

612.1042.016

๕ ๕๕๓ ๓

๖-๖

การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชำนาญ สวัสดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

พฤษภาคม 2541

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๖๖๖

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก  
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์วาสนา คุณาอภิสิทธิ์)  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี)  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาณุภูมิ รัตนโรจนากุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตวิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2541

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก  
รองศาสตราจารย์วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธงชัย  
เจริญทรัพย์มณี กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาภูมิ รัตนโรจนากุล  
กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำด้วยความเอาใจใส่ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบ  
ขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้ให้  
ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทพลศึกษา'35 และผู้ที่มีส่วนร่วมในการทำปริญญานิพนธ์อีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้

ท้ายสุดขอเทอดพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ตลอดทั้งญาติพี่น้อง และภรรยา ที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจอันสำคัญในการศึกษาด้วยดีตลอดมา จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงแล้วได้

ชำนาญ สวัสดิ์

## สารบัญ

### บทที่

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 1 บทนำ .....                            | 1  |
| คำนำ .....                              | 1  |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....    | 3  |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....       | 3  |
| ข้อตกลงเบื้องต้น .....                  | 3  |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้าวิจัย .....     | 3  |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                   | 4  |
| 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....  | 5  |
| การสร้างเครื่องมือหรือแบบทดสอบ .....    | 5  |
| สมรรถภาพทางกลไก .....                   | 11 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....             | 15 |
| งานวิจัยในต่างประเทศ .....              | 15 |
| งานวิจัยในประเทศ .....                  | 20 |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....       | 27 |
| แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง .....       | 27 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ..... | 27 |
| วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....     | 28 |
| วิธีจัดกระทำกับข้อมูล .....             | 30 |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า .....     | 32 |
| ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล .....   | 32 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....    | 32 |
| การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....            | 32 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                   | 34 |
| 5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... | 40 |
| บทย่อ .....                                  | 40 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....         | 40 |
| แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง .....            | 40 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....  | 40 |
| วิธีการดำเนินการวิจัย .....                  | 41 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                     | 41 |
| สรุปผล .....                                 | 42 |
| อภิปรายผล .....                              | 44 |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย .....               | 45 |
| ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป .....          | 45 |
| บรรณานุกรม .....                             | 48 |

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ภาคผนวก .....                                                                                                                        | 50 |
| ภาคผนวก ก แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา<br>และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา .....                                      | 52 |
| ภาคผนวก ข แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา<br>ปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                | 61 |
| ภาคผนวก ค คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถม<br>ศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัย .....               | 68 |
| ภาคผนวก ง คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถม<br>ศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 .....    | 71 |
| ภาคผนวก จ คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถม<br>ศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ช่วยผู้วิจัยคนที่ 2 ..... | 74 |
| ภาคผนวก ฉ คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถม<br>ศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยครั้งที่ 2 .....     | 77 |
| ภาคผนวก ช คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา<br>พลศึกษา และสันตนาการ แห่งสหรัฐอเมริกา .....                                | 80 |
| ประวัติย่อผู้วิจัย .....                                                                                                             | 83 |

## บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

|   |                                                                                                                                                                                 |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการตรวจสอบของผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยอีก 2 คน ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                       | 34 |
| 2 | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง .....                                                               | 35 |
| 3 | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่หนึ่งกับคะแนนรวมการทดสอบของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ..... | 36 |
| 4 | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากคะแนนการทดสอบในครั้งที่หนึ่ง .....                                                               | 37 |
| 5 | คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยครั้งที่ 1 .....                                                               | 69 |
| 6 | คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้ช่วยผู้วิจัยคนที่ 1 .....                                                           | 72 |
| 7 | คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้ช่วยผู้วิจัยคนที่ 2 .....                                                           | 75 |
| 8 | คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัยครั้งที่ 2 .....                                                               | 78 |
| 9 | คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา .....                                                                                        | 81 |

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

|    |                                                   |    |
|----|---------------------------------------------------|----|
| 1  | การทดสอบดึงข้อ (สำหรับชาย) .....                  | 54 |
| 2  | การทดสอบงอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง) .....           | 55 |
| 3  | การทดสอบลูกนั่งงอขา 60 วินาที .....               | 56 |
| 4  | การทดสอบวิ่งกลับตัว .....                         | 57 |
| 5  | การทดสอบการยืนกระโดดไกล .....                     | 58 |
| 6  | การทดสอบวิ่งเร็ว 50 หลา .....                     | 59 |
| 7  | สนามหรือพื้นที่การทดสอบวิ่ง และเดิน 600 หลา ..... | 60 |
| 8  | การทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียน .....               | 62 |
| 9  | การทดสอบการนอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที .....       | 63 |
| 10 | การทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร .....              | 64 |
| 11 | การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า .....             | 65 |
| 12 | การทดสอบการขว้างลูกเทนนิส .....                   | 66 |
| 13 | การทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที .....               | 67 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### คำนำ

พลศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของการศึกษาในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะว่าพลศึกษาเป็นวิชาแขนงหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เด็กมีความเจริญงอกงามและก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางที่โรงเรียนได้วางไว้ จะเห็นได้ว่าในวันหนึ่ง ๆ นั้น กิจกรรมพลศึกษาเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของเด็กและถือเป็นชีวิตจิตใจของเด็กนักเรียนอยู่แล้ว ตัวอย่างเช่น เด็กจะเคลื่อนไหวตลอดเวลาไม่มีการหยุดนิ่ง ยกเว้นแต่เฉพาะเวลากินหรือนอนเท่านั้น โดยเฉพาะเด็กเล็ก ๆ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าเด็กมีความต้องการการเคลื่อนไหวเพื่อช่วยในการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ฉะนั้นโรงเรียนจึงควรจัดกิจกรรม และประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของเด็กที่มีอยู่แล้วให้เป็นไปในทางที่ถูกต้องและได้ผลดียิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้พลศึกษาจึงเป็นวิชาที่มีความจำเป็นและสำคัญต่อชีวิตของเด็กนักเรียนในโรงเรียนเช่นเดียวกับวิชาอื่น ๆ จะแตกต่างกันก็ตรงวิธีการ สื่อกกลาง ของการเรียนที่นำมาใช้เท่านั้น ครูพลศึกษาใช้การออกกำลังกายและกีฬาเป็นเครื่องมือในการสอนโดยให้นักเรียนได้เรียนด้วยการกระทำ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่าวิชาพลศึกษาเป็นการศึกษาแขนงหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์และจุดหมายเช่นเดียวกับการศึกษาแขนงอื่น ๆ คือเป็นวิชาที่จะส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการพัฒนาทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม นักเรียนจะได้รับประโยชน์ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มากน้อยเพียงใดก็ต่อเมื่อได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมพลศึกษาต่าง ๆ มากน้อยเพียงใดหรือจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคือพลศึกษาเป็นวิชาที่ให้การศึกษ โดยให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของพลศึกษานั้นเอง (กรมพลศึกษา.2530 : 6 - 7)

จากความสำคัญของวิชาพลศึกษาที่มีต่อนักเรียนดังกล่าว ทางโรงเรียนจึงควรจัดการเรียนการสอนให้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเพื่อสนองความต้องการด้านการเคลื่อนไหวอัน

เป็นวิธีการตามธรรมชาติที่จะส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโตและมีพัฒนาการที่ดี มีสุขภาพที่สมบูรณ์แข็งแรงมีคุณภาพชีวิตที่ดีและเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม เกี่ยวกับความสำคัญของ พลศึกษานี้ แมคเคนซี (Mackenzie.1969 : 10) กล่าวว่า วิชาพลศึกษา เน้นในเรื่องการเคลื่อนไหวของมนุษย์ โดยเรียนรู้ว่าจะเคลื่อนไหวอย่างไร จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของวิชาพลศึกษาซึ่งบุชเชอร์ (Bucher.1967 : 28) กล่าวไว้คือพัฒนาการทางกล้ามเนื้อ (Motor Development) ซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกายในกิจกรรมประเภทวิ่ง การห้อยโหน การกระโดด การหลบหลีก การกระโจน การเตะ การก้มตัว การบิดตัว การถือของ และการขว้าง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อพัฒนาการทางกลไกเป็นจุดมุ่งหมายหนึ่งของการเรียนวิชาพลศึกษา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการวัดผลเพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนมีพัฒนาการบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ มิลเลอร์ (Miller.1963 : 44) กล่าวไว้ว่า เมื่อพิจารณาถึงการประเมินผล สิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตระหนักถึงคือจุดมุ่งหมายของวิชาพลศึกษา การที่จะตรวจสอบดูว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบ เครื่องมือมีอยู่หลายชนิด การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความจำเป็น ความต้องการ และจะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางด้านเนื้อหาวิชาด้วย สำหรับจุดมุ่งหมายด้านพัฒนาทางกลไก เครื่องมือที่ใช้วัดผลคือแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness Test) ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ทำให้ครูผู้สอนทราบได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการทางกลไกบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูพลศึกษา โรงเรียนระดับประถมศึกษาของกรุงเทพมหานคร และสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ประสบปัญหาในการวัดผลสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียน เนื่องจากแบบทดสอบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันบางรายการไม่เหมาะสมกับนักเรียนระดับนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้คิดสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับนี้ขึ้นใช้ เพื่อที่จะได้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับนี้ให้มากที่สุดและเพื่อให้ครูพลศึกษาได้นำแบบทดสอบไปใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกและพัฒนาพลศึกษาให้ดีขึ้น

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ปีที่ 3 - 4

### ✓ ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้มีแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่เหมาะสมขึ้นมาใช้
2. ครูพลศึกษาและผู้เกี่ยวข้องสามารถใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนได้
3. ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. เป็นแนวทางสำหรับการวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

### ✓ ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ควบคุมตัวแปรเรื่องอาหาร การพักผ่อน และการเข้าร่วมกิจกรรมในระยะก่อนหรือช่วงการทดสอบ

### ✓ ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ของโรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นระดับประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน ชาย 10 คน

หญิง 10 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน ชาย 10 คน หญิง 10 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างกล้ามเนื้อประสาท
2. นักเรียนระดับประถมศึกษา หมายถึง นักเรียนทั้งชายและหญิงที่กำลังเรียนอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 โรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2540

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งของต่างประเทศและภายในประเทศไทย พอสรุปได้ดังนี้

#### การสร้างเครื่องมือหรือแบบทดสอบ

ผาณิต บิลมาศ (2524 : 257) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบทางด้านกลไก ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาหรือความจำเป็นสำหรับการสร้างแบบทดสอบนั้น ๆ
2. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่จะทดสอบ
3. การเลือกข้อสอบไปทดลอง
4. การเลือกเกณฑ์เพื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบใหม่
5. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะทดสอบ
6. การหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบและข้อย่อย
7. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและข้อย่อย
8. การหาความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ
9. การหาความสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบ และหาค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ กับเกณฑ์
10. การคำนวณหาสมการถดถอยของแบบทดสอบ
11. การหาเกณฑ์ (Norm) ของแบบทดสอบ

### รายละเอียดในการสร้าง

1. การศึกษาถึงปัญหาหรือความจำเป็นสำหรับการสร้างแบบทดสอบ หมายถึง การที่ครูได้ย้อนถามตัวเองว่า ขณะนี้เราได้ใช้แบบทดสอบที่มีมาตรฐานกับเด็กหรือยัง แบบทดสอบที่ใช้อยู่ยุติธรรมกับเด็กทุกคนหรือไม่ หรือแบบทดสอบที่ใช้อยู่มีเหตุผลอะไรให้ผู้อื่นยอมรับบ้าง เมื่อเราปฏิเสธคำถามเหล่านี้ ก็เป็นที่แน่นอนว่ากิจกรรมพลศึกษาทุกชนิดสามารถสร้างแบบทดสอบขึ้นใหม่ได้ สำหรับครูผู้สอนก็จะมองจากสิ่งใกล้ตัวคือกิจกรรมที่ตัวเองสอนก่อน นอกจากนั้นแม้ว่ากิจกรรมใดที่มีแบบทดสอบมาตรฐานอยู่แล้วก็สร้างอีกได้ เพราะแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของท้องถิ่นนั้น ๆ ด้วย

2. การวิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่จะทดสอบ เมื่อรู้ว่าจะสร้างแบบทดสอบในกิจกรรมใด จากนั้นก็ต้องศึกษาว่าจะวัดทักษะอะไรบ้างในกิจกรรมนั้นซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น

ก. การศึกษาทักษะหรือส่วนประกอบของกิจกรรมนั้น จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยต่าง ๆ

ข. สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในกิจกรรมนั้นโดยเฉพาะ

ค. การวิเคราะห์ทักษะหรือความถี่ของทักษะนั้น ๆ ที่เกิดจากสถานการณ์แข่งขันจริง ซึ่งจะเป็นวิธีที่เหมาะสมอย่างหนึ่งเพราะทำให้ได้องค์ประกอบที่เหมาะสมกับกลุ่มที่ต้องการ

2.1 การออกแบบวิธีการทดสอบ เมื่อได้ทักษะที่สำคัญ ๆ ในกิจกรรมนั้น ๆ แล้ววิธีการต่อไปคือ การออกแบบวิธีการทดสอบซึ่งมีหลักสำคัญอยู่อย่างหนึ่งคือ ให้ออกแบบวิธีการทดสอบให้คล้ายสถานการณ์การเล่นจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2.2 การกำหนดวิธีการให้คะแนน การให้คะแนนกำหนดหลังจากได้ออกแบบทดสอบแล้ว ในการกำหนดการให้คะแนนข้อที่ควรพิจารณาคือ

2.2.1 การให้คะแนนมีความคล้องจองกับวิธีการทดสอบ

2.2.2 ง่ายในการให้คะแนนนักเรียนแต่ละคน

2.2.3 มีการกำหนดคำสั่งการให้คะแนนที่เด่นชัดละเอียดแน่นอนใคร ๆ อ่านก็มีความเข้าใจอย่างเดียวกัน

2.2.4 คะแนนของนักเรียนแต่ละคนเป็นอิสระไม่ขึ้นกับบุคคลอื่น

2.2.5 มีการทดสอบความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของการให้คะแนนโดยการหาค่าความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบ และต้องมีค่าอยู่ในระดับสูง

### 3. การเลือกข้อทดสอบไปทดลอง

แบบทดสอบที่มีวิธีการทดสอบและการให้คะแนนแล้วก็จะเลือกข้อสอบไปทดลองในกรณีที่มีหลาย ๆ ข้อ แต่หากมีน้อยข้อก็นำไปทดลองทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยและความเป็นไปได้ของวิธีการปฏิบัติการให้คะแนน หรือความเหมาะสมกับกลุ่ม เป็นต้น

### 4. การเลือกเกณฑ์เพื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบใหม่

การเลือกเกณฑ์เพื่อเปรียบเทียบนี้ก็เพื่อจะได้ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบใหม่ เกณฑ์ที่จะเลือกมีหลายอย่าง เช่น

4.1 เกณฑ์จากแบบทดสอบที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐานอยู่แล้ว แต่ต้องมีวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน

4.2 เกณฑ์จากการแข่งขันของกลุ่มตัวอย่างในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

4.3 เกณฑ์จากการประเมินค่า (Rating) ของบุคคลหรือผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า (Rating Scale) ให้กับผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน นอกจากนั้นความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของคะแนนจากการประเมินค่าของผู้เชี่ยวชาญหรือบุคคลจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง .07 - .85

### 5. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ทดลอง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ทดลองควรพิจารณา

5.1 กลุ่มตัวอย่างมีความคล้ายคลึงหรือเหมือนกับนักเรียนที่จะนำแบบสอบถามไปใช้มากที่สุด

5.2 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากพอ

5.3 กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนประชากรที่แท้จริง

5.4 กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ตรงกับระดับชั้น และระดับความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เป็นต้น

6. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและข้อย่อย (Reliability of Test and Items) ความเชื่อมั่น หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบหรือข้อย่อยที่จะนำไปวัดก็ครั้งกับตัวอย่างเดิม ก็จะได้ผลเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกัน

7. การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและข้อย่อย (Validity of Test and Items) ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่วัดได้ตามวัตถุประสงค์ หรือวัดตามสิ่งที่ต้องการจะวัด หาได้จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่เลือกในข้อ 4 โดยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบใหม่ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์

8. การหาค่าสัมพันธภายในของแบบทดสอบ (Inter-Correlation) การหาค่าความสัมพันธภายในเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบย่อยแต่ละข้อและความสัมพันธ์ระหว่างข้อย่อยแต่ละข้อกับคะแนนรวม โดยมีหลักในการพิจารณาคือ

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อย่อยแต่ละข้อควรมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับต่ำหรือไม่มีเลย ( $r_{xy}=0$ ) แต่ความสัมพันธ์ระหว่างข้อย่อยกับคะแนนรวมควรมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะเมื่อความสัมพันธ์ของข้อย่อยมีค่าต่ำ แสดงว่า ข้อย่อยนั้นวัดในสิ่งต่างกันหากมีค่าสูงแสดงว่าวัดในสิ่งเดียวกันสำหรับกรณีความสัมพันธ์ข้อย่อยกับคะแนนรวมนั้นจะต้องอยู่ในระดับสูงเสมอ เพราะข้อย่อยที่ดีย่อมส่งผลต่อคะแนนรวมเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ในระดับสูง

9. การหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบและหาค่าความสัมพันธ์พหุคูณของแบบทดสอบกับเกณฑ์

10. การคำนวณสมการถดถอยของแบบทดสอบ

การคำนวณสมการถดถอยของแบบทดสอบเพื่อประหยัดเวลาในการนำแบบทดสอบไปใช้ต่อ ทั้งนี้เพราะไม่จำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบทุกข้อย่อย ทั้งนี้สามารถคำนวณได้ทั้ง สมการถดถอยอย่างง่ายและสมการถดถอยแบบพหุคูณ

11. การหาเกณฑ์ (Norm) ของแบบทดสอบ

ค่าสถิติที่จะใช้หาค่าเกณฑ์มีหลายวิธี เช่น คะแนนซี (Z - Score) คะแนนที (T - Score) คะแนนทีปกติ (Normalized - T Score) หรือคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Perentiles)

ในการสร้างเกณฑ์ สิ่งที่ควรพิจารณาถึงคือ

1. ทำจากกลุ่มตัวอย่างที่มากพอ
2. การสุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนประชากร
3. เกณฑ์ต้องใช้เฉพาะกลุ่มที่กำหนดเท่านั้น
4. หาเกณฑ์ของข้อย่อยแต่ละข้อก่อนจึงหาเกณฑ์ของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ทางด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย สกอตต์ (Scott.1959 : 237) ได้แบ่งแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบ 5 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การวัดสัดส่วนและกลไกของร่างกาย
2. การวัดระบบไหลเวียนของเลือดและการหายใจ
3. การวัดสมรรถภาพทางกาย
4. การวัดความสามารถทางกลไกทั่วไป
5. การวัดความสามารถทางกีฬา

สำหรับรูปแบบของการออกข้อสอบมีด้วยกัน 6 ลักษณะดังนี้

1. การทดสอบโดยใช้เวลาเป็นหน่วยวัด
2. การทดสอบโดยใช้ระยะทาง
3. การทดสอบโดยใช้การนับจำนวนที่ปฏิบัติได้ในระยะเวลาที่กำหนดให้เป็นหน่วยวัด
4. การทดสอบโดยใช้ความเร็วเป็นหน่วยวัด
5. การทดสอบโดยใช้ความแม่นยำเป็นหน่วยวัด
6. การทดสอบโดยใช้รูปแบบเป็นหน่วยวัด (Safrit.1973 : 163 - 196)

สิ่งที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้แบบทดสอบมีความเหมาะสมและเหมาะต่อการนำไปใช้นั้น ควรมีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกสถานการณ์การทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ ดังนี้

1. รายการทดสอบทุกรายการควรจะวัดทักษะที่เป็นเบื้องต้น คือ ความง่าย

และไม่ซับซ้อน

2. แบบทดสอบจะวัดผู้เข้าทดสอบเพียงคนเดียวในขณะปฏิบัติ
3. รายการทดสอบควรจะวัดความสามารถที่คล้ายกับสถานการณ์จริงให้มากที่สุด

ที่สุด

4. คะแนนของการทดสอบควรเป็นปรนัยให้มากที่สุด

ขั้นที่ 2 หาความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบ

ขั้นที่ 3 หาความเป็นปรนัยของแต่ละรายการทดสอบ

ขั้นที่ 4 เลือกหาตัวที่จะเป็นเกณฑ์ในการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 5 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงกับตัวเกณฑ์ของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 6 คำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างรายการทดสอบทั้งหมด

ขั้นที่ 7 จัดลำดับรายการทดสอบให้เหมาะสม จากการคำนวณในขั้นที่ 6

ขั้นที่ 8 คำนวณสูตรสำหรับรายการทดสอบเพื่อการดำเนินการในเรื่องคะแนน

ขั้นที่ 9 ตั้งเกณฑ์ปกติสำหรับแบบทดสอบ (Willgoose.1961 : 37 - 38)

นอกจากแบบทดสอบจะมีความสำคัญแล้ว ครูพลศึกษานับว่าเป็นบุคคลที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ในการวัดผลวิชาพลศึกษา บาร์โรว์ และแมกกี (Barrow and McGee.1971 : 16) ได้ให้คำแนะนำแก่ครูพลศึกษาไว้ดังนี้

1. ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องการเลือกหาเครื่องมือในการทดสอบว่า จะหาได้จากแหล่งใด ใช้วิธีการอย่างไร
2. ครูจะต้องรู้วิธีการประเมินผลและเลือกแบบทดสอบมาใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
3. ครูจะต้องรู้วิธีการ การจัดดำเนินการ เพื่อจะได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น อีกทั้งไม่เป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ด้วย
4. ครูจะต้องรู้ในเรื่องการแปลความหมายของผลการทดสอบ
5. ครูจะต้องมีวัตถุประสงค์ในการใช้ผลการทดสอบในครั้งเดียว
6. ครูควรจะมีความสามารถในการสร้างเครื่องมือทดสอบ เมื่อไม่สามารถหาเครื่องมือจากแหล่งอื่น ๆ ได้

7. ครูจะต้องมีความรู้ในเรื่องวิธีการทางสถิติขั้นพื้นฐาน เพื่อที่จะแปลความหมายของผลการทดสอบและสร้างเกณฑ์ปกติได้

8. ครูจะต้องมีความรู้ว่าการวัดผลมีความสัมพันธ์กับโครงการรวมอย่างไร และมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร วิธีการสอน และการประเมินผล

### สมรรถภาพทางกลไก

คำว่าสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) เกียวตัน (Cureton.1965 : 41) อธิบายว่าเป็นรูปหนึ่งของสมรรถภาพของร่างกาย และบางครั้งก็ใช้ปะปนกับคำว่าสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติของร่างกายที่แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงและความอดทน แต่สมรรถภาพทางกลไกมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมากกว่าสมรรถภาพทางกาย (Willgoose.1961 : 105) บาร์โรว์ (Barrow.1977 : 253) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า เป็นความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆ ที่จะปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นเวลานาน เป็นความสามารถของบุคคลที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งดูได้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยองค์ประกอบหลายด้าน เกียวตัน (Cureton.1965 : 41) ก็ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า เป็นความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นอย่างดี ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการวิ่ง กระโดด หลบหลีก ล้ม ปีนป่าย ว่ายน้ำ ขี่จักรยาน ยกถือของหนัก และความอดทนต่อการทำงานที่ติดต่อกันเป็นเวลานาน

บาร์โรว์ (Barrow.1977 : 153) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกลไกมีความสัมพันธ์อย่างมากกับสมรรถภาพรวมของร่างกาย (Total Fitness) ลักษณะของคนที่มีสมรรถภาพทางกลไกดีจะแสดงออกมาในลักษณะที่สามารถปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งต้องการพื้นฐานทางด้านการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง กำลัง และความอดทนได้ดี นอกจากนั้นยังเป็นคุณลักษณะพื้นฐานของการวิ่ง การกระโดด การปีนป่าย การขว้าง และกิจกรรมกีฬา เพื่อสนับสนุนการเป็นต้นว่า เทนนิส ว่ายน้ำ ขี่ม้า ขี่จักรยานได้เป็นอย่างดี เดเยอร์ (Dauer.1967 : 7 - 12) ได้เสนอแนะว่า การทดสอบสมรรถภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในวิชาพลศึกษาที่ครูพลศึกษาจะต้องกระทำ ซึ่งจะทำให้ครูสามารถบอกได้ว่านักเรียนคนใดผ่านการเรียนวิชา

พลศึกษามาแล้ว (The Physically Educated Individual) และในการทดสอบก็ควรจะกระทำอย่างน้อยที่สุดสามครั้ง ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ คือ ตอนต้นปี กลางปี และปลายปี

ตำรวจ รัตนจารย์ (2520 : 5) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) และสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ต่างก็หมายถึงสมรรถภาพของการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายด้วยกันทั้งสองคำกล่าวคือ ต่างก็เป็นองค์ประกอบของความสามารถทางด้านกลไกทั่ว ๆ ไป (General Motor Ability) ตามความหมายเดิมนั้นสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) จะมีความหมายแคบกว่าสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) คือสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) นั้นมีองค์ประกอบ 3 อย่างคือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) หมายถึง ความสามารถสูงสุดของการทำงานของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) หมายถึง ความสามารถที่จะให้กล้ามเนื้อทำงานติดต่อกันได้นาน เช่น ดึงของบนราวเดี่ยว (Chinning)
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory Endurance) ได้แก่ ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ของร่างกายทำงานขนาดปานกลาง (Moderate) ได้เป็นเวลานาน ๆ ซึ่งทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต เช่น การวิ่งระยะไกล หรือว่ายน้ำ

ถ้าหากรวมองค์ประกอบต่อไปนี้อีก 4 องค์ประกอบ ก็จะเรียกว่าเป็นสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness) คือ

1. พลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power) หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ระเบิดออกมา (Explosive Strength)
2. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือทำทางได้อย่างรวดเร็ว เช่น ความสามารถในการวิ่งเปรี้ยว วิ่งเก็บของ วิ่งข้ามรั้ว วิ่งหลบคู่ต่อสู้ในการเล่นรักบี้ฟุตบอล
3. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถที่จะเคลื่อนที่อย่างเดียวกันในเวลาที่สุด เช่น การวิ่งเร็ว เดินเร็ว

4. ความยืดหยุ่นตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถอ่อนตัวของร่างกายในการทำงานของข้อต่อ (Joint) ต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 ความยืดหยุ่นตัวในขณะที่อยู่กับที่ (Extended Flexibility) ได้แก่ ความสามารถที่จะยืดหรือยื่นส่วนของร่างกายให้ได้มากที่สุด เช่น การก้มตัวเอามือแตะพื้น โดยไม่ให้เข่างอ

4.2 ความยืดหยุ่นตัวในขณะที่เคลื่อนที่ (Dynamic Flexibility) ได้แก่ การใช้กล้ามเนื้อ (Muscle) ให้กระทำความยืดหยุ่นตัว (Flexibility) ได้หลาย ๆ ครั้ง และอย่างรวดเร็ว เช่น สควอทส์ทรัส (Squat - Thrust)

#### สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันหลากหลายและในแต่ละองค์ประกอบก็ต้องการการพัฒนาและการรักษาให้คงอยู่ได้แตกต่างกัน สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ และเดิร์นราแห่งสหรัฐอเมริกา องค์การที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีกหลายองค์การตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านพลศึกษา (Wuest and Bucher, 1995 : 163 - 164 ; citing Siedentop, 1990) ต่างก็แบ่งแยกองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท คือประเภทที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพกับประเภทที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางทักษะ กลไก ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของสุขภาพ (Health Fitness Components) (สำคัญต่อชีวิตที่มีประสิทธิภาพ)

1.1 องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) คือ ปริมาณไขมันที่วัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

1.2 ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด (Cardiovascular Endurance) คือ ศักยภาพในการทำงานสูงสุดของระบบหายใจ (Cardiorespiratory System) ต่อการทำงานหรือการออกกำลังกายที่ต้องใช้กล้ามเนื้อหัวใจเป็นเวลานาน ๆ

1.3 ความอ่อนตัว (Flexibility) คือ อัตราของความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ

1.4 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Strensth) คือ ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อเมื่อมีการใช้แรงหรือการทำงานเป็นเวลานาน ๆ

1.5 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) คือ ปริมาณการใช้แรงสูงสุดด้วยการเบ่งกล้ามเนื้อ หรือกลุ่มกล้ามเนื้อต้านแรงที่มากระทำโดยการหดตัวเพียงครั้งเดียว

2. องค์ประกอบด้านสมรรถภาพของความสามารถทางกลไก (สำคัญต่อทักษะกีฬาที่ดีและมีประสิทธิภาพ)

2.1 ความคล่องตัว (Agility) คือ ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว และควบคุมได้

2.2 การทรงตัว (Balance) คือ ความสามารถในการรักษาดุลยภาพไว้ได้ในขณะที่อยู่กับที่หรือเคลื่อนที่

2.3 การประสานสัมพันธ์ (Co - Ordination) คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่อง และอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 พลัง หรือกำลัง (Power) คือ ความสามารถในการใช้แรงด้วยความเร็วสูงสุด 1 ครั้ง ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างความแข็งแรงกับความเร็วที่ใช้ในระยะเวลาสั้น ๆ เพียงครั้งเดียว

2.5 เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) คือ ระยะเวลาระหว่างการได้รับสิ่งกระตุ้นกับการตอบสนองของร่างกายที่มีต่อการกระตุ้น

2.6 ความเร็ว (Speed) คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายอย่างรวดเร็ว (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์.2535 : 45 - 50)

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกลไกประกอบไปด้วยองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนของเลือดและการหายใจ
4. กำลังของกล้ามเนื้อ
5. ความคล่องตัวหรือความคล่องแคล่วว่องไว
6. ความเร็ว

7. ความอ่อนตัว

8. การประสานสัมพันธ์

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ได้มีการสร้างและพัฒนาขึ้นอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ ที่ปรากฏว่ามีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้มีพอสรุปได้ดังนี้

มหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอเรกอน ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Oregon Motor Fitness Test) ที่ใช้ได้ทั้งระบบประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งชายและหญิง มีรายการทดสอบดังนี้ ระดับประถมศึกษามีรายการทดสอบคือ ยืนกระโดดไกล ดันพื้น (Floor Push Ups) ลูกนั่งเตะเข้า (Knee Touch Sit Ups) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสำหรับนักเรียนชายมีรายการทดสอบ คือ ค้างข้อ กระโดดเตะผนัง (Jump and Reach) วิ่งเก็บของ 160 หลา (160 Yard Potato - race) ส่วนนักเรียนหญิงมีรายการทดสอบคือ งอแขนห้อยตัว ยืนกระโดดไกล กอดอกลูกนั่ง (Crossed Arm Curl Ups) (Clarke.1967 : 203 - 208 ; citing Salem.1962)

มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1918 เพื่อทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับวิทยาลัย โดยแบ่งรายการทดสอบออกเป็นห้ากลุ่มตามระดับชั้น มีรายการทดสอบทั้งกำหนดให้ และเลือกสอบ (Willgoose.1961 : 166) ต่อมาในปี ค.ศ. 1962 ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่เพื่อทำการทดสอบเด็กนักเรียนทั้งชายและหญิง อายุ 10 ถึง 18 ปี ประกอบด้วยรายการทดสอบคือ ยืนกระโดดไกล ค้างข้อ (เฉพาะชาย) ลูกเข้ดันพื้น (Knee Push Ups) (เฉพาะหญิง) ลูกนั่งงอเข้าจับเวลาชายและหญิง อายุ 10 และ 11 ปี 30 วินาที หญิงอายุ 12 ปีขึ้นไปและชายอายุ 12 ถึง 14 ปี 60 วินาที ชายอายุ 15 ปีขึ้นไป 90 วินาที วิ่ง 50 หลา และ

ขว้างลูกซอฟท์บอลไกล (Clarke.1967 : 208 - 209 ; citing Sacramento.1962) ในระหว่างปี ค.ศ. 1969 ถึง 1970 ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการวัดสมรรถภาพ กลไก ประกอบด้วยรายการทดสอบคือ ยืนกระโดดไกล ลูกนั่งย่อเข้า ก้าวไปทางด้านข้าง (Side Step) ดันข้อกับม้านั่ง (Chair Push Ups) ดึงข้อ และวิ่งเหยาะหรือเดิน (Jog /Walk) (Mathews.1978 : 132)

ในประเทศแคนาดา มีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกขึ้นมา เพื่อทำการทดสอบสมรรถภาพเยาวชน ชื่อว่าเดอะแคนาดาฟิตเนสส์อะวอร์ด (The Canada Fitness Award) ประกอบด้วยรายการทดสอบหกรายการคือ วิ่ง 50 หลาเพื่อวัดความเร็ว ลูกนั่งเพื่อวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง วิ่งกลับตัวเพื่อวัดความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว งอแขนห้อยตัวเพื่อวัดความแข็งแรงของหัวไหล่ ยืนกระโดดไกลเพื่อวัดกำลังของขา และวิ่ง 300 หลาเพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือด (Mathews.1978 : 235)

ปี ค.ศ. 1975 สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา (AAHPER) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพของเยาวชนขึ้นมา ชื่อว่า เอเอชพีอีอาร์ ยูธ ฟิตเนสส์ เทสต์ (AAHPER Youth Fitness Test) (Mathews.1978 : 123) ประกอบด้วย รายการทดสอบพื้นฐานเจ็ดรายการคือ ดึงข้อ วิ่งกลับตัว วิ่ง 50 หลา ลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกซอฟท์บอลไกล วิ่ง 600 หลา และแบบทดสอบทางน้ำอีกหนึ่งรายการ (Bucher.1967 : 235) ต่อมาในปี ค.ศ. 1958 ได้ทำการทดสอบนักเรียนชายและหญิงระดับชั้นปีที่ 5 ถึงปีที่ 12 จำนวน 8,500 คน เพื่อวัดระดับสมรรถภาพทั่ว ๆ ไป และสร้างเกณฑ์ปกติขึ้น โดยใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นในครั้งแรก แต่ตัดรายการทดสอบน้ำออก ในปี ค.ศ. 1965 ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบใหม่ โดยรายการทดสอบอย่างอื่นคงเดิม เพียงแต่เปลี่ยนแปลงใช้งอแขนห้อยตัวแทน การทดสอบดึงข้อ (Modified Pull Ups) สำหรับการทดสอบนักเรียนหญิง พร้อมทั้งได้สร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาใหม่โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุตั้งแต่ 7 ปีถึง 17 ปี จำนวน 9,200 คน (Mathews.1978 : 124)

ฮันซิกเกอร์ และ รีฟฟ์ (Hunsicker and Reiff, 1966 : 23 - 25) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพของเยาวชนที่เข้าทดสอบในปี ค.ศ. 1958 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงชั้นปีที่ 5 ถึงชั้นปีที่ 12 จากแผ่นดินใหญ่สหรัฐอเมริกาจำนวน 9,627 คน และจากรัฐอลาสกาจำนวน 1,602 คน ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบนักเรียนทุกชั้นมีอายุ 10 - 17 ปี ในค.ศ. 1965 สูงกว่าในปี ค.ศ. 1958 ยกเว้นรายการทดสอบขว้างลูกชอฟฟิบอลไกลของนักเรียนหญิงอายุ 16 - 17 ปีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบของนักเรียนในปี ค.ศ. 1965 ดีขึ้นโดยทั่วไป ในด้านการวิ่งกลับตัว ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกชอฟฟิบอลไกล ลูกนั่ง วิ่ง 600 หลา ส่วนงอแขนห้อยตัวไม่ดีขึ้น และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบในปี ค.ศ. 1965 แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยการทดสอบในปี ค.ศ. 1958 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปี ค.ศ. 1975 สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกาโดยการนำของ ฮันซิกเกอร์ (Hunsicker, 1976 : 29 - 35) ก็ได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทาง กลไกอีกครั้งหนึ่ง ประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ แบ่งการทดสอบออกเป็นสองช่วงคือ ช่วงที่หนึ่งทดสอบคืบข้อ (สำหรับชาย) หรืองอแขนห้อยตัวสำหรับหญิง ลูกนั่งงอขา 60 วินาที วิ่งกลับตัว และยืนกระโดดไกล ช่วงที่สองทดสอบ วิ่งเร็ว 50 หลา และวิ่ง 600 หลา

แจคสัน และ โคลแมน (Jackson and Coleman, 1976 : 86 - 94) ได้ทำการศึกษาหาความเที่ยงตรงในการหาระยะทางของการทดสอบการวิ่ง โดยหาความสัมพันธ์กับปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชาย จำนวน 866 คน หญิงจำนวน 803 คน ผลการศึกษาจากการวิ่งด้วยเวลา 3 นาที 6 นาที 9 นาที และ 12 นาทีนั้น การวิ่งด้วยเวลา 6 นาที 9 นาที 12 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติการวิ่งด้วยเวลา 9 นาที ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าการวิ่งด้วยเวลา 12 นาที และ 6 นาที ตามลำดับ ซึ่งแต่เดิมยึดถือกันมาว่า การวิ่งด้วยเวลา 12 นาที เป็นระยะที่เหมาะสมที่ใช้ในการทดสอบวัดความอดทนของระบบไหลเวียนของเลือดและการหายใจ แสดงว่าในการทดสอบในระดับนักเรียนประถมศึกษา ระดับความเข้มข้นของงานจะต้องลดปริมาณลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของเด็กนักเรียน ประกอบกับการศึกษาค้นคว้าของ แอนซอร์จ (Ansorge, 1971 : 2318 A-

2417 A) ที่ได้ทำการศึกษา ผลของเวลาแต่ละช่วงของวันและการแปรเปลี่ยนของอุณหภูมิที่มีต่อการทดสอบการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายในมหาวิทยาลัยไอโอวา จำนวน 108 คน ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิของห้องที่ทำการทดสอบมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิที่ปาก อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวหนัง และอัตราของชีพจร แสดงว่าอุณหภูมิของบรรยากาศในขณะที่ทำการทดสอบจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ดังนั้น ในประเทศไทยซึ่งสภาพภูมิศาสตร์อยู่ในเขตอากาศร้อนการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากต่างประเทศซึ่งมีสภาพทางภูมิศาสตร์แตกต่างจากประเทศไทยมาใช้จึงไม่เป็นการเหมาะสมนัก วิลกูส (Willgoose.1961 : 158) ได้เสนอแนะว่าในการทดสอบวัดความอดทนของกล้ามเนื้อของเด็กนักเรียน ระยะทางประมาณ 200 หรือ 300 หลา ก็เป็นปริมาณที่มากพอจะวัดความอดทนได้ และกล่าวไว้อีกว่า (Willgoose.1961 : 106) ความอดทนของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กับความอดทนของระบบไหลเวียนของเลือดและการหายใจ

แบร์โรว์ (Jackson and Nelson.1979 : 310 - 312 ; citing Barrow.n.d.) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางกลไกของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และมัธยมศึกษาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์แบบทดสอบข้อเขียนตอนที่วัดการปฏิบัติงานทางกลไกของร่างกายที่ได้ชื่อว่าวัดความสามารถทางกลไกได้ตรงที่สุด ประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ ดังนี้

1. ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
2. การขว้างลูกซอฟต์บอล (Softball Throw)
3. การวิ่งซิกแซก (Zigzag Run)
4. การส่งลูกบอลกระทบผนัง (Wall Ball Pass)
5. การทุ่มลูกเมดิซีนบอล (Medicine Ball Put)
6. วิ่ง 60 หลา (60 - Yard Dash)

จากรายการทดสอบดังกล่าว แบร์โรว์ (Barrow) ได้นำรายการทดสอบทั้ง 6 รายการไปวิเคราะห์ทางสถิติขั้นสูง เพื่อหาค่าความซ้ำซ้อนของรายการทดสอบ เหลือ 3 รายการซึ่งมีความเชื่อมั่น .92 ดังต่อไปนี้

1. การยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

2. การทุ่มลูกเมดิซีนบอล (Medicine Ball Put)

3. วิ่งซิกแซก (Zigzag Run) (Willgoose.1961 : 202)

เทมพลีตัน และ โจนส์ (Templeton and Jones.1988) การศึกษาครั้งนี้เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางกายกับผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านคณิตศาสตร์ และการพึงจับใจความของนักเรียนชั้นปีที่ 5 โดยวัดสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไก และทักษะกีฬา รวม 20 รายการ และวัดด้วยแบบทดสอบ สแตนฟอร์ด อะชีฟเม้นท์ เทสต์ (Stanford Achievement Tests) ให้นักเรียนชั้นปีที่ 5 จำนวน 334 คน ในเมือง สตาร์ควิลล์ (Starkville) รัฐมิสซิสซิปปี (Mississippi) การทดสอบทักษะทางกายประกอบด้วย การวัดสมรรถภาพทางกาย 4 รายการ (ความอ่อนตัว ความทนทานของกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ) การวัดสมรรถภาพทางกลไก 8 รายการ (ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว พลัง และการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนที่และแบบอยู่กับที่) และอีก 8 รายการเป็นการวัดทักษะกีฬาเบสบอล ฟุตบอล แบดมินตันและกอล์ฟ คะแนนด้านวิชาการที่ใช้เป็นคะแนนรวมของการอ่านคณิตศาสตร์และการพึงจับใจความ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่ามีค่าที่วัดได้ 3 รายการที่เป็นตัวทำนายร่วมสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการแต่ละด้านค่าทั้ง 3 รายการได้แก่ การพัทธกอล์ฟ แรงบีบมือซ้าย และการเตะฟุตบอล การเดินบนรางเป็นตัวทำนายร่วมในเชิงลบสำหรับแต่ละด้านข้อค้นพบครั้งนี้สนับสนุนความคิดที่ว่าผลของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางวิชาการกับทักษะทางกายนั้นยังไม่เป็นที่เห็นพ้องต้องกัน

เทมพลีตัน (Templeton.1989) ในช่วงระยะเวลา 2 ปี นักเรียนในเมือง สตาร์ควิลล์ (Starkville) ได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไกและทักษะกีฬารวม 20 รายการ การทดสอบทำในชั่วโมงเรียนพลศึกษาตามปกติของนักเรียน 579 คน โดยใช้เวลาในการทดสอบรวม 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างถูกจำแนกตามเพศ วัย ส่วนสูง และน้ำหนักการทดสอบสมรรถภาพทางกายประกอบด้วย งอแขนห้อยตัว นั่งอตัวไปข้างหน้า แรงบีบมือซ้ายและแรงบีบมือขวา การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกประกอบด้วยวิ่งเร็ว 50 หลา ยืนกระโดดไกล การทุ่มน้ำหนักโดยใช้ลูกบาสเกตบอล การเดินบนราว การยืนขาเดียว การก้าวด้านข้าง การรับลูกบาสเกตบอล และการขว้างเข้าเป้าหมาย การทดสอบทักษะกีฬาประกอบด้วย การเตะ

ลูกฟุตบอลไกล การเลี้ยงลูกฟุตบอล การตีลูกจากแท่นเพื่อความแม่นยำ การตีลูกจากแท่นเพื่อความไกล การยิงประตูบาสเกตบอล 30 วินาที การเลี้ยงลูกบาสเกตบอล การเสิร์ฟเบตมินตันเพื่อความไกล และการพัตกอล์ฟของ คลีเวลต์ (Clevett) แบบดัดแปลงข้อมูลต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นปีที่ 4 ของโรงเรียนในเมือง สตาร์ควิลล์ (Starkville) ถูกนำมาเรียบเรียงการกระจายของเพศเกือบจะเท่ากันในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ ช่วงอายุที่ต่างกันมากโดยเฉพาะในช่วงก่อนวัยรุ่น/วัยรุ่น อาจจะมีผลกระทบต่อค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบเนื่องจากการเติบโตอย่างรวดเร็วของเด็ก นักเรียนชั้นปีที่ 4 ของโรงเรียนในเมืองสตาร์ควิลล์ (Starkville) มีอายุมากกว่าสูงกว่าและหนักกว่าเกณฑ์มาตรฐานของนักเรียนชั้นปีที่ 4 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มไม่อยู่ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ของคะแนนมาตรฐานด้านสมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพทางกลไกที่มีอยู่ แต่ไม่มีเกณฑ์มาตรฐานด้านทักษะกีฬาสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี สำหรับการเปรียบเทียบกับการศึกษาในครั้งนี้ คะแนนของเด็กชายสูงกว่าของเด็กหญิงเกือบทุกรายการ มีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปรเพื่ออธิบายความแตกต่างดังกล่าวนี้ การวิเคราะห์ตัวประกอบทำให้ลดตัวแปรที่เชื่อมั่นได้ 13 ตัวแปรลงเหลือ 4 ตัวประกอบ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปรแสดงให้เห็นว่าคะแนนของเด็กชายสูงกว่าของเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญ ในตัวประกอบที่เกี่ยวกับทักษะกีฬา ความแข็งแรงของแขน ไหล่และพลังขา ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในตัวประกอบที่เกี่ยวกับการประสานสัมพันธ์ในการทำงาน

### งานวิจัยในประเทศ

แผนทดสอบสมรรถภาพ กองส่งเสริมพลศึกษา (2510 : 1 - 4) ได้นำแบบทดสอบสมรรถภาพสำหรับเยาวชนของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกาทดสอบกับเยาวชนชายและหญิง อายุ 10-17 ปี ทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 20,000 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลเปรียบเทียบกับสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายและหญิงสาธารณรัฐจีน ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการดึงข้อ ลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล และวิ่ง 50 เมตร ของนักเรียนชายไทยและนักเรียน

ชาย สาธารณรัฐจีนใกล้เคียงกัน แต่ความสามารถในการขว้างลูกซอฟท์บอลไกล และวิ่ง 600 เมตร ของนักเรียนชายไทยมีค่าต่ำกว่าของนักเรียนชายสาธารณรัฐจีน สำหรับนักเรียนหญิงความสามารถในการลูกนั่ง ยืนกระโดดไกล วิ่งเร็ว 50 เมตร และวิ่ง 600 เมตร ของนักเรียนหญิงไทย ค่อนข้างดีกว่านักเรียนหญิงสาธารณรัฐจีน

นพดล จิรบญดิลก (2522 : 49 - 51) ได้ทำการศึกษาความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 จำนวน 900 คน ทำการทดสอบความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานมีรายการทดสอบสี่รายการ คือ วิ่ง 50 หลา ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกซอฟท์บอล และเตะลูกบอลไกล ผลการศึกษาพบว่า คะแนนการทดสอบความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานแต่ละรายการของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6 มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประชา ฤาษุดกุล (2522 : บทคัดย่อ) ศึกษาเกณฑ์ปกติของสมรรถภาพพลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพพลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพพลไกของโอเรกอนซึ่งประกอบด้วยข้อทดสอบ 3 รายการคือ ดึงข้อ กระโดดเตะ และวิ่งเก็บของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสุ่มมาจาก เขตการศึกษา 2 เขตการศึกษา 3 และเขตการศึกษา 4 จำนวนทั้งสิ้น 1,389 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และจัดทำเป็นตารางเกณฑ์ปกติขึ้นผลการวิจัยพบว่า

1. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจังหวัดภาคใต้ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ดึงข้อ 6.52 ครั้ง กระโดดเตะ 19.14 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 34.36 วินาที
2. ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเขตการศึกษา 2 ค่ามัชฌิมเลขคณิตดึงข้อ 5.96 ครั้ง กระโดดเตะ 19.06 นิ้ว และวิ่งเก็บของ 34.36 วินาที

3. ในการทดสอบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
เขตการศึกษา 3 ค่ามัธยฐานเลขคณิต ดิ่งข้อ 6.78 ครั้ง กระโดดแต่ละ 19.86 นิ้ว และวิ่งเก็บของ  
34.36 วินาที

4. ในการทดสอบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
เขตการศึกษา 4 ค่ามัธยฐานเลขคณิต ดิ่งข้อ 6.65 ครั้ง กระโดดแต่ละ 19.86 นิ้ว และวิ่งเก็บของ  
34.05 วินาที

เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์ (2523 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องเกณฑ์ปกติสมรรถภาพกลไก  
ของนักเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ  
สมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบทดสอบ  
สมรรถภาพทางกลไก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาของมหาวิทยาลัยอินเดียน่า ซึ่งประกอบ  
ด้วยแบบทดสอบ 4 รายการ คือ ดันพื้น สควอททริสท์ ดิ่งข้อโดยแยกเท้า และกระโดดแต่ละ  
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนและหญิงที่มีอายุ 10 - 12 จำนวน 1,152 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนชาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดันพื้น 13.30  
ครั้ง สควอททริสท์ในเวลา 20 วินาที 7.85 ครั้ง ดิ่งข้อโดยแยกเท้า 17.86 ครั้ง และกระโดดแต่ละ  
11.52 นิ้ว

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถของนักเรียนหญิง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดันพื้น  
29.35 ครั้ง สควอททริสท์ในเวลา 2. วินาที 8.87 ครั้ง ดิ่งข้อโดยแยกเท้า 17.44 ครั้ง และ  
กระโดดแต่ละ 10.65 นิ้ว

เกษชาติ วิริยาภิรมย์ (2524 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพกลไกสำหรับ  
นักเรียนระดับประถมศึกษา การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเที่ยงตรง และความเชื่อ  
มั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ทดสอบสมรรถภาพทาง  
กลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพเยาวชนของสมาคมสุข  
ศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา เป็นเกณฑ์การหาความเที่ยงตรงกับแบบ  
ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง  
ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนระดับประถมศึกษาชายจำนวน 120 คน และหญิงจำนวน 120 คน จาก

โรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา และจากโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร โดยให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดสอบสองครั้ง คือการสอบ - สอบซ้ำ เว้นช่วงเวลาการสอบครั้งหลังหนึ่งสัปดาห์แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยรายการทดสอบคือ ดันช้อกับม้านั่ง ลูกนั่งงอขา 30 วินาที วิ่งเก็บของ นั่งก้มตัวไปข้างหน้า กระโดดแตะผนัง และ วิ่งและเดิน 400 เมตร ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเท่ากับ .871 สำหรับนักเรียนชาย และ .849 สำหรับนักเรียนหญิง ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นเท่ากับ .962 สำหรับนักเรียนชาย และ .962 สำหรับนักเรียนหญิง จากโรงเรียนวัดสระแก้ว และ .986 สำหรับนักเรียนชาย และ .982 สำหรับนักเรียนหญิง จากโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐารามที่ระดับ .01

3. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยแต่ละรายการทดสอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมชาย บำรุงพงษ์ (2530 : บทคัดย่อ) สมรรถภาพทางกลไกของร่างกายและความสามารถทางสติปัญญาของเด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างกัน ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางร่างกาย สมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย และความสามารถทางสติปัญญาของเด็กชายและเด็กหญิงในกลุ่มอายุ 8 - 12 ปี ที่อาศัยอยู่ในสถานสงเคราะห์ของกรมประชาสงเคราะห์ ในครอบครัวปกติและในสถานสงเคราะห์วัดสระแก้ว และศึกษาความเกี่ยวข้องระหว่างการเจริญเติบโตทางกายกับสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายและการเจริญเติบโตทางกายกับความสามารถทางสติปัญญาของเด็กแต่ละเพศในกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องวัดส่วนสูงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย และแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญาโปรแกรมสซีสมเมทรีซีสของ ราเวน ชุด เอ - เอบี - บี พบว่าเด็กชายกลุ่มอายุ 8 - 9 ปี ในครอบครัวปกติและสถานสงเคราะห์วัดสระแก้วมีน้ำหนักมากกว่าเด็กชายในสถานสงเคราะห์ ของกรมประชาสงเคราะห์ เด็กชายกลุ่มอายุ 8, 9, 10 ปี เด็กหญิงกลุ่มอายุ 9 ปี ในครอบครัวปกติและเด็กชายในกลุ่มอายุ 8, 9 ปีในสถานสงเคราะห์วัดสระแก้ว

มีส่วนสูงมากกว่าเด็กในกลุ่มเพศ และระดับอายุเดียวกันในสถานสงเคราะห์ของ  
กรมประชาสงเคราะห์ เด็กชายกลุ่มอายุ 11 ปี เด็กหญิงกลุ่มอายุ 10, 11 ปี ในครอบครัวปกติและ  
เด็กกลุ่มอายุ 11 ปี ในสถานสงเคราะห์ของกรมประชาสงเคราะห์มีส่วนสูงมากกว่าเด็กในกลุ่มเพศ  
และระดับอายุเดียวกัน ในสถานสงเคราะห์วัดสระแก้ว เด็กชายในกลุ่มอายุ 8, 9, 10 ปี ในครอบครัว  
ปกติ และเด็กชายกลุ่มอายุ 8, 9 ปี ในสถานสงเคราะห์วัดสระแก้ว มีสมรรถภาพทางกลไก  
ของร่างกายสูงกว่าเด็กชายในสถานสงเคราะห์ของกรมประชา-สงเคราะห์ เด็กชายกลุ่มอายุ 8 ปี  
ในครอบครัวปกติ มีความสามารถทางสติปัญญาสูงกว่าเด็กชายในสถานสงเคราะห์ของ  
กรมประชาสงเคราะห์

เด็กหญิงกลุ่มอายุ 9 ปี ในครอบครัวปกติ และในสถานสงเคราะห์ของ  
กรมประชาสงเคราะห์มีความสามารถทางสติปัญญาต่ำกว่าเด็กหญิงในสถานสงเคราะห์วัดสระแก้ว  
แต่เด็กหญิงกลุ่มอายุ 12 ปี มีความสามารถทางสติปัญญาต่ำกว่า การเจริญเติบโตทางกายมีความ  
เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกลไกของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะในกลุ่มเด็กชายเท่านั้น

สุวัฒน์ กลิ่นเกษร (2531 : บทคัดย่อ) ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางกลไกของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบ  
ทดสอบของสมาคมกีฬาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยญี่ปุ่น ผลการศึกษาพบว่า

1. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของ  
โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยมีความแตกต่างกัน
2. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่า  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงในทุกระดับชั้น
4. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียน  
ชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 5 สูงกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5. ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 แต่ความสามารถทางกลไกรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ไม่แตกต่างกัน

มะลิวรรณ เหล็กกล้า (2535 : บทคัดย่อ) ความสามารถทางกลไกของเยาวชนในชุมชนคลองเตย ความมุ่งหมายของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาความสามารถทางกลไกและทราบความแตกต่างของความสามารถทางกลไกของเยาวชนชายและหญิง ในชุมชนคลองเตย อายุ 10 - 12 ปี กลุ่มตัวอย่างคือ เยาวชนชาย และหญิง ที่มีอายุ 10 ปี ถึง 12 ปีบริบูรณ์ ในชุมชนคลองเตย จำนวน 120 คน โดยการสุ่มแบบอย่างง่าย และใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ ซึ่งมีรายการทดสอบ 3 รายการ คือยืนกระโดดไกล ทุ่มลูกเมดิซินบอลหนัก 6 ปอนด์ วิ่งซิกแซก พบว่าเยาวชนชายและหญิงที่มีอายุ 12 ปี มีความสามารถในการยืนกระโดดไกลได้ระยะทางไกลที่สุด ค่าเฉลี่ยเยาวชนชายมีค่าเท่ากับ 154.50 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ เยาวชนชายอายุ 11 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 145.25 เซนติเมตร และเยาวชนชายอายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 135.00 เซนติเมตร ตามลำดับ และเยาวชนหญิงอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 135.00 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ เยาวชนหญิงอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 133.00 เซนติเมตร และเยาวชนหญิงอายุ 12 ปี มีความสามารถในการวิ่งซิกแซกได้เร็วที่สุดมีค่าเฉลี่ยเยาวชนชายอายุ 11 ปี เท่ากับ 25.59 วินาที รองลงมาได้แก่ เยาวชนชายอายุ 12 ปี มีค่าเท่ากับ 25.80 วินาที และเยาวชนชายอายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.95 วินาที ตามลำดับ และเยาวชนหญิงอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.95 วินาที รองลงมาได้แก่เยาวชนหญิงอายุ 11 ปี มีค่าเท่ากับ 29.34 วินาที และเยาวชนหญิงอายุ 10 ปี มีค่าเท่ากับ 31.35 วินาที ตามลำดับ เยาวชนชายและเยาวชนหญิงอายุ 12 ปี มีความสามารถในการทุ่มลูกเมดิซินบอลได้ไกลที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับเยาวชนอายุ 12 ปี มีค่าเท่ากับ 13.60 เมตร รองลงมาได้แก่ เยาวชนชายอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.80 เมตร และเยาวชนชายอายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับเยาวชนหญิงอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.85 เมตร และเยาวชนชายหญิงอายุ 10 ปี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.05 เมตร ตามลำดับ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางกลไก มีความสำคัญสำหรับการดำรงชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก มีนักศึกษาได้ทำการศึกษาค้นคว้าสมรรถภาพทางกลไกของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ หลายวิธีการรวมทั้งการสร้างแบบ

ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายและกลุ่มอายุของผู้ทดสอบให้ได้มากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ให้มากที่สุดซึ่งมีรายการทดสอบดังต่อไปนี้

1. ดันช้อกับโต๊ะเรียน เพื่อทดสอบความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่
2. นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที เพื่อทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง
3. วิ่งเก็บของ 20 เมตร เพื่อทดสอบความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว
4. นั่งก้มตัวไปข้างหน้า เพื่อทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง
5. ขว้างลูกเทนนิส เพื่อทดสอบการทำงานประสานสัมพันธ์
6. วิ่งและเดิน 5 นาที เพื่อทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนของโรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ประจำปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แบ่งเป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน ชาย 10 คน หญิง 10 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน ชาย 10 คน หญิง 10 คน

##### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีวิธีดำเนินการสร้างดังนี้
  - 1.1 ศึกษารายละเอียดสมรรถภาพทางกลไก จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย
  - 1.2 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกลไก และการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก
  - 1.3 นำข้อมูลต่าง ๆ มาออกแบบวิธีการทดสอบ และวิธีการให้คะแนนของรายการทดสอบ
  - 1.4 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน โดยการทดสอบซ้ำ (Test - Retest) เพื่อจะศึกษาการใช้แบบทดสอบ
  - 1.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ประธานและกรรมการควบคุมการทำปฏิญาณนิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ คือ

1. ด้นข้อกับโต๊ะเรียน
2. นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที
3. วิ่งเก็บของ 20 เมตร
4. นั่งก้มตัวไปข้างหน้า
5. ขว้างลูกเทนนิส
6. วิ่งและเดิน 5 นาที

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ  
แห่งสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการคือ

- 2.1 ค้างข้อ (สำหรับชาย) งอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)
- 2.2 ลูกนั่งงอขา 60 วินาที
- 2.3 วิ่งกลับตัว
- 2.4 ยืนกระโดดไกล
- 2.5 วิ่งเร็ว 50 หลา
- 2.6 วิ่งและเดิน 600 หลา (Hunsicker.1976 : 29 - 35)

(รายการทดสอบขว้างลูกซอฟท์บอลไกลได้ตัดออกไป ในการปรับปรุงแบบทดสอบ  
เมื่อปี ค.ศ. 1796)

### วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตอาจารย์ใหญ่ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งนัดหมายวันและเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการวิจัย ดำเนินการดังนี้

- 2.1 สำรวจสภาพของสนาม สถานที่ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย
- 2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

2.2.1 นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข

2.2.2 แผ่นยางสำหรับทดสอบการยื่นกระดูกโกล 1 แผ่น

2.2.3 ราวเดี่ยวสำหรับการทดสอบการดึงข้อและการงอแขนห้อยตัว

2.2.4 โต๊ะนักเรียนสำหรับทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียน

2.2.5 ลูกเทนนิสจำนวน 5 ลูก

2.2.6 แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว หนา 2 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง

2.2.7 เทปวัดระยะทาง 1 ม้วน

2.2.8 กระดาษสำหรับบันทึกข้อมูล

3. การเตรียมตัวผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกลุ่มตัวอย่างดำเนินการดังนี้

3.1 จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งอธิบายและสาธิตวิธีการ ต่าง ๆ

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน

3.2 ให้กลุ่มตัวอย่างสวมชุดพลศึกษาของโรงเรียน

3.3 อธิบายและสาธิตวิธีการปฏิบัติให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ

3.4 ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ประมาณ 5 - 10 นาที

4. ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

4.1 การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง เว้นระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์

4.1.2 นำแบบทดสอบของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ แห่งสหรัฐอเมริกาไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

4.1.3 ในการทดสอบครั้งที่ 1 ของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้ช่วยในการทดสอบ 2 คน เป็นผู้ให้คะแนนด้วย

4.2 บันทึกผลการทดสอบไว้ทุกครั้ง แล้วรวบรวมคะแนนในใบบันทึกเพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อไป

## 5. ผู้วิจัยควบคุมการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

### วิธีจักรกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา มาวิเคราะห์ในสิ่งต่อไปนี้

1. หาความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แต่ละรายการและคะแนนรวมโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของผู้ใช้แบบทดสอบ 3 คน โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
2. หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แต่ละรายการและคะแนนรวมโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
3. หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
4. หาความสัมพันธ์ภายใน (Inter - Correlation Coefficient) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการ และคะแนนรวม ซึ่งทำการศึกษาจากคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 โดยวิธีการของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับ .05 โดย  
ใช้ตารางสำเร็จ

#### บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

#### ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์และแปลผล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

|                |                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| N              | แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                                                             |
| r              | แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์                                                      |
| P              | แทน แสดงนัยสำคัญ                                                                   |
| X <sub>1</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการเดินซอกกับโต๊ะเรียน                                            |
| X <sub>2</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการนอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที                                     |
| X <sub>3</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร                                            |
| X <sub>4</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า                                           |
| X <sub>5</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการขว้างลูกเทนนิส                                                 |
| X <sub>6</sub> | แทน คะแนนการทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที                                             |
| X <sub>7</sub> | แทน คะแนนการรวมการทดสอบทุกรายการของแบบทดสอบ<br>สมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น |

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล

ดังนี้

1. ศึกษาความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาความสัมพันธ์ของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยอีก 2 คน
2. ศึกษาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test - Retest) จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ของการทดสอบแต่ละรายการและทุกรายการ
3. ศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาจากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นรวมทุกรายการครั้งที่ 1 กับคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา
4. ศึกษาความซับซ้อนของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Inter - Correlation) ของคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแต่ละรายการจากการทดสอบครั้งที่ 1

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากคะแนนการทดสอบของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีก 2 คน

ตาราง 1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีก 2 คน ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

| ผู้ทำการทดสอบ                    | N  | r      |
|----------------------------------|----|--------|
| ผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่ 1        | 40 | 0.996* |
| ผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่ 2        | 40 | 0.996* |
| ผู้ช่วยคนที่ 1 กับผู้ช่วยคนที่ 2 | 40 | 0.996* |

\*  $P < .05$  ( $r = .3044$ )

จากตาราง 1 แสดงว่าคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่ 1 ผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่ 2 และผู้ช่วยคนที่ 1 กับผู้ช่วยคนที่ 2 ตามแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.996, 0.996$ , และ  $0.996$  ตามลำดับ)

2. ศึกษาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตาราง 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้  
วิจัยสร้างขึ้น ครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง

| รายการทดสอบ                | N  | r      |
|----------------------------|----|--------|
| ดันข้อกับ โต๊ะเรียน        | 40 | 0.890* |
| นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที | 40 | 0.936* |
| วิ่งเก็บของ 20 เมตร        | 40 | 0.961* |
| นั่งก้มตัวไปข้างหน้า       | 40 | 0.933* |
| ขว้างลูกเทนนิส             | 40 | 0.749* |
| วิ่งและเดิน 5 นาที         | 40 | 0.881* |
| คะแนนรวมการทดสอบทุกรายการ  | 40 | 0.886* |

\*  $P < .05$  ( $r = .3044$ )

จากตาราง 2 แสดงว่า

1. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบดันข้อกับ โต๊ะเรียน คะแนนการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.890$ )
2. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบการนอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.936$ )
3. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .961$ )

4. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .3044$ )

5. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบการขึงลูกเทนนิส คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.749$ )

6. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.881$ )

7. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการทดสอบคะแนนรวมทุกรายการ คะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.886$ )

3. ศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่หนึ่งกับคะแนนรวมการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา

| ความสัมพันธ์                                  | N  | r      |
|-----------------------------------------------|----|--------|
| คะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย    |    |        |
| กับคะแนนจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคม    |    |        |
| สุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา | 40 | 0.731* |

\* $P < .05$  ( $r = .3044$ )

จากตาราง 3 แสดงว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.731$ )

4. ศึกษาความซ้ำซ้อนของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Inter - Correlation) ของคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แต่ละรายการจากการทดสอบครั้งที่ 1

ตาราง 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากคะแนนการทดสอบในครั้งที่หนึ่ง

| คะแนนการทดสอบ  | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | X <sub>7</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X <sub>1</sub> | -              | 0.259          | 0.182          | 0.349*         | 0.024          | 0.093          | 0.210          |
| X <sub>2</sub> |                | -              | 0.119          | 0.552*         | 0.123          | 0.134          | 0.232          |
| X <sub>3</sub> |                |                | -              | 0.012          | 0.458*         | 0.472*         | 0.558*         |
| X <sub>4</sub> |                |                |                | -              | 0.188          | 0.097          | 0.030          |
| X <sub>5</sub> |                |                |                |                | -              | 0.380*         | 0.387*         |
| X <sub>6</sub> |                |                |                |                |                | -              | 0.983*         |
| X <sub>7</sub> |                |                |                |                |                |                | -              |

\*P<.05 ( $r = .3044$ )

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. การทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียนกับการทดสอบการนอนยกเท้าตั่งฉาก 30 วินาที มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.259$ )
2. การทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียนกับการทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.182$ )



16. การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้ากับการทดสอบการขว้างลูกเทนนิส มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.188$ )
17. การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้ากับการทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.097$ )
18. การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้ากับการทดสอบรวมทุกรายการ มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.030$ )
19. การทดสอบการขว้างลูกเทนนิสกับการทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.380$ )
20. การทดสอบการขว้างลูกเทนนิสกับการทดสอบรวมทุกรายการ มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.387$ )
21. การทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาทีกับคะแนนรวมทุกรายการ มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.983$ )

## บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### บทย่อ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่

3 - 4

#### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ของโรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นประถมศึกษาปีที่ 3 ชาย 10 คน หญิง 10 คน และประถมศึกษาปีที่ 4 ชาย 10 คน หญิง 10 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 รายการ คือ

- 1.1 แบบทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียน
- 1.2 แบบทดสอบการนอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที
- 1.3 แบบทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร
- 1.4 แบบทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า

1.5 แบบทดสอบการขว้างลูกเทนนิส

1.6 แบบทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที

2. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษาพลศึกษาและสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 รายการ คือ

2.1 แบบทดสอบการดึงข้อ (สำหรับชาย) การห้อยตัว (สำหรับหญิง)

2.2 แบบทดสอบการลุกนั่ง 60 วินาที

2.3 แบบทดสอบการวิ่งกลับตัว

2.4 แบบทดสอบการยืนกระโดดไกล

2.5 แบบทดสอบการวิ่งเร็ว 50 หลา

2.6 แบบทดสอบการวิ่งและเดิน 600 หลา

### วิธีการดำเนินการวิจัย

1. นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่หนึ่งโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยให้คะแนนอีก 2 คน

2. นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่สอง โดยเว้นระยะห่างกันหนึ่งสัปดาห์ เป็นการทดสอบซ้ำ (Test - Retest)

3. นำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา ไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากคะแนนการทดสอบครั้งที่หนึ่งของผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยอีก 2 คน โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัย

2. ศึกษาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบซ้ำ (Test - Retest)
3. ศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมทุกรายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนรวมการทดสอบทดสอบทุกรายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา
4. ศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Inter - Correlation Coefficient) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละราย และคะแนนรวมการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทุกรายการเป็นรายการคู่
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับ .05 โดยใช้ตารางสำเร็จ

