



วรรณคดีและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

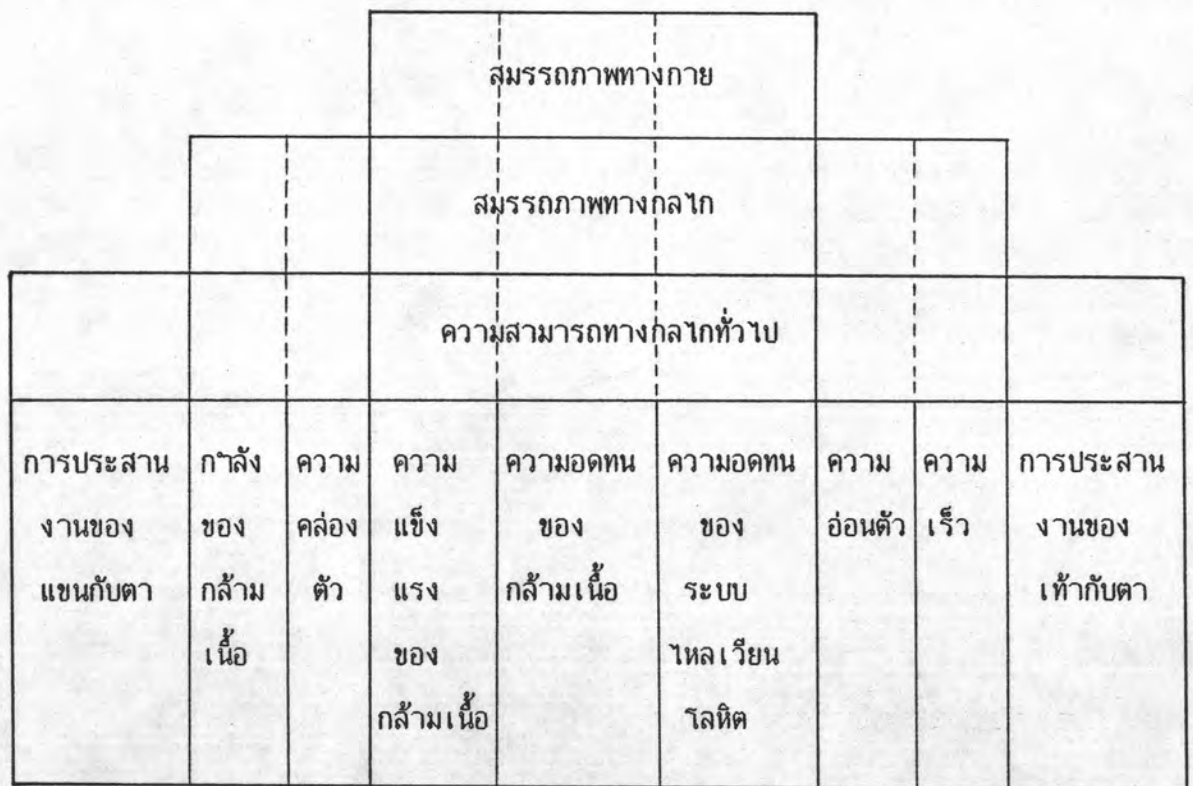
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ทั้งภายในและต่างประเทศ พอสรุปได้ดังนี้

การพัฒนาระบบการทำงานของร่างกายมนุษย์ เป็นวัตถุประสงค์หลักของโปรแกรมพลศึกษากล่าวคือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต ความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของผู้เข้าร่วม และเพื่อลดเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย บางครั้งจะเรียกโปรแกรมที่จัดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวว่า โปรแกรมการปรับสภาพ (Conditioning Programs) โปรแกรมสมรรถภาพ (Fitness Programs) หรือโปรแกรมการฝึกร่างกาย (Physical Training Programs) หรือนักธุรกิจบางคนได้เรียกชื่อหรือประชาสัมพันธ์ให้ดึงดูดใจผู้สนใจทั่วไปให้มาใช้บริการ เช่น สลิมนาสติกส์ (Slimnastics) การปรับปรุงส่วนลัดของร่างกาย (Figure Improvement) หรือการสร้างเสริมร่างกายและท่าทางให้งามสง่า (Body Styling)

นักพลศึกษา นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย และแพทย์ (Physicians) ได้เสนอแบบสอบหลายแบบเพื่อแสดงผลของโปรแกรมนั้น ๆ แบบสอบเหล่านี้มีชื่อเรียกโดยทั่ว ๆ ไปว่า แบบสอบสมรรถภาพทางกลไก (Motor Fitness Tests) แบบสอบสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness Tests) และแบบสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Tests) นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพลศึกษาของรัฐและมหาวิทยาลัยหลายแห่ง ยังได้สร้างแบบสอบอื่นขึ้นมาอีกมาก การที่มีบุคคลและกลุ่มคนหลาย ๆ กลุ่มเสนอแบบสอบสมรรถภาพที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรายการทดสอบเดียวกันปรากฏอยู่ในทั้งแบบสอบสมรรถภาพทางกลไกและแบบสอบสมรรถภาพทางกาย (Kirkendall et al., 1987)

คลาร์ค (Clarke, 1967) กล่าวว่า ที่จริงทั้งศาสตร์สมรรถภาพทางกลไกและสมรรถภาพทางกาย ต่างก็หมายถึงสมรรถภาพในการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายด้วยกันทั้งสองคำ กล่าวคือ ต่างก็เป็นองค์ประกอบของความสามารถทางกลไกทั่วไป (General Motor Ability) ตามความหมายเดิมนั้น สมรรถภาพทางกายจะมีองค์ประกอบน้อยกว่าสมรรถภาพทางกลไก คือ

สมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory Endurance) เท่านั้น ถ้าหากรวมกำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความคล่องตัว (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) และความเร็ว (Speed) เข้าไปด้วย จึงจะเรียกว่าเป็นสมรรถภาพทางกลไก และถ้ารวมการประสานงานของแขนกับตา (Arm-Eye Coordination) และการประสานงานของเท้ากับตา (Foot-Eye Coordination) เข้าไปด้วยแล้ว ก็จะกลายเป็นความสามารถทางกลไกทั่วไปของร่างกาย ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบที่ 1 องค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไก และความสามารถทางกลไกทั่วไปของร่างกาย

ความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกลไก มีดังนี้คือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการหดตัว (Contraction) ของกล้ามเนื้อ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive Strength) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้กล้ามเนื้อทำงานได้สูงสุดในการทำงานหนึ่งครั้ง เช่น การย่นกระโดดไกล

กระโดดสูง เป็นต้น คำนี้บางครั้งก็เรียกว่า กำลังของกล้ามเนื้อ (Power หรือ Energy Mobilization)

1.2 ความแข็งแรงแบบที่มีการเคลื่อนที่ (Dynamic Strength) หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มือหรือเท้าในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกาย หรือยกร่างกายขึ้นน้ำหนักครั้ง ในเวลาที่กำหนดค่าให้ เช่น การไต่เชือก ดึงข้อ (Pull-Ups) ยวบข้อ (Dips) เป็นต้น

1.3 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Static Strength) หมายถึง การใช้ กล้ามเนื้ออย่างแรงที่สุดต่อสิ่งที่อยู่กับที่ และจะแตกต่างกับความแข็งแรงในสองประ เภทแรกตรงที่ ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย ตัวอย่างของการวัดความแข็งแรงลักษณะนี้ ได้แก่ การวัด แรงบีบมือ (Hand Grip) เป็นต้น

2. ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่ง (Change Directions or Positions) ได้อย่างรวดเร็ว เช่น ความสามารถที่ใช้ใน การวิ่ง เบียด วิ่งเก็บของ วิ่งข้ามรั้ว วิ่งหลบคู่ต่อสู้ในการเล่นรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น

3. กำลังของกล้ามเนื้อ คือ ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถที่จะใช้กล้ามเนื้อทำงานติดต่อกัน ได้นาน ๆ เช่น การห้อยตัวบนราวเดี่ยว (Chinning) เป็นต้น

5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต หมายถึง ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ มีขนาดใหญ่ของร่างกายทำงานในขนาดปานกลาง (Moderate) ได้เป็นเวลานาน ๆ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับ สมรรถภาพการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต เช่น การวิ่งระยะไกล หรือ ว่ายน้ำระยะกลาง และระยะไกล เป็นต้น

6. ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถอ่อนตัวของร่างกายในการทำงานของข้อต่อ (Joints) ต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

6.1 ความอ่อนตัวสูงสุด (Extent Flexibility) หมายถึง ความสามารถที่จะ ยืดหรือย่นส่วนของร่างกายให้ได้มากที่สุด เช่น ก้มตัวเอามือแตะพื้นโดยไม่ให้เข่างอ เป็นต้น

6.2 ความอ่อนตัวในขณะที่เคลื่อนที่ (Dynamic Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อให้กระทำความอ่อนตัวได้หลาย ๆ ครั้งและอย่างรวดเร็ว เช่น สควอททรัสต์ (Squat-thrust) เป็นต้น

7. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถที่จะทำการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน ในเวลาที่สั้นที่สุด เช่น การวิ่งเร็ว เดินเร็ว เป็นต้น (สาร์วาล รัตนาจารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก

Clarke, 1967)

คำว่า สมรรถภาพทางกลไกเป็นคำที่ใช้แพร่หลายในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง ขณะที่หน่วยราชการทหารได้สร้างแบบทดสอบสำหรับประเมินความสามารถสูงสุดของบุคลากรทางทหารที่ต้องทำงานอย่างหนัก (Kirkendall et al., 1987 อ้างจาก Mathews, 1978) ในช่วงนั้น ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องการคนที่มีสมรรถภาพทางกายสูง เข้ารับราชการทหารเพื่อใช้ในสงคราม ดังนั้น ความหมายของคำว่าสมรรถภาพทางกายในตอนนั้นมีความหมายเพียงว่า "ความสามารถที่จะใช้กล้ามเนื้อทำงานหนักได้ในเวลานาน" (The ability to sustain long, hard, muscular effort) ซึ่งหมายถึงองค์ประกอบในด้านความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตเท่านั้น หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองแล้วความหมายของสมรรถภาพทางกายก็ค่อย ๆ เปลี่ยนไป กล่าวคือ ไม่เฉพาะแต่ทหารหรือผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในสงครามเท่านั้นที่ต้องมีสมรรถภาพทางกายสูง ประชาชนทุกอาชีพก็ต้องมีสมรรถภาพทางกายสูงด้วยเพื่อจะสามารถทำประโยชน์ให้แก่ตนเอง ครอบครัว และประเทศชาติได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้น ความหมายต่อมาของสมรรถภาพทางกายก็คือ "ความสามารถที่จะปรับปรุงกล้ามเนื้อเพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการได้" (The nature and degree of adjustment (or adaptation) in activities requiring muscular effort) (สาราล รัตนอาจารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก Larson and Yocom, 1951)

ดังนั้น ความหมายของคำว่าสมรรถภาพทางกายจึงกว้างขึ้นและรวมองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกอีก 4 ประการเข้าไว้ด้วย ในปัจจุบันคำทั้งสองแทบจะกลายเป็นคำเดียวกัน และต่อมาได้มีการเพิ่มองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเข้าไปอีก 4 ประการ คือ

1. การประสานงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Coordination) หมายถึง ความสามารถที่จะกระทำการเคลื่อนไหวหลาย ๆ อย่างติดต่อกันได้ดี หรือกระทำการเคลื่อนไหวหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ เช่น การใช้มือและเท้าในการขับรถยนต์ การรับลูกบาสเกตบอลแล้วเลี้ยงเข้ายิงประตู เป็นต้น

2. การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวของร่างกายในท่าใด ๆ ก็ได้ จะทรงตัวด้วยเท้าหรือมือก็ได้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ (Static Balance) คือ ความสามารถที่จะทรงตัวในท่าที่อยู่กับที่ (Fixed) เช่น ยืนขาเดียว ยืนขาข้างเท้าบนรางรถไฟ เป็นต้น

2.2 การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว (Dynamic Balance) คือ ความสามารถ

ที่จะทรงตัวในขณะที่เคลื่อนที่ เช่น การเดินบนรางรถไฟ การไต่ลาด ยืนบนลูกบอลที่กลิ้งได้ เป็นต้น

3. ความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึง ความสามารถที่จะบังคับการเคลื่อนไหวไปตามจุดหมายที่ต้องการได้ เช่น การยิงประตูบาสเกตบอล การจอตระย่นต์ในที่บังคับ เป็นต้น

4. ความต้านทานโรค (Resistance to Disease) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะต้านทานโรคได้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์ อาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกาย และสุขนิสัยของบุคคลนั้น (สำรวจ รัตนอาจารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก Larson and Yocom, 1951)

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบอยู่ถึง

11 ประการคือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ
3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
4. กำลังของกล้ามเนื้อ
5. ความคล่องตัว
6. ความอ่อนตัว
7. ความเร็ว
8. การประสานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
9. การทรงตัว
10. ความแม่นยำ
11. ความต้านทานโรค

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพลศึกษาอีกหลายท่าน ยังได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกายไว้ต่าง ๆ กัน คือ

บราวเนลล์ และ แฮกแมน (Brownell and Hagman, 1951) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง "ความสามารถของร่างกายที่สามารถจะทำงานได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี โดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อย"

มิลเลอร์ และ วิทคอมป์ (Miller and Whitcomb, 1969) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง "ความสามารถในการใช้ความแข็งแรง ความอดทน ความเร็วและกำลังในการทำงานโดยไม่เหนื่อยง่าย และยังสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายในเวลาว่าง"

"ได้อีกด้วย"

อัปไดค์ (Updyke, 1970) เห็นว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง สมรรถภาพทางด้าน สุขภาพ และความสามารถทางกลไก ซึ่งสมรรถภาพด้านสุขภาพ ได้แก่ ประสิทธิภาพของการไหลเวียนโลหิตกับการหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความแข็งแรง ส่วนความสามารถทางกลไก ได้แก่ การประสานงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ความคล่องตัว ความเร็ว ก้าวสั้น การทรงตัว และระยะเวลาในการตอบสนอง (Reaction Time)

ฮาร์ท และ เชย์ (Hart and Shay, 1969) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง "ภาวะของร่างกายที่จะสามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ในระดับใดระดับหนึ่ง ซึ่งจะทราบได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความแข็งแรง ความอดทน ก้าวสั้น ความเร็ว ความคล่องตัว ความอ่อนตัว และการทรงตัว ถ้าบุคคลใดมีองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในระดับสูง จะสามารถประกอบภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลาาน"

นิคสัน และ จีเวทท์ (Nixon and Jewett, 1969) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย จำเป็นต้องมีส่วนประกอบหลายประการ ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแม่นยำ ความคล่องตัว การทรงตัว ความแข็งแรง ความอดทน และความเร็ว"

คณะกรรมการเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายและกีฬาของประธานาธิบดี

(The President's Council on Physical Fitness and Sports) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่าสมรรถภาพทางกายว่า หมายถึง ความสามารถในการทำงานประจำวันให้สำเร็จ ด้วยความกระฉับกระเฉงและตื่นตัวโดยปราศจากความเมื่อยล้า มีพลังงานที่พอเหมาะสำหรับประกอบกิจกรรมในเวลาว่าง เพื่อความสนุกสนาน และสามารถเผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ไม่คาดคิดได้ อย่างปลอดภัย (Kirkendall et al., 1987 อ้างจาก Clarke, 1971)

เคอเคนดอลล์ และคณะ (Kirkendall et al., 1987) ได้ให้คำจำกัดความของสมรรถภาพทางกายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของร่างกายทางกลไก ((Motor Development) ว่า จะประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ ก้าวสั้น และความอ่อนตัว เป็นพื้นฐาน

วอร์ดคัตตี เพียร์ชอป (2527) ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกายไว้ว่า สมรรถภาพทางกายคือ "ความสามารถของร่างกายในการที่จะปฏิบัติหน้าที่ในชีวิตประจำวันในสังคม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหนื่อยอ่อนจนเกินไป และสามารถสงวนและถนอมกล้ามเนื้อ ก้าวสั้นไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน และใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนานและความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย"

พอง เกิดแก้ว (2514) ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกายไว้ว่า
สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายได้เป็นอย่างดี
และมีประสิทธิภาพในการทำงานหนักเป็นระยะ เวลานาน โดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ

แบบสอบสมรรถภาพทางกายมีการพัฒนาปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา เช่นเดียวกับแบบสอบ
สมรรถภาพทางกายไอซีเอสพีเอพี ที่คณะกรรมการสำหรับแบบสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน
ได้มีข้อตกลงที่จะประชุมกันเป็นประจำ ดังรายละเอียดเกี่ยวกับครั้งที่ สถานที่ประชุม และ
ปีที่ประชุม ดังนี้

- ประชุมครั้งที่ 1 (ประชุมปรึกษาหารือเพื่อตั้งคณะกรรมการนานาชาติ สำหรับ
แบบสอบสมรรถภาพทางกายไอซีเอสพีเอพี) ที่ โตเกียว
ประเทศญี่ปุ่น ปี พ.ศ.2507
- ประชุมครั้งที่ 2 ที่ โตเกียว ประเทศญี่ปุ่น ปี พ.ศ.2508
- ประชุมครั้งที่ 3 ที่ แซนเดฟจอร์ด (Sandefjord) ประเทศนอร์เวย์ ปี พ.ศ.2509
- ประชุมครั้งที่ 4 ที่ มักกลิงเงิน (Magglingen) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ปี พ.ศ.2510
- ประชุมครั้งที่ 5 ที่ เมืองเม็กซิโก (Mexico City) ประเทศเม็กซิโก ปี พ.ศ.2511
- ประชุมครั้งที่ 6 ที่ เทล-เอวีฟ (Tel-Aviv) ประเทศอิสราเอล ปี พ.ศ.2512
- ประชุมครั้งที่ 7 ที่ อ็อกฟอร์ด (Oxford) ประเทศอังกฤษ ปี พ.ศ.2513
- ประชุมครั้งที่ 8 ที่ มักกลิงเงิน ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ปี พ.ศ.2514
- ประชุมครั้งที่ 9 ที่ โคโลญ (Cologne) ประเทศเยอรมนี ปี พ.ศ.2515
- ประชุมครั้งที่ 10 ที่ จีวาสคีลา (Jyväskylä) ประเทศฟินแลนด์ ปี พ.ศ.2516
(Larson, 1974)
- ประชุมครั้งที่ 11 ที่ เยรูซาเล็ม (Jerusalem) ประเทศอิสราเอล ปี พ.ศ.2517
- ประชุมครั้งที่ 12 ที่ ควิเบค (Quebec) ประเทศแคนาดา ปี พ.ศ.2519
- ประชุมครั้งที่ 13 ที่ โยฮันเนสเบิร์ก (Johannesberg) ประเทศแอฟริกาใต้
ปี พ.ศ.2521
- ประชุมครั้งที่ 14 ที่ เลิฟเวิน (Levven) ประเทศเบลเยียม ปี พ.ศ.2523
- ประชุมครั้งที่ 15 ที่ มักกลิงเงิน ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ปี พ.ศ.2525
- ประชุมครั้งที่ 16 ที่ ยูยีน (Eugene) ประเทศสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ.2527
- ประชุมครั้งที่ 17 ที่ เยรูซาเล็ม ประเทศอิสราเอล ปี พ.ศ.2529

ประชุมครั้งที่ 18 ที่ โอซากา (Osaka) ประเทศญี่ปุ่น ปี พ.ศ.2531

(เจริญทัศน์ จินตนเสรี, สัมภาษณ์, 29 มกราคม 2533)

นอกจากแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายไอซีเอสพีเอพี ที่ได้มีการประชุมพัฒนาปรับปรุงตลอดเวลา ดังได้กล่าวมาแล้ว เคอเคนดอลล์ และคณะ (Kirkendall et al., 1987) ยังได้กล่าวถึงการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ (Revision of the AAHPER Youth Fitness Test) ปี 1980 ว่า ในปี 1975 คณะกรรมการย่อยด้านการวัดและประเมินผลสมรรถภาพทางกายและการวิจัย ของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และ เต็นรำ แห่งสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาถึงความจำเป็นในการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ ตามขั้นตอนของการปรับปรุงนี้ ได้มีการร่างเอกสารเกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุง และนำเสนอเพื่อขอการรับรองจากคณะกรรมการของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และ เต็นรำ แห่งสหรัฐอเมริกา โดยได้เชื่อมโยงสมรรถภาพทางกายให้เป็นส่วนหนึ่งของสุขภาพ ซึ่งคณะกรรมการชุดนี้ได้ชี้ชัดให้เห็นว่า เรื่องของสุขภาพกำลังอยู่ในความสนใจของประชาชนในชาติ เช่น เรื่องของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความอ้วน การทำงานผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การบาดเจ็บส่วนล่าง และความเครียด ในการปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ คณะกรรมการชุดนี้มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรจะสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย เพื่อใช้วัดองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายตามที่คณะกรรมการได้ชี้ชัดและให้คำจำกัดความไว้แล้ว และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายดังกล่าวควรจะ เข้าเกณฑ์ดังต่อไปนี้ คือ

- แบบทดสอบควรจะ วัดขอบเขตขององค์ประกอบสมรรถภาพทางกายตั้งแต่ระดับต่ำสุดไปจนถึง ระดับสูงสุด
- องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายควรจะพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยกิจกรรมทางพลศึกษาที่เหมาะสม
- การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทำงานของร่างกาย ควรจะดูได้จากคะแนนการทดสอบ

2. รายการทดสอบย่อยที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วยรายการทดสอบความสามารถทางกลไก ตามที่คณะกรรมการได้ให้คำแนะนำไว้ในข้อที่ 1

สำหรับรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายในข้อที่ 1 นั้น ทางคณะกรรมการแนะนำว่า

1. ควรจะใช้รายการทดสอบวิ่งระยะไกลสำหรับการทดสอบในเรื่องของความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และการทดสอบดังกล่าวควรจะรวมถึง
 - วิ่ง-เดิน ระยะทาง 1 ไมล์ โดยจับเวลา
 - วิ่ง-เดิน 9 นาที โดยวัดระยะทาง
2. ควรจะทำการวิจัยระดับชาติ เพื่อใช้ประเมินส่วนประกอบของร่างกายของเด็กชาย-เด็กหญิง ชาวอเมริกา โดยใช้ขั้นตอนทางสถิติที่เหมาะสม และผลลัพธ์เหล่านี้จะแสดงให้เห็นระดับที่เหมาะสมของไขมันในร่างกาย
3. จำนวนครั้งที่สุดของความสามารถในการลุก-นั่งแบบงอเข่าใน 1 นาที ควรจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ซึ่งรายการทดสอบนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุงแบบสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ ในปี 1976

สำหรับรายการทดสอบความสามารถทางกลไกในข้อ 2 คณะกรรมการแนะนำว่า

1. ควรจะคงรายการทดสอบดึงข้อสำหรับเด็กชาย และงอแขนห้อยตัวสำหรับเด็กหญิงของแบบสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ไว้ ยกเว้นการจับบาร์ให้เปลี่ยนจากการจับแบบคว่ำมือ เป็นการจับแบบหงายมือ
2. ควรจะคงรายการทดสอบวิ่ง 50 หลา (45.73 เมตร) ไว้
3. ควรจะคงรายการทดสอบวิ่งเก็บของไว้ นอกจากต้องการให้มีรายการทดสอบที่มีการกลับตัวมากกว่าปกติ ก็ให้เป็นตัวเลือก
4. ควรจะคงรายการทดสอบยืนกระโดดไกลไว้ และอาจจะเลือกรายการทดสอบที่มีการกระโดดตามแนวตั้ง (Vertical Jump) เข้าไว้ด้วย เพื่อให้เหมาะสมกับกีฬาบางประเภท เช่น บาสเกตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

ในปี 1977 มีการจัดตั้งชุดทำงานเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายขึ้นชุดหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกของคณะกรรมการย่อยด้านการวัดและประเมินผลสมรรถภาพทางกายและการวิจัย ของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และ เต็นรำ แห่งสหรัฐอเมริกา ขึ้น เพื่อพิจารณาแนะนำสำหรับการปรับปรุงแบบสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนเอเอเอชพีอีอาร์ หลังการทำงาน 2 ปี ชุดทำงานดังกล่าวได้รายงานให้ที่ประชุมระดับชาติของคณะกรรมการสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการ และ เต็นรำ แห่งสหรัฐอเมริกา ทราบผลการดำเนินการปรับปรุงแบบสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับความสมบูรณ์ของสุขภาพ (Health-Related Physical Fitness Test)

านที่สุด ที่ประชุมได้ให้การรับรองแบบสอบที่ได้ปรับปรุงแล้วนั้น และต่อมาก็รู้จักกันในนามของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวกับความสมบูรณ์ของสุขภาพ ปี 1980

แบบสอบใหม่ได้เน้นการเปลี่ยนจุดสนใจจากการกีฬาและความสามารถทางกลไก ไปยังความสมบูรณ์ของสุขภาพ นอกจากนี้ ชุดทำงานดังกล่าวก็ยังได้แนะนำว่าควรตรวจสอบและปรับปรุงรายการทดสอบความสามารถทางกีฬาและความสามารถทางกลไก เพื่อพิจารณาถึงการวัดองค์ประกอบที่เหมาะสม ในขณะเดียวกัน ครูผู้สอนก็ควรจะใช้รายการทดสอบความสามารถทางกลไกและการกีฬาที่เหมาะสม ถ้าผู้สอนต้องการที่จะตรวจสอบเพื่อหาองค์ประกอบเหล่านั้น คู่มือการตรวจสอบแบบใหม่ได้เน้นทางด้านความเหมาะสมของสุขภาพ โดยครอบคลุมถึงการทดสอบดังต่อไปนี้

1. การวิ่งระยะไกล ซึ่งวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิต
2. เเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย
3. ระยะเวลาในการลุก-นั่งแบบงอเข่า และรายการทดสอบนั่งงอตัว [การทำงาน
ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของหลังส่วนล่างและส่วนของกล้ามเนื้อแฮมสตริง (Hamstring Muscle) ของร่างกาย]

รายงานการวิจัยภายในประเทศ

บัญชา ชลาภิรมย์ (2526) ได้วิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Tests) และแบบทดสอบความสามารถทางปัญญาของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน เป็นชาย 150 คน หญิง 150 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนชายชั้น ม.1, ม.2, ม.3, ม.4, ม.5 และ ม.ศ.5 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.11, 0.02, 0.14, 0.08, 0.05$ และ 0.07 ตามลำดับ)
2. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนหญิงชั้น ม.1, ม.2, ม.3, ม.4, ม.5 และ ม.ศ.5 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.09, 0.25, 0.16, 0.44, 0.03$ และ 0.19 ตามลำดับ)

3. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงรวม ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.12$ และ 0.10)

เฉลิมชัย บุญรักษ์ (2527) ได้วิเคราะห์แบบทดสอบทักษะกีฬาบอลเลย์บอลของทรงศักดิ์ เจริญพงศ์ โดยใช้แบบทดสอบทักษะกีฬาบอลเลย์บอลของทรงศักดิ์ เจริญพงศ์ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า

แบบทดสอบทักษะกีฬาบอลเลย์บอลของทรงศักดิ์ เจริญพงศ์ มีค่าความเที่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังนี้ การเล่นลูกบอลสองมือล่างกระทบนั่ง เท่ากับ .55 การแตะลูกบอลกระทบนั่ง เท่ากับ .49 การเสิร์ฟ เท่ากับ .43 การตบ เท่ากับ .64 การกระโดดแตะผาผนัง เท่ากับ .79 ความคล่องตัว เท่ากับ .44 และแรงบีบมือ เท่ากับ .90 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของรายการเล่นลูกบอลสองมือล่างกระทบนั่ง การแตะลูกบอลกระทบนั่ง การเสิร์ฟ และการตบ มีค่าตั้งแต่ .41 ถึง .61 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรายการกระโดดแตะผาผนัง ความคล่องตัว แรงบีบมือ มีค่าตั้งแต่ -.27 ถึง .33 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แต่เมื่อพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์แบบพาเซียลแล้ว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละรายการลดลง โดยเฉพาะรายการเล่นลูกบอลสองมือล่างกระทบนั่ง การแตะลูกบอลกระทบนั่ง และการเสิร์ฟ ดังนั้นแบบทดสอบทักษะกีฬาบอลเลย์บอลของผู้วิจัยที่ได้รับการปรับปรุงมาจากของทรงศักดิ์ เจริญพงศ์ นั้น จึงเหลือเพียง 6 รายการ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นแบบทดสอบทักษะกีฬาบอลเลย์บอล ประกอบด้วย การเล่นลูกบอลสองมือล่างกระทบนั่ง การแตะลูกบอลกระทบนั่ง และการเสิร์ฟ ส่วนที่ 2 เป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของกีฬาบอลเลย์บอล ประกอบด้วย การกระโดดแตะผาผนัง ความคล่องตัว และแรงบีบมือ

ปัญญา สังขวดี (2527) ได้สร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอล โดยดัดแปลงจากแบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลของครรชิต สมิตานนท์ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยดัดแปลงจากแบบทดสอบทักษะกีฬาฟุตบอลของครรชิต สมิตานนท์ มีความตรงและความเที่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สืบสาย บุญวีรบุตร (2527) ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาโยมนาสติกส์หญิง" โดยทดสอบสมรรถภาพทางกายกลุ่มประชากรจำนวน 80 คน ด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานนานาชาติ (International Committee for the

Standardization of Physical Fitness Tests) 1 ครั้ง และทดสอบด้วยแบบสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาสมัครเล่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาสมัครเล่น ประกอบด้วย 8 รายการ คือ กระโดดเชือก 3 นาที วิ่งเร็ว 30 เมตร กระโดดแตะผนัง นั่งแยกขาพับตัว สะพานโค้ง นอนราบเหวี่ยงแขนกระดูกขา 30 วินาที สควอททรัสต์ 30 วินาที และหกสูงติดผนัง มีค่าความตรงเท่ากับ 0.52 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. แบบสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาสมัครเล่นหญิง เมื่อแยกกลุ่มที่ไม่ใช่ นักกีฬาทีมชาติ มีค่าความตรงเท่ากับ 0.56 และค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.71 และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีค่าความตรงเท่ากับ 0.87 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ชาน แสงอรุณ (2528) ได้วิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม และโรงเรียนรัฐบาลในเขตการศึกษา 2" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายระหว่างนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม กับโรงเรียนรัฐบาลในเขตการศึกษา 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลสูงกว่านักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

2. สมรรถภาพทางกายระหว่างนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม กับโรงเรียนรัฐบาลในเขตการศึกษา 2 ตามรายการวิ่งเร็ว 50 เมตร ยืนกระโดดไกล แรงบีบมือ ลูก-นั่ง 30 วินาที ดึงข้อ วิ่งกลับตัว 4 X 10 เมตร และวิ่งระยะไกล 1,000 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 โดยสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลสูงกว่านักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ส่วนรายการนั่งงอตัวไปข้างหน้าไม่แตกต่างกัน

แสงเดือน ไตรเกษม (2530) ได้วิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดกำแพงเพชร" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,296 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการเป็นดังนี้

1.1 นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 8.97 วินาที ยืนกระโดดไกล 169.65 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 17.30 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 11.91 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 16.84 ครั้ง ดึงข้อ 3.05 ครั้ง
 วิ่ง 1,000 เมตร 305.33 วินาที

1.2 นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมืองมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 8.78 วินาที ยืนกระโดดไกล 169.65 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 17.46 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 12.03 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 18.79 ครั้ง ดึงข้อ 4.05 ครั้ง
 วิ่ง 1,000 เมตร 288.66 วินาที

1.3 นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 9.53 วินาที ยืนกระโดดไกล 154.29 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 16.75 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 12.61 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 11.48 ครั้ง งอแขนห้อยตัว
 8.13 วินาที วิ่ง 800 เมตร 292.40 วินาที งอตัวข้างหน้า 8.07 เซนติเมตร

1.4 นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมืองมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 9.48 วินาที ยืนกระโดดไกล 157.12 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 16.99 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 12.73 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 13.79 ครั้ง งอแขนห้อยตัว
 7.67 วินาที วิ่ง 800 เมตร 259.99 วินาที งอตัวข้างหน้า 10.33 เซนติเมตร

1.5 นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดกำแพงเพชรมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 8.86 วินาที ยืนกระโดดไกล 169.95 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 17.39 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 11.98 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 17.95 ครั้ง ดึงข้อ 3.62 ครั้ง
 วิ่ง 1,000 เมตร 295.83 วินาที

1.6 นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดกำแพงเพชรมีสมรรถภาพทางกาย
 ในรายการทดสอบวิ่ง 50 เมตร 9.05 วินาที ยืนกระโดดไกล 155.87 เซนติเมตร แรงบีบมือ
 16.89 กิโลกรัม วิ่งเก็บของ 12.68 วินาที ลูก-นั่ง 30 วินาที 12.77 ครั้ง งอแขนห้อยตัว
 7.71 วินาที วิ่ง 800 เมตร 274.37 วินาที งอตัวข้างหน้า 9.33 เซนติเมตร

2. นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมืองมีสมรรถภาพทางกายใน
 รายการทดสอบลูก-นั่ง 30 วินาที ดึงข้อและวิ่ง 1,000 เมตร ดีกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพทางกายในรายการทดสอบอื่น
 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. นักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมืองมีสมรรถภาพทางกายในรายการทดสอบลูก-นั่ง 30 วินาที วิ่ง 800 เมตร และงอตัวข้างหน้า ดีกว่านักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพทางกายในรายการทดสอบอื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมือง ดีกว่านักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนอกเมือง ดีกว่านักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเมืองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกสารและงานวิจัยในต่างประเทศ

เซอร์แมน (Sherman, 1972) ได้สร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาเทนนิส เพื่อศึกษาถึงวิธีการคัดเลือกแบบสอบที่ควรจะนำไปใช้กับกลุ่มผู้หัดเล่นใหม่ และเพื่อตั้งเกณฑ์ในการเสิร์ฟเทนนิส จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นหญิงจำนวน 133 คน เขาได้สร้างแบบทดสอบขึ้น 7 รายการ แล้วคัดเลือกมาใช้เพียง 3 รายการ คือ การตีลูกกระดอน (Rally Test) การตีลูกวอลเลย์ และการเสิร์ฟ ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงเท่ากับ .92 และค่าสัมประสิทธิ์ของความตรงเท่ากับ .62 เสร็จแล้วนำผลการทดสอบไปหาข้อสรุปอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้วิธีการสร้างสมการถดถอย พบว่า ถ้าใช้การทดสอบเพียงสองรายการคือ การตีลูกกระดอน และการเสิร์ฟ จะได้ผลจากการทดสอบที่ดีที่สุด ดังสมการ

$$\text{ผลการทดสอบ} = 1.0 (\text{การเสิร์ฟ}) + 3.53 (\text{การตีลูกกระดอน})$$

บิน (Bin, 1978) ได้สร้างแบบสอบสมรรถภาพทางกายขึ้นเพื่อทดสอบสมรรถภาพทางกายของเด็กเกาหลี ซึ่งประกอบไปด้วย 8 รายการคือ วิ่งเร็ว 100 เมตร (100-M Run) วิ่งกระโดดไกล (Running Broad Jump) ขว้างไกล (Throwing) วิ่งเก็บของ ลูก-นั่ง ก้มตะแคง (Standing Trunk Flexion) ดึงข้อสำหรับชายหรืออแขนห้อยตัวสำหรับหญิง และวิ่งทน (Endurance Running) โดยทดสอบกับเด็กชาย 189 คน และเด็กหญิง 8,250 คน ที่มีอายุระหว่าง 11-17 ปี ซึ่งเป็นนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาตอนต้นจนถึงมัธยมศึกษา แบบสอบนี้ได้ดัดแปลงมาจากแบบสอบสมรรถภาพทางกายไอซีเอสพีเอฟที โดยดัดแปลงใน 3 รายการ คือ วิ่งเร็ว 50 เมตรเป็นวิ่งเร็ว 100 เมตร ยืนกระโดดไกลเป็นวิ่งกระโดดไกล

และแรงบีบมือเป็นช่วงไกล

แกบบาร์ด, กิบบอน และ เอลเลดจ์ (Gabbard, Gibbon and Elledge, 1983) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การใช้มือจับที่มีผลต่อความสามารถในการงอแขนห้อยตัว โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาว่า จะใช้มือจับบาร์ในลักษณะใด จึงจะทำให้มีความสามารถในการงอแขนห้อยตัวได้นานที่สุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงของมหาวิทยาลัยเท็กซัส จำนวน 40 คน ในชั้นแรกให้กลุ่มตัวอย่างฝึกการงอแขนห้อยตัว โดยใช้มือจับบาร์ในลักษณะต่าง ๆ กัน 6 อย่าง คือ 1. คว่ำมือ นิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้บาร์ 2. คว่ำมือนิ้วหัวแม่มืออยู่เหนือบาร์ 3. หงายมือนิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้บาร์ 4. หงายมือนิ้วหัวแม่มืออยู่เหนือบาร์ 5. กึ่งคว่ำมือ นิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้บาร์ 6. กึ่งคว่ำมือ นิ้วหัวแม่มืออยู่เหนือบาร์ ฝึกอยู่กว่า 2 สัปดาห์ จากนั้นทดสอบและเลือกลักษณะของการใช้มือจับบาร์ พบว่าการงอแขนห้อยตัวได้นานมี 3 อย่างคือ 1. หงายมือนิ้วหัวแม่มืออยู่เหนือบาร์ 2. คว่ำมือนิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้บาร์ และ 3. กึ่งคว่ำมือนิ้วหัวแม่มืออยู่ใต้บาร์ ในการงอแขนห้อยตัวนั้น กลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องอยู่ในลักษณะมือทั้งสองจับบาร์ แขนงอและค้างอยู่เหนือระดับบาร์ ขนาดของบาร์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.85 เซนติเมตร บาร์ห่างกัน 43.18 เซนติเมตร นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทดสอบซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการงอแขนห้อยตัวโดยใช้มือจับบาร์ทั้ง 3 ลักษณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการจับบาร์ หงายมือนิ้วหัวแม่มืออยู่เหนือบาร์ มีผลต่อความสามารถในการงอแขนห้อยตัวสูงที่สุด

เคอเคนดอลล์ และคณะ (Kirkendall et al., 1987 อ้างจาก Fleishman, 1964 and Fall, 1965) ได้กล่าวถึงงานวิจัยของเฟลิชแมนและพอลล์ว่า ได้มีส่วนช่วยเหลืออย่างมากต่อความเข้าใจในเรื่องของสมรรถภาพทางกาย โดยเฟลิชแมนและพอลล์ได้วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ของสมรรถภาพทางกายและเสนอแนะรายการทดสอบที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ สรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์ของเฟลิชแมน (Fleishman's Analysis) (9 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายและรายการทดสอบที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ)

องค์ประกอบ	รายการทดสอบ
1. ความอ่อนตัวสูงสุด	บิดลำตัวและแตะพื้น (Twist and Touch), ยืดกล้ามเนื้อท้อง (Abdominal Stretch), ก้มแตะหัวแม่เท้า (Toe Touching)
2. ความอ่อนตัวขณะเคลื่อนไหว	โค้งตัวไปด้านข้าง (Lateral Bend), เอียงบิดตัวไปด้านข้างแตะพื้นด้วยสองมือ (One Foot Tapping), บิดลำตัวโค้งแตะพื้นจับเวลา (Bend-Twist and Touch for Time)
3. ความแข็งแรงแบบหลังระเบิด	วิ่งเก็บของ, วิ่งเร็ว 50 หลา (45.73 เมตร), ยืนกระโดดไกล
4. ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่	แรงบีบมือ, ทุ่มลูกเมดิซีนบอล (Medicine Ball Put), ดึงเครื่องวัดความแข็งแรงของแขน (Arm pull Dynamometer)
5. ความแข็งแรงแบบที่มีการเคลื่อนที่	ดึงข้อ, งอแขนห้อยตัว (Bent-Arm Hang)
6. ความแข็งแรงของลำตัว	นอนยกขา (Leg Lift), กึ่งลุก-นั่ง (Half-Hold Sit-Ups)
7. ความสมดุลของร่างกายทุกส่วน	ยืนบนไม้ด้วยเท้าที่ถนัดจับเวลา (Stand on a Stick with Preferred Foot for Time)
8. การประสานงานของอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย	กระโดดข้ามเชือกโดยไม่สะดุด ทกล้ม หรือทำให้เชือกหลุด (Jump Through a Rope Without Tripping, Falling or Releasing the Rope)
9. ความอดทน (Stamina) ของระบบไหลเวียนโลหิต	วิ่ง-เดิน 600 หลา (548.78 เมตร) จับเวลา

การวิเคราะห์ของฟอลส์ (Fall's Analysis) (9 องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายและรายการทดสอบที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ)

องค์ประกอบ	รายการทดสอบ
1. สมรรถภาพของนักกีฬา	เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย (Percentage Lean Body Mass), รังเร็ว 50 หลา (45.73 เมตร), ยืนกระโดดไกล, ดึงข้อ และวิ่งเก็บของ
2. อัตราการใช้พลังงานสูงสุด (Maximum Metabolic Rate)	ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดต่อไขมันในร่างกาย 1 กิโลกรัม (Maximum O ₂ Uptake/Kg Lean Body Mass), ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด, ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดต่อนาที (Maximum Minute Volume Ventilation)
3. ความสามารถของระบบหายใจ (Respiratory Capacity)	ปริมาณการใช้ออกซิเจนน้อยที่สุดต่อนาทีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Submaximal Minute Volume Ventilation/Kg Body Weight), ปริมาณการใช้ออกซิเจนน้อยที่สุดต่อนาที
4. ความดันบนของโลหิตขั้นพื้นฐาน (Basic Height of Blood Pressure)	การคืนสู่สภาพปกติของความดันโลหิตไดแอสโตลิก (Recovery Diastolic Blood Pressure) ความดันโลหิตไดแอสโตลิกขณะพัก
5. การตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจ ในการออกกำลังกาย (Heart Rate Response to Exertion)	ชีพจรที่เพิ่มขึ้นในการออกกำลังกาย (Exercise Increase in Pulse), อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ
6. ความสามารถในการหายใจออก (Expiratory Capacity)	ความสามารถในการหายใจออกอย่างแรง (Force Vital Capacity)
7. ความดันของชีพจร (Pulse Pressure)	ความดันของชีพจรหลังการออกกำลังกาย, ความดันของชีพจรขณะพัก

การวิเคราะห์ของพอลล์ (ต่อ)

องค์ประกอบ	รายการทดสอบ
8. การทรงตัว (Balance)	แผ่นรับแรง (คะแนนทางแนวตั้ง) [Force Platform (Vertical Score)], แผ่นรับแรง (คะแนนทางด้านหน้า) [Force Platform (Frontal Score)]
9. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก	อัตราการเต้นของหัวใจขณะยืน, อัตราการเต้น ของหัวใจขณะพัก

มีข้อสังเกตว่า รายการทดสอบที่วิเคราะห์โดยเฟล็กซ์แมน จะรวมการวัดความอ่อนตัวและความแข็งแรง ในขณะที่การวิเคราะห์ของพอลล์ ได้รวมรายการทดสอบต่าง ๆ ที่แพทย์และนักสรีรวิทยาการออกกำลังกายใช้วัดองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายด้านระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต แสดงว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เลือกมาเท่านั้นเอง

นอกจากนั้น เคอเคนดอลล์ และคณะ (Kirkendall et al., 1987 อ้างจาก Zuidema and Baumgartner, 1974) ยังได้กล่าวถึง การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพทางกายของซูตีมาและบอมการ์ทเนอร์ว่า ซูตีมาและบอมการ์ทเนอร์ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบมาใช้วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย 4 ด้าน ที่ชายและหญิงมีเหมือนกัน โดยเขาได้สรุปองค์ประกอบและรายการทดสอบที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ของซูดีมาและบอมการ์ทเนอร์ (Zuidema and Baumgartner's Analysis)

องค์ประกอบ	รายการทดสอบสำหรับชาย	รายการทดสอบสำหรับหญิง
1. ความอดทนและความแข็งแรงของร่างกายส่วนบน (Upper Body)	งอแขนห้อยตัวให้ค้างอยู่เหนือบาร์เดี่ยว (Chin-Ups), ดึงข้อ, ดันพื้น	ดันพื้นโดยประยুক্তีให้เหมาะสมกับเพศหญิง (Modified Push-Ups), เขยียดแขนห้อยตัว (Overhand Straight Arm Hang) และงอแขนห้อยตัวให้ค้างอยู่เหนือบาร์เดี่ยวโดยประยুক্তีให้เหมาะสมกับเพศหญิง (Modified Chin-Ups)
2. ความอดทนและความแข็งแรงของลำตัว	กึ่งลุก-นั่ง, นอนยกขา (Leg Raises)	ลุก-นั่งแบบงอเข่า, กึ่งลุก-นั่ง
3. ความอดทนและความแข็งแรงแบบพลังระเบิดของขา	ยืนกระโดดไกล, กระโดดแตะ (Jump and Reach)	ยืนกระโดดไกล, กระโดดแตะ และวิ่งเร็ว 50 หลา (45.73 เมตร)
4. ความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ	วิ่ง 12 นาที และวิ่ง 880 หลา (804.88 เมตร)	วิ่ง 12 นาที