

นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล

Innovation model of Volleyball Shooting Machine

นันทกร หย่ำวิลัย¹ ลิลาวลัย ปัญญาแก้ว² และ ก.รวีวุฒิ ระวังเหต^{3*}

^{1,2,3}สาขาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Nantakorn Hyamwilai¹ Lilawan Panyakaew² and K.ravivuth Rangubhet^{3}*

^{1,2,3}*Department of Exercise and Sport Science, School of Science, University of Phayao*

**Corresponding author: kravivuth@gmail.com*

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล สำหรับพัฒนาทักษะการรับบอลในกีฬาวอลเลย์บอล เป็นการสร้างเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลที่มีต้นทุนที่ต่ำ เคลื่อนย้ายง่ายสะดวกต่อการใช้งานและสามารถใช้งานได้จริง ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล สำหรับเป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการฝึกในกีฬาวอลเลย์บอลและการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวข้อง จึงได้เล็งเห็นว่านวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกกีฬาวอลเลย์บอลขั้นพื้นฐานและเป็นเครื่องมือที่ดีในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาหรือผู้เริ่มเล่นกีฬาวอลเลย์บอล ซึ่งการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลนั้นใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ทำงานผ่านมอเตอร์ 2 ตัวในการยิงลูกวอลเลย์บอลออกไปสู่เป้าหมาย สามารถปรับองศา และระดับความสูง เพื่อควบคุมทิศทางของลูกวอลเลย์บอลให้เป็นไปตามที่ต้องการและถ้านักกีฬาต้องการฝึกทักษะการรับในลักษณะเดิมซ้ำ ๆ ให้เกิดทักษะที่ดี สามารถตั้งองศา หรือตำแหน่งที่ต้องการให้ลูกวอลเลย์บอลตกได้ ประสิทธิภาพของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรง และแบบสอบถามความคิดเห็นของบุคคลทั่วไปเพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมั่น พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน โดยผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมีค่า ไอไอซี โดยรวมอยู่ในระดับ 0.90 ซึ่งผลการตรวจสอบข้อมูลความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในระดับดี การประเมินของบุคคลทั่วไปที่มีต่อนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลโดยรวมมีค่า อัลฟ่าครอนบาคเท่ากับ 0.953 แสดงว่าความสอดคล้องภายในหรือความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามอยู่ในระดับที่สูง

Received : 6 November 2021

Revised : 21 November 2021

Accepted : 29 December 2021

Online publication date : 3 January 2021

คำสำคัญ: นวัตกรรมต้นแบบ, เครื่องยิงบอล, วอลเลย์บอล

Abstract

This research aims to use volleyball shooting model innovation to improve volleyball's ball-picking skills. It is creating low-cost volleyball launchers Easy to move, convenient to use, and practical. Perform innovative performance tests of volleyball shooting machines to serve as a tool to facilitate volleyball trainers. Researchers studied tools in volleyball and related innovation. Moreover, this innovative volleyball shooting machine model will benefit those involved in basic volleyball training and are a factor in training athletes or innovators in volleyball. The functionality of innovative volleyball launcher prototypes powered by batteries works through 2 motors to shoot volleyballs out towards the target. The degree and altitude can be adjusted to control the direction of the volleyball to the desired extent. If an athlete wants to practice receiving the same way repeatedly to achieve good skills, they can set degrees or positions that require the volleyball to target. The effectiveness of innovative volleyball shooting machine with expert opinion questionnaires to analyze fidelity. Moreover, use the general public opinion questionnaire to analyze confidence. Experts were consistent with the results of the expert questionnaire with an IOC value, included at 0.90, where the results of the content accuracy check were good. The general public's assessment of the overall volleyball shooting machine model is valuable. Cronbach Alpha is 0.953, indicating that the internal consistency or reliability of the questionnaire is high.

Keywords: Innovation model, Shooting machine, Volleyball

บทนำ

วอลเลย์บอลเป็นกีฬาประเภททีมชนิดหนึ่งที่นิยมเล่นทั้งชายและหญิง เพราะเป็นกีฬาที่เล่นได้ง่าย ผู้เล่นสามารถเรียนรู้วิธีการเล่นได้ไม่ยากและเล่นได้ทุกเพศทุกวัย ในการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลเป็นการส่งเสริมและฝึกร่างกาย ทำให้ผู้เล่นมีสมรรถภาพทางร่างกายที่ดี กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาประเภทหนึ่ง que ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกายให้เกิดความสมบูรณ์และแข็งแรงได้ ทำให้ผู้เล่นมีความคล่องแคล่วและว่องไว (Steve, 2015) นอกจากนี้แล้วการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลยังช่วยทำให้ระบบการทำงานส่วนต่าง ๆ ทำงานประสานสัมพันธ์กันดีเป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพอย่างมากอีกด้วย และเมื่อร่างกายของเราสมบูรณ์แข็งแรงแล้วเราก็สามารถที่จะเพิ่มความสามารถของร่างกาย (อวยชัย นุ่มประไพ, 2551) วอลเลย์บอลเป็นกีฬาประเภททีม จึงต้องมีการฝึกซ้อมเพื่อให้การเล่นในทีมมีความสัมพันธ์เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน หากทีมใดขาดความสามัคคีแล้ว เมื่อลงแข่งขันย่อมจะมีชัยชนะได้ยาก วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ช่วยฝึกฝนให้ผู้เล่นมีไหวพริบที่

ชาญฉลาดและแก้ปัญหาอย่างฉับพลันทันที เพราะการเล่นวอลเลย์บอลนั้นผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายอยู่ตลอดเวลา ต้องมีไหวพริบดีดี สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่าง ๆ ได้ (Jonathan and Roald, 2017)

ในการฝึกซ้อมวอลเลย์บอลนั้นแบบฝึกต่าง ๆ ที่เราใช้ก็เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ให้แก่นักกีฬา เช่น การควบคุมบอล การก้าวเท้า จังหวะเท้า และ จังหวะในการกระโดดหรือสกัดกันรวมถึงสมรรถภาพทางร่างกาย เพื่อแก้ปัญหาหรือปรับปรุงทักษะการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล ทักษะที่สำคัญของกีฬาวอลเลย์บอล คือ ทักษะการรับบอล (Cecile, 2015). การรับบอลเป็นเทคนิคที่สำคัญมากโดยเฉพาะประเภททีมหญิงที่มีการตบบอลไม่รุนแรงหนักหน่วงอย่างทีมชาย หากทีมใดมีการรับที่ดี ย่อมมีโอกาสเป็นฝ่ายรุกและทำคะแนนได้มากขึ้น การฝึกซ้อมการรับบอลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากในกีฬาวอลเลย์บอลที่ช่วยให้ผู้เล่นมีชัยชนะในการแข่งขัน และเทคนิคการรับลูกตบเป็นเทคนิคที่ยากพอสมควร การฝึกซ้อมควรให้นักกีฬาปฏิบัติทุกวันอย่างสม่ำเสมอทำให้เกิดการจดจำของมัดกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้เกิดการพัฒนาในทักษะทางกีฬาได้ดีมากยิ่งขึ้น จึงจะทำให้ผู้เล่นสามารถปรับปรุงแก้ไขในระหว่างการแข่งขันได้อย่างรวดเร็ว (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2559)

นวัตกรรมถือเป็นการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่หรือการพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม (Vanessa, 2021) ซึ่งปัจจุบันกีฬาวอลเลย์บอลได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับคนทั่วโลก การนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมไปสนับสนุนการฝึกซ้อมกีฬาวอลเลย์บอลยังไม่ปรากฏแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่นักกีฬาต้องฝึกซ้อมรับลูกเสิร์ฟ รวมถึงลูกเล่นต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยเวลาในการฝึกฝนจนชำนาญ สิ่งประดิษฐ์และการพัฒนาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเพื่อการฝึกซ้อมกีฬาวอลเลย์บอล เป็นแนวคิดและทัศนคติที่ดีต่อการฝึกซ้อม นวัตกรรมที่ดีถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่จะทำให้ นักกีฬาฝึกซ้อมได้ดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Mckeown, 2008) ความคิดริเริ่มที่นำเครื่องมือหรือนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้อย่างสัมฤทธิ์ผล ในหลายศาสตร์สาขา เชื่อกันว่า “การที่สิ่งใดสิ่งหนึ่งจะเป็นนวัตกรรมได้นั้น จะต้องมีความแปลกใหม่อย่างเห็นได้ชัด”

ดังนั้นการฝึกซ้อมโดยมีเครื่องช่วยฝึก มีอุปกรณ์สำหรับฝึกซ้อม จะเป็นการพัฒนาทักษะขั้นต้นของนักกีฬาได้อย่างดีเยี่ยม (Dominic, et al. 2016) ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นนวัตกรรมต้นแบบในการยิงลูกวอลเลย์บอลขึ้นมาเพื่อพัฒนาทักษะการรับบอลของกีฬาวอลเลย์บอล เนื่องจากเป็นการลดภาระการฝึกขั้นพื้นฐานจากโค้ชและเป็นการเรียนรู้ทักษะการรับบอลที่มีน้ำหนักและทิศทางคงเดิมตลอด และเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลในห้องตลาดมีราคาสูงมาก และต้องสั่งซื้อและนำเข้าจากต่างประเทศ จึงคิดค้นการสร้างเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลที่มีต้นทุนที่ต่ำ และสามารถใช้งานได้จริงขึ้นมา โดยต้องการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการพัฒนาทักษะกีฬาวอลเลย์บอลในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นโรงเรียน จังหวัด เขต มหาวิทยาลัย หรือทีมชาติ เพราะเป็นการเพิ่มทักษะในการฝึกซ้อมการรับลูกบอลให้กับนักกีฬา

ในปัจจุบันเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลที่ใช้กันในสโมสรกีฬาวอลเลย์บอลในต่างประเทศเป็นเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลที่น่าสนใจและมีราคาสูงมาก แม้แต่ในการฝึกซ้อมของทีมชาติหรือสโมสรในประเทศไทยยังไม่มี

การใช้เครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอลเข้ามาช่วยในการฝึกซ้อมระดับสูง เนื่องจากเหตุผลของราคา การนำเข้าจากต่างประเทศ และการฝึกโดยผู้ฝึกสอน ผู้ช่วย และผู้ฝึกก็สามารถทำได้หลากหลายกว่า จึงไม่นิยมใช้ในไทย แต่ผู้วิจัยได้แนวคิดการสร้างเครื่องยิงต้นแบบมาจากกีฬาเทนนิส และซอฟท์บอลที่ใช้มอเตอร์ในการหมุนเพื่อส่งบอลออกตามทิศทางที่ต้องการ จึงได้ปรับมาใช้ในกีฬาวอลเลย์บอล และสามารถทำได้ในระดับหนึ่ง จึงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สำหรับเครื่องยิงลูกบอล มี 3 แบบ คือ ยิงบอลโดยใช้มอเตอร์ในการหมุนส่งบอล ยิงบอลโดยใช้แรงดันลมเป็นตัวผลักดันบอล และยิงบอลโดยการตีหรือกระแทกบอลด้วยไม้หรือเหล็กหรือสลักที่แข็งแรงส่งบอล

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะการรับกีฬาวอลเลย์บอลและนวัตกรรมเกี่ยวกับการยิงหรือส่งลูกลูกวอลเลย์บอลจึงได้สร้างและพัฒนาต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล ที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาวอลเลย์บอลและเป็นเครื่องมือในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาหรือผู้ริเริ่มเล่นในกีฬาวอลเลย์บอลในการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอลนั้นจะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ และสามารถปรับองศา และระดับความสูง เพื่อควบคุมทิศทางของลูกลูกวอลเลย์บอลให้เป็นไปตามที่ต้องการและถ้านักกีฬาต้องการรับในลักษณะเดิมซ้ำ ๆ สามารถตั้งองศา หรือตำแหน่งที่ต้องการให้ลูกลูกวอลเลย์บอลตกได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษานวัตกรรมเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล
2. เพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล
3. เพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตเนื้อหา

การดำเนินการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอลใช้สำหรับฝึกซ้อมกีฬาวอลเลย์บอล

โดยมีเนื้อหาในการศึกษาดังนี้

1. อนาคตของลูกลูกวอลเลย์บอล
2. ความแม่นยำในการยิงลูกลูกวอลเลย์บอล
3. การสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล

ขอบเขตตัวแปร

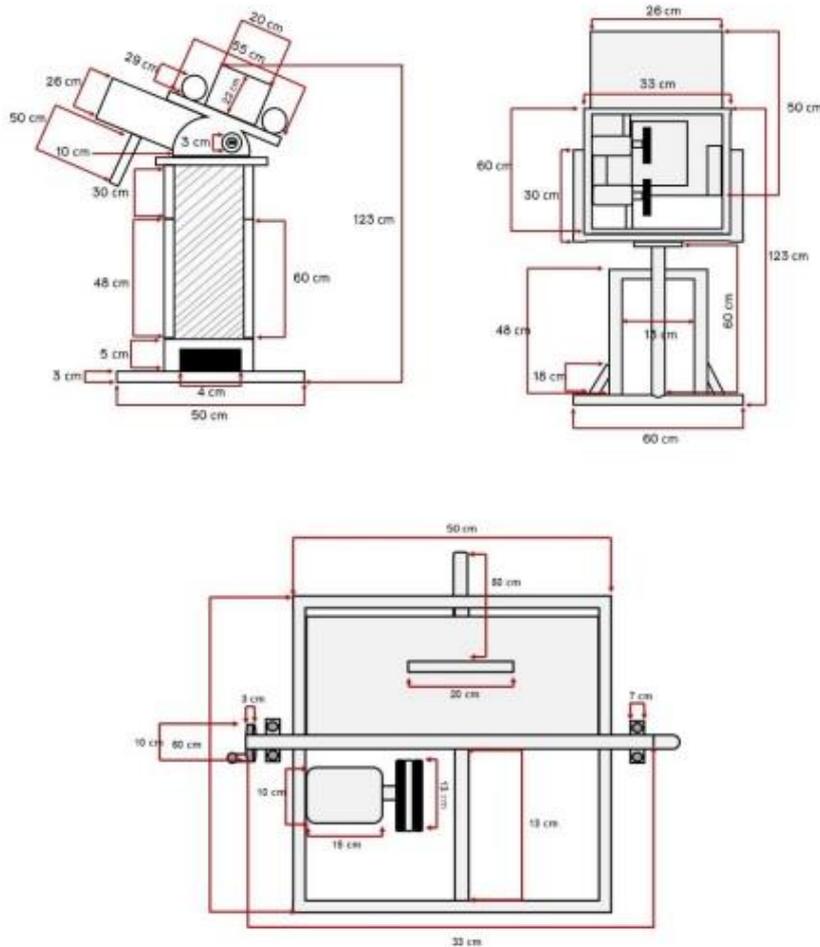
- | | |
|-----------|--|
| ตัวแปรต้น | นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลูกวอลเลย์บอล |
| ตัวแปรตาม | 1. ประสิทธิภาพขององศาและจุดตกของลูกลูกวอลเลย์บอล
2. ประสิทธิภาพความแม่นยำในการยิงลูกลูกวอลเลย์บอล |

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ผู้ฝึกสอนส่งลูกวอลเลย์บอลที่มีความแรงเท่าเดิมและตกที่ตำแหน่งเดิมให้นักกีฬา วอลเลย์บอลได้
2. ได้เครื่องต้นแบบอย่างง่ายซึ่งอาจจะสามารถนำไปต่อยอดเป็นเครื่องมือที่มีความซับซ้อนได้

ในอนาคต

โมเดลโครงสร้างของเครื่องมือ



ภาพที่ 1 ภาพแสดงโมเดลโครงสร้างของเครื่องมือ นวัตกรรมต้นแบบการยิงลูกวอลเลย์บอล

การออกแบบและสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประเมินสมรรถนะและคุณลักษณะของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลที่ออกแบบและสร้างขึ้น มีขนาดสูง 123 ซม. กว้าง 60 ซม. ออกแบบชุดโครงเหล็กนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ ส่วนฐาน ส่วนบังคับทิศทางในการยิง ส่วนชุดจับยึดมอเตอร์ ส่วนส่วนบังคับมุมหรือองศา และส่วนในการบรรจุลูกวอลเลย์บอล สำหรับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างที่เป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบด้วย ชุดปล่อยลูกวอลเลย์บอล ชุดไฟฟ้า และส่วนประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนฐานประกอบด้วย

- 1.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 50$ ซม. 3 แท่ง
- 1.2 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 60$ ซม. 2 แท่ง
- 1.3 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 20$ ซม. 2 แท่ง

2. ส่วนบังคับทิศทางในการยิงประกอบด้วย

- 2.1 เหล็กกลมตัน หรือ เหล็กเพลากลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซม. เส้นรอบวง 9.24 ซม. ความยาว 60 ซม. 1 แท่ง
- 2.2 กล่องสี่เหลี่ยมขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 48$ ซม. 2 แท่ง
- 2.3 กล่องสี่เหลี่ยมขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 20$ ซม. 1 แท่ง

3. ส่วนชุดจับยึดมอเตอร์ประกอบด้วย

- 3.1 น็อตหัวหกเหลี่ยม เกลียวยาวตลอด ขนาด กว้าง 1.5 ซม. ความยาว 4 ซม. 8 ตัว

4. ส่วนบังคับมุมหรือองศาประกอบด้วย

- 4.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 33$ ซม. 2 แท่ง
- 4.2 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 60$ ซม. 3 แท่ง
- 4.3 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม ขนาดความหนา 0.5 ซม. ขนาด $3 \times 3 \times 30$ ซม. 2 แท่ง
- 4.4 แผ่นเหล็กลักษณะครึ่งวงกลม รัศมี 10 ซม. 1 แผ่น
- 4.5 น็อตหัวหกเหลี่ยม เกลียวยาวตลอด ขนาด กว้าง 1.5 ซม. 1 ตัว

5. ส่วนบรรจุลูกวอลเลย์บอลประกอบไปด้วย

- 5.1 ไม้อัดขนาดความหนา 6 มิลลิเมตร ขนาด 50×26 ซม. 3 แผ่น
- 5.2 ไม้อัดขนาดความหนา 6 มิลลิเมตร ขนาด 26×26 ซม. 1 แผ่น
- 5.3 ไม้อัดขนาดความหนา 6 มิลลิเมตร ขนาด 20×26 ซม. 1 แผ่น

หลักการการทำงานของเครื่องมือ

1. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ (เป็นแบตเตอรี่แห้ง มีทรงสี่เหลี่ยม มีความจุไฟฟ้า 500 A ภายในมีกรดที่ใช้แคดเมียมและตะกั่วในแผ่นเซลล์หรือพวกที่ใช้สารละลายอัลคาไลด์หรือที่รู้จักกันในชื่อ นิกเกิล-แคดเมียม) โดยเปิดสวิตซ์ที่ safety breaker (Panasonic 2P 1E 240V AC ใช้สำหรับเป็นสวิตซ์ตัดไฟอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับวัสดุห่อหุ้มทากจากพลาสติกที่มีคุณสมบัติทนความร้อนได้เป็นอย่างดีใช้ชั่วคราวสายแบบ EG Cam ที่ประสิทธิภาพสูงติดตั้งง่าย ไม่ต้องใช้บัดกรีหรือบีบอัดปลายตัวนำวงจรไฟฟ้า) นวัตกรรมจะทำงานโดยผ่านมอเตอร์ 2 ตัว (มอเตอร์ไฟฟ้าและเป็นมอเตอร์อนุกรม คือ ลักษณะโครงสร้าง ประกอบด้วยลวดหนามแม่เหล็กที่มีความต้านทานต่ำเป็นมอเตอร์ที่หมุนไม่คงที่ ความเร็วเปลี่ยนแปลงไปตามโหลด) ในการใช้ยิงลูกวอลเลย์บอลออกจากตัวนวัตกรรม

2. สามารถปรับตำแหน่งบน-ล่าง และซ้าย-ขวาตามที่ต้องการได้

3. อุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ ตู้ชาร์จแบตเตอรี่ MOKITO ในกรณีที่พลังงานของนวัตกรรมไม่พอในการทำงาน

กลไกในการทำงานของนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล

กลไกการทำงานจะเริ่มจากการเปิดเซฟตี้เบรกเกอร์ และมอเตอร์จะรับกำลังไฟฟ้าหรือกระแสไฟจากแบตเตอรี่ จากนั้นมอเตอร์จะหมุนด้วยความเร็วตามที่กำลังไฟฟ้าส่งมา และมอเตอร์สองตัวจะหมุนแตกต่างกัน ตัวที่หนึ่งซึ่งจะอยู่ด้านล่างจะหมุนทวนเข็มนาฬิกา ตัวที่สองซึ่งจะอยู่ด้านบนจะหมุนตามเข็มนาฬิกา และการติดตั้งมอเตอร์ทั้งสองตัวนั้นจะอยู่ขนานกัน และมีช่องว่างสำหรับบอลเบอร์ท้าผ่านเท่านั้น โดยผู้ฝึกสอนหรือผู้ที่ใช้นวัตกรรมจะใส่ลูกวอลเลย์บอลลงไปในตัวบรรจุลูกวอลเลย์บอลหลังจากนั้นลูกวอลเลย์บอลจะไหลลงมาอยู่ด้านล่างและจะมีตัวผลักลูก

งบประมาณในการสร้างนวัตกรรม

Battery	2 ชุด	798 บาท
Motor	2 ชุด	2,190 บาท
ตู้ชาร์จแบตเตอรี่ MOKITO	1 ชุด	1,290 บาท
สายไฟ 2 m	1 เส้น	100 บาท
โครงเหล็กสำเร็จรูป	1 ชุด	2,000 บาท
safety breaker	1 ชุด	147 บาท
ท่อ PVC	1 เส้น	10 บาท
ไม้อัด	1 แผ่น	100 บาท
รวมงบประมาณ		5,345 บาท

ขั้นตอนในการทดลองการใช้งานอุปกรณ์

1. เปิดรับอาสาสมัครเพื่อทดลองใช้นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลโดยความสมัครใจ 30 คน (โดยแบ่งออกเป็น ผู้ฝึกสอนนักกีฬา วอลเลย์บอล 10 คน, นักกีฬา วอลเลย์บอล 10 คน, บุคคลทั่วไป 10 คน)

2. กำหนดวัน/ เวลา/ สถานที่ในการทดสอบเครื่องมือ

3. จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดสอบเครื่องมือ

4. การทดสอบครั้งที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล เพื่อสังเกตการทำงานของวงจรไฟฟ้า พลังงาน และมอเตอร์

5. การทดสอบครั้งที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล เพื่อสังเกตการตกของลูกวอลเลย์บอลที่ตำแหน่งเดิมซ้ำ ๆ ทดสอบมุมการยิงลูกวอลเลย์บอล บน-ล่าง ที่มุม 0 องศา, 45 องศา, 80 องศา และ ซ้าย-ขวา ที่มุม 30 องศา, 60 องศา, 130 องศา, 150 องศา มุมละ 10 ครั้ง รวมทั้งหมด 70 ครั้ง และทำการวัดระยะที่ลูกบอลตก (ระยะที่ยิงลูกบอลออกไปได้) ด้วยการใช้ตลับเมตรในการวัดระยะทาง และหาความเร็วจากสูตร $V = S/t$ (V คือ ความเร็วเป็นเมตรต่อวินาที, S คือ ระยะทางเป็นเมตร, t คือ เวลาเป็นวินาที)

6. การทดสอบครั้งที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล กับอาสาสมัครทั้ง 30 คน โดยให้อาสาสมัครได้ทดลองใช้เครื่องมือ และทดลองรับลูกบอลใน

ตำแหน่งต่าง ๆ ที่เครื่องสามารถยิงได้ และประเมินแบบสอบถามเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าความเที่ยงตรง (IOC : Index of item objective congruence) จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน การหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญจากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม การวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน	+1	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	0	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	-1	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

มีข้อคำถามทั้งหมด 37 ข้อ 5 ด้านได้แก่ 1) การออกแบบและสร้างเครื่องมือ 6 ข้อ, 2) การทำงานของเครื่อง 6 ข้อ, 3) ความแข็งแรงและการใช้งาน 10 ข้อ, 4) ความสามารถและประสิทธิภาพ 5 ข้อ และ 5) ความเหมาะสมและประโยชน์ที่ได้ 10 ข้อ

2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสามารถหาได้จาก การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ประสิทธิภาพสัมพันธ์ความพึงพอใจก่อนนวัตกรรมโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 30 ชุด ในการประเมินความพึงพอใจก่อนนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกลอยบอล ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) การแปลความหมายระดับความเที่ยง

มากกว่า 0.9	ดีมาก
มากกว่า 0.8	ดี
มากกว่า 0.7	พอใช้
มากกว่า 0.6	ค่อนข้างพอใช้
มากกว่า 0.5	ต่ำ
น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 0.5	ไม่สามารถรับได้

มีข้อคำถามทั้งหมด 14 ข้อ ได้แก่ 1) เครื่องมือมีความเป็นปัจจุบัน/ทันสมัย, 2) มีขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินไป, 3) สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย, 4) ใช้งานได้ระยะเวลานาน, 5) ใช้งาน สะดวก ขั้นตอนไม่ซับซ้อน, 6) กระบวนการสร้างนวัตกรรมทำให้รู้สึกได้ว่า เป็น “นวัตกรรมใหม่”, 7) นวัตกรรมเกิดประโยชน์สามารถนำไปใช้งานได้จริง, 8) นวัตกรรมมีความแข็งแรง มั่นคงต่อการใช้งาน, 9) โดยภาพรวมท่านมีความพึงพอใจ, 10) นวัตกรรมสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องของน้ำหนักความแรงของลูกลอยบอลที่ส่งไปยังผู้เล่นให้มีน้ำหนักและความแรงเท่าเดิมได้, 11) นวัตกรรมสามารถแก้ไขปัญหา การโยนลูกลอยบอลให้ตกในตำแหน่งที่ต้องการได้, 12) นวัตกรรมสามารถกำหนดทิศทางของลูกลอยบอลให้ไปทางซ้าย-ขวา ได้, 13) นวัตกรรม

สามารถกำหนดทิศทางของลูกวอลเลย์บอลให้ไปด้านบน-ล่างได้ และ 14) เป็นนวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล

ในการหาความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient) ที่ค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.96 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในระดับดีมากหมายถึง แบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ผลการวิจัย

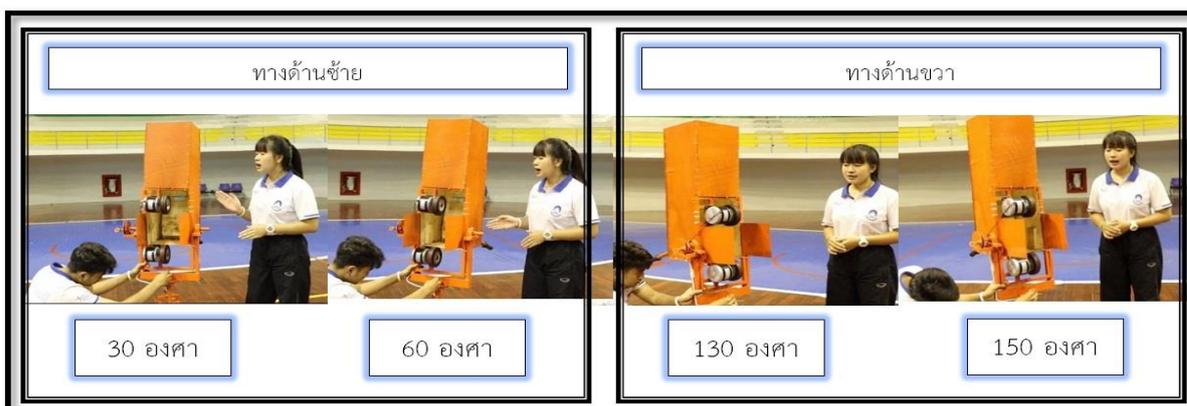
จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลองผ่านแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรง (IOC : Index of item objective congruence) จำนวน 5 ชุด และแบบสอบถามความคิดเห็นของอาสาสมัครเพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Cronbach's alpha coefficient) จำนวน 30 ชุด ที่มีต่อนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เชี่ยวชาญและอาสาสมัครมีความสอดคล้องกันในระดับใด โดยแบ่งผลการศึกษาดังนี้เป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองยิงลูกวอลเลย์บอลออกจากตัวนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล
2. ผลการตรวจสอบข้อมูลความตรงเชิงเนื้อหาของงานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ
3. ผลการประเมินข้อมูลแบบสอบถามประสิทธิภาพนวัตกรรมสำหรับอาสาสมัคร

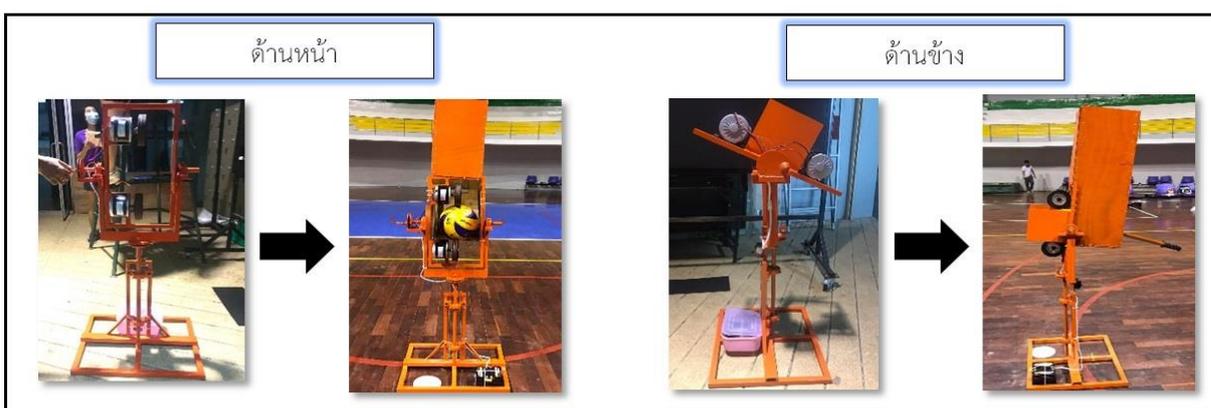
จากการทดลองพบว่านวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล สามารถปรับตำแหน่งบน-ล่างได้ทั้งหมด 3 ระดับ คือ 0 องศา 45 องศา และ 80 องศา



ภาพที่ 2 ภาพแสดงการปรับตำแหน่งบน-ล่าง นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการปรับตำแหน่งซ้าย-ขวา นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล จากการทดลองพบว่าขั้นตอนที่ 2 ในตอนแรกใส่ลูกวอลเลย์บอลด้วยมือไปยังตัวนวัตกรรมทำให้การยิงลูกวอลเลย์บอลออกจากตัวนวัตกรรมไม่ตกในตำแหน่งเดิมที่ต้องการและอันตรายจึงมีการสร้างปล่องสำหรับใส่ลูกวอลเลย์บอลและตัวผล็กลูกวอลเลย์บอลออกจากตัวนวัตกรรมขึ้นมาเพื่อป้องกันอันตรายและทำให้การยิงลูกวอลเลย์บอลมีน้ำหนักความแรงเท่าเดิมมีความแม่นยำและตกในตำแหน่งที่ต้องการได้



ภาพที่ 4 ภาพแสดงลักษณะโครงสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล

ผลการตรวจสอบข้อมูลความตรงเชิงเนื้อหาของงานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล โดยรวมที่ได้จากการประเมินข้อคำถาม 37 ข้อ ได้ผลรวม IOC เท่ากับ 0.90 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมีความเห็นสอดคล้องกันว่านวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลมีคุณภาพและมีความสามารถในการยิงลูกวอลเลย์บอล สามารถนำไปใช้กับนักกีฬา วอลเลย์บอลและผู้ที่เริ่มเล่นกีฬา วอลเลย์บอลได้ และตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ผลการประเมินข้อมูลแบบสอบถามประสิทธิภาพนวัตกรรมสำหรับบุคคลทั่วไป

การประเมินของบุคคลทั่วไปที่มีต่อนวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลโดยรวมจะเห็นได้ว่าค่า Cronbach's alpha ได้เท่ากับ 0.953 นั้นหมายถึงความสอดคล้องภายในหรือความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามจำนวน 14 ข้ออยู่ในระดับที่สูง ดังนั้นแสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องกันว่านวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง เฉลี่ยแล้วมีความคิดเห็นว่านวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถนำไปใช้ฝึกซ้อมนักกีฬา วอลเลย์บอลหรือผู้ที่สนใจที่จะฝึกกีฬา วอลเลย์บอลได้ และแน่ใจว่าการประเมินในวัตถุประสงค์เป็นไปตามที่ตั้งไว้จริง และสามารถอภิปรายผลประเด็น วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ดังนี้

1.1 การประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง คือ

ด้านการออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย ออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลให้ใช้งานง่ายสะดวกและไม่ซับซ้อน, การออกแบบนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลมีความแข็งแรง มั่นคงต่อการใช้งาน

ด้านวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย เพื่อศึกษานวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล, เพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล, เพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล

ด้านการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลทำงานโดยเปิด-ปิดเซฟตี้เบรกเกอร์ (Safety breaker), นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลทำงานโดยอาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลออกจากตัวเครื่องโดยมอเตอร์ 2 ตัว, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถปรับทิศทางซ้าย-ขวาได้

ด้านประสิทธิภาพความแข็งแรงของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย ใช้เหล็กกล่องที่แข็งแรงมีความทนทาน ในการสร้างฐานนวัตกรรมต้นแบบ, ใช้เหล็กกล่องที่แข็งแรงมีความทนทาน ในการสร้างโครงสร้างตัวนวัตกรรมต้นแบบ, ใช้เหล็กแผ่นที่แข็งแรงมีความทนทาน ทำแนวช่องที่ส่งลูกวอลเลย์บอลของนวัตกรรมต้นแบบ

ด้านประสิทธิภาพขององศาและจุดตกของลูกวอลเลย์บอล (ระดับความสูง) ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถปรับได้ 0 องศา, 45 องศา และ 80 องศา เป็นมุมเฉย

ด้านประสิทธิภาพขององศาและจุดตกของลูกวอลเลย์บอล (ทิศทางด้านซ้าย-ขวา) ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถหมุนไปด้านซ้ายได้ 30 องศา, ด้านซ้ายได้ 60 องศา, ด้านขวาได้ 130 องศา, ด้านขวาได้ 150 องศา

ด้านประสิทธิภาพความแม่นยำในการยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถยิงลูกวอลเลย์บอลได้ 10 ลูกต่อ 1 นาที, ที่มุม 0 องศา มีความเร็ว 0.47 เมตร/วินาที, ที่มุม 45 องศา มีความเร็ว 1.09 เมตร/วินาที และที่มุม 80 องศา มีความเร็ว 0.30 เมตร/วินาที

ด้านประโยชน์ต่อบุคคล ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ฝึกซ้อม, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอน, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไปที่เริ่มเล่นกีฬา วอลเลย์บอล

ด้านประโยชน์ต่อหน่วยงาน ประกอบด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลให้เกิดประโยชน์ต่อสถานศึกษา, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อวงการวิชาชีพ, นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน,

ด้านจุดเด่นของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบด้วย ใช้งาน สะดวก, ต้นทุนต่ำ, ใช้งานได้ระยะเวลานาน, มีความแข็งแรงมั่นคง, มีขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินไป, สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

