

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย และดำเนินการวิจัยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติ โดยเสนอข้อมูลในรูปตารางและแผนภูมิเส้นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1: ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด	ก่อนออกกำลังกาย \bar{X}_1	สิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2	หลังสิ้นสุดการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ \bar{X}_3	หลังสิ้นสุดการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ \bar{X}_4	การทดสอบครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
มัชฌิม เลขคณิต	41.06	45.86	44.03	41.97	41.97
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.71	6.21	6.00	5.67	5.30

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนออกกำลังกาย คือ 41.06 เป็น 45.86 และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายแล้ว (ทุก ๆ 2 สัปดาห์) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะลดลง คือ 44.03 , 42.88 และ 41.97 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่าง
ระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มออกกำลังกาย
8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	7	1023.02	-	-
ภายในบุคคล	32	186.73	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	111.61	27.90	10.41**
ที่เหลือ	28	75.12	2.68	-
ทั้งหมด	39	1209.75	-	-

$$P^{**} < .01 \quad (.01 F_{4,28} = 4.07)$$

จากตารางที่ 2 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนคือ 10.41 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.07) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า มัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในช่วงระยะสัปดาห์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด คู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช.เอส.ตี (Honestly significant difference) ของ ดูกี

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด เป็นรายคู่ โดยวิธี เชช. เอส. ดี ของ คู่ที่ ของกลุ่ม ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์แล้วหยุดออกกำลังกาย

สมรรถภาพ การจับออกซิเจน สูงสุด มล./กก./นาที	การทดสอบ ครั้งแรก	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย	หลังสิ้นสุด การออกกำลังกาย สัปดาห์ ที่ 4	หลังสิ้นสุด การออกกำลังกาย สัปดาห์ ที่ 2	สิ้นสุด การออกกำลังกาย 8 สัปดาห์
	\bar{X}_1	\bar{X}_5	\bar{X}_4	\bar{X}_3	\bar{X}_2
	41.06	41.97	42.88	44.03	45.86
\bar{X}_1	41.06	0.91	1.82	2.97**	4.8**
\bar{X}_5	41.97		0.91	2.06	3.89**
\bar{X}_4	42.88			1.15	2.98**
\bar{X}_3	44.03				1.83

$P^{**} < .01$

H.S.D. = 2.92 ($q .99_{5,28} = 5.05$)

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่ามัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ที่สูงกว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่ลดลงหลังจาก สิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 (Post-test) และก่อนออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่ามัชฌิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 2 ยังสูงกว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 ค่ามัธยฐาน เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย. (มีหน่วยเป็นจำนวน ครั้ง/นาที)

อัตราเต้น หัวใจขณะพัก ครั้ง/นาที	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	สิ้นสุดการ ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 2 \bar{X}_3	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 \bar{X}_4	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
มัธยฐาน เลขคณิต	65.13	62.13	63.63	64.00	65.00
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.52	7.66	8.02	8.25	7.21

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่ามัธยฐาน เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ลดลงจากเดิมก่อนออกกำลังกาย คือ 65.13 เป็น 62.13 และเมื่อหยุดออกกำลังกาย มัธยฐาน เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจ ขณะพักเพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์ คือ 63.63 , 64.00 และ 65.00 ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยทางการแพทย์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต ของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	7	2256.18	-	-
ภายในบุคคล	32	126.80	-	-
ระหว่างบุคคล ที่เหลือ	4	47.35	11.84	4.17**
ทั้งหมด	39	2382.98	-	-

$$P^{**} < .01 \quad (F_{4,28} = 4.07)$$

จากตารางที่ 5 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือ 4.17 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.07) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า มัชฌิมเลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพักในช่วงสัปดาห์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิมเลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพักคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช.เอส.ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 6: ผลการทดสอบความแตกต่างมัชฌิม เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก เป็น รายคู่ โดยวิธี เซช. เอส. ดี ของ ตุ๊กกี ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

อัตราเต้น หัวใจขณะพัก ครั้ง/นาที	สิ้นสุดการ ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์	หลังสิ้นสุดการ ออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 2	หลังสิ้นสุดการ ออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย	การทดสอบ ครั้งแรก
	\bar{X}_2 62.13	\bar{X}_3 63.63	\bar{X}_4 64.0	\bar{X}_5 65.0	\bar{X}_1 65.13
\bar{X}_2 62.13		1.50	1.87	2.87*	3.00*
\bar{X}_3 63.63			0.37	1.37	1.50
\bar{X}_4 64.0				1.00	1.13
\bar{X}_5 65.0					0.13

$$P^* < .05 \quad H.S.D. = 2.44 \quad (q .95_{5,28} = 4.10)$$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่ามัชฌิม เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก เมื่อ สิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ลดลงต่ำกว่าอัตราเต้นหัวใจขณะพักก่อนออกกำลังกาย และ หลังสิ้นสุดออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 6 (Post - test) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



ตารางที่ 7 ค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะบีบตัว (Systolic) ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

ความดันโลหิต ขณะบีบตัว มม. ปรอท	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	สิ้นสุดการ ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2	หลังสิ้นสุด การออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ \bar{X}_3	หลังสิ้นสุด การออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ \bar{X}_4	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
มัชฌิม เลขคณิต	117.00	114.50	115.25	116.25	117.25
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.01	10.52	8.75	8.91	6.67

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่ามัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัวเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ลดลงจากเดิมก่อนออกกำลังกาย คือ 117.00 เป็น 114.50 และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกาย มัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัวเพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์ คือ 115.25 , 116.25 และ 117.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่าง
 มัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัวของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์
 แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง	df	SS	MS	F
ความแปรปรวน				
ระหว่างบุคคล	7	3003.90	-	-
ภายในบุคคล	32	400.00	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	43.40	10.85	0.85
ที่เหลือ	28	356.60	12.74	-
ทั้งหมด	39	3403.90	-	-

$$P > .05 \quad (F_{4,28} = 2.71)$$

จากตารางที่ 8 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนคือ 0.85 ซึ่งน้อยกว่า
 ค่าเอฟจากตาราง (2.71) ที่ระดับ .05 แสดงว่า มัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัว
 ก่อนออกกำลังกาย สิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ และหลังสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก ๆ
 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 9 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะคลายตัว (Diastolic) ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท)

ความดันโลหิต ขณะคลายตัว มม.ปรอท	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	สิ้นสุด การออก กำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 2 \bar{X}_3	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 \bar{X}_4	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
มัชฌิม เลขคณิต	74.50	73.50	74.50	73.75	74.00
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.78	8.99	8.26	9.16	9.07

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะคลายตัว เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ต่าง ๆ มีความเปลี่ยนแปลงจากก่อนออกกำลังกายคือ 74.50 เป็น 73.50 , 74.50 , 73.75 และ 74.00 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่าง
ระหว่างมีซิมิ เลขคณิตของความดันโลหิตขณะคลายตัว ของกลุ่มออกกำลังกาย
8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง	df	SS	MS	F
ความแปรปรวน				
ระหว่างบุคคล	7	2976.70	-	-
ภายในบุคคล	32	51.20	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	6.40	1.60	1.00
ที่เหลือ	28	44.80	1.60	-
ทั้งหมด	39	3027.90	-	-

$$P > .05 \quad (.05 \quad F_{4,28} = 2.71)$$

จากตารางที่ 10 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือ 1.00 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตาราง (2.71) ที่ระดับ .05 แสดงว่า มีซิมิ เลขคณิตของความดันโลหิตขณะคลายตัว ก่อนออกกำลังกาย เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก ๆ 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 11 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย
ของกลุ่มนอกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็น
เปอร์เซ็นต์)

เปอร์เซ็นต์ ไขมันร่างกาย %	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	สิ้นสุด	หลังสิ้นสุด	หลังสิ้นสุด	การทดสอบ- ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
		การออก กำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2	การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 2 \bar{X}_3	การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 \bar{X}_4	
มัชฌิม เลขคณิต	9.94	8.69	9.25	9.81	10.63
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.11	5.81	5.96	6.04	6.21

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย
เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ลดลงจากเดิมก่อนออกกำลังกายคือ 9.94 เป็น
8.69 และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายแล้ว มัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย
จะเพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์ คือ 9.25 , 9.81 และ 10.63 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง
 มัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์
 แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	7	1261.89	-	-
ภายในบุคคล	32	27.30	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	17.16	4.29	11.92**
ที่เหลือ	28	10.14	0.36	-
ทั้งหมด	39	1289.19	-	-

$$P^{**} < .01 \quad (F_{.01, 4, 28} = 4.07)$$

จากตารางที่ 12 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือ 11.92 ซึ่ง
 มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.07) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิม
 เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายคู่ใดมีความแตกต่างกันจึงทำการทดสอบวิธี เซช. เอส. ดี
 ของ ดูกี

ตารางที่ 13 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย เป็นรายคู่ โดยวิธี เอส.เอส.ดี ของ คู่มือของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

เปอร์เซ็นต์ ไขมันร่างกาย	สิ้นสุดการ ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์	หลังสิ้นสุดการ ออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 2	หลังสิ้นสุดการ ออกกำลังกาย สัปดาห์ที่ 4	การทดสอบ ครั้งแรก	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย
%	\bar{X}_2	\bar{X}_3	\bar{X}_4	\bar{X}_1	\bar{X}_5
	8.69	9.25	9.81	9.94	10.63
\bar{X}_2	8.69	0.56	1.12**	1.25**	1.94**
\bar{X}_3	9.25		0.56	0.69	1.38**
\bar{X}_4	9.81			0.13	0.82
\bar{X}_1	9.94				0.69

$P^{**} < .01$ H.S.D. = 1.07 ($q_{.99, 5, 28} = 5.05$)

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่ามัชฌิมเลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย หลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 6 (Post - test) เพิ่มขึ้นจากเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มัชฌิมเลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายลดลงจากเดิมก่อนออกกำลังกาย และหลังสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 14 ค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความจุปอดของกลุ่ม
ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็นลูกบาศก์
เซนติ เมตร)

ความจุปอด ลบ. ซม.	การทดสอบ ครั้งแรก	สิ้นสุด การออก กำลังกาย 8 สัปดาห์	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย 2 สัปดาห์	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย 4 สัปดาห์	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_3	\bar{X}_4	\bar{X}_5
มัชฌิม เลขคณิต	3237.50	3550.00	3520.00	3450.00	3410.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	344.99	376.45	370.79	368.79	305.94

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของความจุปอด เมื่อสิ้นสุด
การออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ ปริมาตรเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนออกกำลังกาย คือ 3237.50 เป็น
3550.00 และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายแล้ว (ทุก ๆ 2 สัปดาห์) ความจุปอดมีปริมาตร
ลดลงคือ 3520.00 , 3450.00 และ 3410.00 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่าง
ระหว่างมัธยัม เลขคณิตของความจุปอด ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์
แล้วหยุดออกกำลังกาย

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	7	4259670	-	-
ภายในบุคคล	32	591840	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	482360	120590	30.84**
ที่เหลือ	28	109480	3910	
ทั้งหมด	39	4851510	-	-

$$p^{**} < .01 \quad (.01 \text{ F}_{4,28} = 4.07)$$

จากตารางที่ 15 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือ 30.84 ซึ่งมากกว่าค่าเอฟจากราง (4.07) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า มัธยัม เลขคณิตของความจุปอด ในช่วงสัปดาห์ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เพื่อต้องการทราบว่ามัธยัม เลขคณิตของความจุปอดคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช. เอส. ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 16 ผลการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของความจุปอด เป็น รายคู่โดยวิธี เซช. เอส. ดี ของ ดูกี ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย

ความจุปอด มล.	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 \bar{X}_4	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 2 \bar{X}_3	สิ้นสุดการ ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ \bar{X}_2
\bar{X}_1	3237.50	172.00**	212.50**	282.50**	312.50**
\bar{X}_5	3410.00		40.00	110.00*	140.00**
\bar{X}_4	3450.00			70.00	100.00*
\bar{X}_3	3520.00				30.00

$$P^{**} < .01 \quad \text{H.S.D.} = 111.64 \quad (q_{.99}_{5,28} = 5.05)$$

$$P^* < .05 \quad \text{H.S.D.} = 90.64 \quad (q_{.95}_{5,28} = 4.10)$$

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่ามัชฌิม เลขคณิตของความจุปอด เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ มีค่าสูงกว่าหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และยิ่งสูงกว่าหลังสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) และก่อนออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ค่ามัชฌิม เลขคณิตของความจุปอดหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 2 มีค่าสูงกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสูงกว่าหลังสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่ามัชฌิม เลขคณิตของความจุปอดหลังสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยิ่งพบว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตหลังสิ้นสุดสัปดาห์ที่ 6 (Post-test) ยิ่งสูงกว่าก่อนออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ



ตารางที่ 17 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักร่างกาย ของกลุ่ม
ออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดออกกำลังกาย (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม)

น้ำหนัก ร่างกาย กิโลกรัม	การทดสอบ ครั้งแรก \bar{X}_1	สิ้นสุดการ ออกกำลัง กาย สัปดาห์ที่ 8 \bar{X}_2	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 2 \bar{X}_3	หลังสิ้นสุด การออก กำลังกาย สัปดาห์ที่ 4 \bar{X}_4	การทดสอบ ครั้งสุดท้าย \bar{X}_5
มัชฌิม เลขคณิต	58.44	58.50	58.69	58.94	59.31
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.66	10.85	10.92	11.18	10.90

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของน้ำหนักร่างกาย
เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ และหลังสิ้นสุดการออกกำลังกายในสัปดาห์ต่าง ๆ
มีความเปลี่ยนแปลงจากก่อนออกกำลังกายคือ 58.44 เป็น 58.50 58.69 58.94
และ 59.31 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่าง
ระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของน้ำหนักร่างกาย ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างบุคคล	7	4146.88	-	-
ภายในบุคคล	32	17.10	-	-
ระหว่างการทดลอง	4	4.10	1.03	2.23
ที่เหลือ	28	13.00	0.46	-
ทั้งหมด	39	4163.98	-	-

$$P > .05 \quad (F_{4,28} = 2.71)$$

จากตารางที่ 18 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนคือ 2.23 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตาราง (2.71) ที่ระดับ .05 แสดงว่ามัชฌิมเลขคณิตของน้ำหนักร่างกายก่อนออกกำลังกาย เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ และหลังจากสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก ๆ 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 19 ค่ามัธยิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจน
สูงสุดของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรก และทดสอบครั้ง
สุดท้าย (มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

สมรรถภาพ การจับออกซิเจน สูงสุด มล./กก./นาที	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _c
ทดสอบครั้งแรก				
มัธยิม เลขคณิต	41.06	39.49	40.74	40.80
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.71	5.09	6.64	3.93
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัธยิม เลขคณิต	41.97	45.00	47.05	38.66
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.30	5.05	5.43	4.31

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นค่ามัธยิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจน
สูงสุด ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมที่ทดสอบครั้งแรกมีค่าต่างกัน ดังนี้
คือ 41.06 , 39.49 , 40.74 และ 40.80 และทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไป
คือ 41.97 , 45.00 , 47.05 และ 38.66 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของสมรรถภาพการจับออกซิเจน
สูงสุดของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	441.08	137.03	23.15**
ภายในกลุ่ม	30	177.49	5.92	
ทั้งหมด	33	588.57		

$$P^{**} < .01 \quad (F_{3,30} = 4.51)$$

จากตารางที่ 20 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม คือ 23.15
มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.51) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต
ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการทดลองของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ
และกลุ่มควบคุม มีอย่างน้อยคู่หนึ่งที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิม
เลขคณิตคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช. เอส. ดี ของ ดูกี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ผลการทดสอบความแตกต่างมีชดิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เป็นรายคู่ โดยวิธี เซช.เอส.ดี ของดูกี ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มล/กก/นาที	\bar{Y}'_{G_c}	\bar{Y}'_{G_1}	\bar{Y}'_{G_2}	\bar{Y}'_{G_3}
	38.42	41.51	45.87	46.85
\bar{Y}'_{G_c} 38.42		3.09	7.45**	8.43**
\bar{Y}'_{G_1} 41.51			4.36**	5.34**
\bar{Y}'_{G_2} 45.87				0.98

$$P^{**} < .01 \quad \text{H.S.D.} = 3.89 \quad (q_{.99}_{4,30} = 4.8)$$

$$\text{H.S.D.} = 3.11 \quad (q_{.95}_{4,30} = 3.84)$$

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่ามีชดิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังการทดลองของกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_3}) แตกต่างจาก กลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) และกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_c}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีชดิม เลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) และกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_c}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 22 ค่ามัธยิม เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก
ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย

อัตราเต้นหัวใจ ขณะพัก ครั้ง/นาที	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _C
ทดสอบครั้งแรก				
มัธยิม เลขคณิต	65.13	65.33	63.56	68.22
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.52	10.43	7.02	6.14
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัธยิม เลขคณิต	65.00	60.56	59.33	69.33
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.21	9.06	5.98	6.24

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นค่ามัธยิม เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก ทดสอบ
ครั้งแรกของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม คือ 65.13 , 65.33 , 63.56
และ 68.22 และทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไปคือ 65.00 , 60.56 , 59.33 และ
69.33 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก
ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	278.63	92.88	8.87**
ภายในกลุ่ม	30	314.23	10.47	
ทั้งหมด	33	592.86		

$P^{**} < .01$ ($F_{.01, 3, 30} = 4.51$)

จากตารางที่ 23 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคือ 8.87 มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.51) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพักหลังการทดลอง ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม มีอย่างน้อยคู่หนึ่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิมเลขคณิตคู่ใดมีความแตกต่างกันจึงทำการทดสอบวิธี เซช. เอส. ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 24 ผลการทดสอบความแตกต่างมีซิมิล เลขคณิตที่ปรับแล้วของอัตราเต้นหัวใจ
ขณะพักเป็นรายคู่ โดยวิธี เซช. เอส. ดี ของ ดูกี ของกลุ่มออกกำลังกาย
แบบต่าง ๆ

อัตราเต้น หัวใจ ขณะพัก ครั้ง/นาที	\bar{Y}'_{G_2}	\bar{Y}'_{G_3}	\bar{Y}'_{G_1}	\bar{Y}'_{G_C}
	60.74	60.88	65.34	67.29
\bar{Y}'_{G_2}	60.74	0.14	4.60*	6.55**
\bar{Y}'_{G_3}	60.88		4.46*	6.41**
\bar{Y}'_{G_1}	65.34			1.95

$P^{**} < .01$ H.S.D. = 5.17 ($q_{.99, 4, 30} = 4.80$)

$P^* < .05$ H.S.D. = 4.14 ($q_{.95, 4, 30} = 3.84$)

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่ามีซิมิล เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพัก

หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_C}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70%-8 สัปดาห์ 80%-
6 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_3}) และกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ
.01 และยังพบว่ามีซิมิล เลขคณิตของอัตราเต้นหัวใจขณะพักของกลุ่มออกกำลังกาย 70%
8 สัปดาห์แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์
(\bar{Y}'_{G_3}) และกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 25 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะบีบตัวของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย (มีหน่วย เป็นมิลลิ เมตรปรอท)

ความดันโลหิต ขณะบีบตัว มม.ปรอท	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _C
ทดสอบครั้งแรก				
มัชฌิม เลขคณิต	117.00	115.11	117.33	115.11
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	13.01	9.96	13.93	9.49
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัชฌิม เลขคณิต	117.25	112.67	113.33	117.78
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.67	5.20	11.05	8.03

จากตารางที่ 25 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัว ทดสอบครั้งแรกของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมคือ 117.00 , 115.11 , 117.33 และ 115.11 และทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไปคือ 117.25 , 112.67 , 113.56 และ 117.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของความดันโลหิตขณะบีบตัวของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	203.73	67.91	4.29*
ภายในกลุ่ม	30	475.08	15.84	
ทั้งหมด	33	678.81		

$$P^* < .05 \quad (F_{3,30} = 2.92)$$

จากตารางที่ 26 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม คือ 4.29 มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (2.92) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัวหลังการทดลองของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมมีอย่างน้อยคู่หนึ่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิมเลขคณิตคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช.เอส.ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 27 ผลการทดสอบความแตกต่างมีชดิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของความดันโลหิต
ขณะบีบตัวเป็นรายคู่ โดยวิธี เซช. เอส. ดี ของ ตุ๊ก ของกลุ่มออกกำลังกาย
แบบต่าง ๆ

ความดันโลหิต ขณะบีบตัว	\bar{Y}'_{G_3}	\bar{Y}'_{G_2}	\bar{Y}'_{G_1}	\bar{Y}'_{G_C}
มม.ปรอท	112.60	113.27	116.72	118.38
\bar{Y}'_{G_3} 112.60		0.67	4.12	5.78*
\bar{Y}'_{G_2} 113.27			3.45	5.11**
\bar{Y}'_{G_1} 116.72				1.66

$$P^* < .05$$

$$H.S.D. = 5.09 \quad (q .95_{4,30} = 3.84)$$

จากตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่า มีชดิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัว
หลังการทดลองกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_C}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2})
และกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_3}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ
.05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตขณะคลายตัว
ของกรุปออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย
(มีหน่วย เป็นมิลลิ เมตรปรอท)

ความดันโลหิต ขณะคลายตัว	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _c
ทดสอบครั้งแรก				
มัชฌิม เลขคณิต	74.50	72.22	77.56	73.78
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.78	9.72	8.93	8.57
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัชฌิม เลขคณิต	74.00	70.89	73.78	76.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	9.07	7.49	6.89	8.94

จากตารางที่ 28 แสดงให้เห็นค่ามัชฌิม เลขคณิตของความดันโลหิตขณะคลายตัว
ทดสอบครั้งแรกของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมคือ 74.50 , 72.22 ,
77.56 และ 73.78 และทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไปคือ 74.00 , 70.89 ,
73.78 และ 76.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของความดันโลหิตขณะคลายตัวของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	120.85	40.28	1.66
ภายในกลุ่ม	30	729.34	24.31	
ทั้งหมด	33	850.19		

$$P > .05 \quad (.05 \quad F_{3,30} = 2.92)$$

จากตารางที่ 29 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม คือ 1.66 น้อยกว่าค่า เอฟจากตาราง (2.92) แสดงว่า ค่ามัชฌิมเลขคณิตของความดันโลหิตขณะคลายตัว หลังการทดลองของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 ค่ามัชฌิมเลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของ เปอร์เซนต์ไขมันร่างกาย ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย (มีหน่วย เป็น เปอร์เซนต์)

เปอร์เซนต์ ไขมันร่างกาย %	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _c
ทดสอบครั้งแรก				
มัชฌิม เลขคณิต	9.94	12.44	10.61	11.11
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.11	5.17	3.47	6.20
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัชฌิม เลขคณิต	10.63	10.33	8.83	12.11
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.21	4.29	2.95	6.39

จากตารางที่ 30 แสดงให้เห็นค่ามัชฌิม เลขคณิตของ เปอร์เซนต์ไขมันร่างกาย ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม ที่ทดสอบครั้งแรกดังนี้ คือ 9.94 , 12.44 , 10.61 และ 11.11 และทดสอบครั้งหลังมีค่าเปลี่ยนแปลงไปคือ 10.63 , 10.33 , 8.83 และ 12.1 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของ เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย
ของกล้ามเนื้ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	65.95	21.98	19.45**
ภายในกลุ่ม	30	33.96	1.13	
ทั้งหมด	33	99.91		

$$P^{**} < .01 \quad (.01 F_{3,30} = 4.51)$$

จากตารางที่ 31 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมคือ 19.45 มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.51) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่ามีขนิม เลขคณิตของ เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายหลังการทดลองของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม มีอย่างน้อยคู่หนึ่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่า มีขนิม เลขคณิตคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เฮช. เอส. ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 32 ผลการทดสอบความแตกต่างของมัชฌิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย
ร่างกาย โดยวิธี เฮช.เอส.ดี ของ ดูกี ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

เปอร์เซ็นต์ ไขมันร่างกาย	\bar{Y}'_{G_2}	\bar{Y}'_{G_3}	\bar{Y}'_{G_1}	\bar{Y}'_{G_C}
%	9.03	9.25	11.68	12.06
\bar{Y}'_{G_2} 9.03		0.22	2.65**	3.03**
\bar{Y}'_{G_3} 9.25			2.43**	2.81**
\bar{Y}'_{G_1} 11.68				0.38

$$P^{**} < .01 \quad \text{H.S.D.} = 1.70 \quad (q .99_{4,30} = 4.80)$$

$$\text{H.S.D.} = 1.36 \quad (q .95_{4,30} = 3.84)$$

จากตารางที่ 32 แสดงให้เห็นว่า มัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย หลังการทดลอง ของกลุ่มออกกำลังกาย 70% - 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_3}) และ กลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_C}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังพบว่ามัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันของ group ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) มีค่าแตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 33 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความจุปอด ของกลุ่ม
ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย (มีหน่วย
เป็นลูกบาศก์ เซ็นติเมตร)

ความจุปอด ลบ. ชม.	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁		กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ หยุด G ₂		กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃		กลุ่ม ควบคุม G _c
ทดสอบครั้งแรก							
มัชฌิม เลขคณิต	3237.50		3262.22		3260.00		3062.22
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	344.99		348.63		510.10		552.13
ทดสอบครั้งสุดท้าย							
มัชฌิม เลขคณิต	3410.00		3597.78		3611.11		3064.44
ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน	305.94		426.08		600.09		568.14

จากตารางที่ 33 แสดงให้เห็นค่ามัชฌิม เลขคณิตของความจุปอด ของกลุ่ม
ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมที่ทดสอบครั้งแรก ดังนี้คือ 3237.50 ,
3262.22 , 3260.00 และ 3062.22 และทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไป คือ
3410.00 , 3597.78 , 3611.11 และ 3064.44 ตามลำดับ

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของความจุปอดของกลุ่มออกกำลังกาย
แบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	646697.29	215565.76	17.42**
ภายในกลุ่ม	30	371172.19	12372.41	-
ทั้งหมด	33	1017869.48	-	-

$$P^{**} < .01 \quad (F_{.01, 3, 30} = 4.51)$$

จากตารางที่ 34 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม คือ 17.42 มากกว่าค่าเอฟจากตาราง (4.51) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของปริมาตรความจุปอดหลังการทดลอง ของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม มีอย่างน้อยคู่หนึ่งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อต้องการทราบว่ามัชฌิมเลขคณิตคู่ใดมีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบวิธี เซช.เอส.ดี ของ ดูกี

ตารางที่ 35 ผลการทดสอบความแตกต่างของมัธยิม เลขคณิตที่ปรับแล้วของความจุปอด
เป็นรายคู่ โดยวิธี เชน. เอส. ดี ของ คู่มือของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

ความจุปอด	\bar{Y}'_{G_C}	\bar{Y}'_{G_1}	\bar{Y}'_{G_2}	\bar{Y}'_{G_3}
ลพ. ชม.	3216.31	3374.87	3536.28	3551.98
\bar{Y}'_{G_C} 3216.31		158.56*	319.97**	335.67**
\bar{Y}'_{G_1} 3374.87			161.41*	177.11*
\bar{Y}'_{G_2} 3536.28				15.70

$P^{**} < .01$ H.S.D. = 177.97 ($q_{.99, 4, 30} = 4.8$)

$P^* < .05$ H.S.D. = 142.38 ($q_{.95, 4, 30} = 3.84$)

จากตารางที่ 35 แสดงให้เห็นว่า มัธยิม เลขคณิตความจุปอดของกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_3}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_C}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_1}) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 มัธยิม เลขคณิตของความจุปอดของกลุ่มออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ (\bar{Y}'_{G_2}) แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_C}) ที่ระดับความมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน และยังพบว่ามัธยิม เลขคณิตของความจุปอดของกลุ่มออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์แล้วหยุด (\bar{Y}'_{G_1}) แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (\bar{Y}'_{G_C}) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 36 ค่ามัชฌิม เลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของน้ำหนักร่างกาย ของกลุ่ม ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ทดสอบครั้งแรกและทดสอบครั้งสุดท้าย (มีหน่วยเป็น กิโลกรัม)

น้ำหนัก ร่างกาย กิโลกรัม	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ หยุด G ₁	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 14 สัปดาห์ G ₂	กลุ่มการ ออกกำลังกาย 70% 8 สัปดาห์ 80% 6 สัปดาห์ G ₃	กลุ่ม ควบคุม G _C
ทดสอบครั้งแรก				
มัชฌิม เลขคณิต	58.44	59.56	60.11	63.17
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.66	5.55	8.07	8.44
ทดสอบครั้งสุดท้าย				
มัชฌิม เลขคณิต	59.31	59.44	59.83	64.11
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.90	6.17	8.00	8.95

จากตารางที่ 36 แสดงให้เห็นว่าค่ามัชฌิม เลขคณิตของน้ำหนักร่างกาย ของกลุ่ม ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุมที่ทดสอบครั้งแรกมีค่าต่างกันดังนี้ คือ 58.44 , 59.56 , 60.11 และ 63.17 และ ทดสอบครั้งสุดท้ายมีค่าเปลี่ยนแปลงไป คือ 59.31 , 59.44 , 59.83 และ 64.11 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของน้ำหนักร่างกาย ของกลุ่ม
ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ

แหล่ง ความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	3	10.30	3.43	2.11
ภายในกลุ่ม	30	48.74	1.62	
ทั้งหมด	33	59.04		

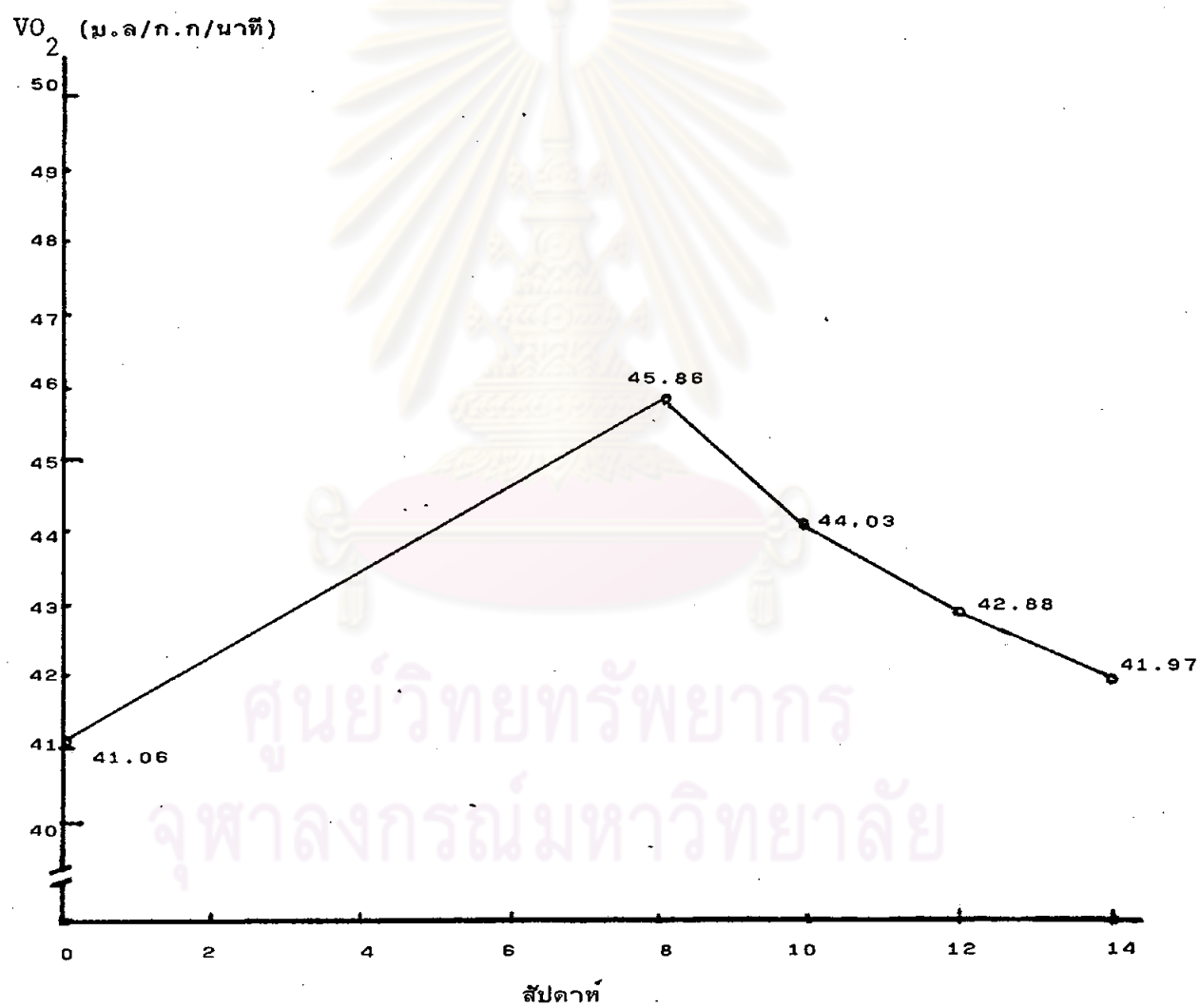
$$P > .05 \quad (.05 F_{3,30} = 2.92)$$

จากตารางที่ 37 ค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม คือ 2.11
น้อยกว่าค่าเอฟที่ได้จากตาราง (2.92) แสดงว่าค่ามีขนิม เลขคณิตของน้ำหนักร่างกาย หลัง
การทดลองของกลุ่มออกกำลังกายแบบต่าง ๆ และกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

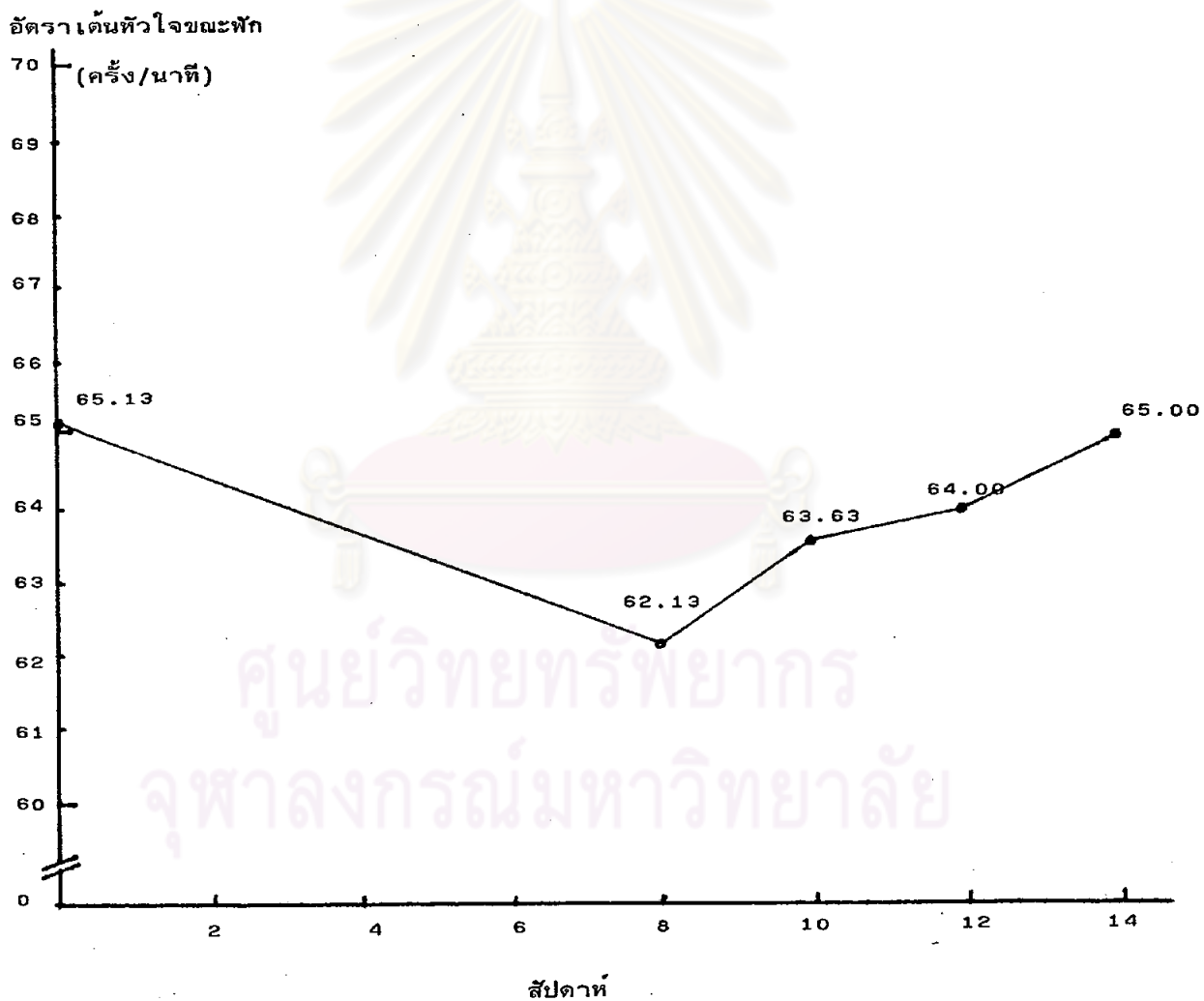
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 แสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์

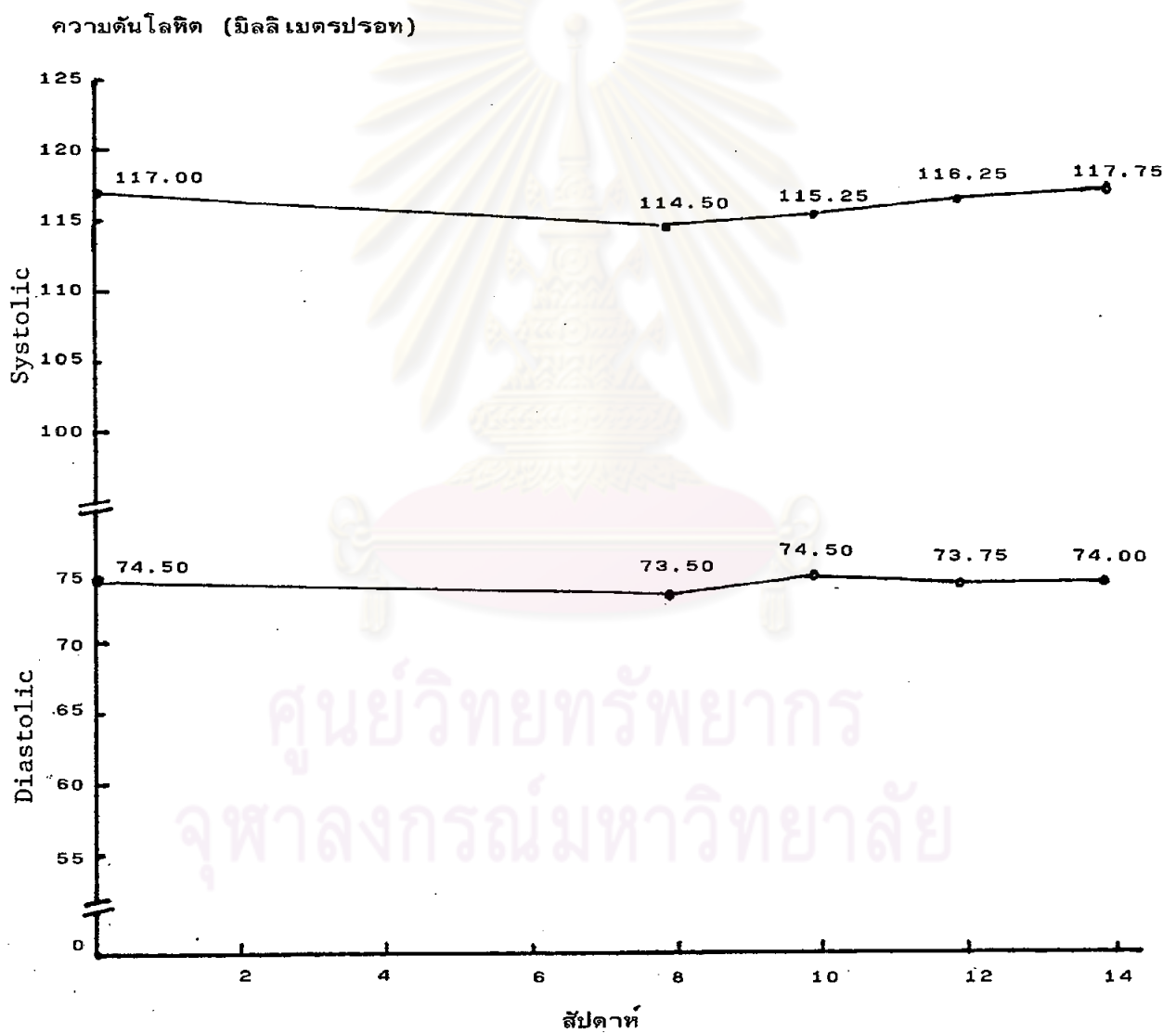
แล้วหยุดทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์



แผนภูมิที่ 2 แสดงมัชฌิมเลขคณิตของอัตราการเต้นหัวใจขณะพักของกลุ่มออกกำลังกาย
8 สัปดาห์ แล้วหยุด ทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์



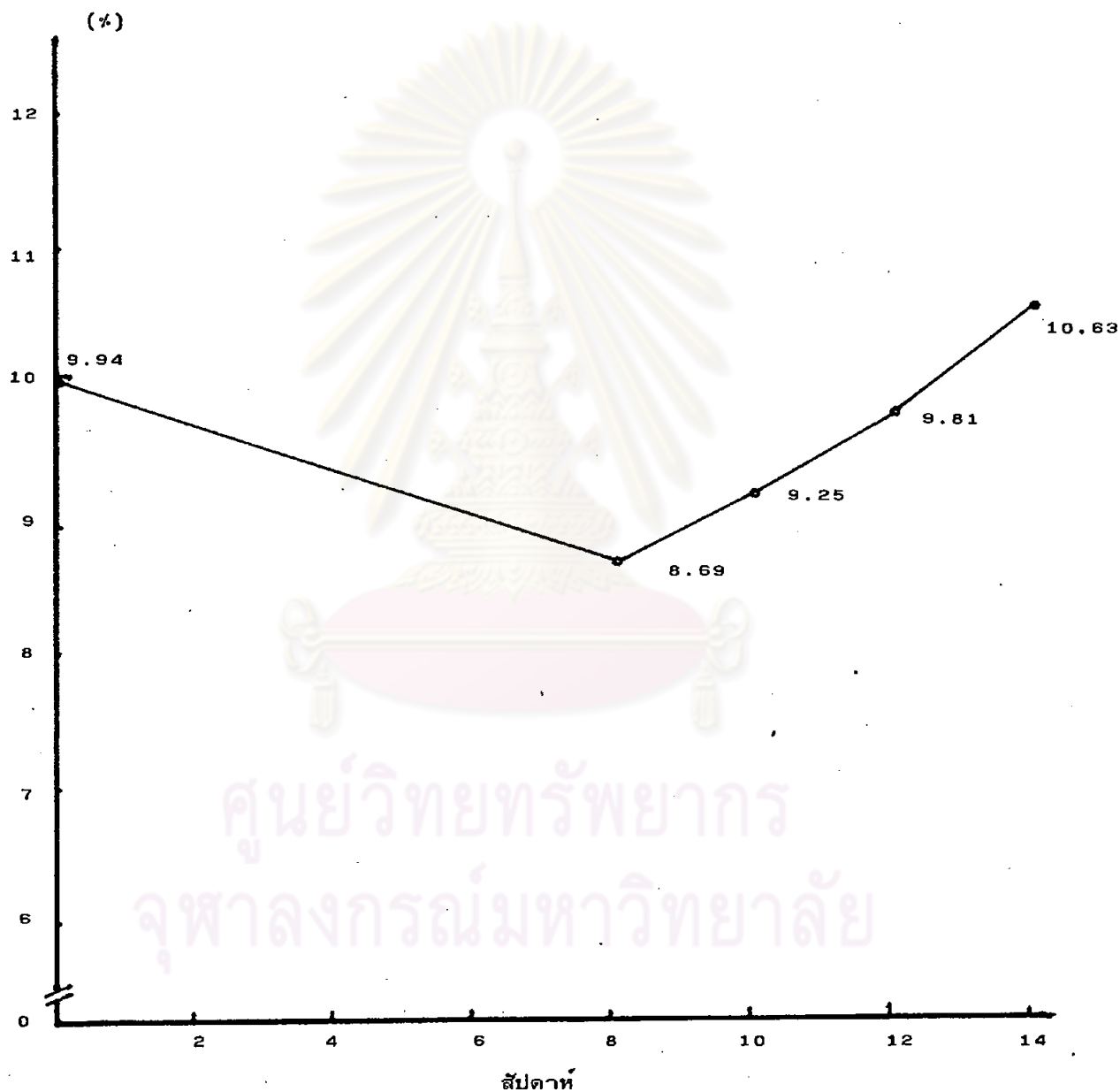
แผนภูมิที่ 3 แสดงมัชฌิมเลขคณิตของความดันโลหิตขณะบีบตัว (Systolic) และขณะคลายตัว (Diastolic) ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ แล้วหยุดทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์



แผนภูมิที่ 4 แสดงมัชฌิม เลขคณิตของเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย ของกลุ่มออกกำลังกาย

8 สัปดาห์แล้วหยุด ทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์

เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย

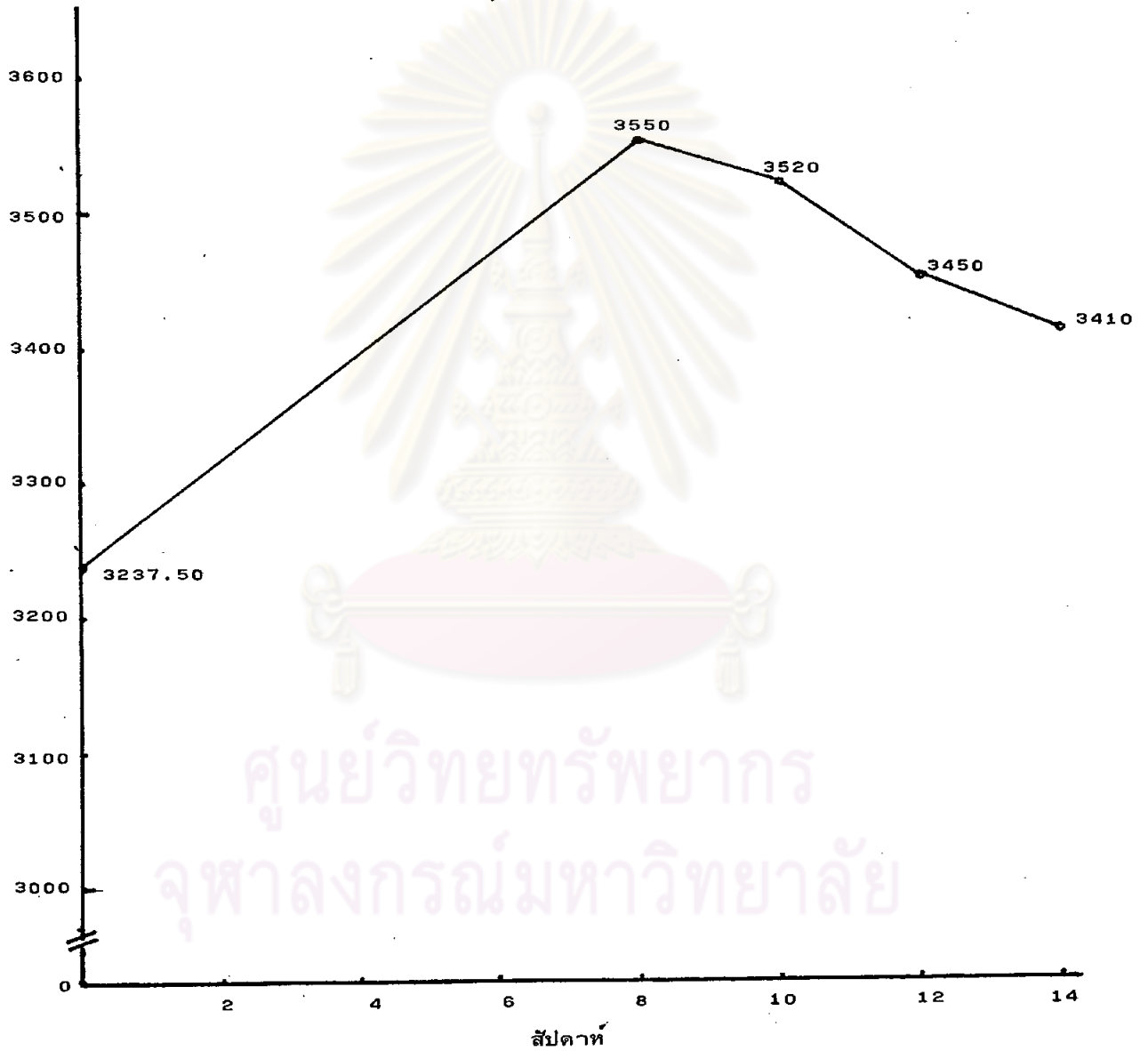




แผนภูมิที่ 5 แสดงมัชฌิมเลขคณิตของความจุปอด ของกลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์แล้วหยุดทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์

ความจุปอด

(ลบ.ซม)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่ามัชฌิม เลขคณิตของน้ำหนักร่างกาย กลุ่มออกกำลังกาย 8 สัปดาห์
แล้วหยุด ทดสอบซ้ำ เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกาย ทุก 2 สัปดาห์

น้ำหนักร่างกาย
(กิโลกรัม)

