



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การกีฬาจัดว่าเป็นรากฐานสำคัญอันหนึ่งของการพัฒนาประเทศ เพราะช่วยเสริมสร้างพลานามัยของประชาชน ฝึกฝนจิตใจของประชาชนให้รักความสามัคคี รู้จักเสียสละเพื่อส่วนรวม ยิ่งกว่านั้น การกีฬาเพื่อการแข่งขันยังมีผลไปถึงชื่อเสียงของประเทศและความสัมพันธ์ระหว่างประเทศอีกด้วย การส่งเสริมการกีฬาจึงเป็นเรื่องที่ประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายจำเป็นต้องทำควบคู่ไปกับการส่งเสริมด้านอื่น ๆ ด้วย¹

ในปัจจุบันการส่งเสริมกีฬาและการแข่งขันกีฬาได้กระทำกันอย่างกว้างขวางและจริงจังในประเทศที่เจริญแล้ว มีการนำวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในแง่การคัดเลือกตัว การฝึกซ้อม และการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกาย เป็นผลให้ประสิทธิภาพของการกีฬาสูงขึ้น และมีการทำสถิติใหม่ ๆ ขึ้นอยู่เสมอ ๆ

สำหรับประเทศไทยเพิ่งจะมีการตื่นตัวในการนำวิทยาศาสตร์มาช่วยในการกีฬาในระยะ 10 ปีหลังมานี้ ถึงแม้ว่าจะยังไม่เห็นผลในการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่กีฬาอย่างชัดเจนนัก แต่ผลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การกีฬาในแง่ต่าง ๆ ที่ทำขึ้นแล้วและที่กำลังดำเนินการต่อไปนั้น เป็นรากฐานทางวิชาการที่สำคัญซึ่งจะนำมาประยุกต์ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของนักกีฬาไทยให้ทัดเทียมต่างประเทศได้ในอนาคต

ในการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายของนักกีฬานั้น ระยะเวลาตอบสนอง (Reaction time) นับเป็นสมรรถภาพทางกายที่ควรแก่การศึกษาคนคว่าอย่างยิ่งอันหนึ่ง เพราะในการเล่นกีฬาหลายประเภท การสนองตอบตามสัญญาณต่าง ๆ เช่นการได้ยินเสียงปืน

¹ องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, คำแนะนำและวิธีการเล่นกีฬา (พระนคร, 2512), หน้า 1.

ในการออกวิ่ง การเห็นการเคลื่อนไหวของคู่ต่อสู้ การเคลื่อนไหวของลูกบอล ฯลฯ โดยการเคลื่อนไหวมือหรือเท้าในลักษณะที่ใช้ในกีฬานั้น ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เป็นสมรรถภาพพื้นฐานที่ทำให้ผู้เล่นเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ บรอเออ² (Broer) ได้จัดระยะเวลาตอบสนองเข้าไปเป็นปัจจัยอันหนึ่งของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของร่างกายและมีความสำคัญอย่างมากเกี่ยวกับกีฬาหลายอย่าง เช่น วิ่งระยะสั้น วายน้ำ เทนนิส บาสเกตบอล มวย แบมินตัน เป็นต้น

เนื่องจากระยะเวลาตอบสนองเป็นเวลาที่สั้นมาก สมิท³ (Smith) กล่าวว่า ระยะเวลาตอบสนองหมายถึงระยะเวลาตั้งแต่การกระตุ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย แล้วผ่านไปยังสมอง และสมองสั่งการไปยังกล้ามเนื้อรวมทั้งระยะเวลาการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อทำการตอบสนองการกระตุ้นนั้น ๆ โดยปกติจะเป็นการตอบสนองของร่างกายที่ถูกกระตุ้นเมื่อรู้สึกตัว

ในการแข่งขันกรีฑาประเภทดุนั้นจุดมุ่งหมายของนักวิ่งคือ ต้องวิ่งไปถึงเส้นชัยและผ่านเส้นชัยก่อนผู้อื่นโดยพยายามทำเวลาสำหรับการวิ่ง ระยะเวลาที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้⁴ จีออฟเฟอร์⁵ (Geoffery) ได้แบ่งเวลาที่ใช้ในการวิ่งแข่งขันออกเป็น 2 ช่วงคือ เวลาตั้งต้นออกวิ่งหรือระยะเวลาที่เท้าดีบอกจากที่ยืนเท้าหลังจากไคยันเสี่ยงป็นเป็นช่วง

²Marian Broer, Efficiency of Human Movement (Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1973), p. 33.

³Lean E. Smith, "Reaction time and Sport," Research Quarterly, 32, No. 1 (March, 1961), p. 88.

⁴ฟอง เกิดแก้ว, กรีฑา (กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2516), หน้า 41.

⁵Geoffery H.G. Dyson, The Mechanics of Athletics (London: University of London Press Ltd., Warwick Square, E.C.4, 1967), p. 22.

เวลาหนึ่ง และเวลาหนึ่งคือ ระยะเวลาขณะที่กำลังก้าวเท้าวิ่งไปตามทิศทางจนถึงเส้นชัย เป็นอีกช่วงเวลาหนึ่ง จริงอยู่แม้เวลาที่เสียไปในช่วงแรกนั้นไม่มากนัก (0.344 วินาที ในนักวิ่งระยะสั้น)⁶ แต่ก็มีความหมายกับผลแพ้ชนะมาก เพราะในการวิ่งแข่งขันโดยเฉพาะ การวิ่งระยะสั้นนั้น การแพ้ชนะตัดสินกันด้วยเวลาเพียง $\frac{1}{10}$ หรือ $\frac{1}{100}$ วินาที ผลในการแข่งขันที่ผู้แข่งขันมีความเร็วในการวิ่ง (Speed) เท่าเทียมกัน ผู้ที่จะเป็นผู้ชนะย่อมได้แก่ผู้ที่สามารถออกวิ่งได้เร็วกว่า คือผู้ที่มีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งสั้นกว่านั่นเอง

ความสำคัญและข้อแนะนำในการออกวิ่ง แพตตัน⁷ (Patton) กล่าวว่า ในการเริ่มต้นออกวิ่งนักวิ่งควรจะต้องคิดถึงเสียงปืนสัญญาณว่าเป็นจะยิงเมื่อใด จะขยับตัวไม่ได้จนกว่าจะได้ยินเสียงปืนที่แน่นอน ผู้ที่มีโอกาสปรับปรุงตนเองให้มีความไวต่อการกระตุ้นด้วยเสียง จะทำให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งสั้นลง คอน และ ลิน⁸ (Don and Lynn) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวางที่ยืนเท้าของนักวิ่งและได้ให้หลักสำคัญอันหนึ่งที่จะทำให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งใช้เวลาน้อยลง คือการวางที่ยืนเท้าในการวิ่งระยะสั้นจะต้องตกลงมาให้ติดแน่นกับพื้นใหม่มั่นคงที่สุด ส่วราวจตุรูปกรณที่ยืนเท้าให้ดีและรอบคอบที่สุด การวางที่ยืนเท้าสำหรับคนที่มีความสูง 165 เซนติเมตร เท้าหน้าควรวางห่างจากเส้นเริ่มต้นออกวิ่งประมาณ 18 นิ้ว สำหรับที่ยืนเท้าหลังควรวางห่างจากเส้นเริ่มต้นออกวิ่งประมาณ 34 นิ้ว ความห่างของเท้าหน้าและเท้าหลังนั้นแล้วแต่ช่วงก้าวของเท้าและความถนัดของผู้วิ่ง เมื่อมีคำสั่งว่า "ระวัง" ไยก้าวขึ้นน้ำหนักตัวจะอยู่บนแขนและมือทั้ง 2 ข้าง เท้าทั้ง 2 ข้างเหยียบย่นที่ยืนเท้าอย่างมั่นคง กดเท้าให้แน่นพร้อมที่จะถีบเท้าออกไป

⁶Henry M. Franklin, "Research on Sprint Running," Athletic Journal, 1 (January, 1969), p. 34.

⁷Mel Patton, "Sprinting from Start to finish," Scholastic Coach, 3 (March, 1953), p. 10.

⁸Don Carham, and Lynn Doherty, "A Winning Start," Scholastic Coach, 4 (April, 1958), p. 15.

ตามที่กล่าวมาแล้วนี้ชี้ให้เห็นว่า ระยะเวลาตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญและมีความหมายต่อการกีฬา เป็นสิ่งที่ต้องทำการศึกษาค้นคว้า เพื่อที่จะนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการกีฬาให้กว้างขวางและแพร่หลายยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักวิ่ง ระยะสั้นที่จะต้องพยายามฝึกฝนตนเอง ปรับปรุงตนเองให้เป็นผู้มีประสิทธิภาพในการเริ่มต้นออกวิ่ง เพื่อที่จะทำให้เวลาในการวิ่งสั้นที่สุด ถึงแม้ว่าในประเทศไทยจะมีผู้สนใจทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระยะเวลาตอบสนองในคานักกีฬามีอยู่ไม่มากนัก แต่ถาเราจะทำให้การกีฬาของชาติเจริญก้าวหน้า ทำให้นักวิ่งของเรามีสถิติของการวิ่งที่ทัดเทียมกับต่างชาติแล้ว ก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลงมือศึกษาค้นคว้าทดลองทำกัน เพราะวาระยะเวลาตอบสนองเป็นสิ่งซึ่งสามารถจะวัดได้ เปรียบเทียบได้ นำไปปรับปรุงฝึกฝนได้

ผู้วิจัยคิดว่า ในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นวิธีซึ่งชวนชักจูงให้คนทั่วไปได้เข้าใจถึงความสำคัญและคุณค่าของการศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาตอบสนอง แม้ว่าจะเป็นการศึกษาทดลองในขั้นเริ่มต้น โดยเฉพาะในการสร้างเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งครั้งนี้เป็นการคิดสร้างดัดแปลงเครื่องมือทดลองขึ้นเป็นครั้งแรก และในการที่ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบระยะเวลาการตอบสนองของขาหรือนักวิ่งทน คนธรรมดา กับนักวิ่งเร็ว ก็เพื่อชี้ให้เห็นว่าคนดังกล่าวมีความแตกต่างกัน ซึ่งผลนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนกีฬา นักกีฬา และทำให้เข้าใจถึงความสำคัญของระยะเวลาตอบสนอง คนชัดยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจทำการวิจัยเรื่องนี้ โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังที่จะได้กล่าวต่อไป

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี พ.ศ. 2518 นายแพทย์ชูศักดิ์ และคณะ⁹ ได้ทดลองวัดระยะเวลาตอบสนองจากคนปกติ 40 คน เป็นชาย 20 คน หญิง 20 คน อายุระหว่าง 18 ปี ถึง 25 ปี เป็นเวลาการตอบสนองของการกระตุ้นด้วยแสงและเสียง การสนองตอบด้วยมือกดสวิทช์หรือโดย

⁹ชูศักดิ์ เวชแพทย์, บุญงาม แสงไข่มุกข์, ปราณีย์ เจริญรวมวงศ์, รายงานการศึกษาริแอกชันไทม์ กรุงเทพมหานคร: ชมรมสรีรวิทยาแห่งประเทศไทย, 2518

การใช้เท้าเหยียบสวิตช์ ใ้วัดเวลาตอบสนองของชายและชาย ใช้ขอสังเกตคือ ระยะเวลาตอบสนองของชายและชายไม่ต่างกัน ระยะเวลาตอบสนองของชายและหญิง ไม่แตกต่างกัน ระยะเวลาตอบสนองเมื่อถูกกระตุ้นด้วยแสงใช้เวลามากกว่าเสียงเป็นอัตราส่วน $1.36 \pm 0.20 : 1$ ในผู้ชาย และทดลองการสนองตอบโดยบันทึก อี เอ็ม จี ของกล้ามเนื้อแขน และใช้เท้าเหยียบสวิตช์กับ อี เอ็ม จี ของกล้ามเนื้ออง พบว่า การสนองตอบ อี เอ็ม จี ใช้เวลาสั้นกว่าเพียงเล็กน้อย โดยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกันได้ศึกษาระยะเวลาตอบสนองของการใช้อาวุธต่าง ๆ ของกีฬามวยไทย ได้ข้อมูลขั้นต้นคือ ระยะเวลาตอบสนองจากการเห็นแสงไฟจนถึง การปล่อยหมัดตรงออกไป กระทั่งเป้าหมายมีแนวโน้มว่า ช่างถนัดโดยมากชายจะใช้เวลาสั้นกว่าชาย พบว่าระยะเวลาที่ใช้สำหรับนักมวยสั้นกว่าคนธรรมดา เมื่อมีการฝึกจะทำให้ระยะเวลาสั้นลง

ในปี ค.ศ. 1964 มอร์ทเทสเซน และคูเปอร์¹⁰ (Mortensen and Cooper) ได้ทดลองเกี่ยวกับการเริ่มต้นออกวิ่งที่ทำให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งสั้นที่สุด ได้ขอสังเกตจากการใช้เท้าในการเริ่มต้นออกวิ่งว่า ความได้เปรียบของนักวิ่งจะมีมากขึ้นกว่าผู้อื่นในการเริ่มต้นออกวิ่ง เมื่อใช้เท้าหลังหรือเท้าที่ถนัดที่สุดตีตัวในการออกวิ่ง เพราะเท้าหลังหรือเท้าที่ถนัดที่สุดจะตียันกับที่ยืนเท้าได้อย่างรวดเร็ว โดยได้ศึกษาจากการให้นักวิ่ง 10 คน ใช้เท้าขวาตียันที่ยืนเท้าในการออกวิ่งคนละ 5 ครั้ง และใช้เท้าซ้ายตียันที่ยืนเท้าในการออกวิ่งคนละ 5 ครั้ง พบว่า ระยะเวลาในการออกวิ่งเมื่อใช้เท้าขวาตียันที่ยืนเท้า สั้นกว่าการใช้เท้าซ้ายตียันที่ยืนเท้า

* อี เอ็ม จี หมายถึง คลื่นไฟฟ้าที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อ.

¹⁰Jesse P. Mortensen, and John M. Cooper, Track and Field (New Jersey: Englewood Cliffs, Prentice-Hall, Inc., 1964), p. 19.

ในปี ค.ศ. 1965 อัลเดอร์แมน¹¹ (Alderman) ได้ศึกษาทดลองเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ที่มีเท้าตั้งทางพอและทางแม่ ผลที่ได้ถูกนำมาใช้เกิดออกมาเมื่อเติบโตขึ้นก็จะมีเท้าที่ตามไปด้วย เขาให้ข้อสังเกตว่า กรรมพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว (Speed) ของคน คนที่จะมีเท้าในการวิ่งเร็วได้นั้นนอกจากรูปร่าง ลักษณะคุณสมบัติทางด้านร่างกายและสนใจฝึกฝนตนเองอย่างจริงจังแล้ว สิ่งที่จะเป็นข้อสังเกตคือ การมีพรสวรรค์ในเรื่องความเร็วติดตัวมาด้วย โดยการได้รับการถ่ายทอดมาจากกรรมพันธุ์ซึ่งอาจหมายถึงการที่มีตระกูลที่เป็นนักวิ่งเร็ว ลูกหลานที่สืบตระกูลต่อมาอาจเป็นนักวิ่งเร็วด้วยก็ได้ คนที่เป็นนักวิ่งเร็วมาแต่กำเนิดเมื่อได้รับการฝึกฝนอบรมให้ถูกต้องกับหลักการวิ่งก็จะเพิ่มความเร็วขึ้นอีก ในการเริ่มต้นออกวิ่งก็จะใช้ระยะเวลาตอบสนองในการออกวิ่งสั้นลงไปด้วย

ในปี ค.ศ. 1969 แฟรงคลิน¹² (Franklin) ได้ทดลองวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งโดยใช้เสียงกระตุ้นในการออกวิ่งจากจำนวนนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย 10 คน ซึ่งมีความถนัดในการวิ่งระยะสั้น ใช้เวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งจากที่ยืนเท้าโดยเฉลี่ยด้วยเวลา 0.344 วินาที

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดลองสร้างเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง
2. เพื่อวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง
3. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งระหว่างกลุ่ม คือนักวิ่งเร็ว นักวิ่งทน และคนธรรมดา

¹¹Richard B. Alderman, "Influence on Speed and Accuracy" Research Quarterly, 39, No. 4 (May, 1965), p. 141.

¹²Franklin, loc. cit.

สมมุติฐานในการวิจัย

เนื่องจากสมรรถนะ (Performance) ของนักวิ่งเร็ว นักวิ่งทน คนธรรมดาที่มีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมุติฐานในการวิจัยไว้ดังนี้

1. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง ของนักวิ่งเร็วจะใช้เวลาน้อยกว่านักวิ่งทน
2. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง ของนักวิ่งเร็วจะใช้เวลาน้อยกว่าคนธรรมดา
3. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง ของนักวิ่งทนและคนธรรมดาจะไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้คือ

1. เครื่องมือที่ใช้วัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง มีเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Timer) เป็นมาตรฐานสำหรับอ่านค่าเวลาที่ได้นอกนั้นยังมีขั้นเท้า (Starting Block) และเป็นปลายตัว ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบด้วยเครื่องจับเวลา โดยใช้กระแสไฟจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์

2. การวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง ของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระยะเวลาเดียวกันคือ 15.00 น. ถึง 18.00 น. ท่าทางในการออกวิ่งอยู่ในลักษณะเดียวกันคือ ย่อตัวลงใช้เท้าเหยียบที่ขั้นเท้า มือทั้ง 2 แตะพื้น การแต่งกายอยู่ในลักษณะที่เหมือนกันคือ สวมเสื้อยืด กางเกงขาสั้น สวมรองเท้าผ้าใบหรือรองเท้าวอร์ม

ขอตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยถือว่า

1. ระยะเวลาตอบสนองเป็นสิ่งซึ่งสามารถจะวัดเพื่อนำมาเปรียบเทียบได้
2. การวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง คือการวัดระยะเวลาตั้งแต่ยังป็นไปจนถึง การถีบเท้าพ้นจากที่ขั้นเท้า

3. ระยะเวลาตอบสนอง ของขาในการออกวิ่ง ของผู้ถูกทดสอบได้จากผู้ถูกทดสอบ กระทำด้วยความตั้งใจจริงทุกครั้งที่ทำกรทดสอบ

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้มีความจำกัดดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีจำนวนน้อย
2. ไม่ได้ศึกษาถึงภูมิหลัง ของกลุ่มตัวอย่าง เช่น ความเคยชินต่อการออกวิ่ง ต่อ สัญญาณเสียงปี่น สภาพของจิตใจและอารมณ์

คำจำกัดความ

คำต่าง ๆ ที่มีความหมายเฉพาะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ระยะเวลาตอบสนอง (Reaction time) หมายถึง ระยะเวลาตอบสนองของร่างกายที่แสดงออกเป็นการเคลื่อนไหวต่อตัวกระตุ้น ในที่นี้ใช้เสียงปี่นกับการได้ยิน คือ ได้ยินจากหูผ่านส่วนของสมองที่อยู่ใต้อ่านาจิตไปยังขา

ที่ยันเท้า (Starting Block) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเป็นที่ยันเท้าในการตีบตัวเริ่มต้นออกวิ่ง มีแผ่นทองแดงปะติดเอาไว้กับที่ยันเท้าด้านหลัง เมื่อจะเริ่มต้นออกวิ่งเท้าด้านหลังจะเหยียบย่นให้แผ่นทองแดงติดอยู่กับแท่นไม้ เมื่อตีบเท้าออกแผ่นทองแดงจะคีตตัวออกมากระทบกับขอเกี่ยวด้านข้างเพื่อทำให้วงจรขาดและเครื่องจับเวลาหยุดทำงาน

เครื่องจับเวลา (Electronic Timer) หมายถึง เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีความละเอียดในการบอกเวลาเป็น 0.001 วินาที ที่หน้าปัด

ปืนปล่อยตัว หมายถึง ปืนแก๊พที่ต่อสายไฟ 2 สายที่บริเวณโครงโก่งไกและที่ไกปืน เมื่อยิงปืนเสียงดังจะพร้อมกับไกปืนตะโก่งไกทำให้เครื่องจับเวลาทำงาน