



### วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังต่อไปนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. นักวิ่งเร็วจำนวน 10 คน เป็นนักวิ่งระยะสั้น คือระยะทางตั้งแต่ 100 เมตร ถึง 200 เมตร ที่มีความสามารถสูงและกำลังอยู่ในระหว่างฝึกซ้อมเพื่อคัดเลือกเป็นนักกรีฑาทีมชาติ เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 23 ปี ความสูงเฉลี่ย 160 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 54 กิโลกรัม\*
2. นักวิ่งทนจำนวน 10 คน เป็นนักวิ่งระยะไกล คือระยะทางตั้งแต่ 5,000 เมตร ขึ้นไป มีความสามารถสูงและกำลังอยู่ในระหว่างฝึกซ้อมเพื่อคัดเลือกเป็นนักกรีฑาทีมชาติ เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 21 ปี ความสูงเฉลี่ย 165 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 55 กิโลกรัม คัดเลือกโดยการอาสาสมัคร
3. คนธรรมดาจำนวน 10 คน เป็นนักศึกษาหรือผู้มีอาชีพแล้ว เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 21 ปี ความสูงเฉลี่ย 166 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 58 กิโลกรัม คัดเลือกโดยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้เป็นอาสาสมัคร

\* ทุกรายละเอียดในภาคผนวก ตารางที่ 2, 3, 4.

ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนได้ยืนยันถึงความเข้าใจในความสำคัญในการทดสอบและมีความเต็มใจที่จะทำตามคำสั่งของผู้วิจัยอย่างเต็มความสามารถ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้

1. เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ไทเมอร์ ชนิดอ่านค่าด้วยตัวเลขบนหน้าปัด โดยละเอียดด้วยเวลา 0.001 วินาที มีสวิทช์สำหรับเปิดให้ตัวเลขเดินและกดสวิทช์ปิดให้ตัวเลขหยุดเดิน และมีสวิทช์เป็นปุ่มอยู่ด้านหน้าสำหรับกดสวิทช์ขยับตัวเลขบนหน้าปัดเพื่อจับเวลาใหม่ ทางด้านหลังของเครื่องมีแม่ปลั๊กสำหรับเสียบเพื่อถอดสวิทช์ออกไปในนอกเครื่อง

2. แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ สำหรับใช้กับเครื่องจับเวลา

3. ที่ยันเท้า (Starting Block) ประดิษฐ์ขึ้นเองโดยผู้วิจัย เพื่อให้คล้ายคลึงกับที่ยันเท้าที่ใช้ในการออกวิ่งของนักวิ่งเร็ว ประกอบด้วยแท่นไม้รูปลูกบาศก์ขนาดสี่เหลี่ยมคางหมู ฐานด้านล่าง 5 นิ้ว ด้านบน 4 นิ้ว สูง 4 นิ้ว จำนวน 2 แท่น ด้านข้างมีสลักฐานยึดติดอยู่เพื่อให้นวมเลื่อนช่วงความสั้นยาวเพื่อให้ออกเหมาะกับการก้าวในการใช้ที่ยันก่อนเริ่มออกวิ่ง แท่นด้านหลังปะติดด้วยแผ่นทองแดง 2 แผ่น แผ่นกลางติดแน่นกับแท่นไม้ แผ่นบนเป็นสปริงเขยออกอยู่ ข้างแท่นทำเป็นขอเกี่ยวไว้ด้านข้าง ขอเกี่ยวนี้จะติดอยู่กับแผ่นทองแดงแผ่นล่าง เมื่อแผ่นทองแดงติดกันเครื่องจับเวลาจะหยุดทำงาน เมื่อแผ่นทองแดงติดตัวออกมากกระทบกับขอเกี่ยว เครื่องจับเวลาจะหยุดทำงาน ทั้งหมดนี้ต่อสายไฟมาจากเครื่องจับเวลา ความยาวของที่ยันเท้าทั้งหมด 24 นิ้ว ช่วงที่เลื่อนให้สั้นยาวได้ 16 ถึง 20 นิ้ว

4. ปืนปล่อยตัว ใช้ปืนพกโดยมีลูกแก๊ปทำให้เกิดเสียงดัง ที่โครงไกต่อสายไฟจากเครื่องจับเวลาไว้เส้นหนึ่ง และที่ไกปืนต่อสายไฟไว้เช่นกัน เมื่อเหนี่ยวไกปืนมากกระทบโครงไกจะทำให้วงจรเปิดเครื่องจับเวลาทำงาน ขณะที่ไกปืนมากกระทบโครงไกนั้นเป็นขณะเดียวกันกับเข็มแทงชนวนไปกระทบกับแก๊ปเกิดเสียงดังขึ้น ดังนั้นเมื่อปืนดังปัง เครื่องจับเวลาจะทำงานมีตัวเลขวิ่งบนหน้าปัด

5. สายไฟสำหรับต่อวงจร

### การตรวจจรเครื่องมือ

ต่อสายไฟจากแม่ปลั๊กของเครื่องจับเวลาสำหรับทดสอบสวิทช์ ไขนอกรเครื่อง แยกวงจรหนึ่งไปต่อกับไถปิ่นและโกร่งไถปิ่น อีกวงจรหนึ่งไปต่อติดกับที่ยันเท้าทั้งแผ่นกลางและแผ่นบน ระหว่างไถปิ่น โกร่งไถปิ่น แผ่นทองแดงทั้ง 2 แผ่นจากที่ยันเท้า เชื่อมโยงสายไฟเข้าด้วยกันโดยวิธีนี้จะป็นทำนองเดียวกันกับสวิทช์ของเครื่องจับเวลา จะครบวงจรเมื่อไถปิ่นและโกร่งไถพร้อมทั้งแผ่นทองแดงแผ่นกลางและแผ่นบนประกบกันอยู่ ตัวเลขบนหน้าปัทม์เครื่องจับเวลาจะเดินไปเรื่อย ๆ เท่ากับเป็นการเปิดสวิทช์ วงจรจะขาดเมื่อแผ่นทองแดงแผ่นบนคีดตัวมากกระทบกับขอเกี่ยวซึ่งเป็นขอเกี่ยวติดโยงมาจากแผ่นทองแดงแผ่นกลาง เท่ากับเป็นการปิดสวิทช์ ตัวเลขจะหยุด อ่านได้เป็นค่าของเวลาตั้งแต่เริ่มครบวงจรจนกระทั่งวงจรขาด

ไขนอกรคอกกับที่ยันเท้าให้ติดแน่นกับพื้น เพื่อผู้ทดสอบจะได้ไขเท้ายันที่ยันเท้าได้อย่างเต็มที่โดยที่ยันเท้าไม่เคลื่อนที่ไป และตั้งเครื่องจับเวลาพร้อมทั้งแบตเตอรี่ให้ห่างจากที่ยันเท้าประมาณ 2 เมตร

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนเก็บข้อมูลทุกครั้งผู้วิจัยจะติดตั้ง เครื่องมือและทดลองซ่อมการทำงานของเครื่องจับเวลาและการทำงานของวงจรไฟฟ้าจนแน่ใจว่าถูกต้องดี ก่อนที่จะทำการทดสอบได้ให้ผู้ถูกทดสอบทุกคนฝึกซ้อมออกวิ่งจากที่ยันเท้าคนละ 5 ถึง 6 ครั้ง เป็นอย่างน้อยเพื่อให้เกิดความเคยชินต่อสัญญาณปล่อยตัวและตอกรอกวิ่งจากที่ยันเท้า ในการปล่อยตัวผู้วิจัยออกคำสั่งปล่อยตัวโดยยืนห่างจากผู้ถูกทดสอบทางด้านข้างประมาณ 2 เมตร ไขคำสั่ง เขาที่... ระวัง... แล้วยิ่งปิ่น เมื่อผู้ถูกทดสอบได้ฝึกซ้อมเป็นที่พอใจแล้วกำหนดให้ผู้ถูกทดสอบทำการทดสอบจริงคนละ 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5-10 นาที และก่อนการทดสอบแต่ละครั้งผู้วิจัยได้สำรวจหน้าปัทม์เครื่องจับเวลาว่าเป็นเลข 00.000 วินาที ถ้าตัวเลขหน้าปัทม์ยังไม่ลบจะต้องกดปุ่มลบเลขให้หมดเสียก่อน ในท่า "ระวัง" ของผู้ถูกทดสอบจะต้องคอยกำขมิ้มให้ไขเท้ายันกับที่ยันเท้าถ้านหลังให้แผ่นทองแดงประกบกันให้แน่น ข้อมูลของผู้ถูกทดสอบคนละ 3 ครั้ง\* คือระยะ

\* ดูรายละเอียดในภาคผนวก ตารางที่ 5, 6, 7.

เวลาตั้งแต่ยังเป็นไปจนถึงการยกเท้าพ้นจากที่ยืนเท้า อ่านค่าเวลาที่หน้าปัดเครื่องมือจับเวลา เป็นระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง ผลที่ได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลคือระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่ง มาวิเคราะห์หาค่าสถิติดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลจากการทดสอบระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งครั้งที่ 1 และ 3 ของระยะเวลาตอบสนองของขาในการออกวิ่งของบุคคลทดสอบแต่ละคนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน<sup>1</sup> (Pearson's Product-Moment Correlation) เพื่อหาความเชื่อถือได้ (Reliability) ของเครื่องมือ
2. ทดสอบนัยสำคัญของผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)<sup>2</sup>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (4th ed.; Tokyo: Kogakasha Company, Ltd., 1965), pp. 97, 348-349.

<sup>2</sup>Ibid., p. 183.