



วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edgkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น

Development of Badminton Basic Skills Device Testing By Using Electronic System for Grade 9 Students of Ban Khanuan School Nong Na Kham District Khon Kaen Province

กฤตฤณ ปูนอน^{1*} และ โรจพล บูรณารุส²

Krittrin Phunorn^{1*} and Rojapon Buranarugs²

นักศึกษาระดับปริญญาโทและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น¹, อาจารย์ประจำหลักสูตรพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น²

Student of the Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand¹, Lecturers in Physical Education Program, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand²

Received: April 23, 2020 Revised: November 26, 2020 Accepted: December 08, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที และแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2562 รายวิชา แบดมินตัน จำนวน 34 คน ชาย 20 คน หญิง 14 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คัดเลือกจากเวลาการเรียนในรายวิชาแบดมินตันที่มีทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันระดับเริ่มต้น โดยทดสอบทักษะครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ห่างกัน 1 วัน หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ด้วยค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และหาความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ .85 ในการทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ของการเสิร์ฟลูกสั้น นับจำนวนครั้งการตี มีค่าเท่ากับ .622 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .891 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี การเสิร์ฟลูกยาว นับจำนวนครั้งการตี มีค่าเท่ากับ .158 ($p = 0.18$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .692 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ การตีลูกตบ นับจำนวนครั้งการตี มีค่าเท่ากับ .845 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .728 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ และทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ของการเสิร์ฟลูกสั้น การใช้เวลาในการตี มีค่าเท่ากับ .062 ($p = 0.36$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .720 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ การเสิร์ฟลูกยาว การใช้เวลาในการตี มีค่าเท่ากับ .055 ($p = 0.37$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ใน

*Corresponding author. Tel.:

Email address: kpuoo7357@gmail.com

ระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลัง มีค่าเท่ากับ .902 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมาก การตีลูกตบ การใช้เวลาในการตี มีค่าเท่ากับ .349 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลัง มีค่าเท่ากับ .614 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ สรุปได้ว่าการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงการสร้างเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ที่มีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น ที่สามารถนำไปใช้ในการทดสอบด้วยแบบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที และแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินผลด้านทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันในการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา ได้ต่อไป

คำสำคัญ: เครื่องมือทดสอบ แบบทดสอบทักษะพื้นฐาน แบดมินตัน

Abstract

The purposes of this research were to construct badminton basic skills testing device, to determine the reliability of the testing device for badminton basic skills. The 1-minute test and time to complete 20 hit and serving basic skills tests were used to determine the reliability of the constructed device. The subjects used in this study were purposive sampling selection of time learning basic skills course beginner level in badminton consisted 34 of grade 9 students secondary school at Ban Khanuan School, Nong Na Kham District Khon Kaen Province who enrolled in badminton subject in Academic Year 2019. Testing skills were done on separated day with one day apart. Content validity (IOC) was checked by 3 experts. Intraclass correlation coefficient (ICC) was used to determine the reliability of 3 skills tests. The results showed that a badminton basic skills device test had the good content validity level at .85. Intraclass correlation coefficients of 1-minute short serving were fair level at .622 ($p < 0.05$) for number of serving count and good level at .891 ($p < 0.05$) for number of success target contact. Concerning long serving test, interclass correlation coefficients of number of serving count were low level at .158 ($p = 0.18$) and fair level at .692 ($p < 0.05$) for number of success target contact. For number of smash hit count, intraclass correlation coefficients showed good level at .845 ($p < 0.05$), while number of success target contact was fair level at .728 ($p < 0.05$). Intraclass correlation coefficients of 20 serving hit count were low level at .062 ($p = 0.36$) for short serving and also low level at .055 ($p = 0.37$) for long serving. The number of success target contact was fair level at .720 ($p < 0.05$) for short serving and very good level at .902 ($p < 0.05$) for long serving. Lastly, for the number of 20 smash hit counts, intraclass correlation coefficients of time to complete was low level at .349 ($p < 0.05$) and number of success target contact was fair level at .614 ($p < 0.05$). In conclusion, this study demonstrated the validity and reliability of badminton skills testing device that can be further used for testing the 1-minute test and time to complete 20 hit basic skills tests. Testing device was appropriate to evaluate the basic badminton skills in teaching and learning for the secondary student level.

Keywords: Testing device, Basic skills test, Badminton

■ บทนำ

กีฬาแบดมินตัน เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย และเป็นกีฬาที่สามารถเล่นกันได้ในทุกเพศทุกวัย ทั้งเล่นเพื่อสุขภาพหรือเล่นเพื่อความบันเทิง และเป็นกีฬาที่ใช้จำนวนผู้เล่นน้อย ไม่ต้องใช้พื้นที่ในการเล่นมาก ปลอดภัยเพราะไม่มีปะทะ อุปกรณ์ในการเล่นหาได้ง่าย ดังที่ เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล (2531) ได้กล่าวว่า กีฬาแบดมินตัน เป็นกีฬาที่ช่วย

ส่งเสริมการออกกำลังกายที่ดี สามารถเล่นได้ทุกเพศทุกวัย ช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายแข็งแรง ปรับปรุงบุคลิกภาพให้ดีขึ้น สร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ ในสังคมได้ และรู้จักเคารพต่อกฎกติกา นอกจากนี้กีฬาแบดมินตันยังสามารถเล่นได้ทั้งกลางแจ้งและในร่ม ขึ้นอยู่กับสภาพสนามและความเหมาะสม ใช้จำนวนผู้เล่น มีความปลอดภัยในการเล่นสูง ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเล่น อุปกรณ์หาได้ง่ายและสะดวกต่อการนำติดตัว

จากรายการแข่งขันกีฬาแบดมินตันที่มีการจัดขึ้นมากมาย พบว่ามีการใช้ทักษะพื้นฐานของกีฬาแบดมินตัน ประกอบด้วย ทักษะการเสิร์ฟลูก ทั้งลูกหน้ามือและลูกหลังมือ การตีลูกตบ การตีลูกโยน การตีลูกหยอด และการตีลูกคาด กล่าวได้ว่าทักษะพื้นฐานในกีฬาแบดมินตันเป็นหัวใจสำคัญของกีฬาแบดมินตันก็ว่าได้ เพราะเป็นทักษะที่นำไปสู่การทำคะแนนเพื่อได้รับชัยชนะในการแข่งขันนั้น สอดคล้องกับ เจริญ วรธนะสิน (2515) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การทำคะแนนในกีฬาแบดมินตันนั้นต้องอาศัยการตีโต้ตอบด้วยลูกหลักซึ่งประกอบด้วย ทักษะการเสิร์ฟลูก การตีลูกตบ การตีลูกโยน การตีลูกหยอดและการตีลูกคาด จะเห็นได้ว่าทักษะพื้นฐานในกีฬาแบดมินตันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการบ่งชี้ความสามารถทางกีฬาแบดมินตันของผู้เล่นว่ามีมากน้อยเพียงใด

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีและกีฬาได้หลอมรวมกันและมีการปรับนำเอานวัตกรรมเข้ามาใช้ในฝึกซ้อมและการทดสอบสมรรถนะของนักกีฬาได้อย่างเหมาะสม ทั้งยังสามารถแสดงผลการประเมินทักษะของนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวก วชิรี อ้ายไชย (2552) ได้กล่าวถึง นวัตกรรมทางด้านการประเมินผล ไว้ว่า เป็นนวัตกรรมที่ใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการวัดผลและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำได้อย่างรวดเร็ว รวมไปถึงการวิจัยทางการศึกษา จากงานวิจัยในสถาบันต่าง ๆ ด้วยการนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้เพื่อสนับสนุนการวัดผล ประเมินผลของสถานศึกษา นอกจากนี้ในการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันของสโมสรต่าง ๆ ได้นำเอานวัตกรรมเข้ามาเพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬามากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ญัฐวุฒิ ไวโรจนานันต์ (2559) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การสร้างเครื่องทดสอบเวลาปฏิกริยาการตอบสนองของการทำงานระหว่างตากับการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังตำแหน่งเป้าหมาย เพื่อใช้ในกีฬาแบดมินตัน สำหรับใช้เป็นนวัตกรรมในการศึกษาและพัฒนาความสามารถของนักกีฬาแบดมินตัน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องทดสอบเวลาปฏิกริยาการตอบสนองของการทำงานระหว่างตากับการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังตำแหน่งเป้าหมาย เพื่อใช้ในกีฬาแบดมินตัน มีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา .358 ความเชื่อถือได้ .857 และความเป็นปรนัย 1.00 ตามลำดับ และเหมาะสมที่จะนำไปใช้เครื่องทดสอบในการวัดเวลาปฏิกริยาตอบสนองได้

วิชาพลศึกษา มีคุณค่าในการพัฒนาบุคคลหลาย ๆ ด้านด้วยกัน เช่น คุณค่าในการพัฒนาทางด้านร่างกาย การป้องกันรักษาโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ การพัฒนาการทางด้านสังคม และการพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงจัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ให้มีหลักสูตรพลศึกษาในโรงเรียน เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2541) ได้กล่าวไว้ว่าลักษณะของหลักสูตรพลศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นค่อนข้างพิจารณาถึงความต้องการและความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ และมีความลึกซึ้งในเนื้อหาการเรียนมากกว่าระดับประถมศึกษา การวัดและประเมินผลนั้นถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนพลศึกษา เนื่องจากการวัดผลจะทำให้ผู้สอนสามารถติดตามผลการปฏิบัติได้ผลตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่และการวัดผลยังช่วยชี้ข้อบกพร่อง หรือปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนการสอนพลศึกษานั้น เพื่อที่จะได้หาทางแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากนี้การวัดผลยังช่วยให้นักเรียนรับประโยชน์หลายประการ ทั้งในด้านพัฒนาการความสามารถของตนเอง ได้พบความถนัดที่ควรส่งเสริม หรือข้อบกพร่องของตนเองที่ควรแก้ไขปรับปรุง (พูนศักดิ์ ประถมบุตร, 2532) ซึ่งในการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา กีฬาแบดมินตัน ทักษะการเสิร์ฟและทักษะการตีลูกตบเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญและการทดสอบทักษะเพื่อการวัดและประเมินผลนั้นผู้เข้ารับการทดสอบควรได้ปฏิบัติในกิจกรรมที่ผู้ทดสอบต้องการทราบ เพื่อให้ได้ทราบถึงระดับความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (จรินทร์ ธาณิรัตน์ และคณะ, 2533)

จากที่ผู้วิจัยกล่าวมาในข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนตลอดจนสามารถส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นนักกีฬาที่มีสมรรถนะที่ดีสำหรับการแข่งขันทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาเพื่อที่จะพัฒนาแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้นั้นยังคงขาดแคลน และโรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ได้มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแบดมินตันในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนประจำรายวิชาแบดมินตันและเป็นผู้ฝึกสอนในกีฬาแบดมินตันของโรงเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการสร้างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันขึ้น โดยนำเอาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันให้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เพื่อทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันในการเรียนการสอนและนักกีฬาแบดมินตันต่อไป

■ คำถามการวิจัย

เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที และแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง มีความเชื่อมั่นใช่หรือไม่ และอยู่ในระดับใด

■ จุดประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน
2. เพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที
3. เพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อนำมาสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้ตามหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทางการศึกษา
2. ทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา
3. หลักในการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาแบดมินตัน
4. คุณลักษณะของเครื่องมือที่ดี
5. แบบทดสอบแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันที่นำมาพัฒนา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน

■ วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มทดลอง

ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ประจำปี

การศึกษา 2562 รายวิชา แคมดินตัน จำนวน 86 คน ชาย 48 คน หญิง 34 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2562 รายวิชา แคมดินตัน จำนวน 34 คน ชาย 20 คน หญิง 14 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คัดเลือกจากเวลาการเรียนในรายวิชาแคมดินตันที่มีทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตันระดับเริ่มต้น

2. ตัวแปรที่ทำการวิจัย

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ เครื่องช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานของกีฬาแคมดินตัน และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานของกีฬาแคมดินตัน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความเชื่อมั่นของเครื่องช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตัน และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตัน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตัน

การสร้างเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตัน มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ติดตั้ง Driver Arduino MEGA และทำการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งลงในบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino MEGA

3.1.2 ต่อสายไฟจาก Arduino MEGA ไปยังอุปกรณ์ เซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน 801S Vibration Sensor module โมดูลตรวจจับความสั่นไหวปรับความไวได้ เบอร์ 801S อุปกรณ์ LED Matrix Driver MAX7219 IC Driver module + LED Dot Matrix 8×8 ขนาด 32 มม.×32 มม. 4 ชุด และสวิตช์กดติดปล่อยดับขนาดใหญ่ 46 มม. และ Rocker Switch 2 ช่อง 15A 250V

3.1.3 ใช้ S-50-5 DAMPER สวิตช์เพาเวอร์ซัพพลาย 5V 10A เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ และเปลี่ยนแรงดันไฟจากไฟสลับโวลต์สูงให้เป็นแรงดันไฟตรงโวลต์ต่ำ

3.1.4 ติดตั้งเซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน 801S Vibration Sensor module ที่แผ่นพีวีเจอบอร์ด ขนาด 40×60 เซนติเมตร แล้วจึงนำมาติดเข้ากับแผ่นกระดานอัดแผ่นที่ 1 ที่ทำการเจาะช่องเอาไว้

3.1.5 ติดตั้งอุปกรณ์ LED Matrix Driver MAX7219 IC Driver module + LED Dot Matrix 8×8 ขนาด 32 มม.×32 มม. 4 ชุด ที่แผ่นกระดานอัดแผ่นที่ 1 ด้านบนของแผ่นพีวีเจอบอร์ด โดยแยกเป็น ซ้าย 2 ชุดและขวา 2 ชุด และติดสวิตช์กดติดปล่อยดับขนาดใหญ่ 46 มม. และ Rocker Switch 2 ช่อง 15A 250V ด้านข้างของแผ่นพีวีเจอบอร์ด

3.1.6 ติดตั้งบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino MEGA และ S-50-5 DAMPER สวิตช์เพาเวอร์ซัพพลาย 5V 10A ที่แผ่นกระดานอัดแผ่นที่ 2

3.1.7 นำแผ่นกระดานอัดแผ่นที่ 1 และแผ่นกระดานอัดแผ่นที่ 2 มาประกอบกันโดยให้ห่างกัน 10 ซม.

ปัญหาที่พบในการนำเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมดินตัน ไปทดลองใช้ (Try out)

1. เกิดปัญหากระแสไฟลัดวงจร เนื่องจากไม่มีตัวแปลงไฟฟ้า จากไฟบ้าน 220V ที่มีกำลังสูง เพื่อให้กระแสในวงจร ทำให้บอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino UNO R3 ชาร์ต จึงแก้ไขโดยใช้สวิตช์เพาเวอร์ซัพพลาย 5V 10A สำหรับการให้กระแสไฟในวงจร และได้เปลี่ยนบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ เป็นบอร์ด Arduino MEGA

2. การชาร์ตของตัวโมดูลเซ็นเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าอาจเกิดจากสาเหตุกระแสไฟลัดวงจร ทำให้โมดูลเซ็นเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือนชาร์ต และผู้วิจัยได้ทำการเปลี่ยนโมดูลเซ็นเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน เครื่องจึงสามารถทำงานได้

3. ปัญหาการชำรุดบ่อยของสายไฟ เนื่องจากมีการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์บ่อยจึงทำให้ตะกั่วที่บัดกรีสายไฟเกิดหลุดในการต่อวงจร ทำการแก้ไขโดยการบัดกรีให้แข็งแรงมากขึ้น
4. บอร์ดมีการประมวลผลช้า เนื่องจากใช้การหน่วงเวลาในการอ่านค่าของตัวเซนเซอร์นานเกินไปทำให้แสดงผลได้ช้า จึงได้ทำการปรับค่าหน่วงเวลาใหม่ให้เร็วขึ้นเพื่อให้แสดงผลได้ทันเวลาที่



ภาพที่ 1 เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน

3.2 แบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้นำแบบทดสอบมาพัฒนาเพื่อใช้กับเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน จำนวน 3 รายการ ดังนี้

3.2.1 แบบทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น ของ French (วีรียา บุญชัย, 2529)

3.2.1.1 แทนเส้นรัศมีที่มุมคอร์ทด้านหน้าทางขวา จากมุม 22 นิ้ว 30 นิ้ว 38 นิ้ว และ 46 นิ้ว ตามลำดับในตำแหน่ง มุม 22 นิ้ว ด้วยเครื่องทดสอบ

3.2.1.2 บันทึกคะแนนตามจำนวนลูกที่ลงในพื้นที่เครื่องทดสอบ และลูกที่ผู้ทดสอบทำการส่งลูกกำหนดเป็นลูกละ 1 คะแนน

3.2.1.3 ผู้ทดสอบจะต้องส่งลูกให้อยู่ระหว่างตาข่ายกับเชือกที่สูงกว่าตาข่ายประมาณ 20 นิ้ว

3.2.1.4 ผู้ทดสอบจะต้องทดสอบการส่งลูกทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 จับเวลา 1 นาที และรูปแบบที่ 2 แบบส่ง 20 ลูก

3.2.2 แบบทดสอบการเสิร์ฟลูกยาว ของ Scott และ Fox (ไพวัลย์ ตันลาพุดม, 2523)

3.2.2.1 แทนช่อง ๆ ทางด้านหลังสนามโดยวัดจากเส้นแบ่งครึ่งสนามจากเส้นเขตหลังสนาม เข้ามา 22, 30, 38 และ 46 นิ้ว ตามลำดับ เขียนเส้นโค้งกว้าง 2 นิ้ว เข้าหาเส้นเขตหลังสนาม ในตำแหน่ง มุม 22 นิ้ว ด้วยเครื่องทดสอบ

3.2.2.2 บันทึกคะแนนตามจำนวนลูกที่ลงในพื้นที่เครื่องทดสอบ และลูกที่ผู้ทดสอบทำการส่งลูกกำหนดเป็นลูกละ 1 คะแนน

3.2.2.3 ผู้ทดสอบจะต้องส่งลูกให้ข้ามเชือกที่สูงกว่าตาข่าย แก้ไขจาก 8 ฟุต เป็น 20 นิ้ว

3.2.2.4 ผู้ทดสอบจะต้องทดสอบการส่งลูกทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 จับเวลา 1 นาที และรูปแบบที่ 2 แบบส่ง 20 ลูก

3.2.3 แบบทดสอบการตีลูกตบ ของ สุวิทย์ ทาศรีภู (2541)

3.2.3.1 แทนช่องคะแนน ซึ่งวัดจากเส้นข้างของประเภทเดี่ยวเข้ามาในสนาม 1, 2, 3, 4 และ 5 ฟุต ตามลำดับ ด้วยเครื่องทดสอบ ของคอร์ทขวามือของผู้ช่วยผู้ทดสอบ โดยวางเครื่องขีดขานานกับเส้นข้าง

3.2.3.2 กำหนดบริเวณให้ผู้เข้ารับการทดสอบ อยู่ในคอร์ทซ้ายมือของผู้เข้ารับการทดสอบ โดยใช้เทปกาวปิดเป็นเส้นขนานกับเส้นหน้า ห่างจากเส้นหน้าประมาณ 5 ฟุต

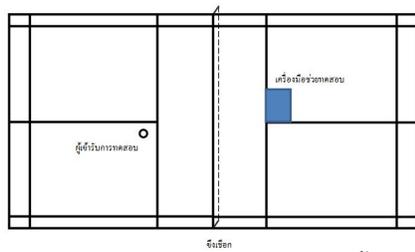
3.2.3.3 บันทึกคะแนนตามจำนวนลูกที่ลงในพื้นที่เครื่องทดสอบและลูกที่ผู้ทดสอบทำการตีลูกกำหนดเป็นลูกละ 1 คะแนน

3.2.3.4 ผู้ช่วยผู้ทดสอบยืนอยู่ในคอร์ทซ้ายมือของผู้ช่วยผู้ทดสอบ ห่างจากเส้นหน้าประมาณ 1 ฟุต

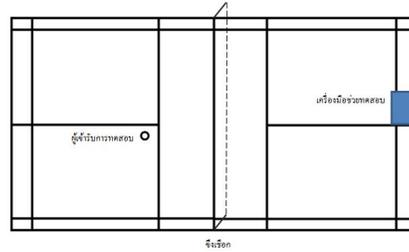
แล้วตีลูกชนไก่ให้อยู่ในลักษณะลอยโด่งไปให้ผู้เข้ารับการทดสอบ

3.2.3.5 ผู้ทดสอบจะต้องทดสอบการส่งลูกทั้ง 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 จับเวลา 1 นาที และรูปแบบที่ 2 แบบส่ง 20 ลูก

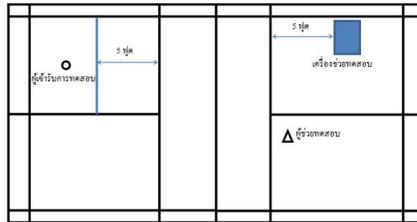
จากการนำเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันใช้ทดสอบร่วมกับแบบทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาความบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะเก็บข้อมูลจริง จำนวน 10 คน คัดเลือกจากนักเรียนในรายวิชาแบดมินตันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง ทำการทดลอง 2 ครั้ง ห่างกัน 1 วัน เพื่อความสะดวก ในการปฏิบัติตามขั้นของการทดสอบอย่างถูกต้อง และป้องกันการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความสามารถของการปฏิบัติทักษะในการทดสอบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) กับแบบทดสอบกำหนดเวลา 1 นาที เท่ากับ .758 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี และแบบทดสอบนับจำนวนครั้งที่ลูก 20 ครั้ง เท่ากับ .542 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้



ภาพที่ 2 แบบทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น



ภาพที่ 3 แบบทดสอบการเสิร์ฟลูกยาว



ภาพที่ 4 แบบทดสอบการตีลูกตบ

4. การรวบรวมข้อมูล

4.1 ทำบันทึกข้อความ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเตรียมอุปกรณ์และสถานที่สำหรับทดสอบ

4.2 อธิบายและสาธิตการทำแบบทดสอบ แก่ผู้ช่วยทดสอบ เพื่อให้เข้าใจถึงการทดสอบ และรายละเอียด

4.3 ชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบแก่ผู้เข้ารับการทดสอบ ให้เข้าใจเป็นอย่างดีโดยถือว่าการทดสอบทักษะในระดับสูงสุดของผู้เข้ารับการทดสอบ

4.4 ดำเนินการทดสอบ และรวบรวมข้อมูล ผลการทดสอบทักษะกีฬาแบดมินตัน การเสิร์ฟลูกสั้น การเสิร์ฟลูกยาว และการตีลูกตบ ตามลำดับ ณ สนามแบดมินตัน หอประชุมอนเนกประสงค์โรงเรียนบ้านขนวน อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2562 โดยทดสอบทักษะ ๆ ละ 2 ครั้ง ห่างกัน 1 วัน

4.5 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ และแปลผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที บันทึกคะแนนจำนวนของลูกที่ทดสอบและจำนวนของลูกที่แสดงผลด้วยเครื่องมือทดสอบ และแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง บันทึกเวลาที่ใช้ในการทดสอบ และจำนวนของลูกที่แสดงผลด้วย

เครื่องมือทดสอบ หาค่าความเที่ยงตรงโดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Item – Objective Congruence (IOC) ของแบบทดสอบและเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น Intraclass Correlation Coefficients (ICC) ของแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที และแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้งโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS Version 24 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบและเครื่องมือทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยการพิจารณาให้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่ามีค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบและเครื่องมือทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.85 และด้านอุปกรณ์ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเครื่องมีค่าเท่ากับ 0.67 ความทนทานของวัสดุกับสะดวกการใช้งานมีค่าเท่ากับ 0.33 ตามลำดับ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ตารางที่ 1

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบ กำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (n = 34)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
จำนวนครั้งการตี	12	7	9.82	1.31	12	8	9.65	1.18	.622	.00*
จำนวนครั้งที่ตีลง	10	2	6.26	2.11	10	2	6.06	2.24	.891	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนับจำนวนครั้งการตี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .622 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ และจำนวนครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .891 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบ กำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกยาว ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (n = 34)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
จำนวนครั้งการตี	9	4	6.24	1.21	8	5	6.09	.83	.158	.18
จำนวนครั้งที่ตีลง	6	0	2.38	1.72	10	2	3.00	1.52	.692	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกยาว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนับจำนวนครั้งการตี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .158 ($p = 0.18$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .692 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 3

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการตีลูกตบ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ($n = 34$)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
จำนวนครั้งการตี	27	14	20.12	4.20	25	14	19.82	3.57	.845	.00*
จำนวนครั้งที่ตีลง	14	4	9.09	2.81	15	5	9.56	2.60	.728	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่น ของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ในการทดสอบการตีลูกตบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนับจำนวนครั้งการตี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .845 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี และจำนวนครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .728 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 4

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ($n = 34$)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
ใช้เวลาในการตี	2.40	1.34	1.52	.19	1.58	1.38	1.51	.05	.062	.36
จำนวนครั้งที่ตีลง	16	8	11.18	2.11	16	8	11.09	2.02	.720	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 4 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่น ของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการตี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .062 ($p = 0.36$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .720 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 5

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบ
 นับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการเล็งฟลูกยาว ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (n = 34)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
ใช้เวลาในการตี	2.42	1.54	2.07	.25	2.25	1.52	1.97	.26	.055	.37
จำนวนครั้งที่ตีลง	14	0	4.21	4.54	11	0	4.09	3.44	.902	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่น ของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วย
 แบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการเล็งฟลูกยาว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการตี มีค่า
 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .055 ($p = 0.37$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ
 และจำนวนครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .902 ($p < 0.05$) ซึ่งม
 ความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้

ตารางที่ 6

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบ
 นับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการตีลูกตบ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (n = 34)

ข้อมูล	การทดสอบครั้งที่ 1				การทดสอบครั้งที่ 2				ICC	p-value
	Max	Min	\bar{x}	SD	Max	Min	\bar{x}	SD		
ใช้เวลาในการตี	1.38	.50	1.07	.26	1.38	1.02	1.17	.10	.349	.01*
จำนวนครั้งที่ตีลง	11	3	7.11	2.21	14	1	7.68	3.48	.614	.00*

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ความเชื่อมั่น ของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วย
 แบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง ในการทดสอบการตีลูกตบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการตี มีค่าสัมประสิทธิ์
 สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .349 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวน
 ครั้งที่ตีลง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ .614 ($p < 0.05$) ซึ่งมีความสัมพันธ์
 อยู่ในระดับพอใช้

อภิปรายผล

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

จากผลการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬา
 แคมมินตันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างรายละเอียด
 ของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแคมมินตัน กับวัตถุประสงค์ โดยเมื่อคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index
 of Item-Objective Congruence) พบว่าทุกด้านมีค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะ
 พื้นฐานกีฬาแคมมินตัน กับวัตถุประสงค์ เท่ากับ 1.00 วัตถุประสงค์ที่ใช้ประกอบเครื่องมือมีค่าเท่ากับ 0.67 ความทนทานของ
 วัสดุและสะดวกการใช้งานมีค่าเท่ากับ 0.33 ตามลำดับ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าอุปกรณ์ควรจะต้องมีขาสำหรับ

ติดตั้งและทำจากจากวัสดุที่คงทนมากขึ้น อีกทั้งยังต้องเพิ่มความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์ด้วยแบตเตอรี่สำหรับทดสอบ ในสนามที่ไม่มีปลั๊กไฟได้ และโดยภาพรวมค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬา แบดมินตัน กับวัตถุประสงค์ มีค่า IOC เท่ากับ 0.85 และเมื่อนำค่าดัชนีความสอดคล้องความเที่ยงตรงตามเนื้อหาไป เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ Kirkendall et. al. (1987) พบว่าเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอยู่ในระดับดี ดังที่ บุญชม ศรีสะอาด (2532) ได้กล่าวไว้ว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรมของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือ เท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เพราะวัดได้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง ถ้าค่าเฉลี่ยน้อยกว่าเป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไขเพราะไม่ได้วัด ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ นอกจากนี้ สมนึก กัททิยธินิ (2549) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม ถ้าคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 0.50 แสดงว่ามีความสอดคล้องต่ำต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดออกไม่นำมาใช้ สรุปได้ว่า เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นที่ยอมรับได้ สามารถ นำไปทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้

2. ความเชื่อมั่น (Reliability)

จากผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะ พื้นฐานกีฬาแบดมินตัน พบว่าค่า ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficients: ICC) ค่า ความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ Koo T. K. and Li M. Y. (2016) ผลปรากฏว่าค่าของความ น่าเชื่อถือของเครื่องมือในทักษะของการเสิร์ฟลูกสั้น นับจำนวนครั้งการตี มีค่าเท่ากับ .622 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ และจำนวนครั้งที่ตีสูง มีค่าเท่ากับ .891 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี ในทักษะการเสิร์ฟลูกยาว นับจำนวนครั้งการตี มีค่า เท่ากับ .158 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีสูง มีค่าเท่ากับ .692 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ ของการตีลูกตบ นับจำนวนครั้งการตี มีค่าเท่ากับ .845 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดี และจำนวนครั้งที่ตีสูง มีค่าเท่ากับ .728 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้การเสิร์ฟลูกสั้น จากค่าสถิติบ่งชี้ความเชื่อถือนี้ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้ ใน ภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่สามารถตีลูกได้ในจำนวนที่มากในกำหนดเวลา 1 นาทีก็จะมีโอกาสที่จะตีลูกให้ เข้าเป้าหมายได้มาก และผู้ที่สามารถตีลูกได้ในจำนวนที่น้อยก็จะมีโอกาสตีลูกให้เข้าเป้าหมายได้น้อย เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีของ Harrison (1968) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่น และความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการให้ คะแนน และทฤษฎีของ บุญเรียง ขจรศิลป์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า คุณสมบัติเครื่องมือที่สามารถวัดได้เหมือนเดิมทุกครั้งที่ทำ การวัด วัดก็ครั้งก็ได้ผลเท่าเดิมหรือใกล้เคียงกับของเดิม นอกจากนี้งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือทดสอบทักษะ พื้นฐานกีฬาแบดมินตันในนักเรียนที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงการทดสอบที่มีความเชื่อมั่น นอกจากนี้งานวิจัยของ สราวุฒิ ลิ้มด้วง (2546) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกีฬาแบดมินตัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะการส่งลูกหน้ามือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.0 ค่า ดัชนีความเหมาะสมเท่ากับ 3.6 ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ .89 และค่าความเป็นปรนัย เท่ากับ .91 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทักษะการส่งลูกหลังมือ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .92-1.0 ค่าดัชนีความเหมาะสมเท่ากับ 3.6 ค่าความเชื่อถือได้ .81 และค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .88 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะการตีลูกโด่ง มีค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่าง .83-1.0 ค่าดัชนีความเหมาะสมเท่ากับ 3.2 ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ .74 และค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .94 แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทักษะการตีลูกเตะหยอด มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง .92-1.0 ค่าดัชนีความเหมาะสมเท่ากับ 3.0 ค่าความ เชื่อถือได้เท่ากับ .67 และค่าความเป็นปรนัย เท่ากับ .91 ค่าสถิติบ่งชี้ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเชื่อถือได้ และความเป็น ปรนัยของแบบทดสอบ ซึ่งสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทักษะกีฬาแบดมินตัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จังหวัดราชบุรี ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้วัดทักษะกีฬาแบดมินตันสำหรับนักเรียนได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้วยการหาค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยใช้ระยะเวลาทดสอบห่างกัน 1 วัน เพื่อหลีกเลี่ยงการพัฒนาของทักษะอันเนื่องมาจากผลของการฝึกซ้อมด้วยตนเองและเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงทักษะทั้ง 2 ครั้งได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับ อารยา องค์เอี่ยม และ พงศ์ธารา วิจิตเวชไพศาล (2561) ที่กล่าวไว้ว่า การนำเครื่องมือที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว โดยทำการทดสอบสองครั้งนั้น เพื่อเป็นการตัดปัญหาการจำคำตอบหรือคำตอบได้ การทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีระยะเวลาห่างกัน 1-2 สัปดาห์ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficients: ICC)

และจากการหาค่าความสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficients: ICC) ของเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง ตีลูก 20 ครั้ง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของ Koo T. K. and Li M. Y. (2016) ผลปรากฏว่าค่าของความน่าเชื่อถือของเครื่องมือในทักษะการเสิร์ฟลูกสั้น ในการใช้เวลาในการตี มีค่าเท่ากับ .062 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .720 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ ในขณะที่ทักษะการเสิร์ฟลูกยาว การใช้เวลาในการตี มีค่าเท่ากับ .055 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .902 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมาก ในทักษะการตีลูกตบ เวลาที่ใช้ในการตี มีค่าเท่ากับ .349 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ และจำนวนครั้งที่ตีลง มีค่าเท่ากับ .614 ซึ่งมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับพอใช้ จากค่าสถิติบ่งชี้ความเชื่อถือดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้ ในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้มีความเป็นไปได้ว่าในแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความยืดหยุ่นของตัวแบบทดสอบโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของเวลาที่ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าที่ต่ำ ซึ่งในการทดสอบพบว่าผู้เข้ารับการทดสอบบางคนใช้เวลาในการทดสอบในครั้งที่ 1 ปฏิบัติเร็วเกินไปและในครั้งที่ 2 ปฏิบัติช้าเกินไป หรือบางคนใช้เวลาในการทดสอบครั้งที่ 1 ปฏิบัติช้าเกินไปและในครั้งที่ 2 ปฏิบัติเร็วเกินไป ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทดสอบทักษะโดยใช้การนับจำนวนครั้ง 20 ครั้งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการศึกษานั้นนั้นไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ทดสอบทักษะในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ส่วนใหญ่มีทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันอยู่ในระดับเริ่มต้น การแสดงทักษะยังขาดความแม่นยำ และต้องอาศัยระยะเวลาในการแสดงทักษะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงสุด อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้อาจจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีความเชื่อมั่นระดับที่สูงขึ้นได้หากนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น นักกีฬาแบดมินตัน ที่ซึ่งมีระดับความสามารถและทักษะที่แตกต่าง ดังนั้นการศึกษาต่ออย่างจริงจังมีความจำเป็นเพื่อที่จะพิสูจน์ข้อสันนิษฐานนี้ต่อไป

ภายหลังจากการทดสอบเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ผู้วิจัยมีข้อค้นพบ และข้อสังเกตเกี่ยวกับแบบทดสอบ เครื่องมือ และผลของการทดสอบเครื่องมือดังนี้ ในด้านแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำเอาแบบทดสอบการเสิร์ฟลูกสั้นของ French (วิริยา บุญชัย, 2529) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นระหว่าง .77 - .98 และส่วนค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .85 แบบทดสอบการเสิร์ฟลูกยาวของ Scott และ Fox (ไพวัลย์ ตันลาพุม, 2523) ที่ได้การยอมรับจนได้การตีพิมพ์เป็นหนังสือกีฬาแบดมินตัน และแบบทดสอบการตีลูกตบของ สุวิทย์ ทาศรีภู (2541) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นระหว่าง .84 - .93 และส่วนค่าความเที่ยงตรงระหว่าง .86 - .88 มาพัฒนาเพื่อใช้กับเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันนั้น ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาด้านการเตรียมสถานที่สำหรับการทดสอบ ผู้วิจัยได้ลดขั้นตอนการเตรียมสถานที่สำหรับการทดสอบจากการใช้เทปติดเพื่อกำหนดพื้นที่เป็นเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน และด้านการนับคะแนน ผู้วิจัยได้ใช้การกำหนดเวลาและจำนวนครั้งมาในการทดสอบเพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้ทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันสำหรับพัฒนาทักษะในยุคปัจจุบัน ด้านอุปกรณ์ผู้วิจัยพบว่าข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญที่ไว้เกี่ยวกับอุปกรณ์ว่าควรจะต้องมีขาสำหรับติดตั้งและทำจากจากวัสดุที่คงทนมากขึ้น อีกทั้งยังต้องเพิ่มความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์ด้วยแบตเตอรี่สำหรับทดสอบในสนามที่ไม่มีปลั๊กไฟได้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของประเด็นดังกล่าวนี้ เนื่องจากผู้วิจัยพบว่าการเล่นย้าย

จุดทดสอบหลาย ๆ ครั้งทำให้เครื่องสามารถที่จะชาร์จได้และการมีสายไฟติดอยู่กับที่อาจจะเป็นอันตรายได้ อีกทั้งการใช้งานในบางสถานที่ไม่มีปลั๊กไฟทำให้เครื่องไม่สามารถทำงานได้

ด้านทำงานของเครื่องมือด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์นั้น ผู้วิจัยพบว่าระบบการทำงานด้วยการวัดแรงสั่นสะเทือนของวัตถุที่มาตกกระทบลงบนพื้นที่กำหนดนั้น เครื่องมือสามารถที่จะทำการประมวลผลจากการกระทบของลูกแบดมินตัน และช่วงเวลาเพื่อจะแสดงผลได้อย่างความแม่นยำในการจับเวลาและการนับจำนวนครั้งของลูกที่ตีเข้าเป้าหมาย จากการที่ผู้วิจัยได้สังเกตเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยนำมาทดสอบเครื่องมือ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้น ก่อนการทดสอบผู้วิจัยได้ทำการแจ้งรายละเอียดของการทดสอบและข้อปฏิบัติในการทดสอบให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ อีกทั้งผู้วิจัยได้กระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างแสดงทักษะอย่างเต็มความสามารถในการทดสอบครั้งที่ 1 และในการทดสอบครั้งที่ 2 ผู้เข้ารับการทดสอบมีความต้องการที่จะได้คะแนนมากกว่าครั้งที่ 1 ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างแสดงทักษะอย่างเต็มความสามารถ และเนื่องด้วยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ส่วนใหญ่มีทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันอยู่ในระดับเริ่มต้น จึงทำให้การแสดงความสามารถของกลุ่มตัวอย่างมีขีดจำกัดจากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือทดสอบที่มีประสิทธิภาพในการช่วยทดสอบได้ มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง อีกทั้งยังสามารถเป็นทางเลือกในการนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถที่สูงขึ้นเช่น นักกีฬาระดับมหาวิทยาลัยนักกีฬาระดับประชาชนรวมถึงนักกีฬาทีมชาติ และเป็นทางเลือกที่ใช้ในการทดสอบทักษะอื่นในกีฬาแบดมินตันเช่น ทักษะการตีลูกโด่ง ทักษะการตีลูกหยอด และทักษะการตีลูกตาด ได้ต่อไป

■ บทสรุปจากการวิจัย

1. ผลของงานวิจัยนี้ ทำให้ทราบว่าเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีความเชื่อมั่น และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนในรายวิชาแบดมินตันในระดับมัธยมศึกษา
2. เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลา ตีลูก 1 นาที ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นของทั้ง 3 ทักษะคือ ทักษะการเสิร์ฟลูกสั้น ทักษะการเสิร์ฟลูกยาว และทักษะการตีลูกตบ อยู่ในระดับพอใช้
3. เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน ด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นของทั้ง 3 ทักษะคือ ทักษะการเสิร์ฟลูกสั้น ทักษะการเสิร์ฟลูกยาว และทักษะการตีลูกตบ อยู่ในระดับต่ำ

■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อจำกัด

1. จากการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบกำหนดเวลาตีลูก 1 นาที ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้ ในภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่สามารถตีลูกได้ในจำนวนที่มากในกำหนดเวลา 1 นาทีก็จะมีโอกาสที่จะตีลูกให้เข้าเป้าหมายได้มาก และผู้ที่สามารถตีลูกได้ในจำนวนที่น้อยก็จะมีโอกาสตีลูกให้เข้าเป้าหมายได้น้อย
2. จากการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือช่วยทดสอบด้วยแบบทดสอบนับจำนวนครั้ง 20 ครั้ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความยืดหยุ่นของตัวแบบทดสอบโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของเวลาที่ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าที่ต่ำ ซึ่งในการทดสอบพบว่าผู้เข้ารับการทดสอบบางคนใช้เวลาในการทดสอบในครั้งที่ 1 ปฏิบัติเร็วเกินไปและในครั้งที่ 2 ปฏิบัติช้าเกินไป หรือบางคนใช้เวลาในการทดสอบครั้งที่ 1 ปฏิบัติช้าเกินไปและในครั้งที่ 2 ปฏิบัติเร็วเกินไป ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการทดสอบทักษะโดยใช้การนับจำนวนครั้ง 20 ครั้งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ทดสอบ

ทักษะในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ส่วนใหญ่มีทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันอยู่ในระดับเริ่มต้น การแสดงทักษะยังขาดความแม่นยำ และต้องอาศัยระยะเวลาในการแสดงทักษะเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ซึ่งผู้ที่สนใจ เช่น ข้าราชการครู อาจารย์มหาวิทยาลัย ผู้ฝึกสอน หรือบุคคลทั่วไป สามารถนำมาใช้ในการทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันได้
2. จากผลการวิจัย ทำให้ได้แนวทางในการสร้างเครื่องมือในการวัดผลทักษะทางพลศึกษา ซึ่งผู้ที่สนใจในการสร้างเครื่องมือในการวัดผลทักษะทางพลศึกษา สามารถนำแนวทางจากการวิจัยครั้งนี้ ไปประยุกต์ใช้ได้
3. จากผลการวิจัย ทำให้ครูผู้สอนแบดมินตันภายในโรงเรียนและผู้ฝึกสอนในกีฬาแบดมินตัน สามารถนำเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบไปทดสอบและพัฒนาสมรรถนะของผู้ฝึกกีฬาแบดมินตันได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. จากการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้เครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำมาใช้ในการทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตันได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาในทักษะพื้นฐานอื่น ๆ ของกีฬาแบดมินตัน เช่น การตีลูกโค้ง การตีลูกหยอด เป็นต้น
2. จากการวิจัยในครั้งนี้ ควรมีการศึกษาและนำเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีความเชื่อมั่นในระดับที่สูงขึ้นได้หากนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น นักกีฬาแบดมินตัน ที่มีระดับความสามารถและทักษะที่อยู่ในระดับสูง ดังนั้นการศึกษาต่อยอดจึงมีความจำเป็นเพื่อที่จะพิสูจน์ข้อสันนิษฐานนี้ต่อไป
3. จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ที่สนใจในการนำเครื่องมือช่วยทดสอบทักษะพื้นฐานกีฬาแบดมินตัน โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์และแบบทดสอบไปใช้ ควรจะต้องมีการเพิ่มข่าสำหรับติดตั้งและเพิ่มความทนทานของตัววัสดุให้มากขึ้น อีกทั้งยังต้องเพิ่มความสามารถในการใช้งานอุปกรณ์ด้วยแบตเตอรี่สำหรับทดสอบในสนามที่ไม่มีปลั๊กไฟได้

References

- จรินทร์ ธาณิรัตน์ สุนทร แม้นสงวน และวีระ วิเศษสมิต. (2533). *แบดมินตัน*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- เจริญ วรณะสิน. (2515). *มาเล่นแบดมินตันกันเถอะ*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิวัชร.
- เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล. (2531). *การสอนและการแข่งขันแบดมินตัน*. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ทบุ๊คส์.
- ณัฐวุฒิ ไวโรจนานันต์. (2559). การสร้างเครื่องทดสอบเวลาปฏิกริยาการตอบสนองของการทำงานระหว่างตากับการเคลื่อนไหวของร่างกายไปยังตำแหน่งเป้าหมาย เพื่อใช้ในกีฬาแบดมินตัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 31(3), 165-174.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2542). *สถิติวิจัย 1*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: พี.เอ็น.การพิมพ์.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. (2532). *การทดสอบและประเมินผลพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ไพลวัลย์ ตัณลาพุด. (2523). *แบดมินตัน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วัชร อ้ายไชย. (2552). *ประเภทของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ*. ค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/283094>
- वासना कुणागलित्ठी. (2541). *การสอนพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด.

- วิริยา บุญชัย. (2529). *การทดสอบและการวัดผลพลศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สรารุณี ลิ้มดีว. (2546). *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทักษะกีฬาแบดมินตัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดราชบุรี*.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ ทาศรีภู. (2541). *การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาแบดมินตันสำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อารยา องค์เอี่ยม และ พงศ์ธารา วิจิตเวชไพศาล. (2561). การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย. *วิจัยวารสาร*, 44(1), 36-42.
- Clark, H. H. (1968). *Application of Measurement to Health and Physical Education*. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hell.
- Kirkendall, D. R., Gruber, J. J., & Johnson, R. E. (1987). *Measurement and Evaluation for Physical Educators*. Illinois: Human Kinetics publishers.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiro practice Medicine*, 15(1), 155 - 163.