

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ปริญญานิพนธ์

ของ

เขมชาติ วิยาภิรมย์

สำนักทดสอบกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

๒๔ ก.ย. ๒๕๖๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน ๒๕๖๔

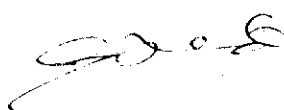
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

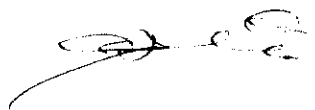
90678

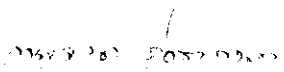
คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปัญหาฉันท
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

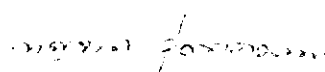
คณะกรรมการที่ปรึกษา

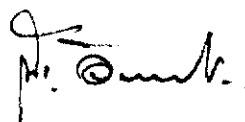
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

 ประธาน

 กรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ

ประกาศตัญญูการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์
อุดม พินพา ประธานควบคุมการวิจัย และอาจารย์กัญญา รุ่งอรานนท์ กรรมการควบคุมการวิจัย
ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ
ที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์เกษมศักดิ์ สันโหยบ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสระแก้ว
อาจารย์บุญส่ง นิตยโหม และอาจารย์จำเริญ ไพฑูรย์ อาจารย์หมวดวิชาพลศึกษา โรงเรียนวัด
สระแก้ว อาจารย์บุญเหลือ มุลทอง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม อาจารย์ประชุม
เข่าวลิต อาจารย์พิภพศักดิ์ เทพพิทักษ์ และอาจารย์พิมพ์พันธ์ ฤกษ์รัตน์ อาจารย์หมวดวิชาพลศึกษา
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม ที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล
ตลอดจนนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม ที่ให้ความร่วมมือเป็น
กลุ่มตัวอย่าง

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่ให้การสนับสนุน และขอขอบคุณ
คุณสันทรสุรีย์ ธิยาภิรมย์ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจโดยใกล้ชิดตลอดมา

เชมชาดิ ธิยาภิรมย์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	8
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	8
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	9
	ข้อตกลงเบื้องต้น	9
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	9
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	11
	การวิจัยในต่างประเทศ	11
	การวิจัยในประเทศไทย	17
3	วิธีดำเนินการวิจัย	20
	กลุ่มตัวอย่าง	20
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	21
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
	สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	25
	วิธีการจัดกระทำข้อมูล	25
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	26

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	28
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	37
ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้	37
กลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	37
วิธีดำเนินการวิจัย	38
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	39
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	49

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	21
2 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพทาง กลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันติภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา กับ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง	29
3 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเชื่อมั่นรวมระหว่างคะแนนการสอบตามแบบทดสอบ สมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	30
4 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบ ระหว่างคะแนน การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง .	31
5 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันติภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา	60
6 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งของนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว	71
7 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่สองของนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว	72
8 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งของนักเรียนโรงเรียนวัดสันติราษฎร์ประดิษฐาราม ...	73
9 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่สองของนักเรียนโรงเรียนวัดสันติราษฎร์ประดิษฐาราม ...	74
10 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษา พลศึกษาและสันติภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา ของนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว	75

11	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาชิกผู้ศึกษา พลศึกษาและสันติภาพการแห่งสหรัฐอเมริกาของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว	77
12	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว	79
13	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว	81
14	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่สอง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว	83
15	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่สอง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว	85
16	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม	87
17	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่สอง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม	89
18	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม	91
19	คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่สอง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของร่างกาย	6
2 การทดสอบตั้งข้อ (สำหรับชาย)	52
3 การทดสอบงอแขนข้อศอก (สำหรับหญิง)	53
4 การทดสอบลุกนั่งงอขา 60 วินาที	54
5 การทดสอบวิ่งกลับตัว	55
6 การทดสอบการปีนกระโดดไกล	56
7 การทดสอบวิ่งเร็ว 50 หลา	57
8 สันนามและพื้นที่การทดสอบวิ่งและเดิน 600 หลา	58
9 การทดสอบดันข้อกับเก้าอี้	61
10 การทดสอบลุกนั่ง 30 วินาที	62
11 การทดสอบวิ่งเก็บของ	63
12 การทดสอบนั่งก้มตัวไปข้างหน้า	64
13 การทดสอบกระโดดแตะผนัง	65
14 สันนามหรือลู่วิ่งการทดสอบวิ่งและเดิน 400 เมตร	66

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความต้องการที่สำคัญประการหนึ่งของมนุษย์ คือ ความต้องการด้านการเคลื่อนไหว ซึ่งการเคลื่อนไหวเป็นวิธีการตามธรรมชาติที่จะส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโต และมีพัฒนาการ หากขาดการเคลื่อนไหวแล้วร่างกายของจิตใจของเด็กก็อาจจะไม่เจริญเติบโตพัฒนาเท่าที่ควร โรงเรียนได้รู้ความต้องการนี้ของเด็ก และได้เลือกกิจกรรมทางด้านการเคลื่อนไหวไปสอนเด็ก โดยมุ่งผลทางการศึกษาเป็นเกณฑ์ นับว่าโรงเรียนนั้นได้ทำการสอนพลศึกษาขึ้นแล้ว เกี่ยวกับความสำคัญของพลศึกษานี้ แมคเคนซี (Mackenzie. 1969 : 10) กล่าวว่า วิชาพลศึกษา เน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของมนุษย์ มิใช่การเคลื่อนไหวของสัตว์อื่นหรือสิ่งของ โดยเรียนรู้ว่าจะเคลื่อนไหวอย่างไร วัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของวิชาพลศึกษา ซึ่ง บุษเชอร์ (Bucher. 1967 : 28) กล่าวไว้ก็คือ พัฒนาการทางด้านกลไก (Motor Development) ซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายในกิจกรรมประเภทการวิ่ง การห้อยโหน การกระโดด การหลบหลีกการกระโจน การเตะ การก้มตัว การบิดตัว การถือของ และการขว้าง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อพัฒนาการทางกลไกเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งของการเรียนวิชาพลศึกษา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวัดผลเพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนมีพัฒนาการบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มิลเลอร์ (Miller. 1963 : 44) กล่าวว่า iva เมื่อพิจารณาถึงการประเมินผล สิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่จะต้องตระหนักถึงคือ วัตถุประสงค์ของวิชาพลศึกษา การที่จะตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบ เครื่องมือมีอยู่หลายชนิด การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความจำเป็น ความต้องการ และจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางด้านเนื้อหาวิชาด้วย วัตถุประสงค์ในด้านพัฒนาการทางกลไก เครื่องมือที่ใช้วัดผล คือ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness Test) ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญทำให้ครูผู้สอนทราบได้ว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการทางกลไกบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปในประเทศไทยปัจจุบันนี้ เป็นแบบทดสอบที่นำมาจากต่างประเทศ ที่สร้างขึ้นโดยศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างที่เป็นชาวต่างประเทศ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสิ่งแวดล้อม ลักษณะทางร่างกาย ขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรมไปจากชาวไทย การนำแบบทดสอบมาใช้จึงยังไม่มีความเหมาะสมนัก ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก โดยสร้างขึ้นจากการศึกษาเกี่ยวกับตัวอย่างที่เป็นคนไทย เพื่อให้ครูพลศึกษานำไปใช้ทดสอบในวิชาพลศึกษาได้เหมาะสมกับนักเรียนไทยทั้งชายและหญิงในระดับประถมศึกษา

ในการวัดผลวิชาพลศึกษา บาร์โรว์ และ แมคกี (Barrow and McGee. 1971 : 16) ได้ให้คำแนะนำแก่ครูพลศึกษา ไว้ดังต่อไปนี้

1. ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องการเลือกหาเครื่องมือในการทดสอบว่าจะหาได้จากแหล่งใด ใช้วิธีการอย่างไร
2. ครูจะต้องรู้วิธีการประเมินผลและเลือกแบบทดสอบมาใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. ครูจะต้องรู้วิธีการ การตัดค่าเนิการ เพื่อจะได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น อีกทั้งไม่เป็นภาระเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ด้วย
4. ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องการแปลความหมายของผลการทดสอบ
5. ครูจะต้องมีวัตถุประสงค์ในการใช้ผลการทดสอบในครั้งนั้น ๆ
6. ครูควรจะสามารถในการสร้างเครื่องมือทดสอบ เมื่อไม่สามารถหาเครื่องมือจากแหล่งอื่น ๆ ได้
7. ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องวิธีการทางสถิติขั้นพื้นฐาน เพื่อที่จะแปลความหมายของผลการทดสอบ และสร้างเป็นเกณฑ์ปกติได้
8. ครูจะต้องมีความรู้ว่าการวัดผลมีความสัมพันธ์กับโครงการรวมอย่างไร และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร วิธีการสอน และการประเมินผล

บุชเชอร์ (Bucher. 1969 : 50) กล่าวว่า แบบทดสอบทั้งหลายที่พัฒนาขึ้นก็เพื่อที่จะทดสอบว่าร่างกายมีความสามารถที่จะปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างเช่น ยึดทดสอบ

วัดความแข็งแรง ความอดทน ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อ ดังนั้น แบบทดสอบจึงเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากในขบวนการวัดและประเมินผลของนักเรียน

เมื่อมีความจำเป็นจะต้องเลือกแบบทดสอบไปใช้หรือสร้างแบบทดสอบขึ้น วิลกูส (Willgoose. 1961 : 21 - 28) ได้เสนอแนะเกณฑ์ที่ควรจะต้องพิจารณา คือ

1. ความเที่ยงตรง (Validity) ซึ่ง แมคคลอย และ ยัง (McCloy and Young. 1954 : 15) บอกว่า เป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น
3. ความเป็นปรนัย
4. มีเกณฑ์ปกติให้เปรียบเทียบ
5. ความประหยัด
6. ความน่าสนใจ

นอกจากนี้ แคสซาดี (Casady. 1965 : 182) ได้ให้คำแนะนำไว้อีกว่า แบบทดสอบควรจะใช้ทั้งในการทดสอบน้อย ใช้อุปกรณ์เพียงน้อยหรือไม่ควรใช้เลย และ ซิงเกอร์ (Singer. 1976 : 290 - 292) ได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการเลือกแบบทดสอบไว้ว่า ควรจะง่ายในการจัดทำและการบันทึกคะแนนง่าย และใช้ประโยชน์จากผลการทดสอบได้ และได้เสนอแนะขั้นตอนในการเลือกแบบทดสอบมาใช้ คือ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะทำการทดสอบ โดยกำหนดให้เฉพาะเจาะจงว่าต้องการจะวัดอะไร
2. ตัดสินใจว่าแบบทดสอบอะไรที่จะสนองวัตถุประสงค์นั้นได้ รวมทั้งปรัชญา สถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวก และลักษณะของนักเรียน
3. พิจารณาการจัดทำและการบันทึกคะแนน ราคาค่าใช้จ่ายและความเหมาะสมที่จะใช้ตามความจำเป็นของโครงการสอน

4. พิจารณาคุณสมบัติและคุณภาพของ แบบทดสอบที่ใช้

5. พิจารณาเลือกแบบทดสอบที่ดีที่สุดเท่าที่จะหาได้

ในการทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกายนั้น ลักอตต์ (Scott. 1959 : 237 - 238) ได้แบ่งแบบทดสอบไว้เป็นห้าลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. การวัดสัดส่วนและกลไกของร่างกาย (Anthropometric and Body Mechanics)
2. การวัดระบบไหลเวียนของโลหิต และการหายใจ (Cardiorespiratory System)
3. การวัดสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)
4. การวัดความสามารถทางกลไกทั่วไป (General Motor Ability)
5. การวัดความสามารถทางกีฬา (Sport Ability)

และในการออกแบบข้อทดสอบ (Design of Test) ซาฟริท (Safrit. 1973 : 163 - 169) ได้แนะนำรูปแบบของการออกแบบข้อทดสอบไว้หกลักษณะ คือ

1. การทดสอบโดยใช้เวลา (Time) เป็นหน่วยวัด
2. การทดสอบโดยใช้ระยะทาง (Distance) เป็นหน่วยวัด
3. การทดสอบโดยใช้การนับจำนวนที่ปฏิบัติได้ในระยะเวลาที่กำหนดให้ (Number of Executions in a Given Time) เป็นหน่วยวัด
4. การทดสอบโดยใช้ความเร็ว (Velocity) เป็นหน่วยวัด
5. การทดสอบโดยใช้ความแม่นยำ (Accuracy) เป็นหน่วยวัด
6. การทดสอบโดยใช้รูปแบบ (Form) การปฏิบัติเป็นหน่วยวัด

อนึ่ง ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบนั้น วิลกูส (Willgoose. 1961 : 37 - 38) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการสร้างไว้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เลือกสถานการณ์การทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ

1.1 รายการทดสอบทุกรายการควรจะวัดทักษะที่เป็นทักษะเบื้องต้น คือ มีความง่ายและไม่ซับซ้อน

- 1.2 แบบทดสอบควรจะมีวัดผู้เข้ารับการทดสอบเพียงคนเดียวในขณะที่ปฏิบัติ
- 1.3 รายการทดสอบควรจะมีวัดความสามารถที่คล้ายกับสถานการณ์จริงให้มากที่สุด
- 1.4 คะแนนของการทดสอบควรจะเป็นปรนัยให้มากที่สุด

- ขั้นที่ 2 หาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบ
- ขั้นที่ 3 หาความเป็นปรนัยของแต่ละรายการทดสอบ
- ขั้นที่ 4 เลือกหาตัวที่จะเป็นเกณฑ์ในการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
- ขั้นที่ 5 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงกับตัวเกณฑ์ของแบบทดสอบ
- ขั้นที่ 6 คำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างรายการทดสอบทั้งหมด
- ขั้นที่ 7 จัดลำดับรายการทดสอบให้เหมาะสม จากการคำนวณในขั้นที่ 6
- ขั้นที่ 8 คำนวณสูตรสำหรับรายการทดสอบ เพื่อการดำเนินการในเรื่องคะแนน
- ขั้นที่ 9 ตั้งเกณฑ์ปกติสำหรับแบบทดสอบ

* คำว่า สมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) เคียวรตัน (Cureton. 1965 : 41) บอกว่าเป็นรูปร่างหนึ่งของสมรรถภาพของร่างกาย และบางครั้งก็ใช้ปะปนกับคำว่าสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติของร่างกายที่แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงและความอดทน แต่สมรรถภาพทางกลไกมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมากกว่าสมรรถภาพทางกาย (Willgoose. 1961 : 105) บาร์โรว์ (Barrow. 1977 : 153) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า เป็นความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ที่จะปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นเวลานาน เป็นความสามารถของบุคคลที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยองค์ประกอบหลายด้าน เคียวรตัน (Cureton. 1965 : 41) ก็ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า เป็นความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นอย่างดี ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการวิ่ง กระโดด หลบหลีก ล้ม ปีนป่าย ว่ายน้ำ ยึดกรวย ยกของหนัก และความอดทนต่อการทำงานที่ติดต่อกันเป็นเวลานาน

องค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกาย กลาร์ค (Clarke. 1967 : 202 - 203) ได้กล่าวว่า มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ กำลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และความยืดหยุ่นตัว (ดูภาพประกอบ 1)

สมรรถภาพทางกาย								
สมรรถภาพทางกลไก								
ความสามารถทางกลไกทั่วไป								
ความแข็งแรงของมือกับตา	กำลังของกล้ามเนื้อ	ความคล่องแคล่วว่องไว	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	ความอดทนของกล้ามเนื้อ	ความอดทนของระบบไหลเวียนหัวใจ	ความยืดหยุ่นตัว	ความเร็ว	ความคล่องตัว
ความสมบูรณ์ของอวัยวะและการประสานการที่เฉพาะส่วน								

ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของร่างกาย

> ความหมายขององค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกมีดังนี้

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) คือ ความแข็งแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวหนึ่งครั้งของกล้ามเนื้อ

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวอย่างต่อเนื่องกันในระดับการทำงานค่อนข้างสูง

ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ (Circulo Endurance) คือ การที่ระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจสามารถปรับตัวต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ปฏิบัติงานในระยะเวลายาวนาน

กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power) คือ ความสามารถในการให้พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ ในช่วงระยะเวลาที่สั้น ๆ

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือ ความเร็วในการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางในการเคลื่อนที่ของร่างกาย

ความเร็ว (Speed) คือ ความรวดเร็วในการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวในลักษณะเดียวกันของอวัยวะ

ความยืดหยุ่นตัว (Flexibility) คือ ผลของการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือลำดับของข้อต่อต่าง ๆ

สมรรถภาพทางกลไก บาร์โรว์ (Barrow, 1977 : 153) กล่าวว่า มีความสัมพันธ์อย่างมากกับสมรรถภาพรวมของร่างกาย (Total Fitness) ลักษณะของคนที่มีสมรรถภาพทางกลไกดีจะแสดงออกมาในลักษณะที่สามารถปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งต้องการพื้นฐานทางด้านการทรงตัว ความยืดหยุ่นตัว ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง กำลัง และความเร็วอดทนได้ดี นอกจากนั้นยังเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของการวิ่ง การกระโดด การปีนป่าย การขว้าง และกิจกรรมกีฬา เพื่อสนับสนุนการเป็นต้นว่า เทนนิส วอลเลย์บอล ว่ายน้ำ ยิงปืน ยี่สิบเก้าบอลได้เป็นอย่างดี ดูเออร์ (Dauer, 1967 : 7 - 12) ได้เสนอแนะว่า การทดสอบสมรรถภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในวิชาพลศึกษาที่ครูพลศึกษาจะต้องกระทำ ซึ่งจะทำให้ครูสามารถบอกได้ว่านักเรียนคนไหนผ่านการเรียนวิชาพลศึกษามาแล้ว (The Physically Educated Individual) และในการทดสอบก็ควรจะกระทำอย่างน้อยที่สุดสามครั้ง ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ คือ ตอนต้นปี กลางปี และปลายปี

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกลไกประกอบไปด้วยองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ
4. กำลังของกล้ามเนื้อ
5. ความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว

6. ความเร็ว

7. ความยืดหยุ่นตัว

เหตุที่ผู้วิจัยเลือกสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกในระดับนักเรียนประถมศึกษา เพราะว่าการศึกษาระดับนี้เป็นการศึกษาภาคบังคับที่เด็กนักเรียนทุกคนจะต้องเข้ารับการศึกษาก่อนที่จะเข้ารับการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนั้น การศึกษาระดับประถมศึกษาจึงเป็นการศึกษาที่วางรากฐานอันดีงามอันนับแรกให้กับเด็กนักเรียน เด็กนักเรียนจะมีความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติตนอย่างถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นประการสำคัญ วิชาพลศึกษา เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มเสริมสร้างลักษณะนิสัยของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งที่จะฝึกให้นักเรียนมีความแข็งแรง อดทน และมีสมรรถภาพทางกาย (กระทรวงศึกษาธิการ 2520 : 341 - 349) เครื่องมือในการทดสอบและวัดผลจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในการจะตรวจสอบว่านักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรหรือไม่

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่มีความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ทำให้มีแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษาที่เหมาะสมกับสังคมไทยขึ้นใช้ เพื่อให้ครูพลศึกษาทั่ว ๆ ไป สามารถใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยเป็นเครื่องมือในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และพัฒนาการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ทั้งชายและหญิง จากโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา และโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2523 จำนวน 240 คน คือ นักเรียนชาย 120 คน นักเรียนหญิง 120 คน
2. แบบทดสอบของผู้วิจัยที่สร้างขึ้นประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ คือ
 - 2.1 ดันข้อกับม้านั่ง (Chair Push-Ups)
 - 2.2 ลูกนั่งงอเข่า 30 วินาที (Bent Knee Sit-Ups)
 - 2.3 วิ่งเก็บของ (Potato Race)
 - 2.4 นั่งก้มตัวไปข้างหน้า (Forward Bend)
 - 2.5 กระโดดแตะผนัง (Modified Vertical Jump)
 - 2.6 วิ่ง และเดิน 400 เมตร (400-Meter Run-Walk)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำในช่วงเวลา 8.00 - 17.00 น. ของวันที่ 9 - 17 มกราคม และวันที่ 27 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 6 มีนาคม 2524 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523
2. ไม่มีการควบคุมตัวแปรในเรื่องอาหาร การพักผ่อน และการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายอย่างอื่น ในระยะก่อนหรือระหว่างช่วงการทดสอบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ปรากฏให้เห็นในรูปของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) คือ ความแข็งแรงสูงสุดที่เกิดจากการหดตัวหนึ่งครั้งของกล้ามเนื้อ

ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวอย่างต่อเนื่องกันในระดับการทำงานค่อนข้างสูง

ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ (Circulo Endurance) คือ การที่ระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจสามารถปรับตัวต่อการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ปฏิบัติกิจกรรมในระยะเวลายาวนาน

กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power) คือ ความสามารถในการให้พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ ในช่วงระยะเวลาที่สั้น ๆ

ความคล่องแคล่วว่องไว (Aility) คือ ความเร็วในการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางในการเคลื่อนที่ของร่างกาย

ความเร็ว (Speed) คือ ความรวดเร็วในการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวในลักษณะเดียวกันของอวัยวะ

ความยืดหยุ่นตัว (Flexibility) คือ ศักยภาพของการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือลำตัวของข้อต่อต่าง ๆ

ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

นักเรียนระดับประถมศึกษา หมายถึง นักเรียนทั้งหญิงและชาย ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การวิจัยในต่างประเทศ

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ได้มีการสร้างและพัฒนาขึ้นอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ ที่ปรากฏว่ามีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้มีพอสรุปได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยโอริกอน ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นมากชื่อว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอริกอน (Oregon Motor Fitness Test) มีแบบทดสอบที่ใช้ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งชายและหญิง มีรายการทดสอบดังนี้ ระดับประถมศึกษา มีรายการทดสอบ คือ 1. ยืนกระโดดไกล 2. ต้นพื้น (Floor Push Ups) 3. ลูกนั่งแตะเข่า (Knee Touch Sit Ups) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสำหรับนักเรียนชาย มีรายการทดสอบ คือ 1. ดึงข้อ 2. กระโดดแตะผนัง (Jump and Reach) 3. วิ่งเก็บของ 160 หลา (160 Yard Potato-Race) ส่วนนักเรียนหญิงมีรายการทดสอบ คือ 1. งอแขนห้อยตัว 2. ยืนกระโดดไกล 3. กอดอกลูกนั่ง (Crossed Arm Curl Ups) (Clarke. 1967 : 203 - 208 citing Salem. 1962)

มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1918 เพื่อทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับวิทยาลัย โดยแบ่งรายการทดสอบออกเป็นห้ากลุ่มตามระดับชั้น มีรายการทดสอบทั้งกำหนดให้และเลือกสอบ (Willgoose. 1961 : 166) ต่อมาในปี ค.ศ. 1962 ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่เพื่อทำการทดสอบเด็กนักเรียนทั้งชายและหญิง อายุ 10 ถึง 18 ปี ประกอบด้วยรายการทดสอบ คือ 1. ยืนกระโดดไกล 2. ดึงข้อ (เฉพาะชาย) 3. ลูกนั่งแตะเข่า (Knee Push Ups) (เฉพาะหญิง) 4. ลูกนั่งงอเข่า สับเวลาชายและหญิง อายุ 10 และ 11 ปี 30 วินาที หญิงอายุ 12 ปีขึ้นไป และชายอายุ 12 ถึง 14 ปี 60 วินาที ชายอายุ 15 ปีขึ้นไป 90 วินาที 5. วิ่ง 50 หลา และ 6. ขว้างลูกบอลขว้างบอลไกล (Clarke. 1967 : 208 - 209)

citing Sacramento, 1962) ในระหว่างปี ค.ศ. 1969 ถึง 1970 ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการวัดสมรรถภาพพลโลก ประกอบด้วยรายการทดสอบ คือ

1. ยืนกระโดดไกล 2. ลูกนั่งงอเข่า 3. ก้าวไปทางด้านข้าง (Side Step) 4. ดันข้อกับเก้าอี้ (Chair Push Ups) 5. ดึงข้อ และ 6. วิ่งเหยาะและเดิน (Jog-Walk) (Mathews, 1978 : 132)

ในประเทศแคนาดา ก็มีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นมา เพื่อทำการทดสอบสมรรถภาพของเยาวชน ชื่อว่า "The Canada Fitness Award" ประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ คือ 1. วิ่ง 50 หลา เพื่อวัดความเร็ว 2. ลูกนั่ง เพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง 3. วิ่งกลับตัว เพื่อวัดความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว 4. งอแขนห้อยตัว เพื่อวัดความแข็งแรงของหัวไหล่ 5. ยืนกระโดดไกล เพื่อวัดกำลังของขา และ 6. วิ่ง 300 หลา เพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต (Mathews, 1978 : 235)

ปี ค.ศ. 1957 สมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันติภาพแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพของเยาวชนขึ้นมา ชื่อว่า AAHPER Youth Fitness Test (Mathews, 1978 : 123) ประกอบด้วยรายการทดสอบพื้นฐานเจ็ดรายการ คือ 1. ดึงข้อ 2. วิ่งกลับตัว 3. วิ่ง 50 หลา 4. ลูกนั่ง 5. ยืนกระโดดไกล 6. ขว้างลูกบอลฟลิกบอลไกล 7. วิ่ง 600 หลา และแบบทดสอบทางน้ำอีกหนึ่งรายการ (Bucher, 1967 : 297)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1958 ได้ทำการทดสอบกับนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นปีที่ 5 ถึงปีที่ 12 จำนวน 8,500 คน เพื่อวัดระดับสมรรถภาพทั่ว ๆ ไป และสร้างเกณฑ์ปกติขึ้น โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นในครั้งแรก แต่ได้รายการทดสอบทางน้ำออก ในปี ค.ศ. 1965 ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่ โดยรายการทดสอบอย่างอื่นคงเดิม เพียงแต่เปลี่ยนแปลงใช้งอแขนห้อยตัวแทนการทดสอบดึงข้อ (Modified Pull Ups) สำหรับการทดสอบนักเรียนหญิง พร้อมทั้งได้สร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาใหม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุตั้งแต่ 7 ปีถึง 17 ปี จำนวน 9,200 คน (Mathews, 1978 : 124)

ฮันซิกเกอร์ และ โรฟฟ์ (Hunsicker and Reiff. 1966 : 23 - 25) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพของเยาวชนที่ทดสอบในปี ค.ศ. 1958 กับ ค.ศ. 1965 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงชั้นปีที่ 5 ถึงชั้นปีที่ 12 จากแผ่นดินใหญ่สหรัฐอเมริกา จำนวน 9,627 คน และจากรัฐอลาสกา จำนวน 1,602 คน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบนักเรียนทุกชั้น มีอายุ 10 - 17 ปี ใน ค.ศ. 1965 สูงกว่าในปี ค.ศ. 1958 ยกเว้นรายการทดสอบการขว้างลูกบอลทบอกลองของนักเรียนหญิงอายุ 16 - 17 ปี คะแนนเฉลี่ยการทดสอบของนักเรียนหญิง ในปี ค.ศ. 1965 ดีขึ้นโดยทั่ว ๆ ไป ในด้านการวิ่งกลับตัว ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกบอลทบอกลอง ลูกบ่วง วิ่ง 600 หลา ส่วนงอแขนห้อยตัวไม่ได้ขึ้น และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบในปี ค.ศ. 1965 แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยการทดสอบในปี ค.ศ. 1958 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปี ค.ศ. 1975 สภาสมาคมศึกษาลู่ศึกษาและสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกาโดยการนำของ ฮันซิกเกอร์ (Hunsicker. 1976 : 29 - 35) ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกอีกครั้งหนึ่ง ประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ แบ่งการทดสอบออกเป็นสองช่วง คือ ช่วงที่หนึ่งทดสอบ 1. ดึงข้อ (สำหรับชาย) หรืองอแขนห้อยตัวสำหรับหญิง 2. ลูกบ่วงงอขา 60 วินาที 3. วิ่งกลับตัว 4. ยืนกระโดดไกล ช่วงที่สองทำการทดสอบ 5. วิ่งเร็ว 50 หลา และ 6. วิ่ง 600 หลา

แจคสัน และ โคลแมน (Jackson and Coleman. 1976 : 86 - 94) ได้ทำการศึกษาหาความเที่ยงตรงในการหาระยะทางของการทดสอบการวิ่ง โดยหาความสัมพันธ์กับปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชาย จำนวน 866 คน หญิงจำนวน 803 คน พบว่าจากการวิ่งด้วยเวลา 3 นาที 6 นาที 9 นาที และ 12 นาทีนั้น การวิ่งด้วยเวลา 6 นาที 9 นาที และ 12 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การวิ่งด้วยเวลา 9 นาที ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าการวิ่งด้วยเวลา 12 นาที และ 6 นาที ตามลำดับ ซึ่งแต่เดิมยึดถือกันมาว่า การวิ่งด้วยเวลา 12 นาที เป็นระยะที่เหมาะสมที่ใช้ในการทดสอบวัดความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ แสดงว่าในการทดสอบในระดับ

นักเรียนประถมศึกษา ระดับความเข้มข้นของงานจะต้องลดปริมาณลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของเด็กนักเรียน ประกอบกับการศึกษาค้นคว้าของ แอนซอร์จ (Ansorge. 1971 : 2417-A - 2318-A) ที่ได้ทำการศึกษา ผลของเวลาแต่ละช่วงของวันและการแปรเปลี่ยนของอุณหภูมิที่มีต่อการทดสอบการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายในมหาวิทยาลัยไอโอวา จำนวน 108 คน พบว่าอุณหภูมิของห้องที่ทำการทดสอบมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิที่ปาก อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวหนัง และอัตราของชีพจร แสดงว่าอุณหภูมิของบรรยากาศในขณะที่ทำการทดสอบจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ดังนั้น ในประเทศไทย ซึ่งสภาพทางภูมิศาสตร์เป็นประเทศอยู่ในเขตอากาศร้อน การนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากต่างประเทศ ซึ่งมีสภาพทางภูมิศาสตร์แตกต่างจากประเทศไทยมาใช้ จึงไม่เป็นการเหมาะสมนัก วิลกูส (Willgoose. 1961 : 158) ได้เสนอแนะว่าในการทดสอบวัดความอดทนของกล้ามเนื้อ ของเด็กนักเรียน ระยะทางประมาณ 200 หรือ 300 หรือ 400 หลา ก็เป็นปริมาณที่พอจะวัดความอดทนได้ และได้กล่าวไว้อีกว่า (Willgoose. 1961 : 106) ความอดทนของกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด กับความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิต และการหายใจ

ปี ค.ศ. 1972 เชฟเวอร์ (Shaver. 1971 : 460 - 465) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนไหว (Maximum Dynamic Strength) กับความอดทนเมื่อเคลื่อนไหว (Dynamic Endurance) โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ระดับอุดมศึกษาจำนวน 40 คน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงสูงสุดเมื่อเคลื่อนไหว กับความอดทนเมื่อมีการเคลื่อนไหว (Absolute Dynamic Endurance) มีค่าสูงถึง .93 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับการวิจัยของ เบอร์เกอร์ (Berger. 1970 : 115 - 119) ที่ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนไหว (Dynamic Stength) กับความอดทนเมื่อเคลื่อนไหว (Dynamic Endurance) โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษาจำนวน 61 คน พบว่า ความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนไหวกับความอดทนเมื่อเคลื่อนไหวมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เบอร์เกอร์ และ บลาสค์ (Berger and Blaschke. 1967 : 144 - 146) ได้ทำการศึกษาความ

สัมพันธ์ของความสามารถทางกลไก (Motor Ability) กับความแข็งแรงเมื่ออยู่กับที่ และเมื่อเคลื่อนที่ (Static and Dynamic Strength) โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษารวม 38 คน พบว่าความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกลไกสูงกว่าความแข็งแรงเมื่ออยู่กับที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เบอร์เกอร์ และ มาบี (Berger and Mabee. 1967 : 314 - 315) ได้ทำการศึกษาในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับเยาวชนของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา กับความแข็งแรงรวมเมื่อเคลื่อนที่ (Total Dynamic Strength) โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษารวม 53 คน พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .001 แต่จากการศึกษาของ บาร์เนล (Barnes. 1979 : 4177-A - 4179-A) ซึ่งได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเมื่ออยู่กับที่ (Static Muscular Strength) ความอดทนสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเมื่ออยู่กับที่ (Relative Static Muscular Endurance) กับตัวล่กักกั้นที่เกิดภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular Occlusion) แขนท่อนล่าง พบว่าในด้านความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงสูงสุดเมื่ออยู่กับที่ กับความอดทนสัมพันธ์เมื่ออยู่กับที่ของกล้ามเนื้อเป็นความสัมพันธ์เชิงลบ (Negative Relationship) จากการศึกษาค้นคว้าดังกล่าวพอที่จะเป็นเครื่องชี้ได้ว่า ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกรายการทดสอบองค์ประกอบด้านความแข็งแรงควรจะกระทำการทดสอบความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนที่ เพราะมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกลไกมากกว่าความแข็งแรงเมื่ออยู่กับที่ และยังสามารถบอกความอดทนเมื่อเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อได้อีกด้วย

เกรย์, สตาร์ก และ เกล็นครอส (Gray, Start and Glencross. 1962 : 230 - 235) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของการใช้การกระโดดแตะผนังที่ดัดแปลงใหม่ (Modified Vertical Jump) และหาความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นในการทดสอบด้วยโดยใช้แบบทดสอบกระโดดแตะผนังแล้วคำนวณหางาน (Work) ที่ทำได้เป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ และเปรียบเทียบกับแบบทดสอบวัดกำลังขาแบบอื่น ๆ คือ กระโดดแตะ (The Jump Reach) สควอทจัม (Squat Jump) ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) พบว่า

การทดสอบกระโดดแตะผนังที่ดัดแปลงใหม่ ให้ค่าความเที่ยงตรง .989 และค่าความเชื่อมั่น .977 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นอกจากนี้ ยังสามารถคัดดำเนินการทดสอบได้ประหยัดกว่า คอนซินด์ (Considine. 1971 : 4514-A - 4515-A) ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ใช้วัดกำลังขาขึ้นอยู่ โดยเลือกรายการทดสอบมาหลายรายการ คือ

1. กระโดดแตะผนัง (The Vertical Jump and Reach)
2. ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
3. กระโดดชอล์ค (The Chalk Broad Jump)
4. วิ่งเร็ว 5 หลา (A 5 Yard Sprint)
5. วิ่งเร็ว 10 หลา (A 10-Yard Sprint)
6. วิ่งเร็ว 5 หลา จากการเริ่มต้นอีก 5 หลา (A 5-Yard Sprint with a 5-Yard Running Start)

โดยใช้แบบทดสอบกระโดดแตะผนัง (Modified Vertical Jump) เป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษาในมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 105 คน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงของรายการทดสอบที่เลือกมากับเกณฑ์ดังนี้

กระโดดแตะผนัง .508 ยืนกระโดดไกล .355 กระโดดชอล์ค .418 วิ่งเร็ว 5 หลา -.040 วิ่งเร็ว 10 หลา -.304 และวิ่งเร็ว 5 หลา จากการเริ่มต้นอีก 5 หลา -.229

เอคเคิร์ต (Eckert. 1974 : 35) กล่าวว่า กิจกรรมทางกายประเภทยืนกระโดดไกล กระโดดแตะผนัง คือ กายทดสอบความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อขา และบางครั้งก็เรียกว่า พลังระเบิด (Explosive Strength) หรือเรียกอีกอย่างว่า กำลัง (Power) ดังนั้น ในการทดสอบวัดพลังระเบิดหรือกำลังของกล้ามเนื้อขา ควรใช้การกระโดดแตะผนัง (Modified Vertical Jump) เพราะว่ามีค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง และประหยัดเวลาอีกด้วย

แมทธิวส์ และ โกลนิค (Mathews and Golnick. 1959 : 292 - 296) ได้ ทำการศึกษาพลังงานที่ใช้ในการดึงข้อและการดันพื้นที่สัมพันธ์กับอัตราการวัดความแข็งแรงของแขน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน ทำการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงจากการใช้สูตร ในการคำนวณความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ตามสูตรของ แมคคลอย (McCloy) และสูตรของ โรเจอร์ (Rogers) โดยศึกษาจากพลังงานที่ใช้ไปในการทำกิจกรรมเป็นเกณฑ์ พบว่าตามสูตรของ โรเจอร์ ซึ่งใช้จำนวนรวมของการดึงข้อและดันพื้นไม่มีความสัมพันธ์กับพลังงานที่ใช้ อย่างมีนัยสำคัญ

แต่ถ้าใช้สูตรของ แมคคลอย ในการคำนวณ ซึ่ง เลือกใช้ เหวะหว่าง ตั้งข้อหรือต้นท้นอย่างใด อย่างหนึ่ง พบว่ามีความสัมพันธ์กับพลังงานที่ใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการค้นพบ ในข้อนี้พอที่จะ เป็น เครื่องชี้ให้เห็นว่า ในการทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน สามารถ เลือกใช้ เหวะหว่าง ตั้งข้อกับต้นท้นอย่างใดอย่างหนึ่งได้

โลทตัน (Leighton. 1942 : 205 - 216) ได้ทำการศึกษาการวัดความยืดหยุ่นตัว ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หาความเชื่อมั่นและความเป็นปรนัยในการวัดอย่างง่าย ในการวัด ความยืดหยุ่นตัวของลำตัวและสะโพกในท่าก้ม (Trunk and Hip Flexion) มีความเชื่อมั่น .997 และสามารถทำการวัดได้อย่างเป็นปรนัย

เฟลชีแมน (Fleishman. 1964 : 128 - 129) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีรายการ ทดสอบหลายรายการ แต่วัดองค์ประกอบด้านเดียวกัน อย่างเช่น การเพิ่มรายการทดสอบวิ่ง 50 หลา ลงไปในแบบทดสอบที่มีรายการทดสอบวิ่งกลับตัวอยู่ด้วยแล้ว ไม่ได้เป็นการเพิ่มการครอบคลุม เนื้อหาของรายการทดสอบขึ้นเลย จากการที่ได้วิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มี หลายแบบทดสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพและความสมบูรณ์เพียงพอ เอคเคิร์ต (Eckert. 1974 : 36) กล่าวว่า ความเร็วเป็นองค์ประกอบที่คาบเกี่ยวกับการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายหรือ ความคล่องแคล่วว่องไว เสมอ

การวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทย การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกโดยตรง เท่าที่สำรวจได้ยังไม่ปรากฏพบ แต่การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไก และใช้เป็นแนวทาง ในการวิจัยครั้งนี้มีพอสรุปได้ดังนี้

แผนกทดสอบสมรรถภาพ กองส่งเสริมพลศึกษา (กองส่งเสริมพลศึกษา 2510 :

1 - 4) ได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพสำหรับเยาวชนของสมาคมพลศึกษาและสันนิบาตการ แห่งสหรัฐอเมริกา มาทดสอบกับเยาวชนชายและหญิง อายุ 10 - 17 ปี ทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 20,000 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) หาค่าเฉลี่ย

ของข้อมูลเปรียบเทียบกับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายและหญิงของสาธารณรัฐจีน ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการดึงข้อ ลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล และวิ่ง 50 เมตร ของนักเรียนชายไทยและนักเรียนชายสาธารณรัฐจีนใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบวิ่งเก็บของ ของนักเรียนชายไทย ดีกว่าของนักเรียนชายสาธารณรัฐจีน แต่ความสามารถในการขว้างลูกช่อพัตบอลไกล และวิ่ง 600 เมตรของนักเรียนชายไทย มีค่าต่ำกว่าของนักเรียนชายสาธารณรัฐจีน สำหรับนักเรียนหญิง ความสามารถในการวิ่งเก็บของ ขว้างลูกช่อพัตบอลไกลของนักเรียนหญิงทั้งสองประเทศไม่แตกต่างกัน แต่ความสามารถในการลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล วิ่งเร็ว 50 เมตร และวิ่ง 600 เมตร ของนักเรียนหญิงไทยดีกว่านักเรียนหญิงสาธารณรัฐจีน

นพดล จีรบุญดิลก (นพดล จีรบุญดิลก 2522 : 49 - 51) ได้ทำการศึกษาความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จำนวน 900 คน ทำการทดสอบความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานมีรายการทดสอบรายการ คือ วิ่ง 50 หลา ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกช่อพัตบอล และเตะลูกบอลลไกล ผลปรากฏว่า คะแนนการทดสอบความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานแต่ละรายการของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประชา ฤาษัตถุล (ประชา ฤาษัตถุล 2522 : 46 - 48) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดภาคใต้ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,389 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของโอริกอน ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการดึงข้อเป็น 6.52 และ 3.03 ครั้ง กระโดดแตะเป็น 19.64 และ 2.84 นิ้ว วิ่งเก็บของเป็น 34.14 และ 1.77 วินาที

พริ้มเพรา ผลเจริญสุข (พริ้มเพรา ผลเจริญสุข 2518 : 33) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของอากาศร้อนและเป็นต่อสมรรถภาพการทำงานของผู้หญิง โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิง จำนวน 20 คน พบว่า สมรรถภาพทางกายในการทำงานในอากาศร้อน จะมีความเหน็ดเหนื่อยมากกว่าการทำงานในอากาศเย็น

(*)

จากเอกสารงานวิจัยที่กล่าวมา แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกได้มีการสร้างขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและความจำเป็น แบบทดสอบบางแบบมีรายการทดสอบที่ซ้ำซ้อนกัน ไม่ครอบคลุมเนื้อหาของการทดสอบ แบบทดสอบของผู้วิจัยที่สร้างขึ้น ได้เลือกรายการทดสอบที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพของเด็กไทย และสภาพของสังคมไทย นอกจากนั้น ยังให้ครอบคลุมเนื้อหาการทดสอบทั้งหมดด้วย ซึ่งแบบทดสอบของผู้วิจัยมีรายการทดสอบดังนี้

1. ดันข้อกับม้านั่ง เพื่อทดสอบวัดความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่ และยังสามารถบอกถึงความอดทนของกล้ามเนื้อด้วย ซึ่งรายการทดสอบนี้ความหนักของงานน้อยกว่าการทดสอบดึงข้อราวเดียว เหมาะสมที่จะทดสอบนักเรียนระดับประถมศึกษาของไทย
2. ลูกนั่งงอขา 30 วินาที เพื่อทดสอบวัดความแข็งแรงเมื่อเคลื่อนที่ของกล้ามเนื้อหน้าท้อง
3. วิ่งเก็บของ เพื่อทดสอบวัดความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว ซึ่งสามารถทดสอบองค์ประกอบสองด้านโดยใช้รายการทดสอบรายการเดียว ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทดสอบ
4. นั่งก้มตัวไปข้างหน้า เพื่อทดสอบวัดความยืดหยุ่นตัวของลำตัวในท่าก้ม
5. กระโดดแตะแผ่นไม้ เพื่อทดสอบวัดกำลังกล้ามเนื้อ รายการทดสอบนี้มีความสะดวกในการจัดดำเนินการทดสอบ และสามารถแปลความหมายของผลการทดสอบได้สะดวก
6. วิ่ง และเดิน 400 เมตร เพื่อทดสอบวัดความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ และความอดทนของกล้ามเนื้อขา

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จากโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน และนักเรียนหญิง 60 คน และจากโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน และนักเรียนหญิง 60 คน

เหตุที่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม เพราะโรงเรียนวัดสระแก้ว เป็นโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม เป็นโรงเรียนในสังกัดของกรุงเทพมหานคร ซึ่งทั้งสองโรงเรียนก็ได้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 เป็นหลักสูตรการเรียนการสอนของโรงเรียนเหมือนกับโรงเรียนระดับประถมศึกษาอื่น ๆ ที่ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ในโรงเรียนสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนจากโรงเรียนวัดสระแก้ว ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนจากโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในท้องถิ่นซึ่งแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในครั้งแรก เป็นการศึกษาระดับของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างในแต่ละโรงเรียน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามชั้น (Stratified Random Sampling) และเลือกหน่วยตัวอย่างโดยวิธีการกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ตารางเลขสุ่ม (Random Number Table) (รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในตาราง 1)

ตาราง 1 รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เพศ \ ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 4	ประถมศึกษาปีที่ 5	ประถมศึกษาปีที่ 6	รวม
โรงเรียนวัดสระแก้ว				
ชาย	20	20	20	60
หญิง	20	20	20	60
โรงเรียนวัดสันทร				
ประดิษฐาราม				
ชาย	20	20	20	60
หญิง	20	20	20	60
รวม	80	80	80	240

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา เป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหาความเที่ยงตรง เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีผู้วิจัยในประเทศไทยหลายคนได้เลือกมาใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัย รายการทดสอบแต่ละรายการนักเรียนในระดับประถมศึกษาสามารถปฏิบัติได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICPFR) เช่น รายการทดสอบวิ่งและเดิน 600 หลา ของแบบทดสอบของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา กับรายการทดสอบวิ่งและเดิน 800 เมตร ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ รายการทดสอบวิ่งและเดิน 600 หลา มีความเหมาะสมมากกว่ารายการทดสอบวิ่งและเดิน 800 เมตร สำหรับการทดสอบในระดับประถมศึกษา

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกล้ามเนื้อข้อมือและสัณนิบาการแห่ง
สหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยรายการทดสอบ คือ

- 1.1 ดึงข้อ (สำหรับซ้าย) จอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)
- 1.2 ลูกนั่งจอยา 60 วินาที
- 1.3 รีดกลับตัว
- 1.4 ยืนกระโดดไกล
- 1.5 รีดเร็ว 50 หลา
- 1.6 รีด และเดิน 600 หลา (Hunsicker. 1976 : 29 - 35)

หมายเหตุ รายการทดสอบข้างลูกข่อยพันบอลไกลได้ตัดออกไป ในการปรับปรุงแบบทดสอบเมื่อปี
ค.ศ. 1976

(รายละเอียดดูในภาคผนวก ก)

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร
และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อเลือกแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
ของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ และสามารถวัดสมรรถภาพทางกลไกได้อย่างมีความเที่ยงตรง
และมีความเชื่อมั่น นอกจากนี้ยังสามารรถจัดดำเนินการทดสอบได้ง่าย และประหยัด แบบทดสอบ
สมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ คือ

2.1 ดึงข้อกับม้านั่ง เพื่อทดสอบวัดความแข็งแรงและความอดทนของแขนและหัวไหล่
รายการทดสอบนี้ความทนทานของงานน้อยกว่าการทดสอบดึงข้อ เด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษา
ของไทย สามารถปฏิบัติกรทดสอบได้ รายการทดสอบนี้ ประชา ทัมะภรณ์ (ประชา ทัมะภรณ์
2517 : 25 - 30) ได้นำมาใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใน
จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยอยู่ในรายการทดสอบของแบบทดสอบของรัฐวอชิงตัน

2.2 ลูกนั่งจอยา 30 วินาที เพื่อทดสอบวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง
รายการทดสอบนี้ได้มีผู้วิจัยหลายคนในประเทศไทยนำมาใช้ทดสอบนักเรียนและนักศึกษาไทยใน
ระดับต่าง ๆ เช่น ทรงสวัสดิ์ ไวยมญ (ทรงสวัสดิ์ ไวยมญ 2517 : 27) พอง เกิดแก้ว
(พอง เกิดแก้ว 2513 : 140) กองส่ง เสริมพลศึกษา (กองส่ง เสริมพลศึกษา 2510 : 1 - 4)

แผน เสียรนัย (แผน เสียรนัย 2515 : 12) เอนก หงษ์ทองคำ (เอนก หงษ์ทองคำ 2515 : 27) ธีรรัตน์ ระภาพันธ์ (ธีรรัตน์ ระภาพันธ์ 2522 : 16) ไพยยนต์ ชำติมนตร (ไพยยนต์ ชำติมนตร 2521 : 33) จึงกล่าวได้ว่า รายการทดสอบลูกนั่งงอขา 30 วินาที เหมาะที่จะใช้ทดสอบนักเรียนไทยได้

2.3 รุ่ง เก็บยอง เพื่อทดสอบวัดความเร็วและความคล่องแคล่ววิ่งไว รายการทดสอบนี้ได้มีผู้วิจัยนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบกับนักเรียนไทย คือ ประชา ฤาษัตกุล (ประชา ฤาษัตกุล 2522 : 27)

2.4 นิ่งกัมตัวไปข้างหน้า เพื่อทดสอบวัดความยืดหยุ่นตัวของลำตัวในท่าก้ม (Flexion) รายการทดสอบนี้ได้มีผู้วิจัยหลายคนนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ทรงสวัสดิ์ ไชยมฤ (ทรงสวัสดิ์ ไชยมฤ 2517 : 23) ส้มคิด บุญเรือง (ส้มคิด บุญเรือง 2518 : 24) เอนก หงษ์ทองคำ (เอนก หงษ์ทองคำ 2515 : 27 - 29) ธีรรัตน์ ระภาพันธ์ (ธีรรัตน์ ระภาพันธ์ 2522 : 16) ไพยยนต์ ชำติมนตร (ไพยยนต์ ชำติมนตร 2521 : 33)

2.5 กระโดดตะแคง เพื่อทดสอบวัดกำลังของขา (Explosive Strength) รายการทดสอบนี้มีผู้วิจัยนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบกับนักเรียนและนักศึกษาไทย เช่น ทรงศักดิ์ เจริญพงษ์ (ทรงศักดิ์ เจริญพงษ์ 2517 : 14) ประชา ฤาษัตกุล (ประชา ฤาษัตกุล 2522 : 27)

2.6 รุ่ง และเดิน 400 เมตร เพื่อทดสอบวัดความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ ในรายการทดสอบนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยศึกษาจากการวิจัยของ แจคสัน และ โคลแมน (Jackson and Coleman. 1976 : 86 - 94) ประกอบกับการวิจัยของ แอนฮอร์จ (Ansonge. 1971 : 2417-A - 2418-A) ที่เสนอแนะว่าการทดสอบวัดความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิตและการหายใจของนักเรียนระดับประถมศึกษา ควรจะมีความหนักหน่วงของการทดสอบน้อยกว่านักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา

ดังกล่าวได้ว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เหมาะที่จะใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนในระดับประถมศึกษาได้ทั้งชายและหญิง

(ดูรายละเอียดการทดสอบในภาคผนวก ข)

3. อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการทดสอบในครั้งนี้มีดังนี้

- 3.1 นาฬิกาจับเวลาที่สามารถจับเวลาได้ละเอียดถึง 1 ใน 10 วินาที 2 เรือน
- 3.2 แผ่นยางสำหรับทดสอบการยืนกระโดดไกล 1 แผ่น
- 3.3 แผ่นวัดระยะการกระโดดแต่ละแผ่น 1 แผ่น
- 3.4 ราวเหล็กสำหรับทดสอบการดึง ขั้วและจอบแขนห้อยตัว
- 3.5 ม้านั่งที่มีความสูงประมาณ 14 นิ้ว 2 ตัว
- 3.6 แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว หนา 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง
- 3.7 เทปวัดระยะทาง 1 ม้วน
- 3.8 เทปการวัดคณัง 1 ม้วน
- 3.9 กระดาษบันทึกคะแนนผลการทดสอบปฏิบัติ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการวัดค่าเงินการทดสอบให้เข้าใจอย่างละเอียด
2. อบรมและอธิบายวิธีการดำเนินการทดสอบให้แก่ผู้ช่วยในการทดสอบสองคน เพื่อให้เข้าใจวิธีวัดค่าเงินการทดสอบอย่างละเอียดถูกต้องตรงกัน
3. ติดต่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา และผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสระไธรักษ์บุรีราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร โดยทำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความร่วมมือในการทดสอบเก็บข้อมูล การใช้สถานที่ อุปกรณ์ และกลุ่มตัวอย่าง
4. นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยไปทำการทดลองสอบก่อนกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายและหญิงในระดับเดียวกันของโรงเรียนเมืองนครราชสีมา จำนวน 30 คน เพื่อเป็นการทดลองใช้แบบทดสอบก่อนที่จะทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง

5. นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาชิกกลุ่มศึกษาพลศึกษาและสันติภาพแห่งสหรัฐอเมริกา และของผู้วิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่หนึ่ง โดยดำเนินการทดสอบด้วยแบบทดสอบของสมาชิกกลุ่มศึกษาพลศึกษาและสันติภาพแห่งสหรัฐอเมริกา ก่อน วันระยะเวลาหนึ่งวัน แล้วจึงนำแบบทดสอบของผู้วิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว

6. นำแบบทดสอบของผู้วิจัยไปดำเนินการทดสอบเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่สอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม วันระยะเวลาห่างจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง เป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์ กับนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

7. การแต่งกายของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ใช้ชุดพลศึกษาตามแบบของโรงเรียน

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้สถานที่ของโรงเรียนที่ดำเนินการทดสอบ เป็นสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา

การทดสอบวิ่งกลับตัว วิ่งเก็บของ และ วิ่ง และ เตะ 600 หลา และ 400 เมตร
ทำการทดสอบบนสนามฟุตบอลลูกบาส

การทดสอบกระโดดแตะผนัง ทำการทดสอบข้างผนังอาคารของโรงเรียน

โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร

การทดสอบวิ่งเก็บของ และ วิ่ง และ เตะ 400 เมตร ทำการทดสอบบนพื้นสนามหญ้า

การทดสอบกระโดดแตะผนัง ทำการทดสอบข้างผนังอาคารของโรงเรียนเช่นเดียวกัน

วิธีการจัดทำข้อมูล

1. การจัดทำข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 หากมีข้อมูลเลขคดีของคะแนนการทดสอบแต่ละรายการ

1.2 หากมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบแต่ละรายการ

- 1.3 เปลี่ยนคะแนนดิบของรายการทดสอบแต่ละรายการให้เป็นคะแนนมาตรฐาน
- 1.4 เปลี่ยนคะแนนมาตรฐานของรายการทดสอบแต่ละรายการให้เป็นคะแนนที (T-score)
- 1.5 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน (Product Moment Correlation Coefficient)
- 1.6 ทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
2. การหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แยกการวัดระหว่างคะแนนการทดสอบของนักเรียนช่วยและนักเรียนหญิง
3. หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่รวมที่ได้จากแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์กับแบบทดสอบของผู้วิจัย จากกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนวัดสระแก้ว
4. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวม โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่รวม จากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง และการทดสอบครั้งที่สอง
5. หาความเชื่อมั่นของรายการทดสอบแต่ละรายการ โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนดิบของรายการทดสอบแต่ละรายการของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้วิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} \quad (\text{Weber. 1970 : 18})$$

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร

$$S = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad (\text{Ferguson. 1966 : 67})$$

3. การเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที ใช้สูตร

$$T\text{-score} = 50 + 10z \quad (\text{ประคอง กรรณสูต 2520 : 75})$$

$$\text{เมื่อ} \quad z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

ในการเปลี่ยนคะแนนดิบให้เป็นคะแนนของการทดสอบที่หน่วยของการวัดเป็นเวลาที่ใช้วัดความเร็ว (ยกเว้นการทดสอบจ่อแขนห้อยตัว ซึ่งเป็นการวัดความทนทาน) เปลี่ยนแปลงสูตรในการหาค่า z โดยใส่เครื่องหมายลบที่คะแนนดิบ และค่ามัธยฐานเลขคณิต เพราะคนที่ใช้เวลาน้อยกว่ามัธยฐานเลขคณิต แสดงว่ามีความสามารถสูงกว่า คะแนน z จะต้องสูงกว่ามัธยฐานเลขคณิต (0) นั่นคือ z จะเป็นบวก สูตรที่แปลงเป็นดังนี้

$$z = \frac{-(X) - (-\bar{X})}{S}$$

4. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน (Product-Moment Correlation) ระหว่างคะแนนสองชุด ใช้สูตร

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Garrett. 1966 : 143)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญของ r โดยเปิดตารางค่าต่ำสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับความมีนัยสำคัญต่าง ๆ (ประคอง กรรณสูตร 2520 : 113)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้เป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแยกกล่าวเป็นตอน ๆ ดังนี้

การศึกษาตอนที่ 1 ศึกษาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัย โดยศึกษาจาก

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมัครสอบผู้ศึกษาพลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา กับคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่ง สำหรับนักเรียนชาย

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมัครสอบผู้ศึกษาพลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา กับคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่ง สำหรับนักเรียนหญิง

การศึกษาตอนที่ 2 ศึกษาความเชื่อมั่นรวมของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัย โดยศึกษาจาก

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนชาย

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนหญิง

การศึกษาตอนที่ 3 ศึกษาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัย โดยศึกษาจาก

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนชาย

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนหญิง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	มัธยฐานเลขคณิต
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน
T	แทน	คะแนนที
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อหาความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพทาง

กลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา กับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้

คะแนนจากแบบทดสอบที่ใช้ เป็น เทียบกับแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งนี้	N	r
นักเรียนชาย	60	.871**
นักเรียนหญิง	60	.849**

**p < .01 (r = .325)

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา มีความสัมพันธ์เชิงนิรนามกับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ สำหรับนักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = .871)

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกล้ามเนื้อศึกษาพลศึกษาและสัมมนาการแห่ง
สหรัฐอเมริกา มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยสำหรับ
นักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .849$)

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพื่อหาความเชื่อมโยงรวม ระหว่างคะแนนการสอบตามแบบ
ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

คะแนนการสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	N	r
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.962**
นักเรียนหญิง	60	.962**
โรงเรียนวัดสังฆารประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.866**
นักเรียนหญิง	60	.982**

** $p < .01$ ($r = .325$)

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

1. คะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์
เชิงนิมิตกับคะแนนรวมการสอบครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนชายโรงเรียนวัดสระแก้ว อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .962$)

2. คะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์
เชิงนิมิตกับคะแนนรวมการสอบครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนหญิงโรงเรียนวัดสระแก้ว อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .962$)

3. คะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนรวมการสอบครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .866$)

๔) คะแนนรวมตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนรวมการสอบครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .982$)

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพื่อหาความเชื่อมโยงของแต่ละรายการทดสอบ ระหว่างคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

คะแนนการสอบแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	N	r
1. ต้นข้อกับน้ำหนัก		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.622**
นักเรียนหญิง	60	.962**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.986**
นักเรียนหญิง	60	.977**
2. ลูกนั่งงอขา 30 วินาที		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.942**
นักเรียนหญิง	60	.943**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.982**
นักเรียนหญิง	60	.950**

ตาราง 4 (ต่อ)

คะแนนการสอบแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	N	r
3. รุ่งเก็บของ		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.804**
นักเรียนหญิง	60	.837**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.608**
นักเรียนหญิง	60	.875**
4. นั่งก้มตัวไปข้างหน้า		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.985**
นักเรียนหญิง	60	.989**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.990**
นักเรียนหญิง	60	.988**
5. กระโดดแตะผนัง		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.959**
นักเรียนหญิง	60	.993**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.987**
นักเรียนหญิง	60	.961**

ตาราง 4 (ต่อ)

คะแนนการสอบแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	N	r
6. ชั่ง และเติม 400 เมตร		
โรงเรียนวัดสระแก้ว		
นักเรียนชาย	60	.951**
นักเรียนหญิง	60	.806**
โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม		
นักเรียนชาย	60	.808**
นักเรียนหญิง	60	.935**

**p < .01 (r = .325)

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า

1. คะแนนการสอบการตักน้ำกับน้ำหนักของนักเรียน โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = .622)
2. คะแนนการสอบการตักน้ำกับน้ำหนักของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = .962)
3. คะแนนการสอบการตักน้ำกับน้ำหนักของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (r = .986)

4. คะแนนการสอบการตั้งข้อสังเกตนี้ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรบุรีประดิษฐาราม
ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิรนาทกับคะแนนการสอบ
ครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .977$)

5. คณะแผนการสอบการลูกหนึ่งขอฯ 30 วินาทีของนักเรียนฝ่าย โรงเรียนวัดสระแก้ว
ตามแบบทดสอบลุ่มรกรรภาพทางกลไกของผู้รับครั้งแรกหนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบ
ครั้งแรกที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .942$)

6. คะแนนการสังเกตการลุกนั่งของขา 30 วินาทีของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้นั่งครั้งแรกที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .943$)

7. คะแนนการสอบการคูณในช่วงเวลา 30 วินาทีของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสันทรี
ประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิต
กับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .982$)

8. คะแนนการสอบการลูกน้องขอฯ 30 วันหลังจากเข้าเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรักษ์
ประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิทาน
กับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .950$)

9. คะแนนการสอบการเรียงเก็บของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้สอบครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .804$)

10. คะแนนการสอบการวิ่งเก็บของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิเศษครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .837$)

11. คะแนนการตอบการวิจัย เก็บของนักเขียนชาย โรงเรียนวัดสันทรังประชาสรรค์รวม
ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการตอบ
ครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($n = 608$)

12. คะแนนการสอบการวิ่งเก็บของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม
ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิ่งครั้งแรกที่วิ่ง มีความสัมพันธ์เชิง
ตรงมากับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .875$)

13. คะแนนการสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิยามกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .985$)

14. คณะแผนการสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัยสัปดาห์ที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงปริมาณกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .989$)

15. คะแนนการสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าของนักเรียนชายโรงเรียนวัดสัมพรบุรีประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงปริมาณกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .990$)

16. คะแนนการสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรี
ประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้หนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิง
กับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .988$)

17. คะแนนการสอบการกระโดดแตะผนังของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิรนาทกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .959$)

18. คะแนนการสอบการกระโดดแตะผนังของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิรนาทกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .993$)

19. คะแนนการสอบการกระโดดแตะผนังของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสันทรี
 ประดิษฐ์าราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้ชายครึ่งหนึ่ง มีความสัมพันธ์เชิงนิมิต
 กับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .987$)

20. คะแนนการสอบการกระโดดแตะผนังของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดฉันทบุรีประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .961$)

21. คะแนนการสอบการวิ่ง และเดิน 400 เมตร ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .951$)

22. คะแนนการสอบการวิ่ง และเดิน 400 เมตร ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .806$)

23. คะแนนการสอบการวิ่ง และเดิน 400 เมตร ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดฉันทบุรีประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .808$)

24. คะแนนการสอบการวิ่ง และเดิน 400 เมตร ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดฉันทบุรีประดิษฐาราม ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งนี้ มีความสัมพันธ์เชิงนิมิตกับคะแนนการสอบครั้งที่สองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .935$)

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นเพียงใด สามารถนำไปใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาได้หรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 4, 5 และ 6 จำนวน 240 คน เป็นนักเรียนชาย 120 คน นักเรียนหญิง 120 คน จากโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา และโรงเรียนวัดสังฆารัตนบุรี กรุงเทพมหานคร

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการหา ความเที่ยงตรง ประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ คือ

- 1.1 ดึงข้อ (สำหรับชาย) งอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)
- 1.2 ลูกนั่งงอขา 60 วินาที
- 1.3 วิ่งกลับตัว
- 1.4 กระโดดไกล
- 1.5 วิ่งเร็ว 50 หลา
- 1.6 วิ่ง และเดิน 600 หลา

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการ คือ

- 2.1 ต้นข้อกับม้านั่ง
- 2.2 ลูกตุ้มงอขา 30 วินาที
- 2.3 วิ่งเก็บของ
- 2.4 นั่งก้มตัว
- 2.5 กระโดดแตะผนัง
- 2.6 วิ่ง และ เดิน 400 เมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสรีรวิทยาพลศึกษาและสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งเดียว
2. ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยที่สร้างขึ้นทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างสองครั้ง โดยเว้นระยะเวลาระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองหนึ่งสัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบตามแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ กับแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากผลคูณของคะแนน (Product Moment Correlation Coefficient)
2. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากคะแนนรวม ตามแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์กับแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง
3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากคะแนนรวม ตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

4. การหาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบ โดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากคะแนนการสอบของแต่ละรายการทดสอบตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

1.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันนิบาตแห่งสหรัฐอเมริกา กับคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง สำหรับนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .871 ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

1.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันนิบาตแห่งสหรัฐอเมริกา กับคะแนนรวมการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง สำหรับนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ .849 ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

2. ผลการศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนชายโรงเรียนวัดสระแก้วและโรงเรียนวัดสันทรูประดิฐาราม มีค่าเท่ากับ .962 และ .866 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมตามแบบทดสอบของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง สำหรับนักเรียนหญิงโรงเรียนวัดสระแก้วและโรงเรียนวัดสันทรูประดิฐาราม มีค่าเท่ากับ .962 และ .982 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3. ผลการศึกษาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบการค้นคว้ากับมานั่งของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .622 และ .962 ตามลำดับ และของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .986 และ .977 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบการลุกนั่งของ 30 วินาทีของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .942 และ .943 ตามลำดับ และของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .982 และ .950 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบการวิ่งเก็บของ ของนักเรียนชาย และหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .804 และ .837 ตามลำดับ และของนักเรียนชายและ หญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .608 และ .875 ตามลำดับ ที่ระดับความมี นัยสำคัญทางสถิติ .01

3.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้าของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .985 และ .989 ตามลำดับ และของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .990 และ .988 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนการสอบการยืนกระโดดแตะพื้นของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .959 และ .993 ตามลำดับ และของ นักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .987 และ .961 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3.6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบการวิ่ง และเดิน 400 เมตร ของนักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีค่าเท่ากับ .951 และ .806 ตามลำดับ และ ของนักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม มีค่าเท่ากับ .808 และ .935 ตามลำดับ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

อภิปรายผล

1. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย คะแนนการสอบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว มีความสัมพันธ์เชิงนิรนามกับคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ชกกีฬาพลศึกษาและสันทนาการแห่งประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .871$ และ $.849$ ตามลำดับ จากตาราง 2) แสดงว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย สามารถใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ทั้งชายและหญิง เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งเป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ (McCloy and Young, 1954 : 14)
 2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง ของนักเรียนชายและหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = .962$.962 .866 และ .982 ตามลำดับ จากตาราง 3) แสดงว่า แบบทดสอบของผู้วิจัยสามารถนำไปทดสอบได้อย่างมีความเชื่อมั่น สอดคล้องกับคุณสมบัติประการหนึ่งของแบบทดสอบที่ดี คือมีความเชื่อมั่น
 3. ความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย คะแนนการสอบของแต่ละรายการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง ทั้งของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ทั้งโรงเรียนวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการทดสอบ ซึ่งกล่าวได้ว่ารายการทดสอบทุกรายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นสูง
- จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง สามารถที่จะนำไปใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนทั้งชายและหญิงในระดับประถมศึกษาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรผลึกษาทั่ว ๆ ไป ควรจะใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัย เป็นเครื่องมือในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนทั้งชายและหญิงในระดับประถมศึกษา เนื่องจากว่าจัดทำดำเนินการทดสอบได้สะดวก ไม่ใช้อุปกรณ์พิเศษในการทดสอบ และประหยัดเวลา ในการดำเนินการทดสอบนักเรียนจำนวน 30 คน สามารถทำการทดสอบได้เสร็จเรียบร้อยในเวลาหนึ่งชั่วโมง
2. ควรจะได้มีการศึกษาว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัย มีความเที่ยงตรงเพียงใด เมื่อใช้แบบทดสอบมาตรฐานอื่น ๆ มา เป็นเกณฑ์ในการหาความเที่ยงตรง
3. ควรจะได้มีการศึกษา เพื่อหาวิธีการในการจัดทำคะแนนการทดสอบของแบบทดสอบของผู้วิสัย เพื่อให้เป็นการง่ายต่อการจัดทำเรื่องคะแนน
4. ควรจะได้มีการศึกษาเพื่อสร้าง เกณฑ์ปกติ สำหรับใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบ ผลจากการทดสอบ โดยที่ใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิสัยที่สร้างขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ทรงศักดิ์ เจริญพงษ์ การสร้างแบบทดสอบทักษะการฟังและพูดสำหรับนักศึกษาชายระดับ
อุดมศึกษา วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 60 หน้า อัดสำเนา
- ทรงสวัสดิ์ ไวยมวู สมรรถภาพทางกายของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา วิทยาลัย
ครูล้วนกลาง วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 50 หน้า อัดสำเนา
- นพดล จิรบุญตลก เกณฑ์ปกติความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียนชาย
ระดับประถมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร 2522, 58 หน้า อัดสำเนา
- ประคอง กรรณสุต สถิติค่าสัตรีประยุกต์ ไทยวัฒนาพานิช 2520, 161 หน้า
- ประยา ทิมะภรณ์ สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่ในจังหวัดฉะเชิงเทรา
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 66 หน้า อัดสำเนา
- ประยา ฤาษีตฤล เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพลศึกษาของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
จังหวัดภาคใต้ วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522,
 59 หน้า อัดสำเนา
- แผน เสียรณัย ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับการเล่นบาสเกตบอลของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 61 หน้า
 อัดสำเนา
- พลศึกษา, กรม กองส่งเสริมพลศึกษา สมรรถภาพทางกายเปรียบเทียบ เอกสารงานทดสอบ
 สมรรถภาพทางกาย 2510, 4 หน้า
- พริ้มเพรา ผลเจริญชัย อิทธิพลของอากาศร้อนและเย็นต่อสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ
โดยวิธีเออร์โกเมตริกซ์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2517, 51 หน้า
 อัดสำเนา

ไพยยนต์ ชำติมาตร การศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา

ชั้นสูง วิทยาลัยครูในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 106 หน้า อัดสำเนา

✓ ฟอง เกิดแก้ว สมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนมัธยมแบบประสมพิบูลวิทยาลัย

และนักเรียนโรงเรียนมัธยมวิไลยของรัฐบาล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย 2513, 143 หน้า อัดสำเนา

เลิศพร ธีรฉัตร สมรรถภาพทางกายของนิสิตและนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของ

วิทยาลัยพลศึกษา และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ ค.ม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513, 80 หน้า อัดสำเนา

วิรัตน์ ระภาพันธุ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับทักษะกีฬาฟุตบอล วิทยานิพนธ์

ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 59 หน้า อัดสำเนา

ศึกษาริการ, กระทรวง หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น

2520, 442 หน้า

ลัมสิต บุญเรือง การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบอาร์วาร์ด สเต็ป เทลด์ และ

แบบโหนด สแควร์ เทลด์ ต่อสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย วิทยานิพนธ์ ค.ม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518, 90 หน้า อัดสำเนา

✓ เอนก หงษ์ทองคำ การสำรวจสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515, 59 หน้า อัดสำเนา

Ansorge, Charles John. "Effects of Time of Day and Temperature Variations upon Selected Physical Performance Test," Dissertation Abstracts International. 32 : 1317-A - 1318-A, September, 1971.

✓ Barnes, William Stephen. "The Relationship between Static Muscular Strength, Relative Static Muscular Endurance and Intermuscular Occlusion in the Human Forearm," Dissertation Abstracts International. 7 : 4177-A - 4178-A, January, 1979.

- Barrow, Harold M. Man and Movement. 2nd. ed., Philadelphia, Lea and Febiger, 1977. 383 p.
- Barrow, Harold M. and Rosemary McGee. A Practical Approach to Measurement in Physical Education. 2nd. ed., Philadelphia, Lea and Febiger, 1971. 589 p.
- Berger, Richard A. "Relationship between Dynamic Strength and Dynamic Endurance," Research Quaterly. 41 : 115 - 119, March, 1970.
- Berger, Richard A. and Leon A. Blaschke. "Comparison of Relationship between Motor Ability and Static and Dynamic Strength," Research Quaterly. 28 : 144 - 146, March, 1967.
- Berger, Richard A. and Daniel Mabee. "Relationship of the AAHPER Youth Fitness Test to Total Dynamic Strength," Research Quaterly. 38 : 314 - 315, May, 1967.
- Bucher, Charles A. Administration of School and College Health and Physical Education Program. 5th. ed., Saint Louis, The C.V. Mosby Company, 1967. 633 p.
- _____. Physical Education for Life. Saint Louis, McGraw-Hill, 1969. 312 p.
- Casady Donald R., Donald F. Mapes and Louis E. Alley. Handbook of Physical Fitness Activities. New York, The Macmillan Company, 1965. 187 p.
- Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and Physical Education. 4th. ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1967. 465 p.
- Considine, William James. "A Validity Analysis of Selected Leg Power Tests," Dissertation Abstracts. 31 : 4514-A - 4515-A, March, 1971.
- Croxton, Frederick E., Dudley J. Cowden and Sidney Klein. Applied General Statistic. 3rd. ed., New Delhi, Prentice-Hall of India, 1967. 754 p.
- Cureton, Thomas Kirk, Jr. Physical Fitness and Dynamic Health. New York, The Dial Press, 1965. 190 p.
- Dauer, Victor P. Fitness for Elementary School Children. 5th. ed., Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1967. 346 p.
- Eckert, Helon M. Practical Measurement of Physical Performance. Philadelphia, Lea and Febiger, 1974. 226 p.

- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Co., 1966. 446 p.
- Fleishman, Edwin A. The Structure and Measurement of Physical Fitness. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1964. 207 p.
- French, Esther and Nelson G. Lehsten. Administration of Physical Education for Schools and Colleges. 3rd. ed., New York, The Ronald Press Company, 1973. 532 p.
- Garrett, Henry E. and R.S. Woodworth. Statistics in Psychology and Education. 6th. ed., New York, David McKay Company, 1966. 491 p.
- Gray, R.K., K.B. Start and D.J. Glencross. "A Useful Modification of the Vertical Power Jump," Research Quaterly. 33 : 230 - 235, May, 1962.
- Halsey, Elizabeth and Lorena Porter. Physical Education for Children. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1967. 425 p.
- Hunsicker, Paul A. Youth Fitness Test Manual. Revised ed., Washington D.C. AAHPER Publications, 1976. 91 p.
- Hunsicker, Paul A. and Guy A. Reiff. "A Survey and Comparison of Youth Fitness 1958 - 1965," Journal of Health Physical Education and Recreation. 37 : 23 - 25, January, 1968.
- Jackson, Andrew S. and Eugene E. Coleman. "Validation of Distance Run Test for Elementary School Children," Research Quaterly. 47 : 86 - 94, March, 1976.
- Johnson, Barry I. and Jack K. Nelson. Practical Measurement for Evaluation in Physical Education. 2nd. ed., Minneapolis, Burgess Publishing Company, 1974. 438 p.
- Leighton, Jack R. "A Simple Objective and Reliable Measure of Flexibility," Research Quaterly. 13 : 205 - 216, May, 1942.
- Lindvall, C.M. Testing and Evaluation : An Introduction. New York, Harcourt, Brace and World, 1961. 264 p.
- Mckenzie, Marlin M. Toward a New Curriculum in Physical Education. New York, McGraw-Hill, 1969. 203 p.
- Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. 5th. ed., Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1978. 495 p.

- Mathews, Donald K. and Philip Golnick. "Energy Cost of Pull-ups and Push-ups as Related to Arm Strength Formulas," Research Quarterly. 3 : 292 - 296, October, 1959.
- McCloy, Charles Harold and Norma Dorathy Young. Test and Measurement in Health and Physical Education. 3rd. ed., New York, Appleton-Century-Crofts Educational Division Meredith Corporation, 1954. 497 p.
- Miller, Arthur A. and Virginia Whitcomb. Physical Education in the Elementary School Curriculum. 3rd. ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1963. 340 p.
- Safrit, Margaret J. Evaluation in Physical Education. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1973. 302 p.
- Scott, Gladys M. Research Method in Health Physical Education, Recreation. 2nd. ed., Washington D.C., American Association for Health, Physical Education and Recreation, 1959. 536 p.
- Shaver, Larry G. "Maximum Dynamic Strength, Relative Dynamic Endurance, and Their Relationship," Research Quarterly. 42 : 460 - 465, December, 1971.
- Singer, Robert N. Physical Education : Foundation. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1976. 481 p.
- Updyke, Wynn F. and Perry B. Johnson. Principles of Modern Physical Education, Health and Recreation. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970. 721 p.
- Weber, Jerome C. and David R. Lamb. Statistics and Research in Physical Education. Saint Louis, The C.V. Mosby Company, 1970. 240 p.
- Willgoose, Carl E. Evaluation in Health Education and Physical Education. New York, McGraw-Hill, 1961. 464 p.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษา และสันนาการแห่ง

สหรัฐอเมริกา

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษาพลศึกษาและสันทนาการแห่ง
สหรัฐอเมริกา

รายการทดสอบที่ 1 ดึงข้อ (สำหรับชาย)

อุปกรณ์ ราวเดี่ยวที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของราวประมาณ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว

วิธีปฏิบัติ ความสูงของราวควรสูงพอที่นักเรียนสามารถห้อยตัวไว้ให้เท้าลอยพ้นจากพื้นได้ การจับราวให้จับในท่าคว่ำมือ (Overhand Grasp) เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติให้นักเรียนดึงตัวขึ้นไปจนกระทั่งให้ค้างอยู่เหนือระดับของราว แล้วจึงปล่อยตัวลงมาจนสุด ให้แขนเหยียดตึงเหมือนในท่าเริ่มต้น ปฏิบัติในลักษณะเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด

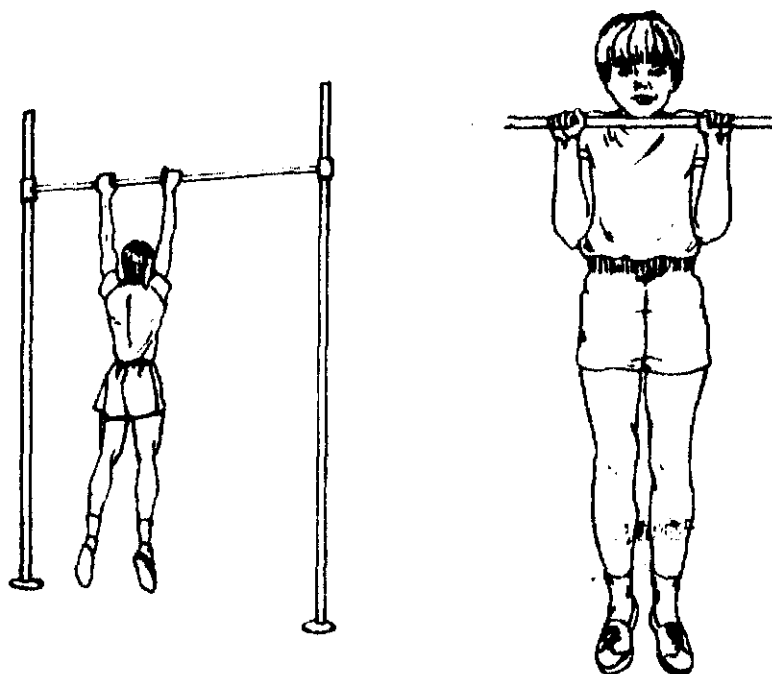
ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ทดลองปฏิบัติได้หนึ่งครั้ง เมื่อไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามข้อกำหนด

ให้หยุดการทดสอบ

2. ส่วตัวจะต้องไม่แกว่งในขณะที่ปฏิบัติ และจะต้องปฏิบัติติดต่อกันโดยไม่ขาดจังหวะ ถ้าส่วนตัวเริ่มแกว่งให้ผู้ทดสอบ (ครู) ยื่นมือไปแตะที่หน้าขาของผู้รับการทดสอบ เพื่อให้หยุดแกว่ง
3. จะต้องไม่จ่อเข้าหรือกับเท้าขณะดึงข้อ

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งของการปฏิบัติที่ถูกต้องได้มากที่สุด



ภาพประกอบ 2 การทดสอบดึงข้อ (สำหรับชาย)

รายการทดสอบที่ 1 งอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)

อุปกรณ์ ราวเดี่ยวขนาดเดียวกันกับการทดสอบดึงข้อ นาฬิกาจับเวลา

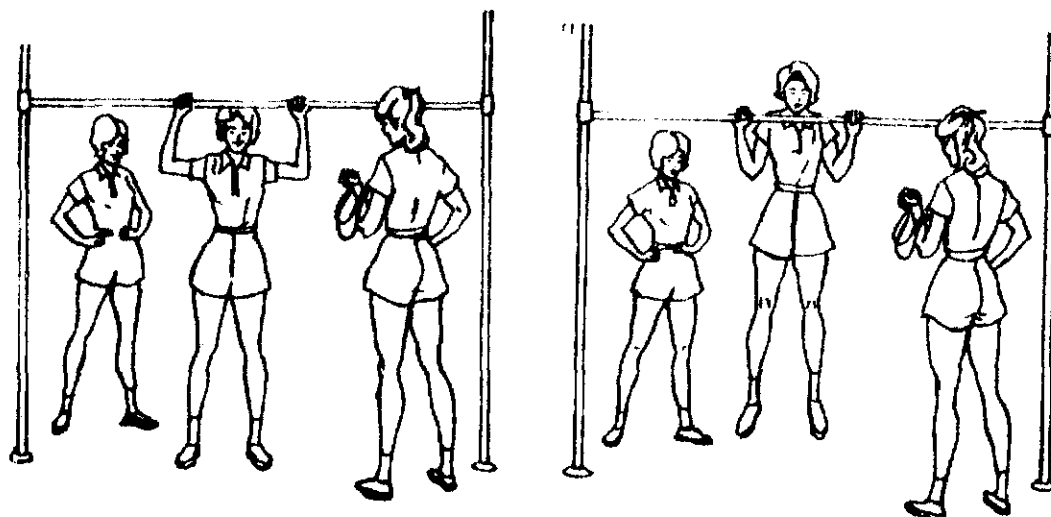
วิธีปฏิบัติ ความสูงของราวควรจะสูงประมาณความสูงของนักเรียนในท่ายืน การจับราวใช้แบบเดียวกับการดึงข้อ คือ จับในท่าคว่ำมือ ให้มีผู้ทดสอบ (ครู) ผู้จับเวลายืนด้านหน้า อีกคนหนึ่งยืนอยู่ด้านหลังนักเรียนเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติ ให้นักเรียนดึงตัวขึ้นจากพื้นไปจนกระทั่งค้างอยู่เหนือระดับของราว แล้วงอแขนดึงลำตัวให้อยู่ในท่านี้ให้นานที่สุด

ข้อบังคับ

1. นาฬิกาจับเวลาจะเริ่มจับเวลาในทันทีเมื่อนักเรียนอยู่ในท่าที่ห้อยตัวแล้ว
2. นาฬิกาจับเวลาให้หยุดจับเวลาเมื่อ
 - 2.1 คางของนักเรียนแตะราว
 - 2.2 ศีรษะของนักเรียนเงยไปด้านหลัง เพื่อจะทำให้คางอยู่เหนือราว

2.3 คางของนักเรียนลดลงมาต่ำกว่าระดับของราว

คะแนน บันทึกจำนวนเวลาที่นักเรียนสามารถรักษาตำแหน่งของการห้อยตัวไว้ได้นานที่สุด
เป็นวินาที



ภาพประกอบ 3 การทดสอบงอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)

รายการทดสอบที่ 2 ลูกนั่งงอขา 60 วินาที

อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลา เบาะรองนอนปฏิบัติ (ใช้เบาะยูโดก็ได้)

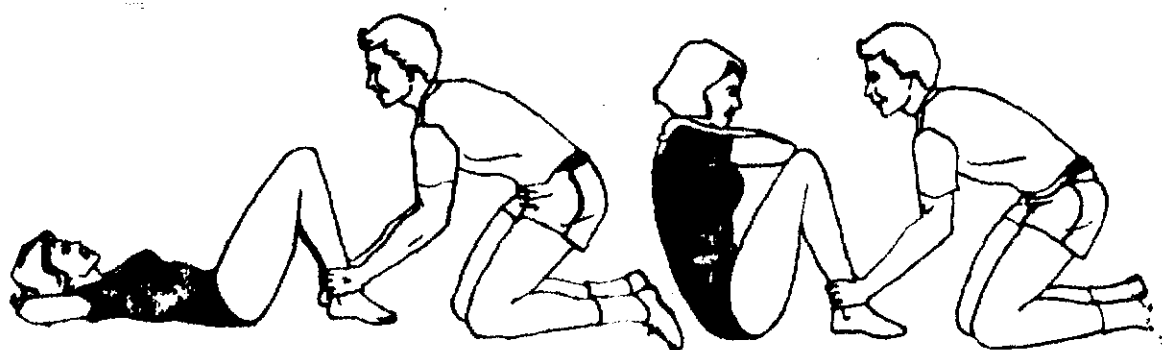
วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนนอนหงายบนเบาะ งอเข่าขึ้น ให้ส้นเท้าห่างจากกันไม่เกิน 12 นิ้ว ฝ่าเท้าวางราบกับพื้นให้มุมที่เข่ากว้างประมาณ 90 องศา มือทั้งสองประสานกันวางไว้หลังท้ายทอย ให้มีเพื่อนนักเรียนอีกคนหนึ่งจับข้อเท้าของนักเรียนที่รับการทดสอบให้ยู่ติดกับพื้น เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติ ให้ผู้ทดสอบสั่งด้วยว่า "พร้อม" - "เริ่ม" นักเรียนดึงตัวลุกจากท่าเริ่มต้นขึ้นสู่ท่านั่ง ไปจนกระทั่งให้ข้อศอกทั้งสองแตะที่เข่า นับเป็นการปฏิบัติหนึ่งครั้ง แล้วจึงปล่อยตัวลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น โดยให้ข้อศอกทั้งสองวางราบกับพื้นปฏิบัติไปจนครบเวลา 60 วินาที

ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ทดลองปฏิบัติได้หนึ่งครั้ง
2. ไม่อนุญาตให้หยุดพักในขณะทดสอบ

3. ถ้ามือที่สับประสานกันหลุดออกจากกัน หรือกลับสู่ท่า เริ่มต้นแล้ว ไม่ทำข้อคอกทั้ง สอง :
ล้มตัวขึ้น ไม่นับคะแนนให้

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งที่ปฏิบัติได้ถูกต้องภายในเวลา 60 วินาที โดยนาฬิกาจับเวลา
เริ่มจับเวลาจากคำสั่ง " เริ่ม" และหยุดจับเวลาเมื่อออกคำสั่ง "หยุด"



ภาพประกอบ 4 การทดสอบลูกนั่งยอง 60 วินาที

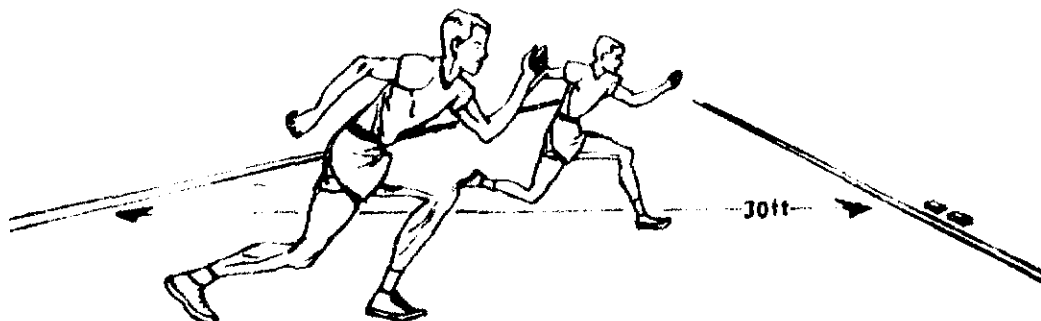
รายการทดสอบที่ 3 วิ่งกลับตัว

อุปกรณ์ แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว หนา 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง นาฬิกา
จับเวลา

วิธีปฏิบัติ นักเรียนควรจะสวมรองเท้าผ้าใบ หรืออาจอนุญาตให้วิ่งเท้าเปล่าก็ได้
ยึดเส้นขนานสองเส้นห่างกัน 30 ฟุต หรืออาจจะใช้เส้นด้านกว้างของสนามวอลเลย์บอลแทนก็ได้
วางแท่งไม้ทั้งสองไว้ทางเส้นตรงกันข้ามกับเส้นเริ่ม นักเรียนยืนอยู่หลังเส้นเริ่มเมื่อพร้อมแล้ว
ผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "ไป" ให้นักเรียนวิ่งไปเก็บแท่งไม้ที่วางอยู่หลังเส้นตรงกันข้าม
มาหนึ่งแท่ง แล้ววิ่งนำกลับมาวางไว้ที่หลังเส้นเริ่ม และวิ่งกลับไปเก็บแท่งไม้ที่สองมาวางไว้
เช่นกัน แล้ววิ่งเลยข้ามเส้นเริ่มไป

ข้อบังคับ อนุญาตให้ปฏิบัติได้สองครั้ง โดยมีช่วงเวลาพักเล็กน้อยก่อนเริ่มครั้งที่สอง

คะแนน บันทึกจำนวนเวลา เป็นวินาทีที่ปฏิบัติได้ดีที่สุดในจำนวนที่ปฏิบัติสองครั้ง



ภาพประกอบ 5 การทดสอบวิ่งกลับตัว

รายการทดสอบที่ 4 การยืนกระโดดไกล

อุปกรณ์ แผ่นยางวัดระยะการยืนกระโดดไกล หรือเทปวัดระยะทาง

วิธีปฏิบัติ นักเรียนยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เท้าแยกห่างกันเล็กน้อย โดยให้หัวรองเท้า หรือนิ้วเท้าอยู่หลังเส้นเริ่ม ในท่าเตรียมกระโดดให้แกว่งแขนไปข้างหลัง ย่อเข่าลงแล้วจึง กระโดดไปให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

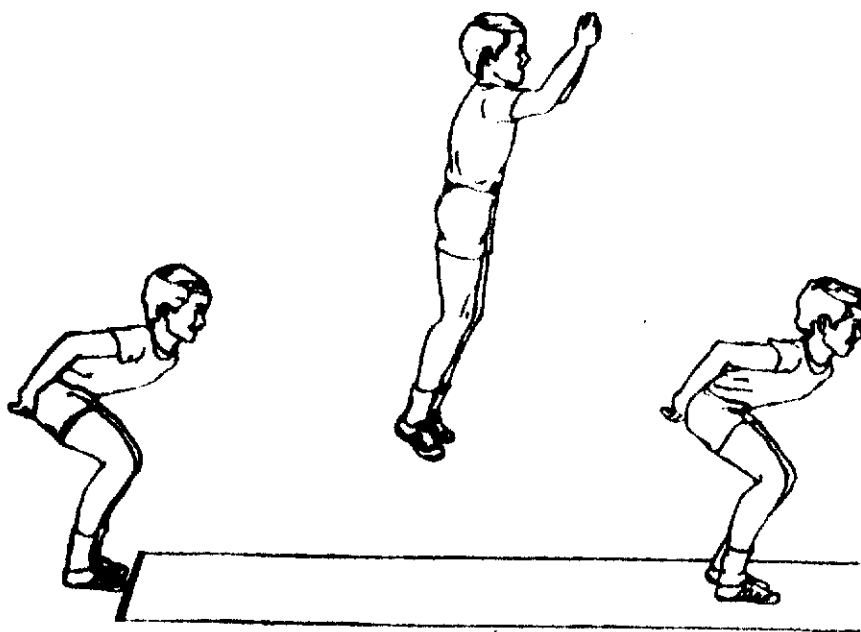
ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ปฏิบัติได้สามครั้ง

2. การวัดระยะทางการกระโดดให้วัดจากเส้นเริ่ม ไปถึงรอยส้นเท้า หรือส่วนอื่น ๆ

ของร่างกายที่อยู่ใกล้เส้นเริ่มมากที่สุด

คะแนน บันทึกระยะทางที่สามารถกระโดดได้ไกลที่สุดจากการปฏิบัติสามครั้ง



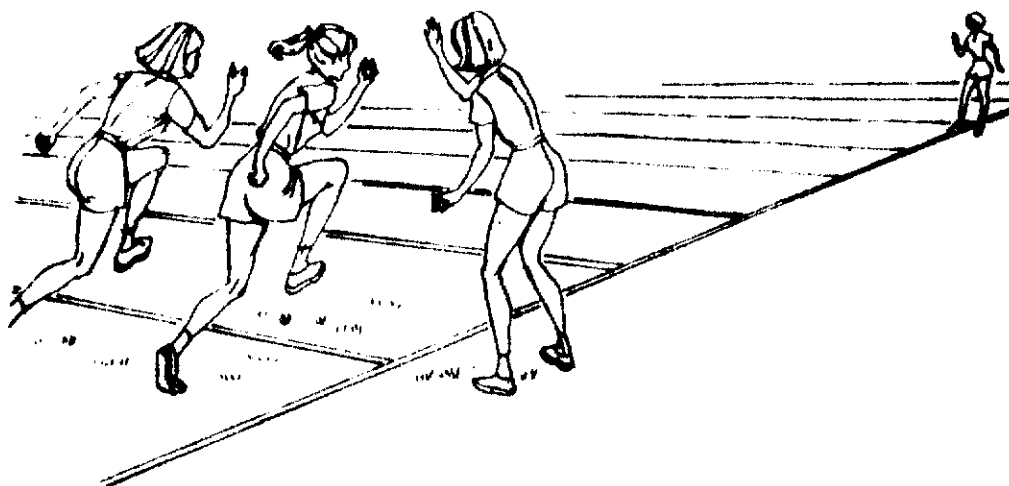
ภาพประกอบ 6 การทดสอบการขึ้นกระโดดไกล

รายการทดสอบที่ 5 รุ่งเร็ว 50 หลา

อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลาสองเรือน

วิธีปฏิบัติ ชีตเส้นเริ่มและเส้นชัยห่างกัน 50 หลา ควรจะทำการทดสอบครั้งละสองคน เพื่อเป็นการจูงใจและประหยัดเวลา โดยให้นักเรียนยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม มีผู้ปล่อยตัวหนึ่งคน ผู้จับเวลาสองคนยืนอยู่ที่เส้นชัย เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวสั่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "ไป" พร้อมกับ สะบัดมือลงให้สัญญาณผู้จับเวลา จากนั้นนักเรียนทั้งสองวิ่งไปยังเส้นชัยโดยเร็วที่สุด

คะแนน บันทึกเวลาที่วิ่งได้เป็นวินาที



ภาพประกอบ 7 การทดสอบวิ่งเร็ว 50 หลา

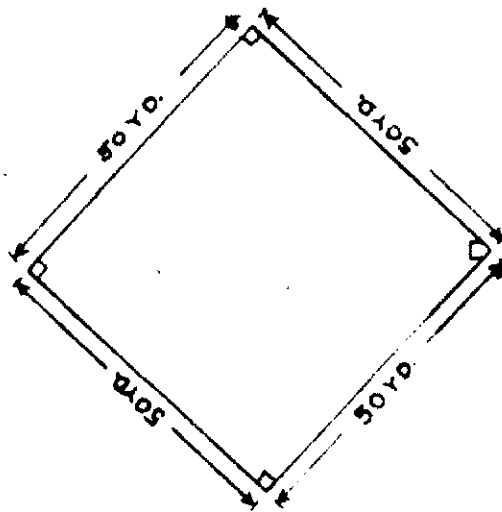
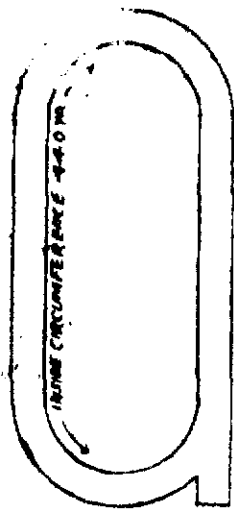
รายการทดสอบที่ 6 วิ่ง และเดิน 600 หลา

อุปกรณ์ ลูกวิ่งหรือพื้นที่สนามอื่น ๆ ที่มีระยะทางวิ่งได้ครบ 600 หลา นาฬิกาจับเวลา

วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนยืนที่หลังเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมให้ผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "ไป" จากนั้นให้นักเรียนเริ่มออกวิ่งไปตามระยะทางที่กำหนดจนครบ

ข้อบังคับ อนุญาตให้เดินด้วยก็ได้ ถ้านักเรียนวิ่งไม่ไหว

คะแนน บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาทีที่นักเรียนวิ่งได้



ภาพประกอบ 8 สนามหรือพื้นที่การทดลอบวิ่ง และเดิน 600 หลา

ภาคผนวก ข .

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้สืบ

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

คำแนะนำทั่วไป แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย ใช้ทดสอบนักเรียนทั้งชายและหญิง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 การจัดทำดำเนินการทดสอบแบ่งเป็นสองช่วง ช่วงแรก ทำการทดสอบ ดันช้อกับม้านั่ง ลูกนั่งงอขา 30 วินาที และวิ่งเก็บของ ช่วงที่สอง ทำการทดสอบ นิ่งก้มตัวไปข้างหน้า กระโดดแตะแผ่น และวิ่งและเดิน 400 เมตร ให้ผู้ทดสอบยึดถือคำสั่งหรือแนวปฏิบัติของรายการทดสอบอย่างเคร่งครัด

รายการทดสอบที่ 1 ดันช้อกับม้านั่ง

อุปกรณ์ ม้านั่งที่มีความสูงประมาณ 14 นิ้ว

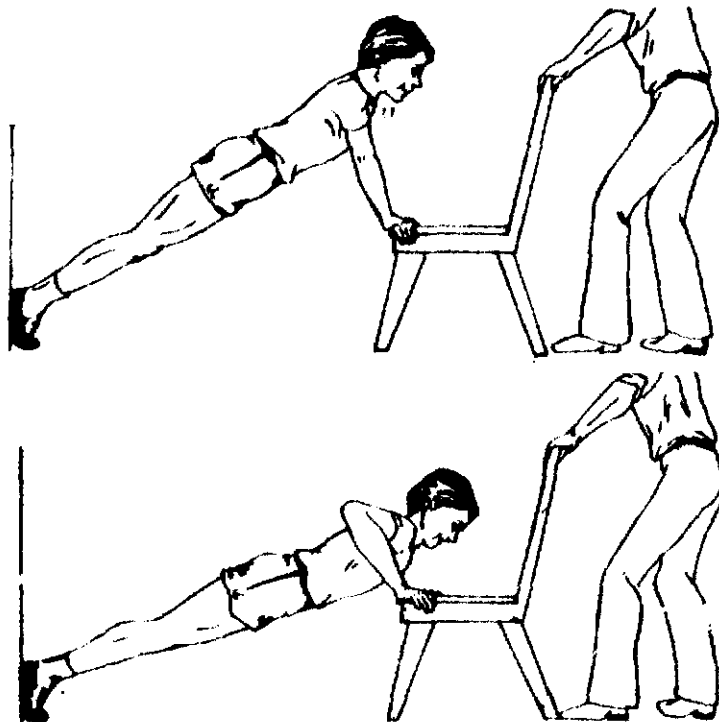
วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนสับกับบริเวณมุมด้านหน้าของม้านั่ง ก้มตัวลงแตะพื้นสองยึดกับม้านั่งผ่านนั่ง ลำตัวตรง แขนทั้งสอง ทำมุมกับลำตัวประมาณ 90 องศา ผู้ทดสอบยืนจับพนักม้านั่งด้านตรงข้าม เมื่อพร้อมแล้วผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "เริ่ม" ให้นักเรียนยุบตัวลงไปจนกระทั่งหน้าอกแตะที่ขอบด้านหน้าของม้านั่ง แล้วจึงดันช้อกลำตัวกลับคืนสู่ท่า เริ่มต้นให้ผู้ทดสอบเหยียดของแขน นับเป็นการปฏิบัติหนึ่งครั้ง ปฏิบัติติดต่อกันไปเรื่อยให้มากที่สุด

ข้อบังคับ

1. ลำตัวจะต้องตรงตลอดเวลาของการปฏิบัติ และปฏิบัติเป็นสลับหัดติดต่อกัน ไม่อนุญาตให้หยุดพักขณะทำล่อ

2. เมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ไม่นับคะแนนนี้

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องมากที่สุด



ภาพประกอบ 9 การทดล่อบต้นข้กับม้านั่ง

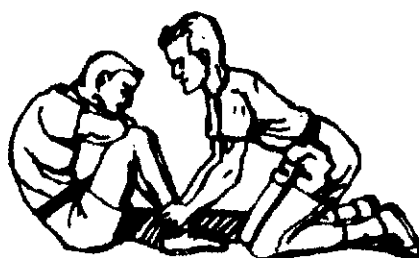
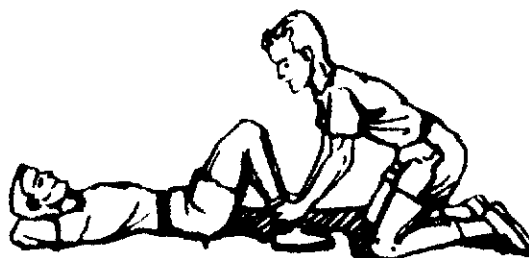
รายการทดล่อบที่ 2 ลูกนั่งงอขา 30 วินาที

อุปกรณ์ นาฬิกาสับเวลา เบาะสำหรับรองนอนปฏิบัติ (ใช้เบาะยุดก็ได้)

วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนนอนหงายบนเบาะ งอเข่าขึ้นมาให้ฝ่าเท้าวางราบกับพื้น เพื่อให้มุมที่เข่ากางประมาณ 90 องศา มือทั้งสองประสานกัน วางไว้หลังท้ายทอย ให้เพื่อนนักเรียนอีกคนหนึ่ง สับข้อเท้าของนักเรียนที่รับการทดล่อบกดติดกับพื้น เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติ ผู้ทดล่อบส่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "เริ่ม" นักเรียนผู้รับการทดล่อบดึงส้นตัวลุกขึ้นสู่ท่านั่ง จนให้ข้อศอกทั้งสองแตะหัวเข่า นับเป็นการปฏิบัติหนึ่งครั้ง และปฏิบัติไปเรื่อย ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดภายในเวลา 30 วินาที

ข้อบ่งชี้ ขณะที่ตั้งส้นตัวขึ้น มือที่ประสานกันจะต้องไม่หลุดจากกัน ถ้าหลุดจากกันถือว่า เป็นการปฏิบัติไม่สมบูรณ์ เมื่อลุกขึ้นมาแล้วต้อง เอาข้อศอกทั้งสองแตะที่หัวเข่าทุกครั้ง

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถปฏิบัติได้ภายในเวลา 30 วินาที



ภาพประกอบ 10 การทอดล่อบลูกนั่ง 30 วินาที

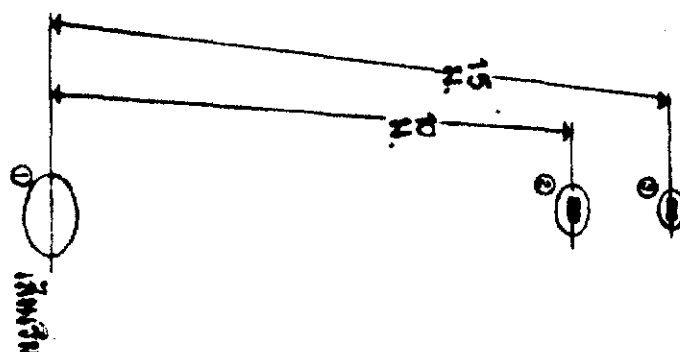
รายการทอดล่อที่ 3 รุ่งเก็บของ

อุปกรณ์ แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว หนา 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง นาฬิกาจับเวลา

วิธีปฏิบัติ ชีตวงกลมสามวงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหนึ่งฟุต วงที่หนึ่งอยู่ที่เส้นเริ่ม วงที่สองอยู่ห่างจากวงที่หนึ่ง 10 เมตร วงที่สามอยู่ห่างจากวงที่สอง 5 เมตร โดยวัดระยะจากจุดศูนย์กลางของวงกลมให้ทั้งสามวงอยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน นำแท่งไม้แท่งหนึ่งไปวางไว้ที่วงที่สอง แท่งไม้ที่สองวางไว้ในวงที่สาม นักเรียนยืนที่หลังเส้นเริ่มที่วงกลมวงที่หนึ่ง เมื่อพร้อมผู้ทอดล่อสั่งด้วยคำว่า "พร้อม" - "ไป" ให้นักเรียนวิ่งไปเก็บแท่งไม้จากวงที่สองนำกลับมาวางไว้ที่วงที่หนึ่ง แล้ววิ่งกลับไปยังวงที่สาม เก็บแท่งไม้ที่สองมาวางไว้ที่วงที่หนึ่งเช่นเดียวกัน แล้วเก็บแท่งไม้ที่เก็บมาจากวงที่สองนำกลับไปวางไว้ยังวงที่สอง วิ่งกลับมาวงที่หนึ่ง เก็บแท่งไม้ที่เก็บมาจากวงที่สาม นำกลับไปวางไว้ยังวงที่สามตามเดิม แล้วสั่งวิ่งกลับมาผ่านข้ามเส้นเริ่มไป

ข้อบังคับ การวางแท่งไม้จะต้องวางลงที่พื้น ไม้โยนหรือขว้าง ปฏิบัติการทอดล่อเพียงครั้งเดียว

คะแนน บันทึกเวลาเป็นวินาที เริ่มจับเวลาจากคำสั่ง "ไป" และหยุดจับเวลา เมื่อ นักเรียนวิ่งกลับมาผ่านเส้นเริ่ม หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว



ภาพประกอบ 11 การทดสอบวิ่งเก็บของ

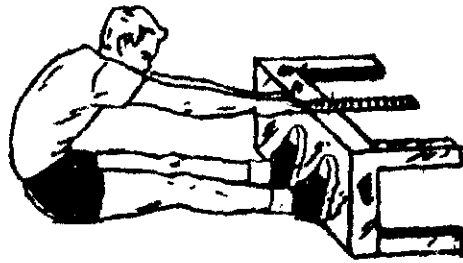
รายการทดสอบที่ 4 นิ่งก้มตัวไปข้างหน้า

อุปกรณ์ ไม้วัดระยะขนาดยาวประมาณ 60 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร หนา ๑ เซนติเมตร มีขีดแบ่งระยะเริ่มจากกึ่งกลางเขียนเลขศูนย์ และแบ่งขีดออกไปทั้งสองข้าง ช่วงขีดละหนึ่งเซนติเมตร มีเลขกำกับทุก ๆ ระยะ 5 เซนติเมตร ม้านิ่งหนึ่งตัว

วิธีการปฏิบัติ นำไม้วัดระยะไปติดไว้กับขอบของม้านิ่ง โดยนอนม้านิ่งลงด้านข้าง ให้ขีดของเลขศูนย์ได้ระดับพอดีกับขอบม้านิ่ง นักเรียนนั่งลงเท้าทั้งสองเหยียดตรง ฝ่าเท้าทั้งสอง ทาบสนิทกับพื้นม้านิ่งใต้ไม้วัดระยะ จากนั้นให้ก้มตัวลงเหยียดแขนทั้งสองออกไปบนไม้วัดระยะ มือทั้งสองชิดกัน ก้มตัวไปให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วหยุดนิ่ง ให้มือทั้งสองอยู่บนแผ่นวัดระยะ ประมาณ 2 - 3 วินาที ผู้ทดสอบอ่านระยะที่ปลายนิ้วของนักเรียนที่สามารถยื่นมาได้ไกลที่สุด และหยุดนิ่งอยู่

ข้อบังคับ ขณะที่ก้มตัวไปข้างหน้าทั้งสองจะต้องเหยียดตึง โดยผู้ทดสอบใช้มือกดที่หัวเข่าไว้

คะแนน บันทึกระยะที่นักเรียนสามารถก้มตัวไปได้ไกลที่สุด ถ้าไม่ถึงเลขศูนย์ คะแนนเป็นลบ ถ้าเลขเลขศูนย์คะแนนเป็นบวก โดยบันทึกคะแนนที่ปลายนิ้วใกล้ข้อต่อกระดูกมากที่สุด



ภาพประกอบ 12 การทดสอบนั่งก้มตัวไปข้างหน้า

รายการทดสอบที่ 5 กระโดดแตะผนัง

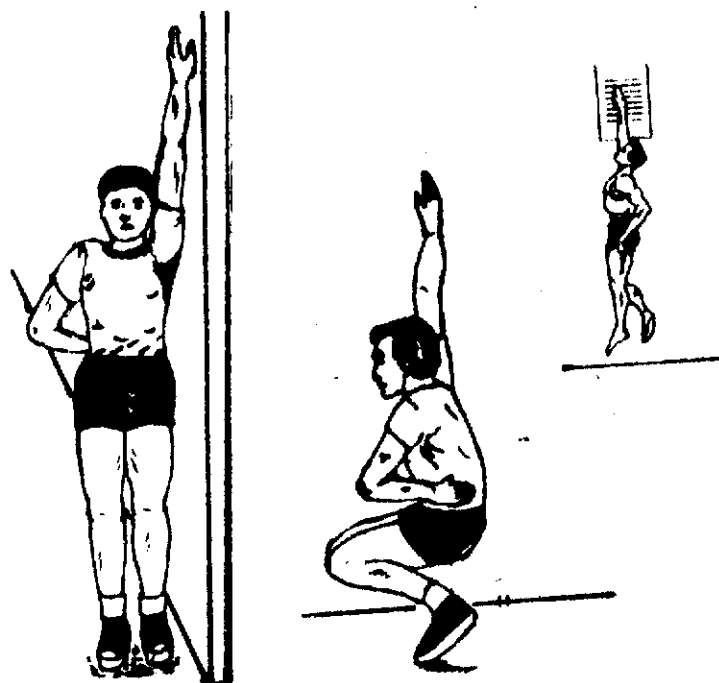
อุปกรณ์ แผ่นวัดระยะขนาดยาว 150 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร มีขีดแสดงระยะตามแนวกว้างช่วงละหนึ่ง เซนติเมตร และมีเลขกำกับทุก ๆ ระยะ 5 เซนติเมตร นำไปติดที่ผนังให้มีระยะสูงพอที่นักเรียนคนที่เตี้ยที่สุดสามารถยื่นเหยียดแขนได้โดยระยะต่ำสุดของแผ่นวัดระยะเล็กน้อย

วิธีปฏิบัติ นักเรียนยืนหันด้านข้างให้ด้านของมือที่ต้องการแตะแผ่นวัดระยะอยู่ชิดผนัง จากนั้นให้เหยียดแขนข้างที่ติดผนังขึ้นเหนือศีรษะ นิ้วมือเหยียดตรง เขย่งส้นเท้าขึ้นให้เต็มที่แล้วเอาปลายนิ้วแตะที่แผ่นวัดระยะ ผู้ทดสอบบันทึกระยะไว้ จากนั้นให้นักเรียนเอามืออีกข้างหนึ่งที่ไม่ได้ใช้แตะผนังฝ่าเท้าไว้ที่กลางหลังในแนวเดียวกับเอว แล้วค่อย ๆ บ่อตัวลงมาโดยให้ลำตัวตั้งตรงตลอดเวลา เมื่อบ่อตัวลงมาถึงระยะที่จะสามารถกระโดดได้เต็มที่ จึงกระโดดขึ้นไปเอามือข้างที่เหยียดเหนือศีรษะแตะที่แผ่นวัดระยะ

ข้อบังคับ

1. ในขณะที่ย่อตัวลงมาก่อนที่จะกระโดดขึ้น ลำตัวจะต้องตั้งตรงตลอดเวลา
2. การทดสอบอนุญาตให้ปฏิบัติได้สองครั้ง

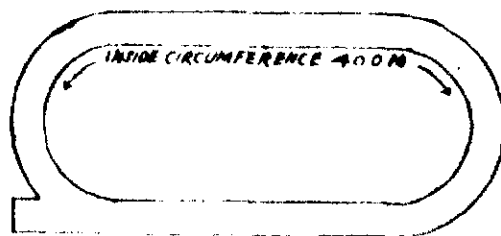
คะแนน บันทึกระยะทางที่สามารถกระโดดได้สูงที่สุดจากการปฏิบัติถูกต้องสองครั้ง
โดยเอาระยะที่ยืนเหยียดลำตัวขึ้นที่บันทึกไว้ก่อนกระโดดลบออกจากระยะที่สามารถกระโดดได้
สูงที่สุด



ภาพประกอบ 13 การทดสอบกระโดดแตะแผ่น

รายการทดสอบ 6 วิ่งและเดิน 400 เมตร

อุปกรณ์ ตู้วิ่งหรือพื้นที่สนามอื่น ๆ ที่มีระยะทางวิ่งได้ครบ 400 เมตร นาฬิกาจับเวลา
วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนผู้รับการทดสอบยืนที่หลังเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า
"พร้อม" - "ไป" จากนั้นให้นักเรียนผู้รับการทดสอบวิ่งไปตามระยะทางที่กำหนดจนครบ
คะแนน บันทึกจำนวนเวลาเป็นนาฬิกาและวินาทีที่นักเรียนวิ่งได้



ภาพประกอบ 14 สนามหรือลู่วิ่งการทดสอบวิ่ง และเดิน 400 เมตร

ใบบันทึกคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

AAHPER Youth Fitness Test

ชื่อนักเรียน เพศ ชาย หญิง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 6

วันที่ เดือน พ.ศ.

รายการทดสอบ	คะแนน	คะแนนที่
1. ดึงข้อ		
40 แขนห้อยตัว		
2. ลูกนั่งงอขา 60 วินาที		
3. วิ่งกลับตัว		
4. ยืนกระโดดไกล		
5. วิ่งเร็ว 50 หลา		
6. วิ่ง และ เติบ 600 หลา		

ผู้ทดสอบ

ใบบันทึกคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

แบบทดสอบของผู้วิ่ง

ชื่อนักเรียน อายุ ปี เพศ ชาย หญิง

น้ำหนัก กิโลกรัม ส่วนสูง เซนติเมตร

โรงเรียน จังหวัด

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 5 6

วันที่ เดือน พ.ศ.

ครูประจำชั้น

รายการทดสอบ	คะแนน	คะแนนที่	เกณฑ์ปกติ
1. ต้นข้อกับม้านั่ง	_____	_____	_____
2. ลูกนั่งงอขา 30 วินาที	_____	_____	_____
3. วิ่งเก็บของ	_____	_____	_____
4. นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	_____	_____	_____
5. กระโดดแตะผนัง	_____	_____	_____
6. วิ่ง และเดิน 400 เมตร	_____	_____	_____

ผู้ทดสอบ

ภาคผนวก ค.

คะแนนผลการทดสอบ

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาชิกวุฒิสภาพลศึกษาและสำนักงานการแห่งสหรัฐอเมริกา

รายการทดสอบ	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ดึงข้อ ชาย	60	4.3	2.45 ครั้ง
งอแขนห้อยตัว หญิง	60	7.09	4.41 วินาที
ลูกนั่งงอขา 60 วินาที ชาย	60	31.73	6.92 ครั้ง
หญิง	60	21.20	9.61 ครั้ง
วิ่งกลับตัว ชาย	60	10.81	.51 วินาที
หญิง	60	11.77	.74 วินาที
ปีนกระโดดดโกล ชาย	60	173.6	18.51 เซนติเมตร
หญิง	60	151.48	18.19 เซนติเมตร
วิ่ง 50 หลา ชาย	60	9.98	.83 วินาที
หญิง	60	10.9	.87 วินาที
วิ่ง และเดิน 600 หลา ชาย	60	144.83	17.54 วินาที
หญิง	60	172.59	27.49 วินาที

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเบนมมาตรฐานของคะแนนการทดสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ
 กลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว

รายการทดสอบ		จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวนเบนมมาตรฐาน	
ดึงข้อกับม้านั่ง	ชาย	60	24.33	5.8	ครั้ง
	หญิง	60	17.13	6.61	ครั้ง
ลูกนั่งงอขา 30 วินาที	ชาย	60	20.27	2.97	ครั้ง
	หญิง	60	14.25	4.55	ครั้ง
วิ่งเก็บของ	ชาย	60	27.64	1.33	วินาที
	หญิง	60	29.99	1.62	วินาที
นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	ชาย	60	7.35	4.22	เซ็นติเมตร
	หญิง	60	7.10	5.2	เซ็นติเมตร
กระโดดแตะผนัง	ชาย	60	20.55	4.58	เซ็นติเมตร
	หญิง	60	17.27	4.86	เซ็นติเมตร
วิ่ง และเดิน 400 เมตร	ชาย	60	89.77	9.2	วินาที
	หญิง	60	106.13	11.26	วินาที

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ
กลไกของผู้วิจัยครั้งที่สอง ของนักเรียนโรงเรียนวัดสระแก้ว

รายการทดสอบ		จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ต้นข้อกับภักดิ์	ชาย	60	24.85	6.04 ครั้ง
	หญิง	60	17.37	6.69 ครั้ง
ลูกนั่งงอขา 30 วินาที	ชาย	60	20.08	2.83 ครั้ง
	หญิง	60	14.38	4.67 ครั้ง
วิ่งเก็บของ	ชาย	60	27.79	1.2 วินาที
	หญิง	60	30.14	1.66 วินาที
นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	ชาย	60	7.43	4.36 เซนติเมตร
	หญิง	60	7.2	5.2 เซนติเมตร
กระโดดแตะผนัง	ชาย	60	20.82	4.48 เซนติเมตร
	หญิง	60	17.52	4.70 เซนติเมตร
วิ่ง และเดิน 400 เมตร	ชาย	60	89.95	9.58 วินาที
	หญิง	60	106.87	12.47 วินาที

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ
กลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

รายการทดสอบ		จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ดึงข้อกับม้านั่ง	ชาย	60	15.77	7.32 ครั้ง
	หญิง	60	8.30	5.42 ครั้ง
ลูกนั่งงอขา 30 วินาที	ชาย	60	19.68	3.91 ครั้ง
	หญิง	60	13.13	5.53 ครั้ง
วิ่งเก็บของ	ชาย	60	30.19	1.93 วินาที
	หญิง	60	31.35	2.19 วินาที
นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	ชาย	60	3.778	4.84 เซนติเมตร
	หญิง	60	4.67	3.48 เซนติเมตร
กระโดดแตะแผ่นไม้	ชาย	60	23.00	7.18 เซนติเมตร
	หญิง	60	18.48	4.54 เซนติเมตร
วิ่ง และ เดิน 400 เมตร	ชาย	60	109.25	8.12 เซนติเมตร
	หญิง	60	123.87	17.55 วินาที

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพ
กลไกของผู้วิจัยครั้งที่สอง ของนักเรียนโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

รายการทดสอบ		จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ต้นข้อกับม้านั่ง	ชาย	60	16.50	7.38 ครั้ง
	หญิง	60	8.70	5.55 ครั้ง
ลูกนั่งงอขา 30 วินาที	ชาย	60	19.53	3.70 ครั้ง
	หญิง	60	13.35	5.37 ครั้ง
วิ่งเก็บของ	ชาย	60	30.46	1.82 วินาที
	หญิง	60	31.86	1.89 วินาที
นั่งก้มตัวไปข้างหน้า	ชาย	60	4.27	4.68 เซนติเมตร
	หญิง	60	5.03	4.08 เซนติเมตร
กระโดดแตะผนัง	ชาย	60	23.00	6.94 เซนติเมตร
	หญิง	60	18.67	4.67 เซนติเมตร
วิ่ง และเดิน 400 เมตร	ชาย	60	110.02	8.93 วินาที
	หญิง	60	124.74	17.47 วินาที

ตาราง 10 คะแนนดิบ และคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคม

ลูกศึกษาพลศึกษาและสันกนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	ดึงข้อ (ครั้ง)		ลูกนั่ง 60 วินาที		วิ่งกลับตัว		ปีนกระโดดไกล		วิ่ง 50 หลา		วิ่ง และเดิน 600 หลา	
			(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	5	53	45	69	10.8	50	185	56	9.8	52	138.4	54
2	5	53	38	59	10.0	66	187	57	9.5	56	141.1	52
3	1	36	31	49	10.4	58	168	47	9.9	51	175.3	38
4	4	49	36	56	11.3	41	169	47	11.4	33	157.2	43
5	5	53	31	49	11.6	35	202	65	9.6	55	167.1	37
6	4	49	27	43	10.7	52	178	52	9.7	53	153.8	45
7	3	45	26	42	11.6	35	155	40	10.1	48	157.6	43
8	2	41	26	42	10.6	54	172	49	9.7	53	132.9	57
9	3	45	27	43	12.3	21	164	45	11.5	31	177.9	31
10	1	36	42	65	10.0	66	195	62	9.1	61	131.5	58
11	2	41	30	47	11.4	39	126	24	12.0	25	175.2	33
12	1	36	17	29	11.8	31	143	35	12.7	17	195.2	21
13	4	49	18	30	11.4	39	135	29	11.1	36	173.6	34
14	2	41	25	40	11.5	37	127	27	12.1	24	192.8	23
15	5	53	28	45	11.8	50	100	43	10.6	42	164.2	39
16	5	53	37	68	10.4	58	158	42	10.1	48	151.9	46
17	8	65	42	65	10.8	50	171	49	10.1	48	186.1	26
18	3	45	28	45	11.4	39	157	41	10.9	39	157.8	43
19	4	49	27	43	11.0	46	163	44	10.9	39	155.7	44
20	5	53	30	47	11.3	41	148	36	11.0	38	159.2	42
21	7	61	43	66	10.8	50	180	54	9.8	52	151.1	46
22	6	57	42	65	10.2	62	207	68	8.9	63	140.8	52
23	2	41	24	33	10.7	52	185	56	9.3	58	158.2	42
24	1	36	32	50	10.2	62	177	52	9.3	58	130.5	58
25	0	32	25	40	10.5	56	173	50	10.4	45	144.6	50
26	2	41	43	66	10.1	64	174	50	9.6	55	129.2	59
27	2	41	33	52	11.1	44	169	49	9.9	51	138.8	53
28	2	41	28	45	10.9	48	169	49	10.0	50	132.4	57
29	3	45	35	55	10.7	52	210	70	8.9	63	131.0	58
30	2	41	29	46	11.2	42	140	32	10.1	48	137.3	54

ตาราง 10 (ต่อ)

คนปี	ตั้งข้อ (ครั้ง)		ลูกไม้ 60 วินาที		วิ่งกลับตัว		ขึ้นกระโดดไกล		วิ่ง 50 หลา		วิ่ง และเดิน 600 หลา	
	(ครั้ง)		(วินาที)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(วินาที)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	4	49	34	53	11.3	41	176	49	8.7	66	130.9	58
32	6	47	37	58	11.0	56	193	61	9.4	57	132.8	57
33	2	41	23	37	10.9	48	163	44	10.2	47	140.7	52
34	7	61	33	52	10.3	60	166	46	9.0	62	139.2	53
35	5	53	29	46	10.2	62	200	64	8.9	63	130.2	58
36	4	49	15	26	10.6	54	165	45	9.2	60	138.3	54
37	4	49	31	49	10.5	56	159	42	9.9	51	128.0	60
38	2	41	35	55	10.8	50	165	45	10.5	44	133.4	57
39	2	41	42	65	10.8	50	175	51	10.0	50	137.4	54
40	10	73	28	45	10.1	64	181	54	10.1	48	133.5	57
41	11	77	35	55	10.3	60	197	63	9.5	56	143.5	51
42	6	57	31	49	10.6	54	182	55	9.6	55	148.3	48
43	5	53	31	49	10.6	54	202	65	9.1	61	140.1	53
44	5	53	36	56	11.5	37	173	50	10.2	47	150.1	47
45	6	57	33	52	10.7	52	175	51	9.6	55	171.2	52
46	0	32	36	56	11.6	35	185	56	9.5	56	152.4	46
47	5	53	20	33	11.1	44	190	59	9.7	53	145.4	50
48	7	61	35	55	11.7	33	170	48	9.5	56	149.4	47
49	7	61	31	49	10.8	50	202	65	9.6	55	131.3	58
50	11	77	33	52	10.1	64	193	61	9.4	57	122.7	63
51	6	57	36	56	10.3	60	186	57	9.6	55	121.0	64
52	3	45	32	50	10.4	58	190	59	9.5	56	122.2	63
53	5	53	37	58	10.4	58	178	52	9.9	51	121.0	64
54	4	49	32	50	10.7	52	187	57	10.1	48	129.3	59
55	6	57	24	39	10.3	60	188	58	9.6	55	129.8	59
56	6	57	34	53	10.2	62	160	43	10.1	48	128.5	59
57	2	41	32	50	11.1	44	162	44	11.3	34	141.7	52
58	6	57	40	62	10.6	54	176	51	9.6	55	139.7	52
59	6	57	45	69	10.5	56	168	47	9.2	60	122.7	63
60	6	57	23	37	11.1	44	163	44	10.4	45	136.7	55

ตาราง 11 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพเยาวชนทางกลไกของสมาคมผู้ศึกษา
พลศึกษาและสหภาพการแห่งสหรัฐอเมริกา ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	จอกว้างห้อยตัว		ลูกมั่ง 60 วินาที		วิ่งกลับตัว		ยืนกระโดดไกล		วิ่ง 50 หลา		วิ่ง และเดิน 600 หลา	
	(วินาที)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(วินาที)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	5.3	46	37	66	11.6	52	150	49	11.7	41	155.3	56
2	13.2	64	33	62	11.7	51	170	60	9.8	63	169.3	51
3	9.6	56	19	48	11.0	61	177	64	10.4	56	192.2	43
4	2.2	39	6	34	13.0	33	130	38	12.1	39	237.4	26
5	9.7	56	33	62	11.7	51	165	57	10.8	51	196.0	41
6	8.8	54	27	56	12.2	44	122	34	10.2	58	176.3	49
7	8.4	53	26	55	12.1	45	160	55	11.5	43	176.3	49
8	6.8	49	9	37	12.3	43	155	52	10.8	51	188.1	44
9	10.6	58	27	56	10.7	65	180	66	9.8	63	187.5	45
10	12.7	63	29	58	11.2	58	113	29	9.8	63	204.7	38
11	6.1	48	37	66	10.2	62	180	66	9.2	70	149.7	58
12	4.0	43	8	36	12.7	37	143	45	11.7	41	187.5	45
13	2.1	39	14	42	12.7	37	116	30	12.1	36	262.3	17
14	1.8	38	21	50	13.6	25	122	34	11.6	42	208.9	37
15	0.8	36	11	39	12.4	41	122	34	11.6	42	215.2	34
16	1.2	36	15	43	12.5	40	130	32	12.2	35	220.8	32
17	2.7	40	1	29	12.5	40	140	44	12.3	34	197.6	41
18	5.0	45	3	31	12.8	36	145	46	12.3	34	204.5	38
19	4.7	44	11	39	12.1	45	142	45	11.4	44	183.9	45
20	3.0	41	6	34	12.1	45	135	41	11.9	38	190.4	43
21	11.2	59	20	49	11.9	48	141	44	11.3	45	149.3	59
22	3.1	41	13	41	11.3	56	141	44	13.0	26	149.3	59
23	8.4	53	18	47	12.0	47	162	56	10.5	55	200.0	40
24	3.2	41	20	49	11.6	52	147	47	10.4	56	169.8	51
25	5.2	46	30	59	10.9	62	163	56	10.6	53	153.4	56
26	8.7	54	25	54	10.7	65	150	49	9.5	66	148.9	59
27	8.6	53	23	52	11.6	52	155	52	10.6	53	151.2	58
28	1.2	36	16	45	12.1	45	141	44	12.1	36	171.8	50
29	5.5	46	17	46	11.5	54	137	42	10.8	51	251.8	21
30	4.8	45	22	50	11.9	48	133	40	11.6	42	158.9	55

