

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการประเมินผลสมรรถภาพทางกายตามแบบการทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และในต่างประเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อดังนี้

ก. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย
2. องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
3. การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย
4. ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ
2. งานวิจัยในต่างประเทศ
3. งานพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

ก. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายและความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

1.1 ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกาย”

การพัฒนาระบบการทำงานของร่างกาย เป็นวัตถุประสงค์ของการจัดพลศึกษา หมายถึง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต ความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเพื่อลดเนื้อเยื่อไขมันในร่างกาย โดยเรียกการจัดทางพลศึกษาที่ว่า โปรแกรมการปรับสภาพ (Conditioning program) โปรแกรมสมรรถภาพ (Fitness program) หรือโปรแกรมการฝึกร่างกาย (Physical training program)

เคอเคนดอล และคณะ (Kirkendall et al., 1987) กล่าวว่าใช้ว่า “นักพลศึกษา นักสรีรวิทยา” การออกกำลังกาย และแพทย์ ได้เสนอผลการทดสอบหลายแบบ เพื่อแสดงผลของโปรแกรมนั้น ๆ แบบทดสอบเหล่านั้นมีชื่อเรียกทั่ว ๆ ไปว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Motor fitness test) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Physical fitness test) และแบบทดสอบสมรรถภาพของระบบ

ไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular test) นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพลศึกษาของรัฐ และมหาวิทยาลัยหลาย ๆ แห่ง ยังได้สร้างแบบทดสอบขึ้นมามากมาย การที่มีบุคคลหลาย ๆ กลุ่ม เสนอแบบทดสอบที่มีความแตกต่างกัน ทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรายการ ทดสอบเดียวกันปรากฏอยู่ทั้งในแบบทดสอบสมรรถภาพกลไก และแบบทดสอบสมรรถภาพ ทางกาย"

คลาร์ค (Clarke, 1967) กล่าวว่า "สมรรถภาพกลไก และสมรรถภาพทางกาย ต่างก็ หมายถึง สมรรถภาพในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายด้วยกันทั้งสองคำ กล่าวคือ ต่างก็เป็นองค์ประกอบของความสามารถทางกลไกทั่วไป (General motor ability) ตาม ความหมายเดิมนั้น สมรรถภาพทางกายจะมีองค์ประกอบน้อยกว่าสมรรถภาพทางกลไก คือ สมรรถภาพทางกายมีองค์ประกอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ความอดทน ของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory endurance) เท่านั้น ถ้าหากรวมกำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular power) ความคล่องตัว (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) และความเร็ว (Speed) จึงจะเรียกว่าเป็น สมรรถภาพทางกลไก และถ้า ยังรวมไปถึง การประสานงานกันของแขนกับตา (Arm-Eye coordination) และการประสานงาน กันของเท้ากับตา (Foot-Eye coordination) เข้าไปด้วยแล้ว ก็จะกลายเป็น ความสามารถทาง กลไกทั่วไปของร่างกาย

ความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกลไก มีดังนี้ คือ

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

1.1 ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive strength) หมายถึง ความ สามารถในการใช้กล้ามเนื้อในการทำงานได้สูงสุดในการทำงานหนึ่งครั้ง เช่น การย่นกระโดดไกล กระโดดสูง เป็นต้น คำนี้บางครั้งเรียกว่า กำลังของกล้ามเนื้อ (Power หรือ Energy mobilization)

1.2 ความแข็งแรงแบบมีการเคลื่อนที่ (Dynamic strength) หมายถึง ความแข็งแรงที่มือ หรือ เท้า ในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกาย หรือยกร่างกายขึ้นให้มากครั้งในเวลาที่กำหนดให้ เช่น การไต่เชือก ดึงข้อ (Pull-ups) ยวบข้อ (Dips) เป็นต้น

1.3 ความแข็งแรงแบบอยู่กับที่ (Static strength) หมายถึง การใช้กล้ามเนื้อ อย่างแรงที่สุดต่อสิ่งที่อยู่กับที่ และจะแตกต่างกับความแข็งแรงในสองประเภทแรกตรงที่ไม่ค่อยมี การเคลื่อนไหวร่างกาย ตัวอย่างของการวัดความแข็งแรงลักษณะนี้ ได้แก่ การวัดแรงบีบมือ (Hand grip) เป็นต้น

2. ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง หรือตำแหน่ง (Change direction or position) ได้อย่างรวดเร็ว เช่น ความสามารถที่ใช้ในการวิ่งเบี้ยว วิ่งเก็บของ วิ่งข้ามรั้ว วิ่งหลบคู่ต่อสู้ในการเล่นรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น

3. กำลังของกล้ามเนื้อ คือ ความแข็งแรงแบบพลังระเบิด ดังได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น

4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถที่ใช้กล้ามเนื้อทำงานติดต่อกันได้นาน ๆ เช่น การห้อยตัวบนราวเดี่ยว (Chinning) เป็นต้น

5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต หมายถึง ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายทำงานในขนาดปานกลาง (Moderate) ได้เป็นเวลานาน ๆ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับสมรรถภาพการทำงานของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต เช่น การวิ่งระยะไกล หรือว่ายน้ำระยะกลาง และระยะไกล เป็นต้น

6. ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถอ่อนตัวในการทำงานของข้อต่อ (Joints) ต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

6.1 ความอ่อนตัวสูงสุด (Extent flexibility) หมายถึง ความสามารถที่จะยืด หรือ ย่นส่วนของร่างกายให้ได้มากที่สุด เช่น ก้มตัวเอามือแตะพื้นโดยไม่ให้เข่างอ เป็นต้น

6.2 ความอ่อนตัวในขณะที่เคลื่อนไหว (Dynamic flexibility) หมายถึง ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อให้กระทำความอ่อนตัวได้หลาย ๆ ครั้ง และอย่างรวดเร็ว เช่น สควอททรัสต์ (Squat-thrust) เป็นต้น

7. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถที่จะกระทำการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันในเวลาสั้นที่สุด เช่น การวิ่งเร็ว เดินเร็ว เป็นต้น (สำรวจ รัตนอาจารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก Clarke, 1967)

คำว่า "สมรรถภาพทางกลไก" เป็นคำที่ใช้กันแพร่หลายในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง ขณะที่หน่วยราชการทหารได้สร้างแบบสอบถามสำหรับประเมินความสามารถสูงสุดของบุคลากรทางทหารที่ต้องทำงานหนัก (Kirkendall et al., 1978) ในช่วงนั้นประเทศสหรัฐอเมริกาต้องการคนที่มีสมรรถภาพทางกายสูงเข้ารับราชการทหาร เพื่อใช้ในสงคราม ดังนั้น ความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" ในช่วงนั้นก็มีความหมายเพียงว่า "ความสามารถที่จะใช้กล้ามเนื้อทำงานหนักได้ในเวลานาน" (The ability to sustain long, hard, muscular effort) ซึ่งหมายถึงองค์ประกอบในด้านความแข็งแรง (Strength) ความอดทน (Endurance) และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Circulatory Endurance) เท่านั้น หลังจากสงครามโลกครั้งที่สอง แล้วความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" ค่อย ๆ เปลี่ยนไป กล่าวคือ ไม่เฉพาะทหาร หรือผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในสงครามเท่านั้นที่ต้องมีสมรรถภาพทางกายสูง ประชาชนทุกอาชีพก็จะต้องมีสมรรถภาพทางกายสูง เพื่อจะได้ทำประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และประเทศชาติได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนั้นความหมายต่อมาของสมรรถภาพทางกายก็คือ "ความสามารถที่ปรับปรุงกล้ามเนื้อเพื่อ

ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการได้" [The nature and degree of adjustment (or adaptation) in activities requiring muscular effort] (สำรวจ รัตนาคารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก Larson and Yocom, 1951)

ดังนั้น ความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" จึงกว้างขึ้น และรวมถึงสมรรถภาพทางกลไกอีก 4 ประการเข้าไว้ด้วย ในปัจจุบันสองคำนี้แทบจะกลายเป็นคำเดียวกัน และต่อมาได้มีการเพิ่มองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายเข้ามาอีก 4 ประการ คือ

1. การประสานงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย (Coordination) หมายถึง ความสามารถที่จะกระทำการเคลื่อนไหวหลาย ๆ อย่างติดต่อกันได้ดี หรือกระทำการเคลื่อนไหวหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันได้ เช่น การใช้มือ และเท้าในการขับรถยนต์ การรับลูกบาสเกตบอลแล้วเลี้ยงเข้ายิงประตู เป็นต้น

2. การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการทรงตัวของร่างกายในท่าใด ๆ ก็ได้ จะทรงตัวด้วยเท้า หรือมือก็ได้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การทรงตัวอยู่กับที่ (Static balance) คือ ความสามารถที่จะทรงตัวในท่าที่อยู่กับที่ (Fixed) เช่น ยืนขาเดียว ยืนขวางเท้าบนรางรถไฟ เป็นต้น

2.2 การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (Dynamics balance) คือ ความสามารถที่ทรงตัวขณะเคลื่อนที่ เช่น การเดินบนรางรถไฟ การไต่ลวด ยืนบนลูกบอลกลิ้งได้ เป็นต้น

3. ความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึง ความสามารถในการบังคับการเคลื่อนไหวไปตามจุดต่าง ๆ ที่ต้องการได้ เช่น การยิงประตูบาสเกตบอล การจ่อรถในที่บังคับ เป็นต้น

4. ความต้านทานโรค (Resistance to disease) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะต้านทานโรคได้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์ อาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกาย และสุขนิสัยของบุคคลนั้น (สำรวจ รัตนาคารย์, ม.ป.ป. อ้างจาก Larson and Yocom, 1951)

สมรรถภาพทางกาย นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" ไว้อย่างกว้างขวางอีกดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" หมายถึง ความสามารถ"

จรรยา แก่นวงศ์คำ (2516) ให้ความหมายของคำว่า "สมรรถภาพทางกาย" หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่แสดงออกมา สามารถควบคุมตนเองได้ดี และรวมถึงความสามารถอื่น ๆ ที่ร่างกายปฏิบัติต่องานหรือภารกิจอื่น ๆ ได้เป็นเวลานานโดยไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อยก่อนกำหนด มีองค์ประกอบสำคัญเป็นพื้นฐาน คือ ความอดทน ความแข็งแรง ความเร็ว ความว่องไวที่สามารถเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย ความอ่อนตัว และกำลัง"

จรินทร์ ธาณีรัตน์ (2519) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่แสดงออกมา สามารถควบคุมตนเองได้ดี รวมถึงความสามารถอื่น ๆ ที่ร่างกายปฏิบัติงานหรือภารกิจต่าง ๆ ได้เป็นเวลานาน โดยไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อยง่าย และได้ผลดีไม่เสื่อมประสิทธิภาพ"

สมบัติ กาญจนกิจ (2519) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถที่จะปรับตัวเกี่ยวกับความต้องการทางกายในสภาวะฉุกเฉิน สามารถจะมีพลังมากกว่าปกติ ระดับความฟิตหรือความสมบูรณ์ตัดสินใจได้จากความพร้อมของกล้ามเนื้อ และอวัยวะในร่างกาย ซึ่งทั้งสองสิ่งจะสนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมประจำวัน และสามารถปรับตัวได้ดีในภาวะฉุกเฉิน"

ฟอง เกิดแก้ว (2520) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานหนักเป็นระยะเวลายาวนาน โดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพทางกาย มีองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว ความว่องไว ความสัมพันธ์ของประสาท และกล้ามเนื้อ อำนาจบังคับตัว ความเร็ว และการทรงตัว"

นายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนะเสรี (2521) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะของคนที่มีร่างกายสมบูรณ์ มีความกระฉับกระเฉงว่องไว ทำงานได้อย่างรวดเร็วสมความต้องการ มีกำลังมาก และมีความอดทนดี"

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2521) "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความพร้อมทางด้านร่างกาย และจิตใจของบุคคล ซึ่งสามารถประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ กำลัง ความเร็ว ความคล่องตัว ความอดทน และสุขภาพ"

อวย เกตุสิงห์ และคณะ (2521) กล่าวว่า "ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี หมายถึง การที่รูปร่างสมบูรณ์ไม่อ่อนแอ แต่กระฉับกระเฉงว่องไวทำงานได้รวดเร็วสมความต้องการ มีกำลังมาก และมีความอดทนดี"

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523) มีความเห็นว่า "สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติหน้าที่ประจำวันในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่รู้สึกเหนื่อยอ่อนจนเกินไป และสามารถสงวน และถนอมกำลังไว้ใช้ยามฉุกเฉิน และใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนาน และความบันเทิงในชีวิตของตนเองด้วย"

สุนทร นวกิจกุล (2524) ให้ความหมายว่า "สมรรถภาพทางกาย คือ ลักษณะสภาพของร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันสูง ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายดีมักเป็นผู้ที่มีจิตใจร่าเริงแจ่มใส และมีร่างกายสง่างามสามารถปฏิบัติภารกิจงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

สุชาติ โสภประยูร (2535) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ติดต่อกันเป็นระยะเวลาโดยไม่เกิดความเมื่อยล้าหรืออ่อนเพลีย"

ฮาร์ท และเคลย์ตัน (Hart and Clayton, 1969) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ภาวะของร่างกายที่จะสามารถทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งจะทราบได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความแข็งแรง ความอดทน พลัง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว ความยืดหยุ่นตัว และการทรงตัว ถ้าบุคคลใดมีองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในระดับสูง จะสามารถประกอบภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลาาน สำหรับนักเรียนที่อยู่ในวัยเรียน สมรรถภาพทางกายจะส่งเสริมให้ผลการเรียนดีขึ้นด้วย"

มิลเลอร์ และวิทคอม (Miller and Whitcomb, 1969) กล่าวไว้ว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการใช้ความแข็งแรง ความเร็ว ความทนทาน และกำลังในการทำงาน โดยไม่เหน็ดเหนื่อย และยังสามารถประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย ภายในเวลาว่างได้อีกด้วย"

อัปไคค์ และเพอร์รี่ (Updyke and Perry, 1970) แสดงความเห็นว่ "สมรรถภาพทางด้านสุขภาพ และความหมายทางกลไก ซึ่งสมรรถภาพทางด้านสุขภาพ ได้แก่ประสิทธิภาพการไหลเวียนของโลหิต และการหายใจ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และความแข็งแรง ส่วนความสามารถทางกลไก ได้แก่ การประสานงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ความคล่องตัว ความเร็ว กำลัง การทรงตัว และระยะเวลาในการตอบสนอง"

คณะกรรมการองค์การสมรรถภาพทางกายและกีฬาของสหรัฐอเมริกา (จตุฎ มีสิน, 2536 อ้างจาก The President Council on Physical Fitness and Sports, 1970) ได้ให้คำจำกัดความของ "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานประจำวันให้สำเร็จด้วยความกระฉับกระเฉง และตื่นตัว โดยปราศจากความเมื่อยล้า มีพลังที่พอเหมาะสำหรับประกอบกิจกรรมในเวลาว่างเพื่อความสนุกสนาน และสามารถเผชิญกับเหตุการณ์ฉุกเฉินที่ไม่คาดคิดได้อย่างปลอดภัย"

คลาร์ค (Clarke, 1967) "สมรรถภาพทางกาย คือ ความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉงว่องไว ปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า มีพลังงานเหลือพอที่จะนำไปใช้ในการประกอบกิจกรรมบันเทิงในเวลาว่าง และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญภาวะฉุกเฉินได้ดี"

จากที่คนะดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า "สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) คือ ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรม เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นลักษณะของร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว มีภูมิต้านทานโรคสูง ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีมักจะเป็นผู้ที่มีจิตใจร่าเริง

แจ่มใส และมีร่างกายสง่างามสามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงสภาพร่างกายในทุก ๆ แบบทำให้การปฏิบัติหน้าที่ และประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น"

1.2 ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายนี้ จะพบว่ามีผลสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งจะพบได้ว่ามีบุคคล และองค์การ ต่างก็ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของสมรรถภาพทางกายไว้ ดังนี้

บุญสม มาร์ติน (2519) กล่าวว่า "การที่เด็ก เยาวชน และประชาชนมีสมรรถภาพทางกายดี เป็นความต้องการอย่างหนึ่งของประเทศ จะเป็นพื้นฐานการมีสุขภาพดีในอนาคตต่อไป จนกระทั่งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า"

สมบัติ กาญจนกิจ (2519) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกายช่วยให้สามารถปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันโดยปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า การขาดสมรรถภาพเป็นการทำลายระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ถ้าระบบไหลเวียนของโลหิตไม่ดีจะเหน็ดเหนื่อยได้ง่าย และมีความอดทนน้อย"

ฟอง เกิดแก้ว (2520) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกายของบุคคลเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต การที่บุคคลมีสมรรถภาพทางกายสูง จะทำให้สุขภาพสมบูรณ์ และจิตใจเบิกบาน ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ สามารถประกอบกิจการงานได้ดีมีประสิทธิภาพ และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข สมรรถภาพทางกายที่ดีจึงเป็นยอดปรารถนาของมนุษย์ทุกเพศทุกวัยเป็นรากฐานเบื้องต้นที่จะทำให้มนุษย์ประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสร้างผลผลิตได้ในระดับสูง อันเป็นผลถึงการพัฒนาประเทศ"

สมคิด ชิตประสงค์ (2521) กล่าวว่า "สมรรถภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญ และจำเป็นต้องมีการเสริมสร้างเป็นเป้าหมายอันหนึ่งที่มุ่งเน้น เพราะสมรรถภาพทางกายเป็นดัชนีบอกความสามารถของร่างกายในอันที่จะประกอบภารกิจต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ"

อวย เกตุสิงห์ และคณะ (2521) กล่าวไว้ว่า "ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี หมายถึง การมีรูปร่างสมส่วนไม่อ้วนแอ แต่กระฉับกระเฉงว่องไว ทำงานได้รวดเร็วสมความต้องการ มีกำลังมาก และมีความอดทนดี"

สุนทร นวกิจกุล (2524) กล่าวว่า "การสร้างสมรรถภาพทางกายเป็นการปรับปรุงสภาวะของร่างกายให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายมีประสิทธิภาพในการทำหน้าที่การงานสูง และมีการประสานงานของระบบต่าง ๆ เช่น โครงสร้าง ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่ายปัสสาวะ ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์ ซึ่งทำหน้าที่ประสานกันเป็นอย่างดี"

สำนักงาน พวงบุตร (2525) กล่าวว่า "คนที่มีสมรรถภาพทางร่างกายอ่อนแอ สมรรถภาพจิตใจก็จะอ่อนแอไปด้วย เมื่อทั้งสองอย่างหมดสมรรถภาพก็จะเกิดความไม่มีระเบียบวินัย ขาดความเป็นตัวของตัวเอง ไม่มีความรับผิดชอบ และยังให้ประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตหรือการงานทรุดโทรมลงไปด้วย"

สหพันธ์มิตรอเมริกันเพื่อสุขภาพ (จรรยา มีสิน, 2536 อ้างจาก American Alliance for Health, 1990) กล่าวว่า "การเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย ควรกระทำตั้งแต่วัยเด็ก เพราะจะได้รับการประโยชน์ต่าง ๆ คือ กล้ามเนื้อกระดูกที่แข็งแรง มีความแข็งแรงทนทาน มีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์พอเหมาะ ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ สุขภาพทั่วไปแข็งแรงดี"

นอกจากนี้ประธานาธิบดีเคนเนดี ยังกล่าวสรุปว่า "การมีสมรรถภาพทางกายที่แข็งแรง ไม่เพียงแต่เป็นกุญแจที่สำคัญที่สุดต่อการมีสุขภาพดีแล้วยังเป็นพื้นฐานของการกระทำที่คล่องแคล่วและเป็นการเสริมสร้างสติปัญญาอีกด้วย ความสัมพันธ์ของร่างกายกับการกระทำของจิตใจนั้นเป็นเรื่องลึกซึ้ง และซับซ้อน ซึ่งเป็นสิ่งที่มนุษย์ยังไม่รู้อีกมาก แต่เรารู้ในสิ่งที่ชาวกรีกถือว่าสติปัญญาเฉลี่ยฉลาด และทักษะนั้น จะสามารถทำหน้าที่สูงสุดตามความสามารถได้ก็ต่อเมื่อร่างกายมีสุขภาพดี และแข็งแรงเท่านั้น จิตวิญญาณที่กล้าหาญ และจิตใจที่เข้มแข็งนั้น จะดำรงอยู่ในร่างกายที่มีสุขภาพดี (สมบูรณ์)"

ในความหมายนี้ สมรรถภาพที่ดีของร่างกายนั้นเป็นพื้นฐานของกิจกรรมทุกชนิดในสังคม และถ้าร่างกายอ่อนแอไม่กระฉับกระเฉงว่องไว ถ้าเราไม่กระตุ้นให้มีการพัฒนาร่างกาย และเสริมทักษะความสามารถให้สูงกว่าเดิมแล้ว ก็เท่ากับเราประทุษร้ายความสามารถของเราเอง ทั้งในด้านความคิดการทำงาน และการใช้ความสามารถเหล่านั้นในชีวิตที่มีอยู่ในประเทศอเมริกาที่กำลังขยายตัว และซับซ้อน ดังนั้นการที่ประชาชนของเรามีสมรรถภาพทางกายที่ดี จะเป็นสิ่งจำเป็นเหนือสิ่งอื่นใดในชีวิตที่มีต่อความรู้สึก และต่อโอกาสของประชากรแต่ละคนที่จะได้ใช้ความสามารถของเขาได้อย่างเต็มที่ และมีผลดี" (จรรยา มีสิน, 2536 อ้างจาก American Alliance for Health, 1990)

จากความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย สามารถที่จะสรุปได้ว่า "สมรรถภาพทางกายที่ดี จะช่วยให้ร่างกายสามารถปฏิบัติภารกิจงานต่าง ๆ ได้ประสบความสำเร็จ ด้วยความกระฉับกระเฉงว่องไว และมีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา และยังส่งผลไปถึงสภาพจิตใจดีไปด้วย อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างสติปัญญาให้เฉลียวฉลาด มีความคิดรอบคอบ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้เป็นอย่างดี รวมทั้งระบบต่าง ๆ ของร่างกายสามารถทำงานประสานกันได้ดีเพิ่มความสามารถของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้เป็นอย่างดี"

2. องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

นักพลศึกษา นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย และแพทย์ ได้ให้ความหมายขององค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ไว้ดังนี้

จรินทร์ ธาณิรัตน์ (2519) กล่าวว่า "องค์ประกอบสำคัญที่เป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วย ความแข็งแรง (Strength) ความทนทาน (Endurance) ความเร็ว (Speed) ความว่องไวที่สามารถเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) และกำลังหรืออำนาจบังคับตัว (Power)"

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2521) กล่าวว่า "สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความพร้อมทางด้านร่างกาย และจิตใจของบุคคล ซึ่งสามารถประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ กำลัง ความเร็ว ความคล่องตัว ความอดทน และสุขภาพ"

นิกสัน และจิรวาท (Nixon and Jewett, 1969) กล่าวว่า "สมรรถภาพจำเป็นต้องมีส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแม่นยำ ความคล่องตัว การทรงตัว ความแข็งแรง ความอดทน และความเร็ว"

เคอเคนดอลล์ และคณะ (Kirkendall et al., 1987) ได้ให้คำจำกัดความของร่างกายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาร่างกายทางกลไก (Motor development) ว่าจะประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจ และระบบหายใจ กำลัง และความอ่อนตัวเป็นพื้นฐาน

นาพร ทศนัยนา และคณะ (2532) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพทางกาย แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. สมรรถภาพทางกายทั่วไป (General physical fitness) ประกอบด้วย

1. ความเร็ว (Speed) เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงาน เพื่อให้บางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกายเคลื่อนที่ไปสู่เป้าหมายอย่างรวดเร็ว

2. ความสมดุล (Balance) เป็นความสามารถในการรักษาควบคุมท่าทางของร่างกายให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการได้ ไม่ว่าจะอยู่ในขณะเคลื่อนที่หรืออยู่กับที่

3. ความอ่อนตัว (Flexibility) เป็นความสามารถในการเหยียด และหดตัวของกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อในปริมาณมุมที่มากกว่าปกติ

4. ความแข็งแรง (Strength) เป็นความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อต้านแรงที่มากกระทำ

5. พลังกล้ามเนื้อ (Power) เป็นความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อโดยทันทีทันใดด้วยแรงพยายามสูงสุด

6. ความว่องไว (Agility) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวของร่างกายตามที่ต้องการ

7. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) เป็นความสามารถในการทำงานซ้ำกันบ่อย ๆ นาน ๆ ของกล้ามเนื้อ

8. ความอดทนของระบบหัวใจ และการหายใจ (Cardiorespiratory endurance) เป็นความสามารถในการทำงานของระบบหัวใจ และการหายใจหรือระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อให้สามารถทำงานได้นานโดยเหนื่อยช้า

ข. สมรรถภาพทางกายเฉพาะ (Specific physical fitness) เป็นสมรรถภาพทางกายในการประกอบกิจกรรมเฉพาะอย่าง เช่น นักกีฬาว่ายน้ำจะมีสมรรถภาพทางกายเฉพาะแตกต่างจากนักมวย เป็นต้น

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523) ได้จำแนกปัจจัยของสมรรถภาพดังนี้

1. ความอดทน (Endurance)
2. ความอ่อนตัว (Flexibility)
3. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance)
4. พลังดีดของกล้ามเนื้อ (Power)
5. กำลังของกล้ามเนื้อ (Muscular strength)
6. ความคล่องตัว (Agility)
7. การทรงตัว (Balance)
8. ความเร็ว (Speed)
9. การทำงานประสานของร่างกาย (Coordinate)
10. เวลาในการตอบสนอง (Reaction time)

ดังนั้น สมรรถภาพทางกายประกอบไปด้วยปัจจัยหลาย ๆ อย่างที่มีผลต่อร่างกายในการทำงาน เช่น มีผลต่อความเร็ว ความแข็งแรง ก่อให้เกิดพลังกำลัง ปัจจัยบางชนิดสามารถตรวจวัดได้ และบางชนิดไม่สามารถตรวจวัดได้ แต่สามารถปรับปรุงปัจจัยต่าง ๆ ให้ดีขึ้นได้ด้วยการออกกำลังกายหรือกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสม

3. การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบทางพลศึกษาส่วนใหญ่ต้องมีการใช้เครื่องมือ และแบบทดสอบนั้นมีอยู่หลายชนิด เพราะไม่ใช่เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจ แต่เป็นการทดสอบความสามารถ ทดสอบทักษะ ความชำนาญ และทดสอบการทำงานของอวัยวะบางส่วน เช่น กล้ามเนื้อหัวใจ อัตราการเต้นของ

หัวใจ ความจุปอด หรือกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนหรือขา เป็นต้น ซึ่งมีความจำเป็น ต้องใช้เครื่องมือแบบทดสอบต่าง ๆ กัน เช่น

1. การทดสอบความแข็งแรงหรือความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength test)
2. การทดสอบสมรรถภาพทางกลไก (Motor fitness test)
3. การทดสอบสมรรถภาพทางกลไกทั่วไป (General motor fitness test)
4. การทดสอบสมรรถภาพของระบบหมุนเวียนโลหิต (Cardio-vascular test)
5. การทดสอบทักษะทางกีฬา (Sport skill test)
6. การทดสอบสมรรถภาพทางกายเยาวชนของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และ นันทนาการของ สหรัฐอเมริกา (AAHPER Physical fitness test)
7. การทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test)

ในแบบทดสอบต่าง ๆ เหล่านี้ ถ้าจะให้ได้ผลถูกต้อง และมีความแน่นอนมากที่สุดก็จะต้อง รู้จักเลือกแบบทดสอบที่ดีมีความเที่ยงตรง ให้ผลเชื่อถือได้ ตลอดทั้งศึกษาและรู้วิธีการทดสอบ แบบนั้น และที่สำคัญต้องทราบถึงการดำเนินการทดสอบ นับตั้งแต่การเตรียมการจัดหาอุปกรณ์ จัดสถานที่ แบบบันทึกการทดสอบ เพราะเมื่อถึงเวลาทดสอบจะได้ดำเนินการรวดเร็ว ทันการณ์

เกณฑ์ในการเลือกแบบทดสอบ

ในการทดสอบเพื่อให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นั้น แบบทดสอบนั้นนับว่ามีความ สำคัญมาก หลังจากที่ตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้แล้ว ก็ต้องวางหลักเกณฑ์ และข้อดุลยพินิจในการเลือก แบบทดสอบด้วย และจะต้องตระหนักอย่างแน่นอนว่า การที่จะได้ข้อทดสอบแต่ละข้ออย่างมี ประโยชน์มากที่สุดนั้น ควรจะประเมินค่าแบบทดสอบ เท่าที่จะหาได้ตามเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า ผลการทดสอบจะสามารถตอบปัญหา ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ ตั้งไว้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุดควรจะได้พิจารณาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้ นั้น มีความแม่นยำถูกต้องเพียงใด
2. ความสามารถในการจัดหรือบริหารข้อสอบเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่
3. สามารถแปลคะแนนความหมายของข้อทดสอบในลักษณะของการกระทำได้หรือไม่
4. ข้อทดสอบนั้นอยู่ในลักษณะประหยัดหรือไม่ แต่การประหยัดนั้นต้องไม่เสียผลทาง ประสิทธิภาพด้วย

ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญสำหรับยึดเป็นหลักในการพิจารณาก่อน จะเลือกแบบทดสอบ

หลักเกณฑ์ในการเลือกข้อทดสอบ จะต้องพิจารณาต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง อัตราความสามารถที่จะบอกว่า ข้อทดสอบนั้นมีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหน ข้อทดสอบที่ดีต้องวัดสิ่งที่เราต้องการได้ถูกต้อง เช่น เราจะวัดน้ำหนักเราต้องเลือก ข้อทดสอบ ในที่นี้ข้อทดสอบ ก็คือ เครื่องชั่ง ซึ่งสามารถบอกให้เราทราบว่าเราหนักเท่าใดได้อย่างถูกต้อง

2. ความเชื่อถือได้ (Reliability) คือ ความสามารถที่จะเชื่อถือได้ว่า ข้อทดสอบมีความแน่นอนคงที่ ถึงแม้ว่าจะนำข้อทดสอบนี้ไปทำการทดสอบก็ครั้งก็ตามก็ได้ผลคงที่ ตัวอย่างเช่น เราชั่งน้ำหนักก็ครั้งก็ได้คงเดิม เราถือว่าเครื่องชั่งนั้นมีความเชื่อถือได้ ถ้าชั่งน้ำหนักผลไม่ตรงกันสักครั้งเดียวเราก็เชื่อได้ว่า เครื่องชั่งนั้นไม่มีความเชื่อถือได้

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการให้คะแนนในข้อทดสอบ ถึงแม้จะมีหลาย ๆ คน เป็นคนให้คะแนน (Objectivity means the degree of uniformity with which various individuals score the same tests) เช่น มีคนหลายคนให้คะแนนในข้อทดสอบเดียวกัน คนหนึ่งให้ 10 คะแนน อีกคนหนึ่งให้ 10 คะแนน อีกคนหนึ่งให้ 10 คะแนนเหมือนกัน ถ้าคนอื่น ๆ ให้ก็ให้ 10 คะแนนเหมือนกัน ถือว่าข้อทดสอบนั้นมีความเป็นปรนัย

ความเป็นปรนัย ในการวัดผลนั้น มีคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 ข้อทดสอบนั้นจะต้องแน่นอน มีรายละเอียดชี้แจงในการนำไปใช้

3.2 วิธีการวัดผลง่ายแก่การใช้

3.3 สามารถใช้เครื่องมือกล (Mechanical tools) ในการวัดผลได้

3.4 ผลที่ได้จากการทดสอบ เป็นคะแนนที่สามารถนำไปคำนวณได้

3.5 เลือกข้อทดสอบที่สร้างโดยนักวัดผลที่ดี และได้รับการฝึกฝนทางด้านนั้น ๆ มาโดยเฉพาะ

3.6 ข้อทดสอบนั้นควรเป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์ และคงสภาพความเป็นแบบทดสอบที่เชี่ยวชาญ (Professional)

3.7 ข้อทดสอบนั้นควรจะมีผู้ันเทศกให้คำแนะนำอยู่เสมอว่า จะใช้อย่างไร

4. ความสะดวกในการนำไปใช้ (Utility) คือ ความสามารถที่จะนำไปใช้ได้หลังจากการทดสอบแล้ว เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยศึกษา และจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อบกพร่องของผู้เข้าทดสอบ เช่น ข้อทดสอบทุกอย่างใช้ทดสอบความสามารถ (Test motor) ของเด็ก เมื่อทำการทดสอบแล้วจะทราบว่าเด็กหรือผู้ทดสอบนี้มีจุดดี หรือจุดเสียตรงไหน เป็นแนวทางที่จะใช้ในการพิจารณาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นอยู่

5. ความประหยัด (Economics) ข้อทดสอบควรจะประหยัด ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบมาก ซึ่งควรประหยัดในด้านต่าง ๆ คือ

5.1 ทางด้านอุปกรณ์

5.2 สถานที่

5.3 เจ้าหน้าที่ (ครู)

5.4 เวลา

6. เกณฑ์มาตรฐาน (Norms) หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดเอาไว้ว่า คนอายุเท่านั้นเท่านั้น จะสามารถทำอะไรได้เท่าไร เช่น คนนี้มีน้ำหนัก A ส่วนสูง B อายุ C ควรจะดันพื้นได้ 8 ครั้ง เมื่อเราทดสอบเด็กได้ เราก็เอาผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ว่าเด็กจะมีสมรรถภาพดีหรือไม่ เช่น เด็กทำได้ 8 ครั้ง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเท่ากับ 8 ครั้งเช่นกัน ก็จะทราบว่าเด็กคนนั้นอยู่ในเกณฑ์ดี

เกณฑ์ในการพิจารณาเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐาน มีดังนี้

6.1 การสุ่มตัวอย่างจะต้องกระจายอย่างกว้างขวางในหมู่ประชากรทั่วไป

6.2 ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบควรเป็นตัวแทนของประชากรได้ เช่น เกณฑ์มาตรฐานของแบบทดสอบทักษะ (Skill test) ที่เก็บข้อมูล (Data) มาจากนักกีฬาควรเป็นตัวแทนของนักกีฬาเท่านั้น (ไม่ใช่ตัวแทนของประชากรทั้งหมด)

6.3 เกณฑ์มาตรฐาน ที่ได้ควรเป็นเฉพาะกลุ่มนั้น ไม่ใช่กับบุคคลหลาย ๆ จำพวก เช่น แบบทดสอบทดสอบเทนนิสของดรายเยอร์ (Dyer tennis test) สร้างขึ้นสำหรับใช้กับนักศึกษาชาย-หญิง และเกณฑ์มาตรฐานที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาหญิงมาจำนวนหนึ่ง ฉะนั้นการใช้เกณฑ์มาตรฐานนี้จะต้องใช้กับนักศึกษาหญิงเท่านั้น จะนำไปใช้กับนักศึกษาชาย (College men) หรือกลุ่มอื่น ๆ ไม่ได้

6.4 จะต้องรู้เกณฑ์มาตรฐาน ของรายการทดสอบแต่ละอย่าง ก่อนที่จะรู้เกณฑ์มาตรฐานของ แบบทดสอบทั้งหมด

6.5 เกณฑ์มาตรฐานของข้อทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standard test) ควรจะทำขึ้นโดยใช้ตัวอย่างเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ข้อทดสอบนั้นจะได้มีความเชื่อถือได้สูง ถ้าใช้ข้อมูลมากเท่าใดยิ่งทำให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) ลดน้อยมากเท่านั้น

7. คุณค่าในการพัฒนาข้อทดสอบ (Developmental value) เป็นการฝึกหัดให้เกิดความชำนาญ และทักษะ เช่น เราทำการทดสอบการดันพื้น ก็เป็นการฝึกหัดให้เกิดการพัฒนาขึ้นได้ เมื่อเข้าทดสอบแล้ว ผู้เข้าทดสอบจะทราบว่าตัวเองมีข้อดี ข้อเสีย ข้อผิดพลาดอย่างไรบ้าง จะได้หาทางเรียนรู้ และพัฒนาตัวเองให้ดีขึ้น จึงนับว่าข้อทดสอบนั้นมีประโยชน์ และมีคุณค่ามากสำหรับ ผู้เข้ารับการทดสอบ

8. ความน่าสนใจของข้อทดสอบ (Interest) ต้องเป็นข้อทดสอบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เข้ารับการทดสอบ ถ้าผู้เข้ารับการทดสอบไม่มีความสนใจที่จะทำการทดสอบ ก็จะไม่ใช้ความ

สามารถของตนเองทำการทดสอบอย่างเต็มที่ ซึ่งทำให้ไม่ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เข้าทดสอบได้ ฉะนั้น ข้อทดสอบจึงควรเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจมากพอควร

9. ข้อทดสอบที่เหมือนกัน (Duplicate forms) หรือใกล้เคียงกัน นำมาใช้ทดแทนกันได้ เช่น ต้องการวัดกำลังขา ก็มีข้อทดสอบกระโดดไกล แต่มีบางอย่างเราวัดด้วยการกระโดดไกลไม่ได้ เราก็มีวิธีอื่นซึ่งคล้ายกัน และได้ผลใกล้เคียง

10. คำแนะนำในการทดสอบมีมาตรฐาน (Standardized directions) ข้อทดสอบนั้นต้องมีคำสั่งที่เป็นมาตรฐาน ที่ทำให้ผู้ทำการทดสอบทำการทดสอบได้เหมือน ๆ กัน ผลการทดสอบจึงจะเป็นไปตามมาตรฐาน ถ้าคำแนะนำในการทดสอบของข้อทดสอบไม่สามารถอธิบายให้แจ่มชัด ผู้เข้าทดสอบทำไปคนละอย่าง ผลที่ได้จากการทดสอบย่อมนำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้

การดำเนินการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบ การทดสอบทางพลศึกษาด้วยเครื่องมือ หรือแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ได้เลือกมาอย่างดีแล้ว การเตรียมการ และการดำเนินการทดสอบมีความสำคัญเพราะ จะเกิดความสะดวก และให้ผลแน่นอนเพียงใด ย่อมอยู่ที่การดำเนินการทดสอบเป็นสำคัญ การดำเนินการทดสอบควรจะได้ดำเนินการเป็นตอน ๆ ดังต่อไปนี้

1. ดูความมุ่งหมายของการทดสอบเสียก่อนว่าจะทดสอบเพื่ออะไร จะทดสอบเพื่อแบ่งหมู่ นักเรียน หรือ ดูความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว ฯลฯ
2. เลือกข้อทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดมาทำการทดสอบ
3. ดูเนื้อหาที่จะทำการทดสอบว่าจะทดสอบด้านไหนบ้าง เช่น ทางด้านทักษะฟุตบอล บาสเกตบอล หรือทดสอบเกี่ยวกับ สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)
4. เมื่อได้เนื้อหาแล้วให้เขียนหัวข้อ และวิธีการทดสอบเป็นอย่างไร เช่น
 - 4.1 ทดสอบเกี่ยวกับการดึงข้อโดยใช้วิธีของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย มาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT)
 - 4.2 ทดสอบเกี่ยวกับการลุกนั่งโดยใช้วิธีของครอว์ลเวบบ์ (KRAWS-WEBBER)
5. จัดสถานที่ให้เหมาะสมกับข้อทดสอบต่าง ๆ ที่เตรียมไว้
6. จัดหาอุปกรณ์ประกอบการทดสอบ และศึกษาวิธีการที่จะทำการทดสอบทุกอย่าง
7. ทำการทดสอบให้ถูกต้องตามวิธีการที่ได้เตรียมไว้
8. บันทึกผล แล้วนำมาวิเคราะห์ว่าได้ผลดี หรือไม่ดีแค่ไหน จะให้คะแนนอย่างไร
9. แจกผลการวิเคราะห์ให้นักเรียนทราบโดยเร็วที่สุด เพื่อจะได้ทราบสภาพการณ์ของตัวเอง ถ้าเสนอครูประจำชั้น ครูอื่น ๆ ฝ่ายบริหาร ตลอดจนประชาชนได้ยิ่งเป็นการดี

10. ติดตามผลต่อไปว่านักเรียนจำนวนเท่าไรที่ยังต้องเสริมสร้าง หรือต้องช่วยเหลือเป็นพิเศษ จำนวนเท่าไรอยู่ในเกณฑ์ดี และจะส่งเสริมขึ้นอีกอย่างไร ครูพลศึกษาต้องติดตามผลหลังจากทราบสภาพการณ์ที่แท้จริงของนักเรียนแล้ว

สมรรถภาพทางกายกับการทดสอบ

การที่เราจะทราบสภาพะของร่างกายเกี่ยวกับ ความสามารถที่จะทำหน้าที่ต่าง ๆ ได้ในระดับหนึ่ง สามารถทำได้โดยการทดสอบสมรรถภาพทางกายซึ่งมีวิธีการหลายอย่าง เพื่อวัดหรือทดสอบสมรรถภาพในหลาย ๆ ด้าน ตามองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายต้องมีแบบทดสอบ เครื่องมือ หรือกระบวนการสำหรับทดสอบความสามารถแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละชนิดต้องมีความเที่ยงตรง (Validity) ความเชื่อถือได้ (Reliability) ความเป็นปรนัย (Objectivity) เกณฑ์ปกติ (Norms) และมีเทคนิคในการทดสอบที่เป็นมาตรฐาน แบบทดสอบมีหลายแบบโดยที่แต่ละแบบก็มีวิธีการแตกต่างกันออกไป ในแต่ละแบบทดสอบนั้นก็มียัตถุประสงค์เพื่อจะทราบ สมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดสอบให้ครอบคลุมในทุกด้านเป็นสำคัญ

4. ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นระเบียบวิธีวิจัยวิธีหนึ่ง ที่ใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เป็นการวิจัยที่มุ่งคิดค้น พัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ให้เกิดประโยชน์กับสังคม ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เริ่มเข้ามามีบทบาททางการศึกษามากขึ้น รวมทั้งทางด้านพลศึกษา มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อทางการศึกษา ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งทำให้เกิดการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กันมากขึ้นซึ่งได้มีการยึดรูปแบบทางการวิจัยที่แตกต่างกันไป ไม่มีรูปแบบการวิจัยใดที่ถือเป็นหลักหรือแบบอย่างที่แน่นอน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ได้แก่ วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิตของ พลากร กรพิทักษ์ (2532) เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์" วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิตของ ชัยณรงค์ วิริยะศรีสุวัฒนา (2534) เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์แผนการตอบข้อสอบโดยใช้สูตรดัชนีชี้เดือนที่ปรับปรุงโดย ฮาร์นิต และ ลินน์" วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิตของ วันเพ็ญ วิงวอน (2536) เรื่อง "การพัฒนาฟอร์มข้อสอบ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อผลิตข้อสอบทักษะการคำนวณพื้นฐาน" วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิตของ ทวีศิลป์ กุลนภาดล (2538) เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดขนาดตัวอย่างและอำนาจสถิติสำหรับการทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยิมเลขคณิต"

และ “คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และการพัฒนาโปรแกรม” เขียนโดย วันพร บั้นเกล้า และ ธนาวรรณ จันทร์ตนิไพบุลย์ (2531) ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางในการใช้เป็นระเบียบวิธีการวิจัย และพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- กำหนดปัญหา
- วิเคราะห์ปัญหา และสิ่งที่ต้องการ
- ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรม
- ทดสอบ และแก้ไขโปรแกรม
- จัดทำเอกสารสารประกอบการใช้โปรแกรม
- ประเมินคุณภาพของโปรแกรม

รายละเอียดในการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. กำหนดปัญหา

เป็นกระบวนการ หรือขั้นตอนที่ใช้ในการระบุให้ชัดเจนว่าผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะศึกษาอะไร เมื่อได้ปัญหาที่จะทำวิจัยแล้ว ผู้วิจัยจะต้องทำการกำหนดประเด็นที่จะศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัยให้ชัดเจน

2. วิเคราะห์ปัญหา และสิ่งที่ต้องการ

เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการได้ปัญหามาแล้ว ผู้วิจัยต้องทำการวิเคราะห์ และศึกษาปัญหานั้น ๆ เสียก่อนว่าจะให้ทำอะไร ทำอย่างไร โดยมีส่วนที่สำคัญที่จะต้องวิเคราะห์ และแจกแจง ดังนี้

2.1 สิ่งที่ต้องการ เป็นการพิจารณาอย่างกว้าง ๆ ถึงงานที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ เช่น ต้องการให้คำนวณคะแนน ต้องการให้พิมพ์รายการคะแนน ต้องการให้คำนวณเวลาเรียนของนักเรียน ต้องการให้แสดงข้อคำถาม หรือต้องการให้แสดงข้อความที่ต้องการออกมา งานแต่ละชนิดที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์แสดงผลหรือออกมาอย่างไร ควรจะเขียนไว้เป็นข้อ ๆ ให้ชัดเจน การพิจารณาสิ่งที่ต้องการ อาจดูได้จากคำสั่ง หรือปัญหาที่จะทำว่าต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรบ้าง

2.2 ผลลัพธ์ที่ต้องการแสดง เป็นการวิเคราะห์ถึงลักษณะของการรายงาน หรือแบบของผลลัพธ์ที่ต้องการ ให้คอมพิวเตอร์แสดงออกมาว่า ควรจะต้องมีลักษณะอย่างไร มีรายละเอียดที่ต้องการให้รายงานออกมาอย่างน้อยเพียงใด ปัญหา หรืองานบางอย่างอาจไม่กำหนดลักษณะของการรายงานออกมาให้ชัดเจนว่า ต้องการรายงานอย่างไร มีรายละเอียดอย่างไร ผู้วิจัยต้องทำการศึกษาว่า ระบบเดิม หรือระบบที่สร้างมีรูปแบบใดบ้างที่ต้องการรายงาน เพื่อความสะดวกของผู้นำผลลัพธ์ไปใช้ การวิเคราะห์ผล หรือรายงานนั้นเป็นส่วนสำคัญ และจะ

ต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะการวิเคราะห์รายงานได้ดีนั้น จะทำให้เราทราบ จุดหมายที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำ และจะได้หาวิธีไปสู่จุดหมายปลายทางนั้นได้ ซึ่งเป็น การกำหนดขอบเขตของงานที่เราจะทำนั่นเอง ในการวิเคราะห์ผลลัพธ์ อาจวางรูปแบบออกมาได้ อย่างคร่าว ๆ เหมือนกับที่จะให้คอมพิวเตอร์นั้นแสดงผลออกมา

2.3 ข้อมูลที่ต้องนำเข้า เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากกาวิเคราะห์ลักษณะของ ผลลัพธ์ คือ หลังจากได้ลักษณะของรายงานที่ต้องการแน่นอนแล้ว ก็ต้องมาพิจารณาต่อว่า ถ้า ต้องการให้ได้ลักษณะ ผลลัพธ์ดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องนำเข้าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานควรมี ลักษณะ หรือรูปแบบอย่างไร เพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การพิจารณาข้อมูลนำเข้านั้น นอกจากจะดูลักษณะของผลลัพธ์ดังกล่าว อาจจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการประมวลผลด้วย

2.4 ตัวแปรที่ใช้ เป็นการกำหนดชื่อแทนความหมายของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อความ สะดวกในการอ้างอิงถึงข้อมูลนั้น และรวมไปถึงการเขียนโปรแกรมด้วย การตั้งชื่อด้วยโปรแกรมที่ ใช้งาน หรือปัญหาใด ๆ ควรตั้งให้มีความหมาย และเกี่ยวข้องกับข้อมูลถ้าเป็นไปได้ ควรตั้งให้อยู่ ภายใต้กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป การตั้งชื่อตัวแปรจะพิจารณา ตามความหมายของข้อมูล ว่าตรงกับคำใดในภาษาอังกฤษ แล้วนำมาดัดแปลง หรือย่อให้เข้ากับ หลักเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้

2.5 วิธีการประมวลผล เป็นการบอกขั้นตอนของวิธีการ หรือการคำนวณ เพื่อให้ ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยเริ่มตั้งแต่สั่งให้เครื่องนับข้อมูล แล้วนำไปประมวลเพื่อแสดงผล ออกมา ขั้นตอนนี้ต้องแสดงการทำงานที่ต่อเนื่องตามลำดับ จึงต้องจัดลำดับก่อนหลังให้ถูกต้องใน ขั้นตอนวิธีการนี้ ถ้ายังกระทำให้ละเอียดก็จะช่วยให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

3. ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นการกำหนดลำดับ และความครบถ้วนของขั้นตอนโปรแกรมให้ถูกต้อง โดยอาศัย การออกแบบไว้ล่วงหน้า งานส่วนนี้จะเป็นการออกแบบในลักษณะว่าโปรแกรมต้องมีขั้นตอนตั้งแต่ ต้นจนจบเป็นอะไรบ้าง มีลำดับก่อนหลังเป็นอย่างไร วิธีการในการออกแบบขั้นตอนนั้นได้มีผู้คิดไว้ หลายวิธี เช่น การเขียนอัลกอริทึม ซึ่งเป็นการอธิบายการทำงานแต่ละขั้นตอนด้วยคำ หรือประโยค ที่สื่อความหมายให้คนเข้าใจได้ง่าย หรืออาจจะมีรูปประโยคคล้ายกับคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า "ซูโดโค้ด" (Pseudo code) หรือ "การเขียนผังงาน" (Flow chart) ซึ่งใช้สัญลักษณ์ที่เป็น รูปแทนขั้นตอนต่าง ๆ เป็นต้น และควรกำหนดชื่อเขต หรือรายการข้อมูลผลลัพธ์ชั่วคราว (ถ้ามี) ขึ้นด้วย เพื่อใช้อ้างถึงในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มความสะดวก และถูกต้องในการเขียน ขั้นตอน และโปรแกรม ดังนั้นการออกแบบขั้นตอนสำหรับโปรแกรมขึ้นก่อนการเขียนโปรแกรมนี้ จะช่วยให้ขั้นตอนต่าง ๆ ในโปรแกรมถูกต้องรัดกุม และที่สำคัญเป็นการแยก ความยุ่งยากใน ส่วนของขั้นตอน ออกจากงานเขียนคำสั่งในโปรแกรม ซึ่งจะต้องเขียนให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ของ

ภาษาคอมพิวเตอร์ และยังต้องเก็บผลของขั้นตอนการออกแบบนี้ไว้สำหรับการทำความเข้าใจ ภายหลัง ซึ่งสะดวกกว่าการทำความเข้าใจจากตัวโปรแกรมโดยตรงมาก หลักฐานการออกแบบ ขั้นตอนนี้จะถูกเก็บไว้ในรายการโปรแกรมในเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม

4. เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรม

เป็นการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในผังงานเขียนให้อยู่ในรูปของภาษา คอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง การที่จะเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะ และประเภทของงานนั้น ๆ ว่าเป็นงานที่ควรใช้ภาษาใด เช่นถ้าเป็นงานด้านธุรกิจก็ควรเลือกภาษา โคบอล ถ้าเป็นงานด้านการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ ก็ควรใช้ภาษาฟอร์แทรน ถ้าเป็นงานเกี่ยวกับ ฐานข้อมูลก็ควรใช้ภาษาดีเบส หรือฟอิร์กเบส นอกจากนี้ยังจะต้องคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่อง และตัวแปรภาษาของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ และการเลือกใช้ภาษายังต้องคำนึงถึงความถนัด และความชำนาญของผู้เขียนโปรแกรมว่าสามารถใช้ภาษาที่เลือกนั้นได้หรือไม่ ในการเขียนคำสั่ง ด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ และหลักของภาษาที่ใช้ให้ถูกต้อง เพราะ ถ้ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ซึ่งเรียกว่า "ข้อผิดพลาด" (Syntax error) โปรแกรมแปลภาษาจะไม่สามารถแปลความหมายของคำสั่งนั้นได้ ขั้นตอนการปฏิบัติการโปรแกรมก็ไม่เกิดขึ้น โปรแกรม ภาษาส่วนมากจะให้รายงาน หรือแสดงข้อความออกมาให้ทราบว่าข้อผิดพลาดตรงไหน เพราะอะไร เพื่อที่จะได้สะดวกในการแก้ไขต่อไป

5. ทดสอบ และแก้ไขโปรแกรม

เมื่อโปรแกรมเขียนผ่านขั้นตอนการแปลได้เป็น ออบเจกต์โปรแกรม (Object program) แล้ว จากการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ตามคำสั่งของโปรแกรมนั้น มิได้หมายความว่า จะได้ ผลลัพธ์ถูกต้องตามต้องการเสมอไป เพราะโปรแกรมนั้นอาจมีขั้นตอนที่ไม่ถูกต้อง หรือมี การกำหนดการทำงานไม่ตรงกับที่ต้องการ ฉะนั้นเพื่อให้ได้โปรแกรมที่ใช้งานได้ อย่างมั่นใจ หรือ เชื่อถือได้ก็จะต้องมีการทดสอบโปรแกรมเสียก่อน วิธีการทดสอบนี้กระทำได้โดยการสั่งให้เครื่อง ทำงานตามคำสั่งในโปรแกรม ถ้าในโปรแกรมมีการกำหนดให้เครื่องรับข้อมูลเข้าไปประมวลผลก็ ต้องนำเอาข้อมูลตัวอย่าง หรือ ข้อมูลจริงเข้าไป แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบ ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องที่ได้มาจากวิธีการอื่น ๆ ควรจะต้องมีการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง เช่น ส่งข้อมูลเข้าไป ประมวลผลหลาย ๆ ชุด ถ้าเปรียบเทียบแล้วได้ผลตรงกัน จึงยอมรับว่าโปรแกรมนั้นใช้งานได้ แต่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกันต้องพิจารณาว่า ความผิดพลาดนี้เกิดจากข้อมูล หรือโปรแกรม ถ้าข้อมูล ผิดพลาดก็แก้ไขแล้ว ก็ส่งเข้าไปประมวลผลใหม่ แล้วเปรียบเทียบเช่นเดิมอีก แต่ถ้าโปรแกรม ผิดพลาด ผู้วิจัยจะต้องค้นหาว่าโปรแกรมมีความผิดพลาดที่ใด อย่างไร ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจ เกิดจากการคำนวณ หรือการเปรียบเทียบผิด การอ้างชื่อข้อมูล หรือผลลัพธ์ผิด มีการสลับที่ ขั้นตอน หรือขั้นตอนไม่ครบถ้วน เป็นต้น เรียก ข้อผิดพลาดนี้ว่า "ความผิดพลาดทางตรรก"

(Logical error) การค้นหาข้อผิดพลาดเหล่านี้ จะต้องหาขั้นตอนที่ออกแบบไว้ประกอบไปกับตัวโปรแกรมที่เครื่องแสดงออกมาให้ด้วย ก็จะทำให้สะดวกรวดเร็วกว่าการค้นหาจากตัวโปรแกรมโดยตรง (วันพร บั้นเก่า และธนาวรรณ จันทร์ตนิไพบุลย์, 2531)

6. จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ส่วนมากจะเป็นการทำงานที่ต่อเนื่อง และใช้ระยะเวลายาวนาน ฉะนั้นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นก็ถูกใช้ไปตามกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนด้วย แต่เมื่อมีการใช้ไประยะหนึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น งาน คน หรือระบบเครื่อง อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งทำให้โปรแกรมที่มีอยู่เดิมไม่เหมาะสม ซึ่งต้องมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาใหม่ หรืออาจมีการแก้ไขโปรแกรมเดิมที่มีอยู่ ฉะนั้นถ้าได้มีการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาโปรแกรมไว้ ก็จะเป็นแนวทางแก้ไข หรือศึกษาวิธีการใช้ของโปรแกรมได้สะดวกขึ้น ในการทำเอกสารนี้ควรเริ่มทำ และรวบรวมตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรมตามลำดับลงมา มิฉะนั้นอาจทำให้ลืมได้โดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ซึ่งใช้เวลานาน หรือ อาจจะไม่อยากย้อนกลับไปทำ ในเอกสารประกอบโปรแกรมนี้ควรจะต้องประกอบไปด้วย เนื้อหาของปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา สูตร หรือทฤษฎีที่ใช้ ขั้นตอนสำหรับโปรแกรม รูปแบบของข้อมูล และผลลัพธ์ เนื้อหาโปรแกรม รายละเอียดในการใช้ และข้อจำกัดของโปรแกรมตลอดจนตัวอย่างของการทำงานนั้น ๆ

7. ประเมินคุณภาพโปรแกรม

การประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาจดำเนินการได้ 2 แนวทาง คือ

7.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม

7.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม

การประเมินในแต่ละแนวทางมีรายละเอียดในการดำเนินการดังต่อไปนี้

7.1 การประเมินโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นการประเมินระบบการทำงานภายในโปรแกรม (Systematic internal review) โดยประเมินในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.1.1 ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถบันทึกข้อมูลของผู้ใช้ในการใช้โปรแกรมในแต่ละด้าน (Automatic record keeping) เป็นการวิเคราะห์ความสามารถของโปรแกรมที่สามารถจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมโดยอัตโนมัติ เช่น ข้อมูล เลขประจำตัว ระดับชั้น วิชาที่เรียน คะแนนที่ได้รับ

7.1.2 ความถูกต้องในการสั่งงานตามที่ผู้วิจัยต้องการ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตามต้องการหรือไม่

7.1.3 ความเชื่อถือได้ของระบบในการใช้งาน เป็นการประเมินโปรแกรมที่สร้างขึ้นเมื่อใช้งานในครั้งแรก และครั้งต่อไปนั้นมีความเชื่อถือได้หรือไม่

7.1.4 ความทนทานต่อความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการประเมินโปรแกรมว่าโปรแกรมสามารถป้องกันความผิดพลาดของผู้ใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่าง ๆ ของโปรแกรมหรือไม่

7.1.5 ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการประเมินเรื่องความเร็วของโปรแกรม

7.2 การประเมินโดยผู้ใช้โปรแกรม เป็นการประเมินในเรื่องผลย้อนกลับของผู้ใช้โปรแกรมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.2.1 คู่มือการใช้โปรแกรม (Documentation) เป็นการประเมินในเรื่องของความชัดเจน สอดคล้องของคู่มือการใช้โปรแกรม

7.2.2 รูปแบบการใช้โปรแกรม (Formative) เป็นการประเมินโปรแกรมในการรับข้อมูล การดำเนินการของโปรแกรม ความรู้พื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรม การแสดงผล และขั้นตอนการใช้งาน

7.2.3 ประสิทธิภาพ และประโยชน์ของโปรแกรมโดยส่วนรวม (Summative) เป็นการประเมินโปรแกรมในด้านประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับ และประโยชน์ของโปรแกรม

ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ปรีศนา คณาญาติ (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) กลุ่มตัวอย่าง 900 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสมรรถภาพทางกายคิดเป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ วิ่ง 50 เมตร 8.559 วินาที ยืนกระโดดไกล 1.609 เมตร แรงบีบมือ 21.9 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 15.225 วินาที ลูกนั่ง 30 วินาที 16.72 ครั้ง นิ่งงอตัว 4.113 เซนติเมตร และวิ่ง 600 เมตร 2.663 วินาที ส่วนนักเรียนหญิงจากผลการวิจัยพบว่า มีสมรรถภาพทางกายคิดเป็นค่าเฉลี่ยดังนี้ วิ่ง 50 เมตร 9.263 วินาที ยืนกระโดดไกล 1.401 เมตร แรงบีบมือ 19.07 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 12.725 วินาที วิ่งเก็บของ 12.06 วินาที ลูกนั่ง 30 วินาที 10.627 ครั้ง นิ่งงอตัว 3.987 เซนติเมตร และวิ่ง 600 เมตร 2.979 วินาที

ต่อมาในปี พ.ศ. 2523 วิชัย คำทอง (2523) ได้ศึกษาเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในเขตการศึกษา 10" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) กลุ่มตัวอย่าง 960 คน แบ่งเป็นชาย 480 คน หญิง 480 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีอายุเฉลี่ย 11.66 ปี มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ดังนี้ วิ่งเร็ว 50 เมตร 8.82 วินาที ยืนกระโดดไกล 169.95 เซนติเมตร แรงแบบมือ 21.12 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 20.09 วินาที ลูกนั่ง 19.89 ครั้ง วิ่งเก็บของ 12.17 วินาที นั่งอตัว 4.51 เซนติเมตร และวิ่ง 600 เมตร 174.14 วินาที ส่วนนักเรียนหญิง ผลจากการวิจัยพบว่า มีอายุเฉลี่ย 11.59 ปี มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ ดังนี้ วิ่งเร็ว 50 เมตร 9.56 วินาที ยืนกระโดดไกล 141.73 เซนติเมตร แรงแบบมือ 21.49 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 6.85 วินาที ลูกนั่ง 4.20 ครั้ง วิ่งเก็บของ 13.04 วินาที นั่งอตัว 6.23 เซนติเมตร และวิ่ง 600 เมตร 192.90 วินาที

ในปีเดียวกัน อำพล บัวแก้ว (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนในจังหวัดนครปฐม" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ใช้นักเรียนจำนวน 1,200 คน เป็นนักเรียนชาย 600 คน นักเรียนหญิง 600 คน จากโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ โดยจำแนกชั้นละเท่า ๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดนครปฐม มีสมรรถภาพทางกายอยู่ในระดับปานกลาง ประมาณร้อยละ 66

2. สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้น ม.3, ม.ศ.4 และม.ศ.5 ของโรงเรียนรัฐบาลมีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนชายในโรงเรียนราษฎร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชั้น ม.1, ม.2, และม.ศ.3 ของโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ไม่แตกต่างกัน

3. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหญิง ชั้น ม.2 ของโรงเรียนรัฐบาลมีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนหญิงโรงเรียนราษฎร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชั้น ม.1, ม.3, ม.ศ.3, ม.ศ.4 และ ม.ศ.5 ของโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนราษฎร์ไม่แตกต่างกัน

4. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนชายโรงเรียนรัฐบาลมีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนชายโรงเรียนราษฎร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. สมรรถภาพทางกายรวมของนักเรียนหญิงโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ไพโรจน์ อุลิต (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายของนักเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดนครสวรรค์" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 13-18 ปี ที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัด

นครสวรรค์ จำนวน 1,200 คน ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพทางกายนักเรียนชายในแต่ละรายการเป็นดังนี้ วิ่งเร็ว 50 เมตร 8.36 วินาที ยืนกระโดดไกล 199.91 เซนติเมตร วิ่ง 1,000 เมตร 4.49 นาที แรงบีบมือ 34.51 กิโลกรัม ดึงข้อ 7.66 ครั้ง วิ่งเก็บของ 11.07 วินาที

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงแต่ละรายการ เป็นดังนี้ วิ่ง 50 เมตร 9.98 วินาที ยืนกระโดดไกล 154.63 เซนติเมตร วิ่ง 800 เมตร 4.33 นาที แรงบีบมือ 27.49 กิโลกรัม งอแขนห้อยตัว 9.47 วินาที วิ่งเก็บของ 12.97 วินาที ลูกนึ่ง 30 วินาที 16.04 ครั้ง งอตัวไปข้างหน้า 11.20 เซนติเมตร

3. สมรรถภาพทางกายนักเรียนชายและหญิงระหว่างอายุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. สมรรถภาพทางกายนักเรียนชายและหญิงระหว่างชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. เกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชาย ระดับดีเลิศ ดี ปานกลาง ก่อนข้างต่ำ และต่ำ จะมีคะแนนรวมสมรรถภาพทางกาย ดังนี้ ตั้งแต่ 403 ขึ้นไป, 374-402, 315-373, 285-314 และตั้งแต่ 248 ลงมา ตามลำดับ

6. เกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง ระดับดีเลิศ ดี ปานกลาง ก่อนข้างต่ำ และต่ำ จะมีคะแนนรวมสมรรถภาพทางกาย ดังนี้ ตั้งแต่ 446 ขึ้นไป, 422-455, 373-421, 349-372 และตั้งแต่ 348 ลงมา ตามลำดับ

จำลอง ภูบำรุง (2531) ได้ทำการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32,456 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ ผลการศึกษาพบว่า

1. วิ่งเร็ว 50 เมตร ทั้งชายและหญิง อยู่ในระดับปานกลาง คือ นักเรียนชายใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 9.21 วินาที นักเรียนหญิง 9.80 วินาที

2. ยืนกระโดดไกล ทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับปานกลาง คือ นักเรียนชายกระโดดไกลเฉลี่ย 169.57 เซนติเมตร นักเรียนหญิง 155.79 เซนติเมตร

3. แรงบีบมือ ทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับต่ำ คือ นักเรียนชายมีแรงบีบมือเฉลี่ย 18.99 กิโลกรัม นักเรียนหญิง 17.43 กิโลกรัม

4. ลูกนึ่ง (30 วินาที) นักเรียนชายอยู่ในระดับปานกลาง คือ ลูกนึ่งได้เฉลี่ย 18.18 ครั้ง ส่วนนักเรียนหญิงอยู่ในระดับดี คือ ลูกนึ่งได้เฉลี่ย 13.49 ครั้ง

5. ดิ่งข้อของนักเรียนชายอยู่ในระดับต่ำ และงอแขนห้อยตัวของนักเรียนหญิงอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน คือ นักเรียนชายดิ่งข้อได้เฉลี่ย 1.09 ครั้ง นักเรียนหญิงงอแขนห้อยตัวได้นามเฉลี่ย 2.61 วินาที

6. วิ่งเก็บของ นักเรียนชายอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 12.03 วินาที ส่วนนักเรียนหญิงอยู่ในระดับปานกลาง ใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 13.01 วินาที

7. งอตัวไปข้างหน้า นักเรียนทั้งชายและหญิงอยู่ในระดับต่ำ คือ นักเรียนชายงอตัวเฉลี่ยได้ 4.54 เซนติเมตร นักเรียนหญิงงอตัวเฉลี่ยได้ 5.57 เซนติเมตร

8. วิ่งทางไกล ทั้งนักเรียนชายและหญิงอยู่ในระดับดี คือ นักเรียนชายใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 3.78 นาที นักเรียนหญิงใช้เวลาวิ่งเฉลี่ย 3.89 นาที

สำนักงานพัฒนาพลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา (2538) ได้ดำเนินการศึกษาสมรรถภาพทางกายแก่นักเรียนชายหญิง อายุ 10-12 ปี ในเขตการศึกษา 1-12 และกรุงเทพมหานคร จำนวน 12,000 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) วัดคุณสมบัติเพื่อศึกษา และสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาในระดับอายุ 10-12 ปี ผลการศึกษามีดังนี้

ผลการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษา ระดับอายุ 10-12 ปี พบว่า

นักเรียนชาย อายุ 10 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 28.94 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 135.38 เซนติเมตร วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 9.46 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 144.23 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด มีค่าเฉลี่ย 14.56 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 16.42 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 10.78 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 12.68 วินาที วิ่งทางไกล 600 เมตร มีค่าเฉลี่ย 3.01 นาที และงอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 3.64 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 10 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 29.65 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 136.94 เซนติเมตร วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.18 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 131.92 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด มีค่าเฉลี่ย 13.69 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 12.63 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 4.66 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.53 วินาที วิ่งทางไกล 600 เมตร มีค่าเฉลี่ย 3.31 นาที และงอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 3.80 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 11 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 31.86 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 140.68 เซนติเมตร วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 9.23 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 152.24 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด มีค่าเฉลี่ย 16.51 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 18.33 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 11.40 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 12.29 วินาที วิ่งทางไกล 600 เมตร มีค่าเฉลี่ย 2.57 นาที และงอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 4.33 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 11 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 33.93 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 143.17 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 9.90 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 140.18 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 16.09 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 13.77 ครั้ง จอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 4.12
 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.41 วินาที วิ่งทางไกล 600 เมตร มีค่าเฉลี่ย 3.22 นาที และ จอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 5.03 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 12 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 35.78 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 145.92 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 8.79 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 163.44 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 19.69 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 20.30 ครั้ง ดิ่งข้อราวเดี่ยว มีค่าเฉลี่ย 1.98
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.97 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.02 นาที และ จอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 4.83 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 12 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 38.08 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 148.74 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 9.82 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 144.16 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 19.46 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 14.75 ครั้ง จอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 3.93
 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.06 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 4.45 นาที และ จอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 5.95 เซนติเมตร

สำนักงานพัฒนาพลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา (2539) ได้ดำเนินการ
 ศึกษาสมรรถภาพทางกายแก่นักเรียนชายหญิง อายุ 13-15 ปี ในเขตการศึกษา 1-12 และ
 กรุงเทพมหานคร จำนวน 12,000 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่าง
 ประเทศ (ICSPFT) วัดดูประสงค์เพื่อศึกษา และสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียน
 มัธยมศึกษาในระดับอายุ 13-15 ปี ผลการศึกษามีดังนี้

ผลของการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนมัธยมศึกษา ระดับอายุ 13-15 ปี พบว่า
 นักเรียนชาย อายุ 13 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 41.55 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 152.04 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 8.85 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 173.72 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 24.18 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 22.32 ครั้ง ดิ่งข้อราวเดี่ยว มีค่าเฉลี่ย 3.78
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.99 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.29 นาที และ จอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 6.42 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 13 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 42.53 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 151.97 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.04 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 146.90 เซนติเมตร แรงบีบมือที่
 ถนัด มีค่าเฉลี่ย 21.83 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 16.25 ครั้ง จอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย
 5.13 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.37 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.24 นาที และ
 จอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 7.38 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 14 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 46.03 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 156.75 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 8.50 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 182.49 เซนติเมตร แร้งปีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 29.50 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 22.82 ครั้ง ดึงข้อราวเดียว มีค่าเฉลี่ย 4.46
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.84 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.15 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 7.38 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 14 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 45.49 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 154.51 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 9.98 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 148.09 เซนติเมตร แร้งปีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 23.47 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 15.72 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย 4.97
 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.35 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.18 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 7.49 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 15 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 50.05 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 158.07 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 8.18 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 194.19 เซนติเมตร แร้งปีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 33.80 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 23.66 ครั้ง ดึงข้อราวเดียว มีค่าเฉลี่ย 5.35
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.52 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.07 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 8.88 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 15 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 47.03 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 155.46 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.17 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 147.65 เซนติเมตร แร้งปีบมือที่
 ถนัด มีค่าเฉลี่ย 24.48 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 15.66 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย
 4.93 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 14.43 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.24 นาที และ
 งอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 8.17 เซนติเมตร

สำนักการพัฒนาพลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา (2540) ได้ดำเนินการ
 ศึกษาสมรรถภาพทางกายนักเรียนชายหญิง อายุ 16-18 ปี ในเขตการศึกษา 1-12 และ
 กรุงเทพมหานคร จำนวน 12,000 คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่าง
 ประเทศ (ICSPFT) วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายของนักเรียน
 มัธยมศึกษาในระดับอายุ 16-18 ปี ผลการศึกษามีดังนี้

ผลของการศึกษาสมรรถภาพทางกายของนักเรียนมัธยมศึกษา ระดับอายุ 16-18 ปี พบว่า
 นักเรียนชาย อายุ 16 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 54.03 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 167.26 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 7.97 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 203.57 เซนติเมตร แร้งปีบมือที่ถนัด
 มีค่าเฉลี่ย 36.94 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 24.22 ครั้ง ดึงข้อราวเดียว มีค่าเฉลี่ย 5.23
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.33 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.07 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 9.55 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 16 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 48.64 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 156.79 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.38 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 148.03 เซนติเมตร แรงบีบมือที่
 ผนัง มีค่าเฉลี่ย 25.35 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 14.89 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย
 5.00 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.34 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.38 นาที และ
 งอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 9.21 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 17 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 55.27 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 167.58 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 7.91 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 208.76 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ผนัง
 มีค่าเฉลี่ย 37.91 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 24.39 ครั้ง ดึงข้อราวเดี่ยว มีค่าเฉลี่ย 5.93
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.40 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.05 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 10.48 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 17 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 48.63 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 155.67 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.43 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 149.73 เซนติเมตร แรงบีบมือที่
 ผนัง มีค่าเฉลี่ย 25.54 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 15.43 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย
 5.24 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.36 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.35 นาที และ
 งอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 9.90 เซนติเมตร

นักเรียนชาย อายุ 18 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 55.75 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 168.24 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 7.87 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 212.67 เซนติเมตร แรงบีบมือที่ผนัง
 มีค่าเฉลี่ย 39.19 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 24.57 ครั้ง ดึงข้อราวเดี่ยว มีค่าเฉลี่ย 6.27
 ครั้ง วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 11.28 วินาที วิ่งทางไกล 1,000 เมตร มีค่าเฉลี่ย 4.56 นาที และ งอตัว
 ไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 10.69 เซนติเมตร

นักเรียนหญิง อายุ 18 ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 48.87 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 156.75 เซนติเมตร
 วิ่ง 50 เมตร มีค่าเฉลี่ย 10.47 วินาที ยืนกระโดดไกล มีค่าเฉลี่ย 149.82 เซนติเมตร แรงบีบมือที่
 ผนัง มีค่าเฉลี่ย 26.09 กิโลกรัม ลูก-นั่ง 30 วินาที มีค่าเฉลี่ย 14.90 ครั้ง งอแขนห้อยตัว มีค่าเฉลี่ย
 5.26 วินาที วิ่งเก็บของ มีค่าเฉลี่ย 13.41 วินาที วิ่งทางไกล 800 เมตร มีค่าเฉลี่ย 5.37 นาที และ
 งอตัวไปข้างหน้า มีค่าเฉลี่ย 10.26 เซนติเมตร

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

โคเซ็นส์ (Cozens, 1930) ทำการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักกับอายุ และ
 ส่วนสูงกับอายุของนักศึกษา จำนวน 3,965 คน จากวิทยาลัยในแคลิฟอร์เนีย โดยใช้แบบทดสอบ
 ความสามารถทั่วไปทางกรีฑาของโคเซ็นส์ โดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม 25 เพอร์เซ็นต์
 กลุ่มคนสูง ซึ่งแบ่งเป็น ผอม มีกล้ามเนื้อ อ้วน 50 เพอร์เซ็นต์ กลุ่มคนขนาดกลาง ซึ่งแบ่งเป็นผอม มี

กล้ามเนื้อ 25 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มคนเดีย ซึ่งแบ่งเป็นผอม มีกล้ามเนื้อ 25 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิจัยปรากฏว่า พวกผอมของทุกกลุ่มสามารถทำคะแนนในการทดสอบได้สูงเป็นอันดับหนึ่ง

เซกตัน (Sexton, 1965) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬาของนักเรียนชายในระดับมัธยมศึกษา ที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษาเป็นระยะเวลา 2 ปี และ 4 ปี โดยใช้วิธีทดสอบสมรรถภาพทางกาย และทดสอบทักษะกีฬาของนักเรียนทุก ๆ ปี ปีละครั้ง ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษา 4 ปี มีสมรรถภาพทางกายดีกว่านักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษา 2 ปี
2. นักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษา 4 ปี มีทักษะทางกีฬาดีกว่านักเรียนที่เข้าร่วมโครงการพลศึกษา 2 ปี
3. การพัฒนาสมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬา จะมีมากเมื่อนักเรียนเข้าร่วมโครงการพลศึกษาปีที่ 3 และ ปีที่ 4

ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 บาร์โตโลเม (Bartolome, 1968) ได้ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนในประเทศฟิลิปปินส์ จำนวน 360 คน ในระดับ 11-14 ปี โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT) ผลการทดสอบพบว่า

1. เด็กชายอายุ 11 ปี มีค่าเฉลี่ยวิ่ง 50 เมตร 9.50 วินาที ยืนกระโดดไกล 168.80 เซนติเมตร แร่งปีบมือ 16.30 กิโลกรัม ลูกนึ่ง 17.10 ครั้ง
2. เด็กชายอายุ 12 ปี มีค่าเฉลี่ยวิ่ง 50 เมตร 9.00 วินาที ยืนกระโดดไกล 180.30 เซนติเมตร แร่งปีบมือ 19.20 กิโลกรัม ลูกนึ่ง 21.70 ครั้ง
3. เด็กชายอายุ 13 ปี มีค่าเฉลี่ยวิ่ง 50 เมตร 10.70 วินาที ยืนกระโดดไกล 181.20 เซนติเมตร แร่งปีบมือ 22.60 กิโลกรัม ลูกนึ่ง 23.90 ครั้ง
4. เด็กชายอายุ 14 ปี มีค่าเฉลี่ยวิ่ง 50 เมตร 8.80 วินาที ยืนกระโดดไกล 180.30 เซนติเมตร แร่งปีบมือ 22.60 กิโลกรัม

ในปี ค.ศ. 1969 ซอนเดอร์ (Saunder, 1969) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "สมรรถภาพทางกายและการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย" โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการของสหรัฐอเมริกา ใช้กลุ่มประชากรในระดับการศึกษา 9-12 เป็นชายและหญิงที่ลงทะเบียนเลือกเรียนวิชาพลศึกษา วิชาศิลปะศึกษา วิชาขับร้อง และวิชาอื่น ๆ ผลปรากฏว่า ผู้ที่เลือกเรียนวิชาพลศึกษาทั้งชายและหญิงทำคะแนนได้ดีที่สุด และนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาศิลปะศึกษา และวิชาขับร้องทำคะแนนได้ต่ำที่สุด

คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานของเอเชีย (Asian Committee-for the Standardization of Physical Fitness Test) (ACSPFT, 1970) ได้กำหนดให้ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียนำแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ ไปทดสอบสมรรถภาพทางกายของเยาวชนอายุ 18-19 ปี เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกัน ผลการศึกษาพบว่า

1. เยาวชนเกาหลี ลูก-นึ่ง 30 วินาที ได้น้อยครั้งที่สุด
2. เยาวชนไทย มีความอดทนในการวิ่งต่ำมาก
3. เยาวชนญี่ปุ่น มีสมรรถภาพทางกายดีเกือบทุกรายการ
4. เยาวชนไต้หวัน ทดสอบแรงบีบมือด้วยมือที่ถนัดต่ำที่สุด
5. เยาวชนอิสราเอล ทดสอบการยืนกระโดดไกล และวิ่งกลับตัวได้ต่ำที่สุด

นาคานิชิ และเมชิซูกะ (Nakanishi and Meshisuka) (สำรวจ รัตนาคารย์ ม.ป.ป. อ้างอิงมาจาก ICSPFT Report, 1970) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการปฏิบัติ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายของประชากรในทวีปเอเชีย เมื่อปี ค.ศ. 1972 ในระดับอายุ 7, 12 และ 18 ปี ได้แก่ ฮองกง 72 คน และเกาหลีใต้ 670 คน ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้น แต่ละประเทศทำการทดสอบระหว่างปี ค.ศ. 1969-1971 (พ.ศ. 2512-2514) สรุปผลได้ดังนี้

1. สมรรถภาพทางกายของประชากรญี่ปุ่น ค่อนข้างจะสูงกว่าทุกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายการแรงบีบมือ ยืนกระโดดไกล นิ่งอตัวไปข้างหน้า และความอดทนของกล้ามเนื้อจัดอยู่ในประเภทที่สูงมาก
2. สมรรถภาพทางกายของประชากรไทย อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (Mean) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงของแขน ความแข็งแรงของขา และความอดทนของกล้ามเนื้ออยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก มีแต่ความคล่องตัวอย่างเดียวที่ดีกว่าอย่างอื่น
3. สมรรถภาพทางกายของประชากรเวียดนามใต้ ส่วนใหญ่อยู่ในพวกค่อนข้างต่ำ จะดีอยู่แต่เฉพาะแรงดึงข้อของชาย งอแขนห้อยตัวของหญิง และความอ่อนตัวเท่านั้น โดยทั่วไปประชากรหญิงจะดีกว่าประชากรชายในด้านกำลังของกล้ามเนื้อ ส่วนใหญ่ในด้านความอดทนของกล้ามเนื้อ ประชากรชายมีมากกว่า
4. สมรรถภาพทางกายของประชากรฟิลิปปินส์ ในหญิงอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าประชากรชาย นอกจากรายการนิ่งอตัวไปข้างหน้าที่ต่ำด้วยกันทั้งสองเพศ
5. สมรรถภาพทางกายของประชากรจีน ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง
6. สมรรถภาพทางกายของประชากรฮ่องกง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง แต่ในด้านกำลังของกล้ามเนื้อ แรงบีบมือประชากรชาย และลูก-นึ่ง ของประชากรหญิง อยู่ในเกณฑ์สูง

7. สมรรถภาพทางกายของประชากรเกาหลีใต้ จัดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรายการวิ่งกลับตัวในประชากรชาย และลูก-นัง ในประชากรหญิงอยู่ในระดับต่ำ แต่รายการความอดทนของกล้ามเนื้อมีสูงมากทั้งสองเพศ

ปีค.ศ. 1973 ซูตี และคอร์บิน (Zuti and Corbin, 1973) ได้ศึกษาเรื่องสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาที่เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยรัฐแคนซัส (Kansas State University) เพื่อจัดทำเป็นเกณฑ์ปกติสำหรับนักศึกษาใหม่ของมหาวิทยาลัย ใช้เวลาในการศึกษาข้อมูล 4 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาใหม่ที่มีอายุระหว่าง 17.6-19.5 ปี จากนักศึกษาชาย 1,717 คน และนักศึกษาหญิง 1,533 คน การทดสอบประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังนี้

1. การทดสอบแรงบีบมือ ความแข็งแรงของหลัง และความแข็งแรงของขา
2. การทดสอบความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อด้านหลังของขาที่นอนบน
3. การทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยใช้จักรยานวัดงานเป็นเครื่องมือ
4. การหาค่าร้อยละของไขมัน โดยใช้วิธีการทดสอบแบบสกินโฟลด์ (Skinfold test)

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบแต่ละรายการมาคำนวณหาค่ามัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ผลการศึกษาพบว่า

นักศึกษาชายมีแรงบีบมือซ้าย 46.19 กิโลกรัม แรงบีบมือขวา 49.95 กิโลกรัม ความแข็งแรงของหลัง 163.22 กิโลกรัม ความแข็งแรงของขา 165.95 กิโลกรัม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อด้านหลังของขาที่นอนบน 45.10 เซนติเมตร ปริมาตรการใช้ออกซิเจนสูงสุด 2.90 ลิตรต่อนาที ร้อยละของไขมัน 12.35

นักศึกษาหญิงมีแรงบีบมือซ้าย 24.00 กิโลกรัม แรงบีบมือขวา 24.75 กิโลกรัม ความแข็งแรงของหลัง 84.60 กิโลกรัม ความแข็งแรงของขา 90.01 กิโลกรัม ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อด้านหลังของขาที่นอนบน 45.85 เซนติเมตร ปริมาตรการใช้ออกซิเจนสูงสุด 2.30 ลิตรต่อนาที ร้อยละของไขมัน 23.92

เดนนิสัน และคณะ (Dennison et al., 1988) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการทดสอบสมรรถภาพทางกายในวัยเด็กว่า สามารถพยากรณ์ถึงระดับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายในวัยผู้ใหญ่ได้หรือไม่ โดยนำระดับการมีกิจกรรมทางกาย (Physical activity levels) ของชายหนุ่ม อายุ 23-25 ปี จำนวน 453 คน มาเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายเมื่อครั้งเป็นเด็ก (อายุ 10-11 ปี และ 15-18 ปี) ผลจากการศึกษาพบว่า ชายหนุ่มที่มีกิจกรรมทางกายมากหรือออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีคะแนนสมรรถภาพทางกายเมื่อครั้งเป็นเด็กมากกว่าชายหนุ่มที่ไม่มีกิจกรรมทางกายหรือไม่ออกกำลังกาย และจากการศึกษาคะแนนการทดสอบสมรรถภาพทางกายในเด็กจำนวน 224 คน พบว่าเสี่ยงต่อการไม่มีกิจกรรมทางกายหรือไม่ออกกำลังกายในวัยผู้ใหญ่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับคะแนนที่ทดสอบได้ต่ำเมื่อครั้งเป็นเด็ก ในรายการทดสอบวิ่ง 600

หลา (548.6 เมตร) และรายการทดสอบลูก-นึ่ง ($P < .001$) จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีจำแนกตัวแปรหลายตัวแปรของสเตปไวส์ (Stepwise multivariate discriminate) พบว่าคะแนนการทดสอบวิ่ง 600 หลา ในเด็กเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการมีกิจกรรมทางกายหรือการไม่มีกิจกรรมทางกายในผู้ใหญ่ดีที่สุด การสนับสนุนให้ออกกำลังกายของผู้ปกครอง ระดับการศึกษา การมีส่วนร่วมในการจัดการทางการกีฬาหลังจากจบมัธยมศึกษา และการสนับสนุนให้ออกกำลังกายจากสามภรรยาล้วนเป็นตัวแปรที่มีส่วนให้มีกิจกรรมทางกายหรือไม่มีกิจกรรมทางกายอย่างมีนัยสำคัญ

คอนเฟสเซอร์ (Confessore, 1993) ได้ศึกษาสมรรถภาพทางกายของเด็ก และเยาวชนของชาติ (National Children and Youth Fitness Study 1 : NCYPFS1) โดยเปรียบเทียบกับนิสัยการมีพฤติกรรมทางกาย (Physical activity habits) การทดสอบสมรรถภาพทางกายที่นำมาใช้ในการวิจัยคือ การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic capacity) โดยใช้เกณฑ์การทดสอบของฟิตเนสแกรม (Fitnessgram) และแบบทดสอบฟิสลิสคัล เบสท์ (Physical best) เด็ก และเยาวชนดังกล่าวเป็นเพศชาย 3,280 คน และเพศหญิง 1,433 คน ทั้งหมดจะถูกสำรวจการมีกิจกรรมทางกาย และทดสอบการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์

จากการทดสอบการเดิน/วิ่ง 1 ไมล์ จะแบ่งเด็กและเยาวชนเหล่านี้ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยเด็ก และเยาวชนที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยเด็ก และเยาวชนที่สามารถผ่านเกณฑ์เดิน/วิ่งของแบบทดสอบฟิตเนสแกรม แต่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์เดิน/วิ่ง 1 ไมล์ ของแบบทดสอบฟิสลิสคัล เบสท์ กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยเด็ก และเยาวชนที่สามารถผ่านเกณฑ์เดิน/วิ่ง 1 ไมล์ ของแบบทดสอบฟิสลิสคัล เบสท์ แต่คะแนนไม่ถึงเปอร์เซ็นต์ไคล์ที่ 75

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กและเยาวชนที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิกจะถูกจำแนกกลุ่ม โดยวิธีทางสถิติ ออกจากกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย
2. เด็กและเยาวชนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายสม่ำเสมอจะถูกจำแนกกลุ่มโดยวิธีทางสถิติ ออกจากกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย
3. กิจกรรมทางกายนอกห้องเรียนหรือออกกำลังกายนอกชั่วโมงเรียนพลศึกษา เป็นตัวแปรสำคัญที่จะจำแนกกลุ่มของผลการวิจัยข้อ 2
4. การทดสอบความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก โดยใช้แบบทดสอบฟิสลิสคัล เบสท์ จะทำให้สามารถจำแนกกลุ่ม โดยวิธีทางสถิติของเด็ก และเยาวชนที่มีความสามารถในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิกดี และไม่ดี (Fit and Unfit) ออกจากกัน

ลูนี และโพลวแมน (Looney and Plowman, 1990) ได้ศึกษาเรื่องอัตราการผ่านเกณฑ์ การทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Fitnessgram criterion scores) ของเด็ก และเยาวชนอเมริกัน โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนอายุ 6-18 ปี ที่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ซึ่งมีรายการทดสอบดังนี้

- เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Percent body fat)
- ดรรชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index ; BMI)
- วิ่ง 1 ไมล์ (1 Mile run)
- ลูก-นั่ง (Sit-ups)
- ดึงข้อ (Pull-ups)
- นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach)

2. เพื่อหาเทคนิควิธีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักเรียนที่ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งกลุ่มนักเรียนดังกล่าว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความกระฉับกระเฉง (Active) และกลุ่มที่ไม่กระฉับกระเฉง (Inactive)

ผลการวิจัยพบว่า

เด็กและเยาวชนอเมริกันส่วนใหญ่ สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพทางกาย ในรายการต่าง ๆ เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ รายการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 97) การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 89 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 91) การวัดดรรชนีมวลของร่างกาย (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 88 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85) วิ่ง 1 ไมล์ (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 77 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60) ลูก-นั่ง (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 57) และดึงข้อ (เพศชายผ่านเกณฑ์ร้อยละ 73 เพศหญิงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 32)

วิธีการเพิ่มสมรรถภาพทางกายให้กับเด็ก และเยาวชนที่มีสมรรถภาพทางกายไม่ผ่านเกณฑ์ฟิตเนสแกรม ทั้งสองกลุ่มคือ ต้องให้เด็ก และเยาวชนเหล่านั้นเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายโดยอาศัยหลักการคือ ความถี่ของการฝึก (Frequency) ความหนักของการฝึก (Intensity) และระยะเวลาของการฝึก (Duration)

คอร์บิน และแพนแกรซี (Corbin and Pangrazi, 1992) นำข้อมูลจากการสำรวจสมรรถภาพทางกายของกลุ่มประชากรในโรงเรียนต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกา (National school population fitness survey) และข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยกลุ่มผู้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของเด็ก และเยาวชนอเมริกัน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ได้มาจากรายการของ

ประเทศ (Norms-referenced standards) เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 และเกณฑ์มาตรฐานสุขภาพ (Criterion-referenced health standards) ในแต่ละรายการทดสอบ เพื่อศึกษาจำนวนของเด็ก และเยาวชนที่ทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านสุขภาพ และเพื่อศึกษาว่าสมรรถภาพทางกายของเด็ก และ เยาวชนอเมริกันในรอบสิบปีที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนแปลงจากสิบปีก่อนหรือไม่ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ใช้เกณฑ์มาตรฐานด้านสุขภาพ ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบฟิตเนส แกรม (Fitnessgram) และแบบทดสอบฟิสิกัล เบสต์ (Physical best)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กและเยาวชนอเมริกันส่วนใหญ่มีสมรรถภาพทางกายผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านสุขภาพมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ได้จากประชาชนของประเทศในเกือบทุกรายการ ยกเว้นการทดสอบดึงข้อเพื่อวัดความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อแขน และหัวไหล่
2. เด็กและเยาวชนอเมริกันส่วนใหญ่มีสมรรถภาพทางกายผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านสุขภาพทุกรายการ ยกเว้นการทดสอบดึงข้อ และการทดสอบลูก-นั่ง
3. สมรรถภาพทางกายของเด็ก และเยาวชนอเมริกันส่วนใหญ่มีสมรรถภาพทางกายต่ำกว่าเมื่อสิบปีก่อน

3. งานพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

หาญพล บุญยะเวชชีวิน (2536) ได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นมาสำหรับการประเมินผลการทดสอบฟิสิกัล เบสต์ (Physical best) ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้โปรแกรมหักช่วยในการประเมินการทดสอบได้รวดเร็ว และถูกต้อง พร้อมทั้งรู้ถึงอันตรายจากการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์สุขภาพ สมรรถภาพมาตรฐาน (Health fitness standards) ตลอดจนคำแนะนำในการปฏิบัติตนเพื่อปรับปรุงให้มีสมรรถภาพที่ดีขึ้น อันจะทำให้การประเมินผลการทดสอบ และการให้ความรู้แก่ผู้รับการทดสอบไม่ใช่เรื่องที่ยุ่งยากอีกต่อไป ผู้ที่จะนำโปรแกรมไปใช้ไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะโปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้มีจุดประสงค์ให้ใช้งานได้ง่าย และสะดวกรวดเร็วเพียงแต่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ให้บนจอภาพเท่านั้น ก็สามารถประเมินผลการทดสอบ และให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนเพื่อปรับปรุงให้มีสมรรถภาพที่ดีขึ้นเป็นรายบุคคลทางเครื่องพิมพ์ (Printer) ซึ่งจะเป็นการสร้างแรง จูงใจให้ผู้รับการทดสอบเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสุขภาพของตนเอง และรู้จักวิธีการ ออกกำลังกายที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้มีสมรรถภาพทางกายที่ผ่านเกณฑ์ นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถแสดงข้อมูล ลบข้อมูล และค้นหาข้อมูลผู้เข้ารับการทดสอบ ตลอดจนคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และจำนวนผู้เข้ารับการทดสอบในแต่ละระดับอายุได้อีกด้วย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี (ม.ป.ป.) ได้ใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางกายในด้านสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และสมรรถภาพทางกาย ซึ่งสามารถวิเคราะห์โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในด้านสมรรถภาพทางกายได้มีการทดสอบ ดังรายการต่อไปนี้ สเตปเทส (Step test) ความสามารถในการจับออกซิเจน (VO_2 Max) ความแข็งแรงของแขน และขา (Hand and Leg strength) ความอ่อนตัว (Flexibility) ลูก-นั่ง (Sit and reach) ดึงข้อ (Pull-ups) การกระโดดไกล (Long jump) และปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) ฯลฯ โดยผลการวิเคราะห์นั้นสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ และยังสามารถนำเสนอออกมาในรูปของกราฟ โดยมีการแนะนำสำหรับการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย โดยออกกำลังกายตามความแตกต่างของผลการทดสอบของแต่ละบุคคลได้

โปรแกรมการทดสอบสมรรถภาพทางกายคอมพิวเตอร์ (Fitness Test Software, 1998) ค้นได้จาก <http://www.stc.carleton.ca/products/software/> เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาโดย คาร์เรตัน แอทเลติกส์ (Carleton Athletics) โดยแบ่งกลุ่มได้เป็นการคำนวณสมรรถภาพทางกาย ฐานข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย อุปกรณ์ และวิธีการใช้เครื่องมือการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ฯลฯ ทั้งหมดนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการประเมินผลการทดสอบ สมรรถภาพทางกาย และสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ (Web site) ต่าง ๆ ที่สามารถ เข้าถึงได้โดยมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา วิธีการต่าง ๆ บนเว็บไซต์ (Web site) นี้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการประเมินผลสมรรถภาพทางกายถูกควบคุมโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในการรวบรวมข้อมูล และสามารถแสดงกราฟรายงานผลเปรียบเทียบกับผู้เข้ารับการทดสอบคนอื่น ๆ และเกณฑ์มาตรฐานได้ โดยที่สามารถบันทึกเก็บไว้เปรียบเทียบกับ การทดสอบในอนาคตได้ ซึ่งสามารถแสดงถึงการมีสุขภาพที่ดี และวางแผนการออกกำลังกายได้ โปรแกรมนี้ถึงแม้ว่าผู้ใช้ไม่มีความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดความถูกต้องมากขึ้น เพราะที่สามารถลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดจากการประเมินผล ด้วยมนุษย์ได้

การประเมินผลสมรรถภาพทางกาย และการออกกำลังกายรายวัน (Physical Fitness Assessments and Exercise Diary, 1998) จาก <http://www.emponia.edu/n/hper/pc226/lab8.htm/> เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่สร้างขึ้นเพื่อการประเมินระดับสมรรถภาพทางกาย โดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประเมินผลสมรรถภาพทางกาย โดยที่สามารถประเมินผลทางด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular endurance) โดยการวิ่ง 12 นาที (12 Minute run) การวัดสัดส่วนของร่างกาย (Body composition) โดยการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน (% Fat by Futrex) ความอ่อนตัว (Flexibility) โดยการงอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach)

ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) โดยการลุก-นั่ง (Sit-ups) และความแข็งแรง (Strength) โดยการวัดแรงบีบมือ (Grip strength) เมื่อมีการทดสอบแล้วมีการบันทึกข้อมูลเก็บไว้เป็นลักษณะฐานข้อมูล (Database) เมื่อเข้าสู่โปรแกรมสามารถนำผลมาเปรียบเทียบ และวางแผนการออกกำลังกายได้ ซึ่งแสดงผลออกโดยการพิมพ์หรือเก็บผลการประเมินไว้ได้

รางวัลสุขภาพสมรรถภาพทางกาย (Health Fitness Awards : HFA, 1998) อ้างอิงจาก <http://www.indiana.edu/~preschal/healthfit.html/> HFA เป็นรางวัลสำหรับเยาวชนผู้ที่มีสุขภาพดีใน 5 รายการทดสอบ ดังนี้ ดึงข้อ (Partial curl-ups) เดินหรือวิ่ง 1 ไมล์ (One mile run/walk) ลุก-นั่ง (Sit and reach) ดันพื้น (Pull-ups) และดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index : BMI) โดยการประเมินผลนั้นมีเกณฑ์มาตรฐานแยกตามเพศ และอายุ ในแต่ละรายการทดสอบ การประเมินผลการทดสอบรวมไปถึงการประเมินผลนั้นอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วแสดงผลให้ครู นักเรียน และผู้ปกครองทราบ สามารถใช้กับเด็กอายุระหว่าง 6-18 ปี โดยจะให้มีการทดสอบปีละ 2 ครั้ง โดยกำหนดตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ที่ได้จากการทดสอบ โดยเด็กที่ได้คะแนนจากการทดสอบสูงสุดจะได้รับรางวัล ซึ่งเป็นรางวัลจากประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา

โปรแกรมสมรรถภาพทางกายคอมพิวเตอร์ (Protrack fitness software Version 4.0, 1998) อ้างอิงจาก <http://members.aol.com/dakotafit/protrack.html/> เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนเว็บไซต์ (Web site) ที่ได้รับการออกแบบที่มีการเก็บข้อมูลรายละเอียดของการแสดงผล และการวัดผลรายบุคคล สามารถแสดงผลด้วยกราฟหรือรายงานผลบนคอมพิวเตอร์ได้ โดยที่มีลักษณะเด่นที่สามารถแสดงผลความก้าวหน้าที่ได้จากการประเมินผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย โปรแกรมมีความสามารถดังนี้

1. ผลที่ได้จากการทดสอบ การวัดและประเมินผล และเป้าหมายของบุคคล
2. แสดงผล วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบออกมาในรูปของกราฟ
3. แสดงผลสมรรถภาพทางกาย และข้อมูลสมรรถภาพออกมาในรูปของการพิมพ์
4. สามารถแสดงข้อมูลส่วนบุคคล และตารางเวลาการออกกำลังกาย
5. สร้างตารางรูปแบบสำหรับเก็บข้อมูลได้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มานำเข้าสู่การประเมินผล

โปรแกรมสมรรถภาพทางกายคอมพิวเตอร์ (Fitness Test Software, 1998) อ้างอิงจาก <http://www.heartmonitors.com/software.html/> เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่สร้างขึ้นเพื่อเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อออกแบบ และการประเมินผลการฝึก ที่สามารถใช้งานได้ง่าย โดยโปรแกรมนี้สามารถบอกได้ถึงระดับของสมรรถภาพทางกาย เก็บบันทึกข้อมูลเอาไว้ มีการแสดงผลลักษณะการใช้แผนภูมิ กราฟ และสรุปรายงานผลลักษณะ 3 มิติ (3 Dimensional colour charting/graphing/summary reporting)

โปรแกรมคำนวณสมรรถภาพทางกาย และสุขภาพที่ดีด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Fitness/Wellness Software, 1998) อ้างอิงจาก <http://www.indiana.edu/~sportmgmt/fittext.htm/> เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่กล่าวถึงว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายนั้นนับวันยิ่งมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น โดยเน้นไปในการพัฒนาทางเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมได้ง่าย และเข้าใจถึงผลที่ประเมินผลออกมาโดยคอมพิวเตอร์ และบอกถึงความก้าวหน้า ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ต่อไปอีก

2. โปรแกรมสมรรถภาพทางกายคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณแคลอรีรายบุคคล (Personal caloric) โปรแกรมโภชนาการ และการออกกำลังกาย (Nutrition and Exercise program) เพื่อช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้

3. เป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้ใช้โปรแกรมเกิดความสนใจในการใช้โปรแกรมในการประเมินผลสมรรถภาพทางกายในด้านอื่น ๆ เช่น ความเครียด (Stress) ความดันโลหิต (Blood pressure) และสัดส่วนของร่างกาย (Body composition) ฯลฯ

4. โปรแกรมนี้มีการทดสอบที่รวดเร็วในการทดสอบ และแสดงผลออกมาโดยการพิมพ์ในหน้าเดียวได้ สำหรับการแสดงผลการทดสอบรายบุคคล

5. การประเมินผลกลุ่มนั้นสามารถแสดงผลการทดสอบออกมาในรูปของการแข่งขัน และโปรแกรมสุขภาพที่ดีได้

การประเมินผลสมรรถภาพทางกายนั้นจะวัดผลในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคล (Biometrics) เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ส่วนประกอบของโลหิต น้ำหนัก ส่วนสูง ประวัติความเจ็บป่วย ฯลฯ

2. ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular) เช่น ลูกล (Treadmill) จักรยานวัดงาน (Bike ergometer) เดิน 1 ไมล์ (1 Mile walk) วิ่ง 12 นาที (12 Minute run) สเตปเทส (Step test)

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เช่น ไอโซเมตริก (Isometric) แรงบีบมือ (Hand grip) ดันพื้น (Push-ups) ลุก-นั่ง (Sit-ups) ความแข็งแรงของขา (Leg press)

4. ความอ่อนตัว (Flexibility) เช่น งอตัวไปข้างหน้า (Sit and reach)

5. สัดส่วนของร่างกาย (Body composition) เช่น การวัดไขมันใต้ผิวหนัง (Skin fold)

คุณมีสุขภาพดีหรือไม่ (Are you fit?, 1998) อ้างอิงจาก <http://library.advance.org/12153/links.html> เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่ช่วยในการประเมินเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย โดยมีแบบฟอร์ม เพื่อให้กรอกข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชื่อ เพศ ส่วนสูง น้ำหนัก ขนาดรอบข้อมือ อายุ สัดส่วนของร่างกาย กิจกรรมทางกายในระดับต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นประเมินผลสมรรถภาพทางกาย แล้วให้ผลการประเมินสมรรถภาพทางกายในเรื่องต่าง ๆ เช่น ไขมันของร่างกาย ปริมาณแคลอรีที่ร่างกายต้องการ การเพิ่มหรือลดน้ำหนักตัว โดยมีคำแนะนำ และวิธีการต่าง ๆ ในการเสริมสร้าง

สมรรถภาพทางกาย และยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ (Web site) ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติมได้อีกด้วย

ข้อมูลส่วนบุคคล (Your Personal Profile, 1998) เป็นเว็บไซต์ (Web site) ที่อ้างอิงจาก <http://ocdfs.com/profile.html> ที่สามารถบอกได้ถึงการฝึกโดยอาศัยอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate training) ซึ่งบอกถึงระดับของอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลเนื่องมาจากการออกกำลังกาย เพื่อเป็นตัวกำหนดความหนัก-เบาในการออกกำลังกาย และการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีได้ โดยมีการให้ข้อมูลในการประเมินอัตราการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกายด้วยความหนักของงาน ในระดับต่าง ๆ เช่น เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง แล้วโปรแกรมจะประเมินผลเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในระดับความหนักของงานในระดับต่าง ๆ ได้ รวมไปถึงดัชนีมวลของร่างกาย (Body Mass Index : BMI) รวมไปถึงน้ำหนักตัวที่ควรจะเป็น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย