

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรที่มีต่อทักษะกีฬาอิงธนูเพื่อความเป็นเลิศ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารตำราทางวิชาการ วารสาร ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อต่างๆ ตามลำดับดังนี้

1. กีฬาอิงธนู
2. การฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน
3. โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจร
4. หลักการสร้างโปรแกรมฝึก
5. ทักษะกีฬาอิงธนู
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 1. กีฬาอิงธนู

การยิงธนูเป็นสิ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาแต่ดึกดำบรรพ์ โดยใช้เป็นอาวุธสำหรับการป้องกันตัวและล่าสัตว์ เพื่อการยังชีพมานานกว่า 40,000 ปี การยิงธนูนั้นใช้ทั้งด้านการรบและด้านการกีฬา แต่ธนูจะใช้เพื่อการล่าสัตว์และป้องกันตัวเองจากสัตว์ร้ายและศัตรู นอกเหนือจากการขว้างก้อนหินหรือขว้างอาวุธต่าง ๆ เข้าใส่ ต่อมาในยุคสงครามธนูจึงถูกเปลี่ยนเป็นอาวุธโดยการปรับปรุงให้มีความแม่นยำ สามารถยิงได้ระยะไกลยิ่งขึ้น หลักฐานที่ค้นพบทั่วไปจากอียิปต์ จีน โรมัน กรีก และหลายชาติทั่วโลก ความสำคัญของธนูเริ่มลดลงเมื่อวิทยาการมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้น มนุษย์สามารถประดิษฐ์ปืนและระเบิดได้ ธนูจึงกลายเป็นกีฬาเพื่อการออกกำลังกายและความสนุกสนานแทน ในปัจจุบันกีฬาอิงธนูเป็นหนึ่งในชนิดกีฬาที่มีการบรรจุในการแข่งขันระดับนานาชาติหลายรายการ เช่น การแข่งขันกีฬาโอลิมปิกเกมส์ การแข่งขันกีฬาอิงธนูชิงแชมป์โลก การแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ การแข่งขันกีฬาอิงธนูชิงแชมป์เอเชีย และการแข่งขันกีฬาซีเกมส์

ประเทศไทยมีการใช้อาวุธสำหรับล่าสัตว์ที่เรารู้จักกันว่า “หน้าไม้” มีลักษณะเป็นคันถือประกอบด้วยสายสำหรับรั้งลูกดอกหรือลูกศร ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับลูกธนู แต่อย่างไรก็ดีการใช้หน้าไม้และกีฬาอิงธนูสำหรับประเทศไทยนั้น ไม่ได้มีวิวัฒนาการหรือเกี่ยวข้องกันมาก่อนเลย กีฬาอิงธนูเกิดขึ้นในประเทศไทยเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2507 โดยคณะนักกีฬาอิงธนูได้จัดให้มีการแข่งขันเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน ได้รวมตัวกันโดยมีนายสงัด แก้วไพฑูรย์ เป็นผู้ริเริ่มและใช้สนามขนาดเล็ก

ในสถานีไฟฟ้าย่อย จังหวัดนครสวรรค์ เป็นสถานที่ฝึกซ้อม นอกจากนี้ ยังมีนักยิงปืนส่วนหนึ่งที่มีความสนใจและรักการต่อสู้เห็นว่ากีฬายิงธนูเป็นกีฬาที่น่าสนใจ จึงได้ร่วมกันฝึกซ้อมและเผยแพร่กีฬานี้ในกรมการรักษาดินแดน ในราวปี พ.ศ. 2510 โดยมีนายณรงค์ แสงมณี และคณะเป็นผู้ร่วมงาน ต่อมาในปี พ.ศ. 2511 นายสัจด์ แก้วไพฑูรย์ ได้ย้ายเข้ามาปฏิบัติงานประจำในกรุงเทพมหานคร จึงได้นำกีฬายิงธนูนี้มาเผยแพร่ที่สำนักงานใหญ่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่บางกรวย จังหวัดนนทบุรี และทราบว่าทางกรมการรักษาดินแดนมีผู้เล่นกีฬายิงธนูเช่นกัน จึงได้ไปสังเกตการณ์ และร่วมทำการฝึกซ้อมที่กรมการรักษาดินแดน และบางครั้งได้ชวนนักกีฬายิงธนูของกรมการรักษาดินแดนมาฝึกซ้อมร่วมกันที่สนามการไฟฟ้าฝ่ายผลิตในระยะแรก ๆ ได้มีการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ในหนังสือมธูรสของกรมการรักษาดินแดน โดยได้รับการสนับสนุนจากสถานีโทรทัศน์กองทัพบกให้จัดรายการรักษาดินแดนสัมพันธ์ 2 ครั้ง เพื่อเผยแพร่กีฬายิงธนู โดยทำเป็นข่าวกีฬาของสถานีกองทัพบก และหลายครั้งได้รับความช่วยเหลือจาก นายพงษ์ โกสุมสุริยา เป็นประชาสัมพันธ์ให้นักกีฬายิงธนูต่างชาติที่อยู่ในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงให้มาร่วมการแข่งขันจากการที่ทุกฝ่ายช่วยกันเผยแพร่และขยายงานให้กว้างขวางขึ้น จนกระทั่งในวันที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2512 นับได้ว่าเป็นประวัติศาสตร์ของกีฬายิงธนูแห่งประเทศไทย กล่าวคือ เป็นวันที่สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเจ้าฟ้าวชิราลงกรณ์ ได้เสด็จไปในงานที่กรมการรักษาดินแดนและได้ทรงทราบว่ามิกกลุ่มนักกีฬายิงธนูรวมตัวกัน เพื่อก่อตั้งเป็นชมรมและจะขอจดทะเบียน เพื่อก่อตั้งสมาคมกีฬายิงธนูแห่งประเทศไทยขึ้น ด้วยความสนพระทัยเป็นอย่างยิ่ง จึงได้เสด็จมาทรงธนูในโอกาสนี้ด้วยเหตุนี้ ท่านพลโทยุทธ สมบูรณ์ จึงบัญชาให้นักกีฬายิงธนูศึกษารายละเอียด และขอจดทะเบียน โดยทำหนังสือขออนุญาตจากกองทัพบก และได้รับอนุญาตให้ใช้สถานที่ของกรมการรักษาดินแดนเป็นสำนักงานชั่วคราวของสมาคมฯ ทั้งนี้ ผู้ริเริ่มขอจดทะเบียนคือ พลโทยุทธ สมบูรณ์ นายณรงค์ แสงมณี และนายสุพัทธ์ บุรุษหงส์ โดยนายสุพัทธ์ บุรุษหงส์ เป็นผู้ดำเนินการจนได้รับการอนุญาตอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513 และผู้ก่อตั้งได้เชิญผู้มีความรู้และประสบการณ์ในกีฬายิงธนูมาร่วมดำเนินการ อาทิเช่น พลโทอุทัย ฉายแสงจันทร์นายปฏิพัทธ์ อารยะศาสตร์ นายสุวิทย์ สุรภักดิ์พิชฎ์ เป็นต้น และเปิดรับสมัครสมาชิกและประชุมใหญ่ประจำปีเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2514 (วัลลีย์ ภัทรโรภาส, 2531, 1 – 6)

การยิงธนูนั้น ผู้เล่นจำเป็นต้องมีพื้นฐานทักษะที่ถูกต้อง นักกีฬาที่มีทักษะกีฬาที่ดีจะสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างรวดเร็ว แม็คคินนี (Mckinney, 1996) กล่าวถึง ความสำคัญของทักษะเบื้องต้นของกีฬายิงธนู โดยสรุปได้ว่า ทักษะการยิงธนูนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ นักกีฬาก้าวไปสู่ความเป็นเลิศในการเล่นได้ แม้ว่านักกีฬาทุกคนจะมีลักษณะเฉพาะตัว แต่นักกีฬาทุกคนจะต้องปฏิบัติตามทักษะการยิงธนูเบื้องต้นที่เหมือนกัน ซึ่งนักกีฬาสามารถที่จะปรับทักษะการยิงธนูเบื้องต้นเพียงเล็กน้อย เพื่อให้มีความเหมาะสมกับตัวนักกีฬาเองได้ แต่ยังคงรักษาทักษะการยิงธนูเบื้องต้นไว้ตลอด

กล่าวโดยสรุป ทักษะเบื้องต้นในการยิงธนู คือ ร่างกายทุกส่วนจะต้องผ่อนคลาย ไม่เกร็ง โดยเฉพาะมือซ้ายและมือขวา ส่วนขั้นตอนการยกคันชั่ง การน้าวสาย การเข้าได้คาง การถ่วงน้ำหนัก การถ่ายแรง การเล็ง การปล่อยลูกธนู และการคงสภาพท่ายิงนั้น จะต้องปฏิบัติด้วยความต่อเนื่อง โดยไม่หยุดชะงัก เพราะขั้นตอนดังกล่าวสำคัญมาก นักกีฬาจะยิงธนูได้แม่นยำมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขั้นตอนเหล่านี้

### การฝึกซ้อม (Training)

การฝึกซ้อม คือ การทำให้ส่วนต่างๆของร่างกายที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ได้ทำงานมากกว่าภาวะปกติ อย่างเป็นระเบียบและเพิ่มขึ้นตามลำดับ เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้นๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่าง และการทำงานจะเหมาะสมกับความต้องการของกีฬาที่ฝึก

การฝึกซ้อมมิได้หมายความว่าให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งซ้ำๆกันเท่านั้น แต่ยังมีความหมายรวมถึงการควบคุมความหนักเบาในการฝึกซ้อมเป็นไปตามตารางการฝึกที่วางไว้อย่างเป็นระบบต่อเนื่อง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันเป็นผลเนื่องมาจากการฝึกจะสามารถสังเกต หรือทดสอบได้จากปฏิกิริยาที่แสดงออกในระหว่างที่มีการเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด ระบบไหลเวียนเลือด กล้ามเนื้อ การรับรู้และสั่งงานของระบบประสาท ตลอดจนขบวนการเผาผลาญและผลิตพลังงานเพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ต้องทำงานมากกว่าปกติ

การฝึกที่มีการกำหนดความหนักเบาให้เหมาะสมจะช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวและระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ส่วนการฝึกที่ขาดความต่อเนื่องหรือฝึกเบาเกินไป ไม่ก่อให้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลง ในทางที่ดีขึ้นแต่ประการใด

การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬานั้น มิใช่เพียงแต่ผู้ฝึกต้องมีความรู้ความเข้าใจ นักกีฬาคควรทำความเข้าใจให้ถูกต้องเพื่อประสิทธิภาพในการฝึก ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่เป็นพื้นฐานสำคัญ 3 ขั้นตอน

- การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic Training)
- การฝึกขั้นก้าวหน้า (Advanced Training)
- การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถขั้นสูง (Training to build up performance)

#### 1. การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic Training)

การฝึกในขั้นนี้เป็นการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญและจำเป็นต้องเคลื่อนไหว ประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนหรือความทนทาน ความเร็วและความไว เพื่อเตรียมสภาพร่างกาย

## 2. การฝึกขั้นก้าวหน้า (Advanced Training)

การฝึกในขั้นนี้จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาสมรรถภาพของร่างกาย โดยเฉพาะเจาะจง ภายหลังจากที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดี

## 3. การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถขั้นสูง (Training to build up performance)

ในขั้นนี้เป็นการฝึกทางด้านเทคนิค ทักษะเฉพาะตัวให้เกิดความชำนาญสูงสุด โดยจะมุ่งพัฒนาทางด้านความสามารถของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทกีฬาให้มีการพัฒนาไปจนถึงขีดสูงสุด

รตอ.สุรศักดิ์ จิระพรชัย (2546) กล่าวว่า กีฬายิงปืน เป็นกีฬาที่อาศัยการประสานงานระหว่างระบบกล้ามเนื้อ-ระบบประสาท อย่างมาก ดังนั้นความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อให้หยุดนิ่ง ความละเอียดในการเคลื่อนไหวช่วงสั้นๆ ตลอดจนความแม่นยำ ให้สอดคล้องกัน เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ลักษณะการใช้งานของกล้ามเนื้อ ทั่วไปแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อ
2. การฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ

## 2. การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน

จักรกริช กล้าผจญ (2545) รายงานว่า การออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน (Strength Training and Endurance Exercises) เป็นการออกกำลังกายด้านแรง โดยที่ไม่มีการขยับของข้อต่อ ซึ่งอาจเป็นแรงต้านต่อวัตถุที่อยู่นิ่ง

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength) หมายถึง ความตึงสูงสุดหรือแรงสูงสุดที่กล้ามเนื้อทำได้จากการหดตัว ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัว ทำงานได้เป็นเวลานาน ๆ หลักการมีอยู่ว่า ในการออกกำลังกายที่ต้องการเพิ่มความแข็งแรง เราต้องออกกำลังกายให้กล้ามเนื้อหดตัวต้านแรงสูงสุดหรือเกือบสูงสุด ส่วนการออกกำลังกายเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ เราจะใช้แรงต้านไม่มาก (ประมาณ ร้อยละ 15 – 40 ของแรงสูงสุด) แต่ทำซ้ำ ๆ นาน ๆ จนกล้ามเนื้อล้า แท้จริงแล้ว ความทนทานมี 2 ระดับ ได้แก่ ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) กับความทนทานทั่วไปหรือความทนทานของทั้งร่างกาย (General Endurance) ถ้าพูดถึงความทนทานทั่วไป (General Endurance) ก็จะรวมถึงสมรรถภาพของระบบหัวใจ ปอด และระบบไหลเวียนโลหิตในการที่จะออกกำลังกายโดยใช้ออกซิเจน ซึ่งการฝึกความทนทานทั่วไป คือ การออกกำลังกายแบบ Aerobic นั่นเอง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ สามารถทำได้โดยออกกำลังกายด้านแรง ซึ่งแบ่งวิธีการออกกำลังกายได้เป็น 3 แบบ คือ

1. การออกกำลังกายแบบ Isometric หรือ Static หรือแรงต้านจากร่างกายเราเอง เช่น การงอข้อศอกข้างขวาด้านแรง โดยใช้มือซ้ายดันที่ข้อมือขวา เป็นต้น ข้อดีของการออกกำลังกายแบบนี้คือ

ทำให้ไม่เพิ่มอาการเจ็บในกรณีที่มีข้ออักเสบ หรือในกรณีที่ขาอยู่ในฝีกงอเหยียดไม่ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ และทำได้ง่าย แต่อาจจะมีผลต่อความดันโลหิตได้ ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น โดยเฉพาะเมื่อออกกำลังกายกลางแจ้ง หนักๆ ดังนั้น จึงไม่เหมาะในผู้ที่มีความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ ถ้ากล้ามเนื้อหัวใจขณะทำ ก็อาจจะทำให้หน้ามืดได้ ความแข็งแรงที่ได้จากการออกกำลังกายแบบ Isometric จะเป็นเฉพาะมุม (Angle – specific) ในการออกกำลังกายแบบ Isometric เราควรออกกำลังกายประมาณ 5 – 6 วินาทีต่อครั้ง และพัก 1 – 2 นาที ระหว่างครั้ง ทำ 8 – 10 ครั้งต่อเซต และทำ 2 – 3 เซตต่อวัน ถ้าต้องการให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น เราต้องออกกำลังกายด้านสูงสุด หรือใกล้สูงสุด หากต้องการเพียงกระชับกล้ามเนื้อ

2. การออกกำลังกายแบบ Isotonic หรือ Dynamic เป็นการออกกำลังกายด้านแรงตลอด การเคลื่อนไหวของข้อ เป็นการออกกำลังกายแบบที่นิยมมากที่สุด ในการออกกำลังกายแบบนี้อาจใช้แรงโน้มถ่วงต้าน เช่น การนั่งห้อยขาแล้วเหยียดขาตรง หรือใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ Free Weight, Dumbbell, Barbell และ Machine ที่มีใน Fitness Studio หรือ Gym ข้อดีของการออกกำลังกายแบบ Isotonic คือ สามารถฝึกได้ทั้งความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อและความเร็ว อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของความแข็งแรงที่ได้ก็เช่นกัน เราไม่สามารถจะออกกำลังกายด้านสูงสุดหรือเท่ากันตลอด องศาของการเคลื่อนไหวข้อ เพราะความยาวของกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือมีการเปลี่ยนแรงต้านจากภายนอกตลอดช่วงการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายแบบ Isotonic เราควรทำเป็นเซต โดยถ้าจะเพิ่มความแข็งแรง (Strength) ให้ทำ 3 เซตต่อวัน ใน 1 เซต ทำ 8 – 12 ครั้ง ใช้น้ำหนักมากกว่าร้อยละ 70 ของน้ำหนักที่ยกได้สูงสุด ขณะเคลื่อนไหวข้อให้ทำช้าๆ ประมาณ 2 – 3 วินาทีต่อครั้ง ทั้งขาขึ้น (Concentric Phase) และขาลง (Eccentric Phase) เวลาปล่อยน้ำหนักลงให้พยายามปล่อยช้าๆ และให้มีช่วงพัก 2 – 5 วินาทีก่อนเริ่ม Concentric Phase ครั้งใหม่ เพื่อป้องกันการใช้คุณสมบัติความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อแทนการใช้การหดตัวของใยกล้ามเนื้อจริง ๆ แต่ถ้าจะฝึกความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) ก็ลดน้ำหนักลงมาเหลือประมาณร้อยละ 15 – 40 ของน้ำหนักสูงสุด จนยกได้ประมาณ 20 – 30 ครั้ง ขึ้นไปต่อ 1 เซต

3. การออกกำลังกายแบบ Isokinetic เป็นการออกกำลังกายด้านวัตถุที่เคลื่อนไหวด้วยความเร็วคงที่ ซึ่งความเร็วในการเคลื่อนที่สามารถตั้งได้ตามต้องการ ข้อดีของการออกกำลังกายแบบนี้คือกล้ามเนื้อสามารถออกกำลังกายได้ สูงสุดตลอดองศาของการ ซึ่งไม่สามารถทำได้ด้วยการออกกำลังกายแบบ Isotonic ธรรมดา การออกกำลังกายแบบนี้ค่อนข้างปลอดภัยและไม่เกิดอาการเจ็บ แต่เครื่องมือที่ใช้ออกกำลังกายแบบนี้มีราคาสูง และเครื่องมือนี้ถูกนำไปใช้ในงานวิจัยเป็นส่วนใหญ่ เพราะสามารถให้ผลคำนวณเป็นตัวเลขที่มีความละเอียด ทั้งนี้ การออกกำลังกายแบบ Isokinetic เหมาะสำหรับการฝึกทั้งความแข็งแรงและความเร็ว

### 3. โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจร

James; & Robert (1999) กล่าวว่า การฝึกแบบวงจรเป็นการนำหลักของการฝึกแบบเข้าด้วยกันที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ โดยเป็นการรวบรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ซึ่งจะกระทำการฝึกแบบพลัยโอเมตริกแล้วตามด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักทันทีในแต่ละชุดของการฝึก ตัวอย่างเช่น การฝึกท่า Squat แล้วตามด้วยการฝึก Jumping การฝึกท่า Lung แล้วตามด้วยการฝึกท่า Bounding หรือ Skipping

Chu (1996) ได้แนะนำว่า การฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. การฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance Training) คือ การออกกำลังกายแบบหนึ่งที่ใช้ความแข็งแรงของร่างกายเพื่อยกน้ำหนักที่มีแรงต้านในระดับที่ต่างๆ กัน โดยสร้างความกดดันให้กับกล้ามเนื้อในการยกน้ำหนัก เช่น การยกบาร์เบลและดรัมเบลขนาดต่างๆ หรือ เล่นกับเครื่องเล่นที่เน้นการยกน้ำหนัก ซึ่งจะช่วยให้กล้ามเนื้อได้ทำงานอย่างเต็มที่และแข็งแรงมากขึ้น

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ในทางทฤษฎีได้กล่าวไว้ว่า ร่างกายจะมีการกระตุ้นกลไกที่ทำให้เกิดความได้เปรียบของร่างกายในการแสดงความสามารถและการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น เป็นการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นไปที่การรวมความแข็งแรง และความเร็ว ในการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อเพื่อให้บังเกิดการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การกระโดด (Jumping) การกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth jump) การกระดอน (Bounding) และการกระโดดเขย่ง (Hopping)

3. การฝึกความเร็ว (Sprint Training)ตามทฤษฎีของความเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น มักขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ ความยาวของช่วงก้าวกับความถี่ของช่วงก้าว ซึ่งหมายถึงว่า หากนักกีฬาไม่สามารถเพิ่มความถี่ของช่วงก้าว และยกเท้าให้พ้นจากพื้นเร็วๆ ก็ควรที่จะเพิ่มความยาวของช่วงก้าว

4. การฝึกเฉพาะกีฬา (Sport-specific Training) ในการฝึกเฉพาะกีฬาต้องพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ เสียก่อนว่า กีฬานั้นมีการเคลื่อนไหวแบบใดบ้าง เพื่อจะได้ฝึกการกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่กีฬานั้นต้องการ

ราวีวัฒน์ รัตนโกเศศ (2551) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพแบบวงจร (Circuit Training) ว่าเป็นการฝึกโดยใช้ระบบหมุนเวียนเปลี่ยนฐาน เพื่อให้ผู้ฝึกได้ฝึกทุกกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด โดยออกแบบฐานใช้ฝึกสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพลังและความอดทนทำให้ระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือดดีขึ้น ดังนั้นจำนวนครั้งในการฝึกจึงไม่มีหลักยึดตายตัว ขึ้นอยู่กับความแข็งแรง อายุ เพศของผู้ฝึก แต่ควรเริ่มจากการฝึกจากเบาไปหาหนัก และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ภายหลังการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) นี้เป็นกิจกรรมการฝึกที่สร้างความสนุกสนาน ผู้ฝึกจะเกิดการแข่งขันในระหว่างการฝึก

สว่างจิต แซ่โจ้ว (2551) ได้กล่าวเกี่ยวกับการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) ไว้ว่าการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) ถูกนำมาใช้โดยมอร์แกนและอดัมแห่ง มหาวิทยาลัยลีด ในปีค.ศ.1959 เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทั่วไป การฝึกแบบวงจรเป็นการจัดสถานีหลายสถานี โดยสลักกลุ่มกล้ามเนื้อจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีหนึ่ง ซึ่งในรอบของการฝึกอาจจะประกอบด้วย การออกกำลังกายน้อยสุด 6 – 9 สถานี ปานกลาง 9 – 12 สถานี หรือมากที่สุด 12 – 15 สถานี และ นักกีฬาอาจจะมีการทำงานซ้ำหลายเที่ยว โดยขึ้นอยู่กับจำนวนการออกกำลังกาย การพิจารณาจำนวนสถานี จำนวนครั้งต่อสถานี และความหนักจะขึ้นอยู่กับความอดทนต่อการทำงานและสมรรถภาพของนักกีฬาอย่างไรก็ตามในช่วงการฝึกเพื่อพัฒนาโครงสร้างร่างกาย ไม่ควรที่จะมีการทำงานมากจนทำให้ นักกีฬามีระดับของการเจ็บปวดหรือไม่สบายของกล้ามเนื้อ

### หลักการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบวงจร

หลักการในการฝึกแบบวงจร (Circuit training) คือ การออกกำลังกายและการฝึกเพื่อที่ ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาแบ่งเป็นสถานี (Station) โดยในแต่ละสถานีจะต้อง กำหนดว่าทำกี่ครั้ง (Repetition) กี่ยก (Set) และเวลาเท่าไร (Time) ที่ต้องทำให้เสร็จในแต่ละสถานี โอลิวิต แจ็งสกุล (2547) ได้เสนอแนะสำหรับวิธีการสร้างการฝึกแบบผสมผสานนั้นมีหลักในการสร้าง หรือออกแบบดังนี้

1. ให้พิจารณาเลือกแบบออกกำลังกายหรือแบบฝึกให้เหมาะสม ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้านมาจัดเป็นแบบผสมผสาน โดยต้องเป็นการออกกำลังกายหรือแบบฝึกที่เป็นมาตรฐาน ไม่รวมการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ ให้พิจารณาพื้นที่หรือสถานที่ที่เหมาะสมในการจัดการฝึกแบบผสมผสานด้วย

2. ในการจัดเรียงลำดับแต่ละแบบฝึก ควรหลีกเลี่ยงการฝึกที่มีการพัฒนาในกลุ่มกล้ามเนื้อ กลุ่มเดียวกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว มีการผ่อนคลายสำหรับการพิจารณากำหนดระยะเวลาห่างของแต่ละแบบฝึกนั้น ให้พิจารณากำหนดตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์หรือแบบฝึกในการจัดการฝึกแบบผสมผสาน

3. ให้พิจารณาจำนวนเที่ยว จำนวนยกของแต่ละแบบฝึก โดยทำการทดลองให้ผู้เข้ารับการฝึกทำให้มากที่สุด หลังจากนั้นให้กำหนดความเหมาะสมในแต่ละยก เช่น ให้ทำ 2 ใน 3 หรือ 1 ใน 2 ของจำนวนเที่ยวที่ได้สูงสุด สำหรับการพักในแต่ละยกนั้นจะไม่เป็นการพักที่สมบูรณ์ กล่าวคือ มีการเคลื่อนไหวไปมาช้าๆ ซึ่งจะเป็นเพียงแค่การบรรเทาความเมื่อยล้าเท่านั้น เช่น ปฏิบัติ 2 นาที พัก 30 วินาที

4. ให้พิจารณากำหนดเวลาของการปฏิบัติแต่ละแบบฝึก โดยรวมเวลาทั้งหมดของการควรรอยู่ระหว่าง 30-45 นาที ไม่รวมการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ สำหรับการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อนั้น ให้ใช้เวลาอย่างละประมาณ 5-10 นาที

5. การเพิ่มความหนักของการฝึกแบบผสมผสาน โดยเพิ่มจำนวนเที่ยวในแต่ละยกให้มีการเพิ่มความหนักประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ ทุก 2 สัปดาห์หรือ 4 สัปดาห์ อาจกำหนดให้ลดเวลาการปฏิบัติลงหรืออาจเพิ่มจำนวนรอบในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายหรือการฝึกแบบวงจร

6. ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวงจรควรรอยู่ในช่วง 8-10 สัปดาห์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนากล้ามเนื้อหรือสมรรถภาพทางกายส่วนความถี่ที่เหมาะสมในการปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานนั้น ควรรอยู่ในช่วง 3-4 วันต่อสัปดาห์

7. การพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ต้องมีการออกแบบให้ทำการฝึกอย่างต่อเนื่องประมาณ 15-20 นาทีขึ้นไป ในลักษณะการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยกำหนดให้ผู้ฝึกต้องออกกำลังกายเพื่อรักษาระดับอัตราการเต้นชีพจรเป้าหมายให้อยู่ในช่วง 60-80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด ตลอดช่วงเวลาในการฝึกหมุนเวียนให้ครบทุกวงจร

8. การพัฒนาความคล่องแคล่ว กระทำได้ด้วยการให้นักกีฬาพยายามใช้ความเร็วสูงสุดในการวิ่งหรือการเคลื่อนที่ ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในกีฬานั้น ๆ

9. ช่วงเวลาพักระหว่างเที่ยวระหว่างเซต ควรเปิดโอกาสให้ร่างกายได้มีเวลาพักมากพอหรือนานพอที่จะทำให้ นักกีฬารู้สึกหายเหนื่อย หรือประมาณ 2-3 นาที การปฏิบัติซ้ำ ในการฝึกความคล่องแคล่ว จะไม่มีการปฏิบัติซ้ำจำนวนมาก ๆ เพราะว่าจะทำให้ร่างกายเกิดความล้าสะสมและทำให้การปฏิบัติไม่ได้เต็มความสามารถของแต่ละคน ดังนั้นควรมีการทำซ้ำประมาณ 5-6 ครั้ง/เซต ปฏิบัติ 1-2 เซต

Ebben, & Watts (1998, อ้างอิงจาก เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา, 2550) ได้สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกแบบผสมผสานหรือแบบวงจรดังนี้

1. การฝึกแบบผสมผสานหรือแบบวงจร นั้นเป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องจัดไว้ในโปรแกรมการฝึกซ้อมซึ่งนักกีฬาจะต้องมีความแข็งแรงพื้นฐานโดยการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน และควรจะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความหนักในระดับต่ำควบคู่ไปด้วยในระยะเตรียม และค่อยๆ ปรับกิจกรรมของการเคลื่อนไหวในการฝึกแบบผสมผสานหรือแบบวงจรให้เหมือนกับการเคลื่อนไหวในการแข่งขันจริง

2. ความหนักและปริมาณของการฝึกที่ใช้ในการฝึกแบบผสมผสานหรือแบบวงจรนั้น จำเป็นต้องใช้น้ำหนักในระดับสูงทั้งการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริกในปริมาณไม่มากเพื่อป้องกันการเมื่อยล้าที่มากเกินไปจนนักกีฬาไม่สามารถมุ่งความสนใจไปยังกิจกรรมการฝึกได้ ควรรอยู่



ระหว่าง 2 ถึง 5 ชุด โดยในแต่ละชุดมีการฝึกด้วยน้ำหนัก 2 – 8 ครั้ง และการฝึกพลัยโอเมตริก 5 – 15 ครั้ง

3. การเลือกท่าฝึกที่นำมาใช้ในการฝึกแบบผสมผสานหรือแบบวงจร ควรคำนึงถึงหลักการทางด้านชีวกลศาสตร์และความเร็วในการเคลื่อนไหวที่ต้องการในกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งท่าฝึกของการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นควรเป็นท่าฝึกที่ใช้หลายข้อต่อด้วยกัน และตามด้วยท่าฝึกของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเดียวกันนอกจากนั้นควรมีการใช้ท่าฝึกที่ใช้แขนหรือขาเพียงข้างเดียวเพื่อให้มีการกระตุ้นเต็มที่

4. ความถี่ของการฝึกและเวลาพักในการฝึกแบบผสมผสาน มีการฝึก 1 – 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยมีการพักระหว่างการฝึกแต่ละครั้ง 48 – 96 ชั่วโมง สำหรับการพักกล้ามเนื้อมัดที่ได้รับการฝึกนั้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การฝึกแบบวงจร เป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างและพัฒนากล้ามเนื้อ โดยนำมาประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้แก่ นักกีฬายิงธนู การออกแบบโปรแกรมฝึกแบบวงจรในการฝึกซ้อมที่ดีต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบด้านความถี่ของการฝึก ปริมาณการฝึก และระยะเวลาในการฝึก

#### 4. หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

หลักการสร้างโปรแกรมเพื่อการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักกีฬา เช่น เพศ อายุ รูปร่าง ความพร้อมของร่างกาย เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดโปรแกรมการฝึกให้ถูกต้องเหมาะสม ต้องมีการวางแผนให้เหมาะสมตามสภาพของนักกีฬาแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม ดังที่ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกายหรือชนิดของการฝึกซ้อมกีฬาขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม

2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬาต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ

3. ช่วงการฝึกใน 1 สัปดาห์ ความหนักเบาของกิจกรรมโดยทั่วไประยะเวลาการฝึกควรเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกมากกว่า 4 วันต่อสัปดาห์ อาจเป็นการสูญเสียเปล่ามากกว่าได้ผลดี

4. การฝึกแต่ละสัปดาห์ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึก แต่การกำหนดความหนัก – เบา ของกิจกรรมที่ต้องฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้นๆด้วย และนอกจากนี้ต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรมต้องคำนึงถึงความสามารถของการฝึกแต่ละวัน และความสามารถสูงสุดเฉพาะตน และต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้าน แต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วระยะเวลาการฝึกใน 6 สัปดาห์ จะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย

6. ระดับสมรรถภาพทางร่างกายก่อนการฝึก จะเป็นสิ่งที่บ่งชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างดี การทดสอบสมรรถภาพร่างกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเฉพาะจะเปรียบเทียบได้ดีว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด

### รูปแบบการฝึกความแข็งแรง

การฝึกมีหลายแบบ การจะนำมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อายุ ระดับความหนัก ความสะดวก เป็นต้น โดยรูปแบบหลัก ๆ ของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่

1. การฝึกด้วยเครื่องฝึกน้ำหนัก (Weight Training) การฝึกแบบนี้ สามารถฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ สามารถพัฒนาได้ทั้งข้อต่อเดียวและหลายข้อต่อ การฝึกกับเครื่องฝึกด้วยน้ำหนัก จะง่ายต่อการใช้งาน เพราะอุปกรณ์มีการควบคุมมุมของการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามหลักการเคลื่อนไหวทางกายวิภาคศาสตร์

2. การฝึกด้วยอุปกรณ์ฝึกน้ำหนักแบบอิสระ (Free Weight) เป็นอุปกรณ์ที่มีรูปร่างและขนาดให้เลือกอยู่หลากหลาย อุปกรณ์แบบอิสระนั้นให้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการฝึกได้หลากหลายมากกว่า เพราะสามารถเคลื่อนที่ได้หลายทิศทางและยังสามารถให้ความรู้สึกที่มั่นคง

3. การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน (Body Weight) เป็นการฝึกโดยใช้น้ำหนักของร่างกายในการฝึก เช่น การดันพื้น การดึงข้อ เป็นวิธีการฝึกที่มีมานาน ข้อดี คือ ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการฝึกก็สามารถช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพได้ สามารถปรับเปลี่ยนน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการที่จะฝึก เพื่อเพิ่มความแข็งแรง

4. ลูกบอลสำหรับออกกำลังกาย (Exercise Ball) เป็นอุปกรณ์การฝึกที่มีน้ำหนักเบา เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 45 - 75 เซนติเมตร ประโยชน์ที่ได้จะเป็นไปด้านความสมดุลและการทำงานแบบประสานงาน เน้นประสิทธิภาพในการฝึกกล้ามเนื้อท้องและหลังส่วนหลัง

5. เมดิซินบอล (Medicine Ball) เป็นอุปกรณ์ที่มีให้เลือกมากมายทั้งขนาดและรูปร่างโดยมีน้ำหนัก ตั้งแต่ 1 - 10 กิโลกรัม มีความปลอดภัยและให้ผลในด้านการฝึกความแข็งแรงเหมือนกับเครื่องฝึกด้วยน้ำหนักและอุปกรณ์แบบอิสระ ในการฝึกสามารถโยนลูกเมดิซินบอล ด้วยตนเองหรือกับคู่ และใช้การออกแรงต้านกับผนัง เพื่อส่งเสริมความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ

6. ยางยืด (Elastic Tube) เป็นการฝึกความแข็งแรง โดยวิธีการดึงเหยียดออกและหดเข้าที่เดิม โดยใช้ฝึกด้วยการดึงด้วยมือทั้งสองข้างด้วยตนเองหรือการยึดติดกับวัสดุข้างใดข้างหนึ่ง ยางยืดใช้วิธีการดึง (Stretch) เพื่อเพิ่มแรงต้านทาน ซึ่งมีการกระตุ้นกล้ามเนื้อ เพื่อสร้างความแข็งแรงและช่วยในการเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ

การฝึก (Training) และการเสริมสร้าง (Conditioning) สมรรถภาพทางกายของนักกีฬามีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะหลีกเลี่ยงหรือละเลยไปไม่ได้และไม่มีวิธีการอื่นใดที่จะมาทดแทนได้มีวิธีการเดียวเท่านั้น ที่จะทำให้นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถแสดงถึงทักษะทางด้านกีฬาถึงขีดสูงสุด คือ “การฝึก” ที่จะทำให้นักกีฬามีความพร้อมในทุกๆ ด้านความหมายของการฝึกกีฬาจึงมิได้มีความหมายเพียงเฉพาะฝึกทักษะ การสร้างเทคนิคหรือกลยุทธ์เท่านั้น แต่จะต้องฝึกและเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายนักกีฬาให้มีความแข็งแรง ความอดทน ความทนทานของระบบหัวใจ การมีพลังหรือกำลังมีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว นอกจากนั้นผู้ฝึกสอนยังจะต้องสร้างนักกีฬาให้มีความพร้อมด้านจิตใจความมีระเบียบวินัย ความขยันและเอาใจใส่ในการฝึกซ้อม การเลือกรับประทานอาหารที่ทีคุณประโยชน์และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย รวมถึงการพักผ่อน ด้วยเหตุดังกล่าวผู้ฝึกสอนทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องหลักการฝึกกีฬา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการฝึกกีฬาได้เป็นอย่างดีเป็นอย่างดีเพื่อให้นักกีฬามีความสมบูรณ์และมีระดับความสามารถสูงสุด

การฝึกร่างกายให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมียุทธวิธีของกิจกรรม ที่เสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย โดยให้เกิดความบ่อย (จำนวนครั้งต่อสัปดาห์) ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละครั้ง (จำนวนเซต) ช่วงเวลาและสถานที่ รวมถึงกิจกรรมและระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายและการผ่อนคลายร่างกาย เมื่อพิจารณาถึงหลักการออกกำลังกายนั้น จำเป็นที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมออกกำลังกาย โดย วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM, 1995) ได้เสนอให้ใช้หลักขั้นพื้นฐานในการออกกำลังกาย โดยมีองค์ประกอบการออกกำลังกายตามหลักเกณฑ์ของ “FITT” (Frequency Intensity Time Type) ดังนี้

1. หลักความถี่ของการออกกำลังกาย (Frequency of Exercise) เป็นหลักของการกำหนดความถี่ เป็นจำนวนครั้งของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ โดยควรจะออกกำลังกาย 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ และต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ จึงจะมีผลในการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย และทำให้เกิดความทนทานของปอดและหัวใจ สำหรับการออกกำลังกายในจำนวนครั้งนี้น้อยกว่านี้ จะมีผลแค่การเผาผลาญพลังงานเท่านั้น แต่ไม่มีผลในการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย

2. หลักของความแรงหรือความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity of Exercise) เป็นหลักการกำหนดขนาดของการออกกำลังกาย ซึ่งในแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน การออกกำลังกายโดยใช้ความแรงมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถเดิม หลักการคำนวณความแรงของการ

ออกกำลังกายที่นิยม คือ ใช้ค่าอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายหลัก โดยอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายสามารถคำนวณได้จากอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจเท่ากับ 220 - อายุ (ปี) เป็นการวัดดูอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการใช้ออกซิเจนอย่างเพียงพอและปลอดภัยโดยแบ่งขนาดของการออกกำลังกายเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับต่ำ (Low Intensity) หมายถึง เมื่อออกกำลังกายแล้วหัวใจเต้นประมาณร้อยละ 50-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ระดับปานกลาง (Moderate Intensity) หมายถึง เมื่อออกกำลังกายแล้วหัวใจเต้นประมาณ ร้อยละ 66-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ระดับสูง (High Intensity) หมายถึง เมื่อออกกำลังกายแล้วหัวใจเต้นมากกว่าร้อยละ 85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

การวัดถึงความแรงหรือความหนักของการออกกำลังกายนี้วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM, 1995) ได้เสนอให้ประเมินความรู้สึกเหนื่อยหัวใจเต้นเร็วจนถึงระดับอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายของบุคคลโดยการประเมินโดยใช้วิธีการทดสอบการพูด (Talk Test) โดยการประเมินได้ 3 ระดับคือ

1) ระดับเบา โดยไม่ทำให้รู้สึกเหนื่อยหรืออาจเหนื่อยเล็กน้อยหรือสามารถร้องเพลงขณะออกกำลังกายได้

2) ระดับปานกลาง ทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยพอประมาณ (หายใจแรงขึ้นกว่าปกติเล็กน้อยหรือพูดคุยกับคนข้างเคียงจนจบประโยค)

3) ระดับหนัก ทำให้ท่านรู้สึกเหนื่อยมากหรือหอบ (หายใจเร็วและแรงทางปากหรือหายใจทางปากหรือไม่สามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้จนจบประโยค)

3. หลักของระยะเวลาหรือความนานของการออกกำลังกาย (Time or Duration of Exercise) เป็นหลักของช่วงเวลาในการออกกำลังกาย โดยทั่วไปควรอยู่ในระหว่าง 20 - 60 นาที และมีความต่อเนื่องซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ช่วงหรือ 3 ขั้นตอนต่อเนื่องดังนี้

1) ระยะเวลาอบอุ่นร่างกาย (Warm up Phase) เป็นช่วงเวลาสำหรับการเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการออกกำลังกายจริงหรือเต็มที่ เพื่อให้เกิดคุณภาพสูงสุดเมื่อออกกำลังกายจริงทำให้การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อหดตัวดีขึ้น การเคลื่อนไหวของข้อต่าง ๆ คล่องแคล่ว ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 5 -10 นาที สำหรับลักษณะของการออกกำลังกายใช้ออบอุ่นร่างกาย เช่น การเดินช้า ๆ หรือการออกกำลังกายยืดกล้ามเนื้อต่าง ๆ โดยเฉพาะบริเวณแขน ขา เพื่อลดอาการบาดเจ็บขณะออกกำลังกาย

2) ระยะเวลาออกกำลังกาย (Exercise Phase) เป็นช่วงเวลาที่ออกกำลังกายจริง หรือเต็มที่หลังจากอบอุ่นร่างกายแล้ว การที่จะออกกำลังกายประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวัย

สภาพร่างกายความชอบ ระยะนี้ใช้เวลา 20-30 นาที ส่วนใหญ่เป็นการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

3) ระยะผ่อนคลายร่างกาย (Cool Down Phase or Warm Phase) เป็นระยะหลังออกกำลังกายเต็มที่แล้ว ซึ่งจะต้องมีการผ่านคลายการออกกำลังกายให้ลดลงเป็นลำดับโดยการเดินการบริหาร หรือออกกำลังกายโดยยืดกล้ามเนื้อ เพื่อปรับอุณหภูมิของร่างกาย การหายใจเพื่อให้ร่างกายกลับเข้าสู่ภาวะปกติและช่วยลดอาการปวดระยะนี้ ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที

4. ชนิดของการออกกำลังกาย (Type of Exercise) โดยทั่วไปการออกกำลังกายจะต้องคำนึงถึงการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ความต่อเนื่องของกิจกรรม และความเป็นจังหวะ ความเหมาะสมของแต่ละเพศ วัย และสภาพทางร่างกายของทุกคน การฟื้นฟูทางร่างกาย การเจ็บป่วยและบกพร่องทางกาย ควรอยู่ในความดูแลของแพทย์ ชนิดของกิจกรรม เช่น วิ่ง เดิน ปั่นจักรยาน กระโดดเชือก ว่ายน้ำ แอโรโรบิค ฯลฯ

การฝึกหนักก็ทำให้เกิดการพัฒนาขึ้นอยู่กับอัตราในการฝึก (Training Loads) ซึ่งจะต้องมากหรือหนักพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา (Stimulate Adaptation) แต่จะต้องเหมาะสมกับความสามารถของนักกีฬาแต่ละคน (รติวัจน์ นิธิพงษ์รัช, 2558 อ้างถึงใน สบสันต์ มหานิยม, 2555; Bompa & Buzzichelli, 2015) โดยมีสัดส่วนของเวลาพัก (Rest) ที่สัมพันธ์กับความสามารถในการฝึกที่ปรับเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. การใช้ท่าฝึกหลาย ๆ ท่า มีผลต่ออวัยวะการเคลื่อนไหวและส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การใช้ท่าฝึกต่าง ๆ กัน ในการเคลื่อนไหว จะทำให้มีผลต่อกลไกต่าง ๆ ของร่างกายเพราะสมรรถภาพทางกายเป็นผลรวมของระบบอวัยวะของร่างกายแต่ละส่วน รวมทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ

2. ค่อยเพิ่มความหนักขึ้นอย่างมีระบบ การฝึกหนักเกินไปอาจทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์ถูกทำลาย การขาดการฝึกทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์เสื่อมความหนัก ปริมาณ ความถี่ และความนานของการฝึก และต้องคำนึงถึงว่าต้องไม่เพิ่มความหนักของงานแบบรวดเร็วเกินไป จากกฎนี้แสดงให้เห็นว่าต้องเพิ่มความหนักของงานติดต่อกัน การที่จะเพิ่มปริมาณความหนักการฝึกซ้อมต้องอาศัยวิธีสังเกตทั่ว ๆ ไป วิธีวัดได้จากตำราวิทยาศาสตร์การกีฬา เช่น การจับชีพจรและอื่น ๆ

3. การเลือกแบบฝึกและการจัดลำดับการเคลื่อนไหวต้องให้ง่าย การฝึกสมรรถภาพทางกายและการเคลื่อนไหวแบบง่าย ๆ จุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการออกกำลังกายและการพักฟื้น ดังนั้นจึงต้องมีความรู้ความชำนาญในแต่ละแบบฝึก

4. จัดระเบียบการฝึกซ้อมสมรรถภาพโดยทั่วไปและวางแผนการฝึกแต่ละชั่วโมงการฝึกสมรรถภาพทางกายไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันทุกชั่วโมง เนื่องจากได้รับการจัดเรียงลำดับระยะยาวและการวางแผนแต่ละชั่วโมง

4.1 อุปกรณ์การฝึกควรดัดแปลงให้ฝึกหนักเบาต่างกัน คำนึงถึงการออกกำลังและการพักฟื้น ขณะเดียวกันก็ต้องเน้นจุดประสงค์ในการฝึกที่วางไว้ในแต่ละชั่วโมง

4.2 ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำในท่าฝึกด้วยอัตราเร็วคงที่ ในขณะที่ฝึกต้องไม่มีการชะงักในแต่ละจุดฝึก ใช้วิธีการลดความเร็วลงเพื่อผ่อนคลาย หรืออาจให้มีการพักฟื้นระยะสั้นเพื่อที่จะสามารถทำได้เต็มที่ในจุดฝึกต่อไป หากการฝึกที่จัดก่อนหน้านั้นใช้อุปกรณ์ค้อนข้างมีน้ำหนักสูงหรือท่าของการเคลื่อนไหวหนักเกินไปควรให้มีการพักฟื้นระยะสั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบการฝึกเป็นช่วง (Interval) โดยให้มีระยะพักฟื้นเป็นขั้นตอนเพื่อให้สามารถฝึกในช่วงต่อไปได้ (การทำงานแบบเป็นช่วงคือ การสลับเปลี่ยนกันระหว่างการทำงานและการพักฟื้น)

4.3 ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำ (ซ้ำสลับเร็ว) โดยเพิ่มจังหวะให้เร็วขึ้น การฝึกเริ่มด้วยวิธีแบบข้อหนึ่ง ผู้นำการฝึกจะเป็นผู้กำหนดจังหวะอาจเปลี่ยนจังหวะแต่ละตอนได้ เช่น เร็ว-ช้า-เร็ว หรืออาจเพิ่มจังหวะความเร็วขึ้นเป็นขั้นๆ ก็ได้

4.4 การฝึกแบบคู่หรือฝึกเป็นกลุ่มย่อยในเวลาเดียวกัน และเวลาเท่ากันหากการฝึกเป็นกลุ่มหรือชั้น ต้องให้ระยะพักสั้น เพื่อเพิ่มความหนักของงาน

4.5 การเปลี่ยนท่าจากวิ่ง เป็นกระโดดและวางอุปกรณ์ให้ห่างจากกัน 3 ถึง 5 ก้าว เป็น 2 ก้าว หรือ ก้าวเดียว จะทำให้การออกกำลังหนักขึ้น

4.6 เพิ่มความหนักของงาน ใช้น้ำหนักและอุปกรณ์ อาจใช้กับการวิ่งและกระโดด เช่น การใช้ลูกบอล น้ำหนัก และถุงทราย

5. เปลี่ยนท่าในขณะที่เคลื่อนที่วิธีนี้นอกจากจะใช้ผลดีต่อการเพิ่มความหนักของงานแล้วยังช่วยให้ความสัมพันธ์ของอวัยวะการเคลื่อนไหวมีการพัฒนาดีขึ้น เช่น วิ่งก้าวยาวและกระโดดข้ามม้ายาวตามขวางสลับไปมาพร้อมกับการกระโดดสลับเท้า โดยแยกเท้าและไม่แยกเท้า การฝึกแบบนี้ อาจทำให้ข้อต่อที่ใช้ในการกระโดดต้องรับน้ำหนักมาก จึงต้องระมัดระวังเรื่องความหนักของงาน

6. เปลี่ยนเงื่อนไขของอุปกรณ์และสถานที่ฝึก อุปกรณ์การฝึกที่ใช้ นอกจากเรื่องความสูงและความยาวแล้ว ควรจัดให้ได้ใช้อุปกรณ์ที่ไม่เคยใช้เพิ่มเติมบ้าง

7. เปลี่ยนท่าการเริ่มต้น โดยเฉพาะการฝึกแบบวงจร (Circuit training) ในการเพิ่มความหนักของงาน เช่น ความหนักของงานหากเริ่มต้นจากการฝึกที่แตกต่างกัน ความยากง่ายของท่าการฝึก เป็นต้น

8. ใช้จังหวะกับแบบฝึกที่ต้องทำติดต่อกัน การวางอุปกรณ์แนวตรง ทแยง หรือเป็นรูปวงกลมจะสามารถใช้แบบฝึกที่ติดต่อกันได้ ซึ่งในการฝึกเพื่อให้เกิดสมรรถภาพทางกายในหลายๆ ด้านนั้นต้องมีการเปลี่ยนรูปแบบการฝึกให้มีความหลากหลาย หรือใช้หลักในการฝึกแบบผสมผสาน

การที่จะทำให้หนักก็พามีความพร้อมในทุกๆ ด้านความหมายของการฝึกกีฬา จึงมิได้มีความหมายเพียงเฉพาะฝึกทักษะ การสร้างเทคนิคหรือกลยุทธ์เท่านั้น แต่จะต้องฝึก การออกแบบ

โปรแกรมการฝึก เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬาให้มีความแข็งแรง ความอดทนความทนทานของระบบหัวใจ ผู้วิจัยจะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักกีฬายิงธนู เพื่อให้เกิดการพัฒนาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในการฝึกแบบวงจรมีลักษณะรูปแบบที่ต้องคำนึงถึง เช่น การฝึกน้ำหนักแบบค่อยเป็นค่อยไปให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬา การกำหนดท่าบริหารและข้อต่าง ๆ ซึ่งอาจมีการใช้น้ำหนักร่วมด้วยโปรแกรมฝึกต้องมีการกำหนดระยะเวลาทุกแบบฝึกภายในเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ให้นักกีฬาได้ฝึกแบบวงจรจนครบตามระยะเวลาที่กำหนด และกำหนดจำนวนครั้งต่อเซตให้ชัดเจน

การออกกำลังกายด้วยน้ำหนักตัวเป็นวิธีการขั้นพื้นฐานของการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพ การออกกำลังกายโดยใช้น้ำหนักตัว คือ การใช้น้ำหนักตัวของแต่ละบุคคลเป็นแรงต้าน ได้ แต่การฝึกด้วยน้ำหนักตัวสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานกล้ามเนื้อซึ่งมีขีดจำกัดในการฝึกด้วยน้ำหนักตัวเมื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการฝึกเป็น 25 ครั้งก็จะเปลี่ยนจากการสร้างความแข็งแรงเป็นความทนทาน ดังนั้นหากต้องการสร้างเสริมขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็ควรเพิ่มแรงต้าน ซึ่งจำเป็นต้องใช้กฎทางฟิสิกส์มาช่วยในการออกแบบท่าทางเพื่อเพิ่มแรงต้านให้กับการฝึกด้วยน้ำหนักตัว (Delavier & Gundill, 2011) ท่าทางที่ใช้ในการฝึก เช่น การดันพื้น การดึงข้อ การลุกนั่ง และอีกหลากหลายรูปแบบที่อยู่ในบริบทของการฝึกด้วยน้ำหนักตัวรวมถึง การเพาะกาย ยิมนาสติก และโยคะ ก็จัดให้อยู่ในรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนักตัว การศึกษาทางด้านร่างกายยังได้ทราบว่าการสร้างความแข็งแรงแบบการฝึกด้วยน้ำหนักตัวยังช่วยพัฒนากล้ามเนื้อลำตัวได้แล้วยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บและยังเป็นรูปแบบการฝึกที่ต้นทุนต่ำ แต่สามารถพัฒนาความสัมพันธ์ความแข็งแรงในระดับต่าง ๆ ได้

การฝึกด้วยน้ำหนักตัวนั้นถูกจำกัดแรงต้านทานโดยน้ำหนักตัวของแต่ละบุคคลและไม่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงสูงสุด การเพิ่มความหนักในการฝึกนั้นสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเพิ่มจำนวนครั้ง การเปลี่ยนท่าทางการเคลื่อนไหว แต่เป้าหมายที่กำหนดของการฝึกความแข็งแรงจะเน้นความแข็งแรงแบบอดทนซึ่ง สনার์ และ เอสโค รายงานว่าการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อโดยการใช้อุปกรณ์ในฟิตเนส จะทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้เต็มที่มากกว่าการดันพื้นปกติ อย่างมีนัยสำคัญ (National Strength and conditioning Association, 2015)

## 5. ทักษะกีฬายิงธนู

ทักษะในการยิงธนูมีความสำคัญต่อนักกีฬาเป็นอย่างมาก ซึ่งจะเห็นได้ว่กีฬายิงธนูมีทักษะย่อยหลายทักษะ โดยขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญในการยิงธนูจะแบ่งอย่างไร จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสรุปทักษะย่อยของการยิงธนู ซึ่ง แม็คคินนีย์ (Mckinney, 1998, 3 – 11) กล่าวถึง ทักษะการยิงธนูเบื้องต้น แบ่งออกเป็นทักษะย่อยได้ ดังนี้

1. การยืน การยืนนั้นเท้าทั้งสองข้างต้องยืนคร่อมเส้นยิง (Shooting Line) เท้าทั้งสองข้างกว้างประมาณหนึ่งช่วงไหล่ น้ำหนักต้องตกลงบนเท้าทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน และต้องไม่มีการเกร็งที่ขา การยืนนั้นสามารถแบ่งได้ 4 ประเภท คือ

1.1 การยืนแบบขนาน (Square Stance) เท้าทั้งสองข้างนักกีฬาจะขนานกันไปในทิศทางการยิง

1.2 การยืนแบบเปิด (Open Stance) เท้าขวาจะล้ำเท้าซ้ายเล็กน้อย

1.3 การยืนแบบปิด (Close Stance) เท้าซ้ายจะล้ำเท้าขวาเล็กน้อย

1.4 การยืนแบบเฉียง (Oblique Stance) เท้าขวาจะล้ำเท้าซ้ายไปด้านหน้าหนึ่งช่วงเท้า และปลายเท้าซ้ายจะเฉียงประมาณ 45 องศา



ภาพประกอบ 1 ตำแหน่งการยืน

ที่มา: (อานุกภาพ ไชยพิพัฒน์, 2563)



2. การบรรจุลูก การบรรจุลูกธนูนั้นมีความสำคัญเช่นเดียวกับท่าทางในการยิง เพราะว่าการบรรจุลูกผิดจะทำให้ยิงธนูพลาดเป้าหมายได้ การบรรจุลูกธนูนั้นนักกีฬาต้องบรรจุลูกธนูในท่าทางที่เหมือนกันทุก ๆ ครั้ง ในการบรรจุลูกธนู และพยายามทำให้ร่างกายผ่อนคลาย การปฏิบัติในการบรรจุลูกธนู มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้

1.1 บรรจุลูกธนูโดยวางธนูไว้บนที่พาดลูกธนู

1.2 เสียบท้ายลูกธนู (Nock) เข้ากับสายธนูในจุดเสียบธนู (Nocking Point) โดยให้ปีกหลังของลูกธนูอยู่ด้านตรงข้ามกับหน้าต่างกัน



ภาพประกอบ 2 การบรรจุลูก

ที่มา: ที่มา: (อานูภาพ ไชยพิพัฒน์, 2563)

3. การจับคันธนู มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้
  - 3.1 จับคันธนูด้วยมือซ้ายตรงตำแหน่งที่จับ (Grip) ตรงตำแหน่งกึ่งกลาง
  - 3.2 การจับคันธนู มือจะต้องไม่กำจนแน่นหรือเกร็ง
  - 3.3 ใช้นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง ของมือขวาเกี่ยวสายธนู โดยใช้บริเวณข้อนิ้วข้อแรกเป็นตำแหน่งที่ใช้เกี่ยวในตำแหน่งจุดเสียบลูกธนู โดยนิ้วชี้อยู่ด้านบนบนของลูกธนู นิ้วกลางและนิ้วนางอยู่ด้านล่างของลูกธนู
  - 3.4 มือขวาที่เกี่ยวสายธนูนั้นต้องรู้สึกสบายไม่เกร็ง หลังมือเหยียดตรง



ภาพประกอบ 3 การจับคันธนู

ที่มา: (อานุกาพ ไชยพิพัฒน์, 2563)

4. การยกคันธนูขึ้นน้ำว มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้
  - 4.1 ยกแขนซ้ายขึ้น โดยที่ไม่ให้หัวไหล่ยกขึ้นตาม เหยียดแขนซ้ายไปข้างหน้า
  - 4.2 ซ้อมือซ้ายเหยียดตรงดันขึ้นธนูไปข้างหน้าในแนวกึ่งกลางคัน
  - 4.3 ยกแขนขวาขึ้น โดยให้ข้อศอกขวาอยู่ในแนวสายตา
  - 4.4 ซ้อมือขวาไม่งอ เหยียดตรงในลักษณะที่สบายไม่เกร็ง
5. การนำวสาย การนำวสายธนูเป็นการปฏิบัติต่อเนื่องมาจากการยกคันธนูขึ้นน้ำว และจะส่งผลต่อเนื่องไปยังการจรดนิ่งด้วย มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้
  - 5.1 ออกแรงนำวสายโดยให้ข้อศอกและมือที่เกี่ยวสายเคลื่อนที่ไปด้านหลังพร้อมๆ กัน
  - 5.2 มือขวาเกี่ยวสายในลักษณะสบายไม่เกร็ง และในการนำวนั้นให้ดึงมือขวาเข้าหาใบหน้า



ภาพประกอบ 4 การยกคันธนูขึ้นน้ำวและการนำวสาย

ที่มา: (อานูภาพ ไซยพิพัฒน์, 2563)

6. การจรดนิ่ง การจรดนิ่งเป็นการปฏิบัติที่ต่อเนื่องมาจากการนำวสาย ซึ่งจังหวะนี้ จะไม่มีการหยุดชะงักในการปฏิบัติ มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้

6.1 นิ้ววสายมาจนมือขวาอยู่บริเวณใต้คาง โดยที่นิ้วชี้อยู่บริเวณใต้ขากรรไกร และ นิ้วหัวแม่มือแนบลำคอ มือขวาไม่เกร็ง

6.2 มือทั้งสองข้างอยู่ในลักษณะที่ผ่อนคลายไม่เกร็ง

6.3 สายธนูสัมผัสคาง ปาก และกึ่งกลางจมูก

6.4 ศีรษะไม่ก้มหรือเงยขึ้น ลำคอไม่เกร็ง

6.5 ลักษณะของข้อศอกจะสูงเล็กน้อยและอยู่แนวเดียวกับลูกธนู

7. การเล็ง (Aiming) เป็นทักษะที่ต้องทำควบคู่ไปพร้อมกับการนำวสาย และการจรดนิ่ง มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้

7.1 ขณะที่ทำการนำวสายนั้นต้องมองผ่านไปทีศูนย์เล็ง และพยายามทำให้ศูนย์เล็ง เคลื่อนที่หาจุดที่เล็งให้เร็วที่สุด

7.2 ในขณะที่ทำการจรดนิ่งนั้น ศูนย์เล็งต้องไม่ขยับหรือเปลี่ยนไปยังตำแหน่งอื่น



ภาพประกอบ 5 การจรดนิ่งและการเล็ง

ที่มา: (อานุกาภาพ ไชยพิพัฒน์, 2563)

8. การปล่อย การปล่อยสายธนูเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องมาจากการยกคันธนูขึ้นนำว การนำวสาย และการจรดนิ่ง นักกีฬาจะปล่อยสายธนูได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการปล่อย ดังกล่าว ซึ่งต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน มีหลักในการปฏิบัติ ดังนี้

8.1 มือซ้ายและมือขวาสบายไม่เกร็ง

8.2 ลดแรงที่นิ้วที่ใช้เกี่ยวสายให้หมด พร้อมกับคลี่นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนางออก

8.3 มือขวาและข้อศอกจะเคลื่อนที่ไปด้านหลังเล็กน้อย โดยที่มือขวาวจะลากผ่านไป

ตามลำคอ

8.4 รักษาระดับข้อศอกไม่ให้ต่ำจนเกินไป

9. การคงสภาพทำยิง (Follow – through) การคงสภาพทำยิงเป็นการรักษาลักษณะ ท่าทางในการยิงหลังจากที่ปล่อยสายแล้วให้อยู่ในสภาพเดิม โดยใช้เวลาประมาณ 2 – 3 วินาที เพื่อเป็นการรักษาท่าทางในการยิงหลังจากการปล่อยลูกธนูให้เหมือนกับก่อนที่จะปล่อยลูกธนู เช่น ลักษณะของแขนซ้ายยังอยู่ในแนวเดิมหรือไม่ สายตายังจ้องมองอยู่ที่เป้าหรือไม่ หรือตำแหน่งข้อศอก ต่ำเกินไปหรือไม่ และนอกจากนี้ยังเป็นช่วงที่นักกีฬามองดูตำแหน่งของลูกธนูที่ติดเป้าว่าอยู่ ณ บริเวณใด



ภาพประกอบ 6 การปล่อยและการคงสภาพทำยิง

ที่มา: (อานูภาพ ไชยพิพัฒน์, 2563)

สรุปว่า ทักษะเบื้องต้นในการยิงธนูนั้นสำคัญมาก สิ่งที่ต้องคำนึงอยู่ตลอดเวลา คือ 1) ร่างกายทุกส่วนต้องผ่อนคลายและไม่เกร็ง โดยเฉพาะมือซ้ายและมือขวา 2) ขั้นตอนการยกคัน ขึ้นนำว การนำวสาย การจรดนิ่ง การเล็ง และการปล่อยนั้นต้องปฏิบัติด้วยความต่อเนื่อง ไม่หยุดชะงัก เพราะขั้นตอนดังกล่าวมีความสำคัญมาก นักกีฬาจะยิงได้แม่นยำมากน้อยเพียงใดขึ้นกับ ขั้นตอนเหล่านี้ และ 3) ในการยิงธนู 1 ลูก นั้นต้องใช้เวลาในการยิงประมาณ 10 วินาที โดยปฏิบัติต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

ศัลย์ สุขเสื่อ (2546) ได้ศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายด้วยท่าพื้นฐาน 5 ท่า แบบ วงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมการ ออกกำลังกายด้วยท่าพื้นฐาน 5 ท่าแบบวงจร และกลุ่มควบคุมเล่นกีฬาตามอิสระด้วยการฝึกทักษะ ฟุตบอลและวอลเลย์บอล ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของ ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจหลังการฝึกของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ส่วนดัชนีมวลกายหลังกายฝึกของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ

พิทยา แสงคำมา (2551) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของ ลำตัวส่วนบนต่อความเร็วในการพายเรือคายัคของนักกีฬาพายเรือยาวชนจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 12 คน ซึ่งค่าตัวแปรเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ด้วย วิธีการสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลองทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของ ลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมปกติ และกลุ่มควบคุมทำการฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียวทำ การฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ วัดความแข็งแรงโดยการทดสอบ 1 RM ทดสอบ การทรงตัวบนเรือ และจับเวลาพายเรือคายัคระยะทาง 500 เมตร ก่อนและหลังการฝึก นำผลที่ได้มา วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Nonparametric Test โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (SPSS for Window Version 14.00) ผลการศึกษา พบว่า หลังเข้ารับการฝึกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมี ความแข็งแรงของลำตัวส่วนบนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ ) พบว่ากลุ่มทดลองมีผลต่าง ของเวลาในการทรงตัวบนเรือและการพายเรือลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ ) สรุปได้ว่า การฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบน ร่วมกับโปรแกรมปกติ และการฝึกเฉพาะโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียวทำให้ความแข็งแรงของลำตัว

ส่วนบนเพิ่มขึ้น และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบน ร่วมกับโปรแกรมปกติส่งเสริมให้มีการทรงตัวบนเรือดีขึ้นและมีความเร็วในการพายเรือได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกเฉพาะโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมนี้ ช่วยในการพัฒนาความเร็วในการพายเรือคายัคได้ดีขึ้น และสามารถนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อนักกีฬาได้

เสาวลักษณ์ ศิริปัญญา (2550) ได้ศึกษาผลของการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทย จำนวน 15 คนโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ทดลองฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิด ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ทำการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวความสามารถในการเร่งความเร็วความอ่อนตัว พลังกล้ามเนื้อขา และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังสิ้นสุดการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าการฝึกเชิงซ้อนแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการเคลื่อนที่ในลักษณะแรงระเบิดสามารถทำให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อของนักกีฬาเซปักตะกร้อหญิงทีมชาติไทยเพิ่มขึ้นได้ภายใน 6 สัปดาห์ และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อจะมีแนวโน้มลดประสิทธิภาพลงเมื่อทำการหยุดฝึกหรือไม่ฝึกเป็นประจำ ภายในระยะเวลา 4 สัปดาห์

กรณย์ ปัญโญ (2555) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกแบบวงจรที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางไกลของนักกรีฑาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางไกลของนักกรีฑาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างก่อนและหลังเข้ารับการฝึกตามโปรแกรมแบบวงจร โดยการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการทดสอบสมรรถภาพทางไกลก่อนและหลังการเข้ารับการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีนักกีฬากรีฑาบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เข้ารับการทดสอบ จำนวน 10 คน ผลการวิจัยจากการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางไกลก่อนและหลังการฝึก สรุปได้ดังนี้ 1) การทดสอบ แรงบีบมือ พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 1.55 กิโลกรัม 2) การทดสอบแรงเหยียดขา พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 5.36 กิโลกรัม 3) การทดสอบยืนกระโดดไกล พบกว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 5.90 เซนติเมตร 4) การทดสอบยืนก้มตัว พบว่า ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 3.10 เซนติเมตร 5) การวัดปริมาตรความจุปอด พบว่า ความจุปอดเพิ่มขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 3.10 เซนติเมตร 6) การทดสอบวิ่งเก็บของ 40 เมตร พบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น โดยได้ ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 0.41 วินาที 7) การทดสอบวิ่งเร็ว 50 เมตร พบว่า ความเร็วเพิ่มขึ้น โดยได้ ค่าเฉลี่ยผลต่าง เท่ากับ 0.43 วินาที

### งานวิจัยต่างประเทศ

Kelly et al., (2010) ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวแบบ Static และ Dynamic ต่อสมรรถภาพทางทักษะในอาสาสมัคร จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวแบบ Static จำนวน 6 คน และการฝึกกล้ามเนื้อลำตัวแบบ Dynamic จำนวน 6 คน โดยฝึกวันละ 45 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบสมรรถภาพทางทักษะทาง Static เช่น การทรงตัว การทดสอบสมรรถภาพทางทักษะทาง Dynamic เช่น กำลัง ความเร็ว วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Repeated (ANOVA) พบว่า ไม่มีกลุ่มใดมีการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางทักษะทั้งด้าน Static และ Dynamic แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากอาสาสมัครมีความรู้และทักษะด้านการฝึกกล้ามเนื้อลำตัว จากการทดสอบแนะนำให้เพิ่มระยะเวลาการฝึกเป็น 9 สัปดาห์ เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางทักษะมากขึ้น

Hofstetter (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบวงจรถ่วงกลางแจ้ง 7 สัปดาห์ต่อสมรรถภาพของทหารเกณฑ์ชาวสวิส

วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาผลการออกกำลังกายแบบวงจรถ่วงกลางแจ้งที่เพิ่มจากการฝึกฝนร่างกายตามปกติต่อสมรรถภาพทางกายและอัตราบาดเจ็บของทหารในกองทัพสวิส กลุ่มประชากร ได้แก่ ทหารเกณฑ์ชาวสวิส จำนวน 250 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 125 คน และกลุ่มควบคุม 125 คน อายุระหว่าง 20-21 ปี จากค่ายเดียวกัน ดำเนินการทดลองโดยการให้กลุ่มทดลองออกกำลังกายแบบวงจรถ่วงกลางแจ้งเป็นเวลา 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 60 นาที เพิ่มเติมจากโปรแกรมการออกกำลังกายตามปกติของกองทัพ

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพทางร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) แต่อัตราการบาดเจ็บไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Kumar (2013) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบสถานีที่มีต่อการออกตัววิ่งออกตัวของนักเรียนมัธยมปลายหญิง โดยมีกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนมัธยมปลายเพศหญิงของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่ง จำนวน 30 คน ทดสอบโดยการทดสอบแบบ Pretest-Posttest ให้กลุ่มทดลองวิ่งเป็นระยะทาง 100 เมตร เก็บสถิติเวลาไว้ จากนั้นจึงใช้การฝึกแบบสถานีที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มความเร็วในการออกตัววิ่งเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน แล้วจึงทดสอบผลการฝึกโดยให้กลุ่มทดลองวิ่ง 100 เมตร และจับเวลาดู

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลของการฝึกแบบสถานีมีผลต่อความเร็วในการวิ่งออกตัวของกลุ่มทดลองที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ



จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลของการฝึกรูปแบบวงจร ส่งผลให้มีการเพิ่มความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในส่วนที่ต้องการ และผลการทดสอบการทำงานของกล้ามเนื้อลำตัวปรากฏว่า กล้ามเนื้อลำตัวมีความสำคัญในการทำงานของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งการที่จะฝึกให้เกิดการพัฒนาที่ดีขึ้นของกล้ามเนื้อได้อย่างถูกต้องนั้น ต้องขึ้นอยู่กับทางเลือกท่าทางการฝึกและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จึงจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาที่มัดกล้ามเนื้อที่ต้องการเพิ่มขึ้น ส่งผลของการทำงานของกล้ามเนื้อที่มีความสัมพันธ์กับกีฬายิงธนูส่วนใหญ่จะเป็นการวิเคราะห์ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจและพัฒนาการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจร เพื่อเปรียบเทียบผลต่อสมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬายิงธนูเพื่อความเป็นเลิศ

## 7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬายิงธนูเพื่อความเป็นเลิศ โดยทำการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

