

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดสอบสมรรถภาพทางกาย และดำเนินการวิจัยดังที่ได้กล่าวมาแล้ว
ใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐานโดยการหาค่ามัธยฐานและควินต์ ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและควินต์ และวิเคราะห์ความแปรปรวน
แบบมีตัวประกอบ 3 ตัว (แบบ $2 \times 2 \times 3$ Factorial Design) ผลการวิเคราะห์
ข้อมูลนำเสนอในรูปแบบตารางและแผนภูมิเส้นดังต่อไปนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกของกลุ่มฝึกออกกำลังกาย 12 กลุ่ม (มีหน่วย
เป็นมิลลิลิตร / กิโลกรัม/นาทีก) ไทยไร้ค่า "ที"

กลุ่ม	การทดสอบก่อนฝึก		การทดสอบหลังฝึก		ค่า "ที"
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
กลุ่ม 1	41.36	10.26	48.88	4.419	2.15
กลุ่ม 2	41.96	7.39	47.71	3.33	2.97 *
กลุ่ม 3	42.18	6.10	49.68	1.87	2.47
กลุ่ม 4	41.77	4.96	49.23	6.03	1.87
กลุ่ม 5	42.08	5.03	50.18	2.93	4.14 *
กลุ่ม 6	42.18	4.76	49.86	5.76	1.92
กลุ่ม 7	43.12	5.77	50.22	3.02	2.93 *
กลุ่ม 8	45.53	9.69	52.38	8.73	1.98
กลุ่ม 9	45.00	8.31	52.74	7.48	4.17 ^{**} *
กลุ่ม 10	44.32	7.32	54.85	4.51	3.49
กลุ่ม 11	45.53	5.91	53.97	7.70	3.86 ^{**}
กลุ่ม 12	44.32	5.90	56.51	8.89	3.33 *

$$p^{**} < .05 \quad (.05t_4 = 2.76)$$

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าค่าของมัธยฐานเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึก ของกลุ่มที่ 2, 5, 7, 9, 10, 11 และ 12 เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ในกลุ่มที่ 1, 2, 4, 6 และ 8 นั้นค่ามัธยฐานเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเคียวของสมรรถภาพการจับออกซิเจน
สูงสุด หลังการฝึกของกลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้ง 12 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	11	452.21	41.11	1.12
ภายในกลุ่ม	54	1980.56	36.68	
ทั้งหมด	65	2432.79		

$$P > .05 \quad (.05 F_{11,64} = 1.94)$$

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าค่าเอฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนคือ 1.12 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟจากตาราง (1.94) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แสดงว่า มีข้อผิดพลาดของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังฝึกของทุกกลุ่ม เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยเทคนิคการวิเคราะห์
ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แบบ $2 \times 2 \times 3$ Factorial Design
ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 5, 6, 7, 8 และ 9

ตารางที่ 5 ค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของ
กลุ่มฝึกออกกำลังกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ จำแนกตามระดับของความหนักของ
งาน ความถี่ และระยะเวลาในการฝึก (มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

	ความหนักของงาน		ความถี่ในการฝึก		รวม
	60%	80%	1 วัน	3 วัน	
ระยะเวลาฝึก 5 นาที \bar{X}	45.55	50.03	48.30	51.38	49.86
S.D.	0.95	3.28	0.83	1.59	1.29
ระยะเวลาฝึก 10 นาที \bar{X}	51.35	52.04	49.43	53.80	51.65
S.D.	2.16	3.97	0.32	1.49	1.81
ระยะเวลาฝึก 20 นาที \bar{X}	52.25	53.49	50.02	55.24	52.75
S.D.	2.67	4.70	0.23	1.79	2.19
รวม \bar{X}	51.05	51.92	49.26	53.47	51.42
S.D.	1.37	1.63	0.87	1.95	1.75

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า

กลุ่มฝึกออกกำลังกายที่ให้ความหนักของงาน 60% และ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจ
สูงสุด มีค่ามัธยฐานเลขคณิตรวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด คือ 51.05 และ 51.92
กลุ่มฝึกออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 20 นาที มีค่ามัธยฐานเลขคณิตรวม
ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเท่ากับ 49.86, 51.65 และ 52.75 ตามลำดับ

กลุ่มเป็อกอกำลังกาย 1 วัน และ 3 วันทอส์ปคาน์ มีค่านัฒนเลขนัทรวมของ
สมรรณานการจับอณนเจนสูงสุคนากค่างนค็อกกลุ่มเป็อก 3 วัน จะม็ค่านัฒนเลขนัทรวม
(53.47) มากกกว่ากลุ่มเป็อก 1 วันทอส์ปคาน์ (49.26)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ค่ามัธยเทศคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
ของกล้ามเนื้ออกกำลังกายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ จำแนกตามความหนักของงาน
และความถี่ในการฝึก (มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

	ความหนักของงาน		รวม
	60%	80%	
ความถี่ในการฝึก 1 วัน \bar{X}	49.58	48.95	49.26
S.D.	0.65	1.10	0.44
ความถี่ในการฝึก 3 วัน \bar{X}	52.40	54.54	53.47
S.D.	1.91	2.09	1.51
รวม \bar{X}	51.00	51.76	51.38
S.D.	2.01	3.97	2.99

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่า

กลุ่มฝึกออกกำลังกายที่ให้ความหนักของงาน 60% และ 80% ของอัตรา
การเต้นของหัวใจสูงสุด โดยไม่คำนึงถึงระดับความถี่ในการฝึก มีค่ามัธยเทศคณิตรวมของ
สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด คือ 51.00 และ 51.76

กลุ่มฝึกออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ จะมามีค่ามัธยเทศคณิตรวมของ (53.23)
มากกว่ากลุ่มที่ฝึก 1 วันต่อสัปดาห์ (49.26)

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์เลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มฝึกออกกำลังกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยให้ความหนักของงาน 60% จำแนกตามระดับความถี่ในการฝึกและระยะเวลาฝึก (มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

		ความถี่ในการฝึก		รวม
		1 วัน	3 วัน	
ระยะเวลาฝึก 5 นาที	\bar{X}	48.88	50.22	49.55
	S.D.	4.42	3.02	0.94
ระยะเวลาฝึก 10 นาที	\bar{X}	49.68	52.74	51.21
	S.D.	1.87	7.48	2.16
ระยะเวลาฝึก 20 นาที	\bar{X}	50.18	53.97	52.07
	S.D.	2.93	7.70	2.0
รวม	\bar{X}	49.55	52.31	50.93
	S.D.	0.65	1.91	1.95

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่ากลุ่มฝึกออกกำลังกาย โดยให้ความหนักของงาน 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

เมื่อจำแนกตามระดับของระยะเวลาฝึก โดยไม่คำนึงถึงความถี่ในการฝึกพบว่า กลุ่มที่มีระยะเวลาฝึก 20 นาที จะมีความสัมพันธ์รวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (52.07) มากที่สุด และกลุ่มที่มีระยะเวลาฝึก 5 นาที จะมีความสัมพันธ์รวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (49.55) น้อยที่สุด

จำแนกตามระดับของความถี่ในการฝึก โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาในการฝึกนั้น กลุ่มที่ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ จะมีความสัมพันธ์รวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (52.37) มากกว่ากลุ่มที่ฝึก 1 วันต่อสัปดาห์ (49.55)

ตารางที่ 8 : ค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มเด็กออกกำลังกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ โดยให้ความหนักของงาน 80% จำแนกตามระดับความถี่ในการฝึกและระยะเวลาฝึก (มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)

	ความถี่ในการฝึก		รวม
	1 วัน	3 วัน	
ระยะเวลาฝึก 5 นาที \bar{X}	47.71	52.35	50.03
S.D.	3.33	8.73	3.28
ระยะเวลาฝึก 10 นาที \bar{X}	49.23	54.85	52.04
S.D.	6.03	4.51	3.97
ระยะเวลาฝึก 20 นาที \bar{X}	49.86	56.51	53.18
S.D.	5.76	8.89	4.70
รวม \bar{X}	48.93	54.57	51.75
S.D.	1.10	2.09	3.99

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่า กลุ่มเด็กออกกำลังกาย โดยให้ความหนักของงาน 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

เมื่อจำแนกตามระดับความถี่ในการฝึก โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาฝึก กลุ่มที่ฝึกออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ จะมีความมัธยฐานเลขคณิตรวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (54.57) มากกว่ากลุ่มฝึก 1 วันต่อสัปดาห์ (48.93)

จำแนกตามระยะเวลาการฝึก โดยไม่คำนึงถึงความถี่ในการฝึกกลุ่มที่มีระยะเวลาฝึก 20 นาที จะมีความมัธยฐานเลขคณิตรวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (53.18) มากที่สุด และกลุ่มที่มีระยะเวลาฝึก 5 นาที จะมีความมัธยฐานเลขคณิตรวมของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (50.03) น้อยที่สุด

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีตัวแปรประกอบ 3 ตัว (2 X 2 X 3 Factorial Design) และอัตราส่วน F ของความหนักของงาน ความถี่ในการฝึกและระยะเวลาฝึกที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ความหนักของงาน	1	12.76	12.76	0.34
ระยะเวลาในการฝึก	2	91.13	45.56	1.24
ความถี่ในการฝึก	1	295.45	295.45	8.05 **
ความหนักของงาน×ระยะเวลาการฝึก	1	1.04	0.52	0.01
ความหนักของงาน×ความถี่ในการฝึก	1	34.40	34.40	0.94
ระยะเวลาการฝึก×ความถี่ในการฝึก	1	13.37	6.68	0.18
ความหนัก×ระยะเวลา×ความถี่	2	0.38	0.19	0.36
ที่เหลือภายในกลุ่ม	54	1980.56	35.67	
รวม	65	2432.77		

$$** p < .01 \quad (.01 F_{2,54} = 4.98)$$

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 9 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจากการฝึกแต่ละวิธีพบว่า

ค่า F ของความถี่ในการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

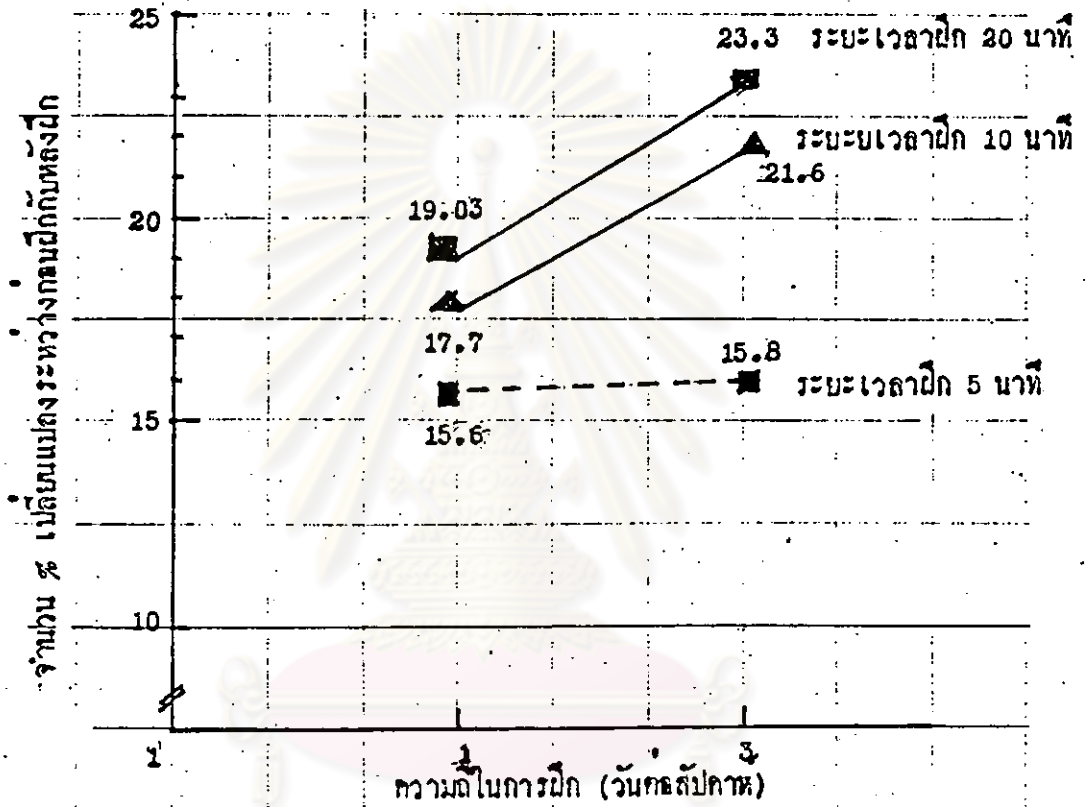
.01 หมายความว่าค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เนื่องจากการกำหนดระดับความถี่ในการฝึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 นั้นหมายถึงว่า การฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน และ 3 วัน มีผลทำให้ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกัน ซึ่งพิจารณาจากตารางที่ 5, 6, 7 และ 8 จะเห็นว่าค่ามัธยฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (53.47) มากกว่าการฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน (49.26)

ค่า F ของความหนักของงาน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่าค่าการฝึกที่ให้ความหนักของงาน 60% และ 80% มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

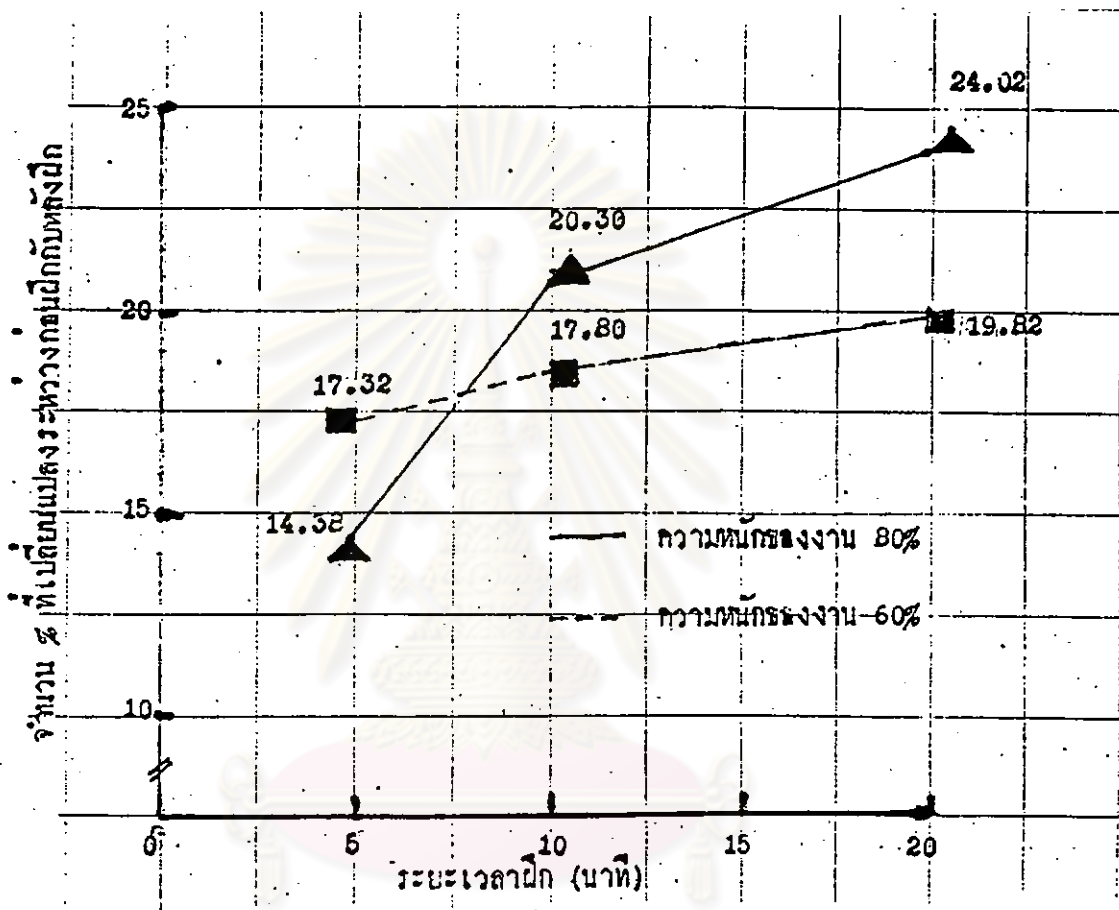
ค่า F ของระยะเวลาการฝึก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า การฝึกที่กำหนดระยะเวลาฝึก 5, 10 และ 20 นาที มีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปฏิบัตยารวมระหว่าง ความหนักของงานกับระยะเวลาฝึก ความหนักของงานกับความถี่ในการฝึก ระยะเวลาฝึกกับความถี่ในการฝึกและความหนักของงานกับระยะเวลาฝึกกับความถี่ในการฝึก ปรากฏว่าค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าระดับความหนักของงาน ไม่มีผลต่อระดับความถี่ในการฝึกและระดับของระยะเวลาฝึก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



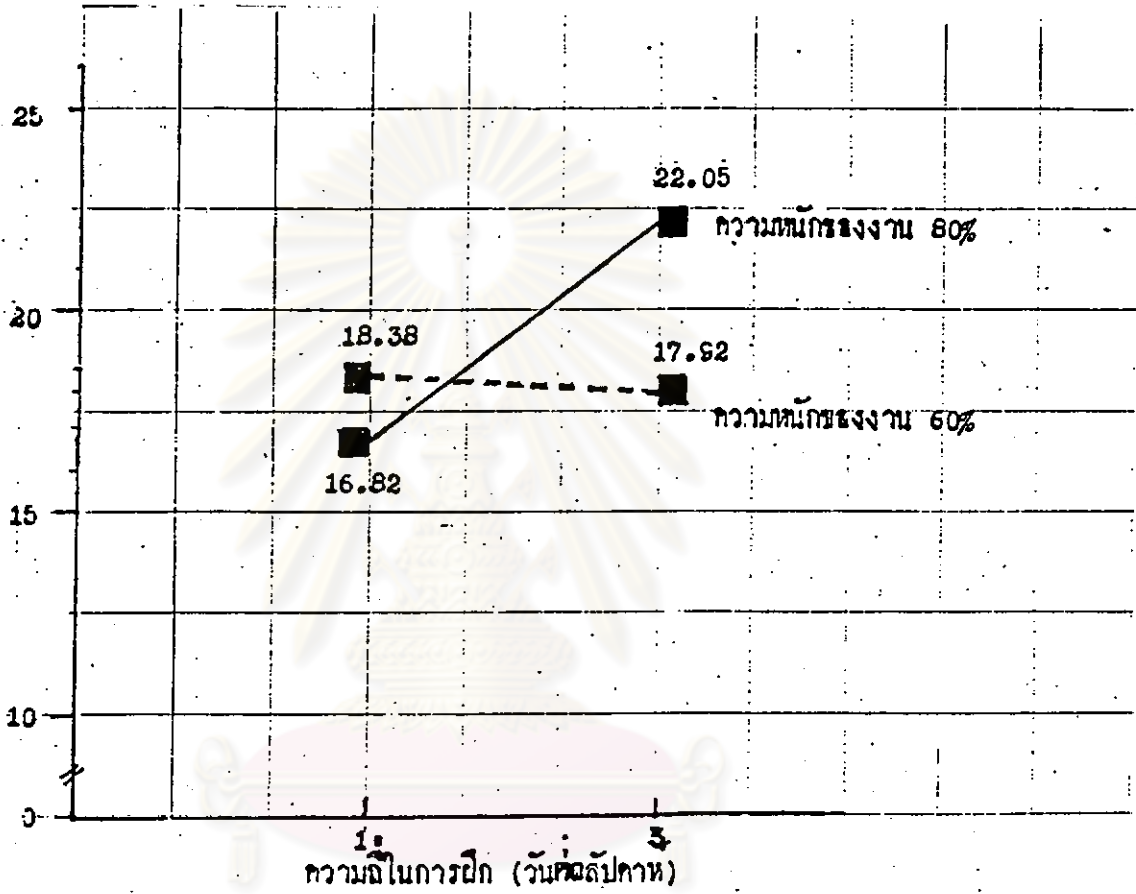
แผนภูมิที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ค่าสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึก จำแนกตาม ระยะเวลาฝึกและ ความถี่ในการฝึก



แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบเพอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงค่าสมรรถภาพการจับ
 ออกซิเจนสูงสุดระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึก จำแนกตามความหนักของงาน
 และระยะเวลาฝึก



จำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึก



แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึก จำแนกตามการกำหนดความหนักของงาน และความดีในการฝึก