

การพัฒนาแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วสันต์ศิริ ปิตตาระโพ* สมบัติ อ่อนศิริ**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ทดสอบความตรงและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ 2) เพื่อสร้างเกณฑ์คะแนนสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงที่หนึ่งเพื่อทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และหาความตรงเชิงสภาพโดยการเปรียบเทียบกับแบบทดสอบมาตรฐาน วิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) ใช้วิธีการคิดวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation) ช่วงที่สองเพื่อทดสอบความเชื่อถือได้โดยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-retest) โดยมีระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ วิเคราะห์ด้วยค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 180 คน วิเคราะห์ค่าสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก (IOC = 1) และมีความเที่ยงตรงตามสภาพอยู่ในระดับดีมาก ($r = 0.92$) และมีความเชื่อถือได้อยู่ในระดับสูง ($r = 0.981$) กำหนดเกณฑ์โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแบ่งเกณฑ์คะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ระดับดี และระดับปรับปรุง สรุปได้ว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสำหรับนักเรียนมัธยม โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายได้

คำสำคัญ : แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ, แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย, ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

*นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ติดต่อผู้พิมพ์: วสันต์ศิริ ปิตตาระโพ E-mail.: wasansiri.pit@ku.th มือถือ 091-1021147

รับบทความ 23 มีนาคม 2566 แก้ไขบทความ 24 พฤษภาคม 2566 ตอรับ 24 เมษายน 2568

A Development of Cardiorespiratory Endurance Test for Secondary Student of Matthayom Wipawadee, Surat Thani Province

Wasansiri Pittarapho* Sombat Onsiri**

Abstract

This research aims to develop a Cardiorespiratory Endurance test, to test the validity and reliability of a cardiorespiratory endurance test, and create the norm reference of a cardiorespiratory endurance test for secondary students of Matthayom Wipawadee, Surat Thani Province. There were two phases to the research. The first phase was to test content validity by using the Index of Item Objective Congruence (IOC) method from five experts and the concurrent validity by Comparison with the Pacer Test 20 Meter using Pearson Product Moment Correlation. The sample used to create the criteria were 180 secondary school students of Matthyom Wipawadee School in Surat Thani Province. the mean and standard deviation were calculated to analyze the statistics.

The results revealed that the researcher's developed Cardiorespiratory Endurance Test had a very high level of concurrent validity and a very high level of reliability. The three levels of norm reference into very good, good, and needs improvement was determined by computing the mean and standard deviation. In conclusion, the Cardiorespiratory Endurance test for secondary students of Matthayom Wipawadee School, Surat Thani Province developed by the researcher was appropriate for testing with the target population.

Keywords: Cardiorespiratory Endurance Test, Physical Fitness Test, Cardiorespiratory Endurance

*Master's degree student, Department of Physical Education, Kasetsart University

**Associate Professor, Ph.D., Department of Physical Education, Kasetsart University

Contact: Wasansiri Pittarapho E-mail.: Wasansiri.pit@ku.th Mobile: 091-1021147

Received March, 23 2023 ; Revised May, 10 2023 ; Accepted April, 24 2025

สมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ เป็นหนึ่งในสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจหมายถึง การทำงานของกล้ามเนื้อหรือการเคลื่อนไหวร่างกายที่ใช้ออกซิเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของการผลิตพลังงานเพื่อให้กล้ามเนื้อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเคลื่อนไหวได้เป็นระยะเวลานาน โดยมีระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจทำหน้าที่นำอากาศหรือออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและไหลเวียนไปถ่ายเทให้กับกล้ามเนื้อเพื่อใช้ผลิตเป็นพลังงานในการเคลื่อนไหวร่างกาย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2561) สอดคล้องกับพิชิต ภูติจันทร์ (2547) ที่ได้กล่าวว่า ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตเป็นลักษณะการทำงานมีการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้เป็นเวลานาน ๆ ในระหว่างนี้ร่างกายจะมีการปรับระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจเพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ เช่น การว่ายน้ำ การวิ่ง ขี่จักรยาน พายเรือ เป็นต้น

Wood (2008) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลทางด้านระบบไหลเวียนเลือดระบบหายใจที่เป็นมาตรฐานนิยมใช้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งเป็นค่าบ่งชี้ในการทำนายประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่มีความแม่นยำและใช้กันอย่างแพร่หลาย การวัดและประเมินผลอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดสามารถทำได้ผ่านสองวิธี ระหว่างการวัดโดยตรงและการวัดโดยอ้อม การวัดโดยตรงเป็นมาตรฐานและมีความเชื่อถือได้มากที่สุดด้วยการวิเคราะห์แก๊สที่เกิดจากการเพิ่มปริมาณงานขึ้นและใช้การวัดขณะมีการออกกำลังกายเพื่อประเมินการเต้นของหัวใจ ระบบทางเดินหายใจ และการเผาผลาญ อย่างไรก็ตามการวัดโดยตรงต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีความซับซ้อน มีค่าใช้จ่ายสูง เป็นข้อจำกัดในการนำมาใช้ในโรงเรียน ซึ่งมีผู้เข้ารับการทดสอบจำนวนมาก การวัดโดยอ้อมจึงเป็นตัวเลือกที่ดีเนื่องจากประหยัดค่าใช้จ่ายในการทดสอบ สามารถทำการทดสอบเป็นกลุ่มใหญ่ในเวลาจำกัด แม้ว่าไม่แม่นยำเท่ากับการวัดโดยตรงแต่ก็ยังถือเป็นตัวทำนายที่ยอมรับได้ การวัดและประเมินผลโดยอ้อมของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ใช้ภายในโรงเรียน เป็นลักษณะของแบบทดสอบภาคสนาม (Field Test) มีหลายรูปแบบ การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์ และความเข้าใจของผู้เลือกแบบทดสอบ แบบทดสอบภาคสนามแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นและจุดด้อยต่างกันออกไป

จากการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบพบว่า แบบทดสอบภาคสนามวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) (Fukuda, 2018) ซึ่งเป็นแบบทดสอบอย่างต่อเนื่องเพื่อความเหนื่อยล้าหรือการทดสอบแอโรบิกสูงสุด พบว่ามีจุดเด่นคือใช้พื้นที่น้อยในการวิ่งไป-กลับระยะ 20 เมตร รูปแบบการทดสอบที่มีดนตรีประกอบทำให้มีความน่าสนใจ และสามารถทำการทดสอบได้ครั้งละหลายคน แต่มีตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก คือผู้ทดสอบต้องแสดงสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของตนจนถึงขีดจำกัด ความเหนื่อยที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ รวมถึงการไม่ทราบจุดสิ้นสุดของการทดสอบทำให้ผู้ทดสอบขาดแรงจูงใจในการแสดงสมรรถภาพและยุติการทดสอบก่อนจะถึงสมรรถภาพสูงสุด ซึ่งเป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ยาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและ

ระบบหายใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานีขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบจากการใช้แบบทดสอบวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่ของโรงเรียนมีลักษณะเป็นลานกว้างสำหรับประกอบกิจกรรมต่างๆอยู่แล้ว พัฒนาแบบทดสอบโดยการกำหนดระยะเวลาการทดสอบที่ชัดเจนเป็นระยะเวลา 3 นาที เพื่อให้ผู้ทดสอบทราบว่าการทดสอบจะสิ้นสุดลงเมื่อใด ในการทดสอบสามารถเคลื่อนที่ได้ทั้งการวิ่งและการเดิน กำหนดให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบร่วมกันเป็นกลุ่มตลอดระยะเวลาการทดสอบเพื่อให้เข้ากับธรรมชาติทางสังคมของกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมต้นและมัธยมปลาย ที่มีอายุระหว่าง 13 ถึง 18 ปี มีการกำหนดเกณฑ์คะแนนขึ้นสำหรับการแปลคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นระดับความสามารถของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ และเพื่อเป็นแรงจูงใจในการแสดงสมรรถภาพด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสูงสุดของผู้ทดสอบ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่มีความตรงและความเชื่อถือได้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อสร้างเกณฑ์คะแนนสำหรับประเมินผลการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2565 จำนวน 335 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ช่วง

ช่วงที่ 1 เป็นนักเรียนจำนวน 12 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากระดับความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ 3 ระดับ คือ ดีมาก , ปานกลาง และต่ำ ที่ได้มาจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่ม 3 คน ระดับละ 1 คน รวม 12 คน

ช่วงที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ (Bixley and Yamane, 1965) กำหนดค่าความคาดเคลื่อนของการเลือกกลุ่มตัวอย่างหรือค่าคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าไว้ที่ร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 180 คน กลุ่มตัวอย่างในช่วงที่ 2 ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งใช้เครื่องมือเป็น 2 ช่วงของการวิจัย ดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการทดสอบความตรงเชิงสภาพ ใช้เครื่องมือ

1. แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจภาคสนามแบบมาตรฐานวิ่งไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจด้วยการวิ่งอย่างต่อเนื่องใช้ความหนักของงานที่เพิ่มขึ้นเพื่อไปสู่ความพยายามสูงสุด

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ระยะและจำนวนรอบที่วิ่งได้จากการวิ่งไป - กลับ ระยะ 20 เมตร

อุปกรณ์ที่ต้องการ ประกอบด้วย กรวย 2 อันหรือมาร์คเกอร์ เทปขาวสำหรับตีเส้นหรือเส้นขอบสนาม เทปวัดความยาว แอปหรือไฟล์เสียง อุปกรณ์สำหรับเล่นไฟล์เสียงหรือลำโพง

เตรียมการทดสอบ ผู้ทดสอบมีการดำเนินการตีเส้นหรือวางมาร์คเกอร์หรือเครื่องหมายสองจุด ห่างกัน 20 เมตร เป็นเส้นหรือจุดเริ่มต้นหนึ่งจุด และอีกเส้นหรืออีกจุดเป็นจุดกลับตัว ครอบอุ้งร่างกาย 3-5 นาที ก่อนการทดสอบ

วิธีทดสอบ

1) ผู้ทดสอบจะวิ่งไปและกลับในระยะ 20 เมตร ความเร็วเริ่มต้น 8.5 kph

2) ผู้ทดสอบจะต้องวิ่งให้ทันตามความเร็วที่กำหนดจากสัญญาณเสียง ซึ่งจะเพิ่มขึ้นทุกนาที นาที่ละ 0.5 กม/ชม.

3) หากผู้ทดสอบไม่สามารถที่จะรักษาระดับความเร็วในการวิ่งทันตามสัญญาณเสียงที่กำหนดได้อย่างต่อเนื่องสองเที่ยวจะยุติการทดสอบ บันทึกจำนวนชั้น (Level) และจำนวนเที่ยว (Shuttle) ที่ทำได้ เพื่อคำนวณหาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max)

2. แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจด้วยการวิ่งและหรือเดินเป็นเวลา 3 นาที ผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวนเที่ยวที่ได้จากการวิ่งและหรือเดินไป - กลับ ระยะ 20 เมตร เป็นเวลา 3 นาที

อุปกรณ์ที่ต้องการ ประกอบด้วย กรวย 2 อันหรือมาร์คเกอร์, เทปขาวสำหรับตีเส้น, เทปวัดความยาว

เตรียมการทดสอบ ผู้ทดสอบดำเนินการตีเส้นหรือวางมาร์คเกอร์หรือเครื่องหมายสองจุด ห่างกัน 20 เมตร เป็นเส้นหรือจุดเริ่มต้นหนึ่งจุด และอีกเส้นหรืออีกจุดเป็นจุดกลับตัว ควรอบอุ่นร่างกาย 3-5 นาที ก่อนการทดสอบ

วิธีทดสอบ

1) ให้ผู้ทดสอบยืนขาทั้งสองข้างหลังจุดเริ่มต้น เมื่อได้สัญญาณเริ่มผู้ควบคุมการทดสอบเริ่มจับเวลา โดยมีเวลาการทดสอบ 3 นาที

2) ผู้ทดสอบเริ่มเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดกลับตัวและเคลื่อนที่กลับ

3) ผู้ควบคุมการทดสอบกำหนดทิศทางใดทิศทางหนึ่งให้อนุญาตเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งเท่านั้น ส่วนอีกทิศทางหนึ่งอนุญาตให้วิ่งหรือเดินได้ หากผู้ทดสอบใช้การเดินในทิศทางที่อนุญาตให้วิ่งเท่านั้น ถือว่าสิ้นสุดการทดสอบพร้อมบันทึกจำนวนเที่ยวที่เคลื่อนที่ได้ (ครบ 20 เมตรนับเป็น 1 เที่ยว)

ช่วงที่ 2 เป็นการทดสอบความเชื่อถือได้ ใช้เครื่องมือ

1. แบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.8

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจด้วยการวิ่งและหรือเดินเป็นเวลา 3 นาที

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ จำนวนเที่ยวที่ได้จากการวิ่งและหรือเดินไป - กลับ ระยะ 20 เมตร เป็นเวลา 3 นาที

อุปกรณ์ที่ต้องการ ประกอบด้วย กรวย 2 อันหรือมาร์คเกอร์, เทปขาวสำหรับตีเส้น, เทปวัดความยาว

เตรียมการทดสอบ ผู้ทดสอบดำเนินการตีเส้นหรือวางมาร์คเกอร์หรือเครื่องหมายสองจุด ห่างกัน 20 เมตร เป็นเส้นหรือจุดเริ่มต้นหนึ่งจุด และอีกเส้นหรืออีกจุดเป็นจุดกลับตัว ควรอบอุ่นร่างกาย 3-5 นาที ก่อนการทดสอบ

วิธีทดสอบ

1) ให้ผู้ทดสอบยืนขาทั้งสองข้างหลังจุดเริ่มต้น เมื่อได้สัญญาณเริ่ม

2) ผู้ควบคุมการทดสอบเริ่มจับเวลา โดยมีเวลาการทดสอบ 3 นาที

3) ผู้ทดสอบเริ่มเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดกลับตัวและเคลื่อนที่กลับ

4) ผู้ควบคุมการทดสอบต้องกำหนดทิศทางใดทิศทางหนึ่งให้อนุญาตเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งเท่านั้น ส่วนอีกทิศทางหนึ่งอนุญาตให้วิ่งหรือเดินได้

5) กรณีผู้ทดสอบใช้การเดินในทิศทางที่อนุญาตให้วิ่งเท่านั้น ถือว่าสิ้นสุดการทดสอบพร้อมบันทึกจำนวนเที่ยวที่เคลื่อนที่ได้ (ครบ 20 เมตรนับเป็น 1 เที่ยว)

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective congruence: IOC)
2. หาความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) และแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson-product moment correlation) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01
3. หาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 และการทดสอบครั้งที่ 2 ระยะห่าง 1 สัปดาห์ โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson-product moment correlation)
4. การสร้างเกณฑ์ของแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ใช้การกำหนดเกณฑ์โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีหน่วยเป็นเที่ยว ของผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน Pacer Test 20 Meter และแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นของกลุ่มตัวอย่าง 12 คน

	Pacer Test 20 Meter	แบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
จำนวนคนในกลุ่มทดลอง	12	12
ค่าเฉลี่ย	28.00	24.25
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	17.168	5.207

จากตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนเที่ยวจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) เท่ากับ 28.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.168 ค่าเฉลี่ยจำนวนเที่ยวจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเท่ากับ 24.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.207

ตารางที่ 2 แสดงผลรวมของจำนวนเที่ยวจากการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อตรวจสอบความเชื่อถือได้โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson-Product Moment Correlation) ของแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง 180 คน

	ผลรวมของจำนวนเที่ยวจากการทดสอบ	r
ทดสอบ	4,300	0.981
ทดสอบซ้ำ	4,317	

จากตารางที่ 2 แสดงผลรวมของจำนวนเที่ยวจากการทดสอบในช่วงทดสอบ มีค่า 4,300 เที่ยว การทดสอบในช่วงทดสอบซ้ำมีค่า 4,317 เที่ยว ค่าความสัมพันธ์จากการคำนวณโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน Pearson-Product Moment Correlation เท่ากับ 0.981

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำและค่าสูงมีหน่วยเป็นเที่ยวของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 180 คนเมื่อทดสอบด้วยแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	อายุเฉลี่ย (ปี)	จำนวนเที่ยว			
			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าต่ำ	ค่าสูง
ม.ต้น ชาย	45	14	26.33	4.04	13	32
ม.ต้น หญิง	45	14	21.29	4.20	11	30
ม.ปลาย ชาย	45	17	26.18	4.16	16	35
ม.ปลาย หญิง	45	17	21.76	2.90	16	27

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลกลุ่มมัธยมต้นชายจำนวน 45 คน อายุเฉลี่ย 14 ปีมีค่าเฉลี่ย 26.33 เที่ยว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.04 ค่าต่ำ 13 เที่ยวค่าสูง 32 เที่ยวกลุ่มมัธยมศึกษาต้นหญิงจำนวน 45 คน อายุเฉลี่ย 14 ปีมีค่าเฉลี่ย 21.29 เที่ยว ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.20 ค่าต่ำ 11 เที่ยวค่าสูง 30 เที่ยวกลุ่มมัธยมศึกษาปลายชายจำนวน 45 คน อายุเฉลี่ย 17 ปีมีค่าเฉลี่ย 26.18 เที่ยวส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.16 ค่าต่ำ 16 เที่ยวค่าสูง 35 เที่ยว กลุ่มมัธยมศึกษาปลายหญิงจำนวน 45 คน อายุเฉลี่ย 17 ปีมีค่าเฉลี่ย 21.76 เที่ยวส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.90 ค่าต่ำ 16 เที่ยวค่าสูง 27 เที่ยว

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสำหรับนักเรียนระดับมัธยม โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ระดับชั้น		ระดับสมรรถภาพ		
		ดีมาก (เที่ยว)	ดี (เที่ยว)	ปรับปรุง (เที่ยว)
นักเรียนชาย	มัธยมต้น	30 ขึ้นไป	30 - 22	22 ลงไป
	มัธยมปลาย	30 ขึ้นไป	30 - 22	22 ลงไป
นักเรียนหญิง	มัธยมต้น	25 ขึ้นไป	25 - 17	17 ลงไป
	มัธยมปลาย	24 ขึ้นไป	24 - 18	18 ลงไป

จากตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแบ่งเกณฑ์คะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ระดับดี และระดับปรับปรุง มีเกณฑ์ของแบบทดสอบ 4 กลุ่ม 1) นักเรียนเพศชายชั้นมัธยมต้น มีเกณฑ์คะแนนระดับดีมาก จำนวน 30 เที่ยวขึ้นไป ระดับดี จำนวน 30-22 เที่ยว ระดับปรับปรุง จำนวน 22 เที่ยวลงไป 2) นักเรียนเพศชายชั้นมัธยมปลาย ระดับดีมาก จำนวน 30 เที่ยวขึ้นไป ระดับดี จำนวน 30-22 เที่ยว ระดับปรับปรุง จำนวน 22 เที่ยวลงไป 3) นักเรียนเพศหญิงชั้นมัธยมต้น ระดับดีมาก จำนวน 25 เที่ยวขึ้นไป ระดับดี จำนวน 25-17 เที่ยว ระดับปรับปรุง จำนวน 17 เที่ยวลงไป 4) นักเรียนเพศหญิงชั้นมัธยมปลาย ระดับดีมาก จำนวน 24 เที่ยวขึ้นไป ระดับดี จำนวน 24-18 เที่ยว ระดับปรับปรุง จำนวน 18 เที่ยวลงไป

