

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และขอเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง โดยผู้วิจัยได้ดัดแปลงและสร้างอุปกรณ์ประกอบเข้ากับเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic timer) ให้ใช้สำหรับวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งได้ และทำการวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งกับ นักวิ่งเร็ว นักวิ่งทน ซึ่งเป็นนักวิ่งที่ฝึกซ้อมเพื่อเตรียมตัวคัดเลือกเป็นทีมชาติ และคนธรรมดาซึ่งเป็นอาสาสมัคร ทั้ง 3 กลุ่มเป็นเพศชาย มีอายุตั้งแต่ 18 ปี ถึง 25 ปี กลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วยเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ปืนปล่อยตัว ที่ยืนเท้า และแบตเตอรี่ 12 โวลต์ ต่อสายไฟให้ทำงานสัมพันธ์กัน ทำให้อ่านค่าเวลาจากหน้าปัดเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ได้ว่า ผู้ถูกทดสอบใช้เวลานานเท่าใดจึงจะทำให้เท้าพ้นออกจากที่ยืนเท้าเมื่อเสียงปืนดังขึ้น

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยคือ ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม แลนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation) เพื่อหาค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง จากนั้นนำข้อมูลมาทดสอบหาค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ขอค้นพบ

002202

1. การวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งด้วยเครื่องมือที่ดัดแปลงขึ้น มีความเชื่อถือได้ระดับสูงด้วยค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อถือได้ .84
2. ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งเร็ว 0.285 วินาที นักวิ่งทน 0.351 วินาที คนธรรมดา 0.353 วินาที
3. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งเร็วใช้เวลาน้อยกว่านักวิ่งทน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งเร็วใช้เวลาน้อยกว่าคนธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งทนกับคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

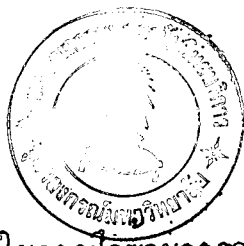
เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้คิดแปลงสร้างขึ้นเพื่อทำการวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งนั้นนับเป็นการสร้างเครื่องมือวัดเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือเป็นปัญหาที่ยุ่งยากขึ้นแรกที่ผู้วิจัยต้องค้นคว้าคิดแปลงและทำการทดลองซ้ำ ๆ กันหลายครั้งหลายหน เพื่อให้สามารถวัดเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งได้อย่างแม่นยำและมีความคลาดคลึงกับการออกวิ่งจริงของนักวิ่งอย่างดีที่สุด ผลของการให้ผู้รับการทดสอบข้อมออกวิ่งจนคุ้นเคยกับเครื่องมือและสัญญาณ ประกอบกับความตั้งใจจริงของผู้รับการทดสอบที่ได้พยายามทำจนสุดความสามารถทุกครั้ง ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนเท่ากับ 0.84 แสดงว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความแม่นยำพอที่จะใช้ในการทดสอบครั้งต่อ ๆ ไปได้

ในการเปรียบเทียบระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ได้ผลสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ กล่าวคือ นักวิ่งเร็วมีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งน้อยกว่านักวิ่งทนและคนธรรมดา และระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งทนกับคนธรรมดาไม่แตกต่างกัน เหตุที่เป็นเช่นนั้นอาจมีเหตุผลดังนี้คือ

1. ผลจากการฝึกซ้อม

นักวิ่งเร็วมีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งน้อย เพราะได้ทำการฝึกซ้อมในการออกวิ่งเป็นประจำเนื่องจากในการวิ่งระยะสั้นนั้น จีออฟเฟอริ¹ (Geoffery) กล่าวว่า ระยะเวลาตั้งต้นออกวิ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่สำคัญช่วงหนึ่ง ดังนั้นนักวิ่งเร็วจึงเห็น

¹Geoffery, loc. cit.



ความสำคัญของการเริ่มต้นออกวิ่งและสนใจในการฝึกซ้อมการออกวิ่งเป็นประจำ ผลของการฝึกซ้อมทำให้ระยะเวลาตอบสนองสั้นลง² โดยเหตุผลทางทฤษฎีแล้วการสั้นลงของระยะเวลาตอบสนองเป็นผลจากการฝึกฝนเนื่องมาจากมีการตัดตอนการเชื่อมโยงกระแสประสาทในส่วนแปรผลและสั่งงาน (Central delay) ลักษณะเดียวกันกับการฝึกให้เกิดปฏิกิริยาสะท้อนอย่างมีเงื่อนไข (Conditioned reflex)³

อีกอย่างหนึ่งเกี่ยวกับพลังกล้ามเนื้อ⁴ (Muscle Power) นักวิ่งเร็วได้รับการฝึกกล้ามเนื้อขาจะมีพลัง (Power) มากกว่าในนักวิ่งทนและคนธรรมดา ถึงแม้ว่ากรณีนี้จะไม่เกี่ยวกับระยะเวลาตอบสนองโดยตรง แต่อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ระยะเวลาตอบสนองที่วัดจากการทดลองนี้สั้นกว่า ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากวิธีการวัดที่ปฏิบัติเกร็งจับเวลาจะหยุดเดินไต่คอเมื่อเท้าพ้นออกจากที่ยืนเท้าแล้ว ซึ่งโดยแท้จริงแล้วพลังประสาทได้เดินทางมาถึงกล้ามเนื้อก่อนและทำให้กล้ามเนื้อหดตัว ผู้ที่มีกล้ามเนื้อดีกว่ากล้ามเนื้อจะหดตัวได้แรงและเร็วกว่าทำให้เท้าพ้นจากที่ยืนเท้าได้เร็วกว่า

นักวิ่งทนเป็นผู้ไม่ค่อยเห็นความสำคัญของการเริ่มต้นออกวิ่ง เนื่องจากท่าตั้งต้นของนักวิ่งทนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องใช้ที่ยืนเท้าเพราะระยะทางวิ่งไกลพอที่จะเร่งฝีเท้าแซงคู่แข่งในช่วงใดช่วงหนึ่งก็ได้ถ้ามีกำลังพอ ท่าตั้งต้นของนักวิ่งทนหรือการออกวิ่งในระยะไกลนั้นส่วนใหญ่นิยมตั้งต้นออกวิ่งด้วยการยืน⁵ ดังนั้นนักวิ่งทนจึงไม่สนใจในการฝึกซ้อมในการเริ่มต้นออกวิ่ง จึงทำให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งใช้เวลามากกว่านักวิ่งเร็ว

² ฐศักดิ์ เวชแพทย์, เรื่องเดียวกัน.

³ Keel C.A. and Neil E. Samson Wrights, Applied Physiology (Oxford University Press; 1965), p. 240.

⁴ Hunsicker P., "Human Performance Factors," Fitness Health and Work Capacity; (Macmillan Publishing Co., Inc., 1974), p. 370.

⁵ องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, เรื่องเดิม, หน้า 56.

คนธรรมดาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองไม่ได้สนใจในการฝึกซ้อมการออกวิ่งและไม่ได้ฝึกซ้อมเป็นประจำเหมือนนักวิ่งเร็วจึงทำให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งใช้เวลามากกว่านักวิ่งเร็ว

2. เป็นความสามารถเฉพาะบุคคลที่ถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์

นักวิ่งเร็วที่มีประสิทธิภาพในการวิ่งในกลุ่มผู้วิจัยมีความเชื่อถือว่า สมรรถภาพพื้นฐานทางกายของคนเป็นสิ่งที่กำหนดทางกรรมพันธุ์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วอัลเดอร์แมน⁶ (Alderman) กล่าวว่า กรรมพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว (Speed) ของคน คนที่จะมีฝีเท้าในการวิ่งเร็วได้นั้นนอกจากรูปร่างลักษณะคุณสมบัติทางคานร่างกายและสนใจในการฝึกฝนตนเองอย่างจริงจังแล้ว สิ่งหนึ่งที่เป็นข้อสังเกตคือ การมีพรสวรรค์ในเรื่องความเร็วติดตัวมาด้วย โดยการได้รับการถ่ายทอดมาทางกรรมพันธุ์และในการวิ่งเร็วมาแต่กำเนิด เมื่อได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติมอีกก็จะเพิ่มความเร็วในการวิ่งและจะใช้เวลาตอบสนองในการออกวิ่งน้อยลงไปด้วย แต่ในเรื่องเวลาตอบสนองแม้จะยังไม่มีความชัดเจนสนับสนุนเพียงพอ แต่จากการทดลองผู้ที่ไม่ใช่ นักวิ่งเร็วมีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งน้อยที่สุด 0.299 วินาที และมากที่สุด 0.410 วินาที ซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างกันกับนักวิ่งเร็วซึ่งมีเวลาตอบสนองน้อยที่สุด 0.250 วินาที และมากที่สุด 0.297 วินาที ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่า กรรมพันธุ์อาจเป็นปัจจัยอันหนึ่งซึ่งทำให้นักวิ่งเร็วมีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งน้อยกว่านักวิ่งทนและคนธรรมดา

อีกอย่างหนึ่งข้อที่อาจเป็นเหตุสงสัยเสริมอีกเล็กน้อยในความแตกต่างระหว่างระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งเร็วกับนักวิ่งทนและคนธรรมดา ก็คือ ความแตกต่างกันในเรื่องความสูงค่าของร่างกายก็เป็นเหตุให้ระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งแตกต่างกันไป กล่าวคือ นักวิ่งเร็วมีส่วนเฉลี่ยของความสูงน้อยกว่าส่วนเฉลี่ยของนักวิ่งทนและคนธรรมดาซึ่งมีส่วนเฉลี่ยของความสูงใกล้เคียงกัน เกี่ยวกับการเดินทางของระยะเวลาตอบสนองในเส้นประสาทแตกต่างกัน

⁶ Alderman, loc. cit.

ปกติการนำพลังประสาทจากทรวงอกจนถึงมีการตอบสนองจะแบ่งได้เป็น 3 ตอน คือ ตอนรับ (Afferent side) ซึ่งในการทดลองนี้หมายถึงการนำพลังประสาทจากเซลรับความรู้สึกไคยีนในหูไปยังส่วนแปรผลในสมองใหญ่ ตอนแปรผลและสั่งงาน (Central delay) หมายถึงเมื่อเซลประสาทส่วนแปรผลได้รับพลังประสาทจากเซลรับความรู้สึกไคยีนในหูแล้วทำให้การแปรผลและถ่ายทอด (โดยอาจเชื่อมโยงกับศูนย์ความคิด) ไปยังสมองส่วนสั่งงานการเคลื่อนไหว (Motor Cortex) ให้มีการสั่งงาน ประสาทสั่งงาน (Efferent side) คือตอนที่ประสาทสั่งงานเดินทางไปจนถึงกล้ามเนื้อที่ต้องตอบสนอง ซึ่งในการทดลองนี้ก็คือกล้ามเนื้อที่ใช้ในการตีบตีให้พ้นจากที่ยืนเท้า⁷ โดยปกติแล้วการเดินทางของพลังประสาทในเส้นประสาท คือตอนที่ 1 และที่ 3 จะไม่สามารถฝึกให้สั้นลงได้ แต่ในตอนที่ 2 คือตอนแปรผลสั่งงาน การฝึกสามารถทำให้ตอนนี้นั้นสั้นลงได้เพราะมีการตัดตอนเชื่อมโยง นายแพทย์ ชูศักดิ์⁸ โคกฉาวไวว่า เส้นประสาทที่ใช้กับระยะเวลาตอบสนองนี้เป็นเส้นประสาทขนาดกลาง ดังนั้นถ้าเส้นประสาทที่เป็นระยะเวลาตอบสนองของนักวิ่งเร็ว นักวิ่งทน คนธรรมดา มีขนาดเล็กเท่ากัน แต่ความสั้นของเส้นประสาทของนักวิ่งเร็วสั้นกว่านักวิ่งทนและคนธรรมดา เพราะความสูงของร่างกายมีน้อยกว่า เช่นนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ระยะเวลาตอบสนองของการออกวิ่งของนักวิ่งเร็วใช้เวลาน้อยกว่านักวิ่งทนและคนธรรมดา

จากการคิดแปลงสร้างเครื่องมือวัดระยะเวลาตอบสนองของการออกวิ่งซึ่งผู้วิจัยได้คิดแปลงสร้างขึ้นนี้ หวังว่าเครื่องมือคงจะอำนวยความสะดวกในการที่จะนำไปใช้วัดเวลาตอบสนองของนักวิ่งในการฝึกซ้อมให้สามารถใช้เวลาในการเริ่มต้นออกวิ่งน้อยที่สุด โดยใช้ระยะเวลาตอบสนองจากการฝึกซ้อมแต่ละครั้งสำหรับซ้อมเสริมแรง (Reinforcement) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักวิ่งเร็วนั้นในการแข่งขันแทบกล่าวได้ว่าการแข่งขันได้ขึ้นขึ้นอยู่กับการเริ่มต้นออกวิ่ง เวลาในการแข่งขันแม้จะแตกต่างกันเพียง 0.10 วินาที ก็มีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งจะทำให้ผลการแข่งขันนั้นเปลี่ยนแปลงไปได้ในกลุ่มนักวิ่งที่มีความสามารถทัดเทียมกัน

⁷Keele, and Neil, loc. cit.

⁸ชูศักดิ์ เวชแพทย์, เรื่องเดียวกัน.

ถ้าหากนักวิ่งเร็วมีเวลาวิ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เต็มเวลาตอบสนองยังช้าอยู่ ก็อาจจะฝึกซ้อมให้ระยะเวลาตอบสนองดีขึ้นมาได้เชื่อว่า และจะเป็นสถิติในการวิ่งที่ดีที่สุด ในการคัดเลือกนักวิ่งระยะสั้นนอกจากจะคัดเลือกผู้ที่มีฝีเท้าดีแล้ว ควรตั้งเกณฑ์การคัดเลือกผู้ที่มีระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งที่คืออย่างหนึ่งด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้เน้นเป็นการทดลองครั้งแรกการจัดระเบียบต่าง ๆ ยังไม่สมบูรณ์นัก ถ้าจะมีการปรับปรุงแก้ไขในข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีขึ้น ในการทดลองครั้งต่อไปก็จะเป็นผลก้าวหน้าในการทดลองด้านนี้อีกต่อไป

ขอเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สำหรับเครื่องมือที่ใช้วัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งนี้ อยากจะให้มีการสร้างเครื่องมือขึ้นไว้ให้อย่างถาวรและให้ใช้แพร่หลายออกไปเพื่อประโยชน์ต่อการฝึกซ้อมและคัดเลือกนักวิ่ง ซึ่งจะทำให้การฝึกซ้อมในการออกวิ่งของนักวิ่งมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเวลาของการวิ่งแข่ง ชั้ก็จะได้มาตรฐานสูงขึ้น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปน่าจะมีการวัดระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของนักวิ่งเพื่อสร้างขึ้นเป็นปกติวิสัย (Norm) สำหรับศึกษา
3. ควรจะได้มีการทดลองศึกษานัดของการฝึกซ้อมแบบต่าง ๆ ของระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง
4. ควรมีการวัดระยะเวลาตอบสนองสำหรับนักกีฬาประเภทอื่น ๆ ด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย