



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

นำเอาข้อมูลจากการทดสอบของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง คือ ครั้งที่ไม้อูบมูทรี, ครั้งที่สูบมูทรีก่อนออกกำลังกาย, ครั้งที่สูบมูทรีหลังออกกำลังกาย และครั้งที่สูบมูทรีทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน โดยการหาค่า "ที" การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (แบบวัดซ้ำ) และวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ โดยวิธี ดูกี (เอ) นำผลการวิเคราะห์ที่น่าเสนอในรูปตาราง ความเรียง และแผนภูมิ เส้นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้รับการทดสอบ เป็นค่าร้อยละ

รายการ	ร้อยละ
อายุ	
19 - 20 ปี	41.67
21 - 22 ปี	25.00
23 - 24 ปี	33.33
กีฬาที่เล่นประจำ	
ฟุตบอล	25.00
บาสเกตบอล	8.33
รักบี้ฟุตบอล	8.33
ซอฟท์บอล	16.67
เซปักตะกร้อ	25.00
วอลเลย์บอล	16.67

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้รับการทดสอบ เป็นค่าร้อยละ

รายการ	ร้อยละ
เล่นกีฬาประจำวันละ	
1 - 2 ชั่วโมง	83.33
3 - 4 ชั่วโมง	16.67
สูบบุหรี่มาแล้ว	
1 - 2 ปี	33.33
3 - 4 ปี	41.67
5 - 6 ปี	25.00
สูบบุหรี่ประมาณวันละ	
5 - 6 มวน	16.67
7 - 8 มวน	25.00
9 - 10 มวน	33.33
11 - 12 มวน	25.00
สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกายประมาณวันละ	
1 - 2 มวน	83.33
3 - 4 มวน	16.67
หลังจากสูบบุหรี่แล้วประมาณ	
10 - 15 นาที จึงออกกำลังกาย	41.66
20 - 25 นาที จึงออกกำลังกาย	25.00
30 - 35 นาที จึงออกกำลังกาย	16.67
40 - 45 นาที จึงออกกำลังกาย	16.67

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้รับการทดสอบ เป็นค่าร้อยละ

รายการ	ร้อยละ
หลังจากออกกำลังกายแล้ว เคยสูบบุหรี่ประมาณ	
1 - 2 มวน	83.33
3 - 4 มวน	16.67
หลังจากออกกำลังกายแล้วประมาณ	
10 - 20 นาที จิ่งสูบบุหรี่	83.33
30 - 40 นาที จิ่งสูบบุหรี่	16.67

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนการทดลอง ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	1975.67	11	179.61	
ภายในผู้รับการทดสอบ	30.00	36	.83	1.00
ระหว่างการทดลอง	2.50	3	.83	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	27.50	33	.83	
ทั้งหมด	2005.67	47	42.67	

$$P > .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 2 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดลอง. ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเดินของหัวใจ ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	Ms	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	2543.92	11	231.27	
ภายในผู้รับการทดสอบ	3356.00	36	93.22	56.79*
ระหว่างการทดลอง	2811.42	3	937.14	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	544.58	33	16.50	
ทั้งหมด	5899.92	47	125.53	

$$* P < .05 \left(.05_{F_{3,33}} = 2.92 \right)$$

จากตารางที่ 3 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเดินของหัวใจ ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิจัยที่รพช.ภาคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีคูกี (เอ) ของ
อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	-13.67 *	0.08	-16.58 *	64.75
กลุ่มที่ 2	-	-	13.75 *	- 2.91	78.42
กลุ่มที่ 3	-	-	-	-16.66 *	64.67
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	81.33

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤต = 5.63)

จากตารางที่ 4 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ของการทดลอง
ครั้งที่ 1 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การทดลอง
ครั้งที่ 2 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการทดลองครั้งที่ 3
แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ในการทดลองครั้งที่ 2
และ 4 มีค่าสูงกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	5617.42	11	510.67	
ภายในผู้รับการทดสอบ	2726.50	36	75.74	12.50*
ระหว่างการทดลอง	1450.25	3	483.42	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	1276.25	33	38.67	
ทั้งหมด	8343.92	47	177.53	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 5 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิจัยสุขภาพกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูที (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	- 10 *	0	-11.83 *	108.25
กลุ่มที่ 2	-	-	10 *	- 1.83	118.25
กลุ่มที่ 3	-	-	-	-11.83 *	108.25
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	120.08

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤต = 8.62)

จากตารางที่ 6 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองครั้งที่ 1 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการทดลองครั้งที่ 3 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองครั้งที่ 2 และ 4 มีค่าสูงกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 6 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	4276.73	11	388.79	
ภายในผู้รับการทดสอบ	1768.75	36	49.13	9.71*
ระหว่างการทดลอง	829.23	3	276.41	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	939.52	33	28.47	
ทั้งหมด	6045.48	47	128.63	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 7 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 6 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีคูท (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 6 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	-5.92	-0.34	-10*	129.33
กลุ่มที่ 2	-	-	5.58	- 4.08	135.25
กลุ่มที่ 3	-	-	-	- 9.66*	129.67
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	139.33

* $p < .05$ (.05 ค่าวิกฤติ = 7.39)

จากตารางที่ 8 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 6 ในการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 6 ในการทดลองครั้งที่ 4 มีค่าสูงกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	4284.56	11	389.51	
ภายในผู้รับการทดสอบ	1101.75	36	30.60	4.01 *
ระหว่างการทดลอง	294.40	3	98.13	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	807.35	33	24.47	
ทั้งหมด	5386.31	47	114.60	

$$* p < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 9 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูก็ (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	-4.09	-1.75	-6.59	146.58
กลุ่มที่ 2	-	-	2.34	-2.5	150.67
กลุ่มที่ 3	-	-	-	-4.84	148.33
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	153.17

$P > .05$ (.05 ค่าวิกฤติ = 6.85)

จากตารางที่ 10 อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 9 ในการทดลอง ทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในการทดสอบความแตกต่างเป็น รายคู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	1058.67	11	96.24	
ภายในผู้รับการทดสอบ	1927.00	36	53.53	5.13*
ระหว่างการทดลอง	612.50	3	204.17	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	1314.50	33	39.83	
ทั้งหมด	2985.67	47	63.52	

$$* p < .05 \quad (.05 F_{3,33} = 2.92)$$

จากตารางที่ 11 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูที (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	-2.17	-6.92	-8.92 *	92.58
กลุ่มที่ 2	-	-	-4.75	-6.75	94.75
กลุ่มที่ 3	-	-	-	-2	99.50
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	101.50

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤติ = 8.74)

จากตารางที่ 12 อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3 ในการทดลองครั้งที่ 1 แตกต่างกับการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 3 ในการทดลองครั้งที่ 4 สูงกว่าการทดลองครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	1121.75	11	101.98	
ภายในผู้รับการทดสอบ	1919.50	36	53.32	8.87*
ระหว่างการทดลอง	856.75	3	285.58	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	1062.75	33	32.20	
ทั้งหมด	3041.25	47	64.71	

$$* P < .05 \quad (.05 F_{3,33} = 2.92)$$

จากตารางที่ 13 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูที (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	-2.25	-8.25*	-10.33*	87.67
กลุ่มที่ 2	-	-	-6	- 8.08*	89.92
กลุ่มที่ 3	-	-	-	- 2.08	95.92
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	98.00

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤติ = 7.86)

จากตารางที่ 14 อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 5 ในการทดลอง ครั้งที่ 1 แตกต่างกับการทดลองครั้งที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และในการทดลอง ครั้งที่ 2 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 5 ของการทดลองครั้งที่ 3 และ 4 สูงกว่าครั้งที่ 1 และทำการทดลองครั้งที่ 4 สูงกว่าครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของอัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	1207.92	11	109.81	
ภายในผู้รับการทดสอบ	1918.00	36	53.28	7.57*
ระหว่างการทดลอง	781.58	3	260.53	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	1136.92	33	34.44	
ทั้งหมด	3125.92	47	66.51	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 15 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีคูทิก (เอ) ของ อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	- 2.5	-7.33	-10.33*	84.67
กลุ่มที่ 2	-	-	-4.83	- 7.83	87.17
กลุ่มที่ 3	-	-	-	- 3	92.00
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	95.00

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤติ = 8.13)

จากตารางที่ 16 อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 8 ในการทดลองครั้งที่ 1 แตกต่างกับการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจ หลังออกกำลังกายนาทีที่ 8 ในการทดลองครั้งที่ 4 สูงกว่าครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคลื่นอาร์ ขณะพักก่อน ออกกำลังกาย ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	304.52	11	27.68	
ภายในผู้รับการทดสอบ	16.88	36	.47	1.71
ระหว่างการทดลอง	2.27	3	.76	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	14.61	33	.44	
ทั้งหมด	321.40	47	6.84	

$$P > .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 17 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จาก ตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์ขณะพักก่อนออกกำลังกาย ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของคลื่นอาร์ ขณะออกกำลังกายนาทิตี่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	194.71	11	17.70	
ภายในผู้รับการทดสอบ	44.02	36	1.22	7.68
ระหว่างการทดลอง	18.11	3	6.04	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	25.91	33	.79	
ทั้งหมด	238.73	47	5.08	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 18 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์ขณะออกกำลังกายนาทิตี่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



ตารางที่ 19 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูกิ (เอ) ของ
คลื่นอาร์ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	1.07	-0.18	1.52	11.62
กลุ่มที่ 2	-	-	-0.83	0.45	10.55
กลุ่มที่ 3	-	-	-	1.28	11.38
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	10.10

$P > .05$ (.05 ค่าวิกฤต = 12.32)

จากตารางที่ 19 คลื่นอาร์ขณะออกกำลังกายนาทีที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง
ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ของคลื่นอาร์ชอะออก
กำลังกายนาที่ที่ 6 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	159.87	11	14.53	
ภายในผู้รับการทดสอบ	72.18	36	2.01	1.1914
ระหว่างการทดลอง	7.05	3	2.35	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	65.13	33	1.97	
ทั้งหมด	232.65	47	4.94	

$$P > .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 20 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่า "เอฟ" จาก
ตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์ชอะออกกำลังกายนาที่ที่ 6 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคลื่นอาร์ ขณะออกกำลังกายนาทีกี่ 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	11789.23	11	1071.75	
ภายในผู้รับการทดสอบ	8526.25	36	236.84	1.50
ระหว่างการทดลอง	1024.90	3	341.63	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	7501.35	33	227.31	

$$P > .05 \quad (.05 F_{3,33} = 2.92)$$

จากตารางที่ 21 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่าน้อยกว่าค่า "เอฟ" จากตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์ขณะออกกำลังกายนาทีกี่ 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคลื่นอาร์ หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	289.34	11	23.33	
ภายในผู้รับการทดสอบ	49.76	36	1.38	9.01*
ระหว่างการทดลอง	30.28	3	10.09	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	19.48	33	1.02	
ทั้งหมด	33909.98	47	721.49	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 22 จะเห็นว่า ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" จากตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูก็ (เอ) ของ
คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที่
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	0.74	1.33	2.16*	15.61
กลุ่มที่ 2	-	-	0.59	1.42*	14.87
กลุ่มที่ 3	-	-	-	0.83	14.28
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	13.45

* $P < 1.05$ (.05 ค่าวิกฤต = 1.40)

จากตารางที่ 23 คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 3 ของการทดลองครั้งที่ 1 มีความแตกต่างกับการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการทดลองครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกับการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปว่า คลื่นอาร์ในการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 สูงกว่าการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคลื่นอาร์ หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	257.15	11	23.38	
ภายในผู้รับการทดสอบ	72.85	36	2.02	9.20 *
ระหว่างการทดลอง	35.67	3	11.96	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	36.98	33	1.12	
ทั้งหมด	32999.92	47	702.13	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 24 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" ที่ได้จากตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีดูกี (เอ) ของ
คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 5 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาที
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	1.01	1.1	2.43*	15.93
กลุ่มที่ 2	-	-	0.09	1.42	14.92
กลุ่มที่ 3	-	-	-	1.33	14.83
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	13.50

* $P < .05$ (.05 ค่าวิกฤต = 1.47)

จากตารางที่ 25 คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 5 ของการทดลองครั้งที่ 1
แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญ

สรุปว่า คลื่นอาร์ในการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าสูงกว่าคลื่นอาร์ในการทดลองครั้งที่ 4
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของคลื่นอาร์ หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการทดสอบ	263.86	11	23.99	
ภายในผู้รับการทดสอบ	99.26	36	2.76	9.47*
ระหว่างการทดลอง	45.92	3	15.39	
(ความคลาดเคลื่อนที่เหลือ)	53.34	33	1.62	
ทั้งหมด	363.12	47	7.73	

$$* P < .05 \quad (.05_{F_{3,33}} = 2.92)$$

จากตารางที่ 26 ค่า "เอฟ" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "เอฟ" จากตาราง แสดงว่า คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของคูกี (เอ) ของคลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

กลุ่มทดลอง	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				ค่าเฉลี่ย ครั้ง/นาทิตี่
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	
กลุ่มที่ 1	-	1.31	2.02 *	2.62 *	16.32
กลุ่มที่ 2	-	-	0.71	1.31	15.01
กลุ่มที่ 3	-	-	-	0.6	14.30
กลุ่มที่ 4	-	-	-	-	13.70

* $p < .05$ (.05 ค่าวิกฤต = 1.76)

จากตารางที่ 27 คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 8 ของการทดลองครั้งที่ 1 แตกต่างจากการทดลองครั้งที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า คลื่นอาร์หลังออกกำลังกายนาทิตี่ 8 ในการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าสูงกว่าในครั้งที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที ของสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย และกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย

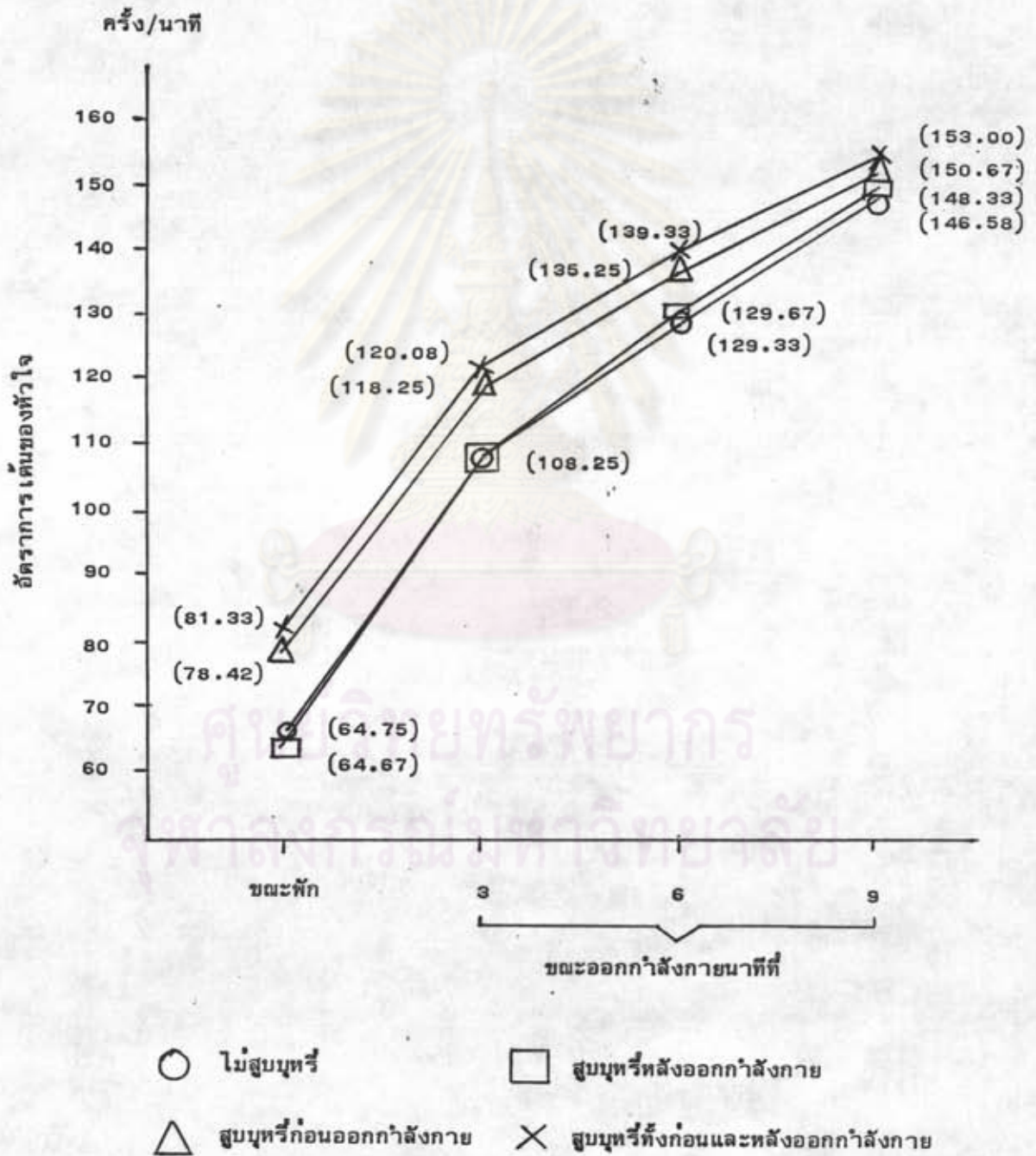
สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด	\bar{X} (มล./กก./นาที)	S.D.	t
กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย	39.88	4.16	
กลุ่มที่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย	37.03	4.55	5.98*

$$* P < .05 \quad (.05t_{11} = 1.80)$$

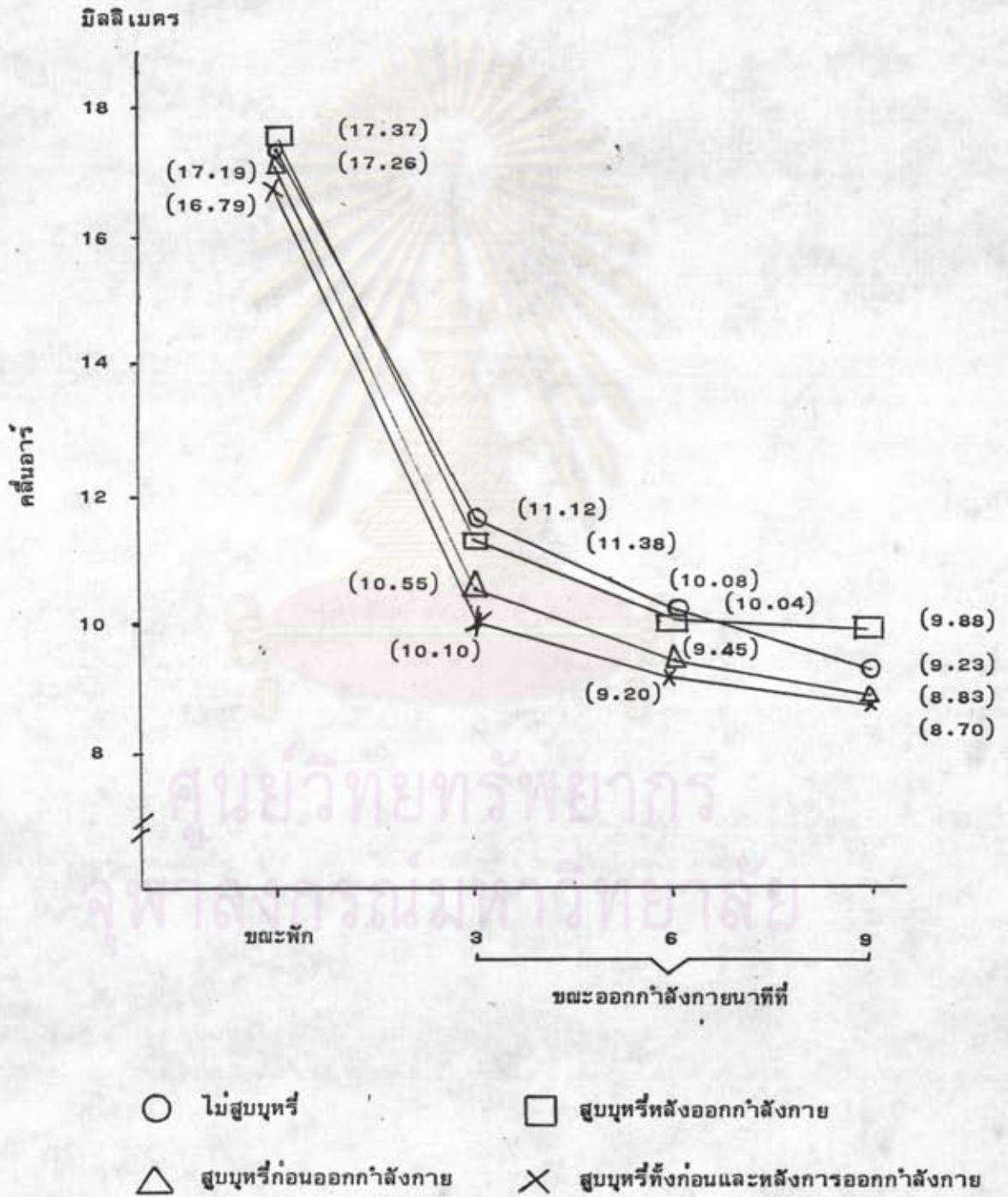
จากตารางที่ 28 ค่า "ที" ที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่า "ที" จากตาราง แสดงว่า สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกายและกลุ่มที่สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

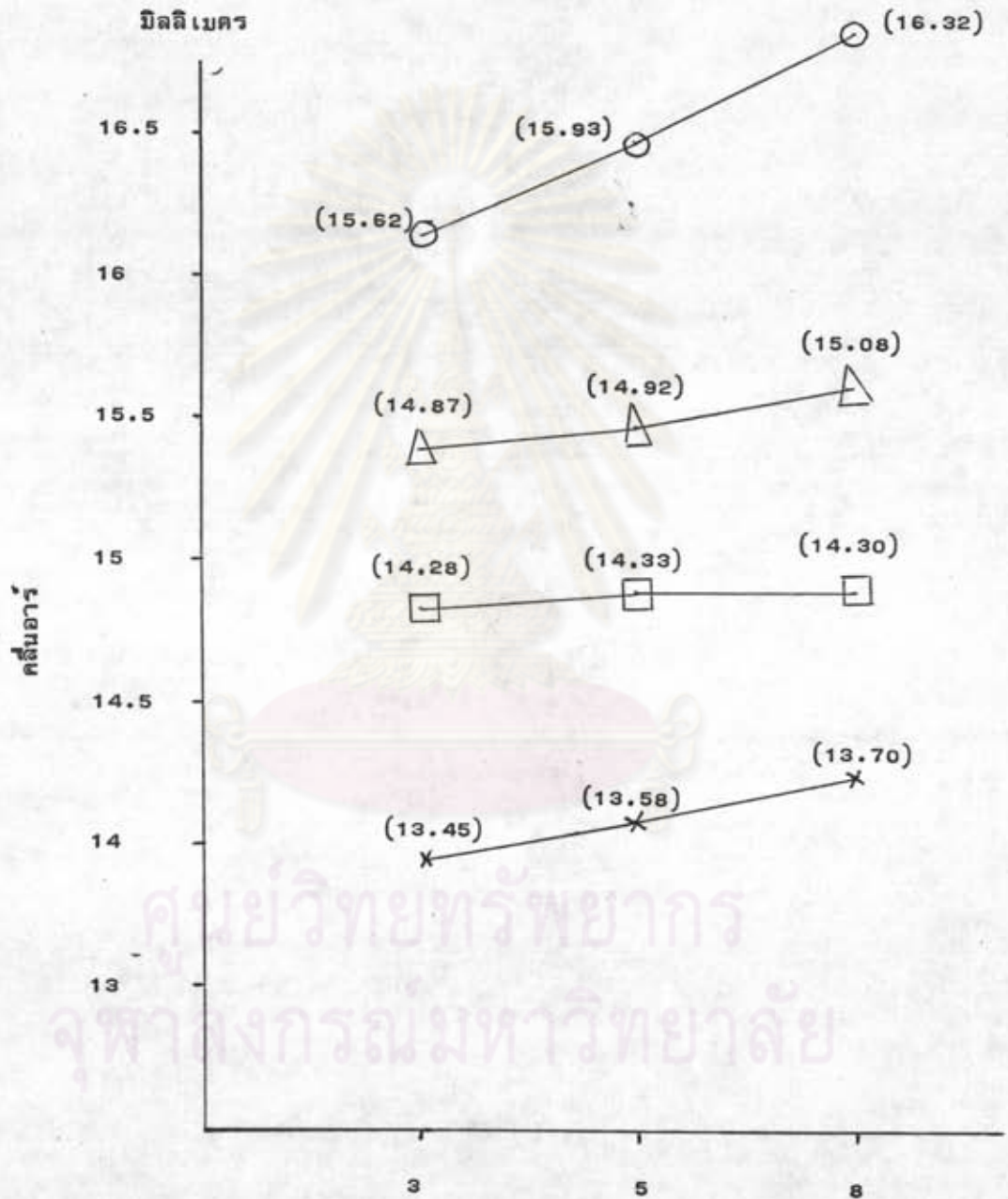
แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักและขณะออกกำลังกายกำลังนาที่ที่ 3, 6, 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง



แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคลื่นอาร์ ขณะพักและขณะออกกำลังกายนาที่ที่ 3, 6, 9 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง



แผนภูมิที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคลื่นอาร์ หลังออกกำลังกายนาที่ที่ 3, 5, 8 ของการทดลองทั้ง 4 ครั้ง



○ ไม่สูบบุหรี่

□ สูบบุหรี่หลังออกกำลังกาย

△ สูบบุหรี่ก่อนออกกำลังกาย

× สูบบุหรี่ทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย