



## สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างวิธีการทดสอบระยะเวลาตอบสนองคว่ำเท้า สำหรับนักฟุตบอล โดยใช้สัญญาณการเห็นเป็นสิ่งกระตุ้น และเพื่อวัดและเปรียบเทียบผลของ ระยะเวลาตอบสนองคว่ำเท้าในนักฟุตบอลและในผู้ไม่ใช่ นักกีฬา

### การดำเนินงาน

สร้างเครื่องมือสำหรับวัดระยะเวลาตอบสนองคว่ำเท้าของนักฟุตบอลเป็นวงจรมัดกับสัญญาณไฟและแบบวิธีการวัดระยะเวลาการตอบสนอง

กลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัย เป็นนักฟุตบอลสโมสรกีฬาแห่งประเทศไทย จำนวน 20 คน และนิสิตชายอาสาสมัครจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ไม่ได้เป็นนักฟุตบอล จำนวน 20 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทำการทดสอบวัดระยะเวลาตอบสนองคว่ำเท้าขวา, ซ้าย ทั้งที่ไม่มีการตัดสินใจเลือก และมีการตัดสินใจเลือก กับกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม นำผลจากการวัดมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหา

1. ค่าเฉลี่ยของการทดสอบแต่ละแบบ
2. ทดสอบภาวะความแปรปรวนของกลุ่มทดสอบทั้ง 2 กลุ่ม ว่ามาจากความแปรปรวนเดียวกันหรือไม่
3. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของระยะเวลาตอบสนองคว่ำเท้าของทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบค่า "ที" ( $t - test$ )

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือและวิธีการวัดระยะเวลาตอบสนองควยเท้า  
ของนักฟุตบอล สรุปผลได้ดังนี้

1. ระยะเวลาตอบสนองควยเท้าขวาและเท้าซ้ายของนักฟุตบอลดีกว่าผู้ไม่ใช่ นักกีฬา  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ระยะเวลาตอบสนองควยเท้าที่ต้องมีการตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่า  
ผู้ไม่ใช่ นักกีฬา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ระยะเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้น ในการตัดสินใจเลือกใช้เท้าเตะลูกฟุตบอลของนักฟุตบอล  
สั้นกว่าผู้ไม่ใช่ นักกีฬา แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## การอภิปรายผลการวิจัย

การวัดระยะเวลาตอบสนองตลอดจนวิธีการที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการทดสอบวัดระยะเวลา  
เวลาตอบสนองควยเท้านี้ สามารถวัดระยะเวลาตอบสนองที่สัมพันธ์กับทักษะกีฬาฟุตบอลได้  
เป็นอย่างดี คือ การใช้ทักษะการเตะ ซึ่งเป็นทักษะหลักของกีฬาฟุตบอล และการใช้  
สัญญาณการเห็นเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้รับการทดสอบทำการตอบสนองตามวิธีการทดสอบโดยวัด  
ตั้งแต่ผู้รับการทดสอบได้รับการกระตุ้นควยการเห็นแสงไฟจนกระทั่งผู้รับการทดสอบสามารถ  
ตอบสนองสัญญาณนั้นอย่างถูกต้องควยการเตะเท้าไปจนลูกฟุตบอล สิ่งที่ใช้วัดได้เป็นระยะเวลา  
รวมของระยะเวลาตอบสนองที่แท้จริง (reaction time) กับระยะเวลาที่ใช้ในการ  
เคลื่อนไหวเท้า (movement time) เพื่อไปเตะลูกฟุตบอล ซึ่งระยะเวลาตอบสนอง  
ทั้งหมด (response time) นี้มีความสำคัญต่อการกีฬาอย่างมากและไม่สามารถแยกออก  
จากทักษะกีฬาได้อย่างเด็ดขาด

เมื่อเปรียบเทียบผลของการวัดระยะเวลาตอบสนองควยเท้าที่ต้องมีการตัดสินใจ  
เลือกและไม่ต้องการการตัดสินใจเลือก ผลปรากฏโดยสรุปว่ากลุ่มนักฟุตบอลมีระยะเวลา  
ตอบสนองควยเท้าโดยสัญญาณการเห็นสั้นกว่ากลุ่มผู้ไม่ใช่ นักกีฬาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.01 การที่กลุ่มนักฟุตบอลมีระยะเวลาตอบสนองควยเท้าทั้งที่ต้องมีการตัดสินใจเลือก และ  
ไม่ต้องการการตัดสินใจเลือกสั้นกว่ากลุ่มผู้ไม่ใช่ นักกีฬา เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่าปัจจัยที่สำคัญ