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพัฒนาแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวิภาวดี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจภาคสนาม (Field test) มีการพัฒนามาจากแบบทดสอบมาตรฐานวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) ให้มีความเหมาะสมกับสภาพสถานที่และกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 13-18 ปี ลักษณะการทดสอบภาคสนามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้เข้ารับการทดสอบจะเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งและหรือเดิน ไป-กลับ ในระยะเวลา 3 นาที โดยมีระยะห่างระหว่างจุดออกตัวไปจนถึงจุดกลับตัวเป็นระยะทาง 20 เมตร เมื่อการทดสอบสิ้นสุด ให้บันทึกผลเป็นจำนวนเที่ยวที่ผู้เข้ารับการทดสอบเคลื่อนที่ได้ในระยะเวลา 3 นาที มีการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้สถิติ 2 วิธี ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ด้วยวิธีของ ไรวินลีย์ และแฮมเบิลตันจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ช่วงคะแนนมีค่าเท่ากับ 0.8 ซึ่งพิสนุ พองศรี (2553) ได้กล่าวถึงการหาค่าความสอดคล้องแบบ IOC ไว้ว่า การให้ตรวจจะเป็นลักษณะการพิจารณา 3 ประเด็น คือ เหมาะสม ไม่เหมาะสม และไม่แน่ใจ ถ้าเห็นด้วย เท่ากับ 1 ไม่เห็นด้วย เท่ากับ -1 และไม่แน่ใจ เท่ากับ 0 ช่วงคะแนน IOC ที่ได้ควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 บุญชม ศรีสะอาด (2554) กล่าวถึงเกณฑ์การตัดสินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ว่า หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วให้นำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ หากค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพราะวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่แท้จริง แต่หากค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.5 เป็นข้อทดสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข ดังนั้นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง

2. ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent validity) นำผลการทดสอบจากแบบทดสอบความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับผลการทดสอบจากแบบทดสอบมาตรฐานวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) ด้วยการคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson-product moment correlation coefficient) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 12 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ได้ค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 0.92 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 มีความหมายว่าแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงสภาพดี มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานวิ่ง ไป-กลับ ตามจังหวะดนตรี 20 เมตร (Pacer Test 20 Meter) อยู่ในระดับมาก พิสณุ พองศรี (2553) กล่าวว่า การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือแบบวัดความคงที่ (Measure of stability) ใช้ข้อมูลจากการทดสอบกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียวกันซ้ำ 2 รอบ โดยเว้นระยะห่างพอสมควร แล้วนำผลจากการทดสอบ 2 ครั้งมาหาค่าสหสัมพันธ์กันด้วยสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ค่าที่ได้อยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ค่ายิ่งสูงยิ่งดี ค่าที่ได้ควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 สอดคล้องกับ ชนินันท์ พุกษ์ประมุข นัฏฐิกา เจริญตะคุและสวีสโชติ ศรีสุทธียากร (2020) กล่าวว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เป็นการศึกษความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear relationship) ระหว่างตัวแปร 2 ตัวหรือข้อมูล 2 ชุด โดยมีข้อตกลงเบื้องต้น คือ ตัวแปรทั้งสองต้องเป็นตัวแปรต่อเนื่อง โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าเข้าใกล้ ± 1 หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับมาก ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายความว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย เครื่องหมายบวกลบ ($\pm$) จะแสดงทิศทางของความสัมพันธ์ว่ามีทิศทางเป็นแบบใด โดยถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีเครื่องหมายบวก (+) หมายความว่าตัวแปร

ทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน หากมีเครื่องหมายลบ (-) หมายความว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์
ไม่ไปในทิศทางเดียวกันหรือตรงกันข้าม

การหาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจที่ผู้วิจัย
พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ที่มีระยะห่างกันระหว่าง
การทดสอบครั้งที่หนึ่งและการทดสอบครั้งที่สอง 1 สัปดาห์ โดยเปรียบเทียบผลรวมของจำนวนเที่ยวจาก
การทดสอบครั้งที่หนึ่งและการทดสอบครั้งที่สอง ทดสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 180 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ
0.98 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้จึงมีความเชื่อถือได้สูง พิชิต ภูติจันทร์ (2547)
กล่าวถึงเครื่องมือที่เชื่อถือได้ว่า หมายถึงเครื่องมือนั้นสามารถให้ข้อมูลที่แน่นอน หรือคงเส้นคงวา ไม่เปลี่ยนแปลงมา
การวัดครั้งแรกเป็นอย่างไรเมื่อวัดซ้ำก็ครั้งก็ได้ผลเหมือนเดิม

การสร้างเกณฑ์ของแบบทดสอบความอดทนระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การกำหนดเกณฑ์โดยคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบ่งเกณฑ์คะแนนออกเป็น
3 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ระดับดี และระดับปรับปรุง ซึ่งสอดคล้องกับ พิศะ อธิคุณธัญญา (2564) ที่ได้สร้าง
เกณฑ์สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือดีมาก ดี ปรับปรุง
แต่ละช่วงของเกณฑ์มีความห่าง 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์ของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนา 4 กลุ่มดังนี้

1. เกณฑ์คะแนนสำหรับนักเรียนเพศชายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ระดับดีมาก 30 เทียขึ้นไป ระดับดี 30 ถึง 22 เทีย และระดับปรับปรุง ตั้งแต่ 22 เทียลงไป
2. เกณฑ์คะแนนสำหรับนักเรียนเพศชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ระดับดีมาก 30 เทียขึ้นไป ระดับดี 30 ถึง 22 เทีย และระดับปรับปรุง ตั้งแต่ 22 เทียลงไป
3. เกณฑ์คะแนนสำหรับนักเรียนเพศหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอน
ระดับดีมาก 25 เทียขึ้นไป ระดับดี 25 ถึง 17 เทีย และระดับปรับปรุง ตั้งแต่ 17 เทียลงไป
4. เกณฑ์คะแนนสำหรับนักเรียนเพศหญิงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
ระดับดีมาก 24 เทียขึ้นไป ระดับดี 24 ถึง 18 เทีย และระดับปรับปรุง ตั้งแต่ 18 เทียลงไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. สถานที่ที่ใช้ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบนี้ควรมีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ร้อนเกินไป
2. ควรให้ผู้ทดสอบจับคู่กันเพื่อผลัดกันทำหน้าที่เป็นผู้บันทึกผลและผู้ทดสอบ
3. ควรใช้เครื่องมือนับจำนวนในการนับจำนวนเที่ยวในระหว่างการทดสอบ
4. ต้องป้องกันอันตรายโดยคัดกรองผู้ทดสอบที่มีโรคประจำตัวเป็นอุปสรรคต่อการทดสอบระบบ
ไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

เอกสารอ้างอิง

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2561). *วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: บริษัท สินธนาโก้ปู้ เซ็นเตอร์ จำกัด.
- ชนินันท์ พงษ์ประมุขานุฎา. เจริญตะคุและสัวะโชติ ศรีสุทธยากร. (2020). ประสิทธิภาพของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สเปียร์แมน และเคนดอลล์เมื่อข้อมูลแจกแจงแบบไม่ปกติ. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 15.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). *การทดสอบและการประเมินผลทางพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิสนุ พองศรี. (2553). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย*. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- พีระ ธีรคุณัญญา. (2564). การสร้างเกณฑ์สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนสารสาสน์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*, 47(1), 311-321.
- Yamane, T. (1965). *Statistics: An introductory analysis*. New York: Harper & Row.
- Fukuda, D. H. (2018). *Assessments for sport and athletic performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wood, R. (2008). *About cardiovascular/aerobic endurance tests*. Retrieved from <https://www.topendsports.com/testing/aerobic-about.htm>