

## ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด น้ำหนักถ่วงของการปั่นจักรยาน ความเร็วในการปั่นจักรยาน และปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก**

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด น้ำหนักถ่วงของการปั่นจักรยาน และความเร็วในการปั่นจักรยาน

ลักษณะทางกายภาพ	$\bar{X}$	S.D
อายุ (ปี)	20.90	0.73
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	65.25	13.48
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	173.80	6.67
ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)	53.69	8.10
น้ำหนักถ่วงของการปั่นจักรยาน (กิโลกรัม)	3.94	0.13
ความเร็วในการปั่นจักรยาน (รอบต่อนาที)	57.30	6.22

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 20.90 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 น้ำหนักเฉลี่ย 65.25 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.48 ส่วนสูงเฉลี่ย 173.80 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.67 ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด 53.69 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.10 น้ำหนักถ่วงของการปั่นจักรยาน มีค่าเฉลี่ย 3.94 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 และความเร็วในการปั่นจักรยาน 57.30 รอบต่อนาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.22

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก (มิลลิโมลต่อลิตร) ก่อนเข้าสู่วิธีการทดลองแต่ละวิธีการ คือ การนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย การปั่นจักรยานที่ระดับความหนักที่ 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถ ในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

วิธีการ	$\bar{X}$	S.D
1.การนวดแบบสวีดิช	2.18	0.63
2.การนวดแผนไทย	2.14	0.82
3.การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการ ใช้ออกซิเจนสูงสุด	2.19	0.55

จากตารางที่ 2 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพักก่อนการทดลองแต่ละวิธีการมี ดังต่อไปนี้

วิธีการที่ 1 การนวดแบบสวีดิชหลังการออกกำลังกาย มีค่ากรดแลคติกขณะพัก 2.18 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 มิลลิโมลต่อลิตร

วิธีการที่ 2 การนวดแผนไทยหลังการออกกำลังกาย ค่ากรดแลคติกขณะพัก 2.14 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82

วิธีการที่ 3 การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดหลัง การออกกำลังกาย มีค่ากรดแลคติกขณะพัก 2.19 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55

**ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณกรดแลคติกในเลือด หลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ของวิธีการนวดแบบสวีดิช (SM)การนวดแผนไทย(TM)และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนักที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC)**

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณกรดแลคติกในเลือด หลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในการนวดแบบสวีดิช (SM)การนวดแผนไทย (TM)และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนักที่ 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC)

ช่วงเวลา	วิธีการ					
	SM		TM		BC	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
หลังการออกกำลังกายทันที	11.23	1.96	11.43	2.83	11.80	1.26
นาที่ที่ 5	12.25	2.43	12.22	2.62	14.30	1.01
นาที่ที่ 25	6.54	1.09	7.03	1.86	10.48	1.94
นาที่ที่ 30	2.53	1.44	3.24	1.49	5.72	0.89

จากตารางที่ 3 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดของการนวดแบบสวีดิช (SM) หลังการออกกำลังกายทันที มีค่าเฉลี่ย 11.23 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.96 นาที่ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 12.25 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.43 นาที่ที่ 25 มีค่าเฉลี่ย 6.54 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.09 นาที่ที่ 30 มีค่าเฉลี่ย 2.53 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44

ปริมาณกรดแลคติกในเลือดของการนวดแผนไทย (TM) หลังการออกกำลังกายทันที มีค่าเฉลี่ย 11.43 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.83 นาที่ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 12.22 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.62 นาที่ที่ 25 มีค่าเฉลี่ย 7.03 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.86 นาที่ที่ 30 มีค่าเฉลี่ย 3.24 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.49

ปริมาณกรดแลคติกในเลือดของการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) หลังการออกกำลังกายทันที มีค่าเฉลี่ย 11.80

มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.26 นาทีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 14.30 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.01 นาทีที่ 25 มีค่าเฉลี่ย 10.48 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.94 นาทีที่ 30 มีค่าเฉลี่ย 5.72 มิลลิโมลต่อลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89

**ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์และความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือด ในการนวดแบบสวีดิช (SM) การนวดแผนไทย(TM) และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) หลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5, 25 และ 30**

**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการนวดแบบสวีดิช (SM) การนวดแผนไทย (TM) และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) กับช่วงเวลาการวัด ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5, 25 และ 30

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก	174.005	29			
กลุ่ม	97.536	2	48.768	17.219	.000*
สมาชิก	76.469	27	2.832		
ภายในสมาชิก	2956.944	120	643.065		
การวัด	2572.260	4	9.948	227.633	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและการวัด	79.583	8	2.825	3.521	.001*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	305.101	108			
รวม	3130.949	149			

\* $P < .05$  ( $F_{8,108} = 2.02$ )

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการนวดแบบสวีดิช (SM) การนวดแผนไทย (TM) และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) กับช่วงเวลาการวัด ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5, 25 และ 30 มีค่า 3.521 ซึ่ง

มากกว่า 2.02 แสดงว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างการนวดแบบสวีดิช (SM) การนวดแผนไทย (TM) และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) กับช่วงเวลาการวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5, 25 และ 30 มีผลกระทบต่อค่าปริมาณกรดแลคติกในเลือด ดังนั้นจึงใช้เทคนิคของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบว่าระดับกรดแลคติกของแต่ละวิธีการจะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ หลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5, 25 และ 30

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในวิธีการนวดแบบสวีดิช (SM)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก	36.076	9	4.008		
ภายในสมาชิก	974.288	40	224.543		
ระหว่างการวัด	888.657	4	222.164	93.400	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	85.631	36	2.379		
รวม	1010.36	49			

\* $P < .05$  ( $F_{4,36} = 2.61$ )

จากตารางที่ 5 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในวิธีการนวดแบบสวีดิช มีความแตกต่างกัน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทิตี่ 5, 25 และ 30 ในวิธีการนวดแบบสวีดิช โดยวิธีของ Tukey

ช่วงเวลาการวัด	หลังการ ออกกำลังกาย ทันที	นาทิตี่ 5	นาทิตี่ 25	นาทิตี่ 30	
	$\bar{X}$	11.23	12.25	6.54	2.53
หลังการออกกำลังกายทันที	11.23	-	-1.02	4.69*	8.70*
นาทิตี่ 5	12.25		-	5.71*	9.72*
นาทิตี่ 25	6.54			-	4.01*
นาทิตี่ 30	2.53				-

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในวิธีการนวดแบบสวีดิช หลังจากการออกกำลังกายทันที ต่างกับนาทิตี่ 25 และนาทิตี่ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาทิตี่ 5 ต่างกับนาทิตี่ 25 และนาทิตี่ 30 นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาทิตี่ 25 ต่างกับนาทิตี่ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที กับนาทิตี่ 5 ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในวิธีการนวดแผนไทย (TM)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก	19.337	9	2.153		
ภายในสมาชิก	1016.816	40	215.816		
ระหว่างการวัด	844.067	4	211.017	43.975	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	172.749	36	4.799		
รวม	1036.153	49			

\* $P < .05$  ( $F_{4,36} = 2.61$ )

จากตารางที่ 7 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในวิธีการนวดแผนไทย มีความแตกต่างกัน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทิตี่ 5, 25 และ 30 ในการนวดแผนไทย (TM) โดยวิธีของ Turkey

ช่วงเวลาการวัด		หลังการ ออกกำลัง กายทันที	นาทิตี่ 5	นาทิตี่ 25	นาทิตี่ 30
	$\bar{X}$	11.43	12.22	7.03	3.24
หลังการออกกำลังกายทันที	11.43	-	-0.79	4.40*	8.19*
นาทิตี่ 5	12.22		-	5.19*	8.98*
นาทิตี่ 25	7.03			-	3.79*
นาทิตี่ 30	3.24				-

จากตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในการนวดแผนไทย (TM) ในนาทิตี่ 25 และนาทิตี่ 30 กับค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาทิตี่ 25 และนาทิตี่ 30 กับนาทิตี่ 5 และค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาทิตี่ 30 กับนาทิตี่ 25 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาทิตี่ 5 กับค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก	21.016	9	2.335		
ภายในสมาชิก	965.84	40	234.971		
ระหว่างการวัด	919.119	4	229.780	177.053	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	46.721	36	5.191		
รวม	986.856	49			

\* $P < .05$  ( $F_{4,36} = 2.61$ )

จากตารางที่ 9 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกัน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) โดยวิธีของ Tukey

ช่วงเวลาการวัด	หลังการออกกำลังกายทันที	นาที่ที่ 5	นาที่ที่ 25	นาที่ที่ 30	
	$\bar{X}$	11.48	14.30	10.48	5.72
หลังการออกกำลังกายทันที	11.48	-	-2.5	1.00	6.08*
นาที่ที่ 5	14.30		-	3.82*	8.58*
นาที่ที่ 25	10.48			-	4.76*
นาที่ที่ 30	5.72				-