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	จอแบนห้อยตัว		ลูกนั่ง 60 วินาที		วิ่งกลับตัว		ยืนกระโดดไกล		วิ่ง 50 หลา		วิ่ง และ เต้น 600 หลา	
	(วินาที)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(วินาที)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	15.8	70	37	66	11.0	60	202	78	9.4	67	144.5	60
32	5.8	47	18	47	12.2	44	147	47	10.7	52	159.4	55
33	4.3	44	20	49	10.9	62	170	60	10.2	58	163.2	53
34	14.6	67	29	58	10.7	65	165	57	10.3	57	159.2	55
35	12.2	62	35	64	11.8	50	153	51	11.3	45	153.7	57
36	5.8	47	20	49	12.1	45	154	51	10.5	55	167.4	52
37	9.9	56	10	38	11.4	55	134	40	11.5	43	162.4	54
38	7.4	51	15	43	11.5	54	165	57	10.5	55	154.0	57
39	4.6	44	11	39	11.5	54	136	41	11.1	48	170.3	51
40	4.4	44	22	51	11.4	55	147	47	10.8	51	182.0	47
41	3.3	41	29	58	12.6	39	139	43	11.6	42	158.6	55
42	3.5	42	33	62	10.7	65	170	60	10.1	59	138.3	63
43	10.2	57	31	60	11.8	50	145	46	11.9	38	168.1	52
44	2.2	39	22	51	11.3	56	162	56	11.2	52	176.4	49
45	10.9	59	36	65	10.3	70	193	73	10.3	57	141.0	62
46	10.3	57	26	56	11.1	59	172	61	10.7	52	148.4	59
47	19.8	79	39	68	10.7	65	145	46	10.0	61	129.9	66
48	3.1	41	13	41	12.5	40	151	50	11.2	47	149.0	59
49	3.7	42	29	58	11.4	55	150	49	9.5	66	155.9	56
50	3.7	42	15	43	13.7	24	130	38	11.9	38	164.3	53
51	20.7	81	33	62	11.4	55	160	55	9.6	65	143.2	61
52	9.8	56	20	49	11.5	54	175	63	9.6	64	140.5	62
53	10.3	57	25	54	12.7	37	170	60	10.3	57	161.6	54
54	3.5	42	16	45	12.8	36	153	51	11.7	41	162.8	54
55	8.1	52	29	58	11.8	50	165	57	10.2	58	150.4	58
56	7.1	50	5	33	12.7	37	150	49	10.5	55	195.9	41
57	5.6	47	20	49	11.2	58	162	56	10.9	50	158.4	55
58	8.3	52	10	38	11.8	50	143	45	11.2	47	168.9	51
59	4.9	45	26	55	11.6	52	151	50	10.8	51	158.5	55
60	12.8	63	20	49	11.2	58	162	56	10.5	55	160.2	55

ตาราง 12 คะแนนดิบและคะแนนที่ การลอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	ต้นข้อกับม้าวิ่ง		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และเดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	25	51	23	59	28.3	45	9	53	18	44	93.4	46
2	24	49	22	56	27.8	49	8	52	19	47	91.2	48
3	18	38	17	39	28.4	44	1	30	16	40	92.4	47
4	20	42	18	42	28.9	40	8	52	17	42	97.9	41
5	28	57	21	53	27.5	51	13	63	14	36	95.4	44
6	25	51	23	59	28.2	46	0	33	27	64	102.9	36
7	20	42	17	39	29.7	34	12	61	15	38	94.6	45
8	18	38	15	32	28.5	43	12	61	20	49	88.3	52
9	20	42	16	36	28.4	44	5	44	15	38	101.3	37
10	18	38	24	63	26.3	60	6	47	33	77	86.0	54
11	18	38	20	49	30.6	28	4	42	13	33	107.4	31
12	19	40	13	25	30.8	26	12	61	18	44	121.8	15
13	19	40	17	39	29.8	34	4	42	13	33	108.2	30
14	20	42	17	39	29.9	33	10	56	10	27	108.3	30
15	31	62	21	53	26.8	56	8	52	17	42	97.6	41
16	19	40	23	59	26.7	57	9	54	17	42	93.1	46
17	32	64	23	59	27.8	49	8	52	20	49	102.8	36
18	20	42	16	36	29.5	36	-3	25	18	44	96.2	43
19	22	46	23	59	30.3	30	6	47	17	42	94.0	45
20	30	61	16	36	31.5	21	3	40	17	42	103.7	35
21	30	61	24	63	26.2	61	8	52	22	53	84.2	56
22	27	55	23	59	26.4	59	12	61	28	66	80.2	60
23	20	42	14	29	28.2	46	6	47	20	49	84.2	56
24	20	42	19	46	27.2	53	6	47	20	49	79.4	61
25	10	23	18	42	27.2	53	10	56	17	42	89.2	51
26	20	42	23	59	26.2	61	11	59	21	51	78.2	63
27	29	59	21	53	27.4	52	16	71	18	44	80.2	60
28	24	49	20	49	26.4	59	10	56	18	44	80.3	60
29	26	53	23	59	26.9	56	12	61	26	62	80.1	61
30	25	51	18	42	28.7	42	7	49	17	42	80.8	60

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	ต้นชักกับน้ำ		ลูกน้ำ 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละครั้ง		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	30	61	20	49	28.7	42	6	47	21	51	80.8	60
32	23	47	20	49	27.8	49	9	54	25	60	90.7	49
33	15	33	20	49	27.8	49	2	37	19	57	93.3	46
34	35	70	24	63	26.9	56	9	54	17	42	88.5	51
35	22	56	21	53	26.2	61	13	63	32	75	82.6	58
36	16	40	17	39	27.9	48	2	37	21	51	92.9	47
37	30	61	23	59	28.0	47	4	42	23	55	79.2	62
38	28	57	20	49	27.2	53	5	44	20	49	83.2	57
39	14	31	23	59	28.3	45	11	59	21	51	98.1	49
40	32	64	20	49	26.0	62	6	47	24	58	88.4	52
41	35	70	21	53	26.4	59	8	52	22	53	86.2	54
42	25	51	19	46	26.4	59	9	54	23	55	86.4	54
43	23	47	19	56	26.7	57	10	56	24	56	80.2	60
44	24	49	21	53	27.8	49	7	49	20	49	38.2	52
45	27	55	20	49	26.4	59	11	59	21	51	89.2	51
46	11	25	21	53	27.4	52	8	52	20	49	80.2	60
47	27	55	15	32	26.7	57	9	54	20	49	83.2	57
48	30	61	21	63	27.1	54	7	49	19	47	83.2	57
49	32	64	20	49	26.2	61	7	49	19	47	79.2	62
50	37	74	21	53	26.8	56	8	52	25	60	83.5	57
51	27	55	23	59	25.7	65	9	54	19	47	82.9	58
52	26	53	20	49	26.5	59	4	42	20	49	82.9	58
53	32	64	21	53	27.0	55	5	43	27	64	83.0	57
54	22	46	21	53	27.5	51	9	54	20	49	81.4	59
55	27	55	17	39	26.3	60	12	61	30	71	85.7	54
56	30	61	22	56	27.2	53	8	52	26	62	84.9	55
57	23	47	22	56	27.9	58	9	54	20	49	96.2	43
58	24	49	28	76	26.3	60	12	61	24	58	101.0	38
59	26	53	26	69	26.2	61	-6	18	29	68	86.5	54
60	26	55	22	56	28.5	43	-3	25	21	51	91.1	49

ตาราง 13 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่หนึ่ง
ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	ต้นขอกับก้น		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	18	51	21	65	29.3	54	7	50	15	45	92.8	63
2	27	65	20	63	29.1	56	12	59	20	56	104.8	51
3	20	54	12	45	29.0	56	8	52	18	52	118.2	39
4	12	34	7	36	32.1	37	11	58	10	34	119.1	38
5	11	40	19	60	31.0	44	-5	27	16	47	113.7	42
6	10	39	16	54	29.1	56	4	44	12	39	105.4	51
7	12	42	14	49	32.3	36	4	44	13	41	111.0	46
8	6	33	14	49	30.2	49	4	44	10	35	112.5	44
9	22	57	13	47	29.1	56	10	56	20	56	104.7	51
10	25	62	14	49	29.4	54	11	58	23	62	112.3	44
11	16	48	18	58	28.4	60	11	58	17	49	96.7	58
12	13	44	12	45	29.8	51	6	48	15	45	99.7	56
13	12	42	10	41	30.8	45	3	42	10	35	125.4	33
14	17	50	15	52	31.6	40	3	42	20	56	106.2	50
15	11	40	12	45	29.7	52	7	50	15	45	116.5	49
16	9	38	12	45	34.2	24	9	54	15	45	127.5	31
17	1	26	0	19	30.8	45	11	58	15	45	118.4	39
18	19	53	2	23	32.2	36	5	46	11	37	116.1	41
19	17	50	12	45	30.8	45	-5	27	17	49	109.5	47
20	13	44	14	49	33.0	31	4	44	10	35	124.9	33
21	29	68	12	45	30.2	49	12	59	19	54	90.1	64
22	17	50	10	40	31.2	42	13	61	12	39	97.4	58
23	20	54	12	45	33.4	39	9	54	18	52	112.8	44
24	19	53	13	47	30.2	49	10	56	19	54	108.2	48
25	18	51	17	56	29.4	54	11	59	18	52	98.2	57
26	20	54	19	60	28.6	59	6	48	22	60	95.9	59
27	21	56	14	49	38.6	59	2	40	20	56	98.5	57
28	5	32	13	47	30.8	45	7	50	20	56	104.7	51
29	10	39	16	54	31.3	42	-4	39	22	60	145.5	15
30	12	42	12	45	30.4	47	4	44	20	56	105.8	50

ตาราง 13 (ต่อ)

กบที่	ต้นขอกับก้าน		ลูกไม้ 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแตะพื้น		วิ่ง และเดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	28	66	23	69	26.3	73	9	54	36	89	86.4	68
32	15	47	18	58	28.8	57	6	48	15	45	98.6	57
33	19	53	12	45	30.4	47	8	52	16	47	107.6	49
34	29	68	19	60	28.6	59	5	46	20	56	98.8	57
35	24	60	17	56	30.0	50	7	50	18	52	99.2	56
36	16	48	20	63	31.7	39	9	54	10	35	113.1	44
37	26	63	11	43	32.4	35	3	42	10	35	117.1	40
38	14	45	16	54	38.7	58	5	46	17	49	98.4	57
39	11	41	13	47	30.1	49	9	54	15	45	103.5	52
40	12	42	18	58	28.6	59	13	61	20	56	104.1	52
41	14	45	17	56	30.8	45	13	61	12	39	100.3	55
42	15	47	17	56	27.9	63	11	58	20	56	85.4	68
43	26	63	12	45	29.3	54	4	44	18	52	103.8	52
44	7	35	10	41	29.1	56	16	67	21	58	108.1	48
45	22	57	21	65	27.0	59	13	61	13	41	92.9	62
46	21	56	19	60	29.0	56	17	69	15	45	93.2	62
47	29	68	18	58	28.2	61	13	61	19	54	87.5	67
48	15	47	8	36	30.3	58	5	46	22	60	102.0	54
49	16	48	16	54	28.3	61	5	46	25	66	109.7	47
50	18	49	11	43	31.6	40	-10	17	17	49	113.2	44
51	30	70	21	65	27.6	65	5	46	18	52	102.3	53
52	23	59	14	49	27.1	68	11	58	27	70	91.1	63
53	21	56	16	54	29.1	56	10	56	24	64	101.5	50
54	8	36	9	38	32.5	34	3	42	9	33	116.1	41
55	22	57	17	56	28.1	62	3	42	13	41	98.4	60
56	18	51	4	27	29.7	52	13	61	17	49	125.7	33
57	17	50	14	49	30.1	49	-2	32	22	60	108.2	48
58	19	53	13	47	30.3	48	12	59	15	45	106.5	50
59	8	36	19	60	30.6	44	10	56	20	56	104.7	51
60	23	59	17	56	31.0	44	9	54	20	56	97.2	58

ตาราง 14 คะแนนดิบและคะแนนที่ การลอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่ลอบของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	ดันข้อกับม้านั่ง		ลุกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแตะผนัง		วิ่ง และเดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	26	52	22	57	29.1	39	8	51	18	44	94.3	44
2	23	47	21	53	28.1	47	8	51	20	48	90.1	50
3	17	37	17	39	27.8	50	0	33	15	37	93.5	46
4	20	42	18	43	29.2	38	8	51	19	46	96.9	43
5	30	41	20	50	25.8	57	13	63	13	32	92.5	47
6	23	47	24	64	27.6	52	1	31	27	64	96.9	43
7	20	42	16	36	29.3	37	12	61	15	37	92.4	47
8	20	42	15	32	28.3	46	12	61	21	50	89.4	51
9	19	40	17	39	29.2	38	5	44	14	35	103.2	36
10	20	42	23	60	28.0	48	6	47	33	77	83.8	56
11	20	42	19	46	29.8	33	4	42	12	30	113.7	25
12	20	42	13	25	31.3	21	12	61	19	46	127.6	11
13	20	42	18	43	28.3	46	4	42	12	30	110.3	29
14	19	40	18	43	28.2	47	10	56	11	28	110.2	29
15	30	59	20	50	28.9	41	7	49	18	44	96.9	43
16	20	42	23	60	27.2	55	9	54	18	44	94.2	46
17	30	59	23	60	27.3	54	8	51	21	50	103.5	36
18	20	42	18	43	30.7	26	-2	28	19	46	97.9	42
19	23	47	21	53	28.5	44	5	44	17	33	95.4	44
20	31	60	18	43	30.5	27	4	42	16	39	98.3	41
21	29	57	23	60	27.1	56	9	54	21	50	83.4	57
22	28	55	23	60	26.8	58	12	61	26	62	82.4	58
23	22	45	15	32	28.4	45	6	47	20	48	85.7	54
24	23	47	20	50	26.4	62	6	47	20	48	79.8	61
25	9	23	17	40	28.0	48	9	54	16	39	90.1	50
26	22	45	22	57	26.8	58	11	58	21	50	80.4	60
27	27	54	21	53	28.8	42	15	67	18	44	81.9	58
28	23	47	20	50	26.8	58	10	56	18	44	80.1	60
29	27	54	23	60	27.1	56	12	61	26	62	80.9	59
30	24	49	17	40	28.2	47	7	49	18	44	80.1	60

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คัมขัดกับม้านั่ง		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละฝั่ง		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	31	60	20	50	28.8	42	6	47	21	50	80.3	60
32	22	45	20	50	28.1	47	10	56	23	55	88.3	52
33	16	35	19	46	29.0	40	3	40	18	44	93.2	47
34	36	69	23	60	26.3	62	8	51	20	48	89.7	50
35	24	49	22	57	26.9	57	14	65	31	73	86.7	53
36	20	42	16	36	27.2	55	2	37	23	55	87.6	52
37	29	57	23	60	28.4	45	4	42	22	53	79.8	61
38	30	59	21	53	27.8	50	4	42	20	48	84.0	56
39	12	29	23	60	28.8	42	12	61	23	55	95.1	45
40	34	52	20	50	26.2	63	7	49	25	59	88.1	52
41	35	67	22	57	26.7	59	8	51	22	53	86.5	54
42	25	50	19	46	26.8	58	9	54	23	55	85.2	55
43	22	45	19	46	26.4	62	10	56	25	59	79.3	61
44	23	47	21	53	28.2	47	7	49	20	48	89.4	51
45	27	54	20	50	26.6	60	11	58	21	50	89.5	51
46	11	27	20	50	27.8	50	8	51	20	58	81.0	59
47	28	55	15	32	27.0	57	9	54	21	50	84.0	56
48	30	69	21	53	27.2	55	7	49	20	48	84.0	56
49	34	52	20	50	26.8	58	7	49	20	48	79.4	61
50	39	73	22	57	27.2	55	8	51	25	59	80.6	60
51	28	55	23	60	27.0	57	10	56	23	55	86.3	53
52	27	54	17	39	26.0	65	4	42	23	55	83.3	57
53	33	64	19	46	27.3	54	6	47	28	66	82.2	58
54	24	49	20	50	27.5	52	10	56	24	57	83.2	57
55	30	59	17	39	26.3	62	15	67	28	66	84.8	55
56	30	69	24	64	26.3	62	8	51	26	62	89.6	50
58	24	49	21	53	28.3	47	9	54	21	50	100.2	39
58	24	49	28	78	27.0	57	12	61	23	55	90.9	49
59	28	55	25	67	27.0	57	-8	15	28	66	82.0	58
60	30	59	20	50	29.2	38	-3	26	20	48	96.3	43

ตาราง 15 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่สอง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสระแก้ว

คนที่	ตัวช้อยกับน้ำหนัก		ลูกน้ำหนัก 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแตะผนัง		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	19	52	20	62	30.2	50	7	50	14	43	92.2	69
2	28	66	20	62	29.0	57	13	61	24	64	106.2	51
3	20	54	13	47	28.9	58	9	54	19	53	116.4	42
4	11	40	8	36	32.2	32	10	55	11	36	118.2	41
5	12	42	18	58	31.1	44	-4	28	15	45	114.2	44
6	10	39	15	51	30.4	48	5	44	15	45	107.8	49
7	12	42	16	54	33.4	30	4	44	13	40	114.9	44
8	5	31	12	45	31.7	41	5	46	12	38	111.1	47
9	23	58	19	60	30.0	51	10	55	20	55	130.4	31
10	26	63	12	45	31.4	43	12	59	23	62	109.5	48
11	17	49	18	58	28.3	61	12	59	18	51	94.3	60
12	12	52	14	37	30.3	49	8	51	18	51	102.3	54
13	12	42	9	38	32.6	35	3	42	10	34	124.7	36
14	8	26	16	54	34.1	26	3	42	17	49	118.8	40
15	12	42	10	41	30.7	47	7	50	19	53	116.5	42
16	10	39	13	47	31.7	41	10	55	14	43	128.3	33
17	2	27	1	21	29.9	52	11	57	13	40	102.9	53
18	20	54	2	23	32.2	32	6	48	13	40	138.1	25
19	17	49	10	41	30.5	48	-5	26	18	51	111.0	47
20	14	45	13	47	33.4	40	3	42	10	34	118.6	41
21	27	64	12	45	30.2	50	12	59	19	53	92.3	62
22	18	51	9	38	31.4	43	12	59	12	38	98.2	57
23	21	55	11	43	33.4	30	9	54	18	51	110.2	47
24	17	49	12	45	30.4	48	11	57	19	53	106.4	50
25	19	52	18	58	29.7	53	12	59	18	51	97.4	58
26	20	54	18	58	27.7	65	7	50	21	57	92.1	62
27	21	55	16	54	28.3	61	2	40	20	55	101.9	54
28	6	33	15	51	28.8	58	7	50	20	55	104.2	52
29	10	39	16	53	29.8	52	-4	28	23	62	154.9	11
30	13	43	15	51	30.9	45	4	44	16	47	134.6	36

ตาราง 15 (ต่อ)

คนปี	ต้นขั้วกับม้านั่ง		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละแถว		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	29	67	27	71	27.6	65	9	54	36	89	84.5	68
32	15	46	15	51	29.4	55	6	48	15	45	104.1	52
33	19	52	12	45	30.5	48	8	52	15	45	105.2	51
34	28	66	18	58	29.3	55	5	46	19	53	101.6	54
35	25	61	17	57	31.0	45	6	48	17	49	100.7	55
36	17	49	18	58	28.8	58	9	54	13	40	102.0	54
37	27	64	11	43	33.7	28	3	42	13	40	107.3	50
38	15	46	18	58	28.7	59	5	46	17	49	97.6	57
39	12	42	13	47	29.2	56	9	54	15	45	86.7	58
40	12	42	21	64	30.6	47	14	63	20	55	97.6	57
41	15	46	18	58	29.3	55	12	59	12	38	97.8	57
42	15	46	20	62	27.9	65	11	57	20	55	90.1	63
43	27	64	12	45	29.3	55	4	44	18	51	167.6	49
44	8	36	9	38	29.0	57	16	67	21	57	107.6	49
45	23	58	21	64	27.7	65	13	61	13	40	98.9	60
46	22	57	19	60	28.8	58	17	69	15	45	98.9	60
47	28	66	20	62	28.5	60	11	57	19	53	91.5	62
48	14	45	9	38	31.2	44	5	46	22	60	110.2	47
49	16	48	14	49	28.4	61	5	46	24	64	110.1	47
50	18	51	10	41	31.3	43	-10	17	17	49	109.9	48
51	30	69	20	62	27.6	65	6	48	18	51	103.9	52
52	24	60	14	49	27.4	67	11	57	28	72	93.1	61
53	22	57	16	54	29.4	55	11	57	24	64	100.2	55
54	9	37	10	41	31.7	41	2	40	9	32	118.0	41
55	22	57	18	58	27.8	64	2	40	13	40	92.4	62
56	19	52	4	28	29.6	53	10	55	18	51	103.4	53
57	18	51	15	51	30.4	48	-1	34	20	55	106.3	51
58	20	54	12	45	30.1	50	13	61	15	45	113.9	44
59	8	36	18	58	30.5	48	10	55	23	62	104.5	52
60	23	58	17	56	31.0	45	10	55	19	53	106.2	51

ตาราง 16 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดจันทาราม

คนที่	ดึงข้อกับม้านั่ง		ลูกวิ่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละฝั่ง		วิ่ง และ เตะ 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	20	56	23	58	29.9	52	1	44	26	54	114.5	44
2	30	69	24	61	30.5	48	12	67	24	51	110.8	48
3	20	56	19	48	29.5	54	12	67	26	54	113.9	44
4	12	45	19	48	30.0	51	1	44	21	47	109.6	50
5	7	38	4	10	30.9	46	5	53	15	39	113.9	44
6	5	35	17	43	29.9	52	-3	36	23	50	121.6	35
7	14	48	16	41	28.7	58	9	61	17	42	108.2	51
8	10	42	19	48	29.4	54	5	53	20	46	109.6	50
9	30	69	17	43	30.9	46	6	55	31	61	115.0	43
10	21	57	13	33	31.8	42	5	53	20	46	113.1	47
11	26	64	24	61	29.0	56	6	55	18	43	119.2	38
12	10	42	17	43	32.5	38	1	44	12	35	117.2	40
13	15	49	18	46	30.5	48	-5	32	19	44	128.3	27
14	24	61	18	46	28.4	59	2	46	25	53	105.2	55
15	24	61	21	53	27.7	63	1	44	28	57	105.2	55
16	9	41	19	48	28.7	58	1	44	14	37	108.3	51
17	20	56	19	48	28.3	60	5	53	21	47	126.7	29
18	10	42	16	41	28.9	57	-1	40	28	57	125.7	30
19	20	56	18	46	28.7	58	-6	30	20	46	109.8	49
20	12	45	16	41	30.7	47	3	48	12	35	124.3	31
21	19	54	21	53	28.1	61	5	53	22	49	104.0	56
22	16	50	25	64	34.6	27	-8	26	15	39	112.8	46
23	22	59	21	53	29.0	56	5	53	23	50	98.7	63
24	12	45	18	46	29.9	52	6	55	19	44	107.2	53
25	15	49	20	51	27.8	62	6	55	21	47	108.3	51
26	20	56	20	51	29.5	54	1	44	19	44	112.4	46
27	25	63	22	56	30.7	47	0	41	44	79	98.2	64
28	18	53	28	61	31.3	44	5	53	20	46	102.7	58
29	24	61	17	43	29.5	54	3	48	25	53	101.1	61
30	5	35	21	53	29.5	54	-4	34	18	43	105.3	55

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	ต้นขั้วกับมาว้าง		ลูกไม้ 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแตะผนัง		วิ่ง และ เติม 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	8	39	22	56	32.3	39	3	48	15	39	108.7	51
32	13	46	22	56	33.9	31	7	57	22	49	112.3	46
33	21	57	19	48	27.7	63	10	63	22	49	120.0	37
34	25	63	27	69	27.7	63	2	46	21	47	133.5	20
35	28	67	22	56	30.1	50	10	63	18	43	109.3	50
36	19	54	26	66	33.6	32	10	63	36	68	102.7	58
37	16	50	25	64	28.6	58	6	55	21	47	105.5	55
38	10	42	22	56	28.5	59	7	57	22	49	98.6	63
39	7	38	20	51	31.2	45	3	48	25	53	102.3	59
40	14	48	24	61	29.4	54	5	53	26	54	109.8	49
41	14	48	23	58	35.5	24	0	41	16	40	99.0	63
42	12	45	23	58	35.5	24	5	53	13	36	101.7	59
43	12	45	21	53	29.0	56	4	51	23	50	102.5	58
44	16	50	20	51	29.5	54	-1	40	17	42	107.3	52
45	20	56	18	46	30.4	49	2	46	16	40	117.2	40
46	16	50	15	38	34.5	28	3	48	22	49	100.8	60
47	20	56	20	51	28.4	59	7	57	22	49	102.7	58
48	17	52	22	56	31.9	41	10	63	36	68	105.3	55
49	20	56	16	41	28.9	57	7	57	21	47	98.2	64
50	23	60	25	64	31.4	44	14	71	37	69	101.7	59
51	3	33	26	66	30.0	51	7	57	35	67	102.4	58
52	15	49	16	41	30.6	48	2	46	37	69	100.9	60
53	8	39	17	43	27.9	69	3	48	37	69	112.7	46
54	24	61	14	35	27.9	69	7	57	25	53	110.8	48
55	1	30	20	51	29.3	55	3	48	20	46	119.4	37
56	2	31	18	46	32.6	38	4	51	16	40	102.9	58
57	1	30	23	58	28.8	57	-10	22	20	46	101.1	60
58	3	33	13	33	29.3	55	-3	36	23	50	103.7	57
59	21	57	15	38	31.5	43	12	67	42	76	105.9	54
60	22	59	21	53	30.1	50	9	61	28	57	108.4	51

ตาราง 17 คะแนนดิบและคะแนนที่ การลอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่ลอบ ของนักเรียนชาย โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

คนที่	ดันข้อกับม้านั่ง		ลุกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และ เติล 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นต์เมตร)		(เซ็นต์เมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	21	56	22	57	30.2	51	0	41	25	53	110.2	50
2	31	70	24	62	29.8	54	12	67	23	50	112.3	47
3	20	55	19	49	29.8	54	13	69	27	56	114.7	45
4	13	45	20	51	32.5	39	2	45	20	46	110.1	50
5	8	38	4	8	31.2	46	5	52	16	40	115.2	44
6	5	34	18	46	30.3	51	-2	37	23	50	118.3	41
7	17	51	15	38	29.9	53	9	60	18	43	110.2	50
8	9	40	18	46	33.2	35	5	52	19	44	107.4	53
9	32	71	18	46	33.2	35	6	54	29	59	112.4	47
10	20	55	14	35	32.9	37	6	54	20	46	113.2	46
11	28	66	24	62	28.7	60	5	52	17	41	118.1	41
12	11	43	17	43	31.2	46	2	45	13	36	129.2	29
13	16	49	19	49	31.4	45	-4	32	17	41	120.3	38
14	25	62	18	46	29.2	57	3	47	24	51	116.3	43
15	24	60	21	54	29.1	57	1	43	27	56	110.1	50
16	10	41	19	49	30.2	51	2	45	15	38	114.2	45
17	21	56	19	49	29.4	56	4	49	20	46	120.8	38
18	10	41	15	38	29.8	54	0	41	29	59	128.4	29
19	23	59	19	49	29.2	57	-5	30	21	47	107.2	53
20	13	45	17	43	32.5	39	4	49	13	36	128.3	30
21	20	55	21	54	27.8	65	6	54	21	47	106.3	54
22	15	48	24	62	33.8	32	-7	26	16	40	110.1	50
23	24	60	21	54	31.4	45	6	54	23	50	99.4	62
24	10	41	19	49	31.7	43	7	56	20	46	109.3	51
25	17	51	20	51	27.3	67	6	54	21	47	107.4	53
26	20	55	20	51	32.9	42	2	45	19	44	114.8	45
27	26	63	21	54	31.2	46	1	43	43	79	99.7	62
28	19	53	25	65	33.0	36	6	54	20	46	100.1	61
29	23	59	17	43	29.4	56	4	49	26	54	102.7	58
30	7	37	20	51	29.7	54	-2	37	20	46	110.1	50

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	ตัวอักษรบนข้าง		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และ เดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	8	38	22	57	34.2	29	3	47	13	36	117.5	42
32	15	48	22	57	30.5	50	8	58	23	50	115.3	44
33	20	55	20	51	27.9	64	11	64	22	49	116.4	43
34	25	62	26	67	27.4	67	3	47	21	47	147.4	8
35	30	68	21	54	32.8	37	9	60	20	46	110.3	50
36	18	52	25	65	30.4	50	11	64	37	70	106.3	61
37	16	49	25	65	29.1	57	6	54	22	49	107.3	53
38	9	40	20	51	30.4	50	8	58	20	46	98.1	63
39	7	37	20	51	33.3	34	3	47	24	51	100.9	60
40	15	48	24	62	30.7	49	4	49	26	54	108.2	52
41	15	48	22	57	30.2	51	0	41	15	38	103.2	58
42	15	48	23	59	33.4	34	6	54	15	38	112.1	48
43	12	44	21	54	29.2	57	4	49	24	51	108.3	52
44	18	52	19	49	29.4	56	0	41	17	41	117.4	42
45	20	55	19	49	30.7	49	2	45	17	41	102.3	59
46	15	48	16	41	30.2	51	3	47	23	50	98.1	63
47	22	57	19	49	27.8	65	8	58	22	49	107.2	53
48	18	52	21	54	31.4	45	10	62	34	69	110.4	50
49	20	55	15	38	29.2	57	9	60	20	46	99.1	62
50	25	62	25	65	30.9	48	14	71	36	69	107.2	53
51	4	33	25	65	30.4	50	7	56	32	63	98.4	63
52	18	52	16	41	30.2	51	3	47	37	70	101.2	60
53	9	40	17	43	27.8	65	3	47	36	69	108.1	52
54	23	59	14	35	29.5	55	7	56	24	51	106.6	54
55	2	30	19	49	28.4	61	3	46	20	49	108.3	52
56	4	33	18	46	33.4	34	5	52	16	40	101.2	60
57	3	32	22	57	27.9	64	-9	22	22	49	102.4	59
58	3	32	13	32	27.5	66	-3	34	24	51	107.5	53
59	23	59	15	38	32.4	39	12	67	44	80	110.2	50
60	20	55	20	51	30.9	48	9	60	29	59	103.4	57

ตาราง 18 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่หนึ่ง ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

คนที่	ตมข้อกับน้ำ		ลูกน้ำ 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแตะพื้น		วิ่ง และ เต้น 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นต์เมตร)		(เซ็นต์เมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	12	57	17	57	32.7	47	4	48	26	67	114.7	55
2	4	42	20	62	31.1	54	0	39	13	38	124.4	50
3	7	48	21	64	29.9	59	9	60	22	58	126.2	49
4	20	72	12	48	31.3	53	0	39	15	42	117.6	54
5	14	61	13	50	31.3	53	7	55	21	56	103.1	62
6	6	46	13	50	32.5	47	-4	30	17	47	111.6	57
7	0	35	13	50	29.6	61	0	39	13	38	151.4	34
8	10	53	7	39	29.6	61	-1	37	13	38	151.3	34
9	5	44	16	55	31.5	52	3	46	27	59	134.8	44
10	10	53	20	52	29.8	60	9	60	20	53	132.5	45
11	0	35	20	62	32.5	47	4	48	15	42	134.6	44
12	1	37	1	28	33.4	43	-3	32	12	36	148.7	36
13	3	40	15	53	31.5	52	1	42	15	42	169.9	24
14	5	44	1	28	30.5	57	6	53	14	40	148.3	36
15	0	35	4	33	31.3	53	6	53	12	36	119.2	53
16	9	51	6	37	33.6	42	3	46	9	29	140.2	41
17	5	44	14	52	33.6	42	5	51	13	38	144.7	38
18	0	35	13	50	37.5	25	1	42	13	38	126.2	49
19	14	61	17	57	28.1	68	0	39	22	58	180.9	18
20	1	37	16	55	29.3	62	2	44	18	49	116.3	54
21	12	57	8	41	31.9	50	6	53	24	62	107.9	59
22	9	51	8	41	32.9	46	9	60	15	42	110.1	58
23	5	44	10	44	31.5	52	6	53	16	45	112.2	57
24	2	38	7	39	31.5	52	8	58	14	40	118.7	53
25	0	35	19	61	31.8	51	6	53	11	34	109.3	58
26	5	44	8	41	37.5	25	6	53	26	67	117.4	54
27	7	48	4	33	30.3	58	-3	32	19	51	108.7	59
28	8	49	6	37	31.4	53	10	62	15	42	113.4	56
29	10	53	17	57	28.0	68	8	58	17	47	111.3	57
30	14	61	16	55	31.6	52	11	64	24	62	113.9	57

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	ต้นซอกกับม้านั่ง		ลูกไม้ 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และ เติม 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซ็นติเมตร)		(เซ็นติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	18	68	15	53	32.9	46	0	39	21	56	109.8	58
32	6	46	15	53	33.5	43	5	51	20	53	113.7	56
33	3	40	6	37	29.5	61	8	58	23	60	116.4	54
34	1	37	7	39	36.4	30	5	51	16	45	119.3	53
35	9	51	14	52	30.7	56	7	55	20	53	151.2	34
36	6	46	15	53	33.2	44	7	55	15	42	135.8	42
37	11	55	20	62	29.4	62	6	53	18	49	139.4	41
38	13	59	19	61	30.5	57	8	58	17	47	112.8	56
39	12	57	14	52	30.3	58	-1	37	19	51	119.3	53
40	17	66	15	53	30.6	56	5	51	20	53	113.7	56
41	10	53	21	64	34.3	38	5	51	15	42	106.0	60
42	8	49	15	53	35.1	36	6	53	17	47	109.1	58
43	17	66	21	64	38.4	21	-2	35	22	58	142.3	39
44	9	51	1	28	30.7	56	0	39	25	64	177.0	20
45	4	42	14	52	33.4	43	7	55	16	45	122.4	51
46	10	53	15	53	34.0	41	8	58	17	47	119.3	53
47	4	42	17	57	31.5	52	10	62	20	53	111.4	57
48	13	59	13	50	35.5	34	12	67	21	56	113.5	56
49	17	66	18	59	29.8	60	5	51	23	60	111.7	57
50	15	62	5	35	31.6	52	7	55	27	68	108.3	59
51	20	72	15	53	32.3	48	8	58	18	49	105.4	61
52	14	61	10	44	30.6	56	9	60	16	45	117.8	53
53	7	48	11	46	31.3	53	10	60	15	42	113.1	56
54	8	49	20	62	35.0	36	3	46	24	62	114.2	56
55	5	44	19	61	29.6	61	4	48	27	68	117.3	54
56	3	40	9	43	31.7	51	-4	30	28	71	124.3	50
57	2	38	16	55	30.5	57	-7	23	22	58	112.4	57
58	9	51	6	37	30.5	57	8	58	30	53	108.9	59
59	14	61	21	64	33.5	43	9	60	19	51	125.4	49
60	15	62	16	55	31.7	51	13	69	17	47	121.6	51

ตาราง 19 คะแนนดิบและคะแนนที่ การสอบตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

ครั้งที่สอบ ของนักเรียนหญิง โรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม

คนที่	ต้นข้อมกับม้านั่ง		ลูกนั่ง 30 วินาที		วิ่งเก็บของ		นั่งก้มตัว		กระโดดแต่ละผนัง		วิ่ง และเดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เป็นวินาที)		(เป็นวินาที)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
1	13	58	16	55	33.4	42	4	47	27	68	125.2	50
2	4	42	21	64	32.8	45	1	40	14	40	128.3	48
3	8	49	22	66	30.2	59	9	60	21	55	115.4	55
4	23	76	13	49	31.4	52	0	38	15	42	118.4	54
5	10	52	13	49	32.1	49	8	47	21	55	112.2	57
6	9	51	13	49	33.8	40	-4	28	15	42	113.4	56
7	2	38	13	49	30.2	59	1	40	12	36	155.3	33
8	9	51	8	40	30.4	58	0	38	10	31	153.2	34
9	6	45	17	57	33.4	42	3	45	26	66	138.2	42
10	11	54	19	61	29.4	63	9	60	21	55	103.5	47
11	0	34	20	62	33.2	43	4	47	14	40	135.9	44
12	2	38	1	27	33.9	39	-2	33	11	34	150.5	35
13	2	38	16	55	30.8	56	1	40	16	44	167.3	26
14	6	45	1	27	31.2	53	6	52	15	42	150.4	35
15	1	36	4	33	32.4	47	6	52	14	40	118.4	54
16	12	56	6	36	34.5	36	3	45	10	31	144.3	39
17	6	45	14	51	34.2	38	6	52	15	42	150.2	35
18	0	34	13	49	36.4	26	1	40	12	36	130.3	47
19	15	61	16	55	29.2	64	1	40	23	59	178.2	19
20	1	36	16	55	30.1	59	2	43	19	51	118.4	54
21	10	52	8	40	31.4	52	6	52	25	64	121.2	52
22	8	49	9	42	33.5	41	8	57	18	49	108.3	59
23	5	43	11	46	30.8	56	6	52	14	40	117.3	54
24	3	40	7	38	32.3	48	8	57	15	42	123.4	51
25	0	34	20	62	31.9	50	7	55	13	38	117.2	54
26	5	43	8	40	36.8	24	6	52	27	68	115.3	55
27	8	49	5	34	30.7	56	-2	33	20	53	110.1	58
28	7	47	6	36	31.5	52	11	65	15	42	110.5	58
39	11	54	17	57	28.2	69	9	60	16	44	114.7	56
30	14	60	16	55	30.7	56	12	67	25	64	121.3	52

ตาราง 19 (ต่อ)

คนที่	ต้นชักกับน้ำ		ลูกน้ำ 30 วินาที		รังเก็บของ		น้ำก้นตัว		กระโดดแต่ละครั้ง		วิ่ง และ เดิน 400 เมตร	
	(ครั้ง)		(ครั้ง)		(วินาที)		(เซนติเมตร)		(เซนติเมตร)		(วินาที)	
	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T
31	19	69	16	55	31.9	50	1	40	20	53	107.2	60
32	5	43	15	53	31.4	52	5	40	22	57	117.4	54
33	3	40	7	38	29.8	61	8	57	24	61	104.3	62
34	0	34	7	38	35.2	32	6	52	15	42	124.5	50
35	9	51	13	49	31.2	53	7	55	22	57	153.4	34
36	7	47	15	53	34.2	38	7	55	16	44	142.5	40
37	10	52	20	62	32.7	46	6	52	18	49	120.5	52
38	14	60	19	61	31.2	53	9	60	17	46	108.3	59
39	12	56	15	53	30.3	58	0	38	20	53	124.4	50
40	18	67	15	53	30.7	56	5	50	22	57	112.4	57
41	10	52	20	62	32.5	47	5	50	17	46	109.8	59
42	7	47	16	55	34.2	38	7	55	18	49	113.2	57
43	18	67	21	64	36.2	27	0	38	24	61	153.4	34
44	9	51	2	29	30.4	58	1	40	27	68	164.3	27
45	5	43	14	51	30.9	55	7	55	15	42	134.5	44
46	11	54	16	55	32.4	47	9	60	17	46	108.6	59
47	5	43	18	59	31.8	50	10	62	18	49	114.8	56
48	12	56	12	47	34.2	38	10	62	22	57	112.7	57
49	18	67	18	59	29.1	65	4	47	23	59	107.3	60
50	15	61	6	36	30.4	58	7	55	26	66	119.2	53
51	21	72	16	55	31.4	52	8	57	20	53	104.8	61
52	14	60	10	44	30.5	57	10	62	17	46	114.2	56
53	6	45	12	47	30.2	59	10	62	16	44	117.4	54
54	9	51	20	62	34.2	38	4	47	23	59	115.1	56
55	7	47	18	59	29.3	64	4	47	25	64	104.8	61
56	4	42	10	44	30.8	56	-3	30	29	72	121.8	52
57	3	40	16	55	30.3	58	-5	25	23	59	108.4	59
58	10	52	6	36	30.1	59	9	60	20	53	108.7	59
59	15	61	22	66	32.3	48	9	60	19	51	124.8	50
60	15	61	17	57	30.8	56	12	67	18	49	118.3	54

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

บทคัดย่อ

ของ

เขมชาติ วิริยาภิรมย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2524

การศึกษาค้างนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
สมรรถภาพทางกลไกของผู้วัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษา ผู้วัยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพเบา الوزنของลัมมา คมคู่ยศึกษาพลศึกษาและสันนาการ
แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นเกณฑ์การหาความเที่ยงตรงกับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัย
สร้างขึ้น และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยนักเรียนระดับประถมศึกษา
ชาย จำนวน 120 คน และหญิง จำนวน 120 คน จากโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา
และจากโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการสอบ
สองครั้ง คือ การสอบ-สอบซ้ำ เว้นช่วงเวลาการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังหนึ่งสัปดาห์ แบบทดสอบ
สมรรถภาพทางกลไกของผู้วัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบ คือ ต้นข้อกับม้านั่ง ลูกนั่งขวา
30 วินาที รุ่งเก็บของ นั่งก้มตัวไปข้างหน้า กระโดดแตะแผ่น และ รุ่ง และ เต้น 400 เมตร

ผลจากการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง
เท่ากับ .871 สำหรับนักเรียนชาย และ .849 สำหรับนักเรียนหญิง ที่ระดับความมีนัยสำคัญทาง
สถิติ .01

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น
เท่ากับ .962 สำหรับนักเรียนชาย และ .962 สำหรับนักเรียนหญิง จากโรงเรียนวัดสระแก้ว และ
.86 สำหรับนักเรียนชาย และ .982 สำหรับนักเรียนหญิง จากโรงเรียนวัดสันทรประดิษฐาราม
ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัยแต่ละรายการทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จึงเห็นได้ว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วัย มีคุณสมบัติที่จะนำไปใช้ทดสอบ
สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาได้

A CONSTRUCTION OF MOTOR FITNESS TEST FOR ELEMENTARY
SCHOOL PUPILS

AN ABSTRACT

BY

KEMACHAT WIRIYAPIROM

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

April 1981

The purpose of this study was to determine the validity and reliability of the Motor Fitness Test constructed by the writer. The test was validated by the AAHPER Youth Fitness Test and it was administered to find reliability by the test and retest method. The writer's test items are chair push ups, 30-second bent knee sit ups, 100-meter potato race, forward bend, modified vertical jump, and 400-meter run-walk

The primary subjects of this study were 60 boys and 60 girls from the elementary school pupils, randomly sampled from Wat Sakeaw School in Nakornratchasima province. The secondary subjects were also 60 boys and 60 girls from Wat Chanpraditaram School to repeat finding the reliability of the writer's test.

After the data were treated by statistical techniques, it was found that:

1. The validity correlation coefficients between the writer's test and the AAHPER Youth Fitness Test were .871 for for boys and .849 for girls, significant at .01

2. The reliability correlation coefficients of the writer's test for boys and girls were .962 and .962 respectively and were significant at .01

3. Each test item of the writer's test was significantly reliable at .01 for both boys and girls.

4. The repeated test for the reliability of the writer's test was also significant at .01

It can be concluded that the writer's test is valid and reliable to test motor fitness of the elementary school students.