### สรุปผล

1. ผลการศึกษาความเป็นปรนัยของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยพบว่า
  - 1.1 คะแนนของผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่หนึ่ง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.996$ )
  - 1.2 คะแนนของผู้วิจัยกับผู้ช่วยคนที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.996$ )
  - 1.3 คะแนนของผู้ช่วยคนที่หนึ่งกับผู้ช่วยคนที่สอง มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.996$ )
2. ผลการศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สองพบว่า

2.1 การทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียน มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.890$ )

2.2 การทดสอบการนอนยกเท้าตักจาก 30 วินาที มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.936$ )

2.3 การทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.961$ )

2.4 การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.933$ )

2.5 การทดสอบการขว้างลูกเทนนิส มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.749$ )

2.6 การทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.881$ )

2.7 การทดสอบรวมทุกรายการของการทดสอบสมรรถภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.881$ )

3. ผลการศึกษาความเที่ยงตรงขอแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมการทดสอบทุกรายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนรวมการทดสอบทุกรายการของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา พบว่ามีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.731$ )

4. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการและคะแนนรวมการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกเป็นรายคู่ พบว่า มีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r$  มีค่าระหว่าง 0.349-- 0.983) ส่วนที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r$  มีค่าระหว่าง 0.012 - 0.259)

## อภิปรายผล

แบบทดสอบที่ดีต้องมีคุณสมบัติ คือความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเชื่อมั่น (Reliability) ความเที่ยงตรง (Validity) ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จึงได้ดำเนินการศึกษาคูณสมบัติของแบบทดสอบดังกล่าว ซึ่งได้มีวิธีการและผลในการศึกษาดังนี้

1. ผลการศึกษาความเป็นปรนัย (Objectivity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเป็นปรนัยอยู่ในระดับสูง ( $r = 0.996$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การให้คะแนนในการทดสอบเหมือนกันหรือให้คะแนนไม่แตกต่างกัน ซึ่งสก๊อตต์และเฟรนช์ (Scott and French.1950 : 355) กล่าวว่า ความเป็นปรนัยเป็นมาตรฐานทางเทคนิคอย่างแรกที่ต้องพิจารณาก่อน ซึ่งหมายถึงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผู้ให้คะแนนมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แสดงว่าความชัดเจนของวิธีการต่าง ๆ โดยเฉพาะวิธีการให้คะแนนชัดเจน โดยให้คะแนนที่มีค่าเหมือนกันหรือไม่แตกต่างกัน

2. ผลการศึกษาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สองอยู่ในระดับสูง ( $r = 0.863$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่านักเรียนที่สามารถทำคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งที่หนึ่งได้สูง ก็จะทำคะแนนการทดสอบครั้งที่สองได้สูงด้วย ซึ่งนักเรียนที่ทำคะแนนการทดสอบครั้งที่หนึ่งได้ต่ำ ก็จะทำการทดสอบในครั้งที่สองได้ต่ำด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ วิริยา บุญชัย (2529 : 25 - 26) กล่าวว่า แบบทดสอบที่นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม 2 ครั้ง ได้ผลการทดสอบเท่าเดิมหรือใกล้เคียงกัน แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่น

3. ผลการศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คะแนนของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความสัมพันธ์กับแบบเส้นตรงเชิงนิมิตกับคะแนนแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา

พลศึกษา และสันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = 0.731$ ) แสดงว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยสามารถใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ได้ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งเป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ

4. การศึกษาความสัมพันธ์ภายใน (Inter - Correlation) ของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงเชิงนิมิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับสูง แบบทดสอบแต่ละรายการที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำแสดงว่าแบบทดสอบนั้นวัดในสิ่งที่แตกต่างกัน

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเป็นปรนัย มีความเชื่อมั่น และมีความเที่ยงตรงอยู่ในเกณฑ์สูง ดังนั้นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถนำไปใช้ทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ได้

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

การนำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 นี้ไปใช้

1. ควรทำการทดสอบทุกรายการตามแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา
2. เนื่องจากหน่วยในการให้คะแนนของรายการที่ 3 แตกต่างจากรายการอื่นจึงไม่สามารถนำคะแนนดิบมารวมกันได้ จะต้องแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ก่อน

สามารถนำคะแนนดิบมารวมกันได้ จะต้องแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที่ก่อน

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะได้ศึกษาว่าแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยมีความเที่ยงตรงเพียงใดเมื่อใช้แบบทดสอบมาตรฐานอื่น ๆ มาเป็นเกณฑ์ในการหาความเที่ยงตรง

2. ควรจะได้มีการศึกษาเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ สำหรับใช้ประโยชน์ในการเปรียบเทียบ

ผลจากการทดสอบ

3. ควรมีการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพกลไกของผู้เรียนระดับอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกัน

คล้อยกัน

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- เขมชาติ วิริยาภิรมย์. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา.  
ปริญญาณิพนธ์ ศึกษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2524. อัดสำเนา.
- จรวย แก่นวงษ์คำ และ อุคม พิมพา. การทดสอบสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ :  
ธเนศวรการพิมพ์, 2516.
- เฉลิมวุฒิ แก่นเวียงรัตน์. เกณฑ์ปกติสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนประถมศึกษา สังกัด  
กรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์ ศึกษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.
- นพดล จิรบุญดิลก. เกณฑ์ปกติความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียน  
ชายระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์ ศึกษ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ประคอง วรรณสุด. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :  
ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- ประชา ฤชตุล. เกณฑ์ปกติของสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอน  
ปลาย. ปริญญาณิพนธ์ ศึกษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน  
มิตร, 2522. อัดสำเนา.
- ผาณิต บิลมาศ. การทดสอบและการประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา  
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- พลศึกษา, กรม. สมรรถภาพทางกายเปรียบเทียบ. เอกสารงานทดสอบสมรรถภาพทางกาย,  
2510.
- พลศึกษา, กรม. เอกสารเสริมความรู้ครูประถมศึกษากลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย. ม.ป.ท., 2530.  
อัดสำเนา.

มะลิวรรณ เหล็กกล้า. ความสามารถทางกลไกของเยาวชนในชุมชนคลองเตย. ปรินูญานิพนธ์

กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ. กรุงเทพฯ :

พรศิวกการพิมพ์, 2535.

วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.

สำรวล รัตนอาจารย์. สมรรถภาพทางกาย. ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

สมชาย บำรุงพงษ์. สมรรถภาพทางกลไกของร่างกายและความสามารถทางสติปัญญาของเด็กที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

สุวัฒน์ กลิ่นเกษร. ความสามารถทางกลไกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ของ

โรงเรียนสาธิตสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.

Barrow, Harold M. Man and Movement. 2nd ed. Philadelphia : Lea and

Febiger, 1977.

Barrow, Harold M. and Rosemary McGee. A Practical Approach to Measurement

in Physical Education. 2nd. ed. Philadelphia : Lea and Fediger, 1971.

Bucher. Charles A. Administration of School and College Health and Physical

Education Program. 5th ed. Saint Louis : The C.V. Mosby Company,

1967.

Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and Physical

Education. 4th. ed. New Jersey. Prentice Hall. Inc., 1967.

Cureton, Thomas Kirk Jr. Physical Fitness and Dynamic Health. New York : The

Dial Press, 1965.

- Dauer, Victor P. Fitness for Elementary School Children. 5th ed. Minneapolis. Burgess Publishing Company, 1967.
- Hunsicker, Paul A. Youth Fitness Test Manual. Revised ed. Washington, D.C : AAHPER Publication, 1976.
- 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 Quarterly. 47 : 86-94 : March, 1976.
- McKenzie, Marlin M. Toward a New Curriculum in Physical Education. New York : McGraw Hill, 1969.
- Mathew, Donald K. Measurement in Physical Education. 5th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1978.
- Miller, Arthur A. and Virginia Whitcomb. Physical Education in the Elementary School Curriculum. 3rd ed. New Jersey : Prentice Hall Inc., 1963.
- Safrit, Margaret J. Evaluation in Physical Education. New Jersey : Prentice Hall Inc, 1973.
- Scott, Gladys M. Research Method in Health, Physical Education, Recreation. 2nd. Washington D.C. American Association for Health, Physical Education and Recreation. 1959.
- Templeton, J. and R. Jones. A Study of the Relationship Between Physical Skill and Achievement in Listening Comprehension, Mathematics, and Reading. 1988.

- Templeton, J.H. A Discriptive Assessment of Selected Fitness Motor and sport  
Parameters of Fourth Grade Students in the Starkville city Schools. A  
Doctoral Dissertation, University of Alabama, 1989.
- Willgoose, Carl E. Evaluation in Health Education and Physical Education. New  
York : Mcgraw Hill, 1961.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ  
แห่งสหรัฐอเมริกา

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันตนาการ  
แห่งสหรัฐอเมริกา

รายการทดสอบที่ 1 ดึงข้อ (สำหรับชาย)

อุปกรณ์ ราวเดี่ยวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของราวประมาณ 1 1/2 นิ้ว

วิธีปฏิบัติ ความสูงของราวควรจะสูงพอที่นักเรียนสามารถห้อยตัวไปให้เท้าลอยพ้นจากพื้นได้ การจับราวให้จับในท่าคว่ำมือ (Overhand Graps) เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติให้นักเรียนดึงตัวขึ้นไปจนกระทั่งให้ค้างอยู่เหนือระดับของราว แล้วจึงปล่อยตัวลงมาจนสุด ให้แขนเหยียดตึงเหมือนในท่าเริ่มต้น ปฏิบัติในลักษณะเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด

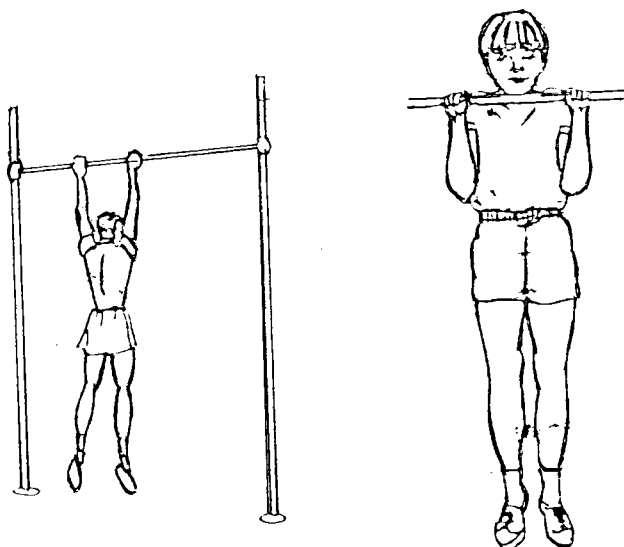
ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ทดลองปฏิบัติได้หนึ่งครั้ง เมื่อไม่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามข้อกำหนดให้หยุดการทดสอบ

2. ถ้าตัวจะต้องไม่แกว่งในขณะที่ปฏิบัติ และจะต้องปฏิบัติติดต่อกันโดยไม่ขาดจังหวะ ถ้าเริ่มแกว่งให้ผู้ทดสอบ (ครู) ยื่นมือไปแตะที่หน้าขาของผู้รับการทดสอบ เพื่อให้หยุดแกว่ง

3. จะต้องไม่ย่อเข่าหรือถีบเท้าขณะดึงข้อ

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งของการปฏิบัติที่ถูกต้องได้มากที่สุด



ภาพประกอบ 1 การทดสอบดึงข้อ (สำหรับชาย)

### รายการทดสอบที่ 1 จอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)

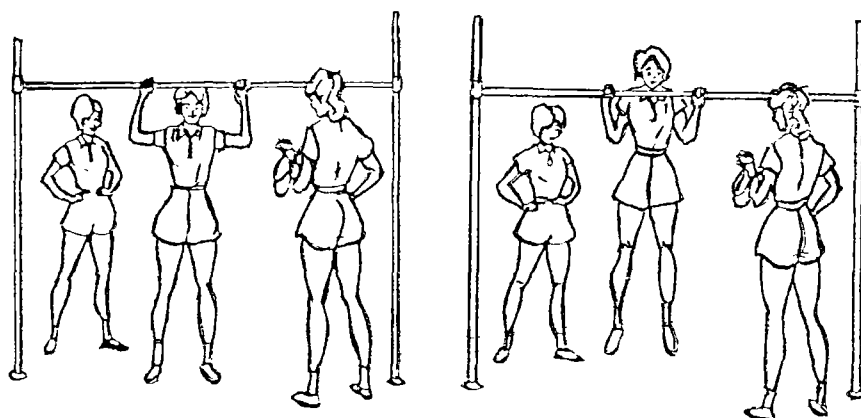
อุปกรณ์ ราวเดี่ยวขนาดเดียวกันกับการทดสอบดึงข้อ นาฬิกาจับเวลา

วิธีปฏิบัติ ความสูงของราวควรสูงประมาณความสูงของนักเรียนในทำยืน การจับราวใช้แบบเดียวกับการดึงข้อ คือ จับในท่าคว่ำมือ ให้มีผู้ทดสอบ (ครู) ผู้จับเวลายืนด้านหน้า อีกคนหนึ่งยืนอยู่ด้านหลังนักเรียนเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติ ให้นักเรียนดึงตัวขึ้นจากพื้นไปจนกระทั่งค้างอยู่เหนือระดับของราว แล้วจอแขนดึงลำตัวให้อยู่ในท่านั่งให้นานที่สุด

ข้อบังคับ

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

คะแนน บันทึกจำนวนเวลาที่นักเรียนสามารถรักษาดำแหน่งของการห้อยตัวได้นานที่สุดเป็นวินาที



ภาพประกอบ 2 การทดสอบจอแขนห้อยตัว (สำหรับหญิง)

## รายการทดสอบที่ 2 ลูกนั่งงอขา 60 วินาที

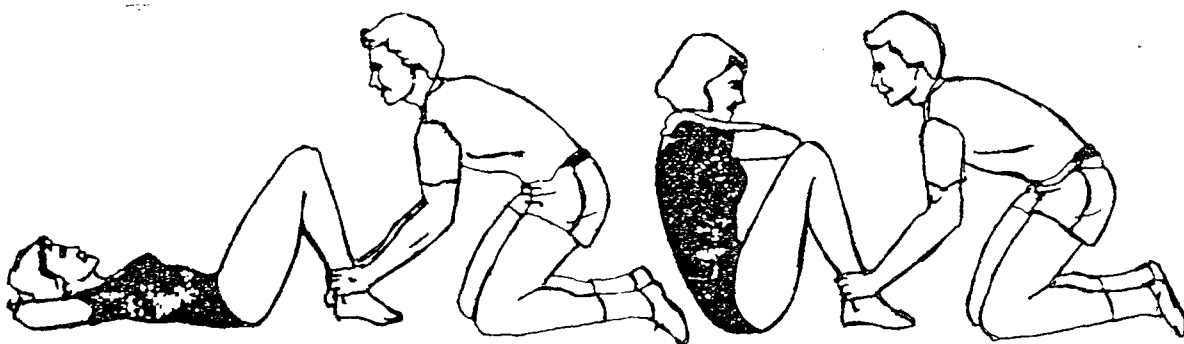
อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลา เบาะรองนอนปฏิบัติ (ใช้เบาะยูโดก็ได้)

วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนนอนหงายบนเบาะ งอเข่าขึ้น ให้ส้นเท้าห่างจากกันไม่เกิน 12 นิ้ว ฝ่าเท้าวางราบกับพื้นให้มุมที่เข่ากว้างประมาณ 90 องศา มือทั้งสองประสานกันวางไว้หลังท้ายทอย ให้มีเพื่อนนักเรียนอีกคนหนึ่งจับที่ข้อเท้าของนักเรียนที่รับการทดสอบให้อยู่ติดกับพื้น เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติ ให้ผู้ทดสอบสั่งด้วยว่า “พร้อม” - “เริ่ม” นักเรียนดึงตัวลุกจากท่าเริ่มต้นเข้าสู่ท่านั่งไปจนกระทั่งให้ข้อศอกทั้งสองแตะที่เข่า นับเป็นการปฏิบัติหนึ่งครั้ง แล้วจึงปล่อยตัวลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น โดยให้ข้อศอกทั้งสองวางราบกับพื้นปฏิบัติไปจนครบเวลา 60 วินาที

ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ทดลองปฏิบัติได้หนึ่งครั้ง
2. ไม่อนุญาตให้หยุดพักในขณะทดสอบ
3. ถ้ามือที่จับประสานกันหลุดออกจากกัน หรือกลับสู่ท่าเริ่มต้นแล้ว ไม่ทำข้อศอกทั้งสองสัมผัสพื้น ไม่นับคะแนนให้

คะแนน บันทึกจำนวนครั้งที่ปฏิบัติได้ถูกต้องภายในเวลา 60 วินาที โดยนาฬิกาจับเวลา เริ่มจับเวลาจากคำสั่ง “เริ่ม” และหยุดการจับเวลาเมื่อออกคำสั่ง “หยุด”



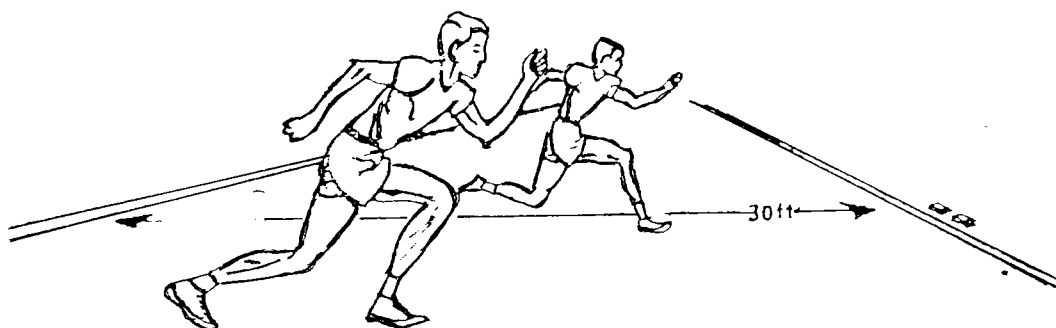
ภาพประกอบ 3 การทดสอบลูกนั่งงอขา 60 วินาที

### รายการทดสอบที่ 3 วิ่งกลับตัว

อุปกรณ์ แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว จำนวน 2 แท่ง นาฬิกาจับเวลา

วิธีปฏิบัติ นักเรียนควรจะสวมรองเท้าผ้าใบ หรืออาจอนุญาตให้วิ่งเท้าเปล่าได้ จี๊ดเส้นขนานสองเส้นห่างกัน 30 ฟุต หรืออาจจะใช้เส้นด้านกว้างของสนามวอลเลย์บอลแทนก็ได้ วางแท่งไม้ทั้งสองไว้ทางเส้นตรงกันข้ามกับเส้นเริ่ม นักเรียนยืนอยู่หลังเส้นเริ่มเมื่อพร้อมแล้วผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า “พร้อม” - “ไป” ให้นักเรียนวิ่งไปเก็บแท่งไม้ที่วางอยู่หลังเส้นตรงกันข้ามมาหนึ่งแท่งแล้ววิ่งกลับมาวางไว้ที่หลังเส้นเริ่ม และวิ่งกลับไปเก็บแท่งไม้แท่งที่สองมาวางไว้เช่นกัน แล้ววิ่งเลยข้ามเส้นเริ่มไป

ข้อบังคับ อนุญาตให้ปฏิบัติได้สองครั้ง โดยมีช่วงเวลาพักเล็กน้อยก่อนเริ่มครั้งที่สอง คะแนน บันทึกจำนวนเวลาเป็นวินาทีที่ปฏิบัติได้ดีที่สุดในจำนวนที่ปฏิบัติสองครั้ง



ภาพประกอบ 4 การทดสอบวิ่งกลับตัว

#### รายการทดสอบที่ 4 การยืนกระโดดไกล

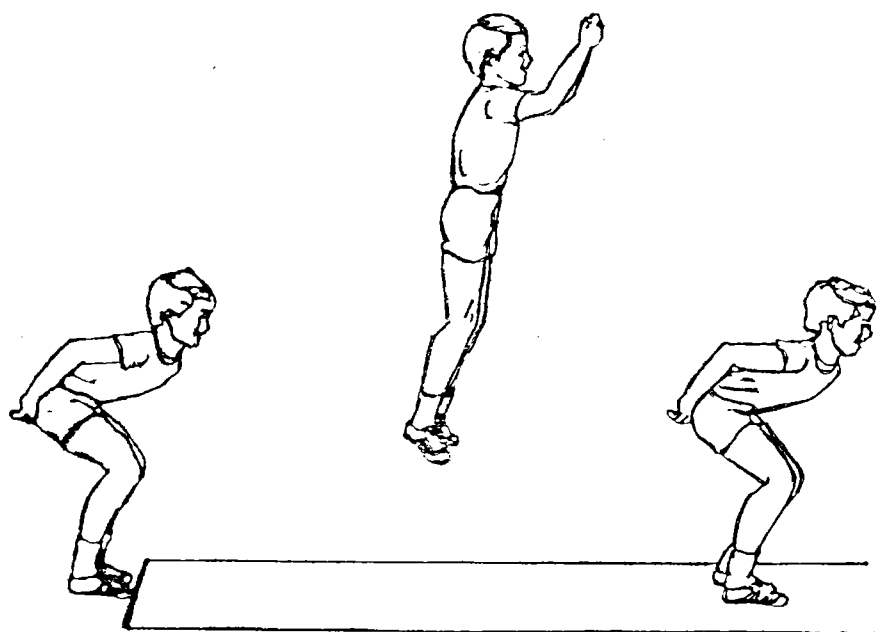
อุปกรณ์ แผ่นยางวัดระยะการยืนกระโดดไกล หรือเทปวัดระยะทาง

วิธีปฏิบัติ นักเรียนยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เท้าแยกห่างกันเล็กน้อย โดยให้หัวรองเท้าหรือนิ้วเท้าอยู่หลังเส้นเริ่ม ในท่าเตรียมกระโดดให้แกว่งแขนไปข้างหลัง ย่อเข่าลงแล้วจึงกระโดดไปให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

ข้อบังคับ

1. อนุญาตให้ปฏิบัติได้สามครั้ง
2. การวัดระยะทางการกระโดดให้วัดจากเส้นเริ่ม ไปถึงรอยส้นเท้า หรือส่วนอื่น ๆ ของร่างกายที่อยู่ใกล้เส้นเริ่มมากที่สุด

คะแนน บันทึกระยะทางที่สามารถกระโดดได้ไกลที่สุดจากการปฏิบัติสามครั้ง



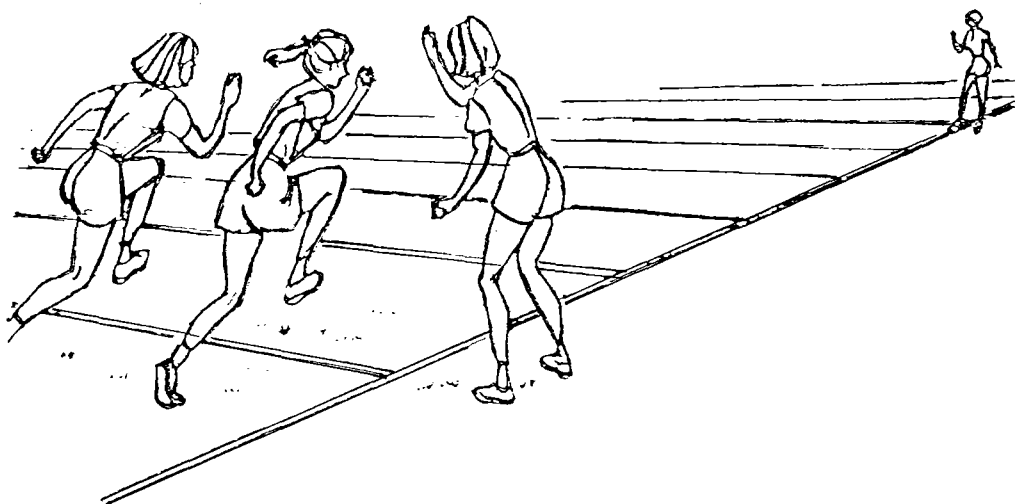
ภาพประกอบ 5 การทดสอบการยืนกระโดดไกล

## รายการทดสอบที่ 5 วิ่งเร็ว 50 หลา

อุปกรณ์ นาฬิกาจับเวลาสองเรือน

วิธีปฏิบัติ จัดเส้นเริ่มและเส้นชัยห่างกัน 50 หลา ควรจะทำการทดสอบครั้งละสองคน เพื่อเป็นการจูงใจและประหยัดเวลา โดยให้นักเรียนอยู่หลังเส้นเริ่ม มีผู้ปล่อยตัวหนึ่งคน ผู้จับเวลาสองคนยืนอยู่ที่เส้นชัย เมื่อพร้อมผู้ปล่อยตัวส่งด้วยคำว่า “พร้อม” - “ไป” พร้อมกับสับัดมือลงให้สัญญาณผู้จับเวลา จากนั้นนักเรียนทั้งสองวิ่งไปยังเส้นชัยโดยเร็วที่สุด

คะแนน บันทึกเวลาที่วิ่งได้เป็นวินาที



ภาพประกอบ 6 การทดสอบวิ่งเร็ว 50 หลา

รายการทดสอบที่ 6 วิ่ง และเดิน 600 หลา

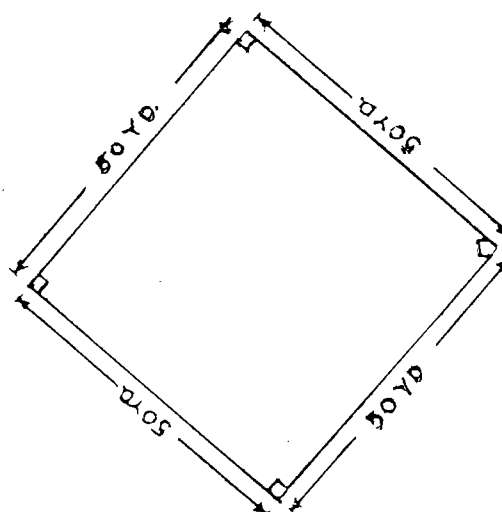
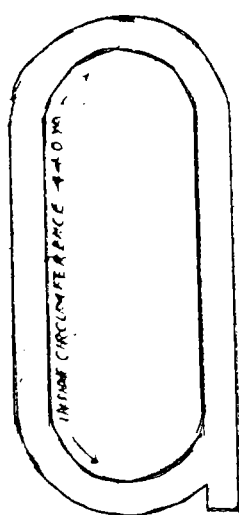
อุปกรณ์ ลูกวิ่งหรือพื้นที่สนามอื่น ๆ ที่มีระยะทางวิ่งได้ครบ 600 หลา นาฬิกาจับเวลา

วิธีปฏิบัติ ให้นักเรียนยืนที่หลังเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมให้ผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า “พร้อม” -

“ไป” จากนั้นให้นักเรียนเริ่มออกวิ่งไปตามระยะทางที่กำหนดจนครบ

ข้อบังคับ อนุญาตให้เดินด้วยก็ได้ ถ้านักเรียนวิ่งไม่ไหว

คะแนน บันทึกเวลาเป็นนาทีและวินาทีที่นักเรียนวิ่งได้



ภาพประกอบ 7 สนามหรือพื้นที่การทดสอบวิ่ง และเดิน 600 หลา

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัย

รายการทดสอบที่ 1 ดันข้อกับโต๊ะเรียน

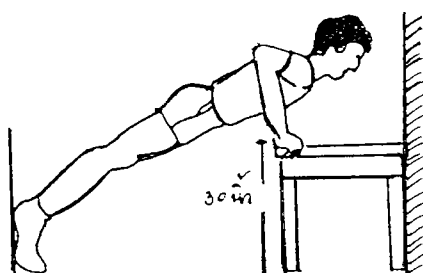
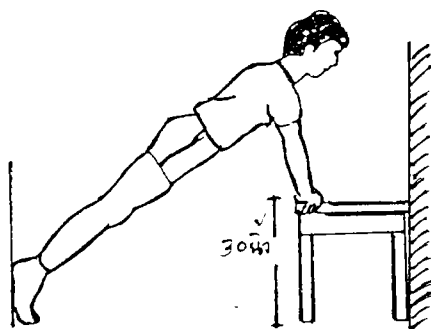
จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

อุปกรณ์ โต๊ะนักเรียนที่มีความสูงประมาณ 30 นิ้ว

วิธีปฏิบัติ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนห่างจากโต๊ะที่วางติดกับผนังพองประมาณ ตามระดับความสูงต่ำ ลำตัวเหยียดตรง เอนเข้าหาเก้าอี้แขนเหยียดตรง มือดันที่ขอบโต๊ะ มุมที่แขนและลำตัวประมาณ 90 องศา ทำเตรียมพร้อม ได้ยินสัญญาณคำว่า “เริ่ม” ให้ยุบข้อหน้าอกติดกับโต๊ะ และดันออกมาให้แขนเหยียดตรงนั้นเป็นหนึ่งครั้ง ปฏิบัติต่อไปเรื่อย ๆ ให้มากที่สุดครั้งมากที่สุด

การให้คะแนน

1. ลำตัวจะต้องตั้งตรงตลอดเวลาของการปฏิบัติ และปฏิบัติต่อกันไม่อนุญาตหยุดพักขณะทดสอบ
2. เมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ไม่นับคะแนนให้
3. คะแนนบันทึกจำนวนครั้งที่สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องมากที่สุด



ภาพประกอบ 8 การทดสอบการดันข้อกับโต๊ะเรียน

รายการทดสอบที่ 2 นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที

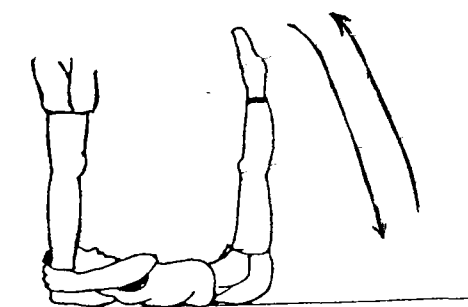
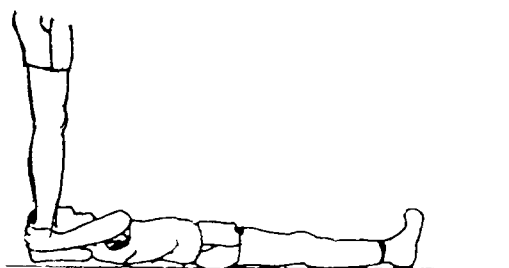
จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง

อุปกรณ์ เบาะสำหรับนอนปฏิบัติ

วิธีปฏิบัติ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนราบบนเบาะ เท้าทั้งสองเหยียดตรงชิดกัน มือทั้งสองจับที่ข้อเท้าของผู้ช่วยการทดสอบ เมื่อพร้อมที่จะปฏิบัติผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า “เริ่ม” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ยกเท้าทั้งสองขึ้นตั้งฉากกับลำตัว นับเป็นการปฏิบัติ 1 ครั้ง และปฏิบัติต่อไปให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดภายในเวลา 30 วินาที

การให้คะแนน

1. ขณะที่ยกเท้า จะต้องตั้งฉากและไม่แยกออกจากกันถ้าแยกออกจากกันถือว่าเป็นการปฏิบัติที่ไม่สมบูรณ์
2. คะแนน บันทึกจำนวนครั้งที่สามารถปฏิบัติได้ ภายในเวลา 30 วินาที



ภาพประกอบ 9 การทดสอบยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที

รายการทดสอบที่ 3 วิ่งเก็บของ 20 เมตร

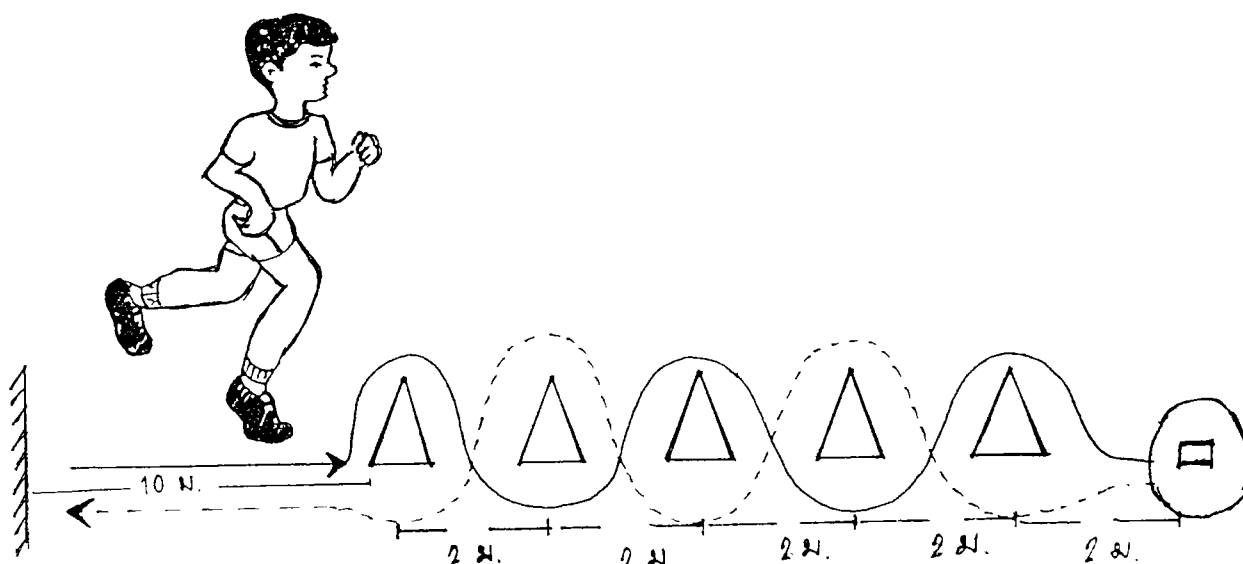
จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความเร็วและความคล่องตัว

อุปกรณ์ แท่งไม้ขนาดกว้าง 2 นิ้ว หนา 2 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว จำนวน 1 แท่ง นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน หลักไม้จำนวน 5 หลัก

วิธีปฏิบัติ ให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เมื่อพร้อมผู้ทดสอบสั่งด้วยคำว่า “พร้อม - ไป” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งเร็วเป็นระยะทาง 10 เมตร หลังจากนั้นให้วิ่งอ้อมหลักเป็นระยะทาง 10 เมตร เก็บไม้จากวงกลมแล้ววิ่งอ้อมหลักกลับ 10 เมตร วางไม้ที่เส้นเริ่มเป็นการสิ้นสุดการปฏิบัติ

การให้คะแนน

1. การวางแท่งไม้จะต้องวางที่พื้น ไม่โยนหรือขว้าง ปฏิบัติการทดสอบ 1 ครั้ง
2. คะแนน บันทึกเวลาเป็นวินาที เริ่มจับเวลาจากคำสั่งคำว่า “ไป” และหยุดจับเวลาเมื่อผู้เข้ารับการทดสอบวางไม้ที่เส้นเริ่ม



ภาพประกอบ 10 การทดสอบการวิ่งเก็บของ 20 เมตร

รายการทดสอบที่ 4 นั่งก้มตัวไปข้างหน้า

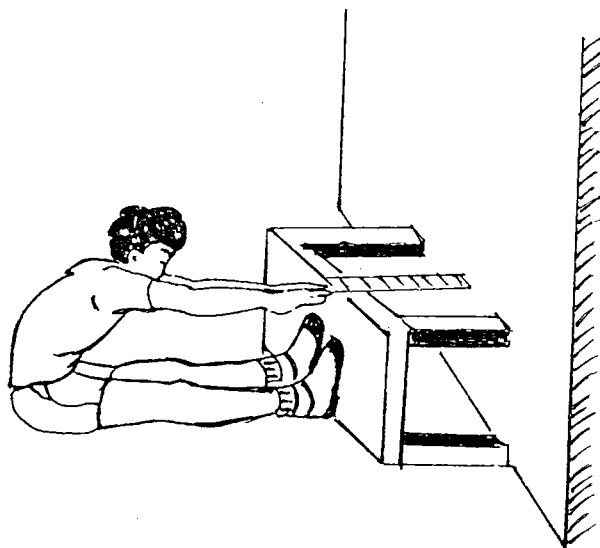
จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง

อุปกรณ์ ไม้วัดระยะขนาดยาวประมาณ 60 เซนติเมตร กว้าง 5 เซนติเมตร หนา 1/2 เซนติเมตร มีจีกระยะเริ่มจากกึ่งกลางเป็นเลขศูนย์ และแบ่งขีดออกไปทั้งสองข้าง ช่องละ 1 เซนติเมตร มีเลขกำกับทุก ๆ ระยะ 5 เซนติเมตร ม้านั่ง 1 ตัว

วิธีปฏิบัติ นำไม้วัดระยะไปติดกับขอบม้านั่ง ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งลงเท้าทั้งสองเหยียดตรง ฝ่าเท้าทั้งสองทาบสนิทกับพื้นม้านั่งได้ไม้วัดระยะ ผู้ทดสอบอ่านดูระยะที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบที่สามารถยื่นมาได้ไกลที่สุด

การให้คะแนน

1. ขณะก้มตัวไปข้างหน้าขาทั้งสองจะต้องเหยียดตรง โดยผู้ทดสอบใช้มือกดไว้ที่เข่า
2. คะแนน บันทึกระยะที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถก้มตัวได้ไกลที่สุดถ้าไม่ถึงเลขศูนย์คะแนนเป็นลบ ถ้าเลยเลขศูนย์คะแนนเป็นบวก โดยบันทึกคะแนนที่ปลายนิ้วใกล้ขีดบอกระยะที่สุด



ภาพประกอบ 11 การทดสอบการนั่งก้มตัวไปข้างหน้า

### รายการทดสอบที่ 5 ขว้างลูกเทนนิส

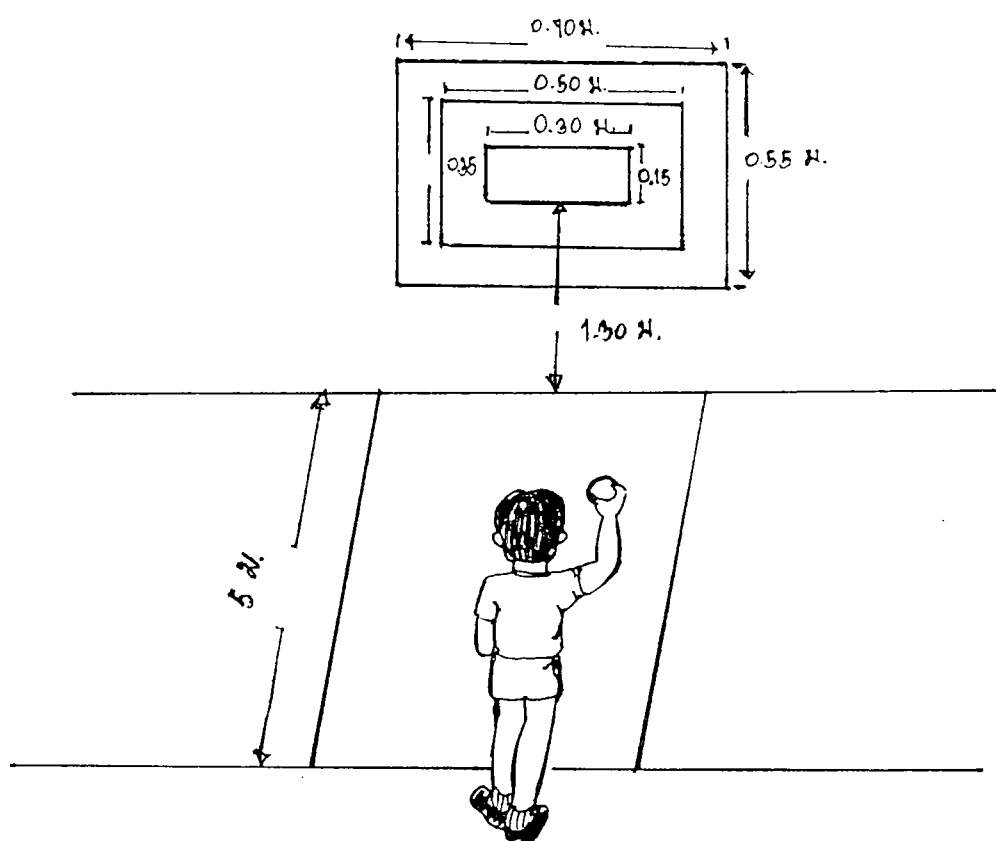
จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดการทำงานประสานสัมพันธ์

อุปกรณ์ ลูกเทนนิสจำนวน 5 ลูก ผนังสำหรับทำเป้าตารางคะแนน

วิธีปฏิบัติ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบ ยืนห่างจากผนังที่ทำเป้าตารางคะแนนเป็นระยะ 5 เมตร พร้อมแล้วให้ขว้างลูกเทนนิสไปที่เป้าตารางคะแนนให้เข้าจุดกึ่งกลางมากที่สุด จำนวน 5 ครั้ง

การให้คะแนน

1. ขณะทำการทดสอบ ห้ามเหยียบหรือล้ำเส้นระยะทาง 5 เมตร
2. คะแนน บันทึกคะแนนลูกที่ขว้างลูกเป้าตามตารางคะแนนช่องในสุดได้ 3 คะแนน ถัดออกไปได้ 2 และ 1 ตามลำดับ ถ้าลูกกระหว่างเส้นให้นับคะแนนที่มาก แล้วรวมคะแนนทั้งหมด 5 ครั้ง



ภาพประกอบ 12 การทดสอบการขว้างลูกเทนนิส

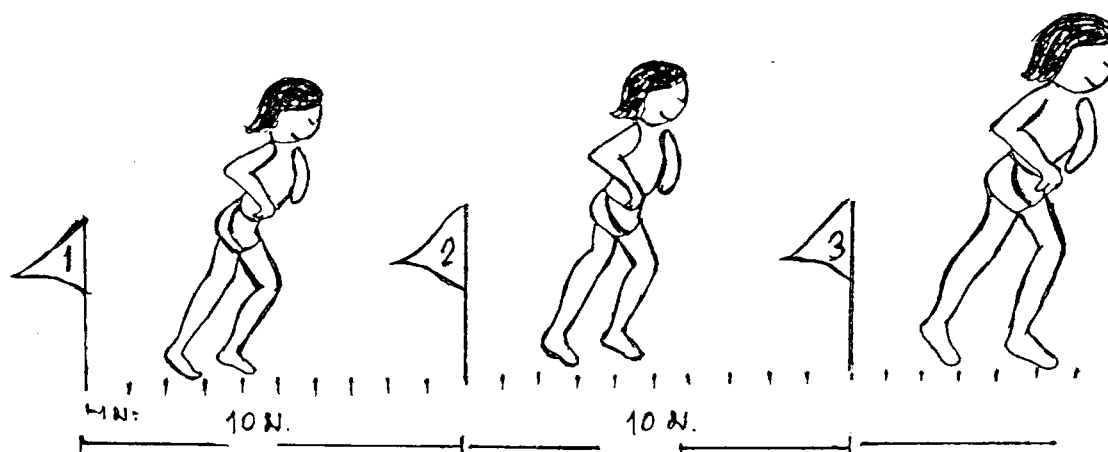
รายการทดสอบที่ 6 วิ่งและเดิน 5 นาที

จุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและการหายใจ

อุปกรณ์ ลู่วิ่งหรือพื้นสนามอื่น ๆ นาฬิกาจับเวลา เทปวัดระยะทาง ชั่งหรือป้ายสัญญาณ โดยแบ่งสนามหรือลู่วิ่งออกเป็นช่วง ๆ ให้ห่างกันช่วงละ 10 เมตร แล้วกำหนดจุดที่ 1,2,3,... จนรอบสนาม สนามควรมีระยะทางเป็นหลักร้อย

วิธีปฏิบัติ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตามจุดที่กำหนดให้ เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคนวิ่งไปตามเส้นทางที่กำหนดให้ภายในระยะเวลา 5 นาที ให้ได้ระยะทางมากที่สุด และหยุดอยู่กับที่เมื่อได้ยินสัญญาณ “หยุด”

การให้คะแนน นับจำนวนรอบ จำนวนจุดที่เป็นเศษของรอบ และจำนวนก้าวที่เป็นเศษของจุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งเลยไป ก่อนที่จะได้ยินสัญญาณ “หยุด” แล้วคำนวณระยะทางที่วิ่งได้ทั้งหมดเป็นเมตร บันทึกผลลงในใบบันทึก



ภาพประกอบ 13 การทดสอบการวิ่งและเดิน 5 นาที

ภาคผนวก ค

คะแนนการทดสอบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยครั้งที่ 1

ตาราง 5 คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยครั้งที่ 1

| ลำดับที่ | ดันข้อกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1        | 20                     | 19                             | 11.98                  | 7                        | 3                  | 780                   |
| 2        | 20                     | 19                             | 12.93                  | 6                        | 4                  | 975                   |
| 3        | 24                     | 25                             | 11.79                  | 7                        | 6                  | 785                   |
| 4        | 45                     | 21                             | 11.73                  | 12                       | 3                  | 978                   |
| 5        | 30                     | 22                             | 12.94                  | 10                       | 10                 | 778                   |
| 6        | 20                     | 22                             | 11.97                  | 2                        | 2                  | 780                   |
| 7        | 44                     | 21                             | 11.50                  | 6                        | 6                  | 980                   |
| 8        | 30                     | 21                             | 12.28                  | 7                        | 4                  | 770                   |
| 9        | 24                     | 18                             | 11.87                  | 10                       | 6                  | 780                   |
| 10       | 20                     | 22                             | 11.75                  | 7                        | 10                 | 995                   |
| 11       | 40                     | 9                              | 12.08                  | -3                       | 10                 | 791                   |
| 12       | 42                     | 20                             | 11.82                  | 4                        | 10                 | 977                   |
| 13       | 30                     | 15                             | 11.83                  | 3                        | 3                  | 971                   |
| 14       | 31                     | 14                             | 12.12                  | 0                        | 9                  | 869                   |
| 15       | 41                     | 13                             | 11.73                  | 5                        | 1                  | 883                   |
| 16       | 24                     | 17                             | 11.13                  | 4                        | 9                  | 871                   |
| 17       | 14                     | 15                             | 12.87                  | -4                       | 4                  | 845                   |
| 18       | 32                     | 18                             | 12.17                  | 5                        | 5                  | 925                   |
| 19       | 22                     | 13                             | 11.59                  | 3                        | 6                  | 989                   |
| 20       | 40                     | 9                              | 12.30                  | 2                        | 5                  | 740                   |

ตาราง 5 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ต้นซอกกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 21       | 33                     | 13                             | 12.98                  | 3                        | 5                  | 715                   |
| 22       | 40                     | 15                             | 12.63                  | 7                        | 6                  | 880                   |
| 23       | 45                     | 14                             | 12.53                  | 8                        | 5                  | 885                   |
| 24       | 42                     | 20                             | 13.10                  | 9                        | 3                  | 705                   |
| 25       | 32                     | 18                             | 13.20                  | 11                       | 2                  | 730                   |
| 26       | 30                     | 16                             | 13.78                  | 8                        | 1                  | 715                   |
| 27       | 24                     | 14                             | 13.10                  | 6                        | 3                  | 720                   |
| 28       | 30                     | 20                             | 12.11                  | 15                       | 5                  | 805                   |
| 29       | 28                     | 18                             | 13.09                  | 8                        | 4                  | 795                   |
| 30       | 43                     | 34                             | 12.08                  | 10                       | 6                  | 780                   |
| 31       | 13                     | 8                              | 12.80                  | 4                        | 4                  | 891                   |
| 32       | 20                     | 17                             | 12.05                  | 2                        | 7                  | 885                   |
| 33       | 23                     | 11                             | 14.04                  | 3                        | 7                  | 750                   |
| 34       | 17                     | 10                             | 13.07                  | 1                        | 4                  | 794                   |
| 35       | 18                     | 12                             | 12.98                  | 9                        | 1                  | 601                   |
| 36       | 40                     | 15                             | 13.21                  | 9                        | 0                  | 715                   |
| 37       | 28                     | 14                             | 13.36                  | 0                        | 2                  | 720                   |
| 38       | 15                     | 11                             | 12.06                  | -2                       | 7                  | 741                   |
| 39       | 28                     | 15                             | 12.79                  | 1                        | 2                  | 752                   |
| 40       | 18                     | 11                             | 14.13                  | 0                        | 4                  | 888                   |

ภาคผนวก ง

คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา  
ปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตาราง 6 คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ช่วยผู้วิจัยคนที่ 1

| ลำดับที่ | ดันช้อกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1        | 20                     | 19                             | 11.95                  | 7                        | 3                  | 780                   |
| 2        | 20                     | 19                             | 13.00                  | 6                        | 4                  | 974                   |
| 3        | 24                     | 25                             | 11.79                  | 7                        | 6                  | 785                   |
| 4        | 44                     | 21                             | 11.60                  | 11                       | 3                  | 978                   |
| 5        | 30                     | 21                             | 12.90                  | 10                       | 9                  | 777                   |
| 6        | 20                     | 22                             | 11.97                  | 2                        | 2                  | 780                   |
| 7        | 44                     | 20                             | 11.55                  | 6                        | 6                  | 980                   |
| 8        | 29                     | 21                             | 12.30                  | 7                        | 4                  | 770                   |
| 9        | 24                     | 18                             | 11.80                  | 9                        | 3                  | 780                   |
| 10       | 20                     | 22                             | 11.75                  | 7                        | 10                 | 995                   |
| 11       | 40                     | 9                              | 12.10                  | -3                       | 10                 | 791                   |
| 12       | 41                     | 19                             | 11.80                  | 4                        | 10                 | 977                   |
| 13       | 30                     | 15                             | 11.85                  | 3                        | 3                  | 971                   |
| 14       | 31                     | 14                             | 12.12                  | 0                        | 9                  | 869                   |
| 15       | 40                     | 13                             | 11.75                  | 4                        | 1                  | 883                   |
| 16       | 24                     | 17                             | 11.20                  | 4                        | 9                  | 871                   |
| 17       | 14                     | 15                             | 12.85                  | -4                       | 4                  | 845                   |
| 18       | 32                     | 18                             | 12.17                  | 5                        | 4                  | 925                   |
| 19       | 22                     | 12                             | 11.60                  | 3                        | 6                  | 989                   |
| 20       | 40                     | 9                              | 12.30                  | 2                        | 5                  | 740                   |

ตาราง 6 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ต้นซ็อกกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 21       | 33                      | 13                             | 12.95                  | 3                        | 5                  | 715                   |
| 22       | 40                      | 15                             | 12.50                  | 7                        | 6                  | 880                   |
| 23       | 45                      | 14                             | 12.53                  | 8                        | 4                  | 884                   |
| 24       | 42                      | 19                             | 12.15                  | 9                        | 3                  | 705                   |
| 25       | 31                      | 18                             | 13.20                  | 11                       | 2                  | 730                   |
| 26       | 30                      | 16                             | 13.80                  | 8                        | 1                  | 715                   |
| 27       | 24                      | 14                             | 13.15                  | 6                        | 3                  | 720                   |
| 28       | 30                      | 20                             | 12.15                  | 15                       | 4                  | 805                   |
| 29       | 28                      | 18                             | 13.00                  | 8                        | 4                  | 795                   |
| 30       | 43                      | 34                             | 12.00                  | 10                       | 6                  | 780                   |
| 31       | 13                      | 8                              | 12.10                  | 4                        | 4                  | 890                   |
| 32       | 20                      | 16                             | 12.00                  | 2                        | 7                  | 884                   |
| 33       | 23                      | 11                             | 14.05                  | 3                        | 7                  | 750                   |
| 34       | 17                      | 10                             | 13.10                  | 1                        | 4                  | 793                   |
| 35       | 18                      | 10                             | 12.95                  | 8                        | 1                  | 601                   |
| 36       | 40                      | 12                             | 13.21                  | 9                        | 0                  | 715                   |
| 37       | 28                      | 15                             | 13.35                  | 0                        | 2                  | 720                   |
| 38       | 15                      | 15                             | 12.10                  | -2                       | 7                  | 740                   |
| 39       | 28                      | 14                             | 12.80                  | 1                        | 2                  | 752                   |
| 40       | 18                      | 11                             | 14.13                  | 0                        | 3                  | 888                   |

ภาคผนวก จ

คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา

ปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ช่วยผู้วิจัยคนที่ 2

ตาราง 7 คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ช่วยวิจัยคนที่ 2

| ลำดับที่ | ดันข้อกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>จาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1        | 20                     | 19                             | 11.95                  | 7                        | 3                  | 780                   |
| 2        | 20                     | 19                             | 12.93                  | 6                        | 4                  | 974                   |
| 3        | 24                     | 24                             | 11.80                  | 6                        | 6                  | 785                   |
| 4        | 44                     | 21                             | 11.70                  | 12                       | 3                  | 977                   |
| 5        | 30                     | 22                             | 12.85                  | 10                       | 9                  | 778                   |
| 6        | 20                     | 22                             | 12.00                  | 2                        | 2                  | 780                   |
| 7        | 44                     | 21                             | 11.50                  | 6                        | 6                  | 980                   |
| 8        | 29                     | 20                             | 12.30                  | 7                        | 4                  | 770                   |
| 9        | 24                     | 18                             | 11.80                  | 10                       | 5                  | 789                   |
| 10       | 20                     | 21                             | 11.80                  | 7                        | 10                 | 994                   |
| 11       | 40                     | 9                              | 12.00                  | -3                       | 10                 | 791                   |
| 12       | 42                     | 20                             | 11.85                  | 4                        | 9                  | 977                   |
| 13       | 30                     | 15                             | 11.85                  | 2                        | 3                  | 971                   |
| 14       | 31                     | 14                             | 12.15                  | 0                        | 9                  | 869                   |
| 15       | 42                     | 13                             | 11.60                  | 5                        | 1                  | 883                   |
| 16       | 24                     | 17                             | 11.13                  | 4                        | 8                  | 871                   |
| 17       | 14                     | 15                             | 12.80                  | -4                       | 4                  | 845                   |
| 18       | 32                     | 18                             | 12.17                  | 5                        | 5                  | 925                   |
| 19       | 22                     | 12                             | 11.60                  | 3                        | 6                  | 989                   |
| 20       | 40                     | 9                              | 12.30                  | 2                        | 4                  | 740                   |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ต้นซ้อกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 21       | 32                     | 13                             | 12.90                  | 3                        | 5                  | 714                   |
| 22       | 39                     | 14                             | 12.63                  | 6                        | 6                  | 880                   |
| 23       | 45                     | 14                             | 12.50                  | 8                        | 5                  | 885                   |
| 24       | 42                     | 20                             | 13.10                  | 9                        | 3                  | 704                   |
| 25       | 32                     | 18                             | 13.20                  | 10                       | 2                  | 730                   |
| 26       | 30                     | 20                             | 12.15                  | 15                       | 4                  | 805                   |
| 27       | 28                     | 18                             | 13.09                  | 8                        | 4                  | 795                   |
| 28       | 30                     | 20                             | 12.15                  | 15                       | 4                  | 805                   |
| 29       | 28                     | 18                             | 13.09                  | 8                        | 4                  | 795                   |
| 30       | 44                     | 34                             | 12.00                  | 10                       | 6                  | 780                   |
| 31       | 13                     | 8                              | 12.85                  | 3                        | 4                  | 891                   |
| 32       | 20                     | 16                             | 12.00                  | 2                        | 7                  | 885                   |
| 33       | 20                     | 11                             | 14.10                  | 2                        | 6                  | 750                   |
| 34       | 17                     | 10                             | 13.15                  | 1                        | 4                  | 794                   |
| 35       | 18                     | 12                             | 13.00                  | 9                        | 1                  | 601                   |
| 36       | 40                     | 14                             | 13.25                  | 9                        | 0                  | 715                   |
| 37       | 28                     | 14                             | 13.40                  | 0                        | 2                  | 720                   |
| 38       | 15                     | 10                             | 12.00                  | -2                       | 7                  | 741                   |
| 39       | 28                     | 15                             | 12.78                  | 1                        | 2                  | 751                   |
| 40       | 18                     | 11                             | 14.13                  | 0                        | 4                  | 888                   |

ภาคผนวก จ

คะแนนการสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา  
ปีที่ 3 - 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยครั้งที่ 2

ตาราง 8 คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยครั้งที่ 2

| ลำดับที่ | ดันข้อกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>จาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1        | 22                     | 19                             | 11.79                  | 8                        | 6                  | 805                   |
| 2        | 23                     | 20                             | 12.80                  | 6                        | 5                  | 980                   |
| 3        | 24                     | 26                             | 12.00                  | 7                        | 7                  | 765                   |
| 4        | 43                     | 23                             | 11.85                  | 12                       | 3                  | 899                   |
| 5        | 31                     | 24                             | 12.63                  | 10                       | 13                 | 740                   |
| 6        | 20                     | 20                             | 12.00                  | 3                        | 5                  | 750                   |
| 7        | 35                     | 24                             | 11.38                  | 6                        | 5                  | 990                   |
| 8        | 28                     | 18                             | 12.35                  | 6                        | 5                  | 710                   |
| 9        | 25                     | 18                             | 11.87                  | 10                       | 7                  | 730                   |
| 10       | 25                     | 22                             | 11.70                  | 7                        | 13                 | 932                   |
| 11       | 41                     | 10                             | 12.10                  | 0                        | 9                  | 871                   |
| 12       | 43                     | 21                             | 11.75                  | 4                        | 8                  | 905                   |
| 13       | 25                     | 13                             | 11.80                  | 3                        | 3                  | 902                   |
| 14       | 30                     | 13                             | 12.15                  | 2                        | 7                  | 869                   |
| 15       | 37                     | 15                             | 11.73                  | 2                        | 5                  | 877                   |
| 16       | 25                     | 15                             | 11.20                  | 4                        | 9                  | 780                   |
| 17       | 20                     | 18                             | 12.87                  | 5                        | 2                  | 850                   |
| 18       | 30                     | 18                             | 12.20                  | 5                        | 2                  | 850                   |
| 19       | 23                     | 11                             | 11.60                  | 3                        | 6                  | 995                   |
| 20       | 41                     | 10                             | 12.11                  | 2                        | 5                  | 763                   |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ต้นซ็อกกับ<br>โต๊ะเรียน | นอนยกเท้าตั้ง<br>ฉาก 30 วินาที | วิ่งเก็บของ<br>30 เมตร | นั่งก้มตัว<br>ไปข้างหน้า | ขว้างลูก<br>เทนนิส | วิ่งและเดิน<br>5 นาที |
|----------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|
| 21       | 27                      | 18                             | 12.95                  | 6                        | 7                  | 720                   |
| 22       | 40                      | 17                             | 12.62                  | 6                        | 2                  | 887                   |
| 23       | 40                      | 14                             | 12.75                  | 5                        | 5                  | 855                   |
| 24       | 30                      | 21                             | 13.00                  | 9                        | 4                  | 720                   |
| 25       | 30                      | 16                             | 13.28                  | 10                       | 2                  | 695                   |
| 26       | 30                      | 16                             | 13.70                  | 8                        | 6                  | 670                   |
| 27       | 30                      | 17                             | 13.00                  | 6                        | 3                  | 790                   |
| 28       | 32                      | 18                             | 12.08                  | 14                       | 5                  | 840                   |
| 29       | 28                      | 18                             | 13.12                  | 7                        | 7                  | 785                   |
| 30       | 40                      | 33                             | 11.98                  | 6                        | 6                  | 790                   |
| 31       | 14                      | 10                             | 12.75                  | 5                        | 4                  | 875                   |
| 32       | 19                      | 17                             | 12.20                  | 2                        | 7                  | 806                   |
| 33       | 24                      | 12                             | 13.10                  | 3                        | 7                  | 775                   |
| 34       | 25                      | 12                             | 12.75                  | 2                        | 4                  | 784                   |
| 35       | 18                      | 14                             | 12.56                  | 8                        | 4                  | 702                   |
| 36       | 35                      | 15                             | 13.00                  | 9                        | 3                  | 745                   |
| 37       | 29                      | 16                             | 13.40                  | 0                        | 2                  | 702                   |
| 38       | 20                      | 13                             | 12.00                  | 0                        | 8                  | 725                   |
| 39       | 29                      | 14                             | 12.59                  | 1                        | 4                  | 842                   |
| 40       | 20                      | 14                             | 13.78                  | 1                        | 6                  | 790                   |

ภาคผนวก ข

คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ  
สันตนาการแห่งสหรัฐอเมริกา

ตาราง 9 คะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ  
 สันทนาการแห่งสหรัฐอเมริกา

| ลำดับที่ | ดึงข้อ (ชาย)<br>ห้อยตัว (หญิง) | ลูกนั่งงอขา<br>60 วินาที | วิ่งกลับตัว | การยืนกระ<br>โดดไกล | วิ่งเร็ว<br>50 หลา | วิ่งและเดิน<br>600 หลา |
|----------|--------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| 1        | 0                              | 25                       | 11.45       | 144                 | 8.45               | 209.21                 |
| 2        | 2                              | 26                       | 12.56       | 150                 | 8.75               | 177.80                 |
| 3        | 3                              | 35                       | 11.54       | 130                 | 8.62               | 180.24                 |
| 4        | 1                              | 30                       | 11.52       | 145                 | 8.65               | 177.13                 |
| 5        | 1                              | 33                       | 12.63       | 138                 | 9.08               | 204.84                 |
| 6        | 1                              | 26                       | 11.84       | 130                 | 3.11               | 184.99                 |
| 7        | 4                              | 30                       | 11.34       | 139                 | 9.10               | 165.44                 |
| 8        | 0                              | 28                       | 12.25       | 135                 | 9.25               | 195.67                 |
| 9        | 0                              | 25                       | 11.76       | 143                 | 8.65               | 180.59                 |
| 10       | 3                              | 30                       | 11.57       | 150                 | 8.43               | 130.21                 |
| 11       | 0                              | 20                       | 12.17       | 140                 | 8.53               | 182.67                 |
| 12       | 2                              | 38                       | 11.41       | 150                 | 8.28               | 172.15                 |
| 13       | 2                              | 30                       | 11.00       | 135                 | 8.09               | 171.76                 |
| 14       | 1                              | 29                       | 11.47       | 140                 | 9.20               | 176.69                 |
| 15       | 1                              | 27                       | 11.64       | 145                 | 9.11               | 124.82                 |
| 16       | 0                              | 33                       | 11.56       | 152                 | 8.62               | 172.41                 |
| 17       | 6                              | 31                       | 11.59       | 168                 | 9.43               | 205.60                 |
| 18       | 1                              | 21                       | 11.07       | 161                 | 8.64               | 172.38                 |
| 19       | 0                              | 30                       | 11.07       | 160                 | 8.43               | 178.42                 |
| 20       | 0                              | 11                       | 12.92       | 155                 | 9.02               | 188.32                 |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ลำดับที่ | ตั้งชื่อ (ชาย) | ลูกนั่งงอขา | วิ่งกลับตัว | การยื่นกระ | วิ่งเร็ว | วิ่งและเดิน |
|----------|----------------|-------------|-------------|------------|----------|-------------|
|          | ห้อยตัว (หญิง) | 60 วินาที   |             | โดคไกล     | 50 หลา   | 600 หลา     |
| 21       | 3.12           | 13          | 12.88       | 131        | 9.05     | 170.35      |
| 22       | 4.35           | 15          | 12.41       | 140        | 9.08     | 165.87      |
| 23       | 5.62           | 19          | 13.58       | 141        | 10.50    | 164.39      |
| 24       | 4.27           | 9           | 13.10       | 140        | 11.05    | 171.16      |
| 25       | 3.10           | 12          | 12.50       | 130        | 10.12    | 169.25      |
| 26       | 3.20           | 20          | 13.58       | 125        | 10.58    | 170.35      |
| 27       | 2.95           | 15          | 12.98       | 135        | 9.02     | 196.75      |
| 28       | 3.72           | 20          | 12.01       | 135        | 9.02     | 196.75      |
| 29       | 2.80           | 12          | 12.98       | 142        | 8.89     | 196.75      |
| 30       | 4.20           | 20          | 12.78       | 142        | 8.56     | 175.00      |
| 31       | 3.19           | 12          | 12.59       | 154        | 8.81     | 131.60      |
| 32       | 10.07          | 11          | 11.90       | 145        | 8.19     | 195.58      |
| 33       | 4.68           | 3           | 12.68       | 131        | 9.43     | 173.61      |
| 34       | 4.56           | 11          | 13.00       | 146        | 9.39     | 170.21      |
| 35       | 3.00           | 2           | 13.56       | 150        | 9.45     | 234.00      |
| 36       | 3.60           | 20          | 10.79       | 155        | 7.80     | 174.00      |
| 37       | 7.80           | 5           | 11.89       | 154        | 9.09     | 216.20      |
| 38       | 12.74          | 12          | 11.99       | 145        | 8.57     | 160.47      |
| 39       | 9.94           | 13          | 14.13       | 141        | 9.61     | 226.42      |
| 40       | 8.64           | 18          | 11.83       | 149        | 10.31    | 168.31      |

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายชำนาญ ชื่อสกุล สวัสดิ์

เกิดวันที่ 26 เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช 2504

สถานที่เกิด อำเภอผักไห่ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 201/195 เหนือร่มเกล้า หมู่ที่ 4 แขวงคลองสองต้นนุ่น

เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 2 ระดับ 6 โรงเรียนคลองกะจะ (พญ์สมบัติบำรุง)

เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนอินทร์บุรี จ.สิงห์บุรี

พ.ศ. 2525 ป.กศ.สูง (วิชาเอกพลศึกษา วิชาโทสุขศึกษา)

จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดอ่างทอง

พ.ศ. 2527 กศ.บ. (วิชาเอกพลศึกษา วิชาโทสุขศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2541 กศ.ม. (พลศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

บทคัดย่อ  
ของ  
ชำนาญ สวัสดิ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา  
พฤษภาคม 2541

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 รายการ คือ ดันข้อกับโต๊ะเรียน นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาที วิ่งเก็บของ 20 เมตร นั่งก้มตัวไปข้างหน้า ขว้างลูกเทนนิส และวิ่งและเดิน 5 นาที

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ของโรงเรียนคลองกะจะ (พงษ์สมบัติบำรุง) สำนักงานเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งเป็นระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ชาย 10 คน หญิง 10 คน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ชาย 10 คน หญิง 10 คน รวม 40 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทั้งฉบับเท่ากับ 0.996, 0.996, และ 0.996 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกแต่ละรายการ มีค่าดังนี้ ดันข้อกับโต๊ะเรียนมีค่าเท่ากับ 0.890 นอนยกเท้าตั้งฉาก 30 วินาทีมีค่าเท่ากับ 0.936 วิ่งเก็บของ 20 เมตรมีค่าเท่ากับ 0.961 นั่งก้มตัวไปข้างหน้ามีค่าเท่ากับ 0.933 ขว้างลูกเทนนิสมีค่าเท่ากับ 0.749 วิ่งและเดิน 5 นาทีมีค่าเท่ากับ 0.889 และรวมทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.886 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.731 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
4. ความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละรายการ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่าง 0.012 - 0.259 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่าง 0.349 - 0.983

A CONSTRUCTION OF MOTOR FITNESS TESTS FOR  
ELEMENTARY SCHOOL STUDENT LEVEL 3 - 4

AN ABSTRACT  
BY  
CHUMNAN SAWASDE

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

May 1998

The purpose of the study was to construct of motor fitness tests for elementary school student level 3 - 4. These tests were 6 items; push up against desk, lie - down - vertical legs 30 seconds, shuttle run 20 metres, sit and reach, tennis - ball throw, and walk and run 5 minutes, The 40 samples were students level 3 - 4 in Klongkacha School (Phongsombatbumrung) under Bangkok Office, Bangkok Metropolitan by stratified random sampling that divided in to 10 males and 10 females at 3 level, and 10 males and 10 females at 4 level.

The results of study were as follow;-

1. The objectivity of motor fitness tests were 0.996, 0.996 and 0.996 at the statistically significance .05 level.

2. The reliability of motor fitness tests; push - up against desk was 0.890, lie - down - vertical legs 30 seconds was 0.936, shuttle run 20 metres was 0.961, sit and reach was 0.933, tennis - ball throw was 0.749, walk and run 5 minutes was 0.881, and as a whole of test was 0.886 at the statistically significance .05 level.

3. The validity of motor fitness tests were 0.731 at the statistically significance .05 level.

4. The inter - correlation of each motor fitness tests were between 0.012 - 0.259 with no statistically different significance, and were between 0.349 - 0.983 at the statistically significance .05 level.