1.2 การประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้จริง คือ

ด้านการออกแบบ นวัตกรรมเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลมีความเป็นปัจจุบัน/ทันสมัย

2. ความคิดเห็นของบุคคลทั่วไป, นักกีฬาวอลเลย์บอล, ผู้ฝึกสอนในกีฬาวอลเลย์บอล ที่มีต่อนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องกันว่ามีคามพึงพอใจในเครื่องมือ และมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง เฉลี่ยแล้วมีความคิดเห็นว่ นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลสามารถนำไปใช้ฝึกซ้อมนักกีฬาวอลเลย์บอลหรือผู้ที่สนใจที่จะฝึกกีฬาวอลเลย์บอลขั้นพื้นฐานได้ และแน่ใจว่าการประเมินเพื่อวัด วัตถุประสงค์เป็นไปตามที่ตั้งไว้จริง และสามารถอภิปรายผลประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

ด้านความพึงพอใจต่อนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย เครื่องมือมีความเป็นปัจจุบัน/ทันสมัย, มีขนาดที่เหมาะสมไม่ใหญ่เกินไป, สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย, ใช้งานได้ระยะเวลานาน, ใช้งาน สะดวก ขั้นตอนไม่ซับซ้อน, กระบวนการสร้างนวัตกรรมทำให้รู้สึกได้ว่า เป็น นวัตกรรมใหม่, นวัตกรรมเกิดประโยชน์สามารถนำไปใช้งานได้จริง, นวัตกรรมมีความแข็งแรง มั่นคงต่อการใช้งาน, โดยภาพรวมมีความพึงพอใจ,

ด้านการใช้ประโยชน์ นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ประกอบไปด้วย นวัตกรรมสามารถแก้ไขปัญหาเรื่องของน้ำหนักความแรงของลูกวอลเลย์บอลที่ส่งไปยังผู้เล่นให้มีน้ำหนักและความแรงเท่าเดิมได้, นวัตกรรมสามารถแก้ไขปัญหา การโยนลูกวอลเลย์บอลให้ตกในตำแหน่งที่ต้องการได้, นวัตกรรมสามารถกำหนดทิศทางของลูกวอลเลย์บอลให้ไปทางซ้าย-ขวา ได้, นวัตกรรมสามารถกำหนดทิศทางของลูกวอลเลย์บอลให้ไปด้านบน-ล่าง ได้, เป็นนวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ฝึกสอนกีฬาวอลเลย์บอล,

สรุปผลการวิจัย

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านวัตถุประสงค์เพื่อสร้างนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ที่ได้ประเมินความคิดเห็นเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 3 ระดับ ซึ่ง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC เท่ากับ 0.90 จึงกล่าวได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น สอดคล้องกันในด้านคุณภาพของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลซึ่งอยู่ ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของอาสาสมัครที่ได้ทดลองใช้เครื่อง และได้ประเมินข้อมูลแบบสอบถาม ประสิทธิภาพของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องพัฒนาทักษะการตบวอลเลย์บอล ซึ่งเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีค่าระดับความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.953 จึงกล่าวได้ว่า

อาสาสมัครที่ได้เข้ามาทดลองใช้นวัตกรรมต้นแบบเครื่องพัฒนาทักษะการตบวอลเลย์บอลในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอล ผู้ที่จะใช้นวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลจะต้องมีความเข้าใจในตัวนวัตกรรมเป็นอย่างดีและสามารถควบคุมการทำงานของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลได้
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งนี้อาจทำที่บรรจุลูกวอลเลย์บอลเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการยิงลูกวอลเลย์บอล
3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
 - 3.1. ควรมีการออกแบบความแรงในการยิงลูกวอลเลย์บอลของนวัตกรรมต้นแบบเครื่องยิงลูกวอลเลย์บอลได้
 - 3.2. ควรมีการออกแบบการเพิ่มผิวสัมผัสที่ตัวจับของมอเตอร์ให้มีขนาดกว้างมากขึ้น

บรรณานุกรม

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2559). **คู่มือผู้ฝึกสอนวอลเลย์บอล. กรุงเทพฯ: กองวิชาการกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). **การเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่4).** กรุงเทพฯ: บุญศิริการพิมพ์.
- อวยชัย นุ่มประไพ. (2551). **ระดับทักษะวอลเลย์บอลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอ่างทองปีการศึกษา 2550.** ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา) . กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Cecile Reynaud. (2015). **The volleyball coaching bible / American Volleyball Coaches Administration.** Champaign, Ill. : Human Kinetics.
- Dominic FL Southgate., Anthony MJ Bull. and Peter RN Childs. (2016). **Sports Innovation, Technology And Research.** London : World Scientific Publishing Europe Ltd
- Jonathan C. Reeser, Roald Bahr. (2017). **Volleyball.** Hoboken, NJ : John Wiley & Sons.
- McKeown, M. (2008). **The Truth About Innovation.** London, Prentice Hall.
- Steve Oldenburg. (2015). **Complete conditioning for volleyball.** Champaign, Ill. : Human Kinetics.
- Vanessa Ratten. (2021). **Innovation and Entrepreneurship in Sport Management.** Glos, UK: Edward Elgar Publishing Limited.