



การ

ศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว

รวีวรรณ สือสุวรรณ^{1*} ณัฐวรรณ สติราวิวัฒน์²ทฤษฎณ์ันท์ จันทรทอง³ ปณรสิ เอี่ยมสะอาด⁴

รับบทความ: 16 สิงหาคม 2568 แก้ไขบทความ: 20 กันยายน 2568 ตอรับบทความ: 23 กันยายน 2568

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดย กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันตก กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane ได้จำนวน 305 คน รวบรวมข้อมูลด้วยการเก็บแบบสอบถามโดยศึกษาความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือ และด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม โดยเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) วิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยายได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัวทั้ง 3 ด้าน สภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าสภาพที่ควรจะเป็น โดยผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นทั้ง 3 ด้าน พบว่า ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีความต้องการจำเป็นสูงสุด มีค่า $PNI_{modified}$ 0.28 รองลงมาคือ ด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม มีค่า $PNI_{modified}$ 0.21 และด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นมีค่า $PNI_{modified}$ 0.19

*

คำสำคัญ: ความต้องการ, เครื่องมือทดสอบสมรรถภาพทางกาย, ระบบสมองกลฝังตัว

¹⁻⁴ อาจารย์สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

* อีเมล: rawiwankhanthong@gmail.com

Assessing the Needs for Developing an Embedded System-Based Testing Tool for Lower Limb Strength and Endurance Among the General Population

Rawiwan Suesuwan ^{1*}
Nattawat Sathirawiwat ²
Haruesanunt Janthong ³
Panrasee Leamsaard ⁴

Abstract

This research aimed to investigate the needs for developing a device to assess lower limb strength and endurance for the general population using an embedded system. A quantitative research design was employed, and the sample consisted of lecturers and undergraduate students enrolled in the Bachelor of Education (Physical Education Program) at Rajabhat Universities in the Western Region of Thailand. The sample size of 305 participants was determined using Taro Yamane's formula. Data were collected through questionnaires designed to examine the differences between the actual and expected conditions, as well as the prioritization of needs in developing the device. The study focused on three aspects: (1) essential knowledge and skills, (2) characteristics of the device, and (3) training requirements. A five-point rating scale was employed, and data were analyzed using descriptive statistics, including percentage, mean, and standard deviation.

The findings revealed that, in all three aspects, the current conditions were lower than the expected conditions. The prioritization of needs analysis indicated that the characteristics of the device were ranked as the most necessary, with a PNI_modified 0.28, followed by training requirements PNI_modified 0.21 and knowledge and essential skills PNI_modified 0.19).

Keywords: Needs, Physical Fitness Testing Device, Embedded Systems

¹⁻⁴ Lecturer, Physical Education, Education Faculty, Nakhon Pathom Rajabhat University

* Email: rawiwankhanthong@gmail.com

บทนำ

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ถือเป็นรากฐานสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีในระยะยาว โดยเป็นตัวชี้วัดความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดความเหนื่อยล้าเกินควร และสามารถรับมือกับความเครียดทางกายหรือกิจกรรมที่ต้องใช้แรงได้อย่างเหมาะสม (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985) บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี จะสามารถปฏิบัติงาน ออกกำลังกาย เล่นกีฬา และแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสมรรถภาพทางกายแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related Physical Fitness) และสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-related Physical Fitness) (สุพิตร, 2541) โดยวิธีการที่สำคัญในการทราบถึงระดับสมรรถภาพทางกายคือการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา นำไปสู่การวางแผนปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพร่างกาย การทดสอบนี้ยังช่วยติดตามแนวโน้มสุขภาพทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม และใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการออกแบบโปรแกรมออกกำลังกายที่เหมาะสม (American College of Sports Medicine [ACSM], 2021) หนึ่งในตัวชี้วัดที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายคือ ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขา (Lower Limb Strength and Endurance) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ การลดลงของสมรรถภาพกล้ามเนื้อขามีความสัมพันธ์กับการสูญเสียความเป็นอิสระและคุณภาพชีวิตที่ลดลง อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้านร่างกายในการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การลุกขึ้นยืนมีภาระงานอย่างประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและข้อต่อร่วมกันหลายส่วน โดยความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อขาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวและการดำรงชีวิตประจำวันของบุคคล การลดลงของสมรรถภาพกล้ามเนื้อขาอาจนำไปสู่ความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นในการหกล้มและคุณภาพชีวิตที่ลดลง (Vald Health. (n.d. ,2025) จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เล็งเห็นความสำคัญของสมรรถภาพทางกายและการประเมินสมรรถภาพทางกายของประชาชน

สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เป็นสาขาวิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางดานพลศึกษามีความเข้าใจธรรมชาติตนเอง ผู้อื่นและสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิด อย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี เพื่อสนับสนุนให้มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำและพัฒนาท้องถิ่น สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรจึงสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยและภาระหน้าที่ของมหาวิทยาลัย (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2562) และ กรมพลศึกษา (2557) กล่าวว่า การทดสอบสมรรถภาพทางกาย เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ให้ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องภายในสถานศึกษาได้ทราบถึงพัฒนาการทางด้านร่างกายของผู้เรียนว่ามีภาวะทางด้านร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใดดังตัวอย่างของ

สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มีการบริการวิชาการโดยจัดนักศึกษา เพื่อดำเนินการทดสอบสมรรถภาพทางกายตามหน่วยงานที่ขอความอนุเคราะห์นักศึกษาและมีการกำหนด สมรรถนะและชั่วโมงฝึกประสบการณ์ตลอดหลักสูตรตามประกาศสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ข้อ 1.4 สมรรถนะการเป็นผู้ทดสอบสมรรถภาพทางกาย ไม่น้อยกว่า 20 ชั่วโมง (สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2566) เพื่อพัฒนาคุณภาพนักศึกษา ก่อนออก ฝึกปฏิบัติการวิชาชีพครู

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการสร้างเครื่องมือสำหรับทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายขึ้น สำหรับวัดและแปลผลระดับสมรรถภาพทางกายให้เหมาะสมกับช่วงวัยต่าง ๆ จัดทำโดยสำนักวิทยาศาสตร์การ กีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยการประเมินความแข็งแรงและความทนทานของ กล้ามเนื้อขาซึ่งใช้วิธีการยืน-นั่งบนเก้าอี้ภายใน 60 วินาที (60-Second Chair Stand Test) ผู้ทดสอบจะนับ จำนวนครั้งที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถทำได้ อย่างไรก็ตามกระบวนการนับด้วยมือมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำ โดยเฉพาะเมื่อมีผู้เข้ารับการทดสอบจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดความล่าช้าและเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนของข้อมูล (Ebel, 1972; Morrow, Jackson, Disch & Mood, 2011) ดังตัวอย่างของสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมในทางปฏิบัติกลับพบข้อจำกัดในด้านความแม่นยำในการนับจำนวนครั้ง โดยเฉพาะ เมื่อดำเนินการในกลุ่มคนจำนวนมากหรือไม่มีผู้เชี่ยวชาญควบคุม ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการประเมิน ดังนั้น หากนำนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เช่น เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (motion sensor) มาใช้ร่วมกับ ระบบวิเคราะห์ข้อมูลทันที (real-time analysis) จะช่วยเพิ่มความถูกต้อง แม่นยำ และประสิทธิภาพของการ ทดสอบ อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณหรือเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (motion sensor) คือชุดอุปกรณ์ที่ทำ หน้าที่ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติและนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจจับ เข้าสู่กระบวนการแจกแจง และ วิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงประมวลผลเป็นองค์ความรู้ให้มนุษย์สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพ ซึ่งลดขั้นตอนของกระบวนการทำงาน อีกทั้งมีการนำระบบ Sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือ (สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2562) โดยการประเมินสมรรถภาพทาง กาย รายการการยืน-นั่งบนเก้าอี้ หากมีเครื่องมือในการช่วยนับและการตรวจสอบเพื่อค่าที่แม่นยำและน่าเชื่อถือ และไม่ต้องใช้คนในการนับ จะทำให้การประเมินสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในรายการการ ยืน-นั่งบนเก้าอี้ จะสามารถทดสอบได้ครั้งละจำนวนมาก และใช้ผู้ทดสอบน้อยลง อีกทั้งมีความน่าเชื่อถือมาก ยิ่งขึ้น โดยใครก็สามารถประเมินได้โดยไม่มีผลต่อการให้นับจำนวนครั้ง

ด้วยเหตุนี้การศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของ กล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัวที่ผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาประกอบการทดสอบสมรรถภาพ ทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ รายการยืน-นั่งบนเก้าอี้ จึงมีความสำคัญ โดยการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อ สร้างประโยชน์และอำนวยความสะดวก โดยหวังว่าจะเป็นประโยชน์สำหรับครูพลศึกษานักศึกษาสาขาวิชาพล ศึกษาหน่วยงานทดสอบสมรรถภาพทางกายและสถานศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความเหนื่อยล้าเกินควร และสามารถเผชิญกับความเครียดทางกายหรือกิจกรรมที่ต้องใช้แรงได้อย่างเหมาะสม (Caspersen, Powell & Christenson, 1985) แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related Physical Fitness) ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ความยืดหยุ่น องค์กรประกอบของร่างกาย และความทนทานของกล้ามเนื้อ (American College of Sports Medicine [ACSM], 2021)

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-related Physical Fitness) ประกอบด้วย ความคล่องตัว ความเร็ว การทำงานประสานสัมพันธ์ การทรงตัว เวลาปฏิกิริยาตอบสนองและพลัง

การทดสอบสมรรถภาพทางกายมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการประเมินภาวะสุขภาพ ความสามารถทางกาย และการป้องกันปัญหาสุขภาพในระยะยาว เนื่องจากสมรรถภาพทางกายสะท้อนถึงความสามารถของร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความพร้อมของบุคคลในการเผชิญกับกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวันและการออกกำลังกาย (Caspersen, Powell & Christenson, 1985) และในบริบทของการศึกษา Morrow, Jackson, Disch, Mood (2011) ระบุว่า การทดสอบสมรรถภาพทางกายในสถานศึกษา ช่วยให้ครูพลศึกษาสามารถติดตามพัฒนาการทางกายของนักเรียน วางแผนการเรียนการสอน และกำหนดกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับนวัตกรรมทางพลศึกษา

นวัตกรรมทางพลศึกษา (Innovation in Physical Education) หมายถึง การนำองค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือวิธีการใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การฝึกซ้อมกีฬา และการประเมินสมรรถภาพทางกาย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ (Barcelona & Ross, 2004) ในยุคดิจิทัล การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เช่น ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems) และ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensors) ได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากสามารถเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์ วิเคราะห์ประสิทธิภาพการออกกำลังกาย และให้ผลการประเมินที่แม่นยำ ลดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ และเพิ่มความสะดวกในการทดสอบ (Dalawi, Isa, Chen, Azhar & Aimran, 2023) นอกจากนี้ เทคโนโลยียังสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน เพื่อขยายการใช้งานไปสู่

ภาคสนาม (สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2562) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการประเมินเพื่อพัฒนา (Assessment for Learning) ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีเพื่อพัฒนาศักยภาพของตน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษาความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวาณิช (2562) กล่าวว่า การประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการประเมินเพื่อกำหนดความแตกต่างของสภาพที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดว่ามีลักษณะเป็นเช่นใด และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะเช่นใด จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่าสมควรเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การประเมินความต้องการจำเป็นทำให้ได้ข้อมูลที่น่าไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการศึกษา หรือการเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดขึ้นปลายทาง การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการประเมินความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์ และเป็นการเปลี่ยนแปลงทางบวก จากความหมายสามารถสรุปได้ว่า บทบาทของการประเมินความต้องการจำเป็น คือกระบวนการที่ช่วยในการจัดลำดับความสำคัญในความแตกต่างหรือช่องว่างระหว่างสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ หรือสภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและสภาพที่ต้องการ โดยข้อมูลที่ได้จากบุคคลสามารถนำมาสู่การจัดลำดับความสำคัญเพื่อใช้ในการตัดสินใจ วางแผนการกำหนดแนวทางการพัฒนาได้อย่างเหมาะสม และข้อมูลดังกล่าวนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางบวกหรือเชิงสร้างสรรค์

การศึกษาวรรณกรรมและการวิจัยที่เกี่ยวข้องสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว โดยการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาช่วย ไม่เพียงแต่เป็นการแก้ไขข้อจำกัดของวิธีการเดิม แต่ยังเป็นการยกระดับคุณภาพของการประเมินสมรรถภาพทางกาย ทั้งในด้านความถูกต้อง ความรวดเร็ว ความสะดวก และความน่าเชื่อถือ เพื่อสนับสนุนการบริการวิชาการในสาขาวิชาพลศึกษา และเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วไปได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการวิจัยโดยข้อเสนอการวิจัยได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมและจรรยาบรรณการวิจัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครบุรี หมายเลขรับรอง 2568/120(17) โดยได้รับการรับรองเมื่อวันที่ 8 มิถุนายน 2568

การวิจัยเชิงปริมาณ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว โดยมีรายละเอียดของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ จำแนกตามระยะของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัวการรวบรวมข้อมูล เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว ดังนี้

1) ประชากรกลุ่มอาจารย์ ได้แก่ อาจารย์ประจำสาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันตก (พจนก.) จำนวน 4 แห่ง จำนวนทั้งสิ้น 25 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane คิดเป็นอาจารย์ จำนวนทั้งสิ้น 23 คน

2) ประชากรกลุ่มนักศึกษา ได้แก่ นักศึกษาที่ในระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันตก (พจนก.) ปีการศึกษา 2568 จำนวน 4 แห่ง คิดเป็น 957 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane คิดเป็นนักศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 282 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสอบถาม เรื่อง การศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบฯ โดยแบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น 2. ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือ และ 3. ด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

2) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยวิเคราะห์จากดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผลการวิเคราะห์ พบว่ารายการคำถามมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ถือว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ได้ โดย ศิริชัย กาญจนวาสี (2548) ได้กล่าวว่าค่า IOC ควรมีค่าตั้งแต่ .5 ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ประสานกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการส่งแบบสอบถาม
2) ดำเนินการชี้แจงและส่งแบบสอบถามเรื่อง การศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือฯ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติบรรยายได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ วิเคราะห์ดัชนีการจัดเรียงลำดับความต้องการจำเป็นโดยใช้วิธีการ PNI (Priority Needs Index)

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลจากคำถามปลายเปิดของปัญหาและความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 305 คน ประกอบด้วย อาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มตะวันตก โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไป ด้วยระบบสมองกลฝังตัว (n=305)

สถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาพลศึกษา	23	7.54
นักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา	285	92.46
เพศ		
หญิง	104	34.09
ชาย	201	65.91
อายุ		
18-20 ปี	248	80.33
21-30 ปี	37	12.13
31-40 ปี	7	2.30
41-50 ปี	14	4.59
51 ปีขึ้นไป	2	0.66

จากตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นอาจารย์ ร้อยละ 7.54 และนักศึกษา ร้อยละ 92.46 เป็นเพศหญิงร้อยละ 33.77 เพศชาย ร้อยละ 66.23 มีอายุ 18-20 ปี ร้อยละ 80.33 รองลงมาเป็น 21-30 ปี ร้อยละ 12.13 และ อายุ 41-50 ปีร้อยละ 4.59