จากตารางที่ 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในนาที่ที่ 30 กับค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 5 แตกต่างกับนาที่ที่ 25 และนาที่ที่ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดนาที่ที่ 25 กับในนาที่ที่ 30 ก็มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เช่นเดียวกันแต่ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 5 และในนาที่ที่ 25 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที พบว่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างการ นวดแบบสวีดิช (SM) การนวดแผนไทย (TM) และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) หลังการออกกำลังกายทันที ในนาที่ที่ 5, 25 และ 30

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
หลังการออกกำลังกายทันที					
ระหว่างกลุ่ม	0.350	2	0.175	0.039	0.962
ภายในกลุ่ม	121.978	27	4.518		
รวม	122.328	29			
นาที่ที่ 5					
ระหว่างกลุ่ม	28.433	2	14.216	3.076	0.063
ภายในกลุ่ม	124.781	27	4.622		
รวม	153.214	29			
นาที่ที่ 25					
ระหว่างกลุ่ม	92.221	2	46.110	16.325	.000*
ภายในกลุ่ม	76.261	27	2.824		
รวม	168.482	29			
นาที่ที่ 30					
ระหว่างกลุ่ม	56.102	2	28.051	16.414	.000*
ภายในกลุ่ม	46.141	27	1.709		
รวม	102.243	29			

\*P < 0.05 ( $F_{2,27}=3.35$ )

จากตารางที่ 11 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 5 ระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 25 ระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 30 ระหว่างการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช (SM)การนวดแผนไทย (TM) และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ ออกซิเจนสูงสุด (BC) ในนาทีที่ 25

วิธีการทดลอง	$\bar{X}$	SM	TM	BC
		6.54	7.03	10.48
SM	6.54	-	-0.49	-3.94*
TM	7.03		-	-3.45*
BC	10.48			-

\*P < 0.05

จากตารางที่ 12 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดของวิธีการนวดแผนไทย และการนวดแบบสวีดิช แตกต่างกับการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนการนวดแผนไทยกับการนวดแบบสวีดิช ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลกติกในเลือดระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช (SM) นวดแผนไทย (TM) และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (BC) และ ในนาทีที่ 30

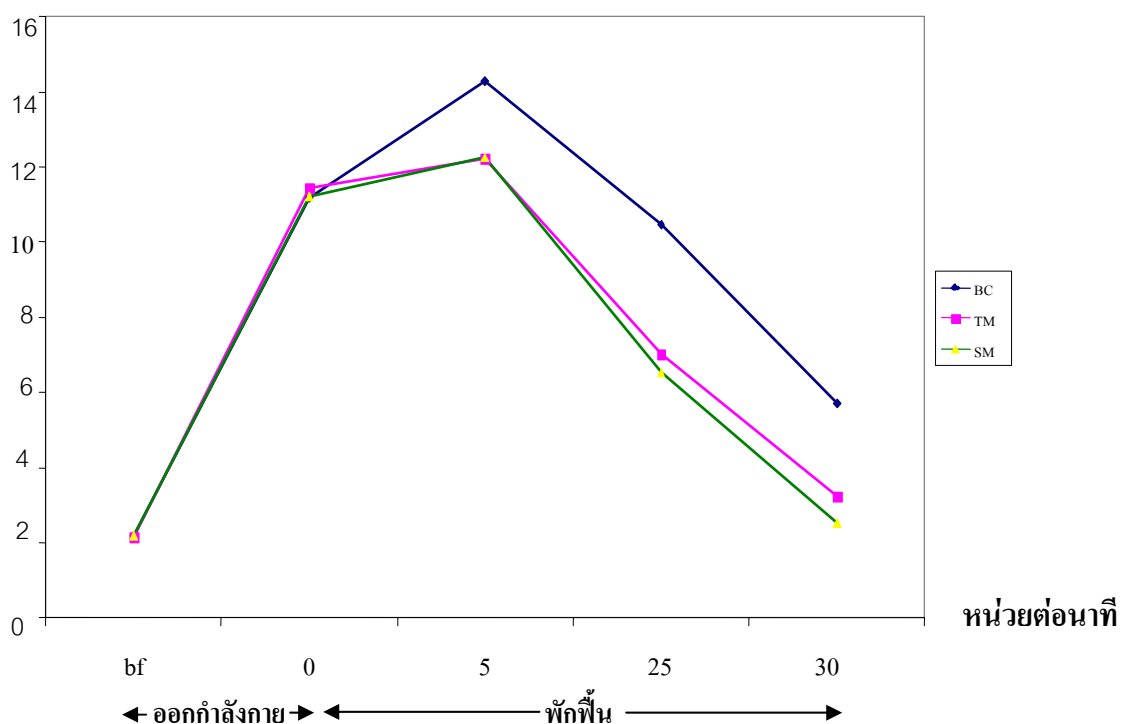
วิธีการทดลอง	$\bar{X}$	SM	TM	BC
		3.24	5.72	2.53
SM	2.53	-	-0.71	-3.19*
TM	3.24		-	-2.48*
BC	5.72			-

\*P < 0.05

จากตารางที่ 13 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลกติกในเลือดของวิธีการนวดแผนไทย และการนวดแบบสวีดิช แตกต่างกับการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการนวดแผนไทยกับการนวดแบบสวีดิช ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดของวิธีการ  
 นวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์  
 ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด**

**ปริมาณกรดแลคติกในเลือด  
 (มิลลิโมลต่อลิตร)**



**ภาพที่ 1** กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกาย  
 ทันทีนาที่ที่ 5, 25 และ 30 ในการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และ การปั่นจักรยาน  
 ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

จากภาพที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดของวิธีการนวด  
 แบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของ  
 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยจะพบว่าในนาที่ที่ 5 จะมีค่าสูงขึ้นและลดลงในนาที่ที่  
 25 และ 30

## วิจารณ์ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาและหาค่าความแตกต่างของการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ที่มีผลต่อระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมงานวิจัยเป็นนักกรีฑา จำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการเจาะเลือดหาค่าปริมาณกรดแลคติกขณะพักก่อนการทดสอบ และปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยทำการเจาะเลือดเพื่อวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5 , 25 และ 30 ผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน มีดังต่อไปนี้

### 1. การเปลี่ยนแปลงระดับกรดแลคติกระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายทันทีระหว่างการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการนวดแต่ละวิธีกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของการออกกำลังกายไม่ต่างกันทุกครั้ง

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ในนาทีที่ 5 ระหว่างการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีค่าเพิ่มขึ้นทั้ง 3 วิธีการแต่มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยการเพิ่มสูงขึ้นทั้ง 3 วิธีการนั้นเนื่องจากการให้การออกกำลังกายที่ระดับความหนักเท่ากันทุกครั้งที่ทำให้การทดลอง และทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกันเนื่องจากสมรรถภาพทางกายของกลุ่มทดลองใกล้เคียงกันจึงทำให้เกิดกรดแลคติกเพิ่มขึ้นในระดับใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับ มณฑกาจญ์ (2543) พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดแลคติกในเลือดเพิ่มขึ้นสูงสุดในนาทีที่ 5 ภายหลังการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน และจะลดลงอย่างต่อเนื่องทุกๆ 5 นาที ตั้งแต่ นาทีที่

10 ถึงนาทีที่ 30 โดยที่การลดลงของปริมาณกรดแลคติกเหลือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของการออกกำลังกายเมื่อเวลาผ่านไป 20-30 นาที

จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ในนาทีที่ 25 และ 30 ระหว่างการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยที่การนวดแบบสวีดิชและการนวดแผนไทยมีค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดลดลงกว่าการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่การนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย มีค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดลดลงไม่แตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เป็นเพราะว่าการกระตุ้น โดยการนวดทำให้การลดลงของปริมาณกรดแลคติกในเลือดดีกว่าการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ซึ่งการพักโดยการออกกำลังกายเบาๆยังมีภาวะการณ้ใช้พลังงาน และมีการปล่อยกรดแลคติกออกมา ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์และกันยา (2536) กล่าวว่า ผลการนวดกระตุ้นให้เกิดการหลั่ง acetyl choline และ histamine ทำให้หลอดเลือดขยายตัว เพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจบีบส่งออก (cardiac output) ไปที่อื่น ๆ การไหลเวียนของน้ำเหลืองดีขึ้น เลือดไหลกลับสู่หัวใจดีขึ้น ตลอดจนเพิ่มการทำงานในการจับออกซิเจนสูงสุด ส่งผลให้ปริมาณการไหลเวียนเลือดในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เพิ่มอัตราการเกิดออกซิเดชัน เปลี่ยนกรดแลคติกเป็นกรดไพรูวิกในวัฏจักรเครบ (Ganong, 2001) และกรดแลคติกบางส่วนถูกดึงกลับไปกำจัดออกจากกล้ามเนื้อด้วยระบบการไหลเวียนโลหิตที่เพิ่มขึ้นและในการให้ปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เมื่อมีการเคลื่อนไหวอยู่ กล้ามเนื้อยังใช้พลังงานการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Ganong, 2001) การทำงานของกล้ามเนื้อตลอด เป็นระยะเวลา 30 นาที ของในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทำให้ร่างกายยังมีการผลิตกรดแลคติกโดยตลอด ซึ่งแตกต่างจากการนวดแบบสวีดิช และการนวดแผนไทย ที่เป็นการพักแบบไม่มีการเคลื่อนไหว และไม่มีการใช้พลังงานการหดตัวของกล้ามเนื้อ

แนวโน้มของการลดลงของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดของการนวดแบบสวีดิชและการนวดแผนไทย พบว่าการนวดสวีดิชมีอัตราการลดลงที่ดีกว่าการนวดแผนไทย เป็นเพราะว่าลักษณะเทคนิคการนวดของทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่างกัน การนวดแบบสวีดิชมีลักษณะการนวดที่ครอบคลุมกล้ามเนื้อทั้งหมดที่ต้องการจะนวดและใช้เทคนิคลูบ ดึง บีบ คลึง ประบ สับ และ

รักษาอัตราจังหวะในการนวดให้สม่ำเสมอต่อเนื่องบริเวณขาทั้งสองข้างของกลุ่มตัวอย่าง แต่การนวดแผนไทยมีลักษณะการนวดที่เน้นการกดจุดตามแนวเส้นประธานทั้งสิบของร่างกายไม่ได้ครอบคลุมกล้ามเนื้อทั้งหมดที่ต้องการจะนวด ดังนั้นการนวดสรีดิกจะทำให้เกิดความรู้สึกลึบคลาย

กล้ามเนื้อคลายตัว และสามารถเพิ่มการไหลเวียนเลือดได้เนื่องจากแรงกดในทิศทางเข้าสู่หัวใจ การนวดเพิ่มการไหลเวียนเลือดโดยผ่านกลไกรีเฟล็กซ์เพิ่ม permeability ของเส้นเลือดฝอย (Tiidus, 1997) และแรงกดเบาๆ บนเส้นเลือดฝอยจะมีผลกระตุ้น permeability ของเส้นเลือดฝอย ทำให้เกิดการขยายตัวชั่วคราว การไหลกลับของเลือด (venous return) ได้ดีกว่าการนวดแผนไทย

## **2. การเปลี่ยนแปลงระดับกรดแลคติกภายในวิธีการนวดแบบสรีดิก การนวดแผนไทย และ การปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด**

จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายภายในวิธีการนวดแบบสรีดิกและภายในวิธีการนวดแผนไทย ภายหลังการออกกำลังกายทันทีในนาทิตี่ 5, 25 และ 30 พบว่า ภายหลังการออกกำลังกายทันที กับนาทิตี่ 25, ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทิตี่ 30, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 25, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 30 และนาทิตี่ 25 กับนาทิตี่ 30 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทิตี่ 5 และไม่พบความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 อธิบายได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมีสมรรถภาพใกล้เคียงกันเมื่อให้การออกกำลังกายที่เหมือนกันจึงทำให้มีระดับกรดแลคติกที่ใกล้เคียงกันและมีการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกในกล้ามเนื้อเข้าสู่กระแสเลือดเพิ่มขึ้นสูงสุดในนาทิตี่ 5 ไม่แตกต่าง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของมณฑกาจญ์ (2543) พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดแลคติกในเลือดเพิ่มขึ้นสูงสุดในนาทิตี่ 5 ภายหลังการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยาน

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย ภายในวิธีการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายหลังการออกกำลังกายทันทีในนาทิตี่ 5, 25 และ 30 พบว่า ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทิตี่ 30, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 25, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 30 และนาทิตี่ 25 กับนาทิตี่ 30 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทิตี่ 5 และ ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทิตี่ 25 ไม่พบความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 อธิบายได้ว่ากล้ามเนื้อยังมีการทำงานอย่างต่อเนื่องแม้มีระดับความหนักที่ลดลง จึงทำให้กล้ามเนื้อ

ผลิตภัณฑ์แอลคิกออกมาสู่กล้ามเนื้ออย่างสม่ำเสมอจึงทำให้ไม่แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับพลังงานการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Ganong, 2001) การทำงานของกล้ามเนื้อตลอด เป็นระยะเวลา 30 นาทีของการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทำให้ร่างกายยังมีการผลิตกรดแลคติกโดยตลอด

## สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด การที่มีผลต่อระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักกรีฑาที่มีอายุระหว่าง 18-21 ปี จำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการเจาะเลือดหาค่าปริมาณกรดแลคติกขณะพักก่อนการทดสอบ และปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการนวดสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานวัดงานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยทำการเจาะเลือดเพื่อวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายทันที ในนาทีที่ 5 , 25 และ 30 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างวิธี การนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยจะทำการเจาะเลือดเพื่อวัดระดับกรดแลคติกในเลือด ภายหลังการออกกำลังกายทันทีและในนาทีที่ 5 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างวิธีการนวดแบบสวีดิช การนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยจะทำการเจาะเลือดเพื่อวัดระดับกรดแลคติกในเลือด ในนาทีที่ 25 และ 30 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับการนวดแผนไทย และการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับการนวดแบบสวีดิช แตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่การนวดแผนไทยและการนวดแบบสวีดิช มีค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในวิธีการนวดแบบสวีดิชและการนวดแผนไทย ภายหลังการออกกำลังกายทันทีในนาทีที่ 5, 25 และ 30 พบว่า ภายหลังการออกกำลังกายทันที กับนาทีที่ 25, ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาทีที่ 30, นาทีที่ 5 กับนาทีที่ 25,

นาที่ที่ 5 กับนาที่ที่ 30 และนาที่ที่ 25 กับนาที่ที่ 30 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาที่ที่ 5 และไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4. ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในวิธีการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 เเปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายหลังการออกกำลังกายทันทีในนาที่ที่ 5, 25 และ 30 พบว่า ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาที่ที่ 30, นาที่ที่ 5 กับนาที่ที่ 25, นาที่ที่ 5 กับนาที่ที่ 30 และนาที่ที่ 25 กับนาที่ที่ 30 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาที่ที่ 5 และ ภายหลังการออกกำลังกายทันทีกับนาที่ที่ 25 ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการวิจัยครั้งนี้มีข้อพึงระวังเรื่องช่วงเวลาการเจาะเลือด เมื่อเจาะเลือดแล้วควรใส่แผ่นทดสอบที่มีเลือดเข้าเครื่องมือตรวจวัดทันที เนื่องจากออกซิเจนในอากาศทำปฏิกิริยากับเลือดให้ผลคลาดเคลื่อนได้
2. ในการเจาะเลือดควรเช็ดเหงื่อของผู้ถูกทดสอบให้แห้งเพื่อป้องกันน้ำไม่ผสมกับเลือด เพราะน้ำทำให้ผลคลาดเคลื่อนได้
3. การนวดแบบสวีดิชและการนวดแผนไทยในงานวิจัยครั้งนี้ต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การนวดตลอดจนต้องมีการวางแผนการจัดการเรื่องเวลาในการนวดเป็นอย่างดี
4. การปั่นจักรยานวัดงานที่ 85 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ต้องมีการจัดการให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานวัดงานให้ได้รอบและน้ำหนักถ่วงที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ อย่างเต็มความสามารถอย่างแท้จริง
5. ในการคำนวณน้ำหนักถ่วงและความเร็วรอบในการปั่นจักรยานควรจัดให้น้ำหนักถ่วงมากกว่าความเร็วรอบน้อยเพื่อที่ผู้ถูกทดสอบปั่นได้ครบตามเวลาที่กำหนด

### ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาผลของการนวดแบบสวีดิชที่ความหนักและประเภทการออกกำลังกายที่แตกต่างกัน
2. ศึกษาผลของการนวดแบบสวีดิชที่มีต่อสภาวะจิตใจ ความเครียด ความวิตกกังวลของนักกีฬา
3. ศึกษาเปรียบเทียบผลของการนวดแบบสวีดิชกับการนวดแบบอื่น

4. ศึกษาผลการนวดแบบสวีดิชในกลุ่มที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา

5. ศึกษาผลการนวดสวีดิชที่ช่วงเวลาห่างกันน้อยกว่า 5 นาที เช่น การบันทึกข้อมูลทุก 2 หรือ 3 นาที เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาระยะเดียวกัน