

การวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ของการยิงประตูในนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ
KINEMATIC ANALYSIS OF SHOOTING BY MALE BASKETBALL PLAYERS
AT THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY, SISAKEK CAMPUS

พิชชานันท์ ไชโย^{1*}

Pitchanunt Chaiyo^{1*}

¹คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

¹Faculty of sports and health science, Thailand National Sports University Sisaket Campus, Sisaket province

*Corresponding Author: pitchanunt.chaiyo@gmail.com

Received: March 16, 2025

Revised: May 13, 2025

Accepted: May 16, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์คิเนเมติกส์ของการยิงประตูบาสเกตบอลได้แก่ ระยะในการยิงประตู แนวการยิงประตู มุมขณะหลุดมือของลูกบาสเกตบอลขณะยิงประตู ความเร็วต้นในแนวระดับ และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายจำนวน 12 คน อายุระหว่าง 19-21 ปี การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยใช้โปรแกรมคิโนเวีย เวอร์ชัน 0.9.5 (Kinovea 0.9.5) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์เพียร์สัน การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดระยะในการยิงประตูเป็น 3 ระยะ คือ 2.5 4.5 และ 6.5 เมตร และมีแนวการยิงคือ 30 45 60 90 120 135 150 องศา โดยมีทั้งหมด 21 ตำแหน่ง ผลการวิจัย พบว่า ระยะที่ยิงประตูเป็นผล โดยมีคะแนนและความถี่ของการยิงประตูเป็นผลมากที่สุดคือ ระยะ 2.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่มีความแม่นยำในการยิงประตูมากที่สุด ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของคะแนนกับความถี่ของการยิงประตูเป็นผล ความเร็วต้นในแนวระดับ และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล พบว่า มีความสัมพันธ์กับระยะในการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของมุมขณะหลุดมือของการยิงประตู พบว่า มีความสัมพันธ์กับระยะในการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของคะแนนกับความถี่ของการยิงประตูเป็นผล ความเร็วต้นในแนวระดับ และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับแนวการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอล ในขณะที่ผลการวิเคราะห์มุมขณะหลุดมือของลูกบาสเกตบอลขณะยิงประตู พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กับแนวการยิงประตูของนักบาสเกตบอล ดังนั้น ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า ระยะการยิงมีผลต่อประสิทธิภาพอย่างมีนัยสำคัญ มุมปล่อยลูกและความเร็วลูกมีบทบาทสำคัญต่อความแม่นยำ และตัวแปรคิเนเมติกส์มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการยิงประตูในลักษณะที่สามารถนำไปใช้พัฒนาเทคนิคการฝึกซ้อมได้อย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: คิเนเมติกส์ ระยะในการยิงประตู มุมที่ใช้ในการยิงประตู ความแม่นยำ นักกีฬาบาสเกตบอล

Abstract

This research aimed to analyze the kinematics of basketball shooting, including shooting distance, shooting line, angle of release, initial horizontal velocity, and initial velocity of the basketball. The sample consisted of 12 male basketball players aged between 19 and 21 years. The data were analyzed by using the Kenova program, and the relationships between variables were analyzed by using Pearson's correlation statistic. The research examined three shooting distances of 2.5, 4.5, and 6.5 meters, as well as seven shooting angles of 30, 45, 60, 90, 120, 135, and 150 degrees, resulting in a total of 21 shooting positions. The results showed that shooting distance had the most effect on both scoring accuracy and shooting frequency, with 2.5 meters identified as the most accurate shooting distance for basketball players. The analysis of the relationships between scores, shooting frequency, initial horizontal velocity, and initial velocity of the basketball revealed significant correlations with shooting distance for basketball players, with a statistical significance level of 0.01. Additionally, the angle of release was significantly related to shooting distance, with a statistical significance level of 0.05. However, the analysis found no relationship between scores, shooting frequency, initial horizontal velocity, and initial velocity of the basketball with the shooting angle for basketball players. Further, the angle of release showed no significant relationship with the shooting angle for basketball players. Therefore, the findings indicate that shooting distance plays a significant role in shooting performance. The release angle and ball velocity are also key kinematic factors associated with shooting accuracy. These variables can be systematically applied to optimize training strategies and improve shooting outcomes for basketball players.

Keywords: Kinematics, Shooting distance, Shooting line, Accuracy, Basketball athletes

บทนำ

กีฬาบาสเกตบอลเป็นหนึ่งในชนิดกีฬาที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากเป็นกีฬาที่สร้างความตื่นเต้นและบรรยากาศการแข่งขันในแต่ละเกมนั้นมีความเข้มข้นสูง โดยมีสาเหตุหลักมาจากจังหวะของเกมที่รวดเร็วกว่ากีฬานชนิดอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นฟุตบอลหรือวอลเลย์บอล โดยกีฬาบาสเกตบอลนั้น ถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1891 โดย เจมส์ เนสมิท (James Naismith) ณ รัฐแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา และเริ่มมีการแข่งขันในกีฬาโอลิมปิกครั้งแรกในปี ค.ศ. 1936 (Irawan & Prastiwi, 2022) โดยในปัจจุบัน กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการจัดแข่งขันทั้งในระดับสากลและระดับประเทศ สำหรับประเทศไทยนั้น ยังได้มีการจัดการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชนเพื่อให้เด็กและเยาวชนได้แสดงออกทางด้านกีฬาเพื่อพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ

กีฬาบาสเกตบอลนั้น เป็นกีฬาประเภททีมที่มีผู้เล่นทีมละ 5 คน และผู้เล่นต้องพยายามยิงประตูให้สำเร็จเพื่อทำคะแนนให้ได้มากที่สุด ดังนั้น นักกีฬาทุกคนจึงจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานที่ดี ซึ่งประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนที่ของเท้า (Footwork) การส่งบอล (Passing) การรับบอล (Catching) การเลี้ยงบอล (Dribbling) การยิงประตู (Shooting) และการรีबा운드 (Rebounding) (Wissel, 2012) นอกจากนั้น กีฬาบาสเกตบอล เป็นกีฬาที่ต้องใช้ร่างกายอย่างหนัก ซึ่งการประสบความสำเร็จในการแข่งขันนั้นขึ้นอยู่กับทักษะทางกายภาพพื้นฐานที่หลากหลาย เช่น การเร่งความเร็ว ความว่องไว ความแข็งแรง และพลังกำลังของนักกีฬา (Theodorou et al., 2022) อย่างไรก็ตาม การยิงประตูบาสเกตบอลมีความสำคัญ

ต่อการแข่งขันกีฬาสเกตบอลอย่างมาก เนื่องจากการชนะการแข่งขันกีฬานี้ต้องอาศัยการยิงประตูให้ (Bourdass et al., 2024) โดยการยิงประตุนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น การยิงฟรีโธรว (Free Throws) การยิงสองแต้ม และการยิงสามแต้ม ประสิทธิภาพของการยิงประตุนั้น ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดผลการแข่งขัน ในระดับต่าง ๆ ของการแข่งขันกีฬาสเกตบอล (Cabarkapa et al., 2022; Botsi et al., 2024) ดังนั้น การยิงประตูสเกตบอลนั้น ต้องอาศัยความแม่นยำ และทักษะที่ชำนาญของนักกีฬาจึงจะสามารถทำได้ นักกีฬาสเกตบอลจึงต้องมีการฝึกฝนทักษะการยิงประตูอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความแม่นยำและเพิ่มโอกาสที่จะทำให้การยิงประตูประสบความสำเร็จและมีความชำนาญมากยิ่งขึ้น

การยิงประตูสเกตบอล มี 3 ระยะ คือ ระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกล (Klahan et al., 2012) ซึ่งระยะของการยิงประตูจะมีคะแนนที่แตกต่างกัน หากพิจารณาในการยิงประตูเพื่อทำคะแนนของกีฬาสเกตบอล สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะพื้นที่ 2 คะแนน และ 3 คะแนน โดยระยะที่มีโอกาสในการยิงประตูเพื่อทำคะแนนได้มากที่สุดคือ ระยะพื้นที่ 2 คะแนน เนื่องจากเป็นระยะพื้นที่ที่ใกล้ห่วงประตูมากกว่าระยะพื้นที่ 3 คะแนน (Ratsamiyungthong, K., 2020) ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่นักกีฬาแต่ละคนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบการยิงประตูที่ถูกต้อง รวมถึง การปรับตัวทางชีวกลศาสตร์ (biomechanical adjustments) ที่จำเป็นเมื่อเพิ่มระยะการยิงประตู (Cabarkapa et al., 2022) นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความแม่นยำในการยิงประตูสเกตบอล ไม่ว่าจะเป็นมุมที่ใช้ในการยิง ความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล และยังมีคุณสมบัติของรองเท้าอีกด้วย (França et al., 2022; Kiliñç & Pamuk, 2022; Siti et al., 2021; Slegers et al., 2021)

นิวัฒน์ บุญสม และวรรณวิสา บุญมาก (Boonsom & Bungmark, 2022) กล่าวว่า ความแม่นยำในการยิงประตูสเกตบอล นอกจากได้มาจากการฝึกให้ชำนาญ การมีสมรรถภาพทางกายที่ดี และมีความมั่นใจในการยิงประตูแล้ว ยังต้องอาศัยหลักกลศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการยิงประตูสเกตบอลทุกลักษณะ และนอกจากนั้น กลศาสตร์การยิงประตู (Shooting Mechanics) ที่ผู้ยิงประตูจะต้องให้ความสำคัญในการกระโดดยิงประตูสเกตบอล ประกอบด้วย 4 ประการ คือ การทรงตัว (Balance) การมองหรือเล็ง (Sight) การส่งแรงตาม (Follow-Through) และการจัดแนวข้อศอก (Elbow-in Alignment) (Boonsom & Bungmark, 2024; Meirizal et al., 2022)

อย่างไรก็ตาม แม้ที่ผ่านมาได้มีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคิเนแมติกส์ของการยิงประตูสเกตบอล ทั้งในด้านของมุมขณะหลุดมือที่ใช้ในการยิงประตู ความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล และระยะในการยิงประตู ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของการยิงประตู แต่ยังไม่พบงานวิจัยใดที่ศึกษาการยิงประตูจากตำแหน่งที่หลากหลาย โดยพิจารณาทั้งระยะและแนวการยิงประตูในหลายมุมมองอย่างเป็นระบบ รวมถึงยังขาดการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่างตัวแปรทางคิเนแมติกส์กับผลลัพธ์ของการยิงประตู เช่น ความแม่นยำและความถี่ของการยิงประตูที่เป็นผลสำเร็จ โดยเฉพาะในกลุ่มนักกีฬาสเกตบอลระดับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ซึ่งยังมีงานวิจัยในบริบทดังกล่าวอยู่น้อยมาก ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์คิเนแมติกส์ของการยิงประตูในนักกีฬาสเกตบอลทีมชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์มุมขณะหลุดมือ ความเร็วต้นในแนวระดับ และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอลในแต่ละตำแหน่งการยิง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์กับความแม่นยำของการยิงประตู และนำไปเป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนฝึกซ้อมสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาสเกตบอล และเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ตามเอกสารรับรองหมายเลขใบรับรอง SCI 020/2567 เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2567 มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

นักกีฬาบาสเกตบอลชายของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ จำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาบาสเกตบอลชายของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ จำนวน 12 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
2. แบบสอบถามข้อมูลเพื่อคัดกรองเบื้องต้น แบบทดสอบการยิงประตูบาสเกตบอล และแบบบันทึกผลการทดสอบการยิงประตูลงห่วงบาสเกตบอล
3. ขาตั้งกล้อง
4. กล้องมือถือยี่ห้อ Huawei รุ่น P30 Pro ใช้สำหรับบันทึกวิดีโอ
5. ลูกบาสเกตบอล
6. กรวยจราจร
7. สนามบาสเกตบอล ณ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล
2. สร้างเครื่องมือวิจัย และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม
3. จัดหาผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิจัยและรายละเอียดของการทดสอบตลอดจนวิธีการบันทึกข้อมูลผลให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน
4. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ สถานที่ รวมทั้งใบบันทึกผลการทดสอบ และนัดหมายผู้เข้าร่วมวิจัย
5. ก่อนดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจถึงวิธีการทดสอบ
6. ดำเนินการทดสอบให้ครบทุกตำแหน่งตามแบบทดสอบการยิงประตู ดังภาพที่ 1 และควบคุมการทดสอบทุกครั้งด้วยตนเอง

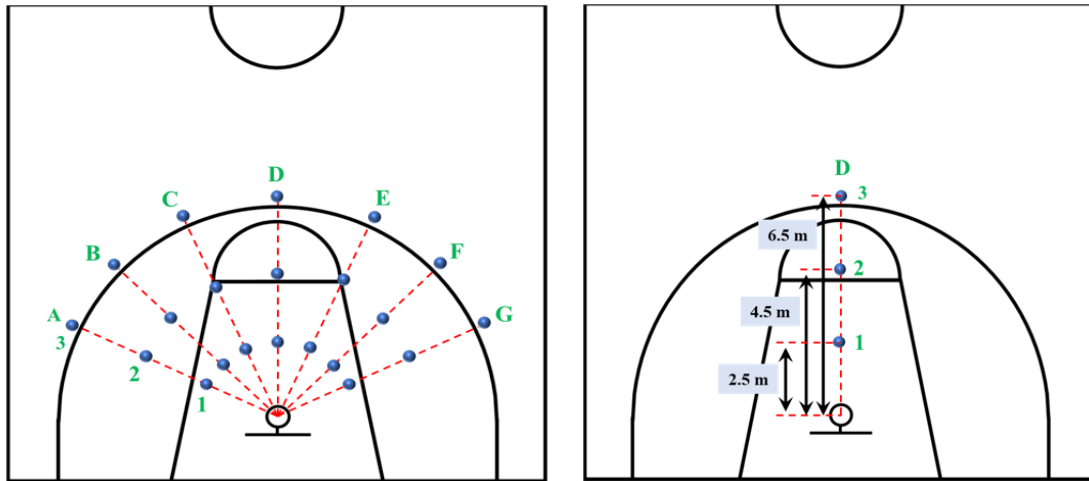


Figure 1. The shooting positions of male basketball players for testing.

ตำแหน่งแนวหมายเลข 1 2 และ 3 มีระยะ 2.5 4.5 และ 6.5 เมตร ตามลำดับ ตำแหน่งแนวการยิงประตู A B C D E F และ G มีขนาด 30 45 60 90 120 135 และ 150 องศา ตามลำดับ การยิงประตูตำแหน่งละ 3 ครั้ง ตัวอย่างการบอกตำแหน่งยิงประตูบาสเกตบอลในการทดสอบ เช่น ตำแหน่งแนว A1 มีขนาด 30 องศา ระยะ 2.5 เมตร หรือตำแหน่งแนว D2 มีขนาด 90 องศา ระยะ 4.5 เมตร เป็นต้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ยิงเข้าประตูโดยไม่กระทบแป้นเท่ากับ 2 คะแนน ยิงเข้าประตูโดยกระทบแป้นเท่ากับ 1 คะแนน และยังไม่เข้าประตูเท่ากับ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์มุมขณะหลุดมือของลูกบาสเกตบอลและระยะเวลาการเคลื่อนที่ของลูกบาสเกตบอลจากเมื่อยิงประตูจนกระทบแป้นโดยใช้โปรแกรมคิโนเวีย (Kinovea) เวอร์ชัน 0.9.5 และผลคะแนนการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำของการยิงประตูบาสเกตบอล และหาค่าเฉลี่ยของตัวแปร คือ ระยะในการยิงประตู มุมที่ใช้ในการยิงประตู และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล นอกจากนั้น วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะในการยิงประตู แนวการยิงประตู มุมขณะหลุดมือ ความเร็วต้นในแนวระดับ และความเร็วต้นของลูกบาสเกตบอล โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเท่ากับ 19.33 ± 0.85 ปี น้ำหนักมีค่าเท่ากับ 72.20 ± 15.46 กิโลกรัม และส่วนสูงมีค่าเท่ากับ 176.8 ± 7.95 เซนติเมตร ดัง Table 1.

Table 1. Mean, Standard Deviation, Minimum, and Maximum of General Characteristics of Male Basketball Player Participants.

Variables	$\bar{x} \pm S.D.$	Min	Max
Age (y)	19.33 $\pm$ 0.85	19	21
Body mass (kg)	72.20 $\pm$ 15.46	56	116
Height (cm)	176.8 $\pm$ 7.95	161	190

2. ผลการศึกษาความถี่และร้อยละของการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย จำนวน 12 คน และตำแหน่งในการยิงประตู 21 ตำแหน่ง โดยยิงประตูตำแหน่งละ 3 ครั้ง โดยมีการยิงประตูทั้งหมดจำนวน 756 ครั้ง ผลการวิเคราะห์พบว่า นักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายสามารถยิงประตูบาสเกตบอลในตำแหน่งที่ C1 ในระยะ 2.5 เมตร 60 องศา ได้คะแนนมากที่สุด โดยมีความถี่ในการยิงลงห่วงประตูเท่ากับ 21 ครั้ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 58.33 และตำแหน่งในการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาทีมชายที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ตำแหน่ง B3 ในระยะ 6.5 เมตร 45 องศา และ C3 ในระยะ 6.5 เมตร 60 องศา โดยมีความถี่ในการยิงลงห่วงประตูเท่ากับ 3 ครั้ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8.33 เท่านั้น ดัง Table 2.

Table 2. Frequency and Percentage of Basketball Shooting Performance in Male Basketball Players.

No.	Position	Total score of successful shots	Frequency of successful shots	Percentage of successful shot frequency
1.	A1 (30°, 2.5 m)	30	17	47.22
2.	A2 (30°, 4.5 m)	17	10	27.78
3.	A3 (30°, 6.5 m)	10	5	13.89
4.	B1 (45°, 2.5 m)	23	11	30.56
5.	B2 (45°, 4.5 m)	18	11	30.56
6.	B3 (45°, 6.5 m)	5	3	8.33
7.	C1 (60°, 2.5 m)	32	21	58.33
8.	C2 (60°, 4.5 m)	19	11	30.56
9.	C3 (60°, 6.5 m)	5	3	8.33
10.	D1 (90°, 2.5 m)	23	16	44.44
11.	D2 (90°, 4.5 m)	17	9	25.00
12.	D3 (90°, 6.5 m)	8	4	11.11
13.	E1 (120°, 2.5 m)	16	11	30.56
14.	E2 (120°, 4.5 m)	10	6	16.67
15.	E3 (120°, 6.5 m)	7	4	11.11

Table 2. Frequency and Percentage of Basketball Shooting Performance in Male Basketball Players. (Cont.)

No.	Position	Total score of successful shots	Frequency of successful shots	Percentage of successful shot frequency
16.	F1 (135°, 2.5 m)	27	16	44.44
17.	F2 (135°, 4.5 m)	13	7	19.44
18.	F3 (135°, 6.5 m)	10	6	16.67
19.	G1 (150°, 2.5 m)	26	15	41.67
20.	G2 (150°, 4.5 m)	20	10	27.79
21.	G3 (150°, 6.5 m)	9	5	13.89

3. การยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความแม่นยำในการยิงประตูทั้ง 3 ระยะ โดยยิงประตูแต่ละระยะเป็นจำนวน 252 ครั้ง ในระยะ 2.5 4.5 และ 6.5 เมตร ความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 42.86 25.40 และ 11.90 ตามลำดับดัง Table 3. แสดงให้เห็นว่าเมื่อระยะทางจากห่วงเพิ่มขึ้น ความถี่และความแม่นยำในการยิงจะลดลง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทางชีวกลศาสตร์ที่ว่า การเพิ่มระยะยิงต้องการแรงและความแม่นยำที่มากขึ้น ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายขึ้น และการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความแม่นยำในการยิงประตูตามแนวองศาการยิงที่แม่นยำที่สุดคือ แนวการยิงประตูมุม 60 องศา คิดเป็นร้อยละ 32.41 และแนวการยิงประตูที่มีความแม่นยำน้อยที่สุดคือ แนวการยิงประตูมุม 120 องศา คิดเป็นร้อยละ 19.44 โดยมีรายละเอียดของการยิงประตูแต่ละแนวการยิงจำนวน 108 ครั้ง ซึ่งมีแนวการยิงทั้งหมด 7 แนว คือ 30 45 60 90 120 135 และ 150 องศา โดยมีการยิงประตูเป็นผลคิดเป็นร้อยละ 29.63 24.07 32.41 26.86 19.44 26.85 และ 27.78 ตามลำดับ ดัง Table 4.

Table 3. Frequency and Percentage of Successful Basketball Shots at Different Shooting Distances.

Shooting distance	2.5 m	4.5 m	6.5 m
Frequency of successful shots	107	64	30
Percentage of successful shot frequency	42.46	25.40	11.90

Table 4. Frequency and Percentage of Successful Basketball Shots at Different Shooting Directions.

Shooting direction	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°
Frequency of successful shots	32	25	35	29	21	29	30
Percentage of successful shot frequency	29.63	23.15	32.41	26.85	19.44	26.85	27.78

4. ผลการศึกษาคะแนนของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง โดยกล่าวได้ว่า หากระยะที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลน้อยลงจะส่งผลให้มีคะแนนการยิงประตูที่มากขึ้น นอกจากนั้น ความถี่ของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความสัมพันธ์กันในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นเดียวกัน โดยมีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ซึ่งกล่าวได้ว่า หากระยะที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลน้อยลงจะส่งผลให้มีความถี่ของการยิงประตูเป็นผลมากขึ้น ซึ่งนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายจะสามารถยิงประตูได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ดัง Table 5.

Table 5. The analysis results of the relationship between the score, the frequency of successful shots, and the shooting distance of male basketball players.

		Shooting distance
Total score of successful shots	Correlation coefficient	-.894**
	P	<.001
	Degree of Correlation	High
Frequency of successful shots	Correlation coefficient	-.903**
	P	<.001
	Degree of Correlation	High

*Statistically significant at the 0.01 level

**Statistically significant at the 0.05 level

5. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายในกราฟสี่เหลี่ยม และความถี่ระหว่างความถี่ของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายในกราฟสี่เหลี่ยม ซึ่งพบว่า เส้นแนวโน้มของความถี่ดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มระยะทางการยิงประตู จึงกล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตู ความถี่ของการยิงประตูเป็นผลและระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันเช่นเดียวกัน ดัง Figure 2.

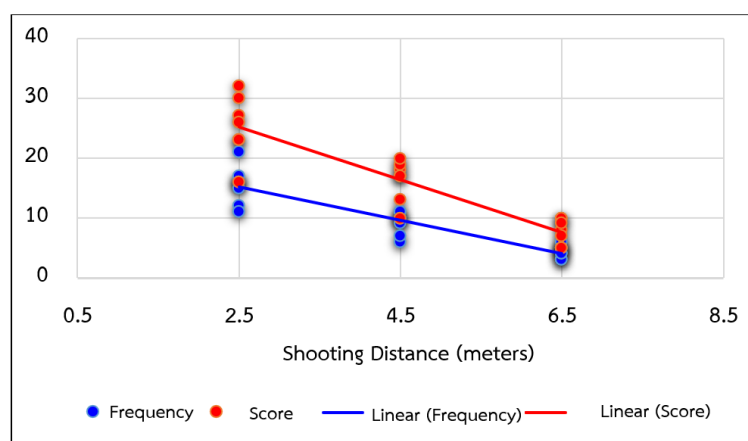


Figure 2. A scatter plot showing the relationship between the score and the frequency of successful shots and the shooting distance of male basketball players.

6. ผลการศึกษาคะแนนของการยิงประตูเป็นผลและแนวการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนั้น ความถี่ของการยิงประตูเป็นผลและแนวการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย ไม่มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกัน ดัง Table 6.

Table 6. The analysis results of the relationship between the score, the frequency of successful shots, and the shooting direction of male basketball players.

shooting direction		
Total score of successful shots	Correlation coefficient	-.087
	P	.709
	Degree of Correlation	No relation
Frequency of successful shots	Correlation coefficient	.089
	P	.702
	Degree of Correlation	No relation

7. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมเริ่มต้น (θ) อัตราเร็วในแนวระดับ (u_x) และอัตราเร็วต้น (u) ของลูกบาสเกตบอลที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายในตำแหน่งที่มีความถี่ในการยิงลงห่วง ประตูมากที่สุด คือ ตำแหน่ง C1 มีค่าเท่ากับ 57.69 ± 5.69 องศา 2.66 ± 0.30 เมตรต่อวินาที และ 4.98 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมุมเริ่มต้น (θ) อัตราเร็วในแนวระดับ (u_x) และอัตราเร็วต้น (u) ของลูกบาสเกตบอลที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายในตำแหน่งที่มีความถี่ในการยิงลงห่วง ประตูน้อยที่สุด คือ ตำแหน่ง B3 และ C3 โดยตำแหน่ง B3 มีค่าเท่ากับ 59.97 ± 2.60 องศา 4.72 ± 0.40 เมตรต่อวินาที และ 9.43 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และตำแหน่ง C3 มีค่าเท่ากับ 51.57 ± 1.80 องศา 4.88 ± 0.19 เมตรต่อวินาที และ 7.86 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ดัง Table 7.

Table 7. The mean and standard deviation of the initial angle (θ), the horizontal velocity (u_x), and the initial velocity (u) of the basketball used in shooting by male basketball players.

No.	Position	Average initial angle ($\bar{\theta} \pm \text{S.D.}$)	Average horizontal velocity ($\bar{u}_x \pm \text{S.D.}$)	initial velocity (m/s)
1.	A1 (30° , 2.5 m)	62.73 ± 4.91	2.76 ± 0.23	6.02
2.	A2 (30° , 4.5 m)	58.12 ± 4.10	3.95 ± 0.29	7.47
3.	A3 (30° , 6.5 m)	64.86 ± 3.63	4.62 ± 0.32	10.87
4.	B1 (45° , 2.5 m)	60.57 ± 4.67	2.55 ± 0.27	5.18
5.	B2 (45° , 4.5 m)	59.20 ± 3.59	3.74 ± 0.26	7.30
6.	B3 (45° , 6.5 m)	59.97 ± 2.60	4.72 ± 0.40	9.43
7.	C1 (60° , 2.5 m)	57.69 ± 5.69	2.66 ± 0.30	4.98

Table 7. The mean and standard deviation of the initial angle (θ), the horizontal velocity (u_x), and the initial velocity (u) of the basketball used in shooting by male basketball players. (Cont.)

No.	Position	Average initial angle ($\bar{\theta} \pm \text{S.D.}$)	Average horizontal velocity ($\bar{u}_x \pm \text{S.D.}$)	initial velocity (m/s)
8.	C2 (60°, 4.5 m)	54.51 $\pm$ 2.61	3.81 $\pm$ 0.21	6.57
9.	C3 (60°, 6.5 m)	51.57 $\pm$ 1.80	4.88 $\pm$ 0.19	7.86
10.	D1 (90°, 2.5 m)	59.75 $\pm$ 6.71	2.65 $\pm$ 0.30	5.25
11.	D2 (90°, 4.5 m)	56.81 $\pm$ 1.66	3.80 $\pm$ 0.17	6.95
12.	D3 (90°, 6.5 m)	53.97 $\pm$ 4.29	4.91 $\pm$ 0.46	8.34
13.	E1 (120°, 2.5 m)	59.98 $\pm$ 6.58	2.72 $\pm$ 0.29	5.44
14.	E2 (120°, 4.5 m)	54.59 $\pm$ 6.74	3.97 $\pm$ 0.34	6.85
15.	E3 (120°, 6.5 m)	49.80 $\pm$ 5.98	5.06 $\pm$ 0.30	7.83
16.	F1 (135°, 2.5 m)	58.03 $\pm$ 6.73	2.71 $\pm$ 0.25	5.11
17.	F2 (135°, 4.5 m)	58.67 $\pm$ 4.73	3.80 $\pm$ 0.41	7.31
18.	F3 (135°, 6.5 m)	51.01 $\pm$ 6.24	5.01 $\pm$ 0.30	7.97
19.	G1 (150°, 2.5 m)	60.11 $\pm$ 6.08	2.68 $\pm$ 0.22	5.37
20.	G2 (150°, 4.5 m)	59.25 $\pm$ 4.96	3.80 $\pm$ 0.31	7.43
21.	G3 (150°, 6.5 m)	57.78 $\pm$ 6.67	4.78 $\pm$ 0.45	8.95

8. ผลการศึกษามุมขณะหลุดมือ (θ) และระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่า มีความสัมพันธ์กันในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำ นอกจากนั้น ความเร็วในแนวระดับ (u_x) และระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ซึ่งกล่าวได้ว่า หากระยะที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลน้อยลงจะส่งผลให้ความเร็วในแนวระดับของการยิงประตูมีค่าน้อยลงด้วย และความเร็วต้น (u) และระยะการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นเดียวกัน โดยมีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ซึ่งกล่าวได้ว่า หากระยะที่ใช้ในการยิงประตูบาสเกตบอลน้อยลงจะส่งผลให้ความเร็วต้นของการยิงประตูมีค่าน้อยลงด้วย ดัง Table 8.

Table 8. The analysis results of the relationship between the release angle (θ), the horizontal velocity (u_x), the initial velocity (u), and the shooting distance of male basketball players.

Shooting distance		
Release angle (θ)	Correlation coefficient	-.469*
	P	.032
	Degree of Correlation	Low

Table 8. The analysis results of the relationship between the release angle (θ), the horizontal velocity (u_x), the initial velocity (u), and the shooting distance of male basketball players. (Cont.)

Shooting distance		
Horizontal velocity (u_x)	Correlation coefficient	.993**
	P	<.001
	Degree of Correlation	High
Initial velocity (u)	Correlation coefficient	.906**
	P	<.001
	Degree of Correlation	High

*Statistically significant at the 0.01 level

**Statistically significant at the 0.05 level

9. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของมุมขณะหลุดมือ (θ) ความเร็วในแนวระดับ (u_x) ความเร็วต้น (u) และแนวการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดัง Table 9.

Table 9. The analysis results of the relationship between the release angle (θ), the horizontal velocity (u_x), the initial velocity (u), and the shooting direction of male basketball players.

Shooting direction		
Release angle (θ)	Correlation coefficient	-.308
	P	.174
	Degree of Correlation	No relation
Horizontal velocity (u_x)	Correlation coefficient	.037
	P	.872
	Degree of Correlation	No relation
Initial velocity (u)	Correlation coefficient	-.146
	P	.527
	Degree of Correlation	No relation

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่า มีการยิงประตูในแต่ละตำแหน่ง 36 ครั้ง รวมทั้งหมด 21 ตำแหน่ง มีการยิงประตูเท่ากับ 756 ครั้ง ยิงประตูเป็นผล 202 ครั้ง มีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 26.72 โดยในแต่ละตำแหน่งมีความแม่นยำของการยิงประตูไม่เท่ากัน จากการศึกษาพบว่า ระยะที่สามารถทำคะแนนได้มากที่สุดคือ ระยะ 2.5 เมตร โดยมีการยิงประตูที่ระยะ 2.5 เมตร จำนวน 252 ครั้ง ยิงประตูเป็นผล 108 ครั้ง มีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 42.86 ส่วนระยะ 4.5 เมตร มีการยิงประตูทั้งหมด 252 ครั้ง ยิงประตูเป็นผล 64 ครั้ง มีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 25.40 และระยะ 6.5 เมตร มีการยิงประตู 252 ครั้ง ยิงประตูเป็นผล 30 ครั้ง มีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 11.90 จากผลการศึกษาดังกล่าว พบว่า ระยะการยิงประตูมีผลต่อความแม่นยำของการยิงประตูบาสเกตบอล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จีร์วัฒน์ สัทธิธรรม

ซึ่งกล่าวว่า ระยะทางยิ่งใกล้เท่าใดก็มีความแม่นยำมากขึ้นเท่านั้น (Sattam, 2012) และยิ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Okazaki & Rodacki (2012) ซึ่งพบว่า เมื่อระยะการยิงประตูเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูลดลง

ผลการศึกษามุมเริ่มต้นของการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายที่มีการยิงประตูเป็นผล พบว่า ระยะ 2.5 เมตร มีช่วงของมุมเริ่มต้นเท่ากับ 57.69-62.73 องศา ระยะ 4.5 เมตร มีช่วงมุมเริ่มต้นเท่ากับ 54.51-59.25 องศา และระยะ 6.5 เมตร มีช่วงมุมเริ่มต้นเท่ากับ 49.8-64.86 องศา อย่างไรก็ตาม มุมเริ่มต้นของการยิงในระยะ 6.5 เมตร มีช่วงที่กว้างกว่า ระยะการยิงประตูอื่น ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างในเทคนิคการยิงประตูของนักกีฬา เช่น นักกีฬบางคนอาจเลือกใช้มุมสูง เพื่อให้ลูกบาสเกตบอลมีวิถีโค้งสูงและตกลงสู่ห่วงในแนวตั้งมากขึ้น ซึ่งอาจเพิ่มโอกาสให้ยิงประตูเป็นผลสำเร็จมากขึ้น ในขณะที่นักกีฬบางคนอาจเลือกมุมต่ำเพื่อเพิ่มความเร็วลูก ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความไม่สม่ำเสมอในการปรับเทคนิคของนักกีฬาเมื่อ ระยะการยิงประตูไกลขึ้น ข้อมูลนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Slegers et al. (2021) ซึ่งพบว่า ความแปรปรวนของมุมเริ่มต้น ในการปล่อยลูกบาสเกตบอลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะยิงไกลขึ้น และมีผลต่อความแม่นยำในการยิงประตูอีกด้วย

โดยช่วงการยิงประตูด้วยมุมนั้นในแต่ละตำแหน่งของการยิงประตูจะสามารถทำให้เกิดความแม่นยำในการยิง ประตูบาสเกตบอลมากขึ้น และนอกจากนั้น ยังพบว่า มุมเริ่มต้นของการยิงประตูที่เหมาะสมในแต่ละระยะการยิงประตูมีผลต่อ ความแม่นยำ ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Caseiro et al. (2023) ที่แสดงให้เห็นว่า มุมเริ่มต้นของการยิงประตูมีแนวโน้ม ลดลงเมื่อระยะการยิงประตูเพิ่มขึ้น และมีผลต่อประสิทธิภาพของการยิงประตูอีกด้วย

ผลการศึกษาความเร็วต้น (u_0) ของการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายที่มีการยิงประตูเป็นผล พบว่า ระยะ 2.5 เมตร มีช่วงของความเร็วต้นเท่ากับ 2.55-2.76 เมตรต่อวินาที ระยะ 4.5 เมตร มีช่วงความเร็วต้นเท่ากับ 3.74-3.97 เมตร ต่อวินาที และระยะ 6.5 เมตร มีช่วงของความเร็วต้นเท่ากับ 4.62-5.06 เมตรต่อวินาที ซึ่งมีค่าสูงกว่าระยะ 2.5 และ 4.5 เมตร อย่างชัดเจน เนื่องจากเมื่อต้องยิงจากระยะที่ไกลขึ้น นักกีฬาจำเป็นต้องเพิ่มแรงส่งในแนวระดับเพื่อให้ลูกบาสเกตบอลสามารถ เคลื่อนที่ไปถึงห่วงได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cabarkapa และคณะ ที่พบว่า การเพิ่มระยะการยิงประตูมีผลต่อการเพิ่ม ความเร็วต้นในแนวระดับอย่างมีนัยสำคัญ (Cabarkapa et al., 2022) ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การยิงประตูด้วยความเร็วต้น ดังกล่าวในระยะทั้ง 3 ระยะของการยิงประตูจะสามารถทำให้เกิดความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลมากขึ้น และผล การศึกษาความเร็ว (u) ของการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชายที่มีการยิงประตูเป็นผล พบว่า ระยะ 2.5 เมตร มีช่วง ของความเร็วเท่ากับ 4.97-6.02 เมตรต่อวินาที ระยะ 4.5 เมตร มีช่วงความเร็วเท่ากับ 6.58-7.47 เมตรต่อวินาที และระยะ 6.5 เมตร มีช่วงความเร็วเท่ากับ 7.83-10.87 เมตรต่อวินาที ซึ่งช่วงการยิงประตูด้วยความเร็วดังกล่าวในระยะทั้ง 3 ระยะของ การยิงประตูจะสามารถทำให้เกิดความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลมากขึ้น โดยความเร็วดังกล่าวเป็นผลจากการ คำนวณด้วยมุมเริ่มต้นและความเร็วเริ่มต้นของยิงประตูบาสเกตบอล นอกจากนี้ ยังพบว่า ความเร็วของการยิงประตูแปรผัน ตรงกับระยะทางของการยิงประตู โดยยิ่งมีระยะเพิ่มขึ้น มุมที่ใช้ในการยิงประตูจะมีค่ามากขึ้นเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Miller & Bartlett (1996) ซึ่งพบว่า ความเร็วเริ่มต้นของการยิงจะเพิ่มขึ้นตามระยะการยิงประตู และมีความสัมพันธ์กับ ประสิทธิภาพของการยิงประตูของนักกีฬาอย่างชัดเจน นอกจากนี้ ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ระยะการยิงประตู มุม เริ่มต้นของการยิงประตู และความเร็วเริ่มต้นของลูกบาสเกตบอลนั้น ส่งผลต่อความแม่นยำของการยิงประตูของนักกีฬา จึง สามารถใช้ผลการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางของการพัฒนาเทคนิคการฝึกซ้อมอย่างเป็นระบบได้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย พบว่า มีการยิงประตูในแต่ละตำแหน่ง 36 ครั้ง รวมทั้งหมด 21 ตำแหน่ง มีการยิงประตูเท่ากับ 756 ครั้ง ยิงประตูเป็นผล 202 ครั้ง มีความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 26.72
2. การยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความแม่นยำในการยิงประตูทั้ง 3 ระยะ โดยยิงประตูแต่ละระยะ

เป็นจำนวน 252 ครั้ง พบว่า ระยะยิงประตูที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือ 2.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะใกล้

3. การยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอลทีมชาย มีความแม่นยำในการยิงประตูตามแนวองศาการยิงที่แม่นยำที่สุดคือ แนวการยิงประตูมุม 60 องศา แนวการยิงประตูที่มีความแม่นยำน้อยที่สุดคือ แนวการยิงประตูมุม 120 องศา

4. การวิเคราะห์มุมของลูกบาสเกตบอลขณะหลุดจากมือเมื่อมีการยิงประตูและเป็นผลสำเร็จของนักกีฬาทีมชาย เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้

1) ระยะ 2.5 เมตร มุมของลูกบาสเกตบอลขณะหลุดจากมือมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 62.73 และ 57.69 องศาตามลำดับ

2) ระยะ 4.5 เมตร มุมของลูกบาสเกตบอลขณะหลุดจากมือมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 59.25 และ 54.51 องศาตามลำดับ

3) ระยะ 6.5 เมตร มุมของลูกบาสเกตบอลขณะหลุดจากมือมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 64.86 และ 49.80 องศาตามลำดับ

5. คิเนมาติกส์ความเร็วต้นในแนวระดับ (ux) ของการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาทีมชาย เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้

1) ระยะ 2.5 เมตร มีความเร็วต้นในแนวระดับของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 2.76 และ 2.55 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

2) ระยะ 4.5 เมตร มีความเร็วต้นในแนวระดับของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 3.97 และ 3.73 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

3) ระยะ 6.5 เมตร มีความเร็วต้นในแนวระดับของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 5.06 และ 4.62 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

6. คิเนมาติกส์ความเร็วต้น (u) การยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาทีมชาย เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ระยะ มีรายละเอียดดังนี้

1) ระยะ 2.5 เมตร มีความเร็วต้นของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 6.02 และ 4.98 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ

2) ระยะ 4.5 เมตร มีความเร็วต้นของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 7.47 และ 6.58 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ

3) ระยะ 6.5 เมตร มีความเร็วต้นของการยิงประตูมีค่าสูงสุดและต่ำสุดคือ 10.87 และ 7.83 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ

จากการศึกษานี้สามารถนำผลการศึกษาเผยแพร่เพื่อให้ผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลนำไปปรับใช้กับนักกีฬาที่ต้องการฝึกการยิงประตูเพื่อให้เกิดความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ควรศึกษาคิเนมาติกส์ในกีฬานิตอื่น ๆ เพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ดำเนินการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของผู้ประเมินจากการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของข้อมูลบางส่วน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการคำนวณค่า ICC (Intraclass Correlation Coefficient) หรือ Validity ของวิธีการประเมินเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลให้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ของการยิงประตูในนักกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งผู้วิจัยได้รับทุนจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ และนายสุรพศ ไกรเกตุ ผู้ฝึกสอนนักกีฬาบาสเกตบอลชาย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตศรีสะเกษ

เอกสารอ้างอิง

- Boonsom, N., & Bungmark, W. (2022). The development of jump shot in basketball. *Journal of Education Silpakorn University*, 20(2), 43–54. (In Thai)
- Boonsom, N., & Bungmark, W. (2024). Enhancing basketball jump shot performance and dynamic balance in male basketball players through balance shooting training. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(1), 187–195.
- Botsi, V., Bourdas, DI., Travlos, AK., Bakirtzoglou, P., Gofas, DC., Ktistakis, IE., & Zacharakis, E. (2024). Comparative Analysis of 2-Point Jump Shot and Free Throw Kinematics in High- and Low-Level U18 Male Basketball Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 278.
- Bourdas, DI., Travlos, AK., Souglis, A., Gofas, DC., Stavropoulos, D., & Bakirtzoglou, P. (2024). Basketball fatigue impact on kinematic parameters and 3-point shooting accuracy: Insights across players' positions and cardiorespiratory fitness associations of high-level players. *Sports*, 12(3), 63.
- Cabarkapa, D., Cabarkapa, DV., Philipp, NM., Eserhaut, DA., Downey, GG., & Fry, AC. (2022). Impact of distance and proficiency on shooting kinematics in professional male basketball players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 7(4), 78.
- Caseiro, A., França, C., Faro, A., & Branquinho Gomes, B. (2023). Kinematic analysis of the basketball jump shot with increasing shooting distance: Comparison between experienced and non-experienced players. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 25(2), 61–67.
- França, C., Gouveia, ÉR., Coelho-e-Silva, MJ., & Gomes, BB. (2022). A kinematic analysis of the basketball shot performance: Impact of distance variation to the basket. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 24(1), 159–166.
- Irawan, FA., & Prastiwi, TAS. (2022). Biomechanical analysis of the three-point shoot in basketball: Shooting performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 3003–3008.
- Kılınç, F., & Pamuk, Ö. (2022). The effect of shooting techniques on accuracy rates in infrastructure basketball players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 24(1), 14–21.
- Klahan, C., Charoensupmanee, T., & Srichaisawat, P. (2011). The effect of muscular strength training upon the distance shooting ability in basketball. *Journal of Physical Education*, 14(1), 49. (In Thai)
- Meirizal, Y., Widiastuti, W., Sulaeman, I., Dlis, F., Hambali, S., Taufik, M. S., Haneif, Y. N., & Setiakarnawijaya, Y. (2022). Effect of the BEEF (Balancing, Eyes, Elbow, Follow Through) training method on free throw shooting skill. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 3200–3205.
- Miller, S., & Bartlett, R. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sports Sciences*, 14(3), 243–257.
- Okazaki, VA., & Rodacki, ALF. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 231–237.
- Ratsamiyungthong, K. (2020). The influence of distance, speed and power in height of layup jumping in basketball players. Master's thesis. Bangkok: Srinakharinwirot University. (In Thai)

- Sattam, J. (2012). The accuracy of shooting in male basketball players in the 40th National Games. Master's thesis. Bangkok: Srinakharinwirot University. (In Thai)
- Siti, MNAD., Nik, NSS., Razali, NK., & Nursyazni, MS. (2021). Analysing an optimal angle in basketball free throw. *Journal of Physics: Conference Series*, 2084, 012017.
- Slegers, N., Lee, D., & Wong, G. (2021). The relationship of intra-individual release variability with distance and shooting performance in basketball. *Journal of Sports Science & Medicine*, 20(3), 508–515.
- Theodorou, AS., Rizou, HP., Zacharakis, E., Ktistakis, I., Bekris, E., Panoutsakopoulos, V., Strouzas, P., Bourdas, DI., & Kostopoulos, N. (2022). Pivot step jump: A new test for evaluating jumping ability in young basketball players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 7(4), 116.
- Wissel, H. (2012). *Steps to success*. (3rd ed.). Illinois: Human Kinetics.