ที่สุดที่มาจากเกี่ยวข้อง คือ การฝึกซ้อม ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นภายในระบบประสาทและกล้ามเนื้อเนื้อจนมีส่วนทำให้ระยะเวลาตอบสนองสั้นลงได้ สำหรับความแตกต่างในตำแหน่งสูงของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งกลุ่มนักฟุตบอลมีความสูงมากกว่ากลุ่มไม่ใช่นักกีฬาเฉลี่ยถึง 8 เซนติเมตร ไม่น่าจะมีผลทำให้การตอบสนองเร็วกว่า เพราะในตำแหน่งความเร็ว (speed) นั้น ความสูงไม่ใช่องค์ประกอบสำคัญ ดังเห็นได้จากการที่นักวิ่งเร็ว (sprinter) มีทั้งนักวิ่งที่มีรูปร่างสูงและเตี้ย โอกาสที่จะชนะก็มีเท่ากัน ถ้าพิจารณาในด้านประสาทสรีรวิทยาด้วยแล้ว ระยะเวลาตอบสนอง (reaction time) ของคนสูงควรจะช้ากว่าคนเตี้ยเสียอีก เพราะทางเดินประสาทยาวกว่า

ผลของการฝึกซ้อมที่ทำให้เกิดระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าสั้นลงสรุปได้ดังนี้

1. ทางเดินประสาทเชื่อมกลาง<sup>15</sup> ในส่วนนี้มีทางเดินประสาทที่เชื่อมโยงกันมากมายรวมทั้งการประสานงานของประสาทและกล้ามเนื้อทุกกลุ่มที่ทำให้การตอบสนองไปถึงเป้าหมายอย่างรวดเร็ว เพราะการฝึกซ้อมทำให้ทางเดินประสาทสามารถเดินเป็นทางลัด คือ ใช้ทางเดินของประสาทจากสมองมาจนถึงกล้ามเนื้อเป็นทางตรงมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะเวลาตอบสนองที่ต้องมีการตัดสินใจเลือก ต้องใช้ระยะเวลาเพื่อการตัดสินใจเลือกยาวกว่าปกติที่ไม่มีการเลือกเตะ เมื่อมีการฝึกซ้อมจึงทำให้ทางเดินประสาทเป็นทางตรง ไม่เสียเวลาวอกวนไปมาในการเดินทาง ฉะนั้นระยะเวลาตอบสนองของผู้ที่ได้รับการฝึกซ้อมจึงสั้นกว่าคนที่ไม่ได้รับการฝึกซ้อม

2. ระยะเวลาการเคลื่อนไหว (movement time) เนื่องจากภาวะวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดสอบวัดระยะเวลาตอบสนองที่รวมระยะเวลาการเคลื่อนไหวเท้าเพื่อไปเตะลูกฟุตบอลด้วย ฉะนั้นการที่ระยะเวลาตอบสนองของกลุ่มนักฟุตบอลสั้นกว่ากลุ่มไม่ใช่ นักกีฬา ย่อมเกิดจากระยะเวลาการเคลื่อนไหวของนักฟุตบอลเร็วกว่าคนที่ไม่ใช่ นักกีฬา จึงมีผลทำให้ ผลรวมของระยะเวลาที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มนักฟุตบอลเร็วกว่ากลุ่มไม่ใช่ นักกีฬา เมื่อมีการฝึกซ้อม จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดความแข็งแรงขึ้น<sup>16</sup>

<sup>15</sup> ชูศักดิ์ เวชแพทย์, เรื่องเดียวกัน.

<sup>16</sup> Brian J. Sharkey and John L. Dayries, "Learning, Training and Performance," The Research Quarterly, 41(1970), pp. 122-124.

การประสานงานระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อที่ย่อมมีประสิทธิภาพดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อม ดังนั้นผู้ที่ได้รับการฝึกซ้อมเป็นประจำย่อมมีการเคลื่อนไหวดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อมเลย ดังที่เบอร์เฮาส์และมิลเลอร์<sup>17</sup> โลกกล่าวว่า "การออกกำลังกายสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางด้านความเร็วได้" ฉะนั้นการฝึกซ้อมย่อมมีส่วนทำให้ระยะเวลาการเคลื่อนไหวสั้นลงได้

3. การตัดสินใจสั้นลง . เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้มีการทดลองโดยให้ผู้รับการทดสอบมีการตัดสินใจเพื่อเลือกเตะและไม่ตองมีการตัดสินใจเลือกเตะ การทดสอบได้ผลว่า ระยะเวลาที่มีการตัดสินใจเลือกเตะยาวกว่าระยะเวลาตอบสนองที่ไม่มีการตัดสินใจเลือกเตะ ทั้งนี้เพราะผู้รับการทดสอบต้องใช้เวลาเสียไปเพื่อการตัดสินใจที่จะเลือกเตะถูกฟุตบอลให้ถูกต้องตรงกับสัญญาณไฟที่เห็น จึงทำให้เวลาที่วัดได้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เวลาที่เสียไปในการตัดสินใจหรือเวลาที่ใช้เพิ่มขึ้นเพื่อที่ว่า ในระหว่างกลุ่มรับการทดสอบ ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาในการตัดสินใจ\* แตกต่างกันอย่างใด จากการวิเคราะห์พบว่า เวลาการตัดสินใจเพื่อเลือกเตะถูกฟุตบอลของกลุ่มนักฟุตบอลสั้นกว่ากลุ่มไม่ใช่นักกีฬา .017 วินาที แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะฉะนั้นระยะเวลาตอบสนองของกลุ่มนักฟุตบอลก็ยาวกว่ากลุ่มไม่ใช่นักกีฬา ดังผลของระยะเวลาตอบสนองที่แท้จริงและระยะเวลาการเคลื่อนไหวที่กล่าวมาแล้วข้างต้นและอาจเป็นเพราะ ระยะเวลาที่เสียไปในสมองส่วนที่ใช้ไปในการตัดสินใจนี้ด้วย แต่เนื่องจากการตัดสินใจในการทดลองนี้เป็นทำให้ตัดสินใจแบบง่าย มีการเลือกเพียง 2 ทาง จึงแสดงผลออกมาได้ไม่ชัดเจนมากนัก แต่อย่างไรก็ตาม การฝึกซ้อมเป็นประจำก็ย่อมทำให้เกิดสมาธิ ตลอดจนการควบคุมจิตใจในการทดสอบเพื่อใช้เตะฟุตบอลในทันทีที่เห็นสัญญาณไฟ ซึ่งเป็นลักษณะของการนำเอาทักษะที่ได้ฝึกซ้อมมาใช้ในการทดสอบ จึงมีผล

<sup>17</sup> Laurence E. Morehouse and Augustus T. Miller, Physiology of Exercise (St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1953), p.193.

\* ผลต่างของ ระยะเวลาที่ต้องมีการตัดสินใจเลือกเตะ กับ ระยะเวลาตอบสนองที่ไม่มีการตัดสินใจเลือกเตะ

\*\* ผลต่างของ ค่าเฉลี่ยเวลาที่ต้องใช้เพิ่มขึ้นของกลุ่มนักฟุตบอลและกลุ่มไม่ใช่นักกีฬา

ทำให้ผลการทดสอบของผู้ที่ได้รับการฝึกซ้อมดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกซ้อม ดังหลักเกณฑ์ที่แบกบี<sup>18</sup> (Bagby) ให้ไว้ดังนี้ ก็พาทำให้มีความรู้สึกในด้านการใคร่ครวญและมีการตอบสนองที่ขึ้น ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า การฝึกซ้อมย่อมมีผลต่อความรู้สึกทางด้านจิตใจ ทำให้การตัดสินใจเร็วขึ้นได้ กลุ่มนักฟุตบอลเป็นกลุ่มที่มีการฝึกซ้อมอยู่เป็นประจำ ผลจึงปรากฏว่า การตัดสินใจของกลุ่มนักฟุตบอลดีกว่ากลุ่มไม่ซ้อมนักกีฬาซึ่งไม่ได้ฝึกซ้อม

ในทางประสาทสรีรวิทยาก็ยอมรับกันว่า<sup>19</sup> "เมื่อมีการฝึกซ้อมปฏิบัติการตอบสนองของร่างกายที่อยู่ใต้อ่านาจจิต จะสามารถทำให้การตอบสนองเปลี่ยนไปเป็น คอนดิชันรีเฟลกซ์ (Conditioned reflex) ซึ่งเป็นการตอบสนองนอกอานาจจิตได้ ทำให้การตอบสนองสามารถเป็นไปโดยทันทีทันใดเมื่อได้รับการกระตุ้น มีผลทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการตอบสนองสั้นลง

นอกจากนี้ยังมีวิจัยที่สนับสนุนผลการวิจัยของผู้วิจัยอีก คือ ทไวท์และเพื่อน<sup>20</sup> (Tweit and Friends) ได้ร่วมกันทำการวิจัยผลของโปรแกรมการฝึกซ้อมระยะเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายของผู้ที่มีสุขภาพต่ำ เมื่อปี ค.ศ.1962 ได้ค้นพบว่า "ผู้รับการทดสอบหลังจากได้รับการฝึกตามโปรแกรมเป็นเวลา 6 สัปดาห์ จะมีระยะเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายที่ขึ้นกว่าที่ยังไม่ได้รับการฝึก" และโฟรสต์<sup>21</sup> (Frost) ได้ให้หลักเกณฑ์เกี่ยวกับระยะเวลาตอบสนองไว้ว่า "ระยะเวลาตอบสนองและระยะเวลา

<sup>18</sup> John D. Lawther, Sport Psychology (N.J. : Prentice-Hall, 1972) pp. 30-31.

<sup>19</sup> ชูศักดิ์ เวชแพศย์, เรื่องเดียวกัน

<sup>20</sup> A.H. Tweit, P.D. Gollnick, and G.R. Hearn., "loc. cit."

<sup>21</sup> Renben B. Frost, Psychological Concepts Applied to Physical Education and Coaching (Massachusetts: Addison - Wesley Publishing Company, 1971), p.145.

การเคลื่อนไหวสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการฝึกซ้อม" นอกจากนั้นคลาฟส์และอาร์มไฮม์<sup>22</sup>  
( Klafs and Armheim ) ได้สรุปผลของการฝึกซ้อมไว้ดังนี้

การฝึกซ้อมมีผลทำให้การตอบสนองของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ( neuromuscular ) :  
ทำงานเร็วขึ้นและมีผลในด้านการปรับปรุงสมรรถภาพของร่างกายให้สูงขึ้นและยังมีส่วนเพิ่ม  
การตื่นตัวของประสาท ( excitability of neurons ) ในกล้ามเนื้อ  
แอกติวิตี้ ( motor - activity ) อีกด้วย

ฉะนั้นจากหลักการเหล่านี้ ตลอดจนการวิจัยต่าง ๆ จึงเป็นการสนับสนุนผลการ  
วิจัยของผู้วิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดีเห็นได้เด่นชัดว่า นักฟุตบอลที่ได้รับการฝึกซ้อมเป็นประจำทั้งทาง  
ด้านทักษะกีฬาฟุตบอลและด้านการเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกายเป็นอย่างดี ย่อมมีผล  
ทำให้ระยะเวลาตอบสนองสั้นลงอย่างเห็นได้ชัดกว่าคนธรรมดาที่ไม่ได้มีการฝึกซ้อมเป็นประจำ

ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าของนักฟุตบอล เป็น  
เพียงส่วนหนึ่งของการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการกีฬา เพื่อเป็นการเพิ่ม  
ประสิทธิภาพของนักกีฬา ผู้วิจัยใคร่เสนอให้ผู้สนใจในค่านี้นำทำการวิจัยต่อไปดังนี้ คือ

1.1 คัดแปลงเครื่องมือ เพื่อนำไปวัดระยะเวลาตอบสนองของนักกีฬาใน  
กีฬาประเภทอื่น ๆ โดยคำนึงถึงวิธีการวัดที่เหมาะสมกับทักษะของกีฬานั้น ๆ และควรวัด  
ในลักษณะที่เป็นจริงในการใช้วาระส่วนนั้นในการเล่นกีฬาที่สุก

1.2 ควรวัดแยกประเภทของระยะเวลาตอบสนองที่แท้จริง ( reaction  
time ) และระยะเวลาการเคลื่อนไหว ( movement time ) ออกจากกัน เพื่อ  
นำไปศึกษาให้ลึกซึ้งต่อไป

<sup>22</sup> Carl E. Klafs and Daniel D. Armheim, "Psychogenic factors in Athletics," Modern Principles of Athletic Training, (St. Louis : The C.V. Mosby Company, 1973), pp.133-134.

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยใช้หลักการสัมผัสนกัน ( Contaction) ของวงจรไฟฟ้า ซึ่งอาจมีส่วนบกพร่องบ้างในการวัด ผู้วิจัยจึงใคร่เสนอวิธีการนำหลักของโฟโต อิเลคตริก เซล ( Photo electric cell ) มาใช้ ซึ่งผู้วิจัย เห็นว่าจะได้ผลที่แม่นยำและสะดวกรวดเร็วกว่า



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย