

ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อความแม่นยำในนักกีฬายิงธนู

The Effect of Body weight Training on Accuracy

in Archery Athletes

ณรงค์ วิชัยรัตน์¹ จิรายุทธ ลีลาน้อย² สบสันต์ มหานิยม¹ ชชาติชาย อมิตรพ่าย¹ ไพศาล สุขเกษม¹ประดิษฐ์ สงค์แสงยศ^{*3}Narong wichailat¹, Jirayut Leelanoi², Sobsun mahaniyom¹, Chatchai Amitpai¹, Paisal Sukasame¹,Pradit Songsangyos^{*3}¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยชินวัตร² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี^{*3} คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยชินวัตร¹ Faculty of Education, Shinawatra University² Faculty of Education, Thailand National Sports University chonburi campus^{*3} Faculty of Engineering and Technology, Shinawatra University^{*} E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): prdit.s@siu.ac.th

วันที่รับบทความ 15 มีนาคม 2569 วันที่แก้ไขบทความ 12 เมษายน 2569 วันที่ตอบรับบทความ 29 เมษายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงธนู และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ก่อนและหลังการฝึก 2) เปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงธนูและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตัวและกลุ่มควบคุม 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกับความแม่นยำในการยิงธนู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการจับคู่ ตามระดับความสามารถ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัว, แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงธนูระยะ 18 เมตร และแบบทดสอบความแข็งแรงแกนกลางลำตัว วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันโดย

ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีคะแนนความแม่นยำในการยิงธนู และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านความแม่นยำในการยิงธนูและความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง ($r = .78$) กับความแม่นยำในการยิงธนู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การฝึกด้วยน้ำหนักตัว; ความแม่นยำ; กีฬายิงธนู; ความแข็งแรงแกนกลางลำตัว

ABSTRACT

This experimental research the objectives to 1) compare archery accuracy and core muscle strength before and after training; 2) compare these variables between a bodyweight training group and a control group; and 3) determine the relationship between core muscle strength and archery accuracy. The participants consisted of 30 archers from the Thailand National Sports University, Chonburi Campus, selected via purposive sampling and assigned into two groups using the matched pair technique based on ability levels. Research instruments included the bodyweight training program, an 18-meter archery accuracy test, and a core muscle endurance test. Data were analyzed using mean, standard deviation, t-test, and Pearson's product-moment correlation coefficient.

The results revealed that 1. After 8 weeks of training, the experimental group showed significantly higher archery accuracy scores and core muscle strength compared to pre-training levels at the .05 level of significance. 2. After 8 weeks of training, the experimental group demonstrated significantly greater improvement in archery accuracy and core muscle strength compared to the control group at the .001 level of significance. 3. There was a high positive correlation ($r = .78$) between core muscle strength and archery accuracy at the .05 level of significance.

Keywords: Body weight training; Accuracy; Archery; Core muscle strength

1. บทนำ

กีฬายิงธนูเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความแม่นยำ (accuracy) และความสม่ำเสมอ (consistency) ในการควบคุมทิศทางและแรงของลูกธนูให้พุ่งเข้าสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ความสำเร็จในการยิงธนูมีได้ขึ้นอยู่กับทักษะทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว หากแต่ยังต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายที่เหมาะสม ความพร้อมทางด้านจิตใจ และการใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดย Kisik Lee [1] ได้อธิบายว่า องค์ประกอบสำคัญของการยิงธนูประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ เทคนิคการยิง ทักษะทางกาย ทักษะทางจิตใจ และอุปกรณ์ ซึ่งทั้งหมดต้องได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล เปรียบเสมือนล้อทั้งสี่ของรถยนต์ที่ต้องหมุนไปพร้อมกันจึงจะสามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในประเทศไทย กีฬายิงธนูได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การก่อตั้งสมาคมกีฬายิงธนูแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2513 โดยมีสถาบันการศึกษาหลายแห่ง โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ทำหน้าที่เป็นแหล่งผลิตและพัฒนานักกีฬายิงธนูเข้าสู่ระดับชาติและนานาชาติ อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ผลการแข่งขันของนักกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2565–2566) พบว่าคะแนนเฉลี่ยในการแข่งขันรอบคัดเลือกระยะ 18 เมตร (Indoor/Qualification) มีค่าเท่ากับ 562.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 600

คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานระดับนานาชาติที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 580 คะแนน และต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ นักกีฬาระดับเอเชียซึ่งมีค่าเฉลี่ย 575.2 คะแนน [2]

จากการสังเกต วิเคราะห์ และประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะผู้ฝึกสอนกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬา แห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี เป็นระยะเวลา 3 ปี พบปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการยิงธนูของนักกีฬา สามารถสรุปได้ดังนี้ ประการแรก ปัญหาด้านสมรรถภาพทางกาย พบว่านักกีฬาส่วนใหญ่มีความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวอยู่ในระดับต่ำ จากการทดสอบ Plank Test พบว่านักกีฬา 68.3% (41 จาก 60 คน) สามารถคงท่า Plank ได้น้อยกว่า 90 วินาที ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของนักกีฬายิงธนูระดับชาติที่ควรทำได้ไม่น้อย กว่า 120 วินาที [3] นอกจากนี้ ยังพบความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อส่วนบน โดยนักกีฬามักมีอาการปวดบริเวณไหล่ หลัง และแขนภายหลังกการฝึกซ้อมเป็นเวลานาน โดยเฉพาะหลังการยิงมากกว่า 120 ลูกต่อครั้ง อีกทั้งจากการ วิเคราะห์วิดีโอการยิงของนักกีฬา 30 คน พบว่าร้อยละ 76.7 มีการแกว่งของท่าทางร่างกาย (postural sway) มากกว่า 2.5 เซนติเมตร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการกระจายของลูกธนูบนเป้า (grouping) ทำให้ความแม่นยำลดลง ประการที่สอง ปัญหาการขาดโปรแกรมพัฒนาสมรรถภาพทางกายอย่างเป็นระบบ จากการสำรวจรูปแบบการ ฝึกซ้อมของทีมยิงธนู พบว่าร้อยละ 85 ของเวลาฝึกทั้งหมดถูกใช้ไปกับการฝึกเทคนิคการยิง ในขณะที่การฝึก สมรรถภาพทางกายมีเพียงร้อยละ 15 และยังขาดโปรแกรมฝึกเสริมสร้างกล้ามเนื้อเฉพาะทางที่สอดคล้องกับ ลักษณะการเคลื่อนไหวในการยิงธนู โดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นเพียงการวิ่งและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทั่วไป ประการที่ สาม ข้อจำกัดด้านสถานที่และงบประมาณ มหาวิทยาลัยมีงบประมาณจำกัดในการจัดหาอุปกรณ์ฝึกสมรรถภาพทาง กาย และสนามยิงธนูตั้งอยู่ห่างจากห้องฟิต ส่งผลให้นักกีฬาไม่สะดวกในการเข้ารับการฝึกเสริมสมรรถภาพทางกาย อย่างสม่ำเสมอ

งานวิจัยจำนวนมากยืนยันถึงความสำคัญของสมรรถภาพทางกายที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนู โดย Ertan et al. [4] พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยในการยิงธนูในระดับสูง ($r = .72, p < .01$) ทั้งในนักกีฬามือใหม่และนักกีฬาระดับสูง ขณะที่ Mandic et al. [5] รายงานว่าความแข็งแรงของ การปีนกำปั้นมีความสัมพันธ์กับการควบคุมการสั่นของคันธนูและความแม่นยำในการยิง ส่วน LWW [6] ชี้ให้เห็นว่า นักกีฬาที่มีค่าการแกว่งของร่างกายต่ำจะมีการกระจายของลูกธนูแคบและยิงได้ใกล้เคียงศูนย์กลางมากขึ้น การฝึกด้วย น้ำหนักตัว (bodyweight training) จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬายิงธนู โดยเป็นรูปแบบการฝึกที่ไม่ ต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพง สามารถฝึกได้ทุกที่ และช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน ส่วนล่าง และ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ [7] [8] อีกทั้งยังช่วยพัฒนาการทรงตัวและการประสานงานของ ร่างกาย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความแม่นยำในการยิงธนู งานวิจัยในกีฬาอื่นสนับสนุนประสิทธิภาพของการฝึกด้วย น้ำหนักตัว เช่น จิระภา สมัครพงษ์ และคณะ [9] พบว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตัวช่วยเพิ่มความแม่นยำในการยิงปืนยาว ทานอนระยะ 50 เมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ ธีรวิทย์ อินตะปัญญา และคณะ [10] รายงานว่าการฝึก ความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ของนักกีฬายิงธนูอย่างมีนัยสำคัญ และ Calatayud et al. [11] ระบุว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตัวสามารถพัฒนาความ อึดทนของกล้ามเนื้อได้ใกล้เคียงกับการฝึกแบบใช้แรงต้านจากน้ำหนักภายนอก อย่างไรก็ตาม แม้จะมีงานวิจัยที่ แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวในกีฬาหลายประเภท แต่ยังคงขาดงานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษา ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนูโดยตรง โดยเฉพาะในนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัยซึ่งเป็น ช่วงสำคัญของการพัฒนาสู่การเป็นนักกีฬาระดับชาติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่มีความเฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬายิงธนู และศึกษาผลของโปรแกรดังกล่าวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนู เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพนักกีฬายิงธนูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและสถานที่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงธนูระยะ 18 เมตร ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตัวกับกลุ่มควบคุม ในนักกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี หลังฝึก 8 สัปดาห์
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core Muscle Endurance) ที่วัดด้วย Plank Test ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตัวกับกลุ่มควบคุม หลังฝึก 8 สัปดาห์
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และความแม่นยำในการยิงธนูระยะ 18 เมตร ในนักกีฬาที่ฝึกด้วยน้ำหนักตัว

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Pre-test/Post-test Control Group Design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัว 8 สัปดาห์ที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนูระยะ 18 เมตร และความแข็งแรงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี เพื่อให้การดำเนินการวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและความหมายของกีฬายิงธนู

1.1 แนวคิดและความหมายของกีฬายิงธนู

กีฬายิงธนู (Archery) จัดเป็นกีฬาประเภทความแม่นยำ (Precision Sport) ที่มุ่งเน้นการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างละเอียดอ่อน เพื่อส่งลูกธนูไปยังเป้าหมายที่กำหนดให้ได้ใกล้จุดศูนย์กลางมากที่สุด ภายใต้กฎกติกาที่เป็นมาตรฐานสากล กีฬายิงธนูมีลักษณะเป็นทักษะแบบปิด (Closed Skill) กล่าวคือ ผู้ปฏิบัติเป็นผู้กำหนดจังหวะและเวลาในการเริ่มปฏิบัติทักษะด้วยตนเอง โดยมีสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างคงที่และสามารถควบคุมได้ ส่งผลให้ความสำเร็จของการยิงขึ้นอยู่กับความสามารถในการควบคุมร่างกายและจิตใจของนักกีฬาเป็นสำคัญ

World Archery Federation [12] ให้ความหมายของกีฬายิงธนูว่าเป็นกิจกรรมหรือศิลปะในการใช้คันธนู (Bow) ส่งลูกธนู (Arrow) ไปยังเป้าหมายที่กำหนด โดยปฏิบัติตามกติกการแข่งขันอย่างเป็นระบบและยุติธรรม ในมุมมองของวิทยาศาสตร์การกีฬา กีฬายิงธนูเป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) เพื่อควบคุมท่าทาง การทรงตัว และแรงดึงของสายธนูในลักษณะการเกร็งค้าง (Isometric Contraction) เป็นระยะเวลาหนึ่งก่อนการปล่อยลูกธนู

ดังนั้น กีฬายิงธนูจึงไม่ใช่เพียงการเล็งเป้าด้วยสายตาเท่านั้น แต่เป็นกระบวนการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งระบบให้เกิดความแม่นยำและสม่ำเสมอสูงสุด

2. ความแม่นยำและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ความแม่นยำ (Accuracy) ในกีฬายิงธนู หมายถึง ความสามารถของนักกีฬาในการยิงลูกธนูให้พุ่งไปยังตำแหน่งเป้าหมายหรือบริเวณศูนย์กลางของเป้าให้ใกล้เคียงที่สุด ความแม่นยำจึงเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์ในการแข่งขัน

และการฝึกซ้อมกีฬายิงธนูอย่างมีนัยสำคัญ นักกีฬาที่มีความแม่นยำสูงจะสามารถควบคุมทิศทาง แรง และจังหวะในการปล่อยลูกธนูได้อย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ ส่งผลให้คะแนนการยิงมีความคงที่และมีประสิทธิภาพสูง

ความแม่นยำในการยิงธนูเป็นผลมาจากการบูรณาการของหลายปัจจัย ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และทักษะทางเทคนิค โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแม่นยำสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำในการยิงธนู โดยเฉพาะความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อส่วนบน กล้ามเนื้อไหล่ หลัง และกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core muscles) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการรักษาความมั่นคงของท่าทางในขณะยกคันธนู เล็งเป้า และปล่อยลูกธนู หากกล้ามเนื้อดังกล่าวมีความแข็งแรงไม่เพียงพอ จะทำให้เกิดการสั่นไหวของร่างกาย ส่งผลให้ทิศทางของลูกธนูคลาดเคลื่อนจากเป้าหมาย นอกจากนี้ ความทนทานของกล้ามเนื้อยังช่วยให้นักกีฬาสามารถรักษาท่าทางการยิงที่ถูกต้องได้อย่างต่อเนื่องตลอดการแข่งขันหรือการฝึกซ้อม ลดความเมื่อยล้า และช่วยให้การควบคุมการเคลื่อนไหวมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2.2 ปัจจัยด้านทักษะและเทคนิคการยิง

ทักษะและเทคนิคการยิงธนูเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำ ประกอบด้วย การยืนท่า (Stance) การจับคันธนู การดึงสาย การเล็งเป้า การควบคุมการหายใจ และการปล่อยลูกธนูอย่างสม่ำเสมอ นักกีฬาที่มีเทคนิคที่ถูกต้องจะสามารถควบคุมแรงและทิศทางของลูกธนูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดที่เกิดจากท่าทางที่ไม่เหมาะสม ความแม่นยำในการยิงธนูขึ้นอยู่กับการทำซ้ำ (Repetition) ของท่าทางให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่: 1. การจัดแนวแรง (Structural Alignment) การวางแนวแขนด้านประคองคันธนู (Bow Arm) และไหล่ให้เป็นเส้นตรงเดียวกันเพื่อใช้โครงสร้างกระดูกเป็นตัวรับแรงแทนกล้ามเนื้อ ซึ่งช่วยลดการล้าและการสั่น (Bone-on-Bone Support) 2. ความคงที่ของระยะดึง (Draw Length Consistency) การเข้าสู่จุดยึดเหนี่ยว (Anchor Point) ที่จุดเดิมอย่างแม่นยำ หากระยะดึงคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย จะส่งผลต่อความแรงของสายธนู (Draw Weight) และวิถีลูกธนูทันที [13]

2.3 ปัจจัยด้านจิตใจและสมาธิ

ด้านจิตใจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความแม่นยำในการยิงธนู สมาธิ ความมั่นใจในตนเอง และการควบคุมความเครียด มีผลต่อความสามารถในการจดจ่อกับเป้าหมายและการควบคุมการเคลื่อนไหวในขณะยิง หากนักกีฬขาดสมาธิหรือมีความวิตกกังวลสูง อาจส่งผลให้จังหวะและการปล่อยลูกธนูไม่สม่ำเสมอ ทำให้ความแม่นยำลดลง

2.4 ปัจจัยด้านประสบการณ์และการฝึกซ้อม

ประสบการณ์และการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอช่วยพัฒนาความแม่นยำในการยิงธนู โดยการฝึกซ้อมที่เหมาะสมจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปรับปรุงเทคนิค เสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพัฒนาการควบคุมร่างกายและจิตใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะโปรแกรมการฝึกที่มุ่งเน้นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวร่วมกับทักษะการยิง จะช่วยเพิ่มความมั่นคงของร่างกายและส่งเสริมความแม่นยำในการยิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัว ความแข็งแรงของแกนกลางลำตัว และความแม่นยำในการยิงธนู ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอสาระสำคัญโดยแบ่งออกเป็นงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

จิระภา สมัครพงษ์, รยาชาติ เต็งกุสุลย์มาน และ ภานุ ศรีวิสุทธิ [9] ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนยาวท่านอน 50 เมตร ในกลุ่มตัวอย่างนักกีฬายิงปืนยาวท่านอนเพศหญิงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตตรัง จำนวน 30 คน โดยแบ่งการฝึกออกเป็นโปรแกรมยิงปืนปกติและโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนยาวท่านอน 50 เมตร เพิ่มขึ้นจาก 577.4 คะแนน เป็น 589.8 คะแนน และมีความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่งผลทางบวกต่อความแม่นยำในการยิงปืน เจริญ กระบวนรัตน์ [14] ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัว (Bodyweight) ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของพนักงานบริษัทไทยวอล์ก จำกัด จำนวน 354 คน โดยใช้โปรแกรมการฝึกที่ประกอบด้วยท่ายืดเหยียดกล้ามเนื้อ 6 ท่า และท่าฝึกความแข็งแรง 7 ท่า ฝึกปฏิบัติ 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ ได้แก่ ความอ่อนตัว (ตะมื่อด้านหลัง, ก้มตัวไปข้างหน้า) และความแข็งแรง (แรงบีบมือ, แรงเหยียดขา, แรงเหยียดหลัง) มีพัฒนาการดีขึ้นอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม เจตนิพัทธ์ ปิ่นแก้ว [15] ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านร่วมกับฟิตเนสบอร์ดเกมที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 36 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยน้ำหนักตัวมีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยืนยันว่าการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภูนิดา หยังถึง [16] เปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักร่างกายกับแบบแอโรบิกที่มีต่อดัชนีมวลกายและปริมาณไขมัน ในนักศึกษาที่มีภาวะน้ำหนักเกิน จำนวน 60 คน ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักตัวสามารถลดปริมาณไขมันที่เกาะตามอวัยวะภายในช่องท้อง (Visceral Fat) และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายได้ดีกว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มของการรักษามวลกล้ามเนื้อได้ดีกว่า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเผาผลาญพลังงานระยะยาว ชีรวิทย์ อินต๊ะปัญญา และคณะ [10] ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัว ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนูมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม (ฝึกปกติ) และกลุ่มทดลอง (ฝึกด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวร่วมกับการฝึกปกติ) ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ภายในกลุ่มทดลอง มีพัฒนาการของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Grip Strength, Push Up) และความมั่นคงของแกนกลางลำตัว (Core Strength and Stability) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (2) ระหว่างกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าในสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีค่าความแข็งแรงและความมั่นคงของแกนกลางลำตัว สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Higbie [17] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกความแข็งแรงแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) ที่มีต่อการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อต้นขา ในกลุ่มสตรีอายุระหว่าง 18-35 ปี จำนวน 57 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มฝึกการหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric), กลุ่มฝึกการคลายตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric) และกลุ่มควบคุม ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยแรงต้านทั้งสองรูปแบบส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีปัจจัยสำคัญมาจากการขยายขนาดของกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) และการปรับตัวของระบบประสาท (Neural Adaptation) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยแรงต้านที่มีรูปแบบชัดเจนสามารถพัฒนาความแข็งแรงเฉพาะเจาะจงได้อย่างมีประสิทธิภาพ มอร์ตัน และคณะ (Morton et al., 2005) [18] ศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้านโดยไม่ใช้อุปกรณ์ (No equipment/Free weights) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาและการเคลื่อนไหวในเด็กที่มีภาวะสมองพิการ (Cerebral Palsy) และมีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ (Hypertonic) จำนวน 8 คน อายุระหว่าง 6-12 ปี โดยทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพิ่มขึ้น และความตึงตัวของกล้ามเนื้อลดลง นอกจากนี้ ยังพบพัฒนาการทางด้านการเคลื่อนไหว (Functional Mobility) ที่ดีขึ้น พิจารณาจากการเดิน การวิ่ง และการกระโดด รวมถึงอัตราเร็วและจำนวนก้าวในการเดินที่เพิ่มขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการฝึกด้วยแรงต้านโดยใช้น้ำหนักตัวหรือแรงต้านธรรมชาติ สามารถพัฒนาความแข็งแรงและสมรรถภาพการเคลื่อนไหวได้จริง Boccolini et al. [19] ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกการทรงตัว (Balance Training) และการฝึกด้วยเครื่องมือ (Isotonic Machine) ที่มีต่อสมรรถภาพในนักกีฬาสเกตบอลเยาวชน อายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 23 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกการทรงตัวด้วยอุปกรณ์ Swiss ball และ Libra board และกลุ่มที่ฝึกด้วยเครื่องมือ Isotonic machine (Leg press, Leg extension) ใช้ระยะเวลาฝึก 30 นาทีต่อครั้ง จำนวน 2 วันต่อสัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัว มีพัฒนาการด้านความสามารถในการทรงตัว (Balance) และพลังในการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical Jump) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในขณะที่กลุ่มฝึกด้วยเครื่องมือมีการพัฒนาการทรงตัวน้อยกว่าและไม่พบการพัฒนาการกระโดดอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การฝึกที่เน้นความมั่นคงและการทรงตัวส่งผลดีต่อสมรรถภาพทางกายเชิงกีฬามากกว่าการฝึกด้วยเครื่องมือเพียงอย่างเดียว

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Two-Group Pretest-Posttest Design มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนูและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนู โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬายิงธนูของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬายิงธนูของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี เป็นผู้ที่มีการแข่งขันกีฬายิงธนูอย่างน้อย 6 เดือน อายุระหว่าง 18 – 25 ปี จำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือวิจัย

3.2.1 เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป 2. แบบฟอร์มความยินยอม 3. แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงธนู 4. แบบทดสอบความแข็งแรงแกนกลางลำตัว (Plank Test)

3.2.2 เครื่องมือประกอบการฝึก ได้แก่ 1. โปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัว (สำหรับกลุ่มทดลอง) 2. โปรแกรมการฝึกเทคนิคปกติ (สำหรับกลุ่มควบคุม)

3.3. การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวและกำหนดเกณฑ์การวัดผล โดยร่างโปรแกรมการฝึกระยะเวลา 8 สัปดาห์ แบ่งเป็น 4 ช่วงการฝึก

3.4 ขั้นตอนเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม

1. ขออนุญาตรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
2. ติดต่อประสานงานเตรียมสถานที่ทดสอบ สนามยิงธนู และอุปกรณ์ทั้งหมด
3. ฝึกทีมผู้ช่วยวิจัยเพื่อให้แน่ใจว่ามีการดำเนินการทดสอบที่สม่ำเสมอ

ขั้นตอนที่ 2: การทดสอบก่อนการฝึก (Pre-test)

ทดสอบความแม่นยำในการยิงธนู ทดสอบ Plank Test

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการฝึก (8 สัปดาห์)

กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมยิงธนูตามปกติ

กลุ่มทดลอง ฝึกซ้อมยิงธนูตามปกติ + โปรแกรมน้ำหนักตัว (จันทร์, พุธ, ศุกร์ เวลา 16.30 - 17.15 น.)

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่ 2 (Mid-test) หลังสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 4

ขั้นตอนที่ 4: การทดสอบหลังการฝึก (Post-test)

เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ภายในระยะเวลา 3-5 วัน ทำการทดสอบความแม่นยำและ Plank Test อีกครั้ง วิธีเดียวกับการทดสอบก่อน ได้แก่ 1. ทดสอบความแม่นยำในการยิงธนู (60 ลูก) 2. ทดสอบ Plank Test

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าต่ำสุด (Minimum) และค่าสูงสุด (Maximum) สำหรับตัวแปรแต่ละตัว ในทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งในการทดสอบก่อนและหลัง

เปรียบเทียบภายในกลุ่ม (Within-Group) ใช้ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการฝึกภายในแต่ละกลุ่ม (Pre-test vs Post-test)

เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (Between-Group) ใช้ Independent t-test เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลง (Gain Score หรือ Delta) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงธนู ของนักกีฬายิงธนู ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (ฝึกด้วยโปรแกรมยิงธนูปกติ) จำนวน

15 คน และกลุ่มทดลอง (ฝึกด้วยโปรแกรมยิงธนูปกติร่วมกับโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัว) จำนวน 15 คน ผู้วิจัยขอ
นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยสถิติ
Paired t-test ดังปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	กลุ่ม	Pre-test (M±SD)	Post-test (M±SD)	t	p
คะแนนการยิงธนู	EG	561.8 ±24.1	587.4±19.8	-6.23	<.001***
	CG	563.2 ±22.9	570.8 ±23.4	-2.18	.047*
Plank Test (วินาที)	EG	78.4 ±15.2	112.7 ±18.6	-9.45	<.001***
	CG	76.9 ±14.8	82.3 ±16.2	-1.89	.080

จากตารางที่ 1 พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง (EG) มีคะแนนความแม่นยำในการยิงธนูและ
ค่าความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($p < .001$) ในขณะที่
กลุ่มควบคุม (CG) มีคะแนนความแม่นยำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) แต่ไม่พบการ
เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในด้านความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนการเปลี่ยนแปลง (Gain Score) ระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	EG Gain	CG Gain	t(df=28)	p	Cohen's d
Archery Score	+25.6±12.4	+7.6±11.8	-4.67***	<.001	1.72 (Large)
Plank Test	+34.3±14.7	+5.4±12.9	-6.89***	<.001	2.58 (Large)

หมายเหตุ การแปลความหมายค่า Cohen's d ใช้เกณฑ์ของ Cohen (1988)

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนการยิงธนูเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 25.6 คะแนน สูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเพิ่มขึ้นเพียง 7.6 คะแนน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 นอกจากนี้ กลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของค่า Plank Test มากกว่ากลุ่ม
ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และมีขนาดของผลอยู่ในระดับสูง (Cohen's $d > 1.7$) แสดงให้เห็นถึง
ประสิทธิผลของโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัวทั้งในเชิงสถิติและเชิงปฏิบัติ

ตารางที่ 3 การแปลความหมายค่า Cohen's d

ตัวแปร	EG Within	EG vs CG	Interpretation
Archery	1.89	1.72	Large
Plank	2.14	2.58	Large

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ขนาดของผลพบว่า ทั้งการเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลอง และการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่า Cohen's d อยู่ในระดับสูง (Large Effect Size) ทั้งในตัวแปรความแม่นยำในการยิงธนูและ Plank Test แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักตัวมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการฝึกอย่างมีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างพัฒนาการของความทนทานแกนกลางลำตัวและพัฒนาการความแม่นยำในการยิงธนู ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ Plank Test และคะแนนการยิงธนู

ตัวแปร	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>R</i> ²
Plank Gain → Archery Gain	.78	<.001	.61
Plank Pre → Archery Pre	.72	<.001	.52

จากตารางที่ 4 พบว่าพัฒนาการของค่า Plank Test มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงกับพัฒนาการของคะแนนความแม่นยำในการยิงธนูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .78, p < .001$) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ .61 บ่งชี้ว่าการพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวสามารถร่วมอธิบายความแปรปรวนของคะแนนความแม่นยำในการยิงธนูที่เพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 61

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักกีฬายิงธนู มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี จำนวน 30 คน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเสร็จสิ้นแล้ว จึงขอเสนออภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่พบว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวส่งผลเชิงบวกอย่างชัดเจนต่อสมรรถภาพทางกายและความแม่นยำในการยิงธนู ผู้วิจัยขออภิปรายผลโดยเชื่อมโยงกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นสำคัญดังนี้

ประเด็นที่ 1 ประสิทธิภาพของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวต่อการพัฒนาความแข็งแรงแกนกลางลำตัว ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลา Plank Test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เป็นผลมาจากรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนักตัว (Bodyweight Training) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะ โซ่จลนศาสตร์ปิด (Closed Kinetic Chain) ซึ่งมีกลไกทางชีวกลศาสตร์ในการกระตุ้นให้เกิดการหดตัวร่วมกัน (Co-contraction) ของกล้ามเนื้อรอบลำตัวเพื่อรักษาสมดุลต้านแรงโน้มถ่วง ส่งผลให้เกิดการระดมหน่วยยนต์ (Motor Unit Recruitment) ของกล้ามเนื้อชั้นลึก อาทิ Transversus Abdominis และ Multifidus ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ กระจวนรัตน์ [14] ที่กล่าวว่า การใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตนิพัทธ์ ปิ่นแก้ว [15] ที่พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ

ประเด็นที่ 2 บทบาทของแกนกลางลำตัวต่อความแม่นยำในการยิงธนู การที่กลุ่มทดลองมีความแม่นยำในการยิงธนูสูงกว่ากลุ่มควบคุม สามารถอธิบายได้ด้วยหลักการ "เสถียรภาพแกนกลางลำตัว" (Core Stability) ซึ่ง

ทำหน้าที่เป็นรากฐาน (Foundation) ในการควบคุมการแกว่งตัวของร่างกาย (Postural Sway) ในจังหวะนิ่งเลี้ยง (Holding Phase) เมื่อแกนกลางลำตัวแข็งแรง จะช่วยลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Micro-movements) และช่วยถ่ายทอดแรงจากช่วงล่างสู่ช่วงบนได้อย่างสมบูรณ์ตามทฤษฎีห่วงโซ่ไคเนมาติก (Kinetic Chain) ผลการวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยของ ธีรวิทย์ อินต๊ะปัญญา และคณะ [10] ที่พบว่า Core Strength ในนักกีฬายิงธนู ส่งผลให้ความมั่นคงของลำตัวและประสิทธิภาพในการยิงดีขึ้น รวมถึงสอดคล้องกับ Mason และ Pelgrim [20] ที่ระบุว่านักยิงธนูที่มีคะแนนสูงจะมีการแกว่งตัวของจุดศูนย์กลางถ่วง (COG) น้อยกว่านักกีฬาทั่วไป

ประเด็นที่ 3 ความทนทานของกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการชะลอความเหนื่อยล้า กีฬายิงธนูต้องอาศัยการเกร็งค้าง (Isometric Contraction) ชั่ว ๆ เป็นเวลานาน การฝึกด้วยน้ำหนักตัวที่เน้นความทนทาน (Endurance) ช่วยชะลอจุดเริ่มต้นของความเหนื่อยล้า (Onset of Fatigue) ทำให้ระบบประสาทและกล้ามเนื้อยังคงทำงานประสานกันได้ดีแม้ในช่วงท้ายของการทดสอบ ต่างจากกลุ่มควบคุมที่อาจเกิดความล้าสะสม ส่งผลให้ฟอร์มการยิง (Shooting Form) ผิดเพี้ยนและคะแนนลดลง การค้นพบนี้ยืนยันแนวคิดของ Kisik Lee [1] ที่กล่าวว่าเทคนิคที่ดีต้องวางอยู่บนพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่แข็งแกร่ง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

เพื่อให้ผลการวิจัยนี้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนากีฬายิงธนู ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้

1. การบูรณาการสู่การฝึกซ้อม ผู้ฝึกสอนควรนำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตัวบรรจุลงในแผนการฝึกซ้อมประจำวัน (Daily Training Plan) โดยเฉพาะในช่วงการเตรียมร่างกายทั่วไป (General Preparation Phase) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ประหยัด ปลอดภัย และแก้ปัญหาข้อจำกัดด้านสถานที่และอุปกรณ์ได้อย่างตรงจุด

2. ความจำเพาะเจาะจง (Specificity) ในการนำไปใช้ ควรเน้นท่าฝึกที่มีลักษณะการเกร็งค้าง (Isometric Holds) เช่น Plank, Side Plank หรือ Superman Hold เพื่อเลียนแบบการทำงานของกล้ามเนื้อขณะดึงสายธนู ซึ่งจะช่วยให้เกิดการถ่ายโอนผลการฝึก (Transfer of Training) สู่ทักษะกีฬาได้ดีที่สุด

3. การประเมินผล ควรใช้แบบทดสอบ Plank Test เป็นเครื่องมือมาตรฐานในการตรวจสอบความพร้อมของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวนักกีฬาก่อนเริ่มฤดูกาลแข่งขัน หากนักกีฬามีเวลาต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ควรเสริมโปรแกรมนี้ทันที

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาติดตามผลระยะยาว (Longitudinal Study) ควรขยายระยะเวลาการศึกษาเป็น 12-16 สัปดาห์ หรือติดตามผลในช่วงการแข่งขันจริง (Competition Phase) เพื่อดูความคงทนของความแข็งแรงและความแม่นยำภายใต้สภาวะกดดัน

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Kisik Lee, & Tyler Benner. (2010). Inside the archer. Astra Archery.
- [2] Asian Archery Federation. (2023). Asian archery statistics and records 2022-2023. Asian Archery Federation.
- [3] National Archery Association. (2020). Archery fitness and training guide. USA Archery.
- [4] Ertan, H., Kentel, B., Tümer, S. T., & Korkusuz, F. (2003). Activation patterns of forearm muscles during archery shooting. Human Movement Science, 22(1), 37-45.

- [5] Mandic, R., et al. (2004). Grip strength and archery performance. *Collegium Antropologicum*, 28(2), 685-692.
- [6] LWW. (2017). Postural sway and shooting accuracy in archery. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(55), 456.
- [7] Bittar, S. T., et al. (2016). Effects of bodyweight training on muscle strength and body composition. *Journal of Exercise Physiology Online*, 19(5), 95-104.
- [8] Coratella, G., et al. (2020). Specificity of bodyweight exercises for core stability. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(7), 980-986.
- [9] จิระภา สมัครพงษ์, รยาศิต เต็งกุศลย์มาน, และ ภาณุ ศรีวิสุทธิ. (2563). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนยาวท่านอน 50 เมตร. *วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา*, 12(1), 1-12.
- [10] อธิวิทย์ อินตะปัญญา, และคณะ. (2563). ผลของการฝึกความแข็งแรงด้วยยางยืดและน้ำหนักตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของนักกีฬายิงธนู. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬา และสุขภาพ*, 21(3), 15-28.
- [11] Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Martin, F., Tella, V., & Andersen, L. L. (2015). Bench press and push-up at comparable levels of muscle activity results in similar strength gains. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(1), 246-253.
- [12] World Archery Federation. (2020). Rulebook 2: Events. World Archery.
- [13] USA Archery. (2018). Archery: The ultimate guide to mastering the sport. Human Kinetics.
- [14] เจริญ กระบวนรัตน์. (2556). ผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของพนักงานบริษัทไทยวาโก้ จำกัด [รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [15] เจตนิพัทธ์ ปิ่นแก้ว. (2563). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านร่วมกับฟิตเนสบอร์ดเกมที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์).
- [16] ภณิดา ห้างถึง. (2560). ผลของการออกกำลังกายแบบใช้น้ำหนักร่างกายกับแบบแอโรบิกที่มีต่อค่าดัชนีมวลกาย ค่าไขมันที่เกาะอยู่ตามอวัยวะภายในบริเวณช่องท้อง และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของผู้มีภาวะน้ำหนักเกิน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).
- [17] Higbie, E. J., Cureton, K. J., Warren, G. L., & Prior, B. M. (1996). Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. *Journal of Applied Physiology*, 81(5), 2173-2181.
- [18] Morton, J. F., Brownlee, M., & McFadyen, A. K. (2005). The effects of progressive resistance training on lower limb mechanics in children with cerebral palsy. *Clinical Rehabilitation*, 19(3), 283-289.
- [19] Boccolini, G., Brazziti, A., Bonfanti, L., & Alberti, G. (2013). Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9(2), 37-42. <https://doi.org/10.1007/s11332-013-0143-z>

[20] Mason, B. R., & Pelgrim, P. P. (1986). Biomechanics of archery. Australian Institute of Sport.