

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลของการฝึกในช่วงสิ้นสุดฤดูกาลแข่งขัน ด้วยความเข้มข้น ระยะเวลา และความบ่อยที่แตกต่างกัน ที่มีต่อการคงสมรรถภาพเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิกของนักกีฬาฟุตบอล สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนตามลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถภาพเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก โดยใช้สถิติ One - way ANOVA และ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถภาพเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิก ของกลุ่มก่อนและหลังการฝึก 3 แบบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกโดยใช้สถิติ ANCOVA

ความหมายและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

ตัวแปรเพื่อประเมินสมรรถภาพเชิงแอโรบิก

VO₂max หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน (มล./ กก./ นาที)

ตัวแปรเพื่อประเมิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก

POWER หมายถึง พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) (วัตต์/ กก.)

CAPACITY หมายถึง สมรรถนะในการย่นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) (วัตต์/ กก.)

SPEED หมายถึง อัตราความเร็วในการวิ่ง ณ จุดที่ถือเป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) (กม./ ชม.)

ตัวแปร ความเข้มข้น ระยะเวลา และความบ่อยของการฝึกช่วงพักการแข่งขัน

กลุ่ม 1 หมายถึง ฝึกที่ระดับ 50 - 60%MHR 30 นาที 3 วัน/ สัปดาห์

กลุ่ม 2 หมายถึง ฝึกที่ระดับ 60 - 70%MHR 20 นาที 2 วัน/ สัปดาห์

กลุ่ม 3 หมายถึง ฝึกที่ระดับ 60 - 70%MHR 20 นาที 3 วัน/ สัปดาห์

กลุ่ม 4 หมายถึง กลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับการฝึก)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์

$\bar{X}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ย
SD	หมายถึง ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	หมายถึง การทดสอบเอฟ (F-test)
df	หมายถึง ชั้นแห่งความอิสระ
SS	หมายถึง ผลรวมคะแนนเบี่ยงเบนแต่ละตัวยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	หมายถึง ความแปรปรวน (Mean of Square)
n	หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างแสดงใน

ตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง (n = 24)

ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)		
กลุ่มที่ 1	16.8	.753
กลุ่มที่ 2	17.0	.632
กลุ่มที่ 3	16.6	.816
กลุ่มที่ 4	16.6	.816
น้ำหนัก (กิโลกรัม)		
กลุ่มที่ 1	63.17	3.971
กลุ่มที่ 2	64.67	6.623
กลุ่มที่ 3	64.67	8.687
กลุ่มที่ 4	67.33	9.564

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	SD
ส่วนสูง (เซนติเมตร)		
กลุ่มที่ 1	169.83	4.070
กลุ่มที่ 2	171.50	5.244
กลุ่มที่ 3	167.33	5.574
กลุ่มที่ 4	173.00	6.293

จากตารางที่ 4-1 พบว่า จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 คน โดยจำแนกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของอายุมากที่สุด มีค่า $17.0 \pm .632$ ปี รองลงมา คือกลุ่มที่ 1 มีค่า $16.8 \pm .753$ และกลุ่มที่ 3 และกลุ่ม 4 มีค่าเท่ากันคือ $16.6 \pm .816$ และ $16.6 \pm .816$ ปี ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก พบว่า กลุ่มที่ 4 มากที่สุด มีค่า 67.33 ± 9.564 กิโลกรัม รองลงมาคือกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีค่าเท่ากัน คือ 64.67 ± 6.623 และ 64.67 ± 8.687 ตามลำดับ และกลุ่มที่ 1 มีค่า 63.17 ± 3.971 กิโลกรัม นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยของส่วนสูง พบว่า กลุ่มที่ 4 มีค่ามากที่สุด คือ 173.00 ± 6.293 เซนติเมตร รองลงมาคือกลุ่มที่ 2 มีค่า 171.50 ± 5.244 เซนติเมตร กลุ่มที่ 1 มีค่า 169.83 ± 4.070 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 3 มีค่า 167.33 ± 5.574 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพเชิงแอโรบิกและแอนแอโรบิก

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน (VO_{2max}) เพื่อประเมินสมรรถภาพเชิงแอโรบิก และพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power), สมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity), อัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิก เทอร์ชโฮลด์ (Anaerobic Threshold) เพื่อประเมินสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก ก่อนได้รับการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติ One-way ANOVA ดังปรากฏในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) พลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power), สมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity), และอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ก่อนได้รับการฝึก (Pre-test)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P - value
ความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$)					
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	18.070	6.023	.146	.931
ภายในกลุ่ม (w)	20	826.065	41.303		
รวม	23	844.135			
พลังงานสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power)					
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	7.898	2.633	2.778	.068
ภายในกลุ่ม (w)	20	18.951	.948		
รวม	23	26.849			
สมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity)					
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	2.793	.931	2.237	.115
ภายในกลุ่ม (w)	20	8.324	.416		
รวม	23	11.117			
อัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold)					
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	2.281	.760	1.502	.245
ภายในกลุ่ม (w)	20	10.125	.506		
รวม	23	12.406			

Not Significant at .05

จากตารางที่ 4-2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) ค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power), ค่าสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity), และอัตราความเร็ว ณ จุดแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) ก่อนได้รับการฝึก (Pre-test) ไม่แตกต่างกัน

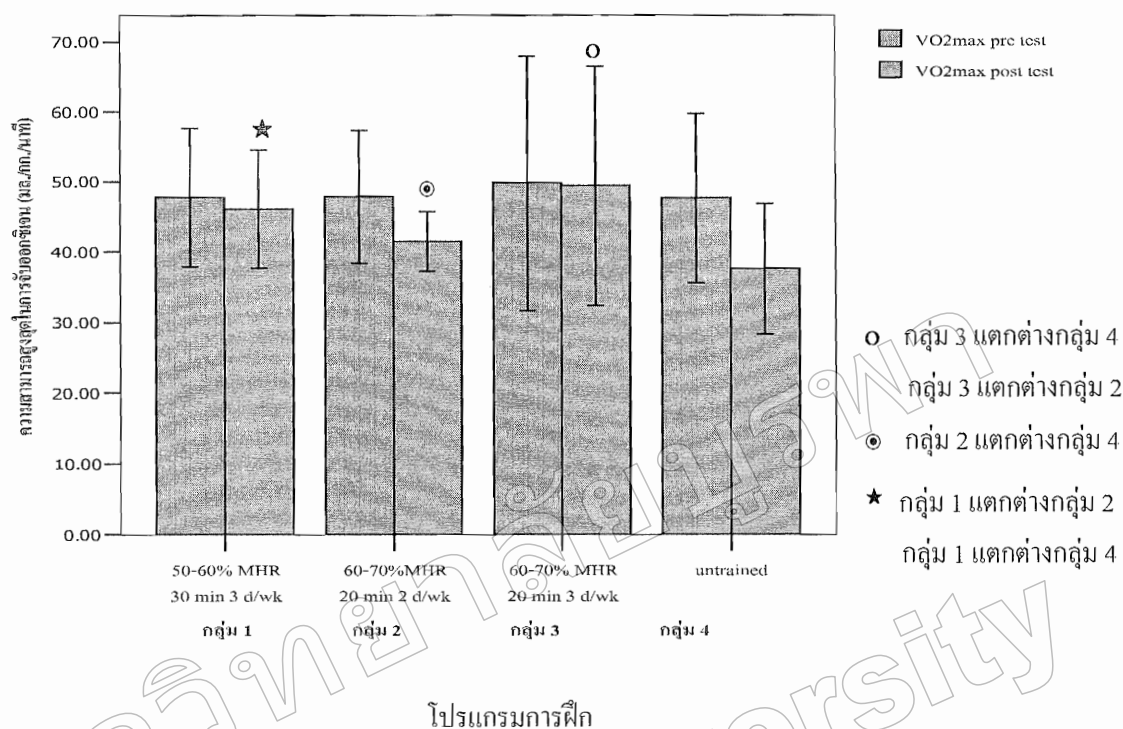
ค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) เพื่อประเมินสมรรถภาพเชิงแอโรบิก พลังงานสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power), สมรรถนะในการย่นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity), และอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) เพื่อประเมินสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก ปรากฏในตารางที่ 4-3 ถึง 4-14

ตารางที่ 4-3 ความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) จำแนกตามกลุ่มตัวอย่างเมื่อสิ้นสุด การแข่งขัน (ก่อนการฝึก) และภายหลังการฝึกในช่วงพักการแข่งขัน (หลังการฝึก) ($n = 24$)

กลุ่มตัวอย่าง	ความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน (มล./ กก./ นาที)				ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
กลุ่ม 1	47.73	4.93	46.09	4.18	1.64
กลุ่ม 2	47.84	4.76	41.50	2.13	6.34
กลุ่ม 3	49.74	9.03	49.43	8.52	0.31
กลุ่ม 4	47.66	6.04	37.60	4.63	10.06

จากตารางที่ 4-3 จะเห็นว่าช่วงก่อนการฝึกค่า $VO_2\max$ ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกัน และลดลงภายหลังจากที่ช่วงการฝึกได้สิ้นสุดลง ค่า $VO_2\max$ ลดลงมากที่สุดในกลุ่ม 4 (กลุ่มควบคุม)

เมื่อพิจารณาผลต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกจนถึงสิ้นสุดการฝึกตลอด 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ 3 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 0.31 มล./ กก./ นาที รองลงมาเป็นกลุ่มที่ 1 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยคือ 1.64 มล./ กก./ นาที กลุ่มที่ 2 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยคือ 6.34 มล./ กก./ นาที และกลุ่มที่ 4 คือกลุ่มควบคุม มีผลต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 10.06 มล./ กก./ นาที ปรากฏการณ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นเพิ่มเติมในภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพบว่า VO_{2max} ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วมพบว่า VO_{2max} หลังการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกันเพื่อเป็นการค้นคว้าคู่ใดแตกต่างกันบ้างผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เป็นรายคู่พบว่า การฝึกของกลุ่มที่ 3 มีค่าความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจนแตกต่างกับกลุ่ม 4 และกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่ม 2 แตกต่างกับกลุ่ม 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่ม 3 และกลุ่ม 1 พบว่าไม่แตกต่างกันตามตารางที่ 4-4 และตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-4 การเปรียบเทียบผลความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) ระหว่างกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก และหลังการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมที่มี $VO_2\max$ ก่อนการฝึกเป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS'	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	386.16	128	17.05*
ภายในกลุ่ม (w)	19	143.46	7.55	

* Significant at .05, $F_{.05}(3, 19) = 3.13$

ตารางที่ 4-5 ผลการเปรียบเทียบผลของความสามารถสูงสุดในการจับออกซิเจน ($VO_2\max$) เป็นรายคู่ของกลุ่มที่ได้รับการฝึก 3 แบบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4
		46.47	41.79	48.34	38.02
กลุ่ม 1	46.47	-	4.67*	-1.87	8.45*
กลุ่ม 2	41.79		-	-6.55*	3.77*
กลุ่ม 3	48.34			-	10.32*
กลุ่ม 4	38.02				-

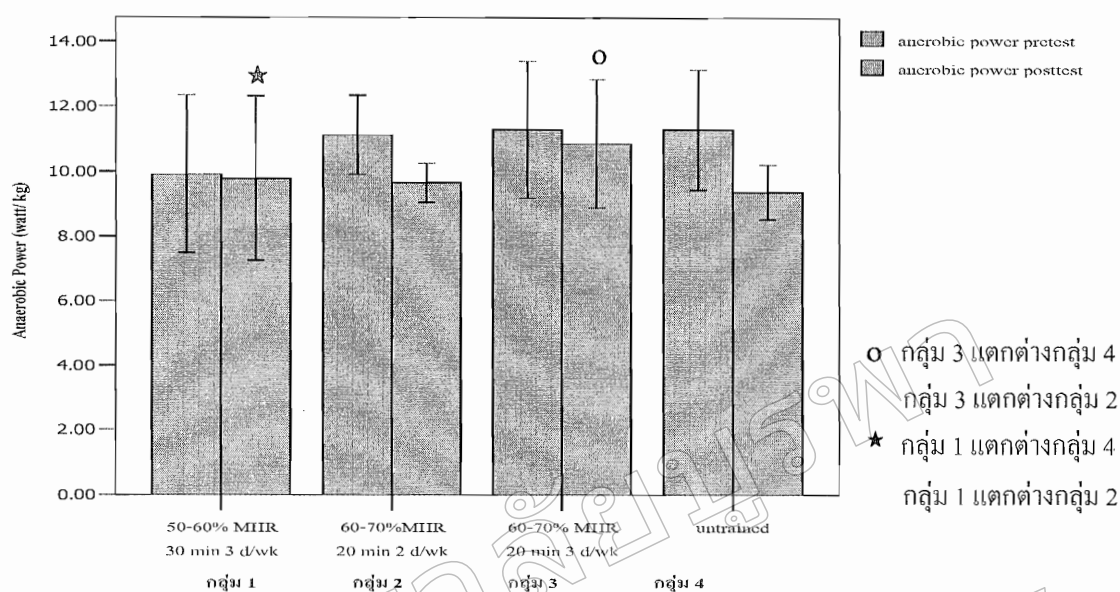
* Significant at .05

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) จำแนกตามกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดฤดูกาลแข่งขัน (ก่อนการฝึก) และภายหลังการฝึกในช่วงพักการแข่งขัน (หลังการฝึก) (n = 24)

กลุ่มตัวอย่าง	Anaerobic Power (watt/ kg)				ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
กลุ่ม 1	9.92	1.21	9.78	1.27	0.14
กลุ่ม 2	11.12	.60	9.66	.30	1.46
กลุ่ม 3	11.29	1.05	10.86	.98	0.83
กลุ่ม 4	11.28	.92	9.38	.41	1.90

จากตารางที่ 4-6 จะเห็นว่าช่วงก่อนการฝึกค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าใกล้เคียงกัน 3 กลุ่มและลดลงภายหลังจากที่ช่วงการฝึกได้สิ้นสุดลง ค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิกลดลงมากที่สุดในกลุ่มที่ 4 (กลุ่มควบคุม)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 1 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 วัตต์/กก. รองลงมาเป็นกลุ่มที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 วัตต์/กก. และกลุ่มที่ 2 มีผลต่างค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.46 วัตต์/กก. ส่วนกลุ่มที่ 4 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 1.90 วัตต์/กก. ปรากฏการดังกล่าวแสดงให้เห็นเพิ่มเติมในภาพที่ 4-2



โปรแกรมการฝึก

ภาพที่ 4-2 ค่าเฉลี่ยของค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิกทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วมพบว่าค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Power) หลังการฝึกของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ ที่แตกต่างกันเพื่อเป็นการค้นคว้าใดแตกต่างกันบ้างผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เป็นรายคู่พบว่า การฝึกของกลุ่ม 3 มีค่าพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิกแตกต่างกลุ่ม 4 และกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม 1 แตกต่างกลุ่ม 4 และกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่ม 2 กับกลุ่ม 4 ไม่แตกต่างกัน ส่วนกลุ่ม 3 กับกลุ่ม 1 พบว่าไม่แตกต่างกันตามตารางที่ 4-7 และตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-7 ค่าพลังสูงสุดแบบแอนเอโรบิกจำแนกตามกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก และหลังการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมที่มีค่าพลังสูงสุด แบบแอนเอโรบิกก่อนการฝึกเป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df'	SS'	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	8.93	2.98	12.98*
ภายในกลุ่ม (w)	19	4.36	.23	

* Significant at .05 $F_{.05}(3, 19) = 3.13$

ตารางที่ 4-8 ผลการเปรียบเทียบผลของค่าพลังสูงสุดแบบแอนเอโรบิกเป็นรายคู่ ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก และหลังการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	กลุ่ม 1 10.49	กลุ่ม 2 9.50	กลุ่ม 3 10.58	กลุ่ม 4 9.10
กลุ่ม 1	10.49	-	.99*	-.09	1.39*
กลุ่ม 2	9.50		-	-1.08*	.40
กลุ่ม 3	10.58			-	1.48*
กลุ่ม 4	9.10				-

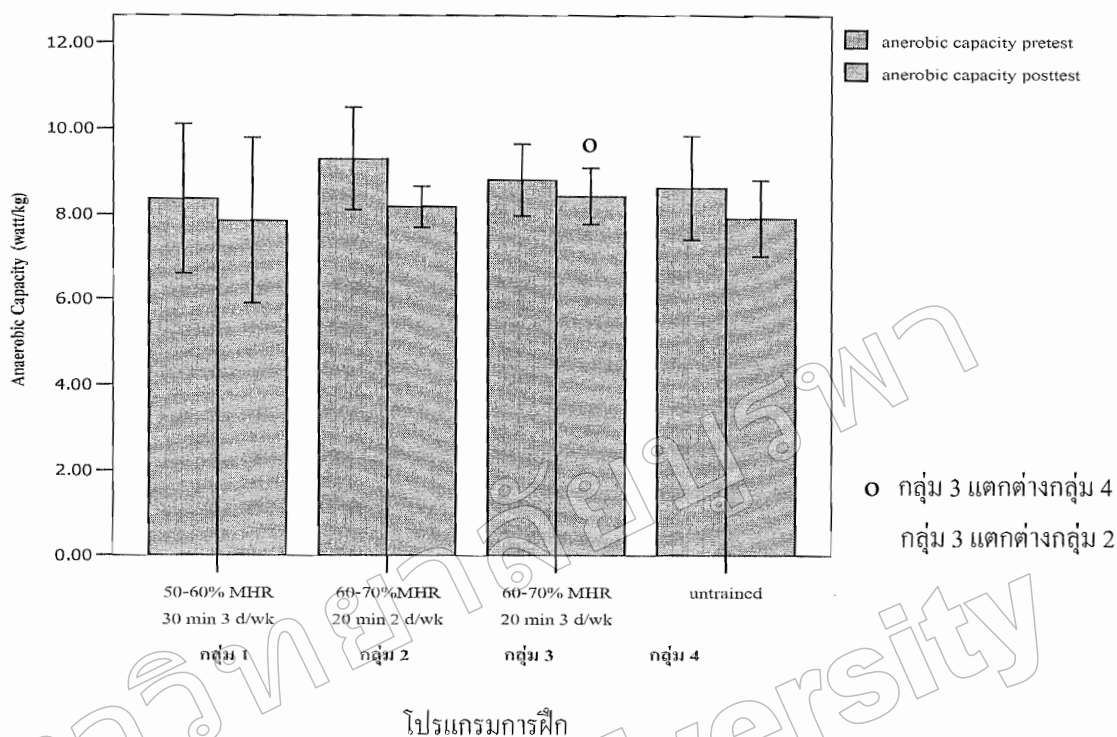
* Significant at .05

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) จำแนกตามกลุ่มตัวอย่างเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลแข่งขัน (ก่อนการฝึก) และภายหลังการฝึกในช่วงพักการแข่งขัน (หลังการฝึก) ($n = 24$)

กลุ่มตัวอย่าง	Anaerobic Capacity (watt/ kg)				ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
กลุ่ม 1	8.35	.88	7.84	.97	0.51
กลุ่ม 2	9.29	.60	8.17	.24	1.12
กลุ่ม 3	8.80	.41	8.42	.32	0.38
กลุ่ม 4	8.62	.61	8.08	.58	0.54

จากตารางที่ 4-9 จะเห็นว่าช่วงก่อนฝึกค่าเฉลี่ยสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) ของกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกันและลดลงภายหลังจากที่ช่วงการฝึกได้สิ้นสุดลง ค่าเฉลี่ยสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก ลดลงมากที่สุดในกลุ่มที่ 2

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 3 ผลต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกน้อยที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 0.38 วัตต์/ กก. รองลงมาคือกลุ่มที่ 1 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.51 วัตต์/ กก. กลุ่มที่ 4 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 วัตต์/ กก. ส่วนกลุ่มที่ 2 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือเท่ากับ 1.12 วัตต์/ กก. ปรัชญการดังกล่าวแสดงให้เห็นเพิ่มเติมใน ภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยของสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยมีสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วมพบว่าสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก (Anaerobic Capacity) หลังการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นการค้นคว้า คู่ใดแตกต่างกันบ้างผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เป็นรายคู่พบว่า การฝึกของกลุ่ม 3 มีค่าสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิก แตกต่างกับกลุ่ม 2 และกลุ่ม 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มอื่น ๆ พบว่าไม่แตกต่างกัน ตามตารางที่ 4-10 และตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-10 การเปรียบเทียบผลของสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกจำแนกตาม
กลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก และหลังการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมที่มีสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกก่อนการฝึก
เป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	1.14	.38	4.43*
ภายในกลุ่ม (w)	19	1.63	.09	

* Significant at .05, $F_{.05}(3, 19) = 3.13$

ตารางที่ 4-11 ผลการเปรียบเทียบผลของสมรรถนะในการขึ้นระยะแอนแอโรบิกเป็นรายคู่ของกลุ่ม
ที่ได้รับการฝึก 3 แบบและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4
		8.16	7.77	8.40	8.02
กลุ่ม 1	8.16	-	.35	-.24	.14
กลุ่ม 2	7.77		-	-.63*	-.25
กลุ่ม 3	8.40			-	.38*
กลุ่ม 4	8.02				-

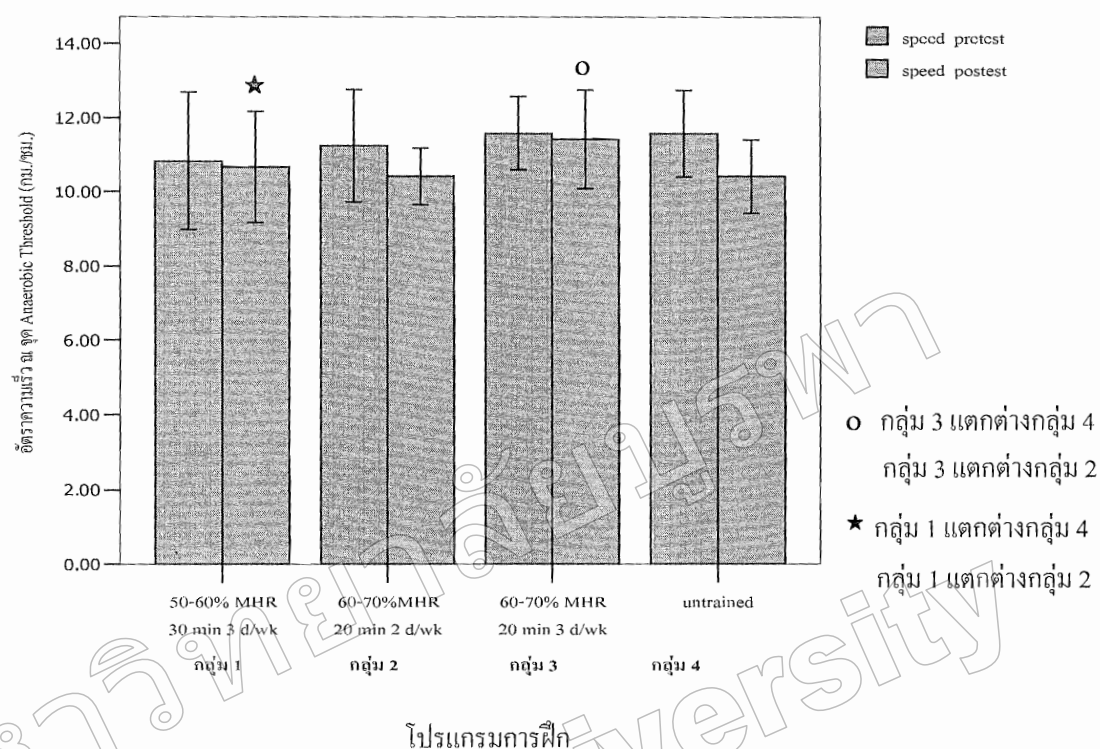
* Significant at .05

ตารางที่ 4-12 ค่าเฉลี่ยของอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) จำแนกตามกลุ่มตัวอย่างเมื่อสิ้นสุด การแข่งขัน (ก่อนการฝึก) และภายหลังการฝึก ในช่วงพักการแข่งขัน (หลังการฝึก) (n = 24)

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็น Anaerobic Threshold (กม./ ชม.)				ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
กลุ่ม 1	10.83	.93	10.67	.75	0.16
กลุ่ม 2	11.25	.76	10.42	.38	0.83
กลุ่ม 3	11.58	.49	11.42	.66	0.16
กลุ่ม 4	11.58	.58	10.42	.49	1.16

จากตารางที่ 4-12 จะเห็นว่า ช่วงก่อนการฝึกอัตราความเร็วในการวิ่ง ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮลมีค่าใกล้เคียงกันและลดลงภายหลังจากที่ช่วงการฝึกได้สิ้นสุดลง และลดลงมากที่สุดในกลุ่ม 4 (กลุ่มควบคุม)

เมื่อพิจารณาพบว่ากลุ่ม 3 และกลุ่ม 1 มีผลต่างของอัตราความเร็วทั้งก่อนการฝึกกับหลังการฝึก มีค่าเท่ากับ 0.16 กม./ ชม. ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดรองลงมาเป็นกลุ่มที่ 2 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 กม./ ชม. ส่วนกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 4 มีผลต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.16 กม./ ชม. ปรากฏการดังกล่าวแสดงให้เห็นเพิ่มเติมในภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ค่าเฉลี่ยของอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮลทั้งก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมโดยมีอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม พบว่าอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล (Anaerobic Threshold) หลังการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึก 3 แบบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ามีค่าเฉลี่ยอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกันเพื่อเป็นการค้นคว้าคู่ใดแตกต่างกันบ้างผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เป็นรายคู่ พบว่าการฝึกของกลุ่ม 3 มีอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรชโฮล แตกต่างกับกลุ่ม 4 และกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่ม 1 แตกต่างกับกลุ่ม 4 และกลุ่ม 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่ม 3 กับกลุ่ม 1 พบว่าไม่แตกต่างกัน และกลุ่ม 2 กับ กลุ่ม 4 พบว่าไม่แตกต่างกัน ตามตารางที่ 4-13 และตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-13 การเปรียบเทียบผลของอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรซโซลระหว่าง
กลุ่มที่ได้รับ การฝึก 3 แบบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยการวิเคราะห์ความ
แปรปรวนร่วมที่มีอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรซโซลก่อนการฝึกเป็น
ตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS'	MS	F
ระหว่างกลุ่ม (b)	3	3.82	1.27	10.56*
ภายในกลุ่ม (w)	19	2.29	.12	

* Significant at .05, $F_{.05}(3, 19) = 3.13$

ตารางที่ 4-14 ผลการเปรียบเทียบผลของอัตราความเร็ว ณ จุดที่เป็นแอนแอโรบิกเทรซโซลเป็นรายคู่
ของกลุ่มที่ได้รับการฝึก 3 แบบ และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	กลุ่ม 1 10.99	กลุ่ม 2 10.46	กลุ่ม 3 11.23	กลุ่ม 4 10.23
กลุ่ม 1	10.99	-	.53*	-.24	.76*
กลุ่ม 2	10.46		-	-.77*	.23
กลุ่ม 3	11.23			-	1.00*
กลุ่ม 4	10.23				-

* Significant at .05