

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย

จากการทดลองโดยเก็บตัวอย่างเลือดจากผู้เข้าทดลอง 20 คน คนละ 5 ครั้ง โดยแต่ละคนจะถูกเก็บตัวอย่างเลือดขณะพักนอนและหลังการว่ายน้ำแบบครอวล์ลึกสุดลง 5 นาที แต่ละคนจะต้องว่ายน้ำ 4 ระยะทาง คือ 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร การว่ายน้ำแต่ละครั้งจะเว้นระยะห่างกัน 1 สัปดาห์ เก็บตัวอย่างเลือดครั้งละ 5 ซีซีต่อคน แล้วนำเลือดไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด ตามวิธีเอ็นไซม์เมติก จากนั้นนำค่าที่ได้ซึ่งมีหน่วยเป็น มิลลิโมล/ลิตร มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธีของ เชฟเฟ่ (Scheffe) ค่าความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดมีดังนี้คือ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดระยะพัก และหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร (มีหน่วยเป็น มิลลิโมล)

	ขณะพัก	100 เมตร	200 เมตร	400 เมตร	1500 เมตร
\bar{X}	1.02	8.21	12.20	9.39	6.46
S.D.	0.53	3.21	3.13	2.80	3.44

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักมีน้อยที่สุด (1.20 มิลลิโมล) และความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 200 เมตร มีค่าสูงที่สุด (12.20 มิลลิโมล)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและ
หลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร
และ 1500 เมตร

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	4	1384.14	346.04	40.75**
ภายในกลุ่ม	95	806.74	8.49	
รวม	99	2190.88		

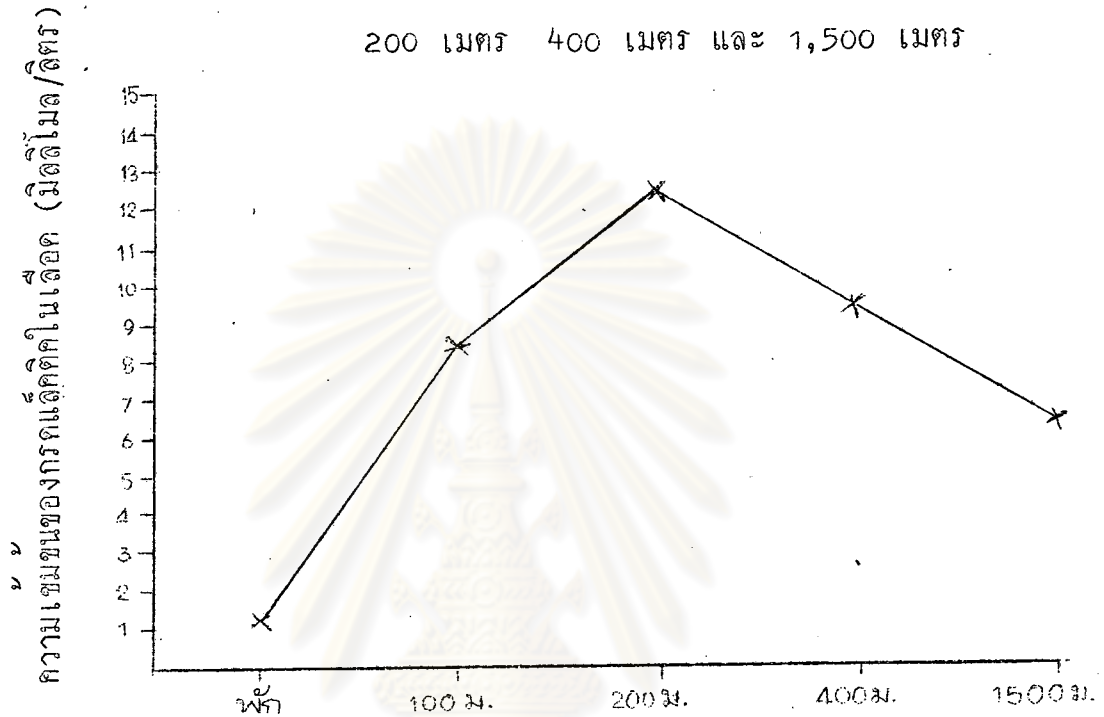
** P < .01

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและ
หลังการว่ายน้ำระยะทาง ๆ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

$$F(4,95) = 13.57 \quad 13.7$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดแลคติก
ในเลือดขณะพัก หลังการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร
200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร



ระยะพักและระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดลองต้องว่ายน้ำเพื่อหาความเข้มข้น
ของกรดแลคติกในเลือด

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะ
พักและหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร
และ 1,500 เมตร

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพักและหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1500 เมตร จากวิธีของ เรฟเฟ

กลุ่ม ↓ ค่าเฉลี่ย→	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	-	-7.19	-11.18**	-8.37**	-5.44
X_2		-	-3.39	-1.18	1.75
X_3			-	2.81	5.74
X_4				-	2.93

** P < .01

หมายเหตุ

- X_1 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก
- X_2 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร
- X_3 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 200 เมตร
- X_4 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 400 เมตร
- X_5 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 1500 เมตร

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า

1. ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร และ 400 เมตร มีค่าสูงกว่าขณะพักที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01



2. ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก และหลังว่ายน้ำระยะทาง 1500 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

3. ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1500 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเกิดต่อนาทีของกรดแลคติกในเลือดจากการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1500 เมตร

	100 เมตร	200 เมตร	400 เมตร	1500 เมตร
\bar{X}	4.81	3.06	1.06	0.15
S.D.	2.30	.90	.39	.09

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อนาทีในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร มีอัตราการเกิดสูงสุด รองลงมาคือ 200 เมตร 400 เมตร และระยะทาง 1500 เมตร มีอัตราการเกิดต่อนาทีต่ำสุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์อัตราการเกิดต่อนาทีของกรดแลคติกในเลือดจากการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1500 เมตร

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	241.43	80.48	36.92**
ภายในกลุ่ม	76	165.77	2.18	
รวม	79	407.20		

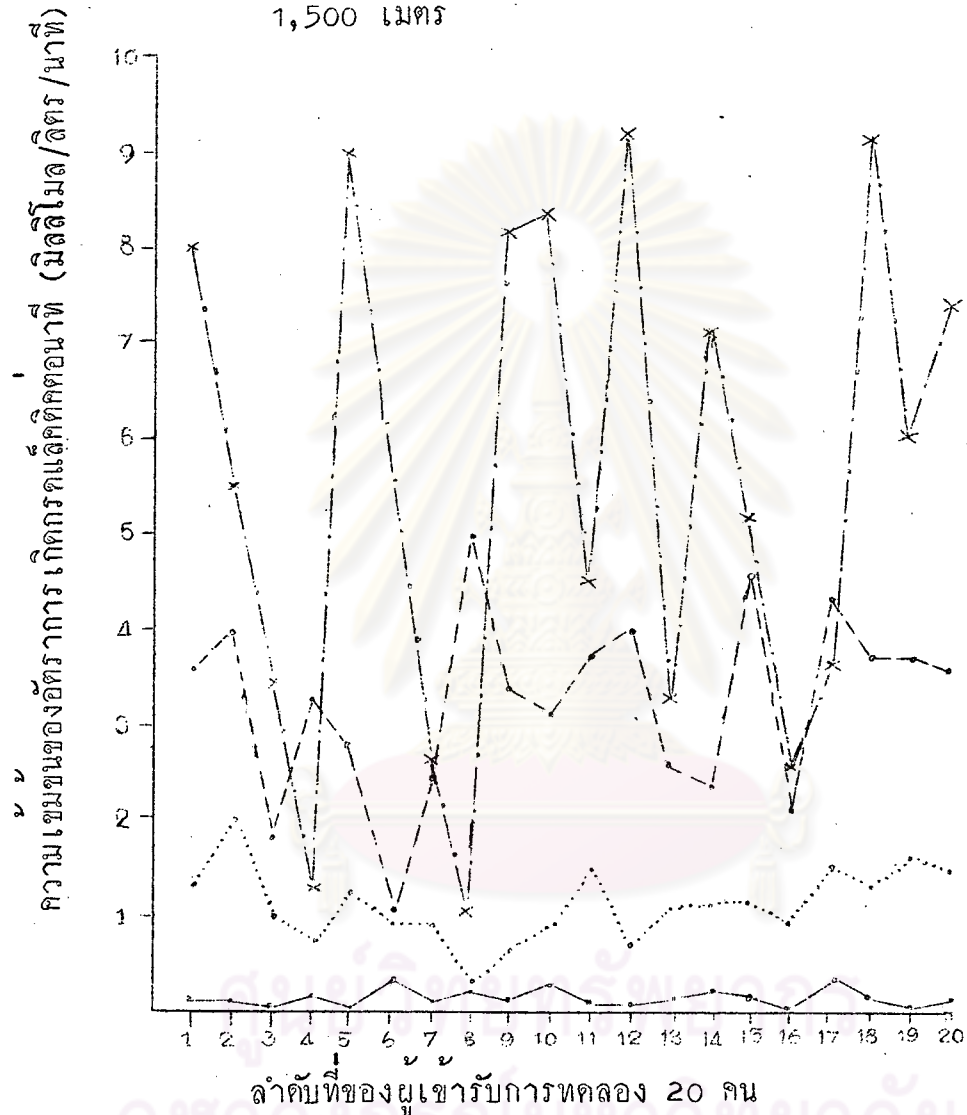
** P < .01

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า อัตราการเกิดต่อนาทีของกรดแลคติกในเลือดในการว่ายน้ำระยะทางต่าง ๆ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

$$F(3,76) = 26.27$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบความเข้มข้นของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่ในการ
 ว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ
 1,500 เมตร



จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นถึงอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่ของการว่ายน้ำระยะทาง
 100 เมตร 200 เมตร 400 เมตร และ 1,500 เมตร

- 100 เมตร
- - - - - 200 เมตร
- 400 เมตร
- 1,500 เมตร

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของอัตราการเกิดกรดแลคติกในเลือด
 ต่อหน้าที่จากการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตร
 400 เมตร และ 1500 เมตร ตามวิธีของ เพรฟเฟอ

กลุ่ม ↓ ค่าเฉลี่ย →	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	4.81	3.06	1.06	0.15
X_2		1.75	3.57**	4.66**
X_3			2.00	2.91
X_4				.91



** P < .01

หมายเหตุ

- X_1 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่จากการว่ายน้ำ
ระยะทาง 100 เมตร
- X_2 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่จากการว่ายน้ำ
ระยะทาง 200 เมตร
- X_3 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่จากการว่ายน้ำ
ระยะทาง 400 เมตร
- X_4 คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของอัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่จากการว่ายน้ำ
ระยะทาง 1500 เมตร

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า

- อัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่ของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร สูงกว่า
ระยะทาง 400 เมตร และ 1500 เมตร ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01
- อัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่ของการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร และ
200 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01
- อัตราการเกิดกรดแลคติกต่อหน้าที่ของการว่ายน้ำระยะทาง 200 เมตร 400
เมตร และ 1500 เมตร ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำแต่ละระยะทางของผู้เข้ารับการทดลอง 20 คน และสถิติจากการแข่งขันว่ายน้ำในกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 6 (หน่วยเป็นนาที)

	ระยะทาง 100 เมตร	ระยะทาง 200 เมตร	ระยะทาง 400 เมตร	ระยะทาง 1500 เมตร
เวลาเฉลี่ยของผู้เข้าทดลอง	1.32	3.48	7.52	38.55
สถิติกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 6 (วินาที)	58.57	2:12:93	4:52:56	20:04:02

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า เวลาการว่ายน้ำของผู้เข้ารับการทดลองมากกว่าสถิติกีฬามหาวิทยาลัย ครั้งที่ 6 ในทุกระยะทาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของเวลาความเข้มข้นของกรดแลคติกหลังว่ายน้ำ และ อัตราการเกิดกรดแลคติกตอนาทีในการว่ายน้ำระยะทางต่าง ๆ

ระยะทาง (เมตร)	เวลาเฉลี่ย (นาที)	ความเข้มข้นของกรดแลคติก (มิลลิโมล/ลิตร)	อัตราการเกิด/นาที (มิลลิโมล/นาที)
100	1.32	8.21	4.81
200	3.48	12.20	3.06
400	7.52	9.39	1.06
1500	38.55	6.46	0.15

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า การว่ายน้ำระยะไกลใช้เวลานานมาก (งานเบา) จะมีอัตราการเกิดกรดแลคติกน้อย ส่วนการว่ายน้ำในระยะสั้น ใช้เวลาน้อย (งานหนัก) จะมีอัตราการเกิดกรดแลคติกสูง แต่การสะสมของกรดแลคติกหลังว่ายน้ำไม่เกี่ยวข้องกับเวลาและระยะทางเท่าใดนัก

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเวลากับความเข้มข้นของกรดแลคติก ในเลือดหลังว่ายน้ำและเวลา กับอัตราการเกิดกรดแลคติกตอนาที

	ปริมาณความเข้มข้นของกรด	อัตราการเกิดตอนาที
เวลาในการว่ายน้ำ	-.21	-.58*

*P < .01

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า เวลาในการว่ายน้ำไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของกรดแลคติกในเลือดหลังว่ายน้ำ แต่มีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับอัตราการเกิดกรดแลคติกตอนาที