

การสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์

วิทยา แก้วบังตู*

สมบัติ อ่อนศิริ*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน จำนวน 20 คน โดยเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 2 ด้าน คือ 1. หาความตรงเฉพาะหน้า (face validity) โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน 2. หาความเชื่อถือได้ (reliability) โดยวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเฉพาะหน้าเท่ากับ 1.0 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากและมีค่าความเชื่อถือได้จากการทดสอบซ้ำเท่ากับ .892 ซึ่งอยู่ในระดับดี

สรุปได้ว่า เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์

คำสำคัญ : ดาบสากลประเภทเซเบอร์ เวลาตอบสนอง เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์

*สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ติดต่อผู้พิมพ์: สวิตยา แก้วบังตู Email.: wittaya1995@gmail.com มือถือ: 083-0156776

รับบทความ 4 มีนาคม 2564 แก้ไขบทความ 6 มิถุนายน 2564 ตอรับ 31 สิงหาคม 2567

The Construction of Response Time Machine in Sabre Fencing

Wittaya Keawbangtoo*

Sombat onsiri*

Abstract

Response times are important especially fencing athletes. There is currently only a reaction time test for physical fitness of fencing athletes but there is evident lack of the reaction time testing tools in Sabre fencing. This research was to construct the response time machine and to examine the reliability and validity of the response time machine in sabre fencing. The participants used in this research were 20 Kasetsart University fencer athletes. The index of item- objective congruence (IOC) was used to evaluate the face validity of Response time machine by 7 experts. The reliability was evaluated by test-retest method and analyzed by Pearson Product Moment Correlation Coefficient. The results found that the face validity of the response time machine was in a excellent level and the reliability was in good level (.892). It can be concluded that response time machine in sabre fencing was suitable for measuring response time in sabre fencing.

Keywords: sabre, response time, response time machine in sabre fencing

*Department of Physical Education, Faculty of Education, Kasetsart University

Contract: Wittaya Keawbangtoo, Email.: wittaya1995@gmail.com Tel: 083-0156-776

Received March, 4 2021 ; Revised June, 6 2021 ; Accepted August, 31 2024

บทนำ

กีฬาฟันดาบสากลเป็นกีฬาต่อสู้ประเภทหนึ่งที่มีประวัติศาสตร์อันยาวนานโดยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนมาถึงปัจจุบัน ดาบสากลประกอบไปด้วย 3 ประเภท ได้แก่ ดาบฟอยล์, ดาบเอเป้ และดาบเซเบอร์ โดยดาบเอเป้และดาบฟอยล์จะมีลักษณะการทำแต้มเหมือนกันคือใช้วิธีการแทงในการเข้าทำเป้าหมาย โดยใช้ปลายใบดาบที่มีปุ่มวงจรไฟฟ้าติดตั้งไว้ จากนั้นแทงไปยังเป้าหมาย ส่วนดาบเซเบอร์นั้นเป็นดาบที่สามารถเข้าทำได้ทั้งรูปแบบการฟันและแทง มีเป้าหมายในการเข้าทำคือครึ่งลำตัวด้านบน ดาบเซเบอร์พัฒนามาจากดาบของทหารม้า มีลักษณะคล้ายคลึงกับกระบี่ของไทย ผู้เล่นต้องมีความว่องไว คิดเร็ว เป็นดาบที่ใช้ความคล่องแคล่วสูง (สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทยฯ, 2552ก)

ในปัจจุบันกีฬาฟันดาบสากลมีการแข่งขันในการแข่งขันตั้งแต่ในระดับประเทศไปจนถึงระดับโอลิมปิก (FIE, 2018) นักกีฬาที่จะประสบความสำเร็จในการเล่นฟันดาบสากลนั้นจำเป็นที่จะต้องมีความสมรรถภาพทางกายในระดับสูง โดยสมรรถภาพทางกายด้านหนึ่งที่มีความสำคัญมากและเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ นักกีฬาฟันดาบสากลสามารถคว้าชัยชนะเหนือคู่ต่อสู้คือเวลาปฏิกิริยา (Colakoglu, Akgun, Yalaz, & Ertat, 1987; Balko, Zbigniew, & Simonek, 2016; สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทยฯ, 2552ข; เกียรติขจร ก่อเกียรติพิทักษ์, 2557) เวลาปฏิกิริยา (reaction time) คือ ช่วงระยะเวลาที่ร่างกายถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าจากภายนอก ซึ่งขอบข่ายของช่วงเวลาปฏิกิริยา คือ ระยะเวลาตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนกระทั่งถึงช่วงที่สมองสั่งให้ร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น นอกจากนี้เวลาปฏิกิริยา (reaction time) มีความสัมพันธ์กับเวลาการเคลื่อนไหว (movement time) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่สมองสั่งให้ร่างกายเคลื่อนไหว จนกระทั่งสิ้นสุดการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวนั้น โดยผลรวมของเวลาปฏิกิริยา (reaction time) กับเวลาการเคลื่อนไหว (movement time) เรียกว่า เวลาตอบสนอง (response time) คือ ช่วงเวลาที่เริ่มตั้งแต่ร่างกายถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนกระทั่งการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้าสิ้นสุดลงในแต่ละครั้ง (เจริญ กระบวนรัตน์, 2557)

โดยงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่านักกีฬาฟันดาบสากลระดับสูง (elite) จะมีเวลาตอบสนองที่เร็วกว่านักกีฬาในระดับทั่วไป (Torun, Ince, & Durgun, 2012; Balko, Zbigniew, & Simonek, 2016) เวลาตอบสนองมีส่วนสำคัญในการแข่งขัน นักกีฬาจำเป็นที่จะต้องตัดสินใจและตอบสนองให้รวดเร็วไม่ว่าจะเป็นขณะทำการรุกหรือรับ (Balko, Zbigniew, & Simonek, 2016) โดยใช้ความรวดเร็ว (quickness) ในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมของคู่ต่อสู้ ซึ่งการตอบสนองในแต่ละครั้งนั้นใช้เวลาน้อยกว่า 1 วินาที (Roi & Bianchedi, 2008) เวลาตอบสนองจึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักกีฬาฟันดาบสากลและผู้สอนควรให้ความสำคัญในการใช้พัฒนานักกีฬาให้มีศักยภาพสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยและเครื่องมือที่ศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกิริยา (reaction time) ในปัจจุบัน ได้แก่ sword software (Borysiuk & Cynarski, 2009), การวัดเวลาตอบสนองด้วยเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองแบบหลายตัวเลือกในวิจัยเรื่องผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอลที่มีต่อความสามารถในการโจมตีฟันดาบสากล (สุรปรีดิ์ รัตนกุล, 2553), fencing robot (Weichenberger, Schilling-Kästle, Mentz, Engleder, & Hessling, 2015) และเครื่อง favero: electronic fencing target EFT-1 ของบริษัท favero (Favero, 2019) พบว่าการฝึกและทดสอบในกีฬาฟันดาบสากลปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ทดสอบเวลาตอบสนองรูปแบบแท่ง ซึ่งไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้กับประเภทดาบเซเบอร์ เพราะการเข้าทำในประเภทดาบเซเบอร์มีรูปแบบฟันเป็นหลักโดยมีการแทงบ้างบางครั้งเท่านั้น (สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทยฯ, 2552ก)

นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกีฬาฟันดาบสากลประเภทเซเบอร์ในปัจจุบันมีเพียงเครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่วัดสมรรถภาพทางกลไก ซึ่งขาดเครื่องมือที่

ใช้ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองร่วมกับทักษะแบบเฉพาะเจาะจง เช่น การศึกษาเวลาปฏิกิริยาในนักกีฬาตาสากลของ Pérez, Morales, Adán & Quintana (2008) มีการใช้โปรแกรม superlab pro 2.0 วัดการตอบสนองของนักกีฬาโดยการกดปุ่มทดสอบตามเงื่อนไขของการทดสอบ ซึ่งเป็นการทดสอบความสามารถทางกลไก (skill related physical fitness) แบบทั่วไป ไม่ได้เจาะจงกับทักษะทางกีฬาตาสากลโดยเฉพาะ เช่นกับที่บุญส่ง โกสะ (2547) กล่าวว่า ความสามารถทางกลไกนั้นจะส่งผลอย่างกว้าง ๆ ต่อรูปแบบการเคลื่อนไหวพื้นฐานและทักษะกลไกต่าง ๆ เท่านั้น แต่ไม่สามารถนำไปใช้กับทักษะทางกีฬาที่มีความจำเพาะได้ ในขณะที่การปฏิบัติทักษะในกีฬาตาสากลนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการประสานสัมพันธ์ที่ดีของกล้ามเนื้อและตอบสนองต่อพฤติกรรมของคู่ต่อสู้ (Roi & Bianchedi, 2008) ดังนั้น การมีอุปกรณ์ที่สามารถทดสอบเวลาตอบสนองที่จำเพาะในประเภทเซเบอร์นั้นจึงมีความจำเป็นเป็นอย่างมาก

จากปัญหาในข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะสร้างเครื่องมือวัดเวลาตอบสนองที่เหมาะสมกับประเภท เซเบอร์ขึ้น เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบเวลาตอบสนอง (response time) โดยจะทำการทดสอบค่ารวมทั้งหมดของเวลาปฏิกิริยา (reaction time) และเวลาการเคลื่อนไหว (movement time) ซึ่งเครื่องมือทำการทดสอบโดยให้สัญญาณไฟเป็นสิ่งเร้า (stimulus) บริเวณเป้าหมายและให้ผู้ทดสอบตอบสนองโดยการฟันหรือแทงไปยังเป้าหมาย โดยเครื่องมือจะทำการจับเวลาตั้งแต่สัญญาณไฟขึ้นจนเคลื่อนไหวไปสิ้นสุดที่การฟันบนเป้า ซึ่งลักษณะของเป้าเครื่องทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นอุปกรณ์นำไฟฟ้า ชนิดเดียวที่ใช้ในเสื้อไฟฟ้า (conductive jacket) จึงมีความเหมาะสมกับประเภทเซเบอร์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาสากลประเภทเซเบอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

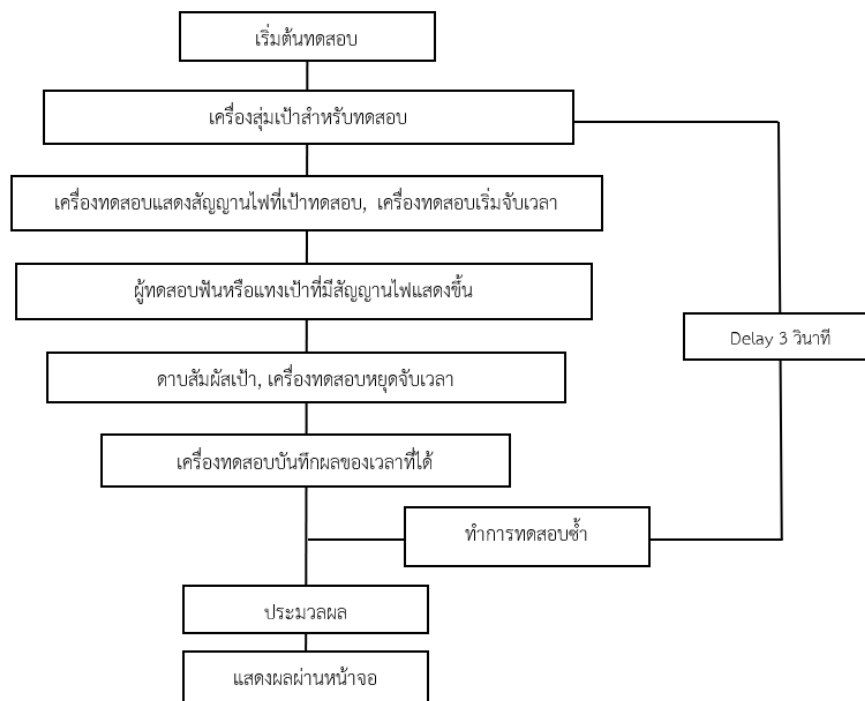
ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักกีฬาตาสากลประเภทเซเบอร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 20 คน ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 18 - 25 ปี มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) งานวิจัยฉบับนี้ได้มีการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยได้รับหนังสือรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ เลขที่ COE No. COE62/093



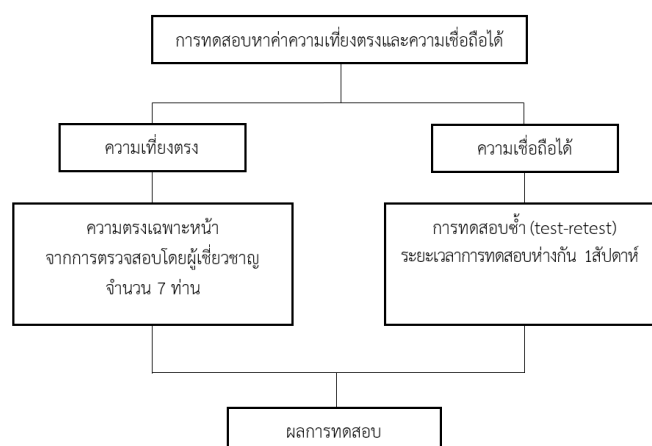
ภาพที่ 1 เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาสากลประเภทเซเบอร์

การสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ ผู้วิจัยทำการออกแบบเครื่องมือโดยวาดภาพพิมพ์เขียว (blue print) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภท เซเบอร์ จากนั้นนำไปผู้เชี่ยวชาญทางด้านการฝึกสอนนักกีฬา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกีฬาดาบสากลและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเครื่องมือ โดยเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการทดสอบเวลาตอบสนอง ดังนี้



ภาพที่ 2 กระบวนการทดสอบเวลาตอบสนอง

จากนั้นตรวจสอบคุณภาพของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์โดยมีกระบวนการดังนี้



ภาพที่ 3 กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มประชากรมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปโดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ ที่มีความตรงเฉพาะหน้าและความเชื่อถือได้ โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภท เซเบอร์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า IOC เท่ากับ 1 อยู่ในระดับดีมาก (Kirkendall, Gruber, & Johnson, 1987)

2. ศึกษาหาความเชื่อถือได้ (reliability) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยหาความสัมพันธ์ของผลของการทดสอบเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์โดยการทดสอบซ้ำ (test-retest) ในระยะเวลาการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลของการทดสอบซ้ำ (test-retest) พบว่ามีค่า r เท่ากับ 0.892 เมื่อนำไปพิจารณาตามเกณฑ์ของ Kirkendall, Gruber, & Johnson (1987) พบว่าอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 1 แสดงค่า r ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (test-retest)

N	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	เวลาตอบสนอง (วินาที)		r
				Test	Retest	
20	20.30 $\pm$ 1.50	55.34 $\pm$ 5.90	170.78 $\pm$ 6.10	0.65 $\pm$ 0.10	0.63 $\pm$ 0.12	0.892

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ ให้มีความเหมาะสมกับธรรมชาติและทักษะของกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ โดยกระบวนการสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองนั้นจำเป็นที่จะต้องสร้างให้ถูกต้องตามหลักการสร้างเครื่องมือและมีการหาคุณภาพเครื่องมือตามกระบวนการที่ถูกต้อง ซึ่งเครื่องมือที่ดีและมีคุณภาพที่สามารถนำมาใช้งานได้นั้นต้องมีความเที่ยงตรง (validity) ความเชื่อถือได้ (reliability) และความเป็นปรนัย (objectivity) ถ้าเครื่องมือที่สร้างขึ้นไม่สามารถทดสอบได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการทดสอบที่ต้องการ เครื่องมือนั้นจะไม่ยอมรับให้ใช้ในการทดสอบ โดยกระบวนการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งประกอบไปด้วย

1. การศึกษาความตรงเฉพาะหน้า (face validity) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ผู้วิจัยได้หาความตรงเฉพาะหน้า (face validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการออกแบบแบบตรวจสอบความตรงเฉพาะหน้า (face validity) เป็นสองส่วนคือ ให้ระบุข้อเสนอแนะและตอบข้อคำถาม 2 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมายลงในแบบตรวจสอบความตรงเฉพาะหน้า (face validity) ซึ่งใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) มีระดับความคิดเห็น คือ เหมาะสม (+1) ไม่แน่ใจ (0) ไม่เหมาะสม (-1) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเฉพาะหน้า (face validity) ได้ตรงประเด็นตามที่ผู้วิจัยต้องการตรวจสอบ

โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงโดยเฉพาะความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นจากระยะห่างระหว่างเป้ากับดาบของผู้ทดสอบ โดยได้มีการกำหนดให้ผู้ทดสอบทำการกำหนดระยะดาบของผู้ทดสอบแต่ละคนก่อนที่จะทำการทดสอบ นอกจากนี้มีการหาความตรงเฉพาะหน้า

(face validity) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item objective congruence: IOC) พบว่ามีค่า IOC เท่ากับ 1.0 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก (Kirkendall, Gruber, & Johnson, 1987) ซึ่งเป็นผลมาจากผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและมีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านวิศวกรรมและตาบาสกอล รวมทั้งมีการทดลองใช้เครื่องมือ (try-out) เพื่อให้เครื่องทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นเหมือนกันว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีกระบวนการทดสอบเวลาตอบสนองตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะทดสอบ สอดคล้องกับบุญส่ง โกสะ (2542) ที่กล่าวไว้ว่า ความเที่ยงตรง คือ การที่เราต้องการวัดอะไรก็วัดได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสิทธิชัย ผิวเหลือง (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างเครื่องมือวัดพลังการเตะในกีฬามวยไทยพบว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความตรงเฉพาะหน้า (face validity) เท่ากับ 1.0 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก จึงสรุปได้ว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรง

2. การศึกษาหาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการพินดากับเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 ครั้ง ระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.892 ซึ่งเมื่อนำไปพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ตามเกณฑ์ของ Kirkendall, Gruber, & Johnson (1987) การทดสอบค่าความเชื่อถือได้ควรมีค่าไม่น้อยกว่า 0.600 ตามมาตรฐานการประเมินสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.892 มีค่าความเชื่อถือได้ (reliability) อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของณัฐวุฒิ ไวโรจนานนท์ (2559) ซึ่งทำการสร้างเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองของการทำงานระหว่างตากับการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังตำแหน่งเป้าหมายเพื่อใช้ในกีฬาแบดมินตัน โดยมีการทดสอบหาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) เท่ากับ 0.875 ซึ่งอยู่ในระดับดี พบว่าได้ว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความเชื่อถือได้สามารถนำมาทดสอบหาเวลาตอบสนองได้

เมื่อพิจารณาค่าที่ได้ระหว่างการทดสอบทั้งสองครั้งพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน โดยเป็นผลเพราะเครื่องทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทดสอบและจับเวลาซึ่งสามารถจับเวลาได้ถึงระดับมิลลิวินาที (1/1000) ทำให้ค่าที่ได้มีความละเอียดสูง ผลที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งจึงไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับที่บุญส่ง โกสะ (2542) กล่าวไว้ว่า ความเชื่อถือได้ คือ เมื่อทำการวัดแล้ว ผลที่ได้จากการวัดมีความเหมือนกัน ใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกัน ก็แสดงว่ามีความเชื่อถือได้ จึงสรุปได้ว่าเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อถือได้

3. การทดสอบเวลาตอบสนองในการพินโดยเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้ผู้เข้ารับการทดสอบรับรู้ถึงระดับความสามารถของตนเอง เนื่องจากเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลข ทำให้ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถประเมินผลได้ทันที ซึ่งผลจากการทดสอบนี้ทำให้เกิดความท้าทายแก่ตัวผู้ทดสอบช่วยดึงดูดความสนใจและส่งผลต่อการพัฒนาด้านทักษะ ดังเช่นที่สุวิมล ตั้งสัจพจน์ (2526) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อทดสอบต้องดึงดูดความสนใจของผู้เข้ารับการทดสอบจึงจะเกิดคุณค่าในการพัฒนา สอดคล้องกับวิริยา บุญชัย (2529) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีนั้นต้องกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการทดสอบพยายามเอาชนะตนเอง รู้ระดับการพัฒนาตนเอง การดำเนินสอบไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไป เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีคุณสมบัติที่เป็นมาตรฐานสามารถนำไปทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ได้

ดังนั้น เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาตาบาสกอลประเภทเซเบอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีคุณสมบัติเหมาะสม

เป็นที่ยอมรับได้ คือ มีความเที่ยงตรง (validity) โดยมีค่าเท่ากับ 1.0 อยู่ในระดับดีมาก และมีค่าความเชื่อถือได้ (reliability) ของเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์เท่ากับ 0.892 อยู่ในระดับดี จึงสรุปได้ว่าเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์สามารถนำไปใช้ทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ได้อย่างแม่นยำ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ผู้ทดสอบควรศึกษาวิธีการใช้เครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้เพื่อไม่ให้เกิดข้อบกพร่องในการปฏิบัติและการทดสอบ
2. ควรนำเครื่องทดสอบเวลาตอบสนองในกีฬาดาบสากลประเภทเซเบอร์ไปเผยแพร่แก่โรงเรียน องค์กร หรือสโมสรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกีฬาฟันดาบสากลเพื่อนำไปพัฒนาความสามารถในกีฬาฟันดาบต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติขจร ก่อเกียรติพิทักษ์. (2557). ผลของการฝึกสมาธิแบบไท้เก๊กที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการแทงเป้าดาบฟอยล์และดาบเอเป้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา : *Science of Coaching*. กรุงเทพฯ: บริษัท สินธนา กอปปี้เซ็นเตอร์ จำกัด.
- ณัฐภูมิ ไวโรจนานันต์. (2559). การสร้างเครื่องทดสอบเวลาปฏิริยาการตอบสนองของการทำงานระหว่างตากับการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังตำแหน่งเป้าหมายเพื่อใช้ในกีฬาแบดมินตัน. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญส่ง โกสละ. (2542). วิธีวิจัยทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน.
- _____. (2547). การวัดผลและประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทย. (2552ก). *ประเภทกีฬาดาบสากล*. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2562, สืบค้นจาก <http://www.thaifencing.org/extensions.html>.
- _____. (2552ข). *OPEN EYES ATTACKS*. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2562, สืบค้นจาก http://thaifencing.org/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=73&limitstart=981&mode=addshout.
- สิทธิชัย ผิวเหลือง. (2562). การสร้างเครื่องมือวัดพลังการเตะในกีฬามวยไทย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิมล ตั้งสัจพจน์. (2526). การวัดผลและประเมินผลทางพลศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุปรีย์ รัตนกุล. (2553). ผลการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเมดิซีนบอลที่มีต่อความสามารถในการโหม่งกีฬาดาบสากล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิริยา บุญชัย. (2529). *การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

Balkó, Š., Zbigniew, B., & Simonek, J. (2016). The Influence of Different Performance Level of Fencers on Simple and Choice Reaction Time. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 18, 391-400. doi:10.5007/1980-0037.2016v18n4p391

Boonchai, W. (1986). *Karntodsob lae watphon thang palasuesa*. Bangkok: Thaiwatna Phanish.

Borysiuk, Z., & Cynarski, W. J. (2009). Reaction time and movement time types of sensorimotor responses and fencing tempo. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 9, 189-200.

Çolakoğlu, H., Akgün, N., Yalaz, G., & Ertat, A. (1987). The Effects of Velocity Training on Aqustics and Visual Reaction Time. *The Journal of Spor Hekimliği*, 22(1), 43.

Favero. (2019). eft-1. Retrieved from https://www.favero.com/en2_fencing_sport_eft_1_electronic_fencing_target-183-17.html

FIE. (2018). FIE history. Retrieved from <https://fie.org/fie/history>.

Kirkendall, D. R., Gruber, J. J., & Johnson, R. E. (1987). *Measurement and evaluation for physical educators*. Champaign: Human Kinetics.

Pérez, Ó. M. d. Q., Morales, F. S., Adán, E., & Quintana, M. S. (2008). *Reaction time on fencing and karate high level athletes*.

Roi, G., & Bianchedi, D. (2008). The science of fencing: implications for performance and injury prevention. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38, 465-481.

Torun, V., Ince, G., & Durgun, B. (2012). The effects of basic fencing studies and velocity training on reaction time in the 9-12 year-old beginners of fencing. *Sport Science*, 5.

Weichenberger, M., Schilling-Kästle, V., Mentz, L., Engleder, T., & Hessling, M. (2015). A fencing robot for performance testing in elite fencers. *Sports Technology*, 8(3-4), 95-99. doi:10.1080/19346182.2015.1108326