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือฯ

(n=305)

รายการ	สภาพที่ควรจะเป็น (I)		สภาพที่เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น	4.36	0.65	3.68	0.88	0.19	3
ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือ	4.36	0.64	3.42	1.03	0.28	1
ด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม	4.53	0.65	3.74	0.86	0.21	2

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสำคัญตามความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือฯ ทั้ง 3 ด้าน สภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นทั้ง 3 ด้านพบว่า ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีความต้องการจำเป็นสูงสุด มีค่า PNI_modified 0.28 รองลงมา คือ ด้านความต้องการฝึกอบรมเพิ่มเติม มีค่า PNI_modified 0.21 และความรู้และทักษะที่จำเป็นมีค่า PNI_modified 0.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญตามด้านคุณลักษณะของเครื่องมือ

(n=305)

รายการ	สภาพที่ควรจะเป็น (I)		สภาพที่เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ด้านคุณลักษณะของเครื่องมือ	4.36	0.64	3.42	1.03	0.28	1
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	4.41	0.67	3.62	1.04	0.22	5
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา สามารถแสดงผลและวิเคราะห์การทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ทันที	4.41	0.64	3.69	0.96	0.19	6

รายการ	สภาพที่ควรจะเป็น (I)		สภาพที่เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีระบบแสดงผลเป็นกราฟหรือรายงานที่เข้าใจง่าย	4.41	0.64	3.70	0.97	0.19	6
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีการบันทึกผลย้อนหลังเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการ	4.38	0.63	3.59	0.97	0.22	5
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีระบบแจ้งเตือนหรือคำแนะนำหลังการประเมิน	4.05	0.69	3.42	0.88	0.19	6
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสำหรับทุกเพศทุกวัย	4.37	0.74	3.15	1.25	0.39	2
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา รูปลักษณะของอุปกรณ์ควรมีความทันสมัยและเหมาะสม	4.45	0.52	2.90	0.97	0.54	1
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีคู่มือหรือคำแนะนำที่ชัดเจนสำหรับการใช้งาน	4.37	0.56	3.33	0.89	0.31	4
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น เช่น โทรศัพท์มือถือ	4.47	0.57	3.29	0.94	0.36	3
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีระบบแสดงผลเป็นกราฟหรือรายงานที่เข้าใจง่าย	4.41	0.64	3.70	0.97	0.19	6
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีการบันทึกผลย้อนหลังเพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการ	4.38	0.63	3.59	0.97	0.22	5
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีระบบแจ้งเตือนหรือคำแนะนำหลังการประเมิน	4.05	0.69	3.42	0.88	0.19	6

รายการ	สภาพที่ ควรจะเป็น (I)		สภาพที่ เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสำหรับทุกเพศทุกวัย	4.37	0.74	3.15	1.25	0.39	2

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสำคัญตามด้านคุณลักษณะของเครื่องมือที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นพบว่า เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา รูปลักษณะของอุปกรณ์ควรมีความทันสมัยและเหมาะสม มีค่า PNI_{modified} 0.54 รองลงมา คือ เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสำหรับทุกเพศทุกวัย มีค่า PNI_{modified} 0.39 และเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น เช่น โทรศัพท์มือถือ มีค่า PNI_{modified} 0.36 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญตามด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม

(n=308)

รายการ	สภาพที่ ควรจะเป็น (I)		สภาพที่ เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม	4.53	0.65	3.74	0.86	0.21	2
การเรียนรู้เทคนิคใหม่ ๆ ในการประเมินสมรรถภาพทางกาย	4.53	0.64	3.74	0.88	0.21	2
การฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางกาย	4.53	0.64	3.79	0.82	0.20	3
การเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ผลการทดสอบอย่างลึกซึ้ง	4.50	0.65	3.69	0.90	0.22	1
การทราบแนวทางการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายตามผลการทดสอบ	4.45	0.65	3.73	0.81	0.22	1

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสำคัญตามด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติมที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นพบว่า การเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ผลการทดสอบอย่างลึกซึ้ง และการทราบแนวทางการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายตามผลการทดสอบมีค่า PNI_{modified} 0.22 รองลงมาคือ การเรียนรู้เทคนิคใหม่ ๆ ในการประเมินสมรรถภาพทางกาย มีค่า PNI_{modified} 0.21 และการฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพทางกายมีค่า PNI_{modified} 0.20 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็น และการจัดลำดับความสำคัญตามด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น

รายการ	สภาพที่ควรจะเป็น (I)		สภาพที่เป็นจริง (D)		PNI Modified	ลำดับ
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ความรู้และทักษะที่จำเป็น	4.36	0.65	3.68	0.88	0.19	3
มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไป	4.45	0.62	3.44	1.10	0.30	1
สามารถอธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้	4.44	0.58	3.53	1.01	0.26	2
สามารถอธิบายสาเหตุการใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้	4.48	0.55	3.73	0.90	0.20	4
สามารถอธิบายผลการประเมินจากการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้	4.52	0.54	3.65	0.85	0.24	3
สามารถให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการปรับปรุงจากผลการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้	4.13	0.74	3.64	0.71	0.13	6
มีความมั่นใจในการดำเนินการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา	4.13	0.73	3.99	0.64	0.04	7
สามารถจัดการกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดระหว่างการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้	4.37	0.69	3.78	0.75	0.16	5

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสำคัญตามด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นพบว่า มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไป มีค่า PNI_modified 0.30 รองลงมาคือ สามารถอธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ มีค่า PNI_modified 0.26 และสามารถอธิบายผลการประเมินจากการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาได้ มีค่า PNI_modified 0.24 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาสภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีความต้องการจำเป็นสูงสุด มีค่า PNI_modified 0.28 มีความต้องการจำเป็น อันดับ 1 สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของคุณลักษณะของเครื่องมือในการทดสอบสมรรถภาพทางกายในรายการทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาให้มีคุณลักษณะที่ตอบสนองต่อผู้ใช้งานอย่างแท้จริง ทั้งนี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Morrow, Jackson, Disch และ Mood (2011) ที่ระบุว่า คุณภาพของเครื่องมือทดสอบทางพลศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำ ความน่าเชื่อถือ และความปลอดภัยของการทดสอบโดยรายละเอียดของด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีประเด็นดังนี้ (1) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา รูปลักษณะของอุปกรณ์ที่มีความทันสมัยและเหมาะสม PNI_modified 0.54 เป็นประเด็นที่มีค่าสูงสุดในด้านนี้ แสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบให้ความสำคัญต่อ ความเหมาะสมกับสรีระ และความสะดวกในการใช้งาน สอดคล้องกับ Dalawi, Isa, Chen, Azhar และ Aimran (2023) ที่ ชี้ว่าเครื่องมือทางการกีฬาที่ออกแบบอย่างเหมาะสมจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการใช้งานและลดอุปสรรคในการทดสอบ (2) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสำหรับทุกเพศทุกวัย PNI_modified 0.39 สะท้อนถึงความสำคัญของการออกแบบที่ป้องกันการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุขณะใช้งาน สอดคล้องกับหลักการของ American College of Sports Medicine (2021) ที่เน้นว่าการทดสอบสมรรถภาพต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เข้ารับการทดสอบเป็นอันดับแรก (3) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ควรสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น เช่น โทรศัพท์มือถือ PNI_modified 0.36 สะท้อนถึงความต้องการบูรณาการเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มความสะดวกในการบันทึกและประมวลผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการใช้ Embedded Systems และ IoT ในงานทดสอบทางพลศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของข้อมูล (Passos et al., 2021) งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่า การใช้เซ็นเซอร์และระบบสมองกลฝังตัวร่วมกับเทคโนโลยี IoT ช่วยให้การทดสอบสมรรถภาพทางกายมีความเป็นอัตโนมัติและสามารถติดตามผลได้อย่างต่อเนื่อง (Barcelona & Ross, 2004) และ(4) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาควรมีคู่มือหรือคำแนะนำที่ชัดเจนสำหรับการใช้งาน PNI_modified 0.31 สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญต่อการเข้าถึงข้อมูลการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อให้

สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย สอดคล้องกับงานของ Ebel (1972) ที่ระบุว่าคู่มือและการฝึกอบรมผู้ทดสอบเป็นองค์ประกอบสำคัญต่อความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของการวัด

สรุปข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัว ผู้วิจัยได้ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากอาจารย์ ร้อยละ 7.47 และนักศึกษา ร้อยละ 92.53 โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพที่ควรจะเป็นด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีความต้องการจำเป็นสูงสุด มีค่า PNI_modified 0.28 รองลงมาคือ ด้านความต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติม มีค่า PNI_modified 0.21 และด้านด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นมีค่า PNI_modified 0.19 ตามลำดับ โดยรายละเอียดของด้านคุณลักษณะของเครื่องมือมีความต้องการจำเป็นสูงสุดมีประเด็นดังนี้ (1) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขารูปลักษณะของอุปกรณ์ควรมีความทันสมัยและเหมาะสม PNI_modified 0.54 (2) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาควรมีความปลอดภัยในการใช้งานสำหรับทุกเพศทุกวัย PNI_modified 0.31 (3) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาควรสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น เช่น โทรศัพท์มือถือ PNI_modified 0.36 และ (4) เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาควรมีคู่มือหรือคำแนะนำที่ชัดเจนสำหรับการใช้งาน PNI_modified 0.31

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า ความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่ควรจะเป็นและการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัวสภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่ควรจะเป็น สามารถนำไปใช้วางแผนการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขาสำหรับประชาชนทั่วไปด้วยระบบสมองกลฝังตัวได้ตรงตามสภาพของผู้ใช้งาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาในการวิจัยในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะความต้องการจำเป็นของการพัฒนาเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อขา ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาที่ครอบคลุมองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพในทุกด้านและครอบคลุมทุกช่วงอายุ

บรรณานุกรม

กรมพลศึกษา. (2557). *คู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนามสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษามัธยมศึกษา และประชาชนทั่วไป*. สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา.

- คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. (2562). *หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. <https://pgm.npru.ac.th>
- สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. (2566). *ประกาศสาขาวิชาพลศึกษา*. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. <https://pgm.npru.ac.th>
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพิตร สมานิติ. (2541). *แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย*. พรานนกการพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2562). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น* (พิมพ์ครั้งที่ 4). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2562). *ความหมายของเซนเซอร์*. สำนักงาน
- American College of Sports Medicine. (2021). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Wolters Kluwer.
- Barcelona, R. J., & Ross, C. M. (2004). Technology in physical education: Using data to enhance student performance. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 75(8), 22–27. <https://doi.org/10.1080/07303084.2004.10607283>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131. <https://doi.org/10.2307/20056429>
- Dalawi, I., Isa, M. R., Chen, C. K., Azhar, A. Z., & Aimran, A. N. (2023). *Design and development of smart fitness equipment for strength and endurance assessment*. Springer.
- Ebel, R. L. (1972). *Essentials of educational measurement*. Prentice Hall.
- Morrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (2011). *Measurement and evaluation in human performance*. Human Kinetics.
- Passos, J., Sérgio, I. L., Clemente, F. M., Moreira, P. M., González, M. R., Bezerra, P. & Ribeiro, A. (2021). Wearable devices and Internet of things in sports and fitness: A systematic review. *Sensors*, 21(16), 5418. <https://doi.org/10.3390/s21165418>
- Vald Health. (2025). *Chair stand test protocol*. Vald Performance.