

การสร้างแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ CONSTRUCTION OF SHOULDER DYNAMIC FLEXIBILITY TEST

ธนสิริ โชคทวีพานิชย์¹, สยาม ทองใบ², สุทธิกร แก้วทอง³

Thanasiri Chokthaweeapanich¹, Siam Thongbai², Suthigorn Kaewthong³

Corresponding Author E-mail: Thanasiri.c@nsru.ac.th

Received: Jul 22, 2024; Revised: Aug 14, 2024; Accepted: Aug 17, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ที่มีสถานะศึกษาอยู่ และมีการลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2/2566 ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จำนวน 124 คน แบ่งเป็น เพศชาย 89 คน และเพศหญิง 35 คน โดยนำแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง และนำไปหาค่าความเชื่อถือได้ โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ และความเป็นปรนัย โดยใช้ผู้ประเมิน 2 ท่าน ระยะเวลาห่างกัน 2 วัน นำผลคะแนนที่ได้มาสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบทดสอบ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และหาอันตรภาคชั้น ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐาน ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า

แบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่วัดมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของกลุ่มกล้ามเนื้อ และกระดูกของข้อไหล่ โดยมีค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 1.00 และความเหมาะสมของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.92 ค่าความเชื่อถือได้ ในเพศชาย เท่ากับ 0.946 และเพศหญิง เท่ากับ 0.963 และความเป็นปรนัย เพศชาย เท่ากับ 0.972 และเพศหญิง เท่ากับ 1.000 โดยทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบนี้มีคุณภาพที่ดีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา และสามารถนำไปเทียบค่ากับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาความอ่อนตัวของข้อไหล่ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งในเพศชาย มีอันตรภาคชั้น เท่ากับ 19 ซม. (ค่าสูงสุด 39 ซม. และต่ำสุด 135 ซม.) และเพศหญิง มีอันตรภาคชั้น เท่ากับ 13.6 ซม. (ค่าสูงสุด 30 ซม. และต่ำสุด 98 ซม.)

คำสำคัญ : แบบทดสอบ, ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหว, ข้อไหล่

^{1,2,3} คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

^{1,2,3} Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

Abstract

This research aimed to construct of shoulder dynamic flexibility test. Population used in this research was 185 students in the Physical Education Department, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University. The criteria for selecting the sample group were status of students had current study and registered not less than 15 credits in the second semester, 2023. The sample group selected 124 people (89 males and 35 females). Verify the content validity considered using the index of item-objective congruence (IOC), the reliability by method of test-retest (2 days apart), the objectivity by 2 testers in 2 days apart. Data from the experiments to constructed the norm of test. Data were analyzed by percentages, mean, standard deviation, Pearson product moment correlation and class Interval for norm was the statistically significant difference at .05 level. The results showed that:

Findings of shoulder dynamic flexibility test had content validity according to the movement of muscle groups and bones of the shoulder joint by content validity value was 1.00 and the appropriateness of testing had content validity value was 0.92. The reliability value for males was 0.946 and females was 0.963. The objectivity value for males was 0.972 and females was 1.000. Testing significant at the level of .05. These results showed shoulder dynamic flexibility test had quality in term of validity, reliability and objectivity which can be applied among students in the major of Physical Education, age 17-21 years. After then can be compared with the norm that the researcher analyzed by statistical for use in developing shoulder joint flexibility which was the important components of health-related physical fitness and basis for exercise and sports. This norm divided into 5 levels, class interval of males were 19 cm. (highest 39 cm. and lowest 135 cm.) and class interval of females were 13.6 cm. (highest 30 cm. and lowest 98 cm.).

Keywords : Test, Dynamic Flexibility, Shoulder joint

บทนำ

ในช่วงชีวิตมนุษย์เราทุกคน มีความปรารถนาอยากให้ตนเองมีสุขภาพพลานามัยแข็งแรง สมบูรณ์ ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บทั้งหลายทั้งปวง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบขึ้นพื้นฐานหลายด้าน เช่น สภาพทางกาย สภาพทางโภชนาการ สุขภาวะทางจิตใจ สติปัญญาและสภาวะทางอารมณ์ที่สดชื่นแจ่มใส ซึ่งการที่บุคคลจะมีสุขภาพที่สดชื่นแจ่มใสได้นั้นควรเริ่มจากร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์ ดังนั้นการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและศักยภาพจึงควรมุ่งเน้นให้ประชาชนทุกกลุ่ม ทุกเพศ ทุกวัย และทุกพื้นที่ได้ออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างถูกต้องเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สอดคล้องกับสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประกันคุณภาพการศึกษา (2554: 21-22) ที่บรรจุตัวบ่งชี้ในมาตรฐานที่ 10 ว่า “...ผู้เรียนมีน้ำหนักและส่วนสูงตามเกณฑ์มาตรฐานกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขและผู้เรียนมีสมรรถภาพทางกายตามเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายของกรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ...” สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีพในปัจจุบัน โดยเฉพาะองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ อันได้แก่ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัว เป็นต้น องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยเสริมให้บุคคลสามารถประกอบภารกิจ ดำรงชีวิตอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย อย่างไรก็ตามการที่เราจะทราบสภาวะของร่างกายเกี่ยวกับความสามารถที่จะทำหน้าที่ต่างๆ ได้ในระดับใดนั้น ต้องทำการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ซึ่งมีวิธีการหลายอย่างเพื่อการวัดหรือทดสอบ สมรรถภาพในหลายๆ องค์ประกอบ ซึ่งเครื่องมือหรือกระบวนการในการทดสอบต้องมีความเที่ยงตรง (Validity) ความเชื่อถือได้ (Reliability) และมีความเป็นปรนัย (Objectivity) อีกทั้งมีเทคนิคที่เป็นมาตรฐานยกตัวอย่างเช่น แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานนานาชาติ (International Committee for the Standard of Physical Fitness Test) ใช้ชื่อย่อว่า ICSPFT ซึ่งเป็นแบบทดสอบสำหรับบุคคลชาย-หญิง อายุตั้งแต่ 6-32 ปี 8 รายการ ได้แก่ วิ่งเร็ว 50 เมตร ยืนกระโดดไกล แรงบีบมือ ลูก-นั่ง 30 นาที ดึงข้อ (ชายอายุ 12 ปีขึ้นไป) และงอแขนห้อยตัว (หญิงและชายอายุต่ำกว่า 12 ปี) วิ่งเก็บของ นั่งงอตัว และวิ่งระยะไกล ชายอายุ 12 ปีขึ้นไป 1,000 เมตร หญิงอายุ 12 ปีขึ้นไป 800 เมตร เป็นต้น

แต่ในการทดสอบความอ่อนตัว เพื่อตรวจสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อให้ได้มุม หรือพิสัยที่มาก ส่วนใหญ่จะเป็นการทดสอบแบบเคลื่อนไหวให้สุดมุมแล้วค้างไว้ ซึ่งเป็นลักษณะ Static flexibility อาทิเช่น การทดสอบความอ่อนตัวแบบมาตรฐานนั่งก้มแตะ (Sit and Reach Test) หรือแม้แต่การทดสอบความอ่อนตัวของข้อไหล่ คือ การทดสอบแตะมือด้านหลัง (Back Scratch Test) อย่างไรก็ตาม ชีวกลศาสตร์ของข้อไหล่ ประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น ได้แก่ กระดูกต้นแขน (humerus), กระดูกสะบัก (scapula) และกระดูกไหปลาร้า (clavicle) ทำงานสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ, เอ็น และเนื้อเยื่อรอบข้อไหล่ (shoulder joints) (Spinder et al., 2001: 26-34) เมื่อมีการยกข้อไหล่ (shoulder flexion หรือ abduction) กระดูกสะบักจะหมุนขึ้นด้านบน (upward rotation), หมุนไปทางด้านหลัง (posterior tilting) และ หมุนออกด้านนอก (external rotation) กระดูกไหปลาร้าจะยกขึ้น (elevation) ร่วมกับบิดเข้าด้านใน (retraction) (Ludewig et al., 1996: 57-65) และกระดูกต้นแขนจะหมุนออกด้านนอก (glenohumeral lateral rotation) (Ludewig et al., 2000: 276-291) เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ปกติของข้อไหล่ กระดูกทั้ง 3 ชิ้น คือ กระดูกต้นแขน, กระดูกสะบัก และกระดูกไหปลาร้า จึงต้องมีการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กัน

เห็นได้ว่า หากเราต้องการทดสอบความอ่อนตัวตามหลักของชีวกลศาสตร์ของข้อไหล่ ที่สามารถเคลื่อนไหวได้หลายระนาบ จึงควรทดสอบด้วยการหมุนเป็นวง (Circumduction) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่ประกอบไปด้วยการงอ (Flexion) การกางออก (Abduction) การเหยียด (Extension) และการหุบ (Adduction) หรือจะเป็นการเคลื่อนไหวที่ในทิศทางที่กลับกันก็ได้ ผลก็คือ ทำให้ข้อไหล่หมุนเป็นวงในลักษณะเป็นรูปกรวย การเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดกับข้อต่อชนิดสองแกน (Biaxial Joint) และข้อต่อชนิดสามแกน (Triaxial Joint) ได้แก่ ข้อไหล่ ซึ่งมีโครงสร้างของข้อต่อที่ช่วยให้การเคลื่อนไหว

เป็นไปอย่างสะดวกและเป็นวงกว้างกว่าที่ข้อต่ออื่น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะสร้างแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวของข้อไหล่แบบเคลื่อนไหว ที่สอดคล้องตามหลักชีวกลศาสตร์ของข้อไหล่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่

การทบทวนวรรณกรรม

ความอ่อนตัว

ความอ่อนตัว ความอ่อนตัวของข้อต่อ หรือความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Flexibility or Elasticity) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือกล้ามเนื้อที่ระยะทางหรือมุมการเคลื่อนไหวมากที่สุด โดยอาศัยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อซึ่งเป็นกระบวนการในการช่วยให้ กล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นยึดข้อต่อ เยื่อหุ้มข้อต่อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่บริเวณโดยรอบกล้ามเนื้อและข้อต่อส่วนนั้นมีการยืดยาวออก การยืดเหยียดให้ความอ่อนตัวเป็นคุณสมบัติเฉพาะของข้อต่อแต่ละข้อต่อในร่างกาย เช่น ถ้าข้อต่อของแขนหรือไหล่มีความอ่อนตัวดี มิได้หมายความว่า ข้อต่อของขาหรือสะโพกจะมีความอ่อนตัวดีตามไปด้วย ในทำนองเดียวกัน หากข้อต่อของ ร่างกายส่วนบนมีปัญหาหรือต้องสูญเสียระยะทางในการเคลื่อนไหวไป ก็มิได้หมายความว่าข้อต่อของร่างกายส่วนล่างจะต้องตกอยู่ในสภาพเดียวกันไปด้วย ดังนั้นความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อจึงเป็นเรื่องความสามารถเฉพาะของข้อต่อแต่ละส่วนหรือเป็นความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปทีข้อต่อส่วนนั้น โดยเฉพาะ ซึ่งมีนักวิชาการให้คำจำกัดความของความอ่อนตัวไว้หลากหลายความหมาย อาทิเช่น

สนธยา สีละมอด (2547 : 422) กล่าวว่า ความอ่อนตัวเป็นความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ตลอดมุมการเคลื่อนไหว โดยประสิทธิภาพในการทำงานจะขึ้นอยู่กับกระดูก โครงสร้างของกระดูก ลักษณะทางสรีระของกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ (Tendons) เอ็นยึด ข้อต่อ (Ligaments) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective Tissues) รอบๆข้อต่อ การมีความอ่อนตัว ที่ดีจะช่วยป้องกันหรือหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมของเอ็นยึดกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน

เจริญ กระบวนรัตน์ (2552: 25 - 27) ได้อธิบายประเภทของความอ่อนตัว สามารถจัดแบ่งออกตามกลุ่มของประเภทกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ในการฝึกปฏิบัติให้กับนักกีฬาหรือบุคคลทั่วไปที่ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ได้แก่

1. ความอ่อนตัวแบบมีการเคลื่อนไหว (Dynamic flexibility)
2. ความอ่อนตัวแบบคงสภาพการเคลื่อนไหวไว้ด้วยแรงหดตัวของกล้ามเนื้อ (Static-active flexibility)
3. ความอ่อนตัวแบบคงสภาพการเคลื่อนไหวไว้ด้วยเครื่องมือ (Static-passive flexibility)

ความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อต่างๆ ภายในร่างกาย ที่สามารถยืดเหยียดและโค้งงอได้อย่าง อิสระ ซึ่งขึ้นอยู่กับมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ เหล่านั้นโดยไม่เกิดการบาดเจ็บ และยังทำให้มีการสูญเสียพลังงานในการเคลื่อนไหวน้อยลงไปด้วย

ประโยชน์ของการฝึกเพื่อเพิ่มความอ่อนตัว

1. เพิ่มองศาการเคลื่อนไหว ขีดความสามารถการปฏิบัติและเพิ่มความสมบูรณ์ทางทักษะการเคลื่อนไหวของนักกีฬา เช่น นักกีฬาวolleyball ต้องการความอ่อนตัวในเหยียดแขน เอื้อมน้ำและดันให้สุดแขน ตลอดจนการทำงานของข้อเท้าที่ต้องมีความคล่องตัวในการเตะน้ำ

2. ลดปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ การฝึกซ้อมของกล้ามเนื้อและการเกิดข้อพลิก

3. ปรับท่าทางการไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ เช่น ในทางกายภาพบำบัดใช้หลักในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ปรับมุมการเคลื่อนไหวที่ไม่เป็นปกติ ซึ่งอาจเกิดจากการฟื้นจากการบาดเจ็บ หรือกระตุ้นให้ประสาทกล้ามเนื้อทำงานและสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

4. ลดการดึงของกล้ามเนื้อและการล้าของกล้ามเนื้อ จากการสะสมของกรดแลคติก ในกล้ามเนื้อหลังการออกกำลังกาย

5. ป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหลังจากการออกกำลังกาย

6. คงความยาวของกล้ามเนื้อขณะพัก

7. เพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและสนับสนุนการ เพิ่มขึ้นในความอดทนต่อการถูกยืดเหยียดของกล้ามเนื้อ

8. ลดอาการกล้ามเนื้อที่เกิดร่วมกับการออกกำลังกายและสามารถเพิ่มความพร้อมทางด้านจิตใจ และการผ่อนคลายทางด้านร่างกาย

ตัวอย่าง การทดสอบความอ่อนตัวของข้อไหล่ ได้แก่ การทดสอบตะมื่อด้านหลัง (Back Scratch Test) โดยมีวิธีทดสอบดังนี้

1. ยึดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ สะบัก หน้าอก และแขน

2. ยกแขนซ้ายขึ้นเหนือไหล่ แล้วงอศอกลงให้ฝ่ามือและนิ้วแตะด้านหลังมากที่สุด (คว่ำมือ)

3. แขนขวางอศอกขึ้นแนบหลังแล้วยกให้สูงที่สุด (หงายมือ) พยายามให้นิ้วและมือทั้งสอง ช่างใกล้กันหรือทับกันมากที่สุด (มือซ้าย ทับมือขวา) และให้ทำซ้ำได้

4. วัดระยะทางปลายนิ้วกลางมือทั้งสองข้าง ถ้าแตะกันพอดีระยะทางเป็น 0 ถ้านิ้วหรือมือทับกันระยะทางเป็น + ซม. ถ้านิ้วแตะไม่ถึงกันระยะทางเป็น - ซม.

5. สลับเปลี่ยนมือด้านตรงข้ามอยู่ด้านบน

ชีวกลศาสตร์ของข้อไหล่

ข้อไหล่ประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น ได้แก่กระดูกต้นแขน (humerus), กระดูกสะบัก (scapula) และกระดูกไหปลาร้า (clavicle) ทำงานสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อ, เอ็น และเนื้อเยื่อรอบข้อไหล่ (shoulder joints) (Spinder et al., 2001: 26-34) เมื่อมีการยกข้อไหล่ (shoulder flexion หรือ abduction) กระดูกสะบักจะหมุนขึ้นด้านบน (upward rotation), หมุนไปทางด้านหลัง (posterior tilting) และ หมุนออกด้านนอก (external rotation) กระดูกไหปลาร้าจะยกขึ้น (elevation) ร่วมกับบิดเข้าด้านใน (retraction) (Ludewig et al. 1996: 57-65) และ กระดูกต้นแขนจะหมุนออกด้านนอก (glenohumeral lateral rotation) (Ludewig and Cook.. 2000: 276-291) เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ปกติของข้อไหล่ กระดูกทั้ง 3 ชิ้น คือ กระดูกต้นแขน, กระดูกสะบัก และกระดูกไหปลาร้า ต้องมีการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กันตามที่กล่าวนี้ (Ebaugh et al. 2006: 224-235)

การเชื่อมต่อระหว่างกระดูกสะบักและกระดูกต้นแขน มีข้อต่อ ที่เรียกว่า glenohumeral joint (GH) ซึ่งเป็นข้อต่อที่เชื่อมระหว่างเบ้า glenoid ของกระดูกสะบักกับกระดูกต้นแขน, sternoclavicular joint (SC) เป็นข้อต่อที่เชื่อมระหว่างกระดูกไหปลาร้า กับกระดูกสันอก (sternum), acromioclavicular joint (AC) เป็นข้อต่อที่เชื่อมระหว่างกระดูกต้นแขน กับกระดูกไหปลาร้า และscapulothoracic (ST) มีลักษณะเหมือนข้อเป็นการเคลื่อนไหวระหว่างกระดูกสะบัก กับกระดูกซี่โครง ของทรวงอก (thoracic) การเคลื่อนไหวของ GH, SC, AC, ST มีความสำคัญในการเคลื่อนไหวของแขน (Spinder et al. 2001: 26-34) การเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก สามารถเคลื่อนไหวได้ดังนี้

- การเคลื่อนไหว ในระนาบ coronal ได้แก่ การยกขึ้นของกระดูกสะบัก (elevation) การลดต่ำของกระดูกสะบัก (depression), การกางของกระดูกสะบัก (abduction), การหุบเข้าของกระดูกสะบัก (adduction), การหมุนขึ้นของกระดูกสะบัก (upward rotation) และการหมุนลงของกระดูกสะบัก (downward rotation)

- การเคลื่อนไหวในระนาบ horizontal ได้แก่ การหมุนเข้าในของกระดูกสะบัก (internal rotation), การหมุนออกของกระดูกสะบัก (external rotation)

- การเคลื่อนไหวในระนาบ sagittal ได้แก่ การหมุนกระดูกสะบักมาทางด้านหน้า (anterior tilting), และด้านหลัง (posterior tilting) (Borstad. 2006: 549-557)

หลักการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ อาจแตกต่างกันไปตามประเภทของแบบทดสอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่นักวิจัยจะเป็น ผู้ดำเนินการสร้างเองเกือบทุกขั้นตอน โดยมีกระบวนการวางแผนและดำเนินการสร้างที่เป็นระบบ อาจแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยตามแบบทดสอบประเภทต่าง ๆ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552: 74-75) โดยเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ขอบเขต และองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการวัด นำมากำหนดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ (operational definition) จากนั้นเตรียมโครงสร้างรายละเอียดเพื่อคัดเลือกหรือกำหนดสัดส่วนของตัวแทนของสิ่งที่ต้องการวัด จากนั้นร่างแบบทดสอบขึ้น แล้วนำไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จึงนำไปทดลองใช้เบื้องต้น หลังจากนั้นดำเนินการประกอบเป็นแบบทดสอบและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ วิเคราะห์และรายงานผลการวิจัย

สุพิตร สมานิต (2542: 1-13) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่ดีมีขั้นตอนดังนี้

1. ตัดสินใจเลือกองค์ประกอบที่สำคัญ และจำเป็นที่สุดของการวัดสมรรถภาพทางกาย
 2. เลือกรายการทดสอบสำหรับองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายนั้น
 3. ทดลองใช้รายการทดสอบนั้นกับกลุ่มตัวอย่างเล็ก ๆ
 4. ปรับปรุงรายการทดสอบ หลังจากได้ทดลองในระยะหนึ่งแล้ว
 5. แบบทดสอบทุกรายการที่ได้สร้างขึ้นมาและผ่านการทดลองใช้ การปรับปรุงและ ดัดแปลงตลอดจนคุณภาพของแบบทดสอบ เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัย ในแต่ละรายการแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่
 6. สร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับท้องถิ่น
 7. พยายามปรับปรุงแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อให้มีความเหมาะสม และทันสมัยต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 22-25) ได้เสนอแบบทดสอบที่ดีที่จะนำไปใช้ต้องมีคุณลักษณะ คือ
1. ความแม่นยำ (Validity) หมายถึง ความถูกต้อง แม่นยำ ในการวัดของเครื่องมือซึ่งทำ ให้ผลที่ได้จากการวัดตรงตามความต้องการหรือตรงตามวัตถุประสงค์
 2. ความเชื่อถือได้ (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลง เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลนั้นได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำ อีกผลที่ได้ก็ย่อมแน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม
 3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นคุณลักษณะสำคัญของข้อคำถามเป็นรายข้อ หรือ รายการทดสอบแต่ละรายการของเครื่องมือวัดทุกชนิด ซึ่งหมายถึงความแจ่มชัดของคำถาม คำสั่ง หรือวิธีการทดสอบที่ทำให้เกิดความเข้าใจในความหมายได้ถูกต้อง
 4. เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในทุกเรื่องหนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้
 5. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณลักษณะของเครื่องมือในการวัดผลอย่างหนึ่งที่สามารถแยกหรือจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนา และตรวจสอบความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยในการสร้างแบบทดสอบความอ่อนตัวของข้อไหล่แบบเคลื่อนที่ โดยใช้วิธีในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 185 คน โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักศึกษาที่มีสถานะศึกษาอยู่ และมีการลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ในการคัดเลือกจำนวน 124 คน แบ่งเป็นเพศชาย 89 คน และเพศหญิง 35 คน กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมต้องผ่านการตรวจหาเชื้อโคโรนาไวรัส โควิด 19 ด้วยวิธีการ ATK และเต็มใจที่จะเข้าร่วมการทดลอง

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. ศึกษาแนวคิด หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ เลือกรูปแบบที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าแล้ว มาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ แล้วนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณานำ ไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของแบบทดสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จนได้แบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) โดย ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบพิจารณาโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC)
4. นำแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ไปหาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้วิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest) ทดสอบระยะห่างกัน 2 วัน
5. นำแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ไปหาค่าความเป็นปรนัย (Objectivity) โดยใช้ผู้ประเมิน (Tester) 2 ท่าน ทดสอบระยะห่างกัน 2 วัน
6. นำผลคะแนนจากการทดลองมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)
7. นำผลคะแนนจากการทดลองที่ได้มาสร้างเกณฑ์มาตรฐาน (Norm) ของแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่
8. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลงานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)
3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)
4. นำผลการทดสอบที่ได้ไปหาค่าอันตรภาคชั้น แล้วนำไปสร้างเกณฑ์มาตรฐาน
5. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยตรวจสอบจากการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ และกระดูกของข้อไหล่ที่ต้องทำงานในขณะเคลื่อนไหว ช่วงที่ 1 ทดสอบการทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูกขณะหมุนข้อไหล่จากด้านหน้าไปด้านหลัง ได้

ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 1.00 ช่วงที่ 2 ทดสอบการทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูกขณะหมุนข้อไหล่จากด้านหลังมา ด้านหน้า ได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 1.00 และความเหมาะสมของแบบทดสอบ ได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.92

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบค่าความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยของแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของ ข้อไหล่

เพศ	ค่าความเชื่อถือได้ (r)	ความเป็นปรนัย (r)	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ
ชาย	0.946	0.972	.05
หญิง	0.963	1.000	.05

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การทดสอบค่าความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยของแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การทดสอบแบบ Test-retest และทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยได้ค่าความเชื่อถือได้ เพศชาย เท่ากับ 0.946 และเพศหญิง เท่ากับ 0.963 ค่าความเป็นปรนัย เพศชาย เท่ากับ 0.972 และเพศหญิง เท่ากับ 1.000 โดยทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจับไม้พลองของเพศชายมีผลต่อความอ่อนตัวของข้อไหล่ (n=89)

ข้อไหล่	ความอ่อนตัวของข้อไหล่		
	Pearson Correlation (r)	Sig. (2-tailed)	ระดับความสัมพันธ์
ข้อไหลด้านขวา	0.819*	0.00	สัมพันธ์สูง
ข้อไหลด้านซ้าย	0.819*	0.00	สัมพันธ์สูง
เฉลี่ย	0.819*	0.00	สัมพันธ์สูง

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจับไม้พลองของเพศชายกับความอ่อนตัวของข้อไหล่ มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.819 และมีค่าเฉลี่ยความมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 โดยแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันในระดับ สูง

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจับไม้พลองของเพศหญิงมีผลต่อความอ่อนตัวของข้อไหล่ (n=35)

ข้อไหล่	ความอ่อนตัวของข้อไหล่		
	Pearson Correlation(r)	Sig. (2-tailed)	ระดับความสัมพันธ์
ข้อไหลด้านขวา	0.846*	0.00	สัมพันธ์สูง
ข้อไหลด้านซ้าย	0.846*	0.00	สัมพันธ์สูง
เฉลี่ย	0.846*	0.00	สัมพันธ์สูง

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจับไม้พลองของเพศหญิงกับความอ่อนตัวของข้อไหล่ มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.846 และมีค่าเฉลี่ยความมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 โดยแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันในระดับ สูง

เกณฑ์ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ในเพศชาย (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
39 – 59	60 - 78	79 - 97	98 - 116	117 - 135

จากตารางที่ 4 ผู้วิจัยได้แสดงเกณฑ์ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ในเพศชาย (หน่วยเป็นเซนติเมตร) โดยคำนวณจากค่าคะแนนระยะทางการจับไม้พลองสูงสุดเท่ากับ 135 ซม. และต่ำสุดเท่ากับ 40 ซม. ค่าพิสัย เท่ากับ 95 ซม. อันตรภาคชั้น (5 ระดับ) เท่ากับ 19 ซม.

ตารางที่ 5 แสดงเกณฑ์ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ในเพศหญิง (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
30 – 43.6	43.7 – 57.2	57.3 – 70.8	70.9 – 84.4	84.5 – 98

จากตารางที่ 5 ผู้วิจัยได้แสดงเกณฑ์ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ในเพศหญิง (หน่วยเป็นเซนติเมตร) โดยคำนวณจากค่าคะแนนระยะทางการจับไม้พลองสูงสุดเท่ากับ 98 ซม. และต่ำสุดเท่ากับ 30 ซม. ค่าพิสัย เท่ากับ 68 ซม. อันตรภาคชั้น (5 ระดับ) เท่ากับ 13.6 ซม.

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า แบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยตรวจสอบจากการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ และกระดูกของข้อไหล่ที่ต้องทำงานในขณะที่เคลื่อนไหว ได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 1.00 และความเหมาะสมของแบบทดสอบ ได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.92 ค่าความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัย ในเพศชาย เท่ากับ 0.946 และเพศหญิง เท่ากับ 0.963 ค่าความเป็นปรนัย เพศชาย เท่ากับ 0.972 และเพศหญิง เท่ากับ 1.000 โดยทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจับไม้พลองของเพศชายกับความอ่อนตัวของข้อไหล่ มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.819 และมีค่าเฉลี่ยความมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.00 ส่วนในเพศหญิง มีค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.846 และมีค่าเฉลี่ยความมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 0.00 โดยแสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันในระดับสูง จากข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ มีระดับคุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก และมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ทดสอบกับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษาทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 17 - 21 ปี เนื่องจาก แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 1.00 แสดงให้เห็นว่าสามารถวัดได้ครบถ้วน และตรงจุดมุ่งหมายของการวัด (พิชิต ภูติจันทร์. 2547: 15-16) สอดคล้องกับ กรรวิ บุญชัย (2555: 8) กล่าวว่า ในการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในทุกข้อคำถามนั้น มีค่าเท่ากับ 1.00 หากข้อคำถาม ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 จะคัดเลือกไว้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จะนำมาพิจารณาปรับปรุงข้อคำถามใหม่ หรือจะตัดทิ้งก็ได้ตามความเหมาะสม จากการศึกษาเพื่อพัฒนา และสร้างเกณฑ์ของแบบทดสอบนี้ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ หรือต่อยอดองค์ความรู้ในการพัฒนาแบบทดสอบ ดังที่ สุพิตร สมานิติ (2541: 21-25) กล่าวว่า ความคิดในการสร้างแบบทดสอบใหม่ ๆ นั้น เป็นสิ่งที่ท้าทายให้ผู้รู้ ผู้มีประสบการณ์ และผู้ที่อยู่ในวงการวิชาชีพของศาสตร์ทางพลศึกษา และวิทยาศาสตร์การกีฬาได้พยายามในการคิดค้นอยู่ตลอดเวลา และการสร้างแบบทดสอบใหม่ ๆ ที่มีคุณภาพ ย่อมจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียน และผู้นำแบบทดสอบไปใช้ให้เกิดความสนุกสนาน มีความกระตือรือร้น ใคร่รู้ใคร่ลองตามไปด้วย ในแง่ของวิชาชีพก็นับว่าเป็นสิ่งที่ดี ที่จะได้มีแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายให้ได้เลือกนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมและมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งคุณสมบัติของแบบทดสอบจะต้องมีความเที่ยงตรง วัดได้ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 22-25) ได้อธิบายว่าความเที่ยงตรง (Validity) ถือว่าเป็น คุณลักษณะที่จำเป็นที่สุด สำคัญที่สุดของเครื่องมือทุกชนิด ถ้าเครื่องมือขาดคุณสมบัติชนิดนี้เสมือน กับให้วัดพลังของขาโดยการยืนกระโดดไกลแต่กลับไปวัดความแข็งแรงของขา โดยใช้ไดนาโมมิเตอร์ (Back and leg dynamometer) ผลการวัดหรือตัวเลขที่ได้ย่อมผิดพลาดคลาดเคลื่อนไป เพราะ ตัวเลขดังกล่าวจะแทนคุณลักษณะความสามารถชนิดอื่นที่ไม่ตรงกับสิ่งที่ต้องการ การพิจารณาว่า เครื่องมือใดมีความแม่นยำ หรือไม่นั้นต้องใช้ความมุ่งหมายของการวัดเป็นเกณฑ์ อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบที่ดีควรที่จะต้องมีความเชื่อถือได้ (Reliability) และความเป็นปรนัย

(Objectivity) ดังที่ พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 24-28) กล่าวว่า การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลง เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลนั้นได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำ อีกผลที่ได้ก็ย่อมแน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิม ถ้าเป็นข้อสอบจะสามารถให้คะแนนหรือผลการสอบที่แน่นอนคงที่ไม่ว่าจะสอบข้อสอบนั้นก็ครั้งก็ตาม ถ้าสภาพหรือสภาวะการสอบนั้นเหมือนเดิม เช่น บุคคลนั้นยังไม่ได้ เรียนรู้เพิ่มเติมจากเดิม หรือเปรียบเสมือนเครื่องชั่งน้ำหนักที่บอกน้ำหนักได้เท่ากันทุกครั้งที่ขึ้นชั่ง ในเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งน้ำหนักนั้นอาจจะน้อยลงหรือมากกว่าน้ำหนักที่แท้จริงก็ได้ สังเกตว่า ความเชื่อถือได้เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือซึ่งเน้น ที่ผลการวัดซึ่งต้องคงที่เสมอแต่ไม่ได้กล่าวถึงความถูกต้องเหมือนกับความแม่นยำ ดังนั้นแบบทดสอบหรือเครื่องมือที่ดีจะต้องมีทั้งความแม่นยำและความเชื่อมั่นสูงทั้งสองอย่าง สอดคล้องกับ กัลยา วาณิชยบัญชา (2550: 240-258) กล่าวว่า แบบทดสอบที่นำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก็ครั้งก็จะได้ผลหรือคะแนนเหมือนเดิม หรือการวัดแต่ละครั้งจะให้ผลสอดคล้องกันและคงเส้นคงวา แสดงว่า แบบทดสอบนั้นมีความเชื่อถือได้ นอกจากนี้ พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 22-25) กล่าวว่า ความเป็นปรนัย ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญการทดสอบแต่ละรายการของเครื่องมือวัดทุกชนิด ซึ่งหมายถึง คำสั่ง หรือวิธีการทดสอบนั้น มีความชัดเจน ผู้ให้การทดสอบสามารถเข้าใจความหมายได้ตรงกัน ให้คะแนนได้อย่างแน่นอน เชื่อมั่นได้ กล่าวคือใครจะตรวจผลการตอบนั้นก็จะได้คะแนนตรงกัน หรือถ้าตรวจหลาย ๆ ครั้งคะแนนของคำตอบนั้นก็จะได้เท่ากัน และสามารถแปลความหมายได้ตรงกัน หรือคะแนนนั้นมีความหมายที่ชัดเจน สามารถนำมาบอกอันดับความสามารถของผู้สอบได้อย่างมั่นใจ โดยเราสามารถทดสอบค่าสถิติของความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยโดยการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งควรมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป จึงถือว่า อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ (บุญส่ง โกสละ, 2547: 81) นอกจากนี้ ในกระบวนการพัฒนาแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวของข้อไหล่ ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อใช้ในการบ่งบอกระดับความสามารถของผู้รับการทดสอบ เพื่อให้สามารถนำผลการทดสอบไปใช้ในการพัฒนานตนเองได้ ดังที่ พูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 28) กล่าวว่า เกณฑ์ปกติ (Norm) สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้เป็นมาตรฐาน เพื่อกำหนดไว้ในทุกเรื่องหนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การทดสอบข้อไหล่แบบเคลื่อนไหว สามารถวัดได้ และควรกระทำ เพราะในสถานการณ์ของการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา รวมถึงการใช้ชีวิตประจำวัน ข้อไหล่เป็นข้อต่อที่มีลักษณะแบบเบ้า (Ball and socket joint) ซึ่งจัดว่าเป็นข้อต่อที่มีความอิสระในการเคลื่อนไหวสูงที่สุด เนื่องจากสามารถเคลื่อนไหวได้ในสามมิติ ทำให้ต้องทำงานโดยเคลื่อนไหวหลากหลายมุม ดังนั้นการทดสอบในลักษณะที่เป็นแบบยึดให้ได้นุ่มมากที่สุดแล้วค้างไว้ (Static) จึงอาจทำให้การทดสอบทำได้ไม่ครอบคลุมการทำงานของข้อไหล่ ซึ่งวิธีการทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก และเป็นวิธีการที่สะดวก อุปกรณ์ที่ใช้ราคาไม่สูง แต่อย่างไรก็ตามในการวิจัยในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังต่อไปนี้

1. ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา ช่วงอายุ 17-21 ปี เท่านั้น หากนำไปใช้กับกลุ่มอื่นควรศึกษา และประยุกต์วิธีการไปใช้ให้เหมาะสมกับ อายุ เพศ ช่วงอายุ และระดับสมรรถภาพทางกาย

2. ผลการวิจัยครั้งนี้เหมาะกับการนำไปใช้ในการทดสอบความอ่อนตัวของข้อไหล่ แต่ผู้รับการทดสอบจะต้องทำการอบอุ่นร่างกายให้ดีเสียก่อน และเข้าใจถึงกระบวนการทดสอบ เนื่องจากในช่วงของการหมุนข้อไหล่จากด้านหลังมาด้านหน้า หากไม่สามารถหมุนมาได้ ต้องให้ผู้รับการทดสอบเลื่อนมือขยายออก เป็นไปตามระดับความอ่อนตัวของผู้รับการทดสอบ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาแบบทดสอบความอ่อนตัวแบบเคลื่อนไหวกับกลุ่มข้อต่ออื่นๆ เช่น สะโพก
2. ควรทำการศึกษาความสัมพันธ์ของแบบทดสอบความอ่อนตัวของข้อไหล่กับแบบทดสอบมาตรฐานอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรรวิ บุญชัย. (2555). การวัดเพื่อการประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2550). สถิติสำหรับงานวิจัย: หลักการเลือกใช้เทคนิคทางสถิติในงานวิจัย พร้อมทั้งอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จาก SPSS. (พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2552). การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- บุญส่งโกสละ. (2547). การวัดผลและประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). การทดสอบและการประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. (2532). การทดสอบและการประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สนธยา สีละมด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุพิตร สมาหิโต. (2541). แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย Kasetart youth fitness test. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุพิตร สมาหิโต. (2542). การสอนสมรรถภาพทางกายในวิชาพลศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 14(2), 1-13.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2554). คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ.2554 – 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับสถานศึกษา พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Borstad., J. D. (2006). Resting position variables at the shoulder: Evidence to support a posture-impairment association. *Physical Therapy*, 86(4), 549-557.
- Ebaugh, D. D., McClure, P. W. and Karduna, A. R. (2006). Effects of shoulder muscle fatigue caused by repetitive overhead activities on scapulothoracic and glenohumeral kinematics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16, 224-235.
- Ludewig, P. M., Cook, T. M. and Nawoczenski, D. A. (1996). Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*, 24(2), 57-65.
- Ludewig, P. and Cook, T. (2000). Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Physical Therapy*, 80(3), 276-291.
- Spinder, K. P., Dovan, T. T. and McCarty, E. C. (2001). Assessment and management of the painful shoulder. *Sports Medicine*, 3(5), 26-34.