

วิธีดำเนินการวิจัย



ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรเป็นนิสิตชายอาสาสมัคร ชั้นปีที่ 1-4 ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ทุกคนเป็นนักกีฬาทางน้ำในระดับคณะและมหาวิทยาลัย มีสมรรถภาพทางร่างกายสมบูรณ์ มีอายุเฉลี่ย 23.3 ปี น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ย 58.65 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 169.65 เซนติเมตร

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองใช้เวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 1 ทำการเก็บตัวอย่างเลือด (Blood Sample) ขณะพักผ่อน (Rest) ของผู้เข้ารับการทดลองเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก สัปดาห์ที่ 2, 3, 4 และ 5 ใหญ่เข้ารับการทดลองว่ายน้ำแบบครอว์ลในระยะ 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร โดยจับสลากว่าจะว่ายระยะทางใด (Random Sampling) ในสัปดาห์ไหน การที่จัดช่วงเวลาของการว่ายน้ำแต่ละระยะทางห่างกัน 1 สัปดาห์เพื่อให้การว่ายน้ำแต่ละครั้งไม่มีผลต่อกัน หลังจากการว่ายน้ำแต่ละระยะของแต่ละคนสิ้นสุดลงแล้ว 5 นาที ทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลมีอยู่ 2 ชนิดคือ

1. ตัวเลขที่บอกค่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด มีหน่วยเป็นมิลลิโมล/ลิตร ข้อมูลนี้ได้มาจากการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือดซึ่งเก็บจากผู้เข้าทดลองคนละ 5 ครั้งใน 5 สัปดาห์

2. ตัวเลขที่บอกเวลาในการว่ายน้ำของผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนในแต่ละระยะ
ทาง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือทั่วไป

1. นาฬิกาจับเวลาแบบกดหยุด (Stop-Watch) ที่สามารถบอกเวลาได้ละเอียด
ถึง 1/10 วินาที สำหรับใช้จับเวลาในการว่ายน้ำ และอื่น ๆ 10 เรือน
2. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงแบบคิเทคโท (Detecto) ซึ่งใช้ชั่งน้ำหนัก
และวัดส่วนสูงได้ในเครื่องเดียวกัน
3. ขวดขนาด 10 ซี.ซี สำหรับใส่ตัวอย่างเลือด 100 ขวด
4. ไชริงค์ ขนาด 10.ซี.ซี (Disposable calibrate syringe) และ
เข็มฉีดยาขนาด 21G X 1½ (disposable needle) 100 ชุด สำหรับใช้เก็บตัวอย่าง
เลือด
5. สายยางรัดแขนหาเส้นเลือด (tourniquet)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เลือด

1. เครื่องอ่านแสง (Spectrophotometer, Cuvette 10 mm light
path)
2. เครื่องชั่งสาร Harvard Trip Balance และเครื่องชั่ง Mettler
H10 Tw.
3. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
4. เตาไฟฟ้า (Hot plate)
5. ตู้ควบคุมความร้อน เมมเมอร์ท (Memmert)
6. ตู้เย็นสำหรับเก็บน้ำยาและตัวอย่างเลือด
7. หลอดทดลอง (Test tube) 80 หลอด

8. พิเปท (pipette) ขนาด 10 ซี.ซี 20 อัน ขนาด 1 ซี.ซี 30 อัน
9. กรวย 10 อัน
10. ขวดขนาด 250 ซี.ซี 10 ใบ
11. โถตวง (Flask) 250 ซี.ซี 3 ใบ ถวยตวง (Beaker) 250 ซี.ซี 3 ใบ กระจกตวง ขนาด 500 ซี.ซี 1 ใบ 250 ซี.ซี 1 ใบ
12. แท่งแก้ว 3 อัน
13. ขอนคักสาร 5 คัน
14. กระดาษกรอง ฮวอทแมน (Whatman)# 1 1 กกรอง
15. พาราฟิล์ม (Parafilm) 120 แผ่น
16. คีม (Forcep) จับขวด 2 อัน
17. ตะกร้าเหล็กไม่เป็นสนิม (Stainless) 1 ใบ

น้ำยาและสารเคมี

1. 0.05 M Glyzine 6 gm
2. 0.04 M Hydrazine 10 gm
3. meta phosphoric acid 26 gm
4. NAD Solution (20 mg/ml) 300 mg
5. LDH Suspension (Conc. 25 Unit in 0.01 ml) 20 ml
(LDH, rabbit muscle. Type II)
6. Citric acid 16.8 gm
7. NaOH 50 gm
8. NaF 4.2 gm
9. EDTA (Ethylenediamine Tetra Acetic acid) 0.0054 M 5 gm
10. Cetavlon (Cethyltrimethy Ammonium Bromide) 4 gm

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สระว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ห้องปฏิบัติการทางชีวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเก็บตัวอย่างเลือด

การเก็บตัวอย่างเลือดใช้เวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน ซึ่งตรงกับวันอาทิตย์ เวลา 10.30 - 12.00 น. โดยใช้ไซริงค์ ขนาด 10 ซี.ซี และเข็มฉีดยาขนาด $21G \times 1\frac{1}{2}$ เจาะเส้นเลือดค้ำที่หน้าแขน คูกเลือดออกมา 5 ซี.ซี แล้วถ่ายใส่ขวด การเก็บตัวอย่างเลือดในแต่ละสัปดาห์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สัปดาห์ที่ 1 เป็นการเก็บตัวอย่างเลือดขณะพักผ่อนของผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 20 คน
 สัปดาห์ที่ 2, 3, 4 และ 5 เป็นการเก็บตัวอย่างเลือดหลังว่ายน้ำระยะทางต่าง ๆ โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองจับสลากว่าจะว่ายน้ำระยะทางใดในสัปดาห์ที่เท่าไร ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สัปดาห์ที่ และระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดลองจะต้องว่ายน้ำ

ชื่อผู้เข้ารับการทดลอง	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5
1. โฆษิต	1500ม.	400ม.	200ม.	100ม.
2. สุรศักดิ์	1500ม.	200ม.	100ม.	400ม.
3. สนิท	1500ม.	100ม.	400ม.	200ม.
4. เจสดา	100ม.	200ม.	400ม.	1500ม.
5. เทเวศร์	200ม.	100ม.	1500ม.	400ม.
6. วิบูลย์	400ม.	1500ม.	200ม.	100ม.
7. รัชชานี	200ม.	400ม.	100ม.	1500ม.
8. บุญทิน	100ม.	200ม.	400ม.	1500ม.
9. เกษตรชัย	400ม.	100ม.	200ม.	1500ม.
10. นริศ	400ม.	1500ม.	100ม.	200ม.
11. นพพร	200ม.	400ม.	1500ม.	100ม.
12. วิจิตร	400ม.	200ม.	1500ม.	100ม.
13. ชีรพล	200ม.	1500ม.	100ม.	400ม.
14. สมศักดิ์	400ม.	200ม.	1500ม.	100ม.
15. ปรีชา	100ม.	1500ม.	400ม.	200ม.
16. ทศวรรษ	100ม.	400ม.	200ม.	1500ม.
17. บุญชม	200ม.	1500ม.	100ม.	400ม.
18. สุกด	1500ม.	100ม.	200ม.	400ม.
19. มนัส	1500ม.	100ม.	400ม.	200ม.
20. นิพนธ์	100ม.	400ม.	1500ม.	200ม.

จากตารางที่ 1 ในแต่ละสัปดาห์ผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 20 คน จะต้องว่ายน้ำในระยะทางที่ตนจับสลากได้โดยแต่ละระยะทางจะมีผู้เข้ารับการทดลองว่ายน้ำจำนวน 5 คน



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หามัธยิม เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักนอน หลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร
2. เปรียบเทียบกราฟความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก และหลังว่ายน้ำระยะทาง ๆ ของผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 20 คน
3. ทดสอบความแตกต่างของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธีของ เชฟเฟ
4. เปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังการว่ายน้ำระยะทาง ๆ เป็นอัตราการเกิดคือนาที่ แล้วหามัธยิม เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. เปรียบเทียบกราฟความเข้มข้นของอัตราการเกิดคือนาที่ของกรดแลคติกในเลือดในการว่ายน้ำระยะทาง ๆ
6. ทดสอบความแตกต่างของอัตราการเกิดคือนาที่ของกรดแลคติกในเลือด โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หลังจากนั้นเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธีของ เชฟเฟ
7. หาคามัธยิม เลขคณิตของเวลาในการว่ายน้ำแต่ละระยะทางเพื่อเปรียบเทียบกับสถิติการว่ายน้ำจากกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 6 และเวลาของงานในแต่ละระดับ
8. หาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของเวลาในการว่ายน้ำกับปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำ และเวลาของการว่ายน้ำกับอัตราการเกิดกรดแลคติกคือนาที่