ผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

ปริญญานิพนธ์

ของ

ธนกรณ์ การภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2552

ผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

ปริญญานิพนธ์

ของ

ธนกรณ์ การภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

บทคัดย่อ

ของ

ธนกรณ์ การภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2552

ธนกรณ์ การภักดี. (2552). *ผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล.* ปริญญานิพนธ์ กศม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความเหนื่อยที่มีผลต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายอายุไม่เกิน 18 ปี โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ที่ผ่านการพิจารณาคัดเลือกเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลรุ่นอายุไม่เกิน 18 ปีของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ผ่านการฝึกและการทดสอบมาแล้ว จำนวน 20 คน วัดการเต้นของหัวใจขณะพักปกติและขณะทำการทดสอบด้วยเครื่องตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ วัดความแม่นยำการยิงประตูบาสเกตบอลที่เส้นโยนโทษจำนวน 10 ลูกทั้งก่อนและหลังการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ระยะเวลาห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ ที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

1.1 อัตราการเต้นของหัวใจก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 81.80 81.35 81.40 และ 3.22 2.51 2.76 ตามลำดับ และ อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 164.80 163.95 163.50 และ 1.75 1.82 1.95 ตามลำดับ

1.2 ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 6.90 6.25 6.85 และ 1.02 1.25 0.98 ตามลำดับ และ ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลภายหลังการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.30 2.40 0.98 และ 1.17 1.27 0.88 ตามลำดับ

2. ความเหนื่อยภายหลังการฝึกตามโปรแกรมครั้งที่ 1 2 และ 3 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECTS OF TIREDNESS ON ACCURYCY OF GOAL SHOOTING OF BASKETBALL

AN ABSTRACT

BY

TANAKRON KANPUGDEE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the

Master of Education degree in Physical Education

at Srinakharinwirot University

May 2009

Thanakorn Kanpakdee. (2009). *The Effects Of Tiredness On Accuracy Of Goal Shooting Of Basketball.* Master of Science (Physical Education). Bangkok: Graduate School Srinakharinwirot University. Thesis committee: Mr. Thongchat Phucharoen, Assist. Prof. Samatchai Noisiri.

The purpose of this study was to investigate and compare the different levels of tiredness on accuracy of goal shooting of basketball. Twenty male students of 18 years or under from the Lady of Perpetual Help School who are qualified basketball players are studied. All of samples passed training program and performance testing were measured heart rate at resting stage and accuracy of consecutive ten goal shootings. Then samples performed three different levels of tiredness programs, that is, All samples were measured heart rate by heartbeat detector during receiving tiredness programs. Tiredness programs were practiced 3 times, one per week. Statistical analyses include arithmetic mean, standard deviation (SD) and independent t-test.

The results showed that

1. Effects heart rate and accuracy of goal shooting of basketball

1.1 Average heart rate before receiving tiredness programs. Mean (standard diviation) is 81.80 81.35 81.40 respectively and 3.22 2.51 2.76 respectively and average heart rate after receiving tiredness programs. Mean (standard diviation) is 164.80 163.95 163.50 respectively and 1.75 1.82 1.95 respectively

1.2 Accuracy of goal shooting of basketball before receiving tiredness programs. Mean (standard diviation) is 6.90 6.25 6.85 respectively and 1.02 1.25 0.98 respectively and accuracy of goal shooting of basketball after receiving tiredness programs. Mean (standard diviation) is 3.30 2.40 0.98 respectively and 1.17 1.27 0.88 respectively

2. By comparing the accuracy of goal shooting of basketballs before and after receiving tiredness program, one two and three tiredness programs affected significantly the accuracy of goal shooting of basketball at .05

ประกาศคุณูประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมรรถชัย น้อยศิริ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อปริญญานิพนธ์เล่มนี้ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ อาจารย์ ดร.พัชร์ศักดิ์ ธัญประจันบาน กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ช่วยเหลือในเรื่องการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ อักษรถึง อาจารย์สมเกียรติ นุกิจรังสรรค์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ การปรับปรุงแก้ไข ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ นอกจากที่กล่าวมาแล้วผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ ผู้บริหาร โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ตลอดจนพี่ เพื่อน และลูกศิษย์ที่น่ารักทุกคน ที่ให้โอกาส ให้การสนับสนุนให้กำลังใจในการศึกษา และการทำวิจัยในครั้งนี้ ที่ลืมไม่ได้เลยคือคุณแม่ผู้มีพระคุณ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัย ขอมอบคุณค่า และประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แด่ คุณแม่ลินดา การภักดี คุณพ่อสมชาย การภักดี คุณตาสำราญ ชนะพลรัตน์ คุณยายสมจิตร ชนะพลรัตน์ คุณปู่ซ้อน การภักดี คุณย่าตอง การภักดี คุณลุงจักรกฤษ ชนะพลรัตน์ คุณสุชาดา อดุลวิทย์ อีกทั้งน้องสาวและน้องชาย ที่ช่วยให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจและความกรุณาของทุกๆท่านเป็นอย่างยิ่ง จนทำให้ผู้วิจัยมีกำลังใจที่จะฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆจนบรรลุตามความมุ่งหวังที่ตั้งไว้ อันเป็นเกียรติเป็นศรีแก่วงศ์ตระกูลตลอดไป

ธนกรณ์ การภักดี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
	สมมุติฐานในการวิจัย	4
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวของ**	5
	ทักษะพื้นฐานการยิงประตู	5
	การยิงประตูบาสเกตบอล	6
	องค์ประกอบเกี่ยวกับความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล	9
	องค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเล่นกีฬา	10
	ความเหนื่อยและจุดเริ่มล้า	11
	หลักของการออกกำลังกาย	15
	ขั้นตอนการออกกำลังกาย	18
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
	งานวิจัยต่างประเทศ	21
	งานวิจัยในประเทศ	24
3	**วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า**	26
	การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	26
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	26
	วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล	27
	การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	29
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	29
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
5	**สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**.....	34
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีการศึกษาวิจัย	34
	สรุปผลการวิจัย	36
	อภิปรายผล	37
	ข้อเสนอแนะ	38
	ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	38
	บรรณานุกรม	39
	ภาคผนวก	43
	ภาคผนวก ก.	44
	ภาคผนวก ข.	53
	ภาคผนวก ค.	57
	ภาคผนวก ง.	61
	ประวัติย่อผู้วิจัย	63

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง.....	30
2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดทั้ง 3 ครั้ง.....	31
3	แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 1.....	32
4	แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 2.....	32
5	แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 3.....	33

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

บาสเกตบอลเริ่มมีการเล่นครั้งแรก เมื่อ ค.ศ. 1981 ณ.วิทยาลัยสปริงฟิลด์ (Springfield College) มลรัฐแมสซาซูเสทส์ (Massachusetts) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย เจมส์ เอ. เนสมิท (James A. Nasmith) เป็นผู้คิดขึ้นเพื่อเล่นในฤดูหนาว จากนั้นชาวอเมริกันยอมรับการเล่นกีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาประจำชาติ เมื่อวันที่ 20 มกราคม ค.ศ. 1982 และต่อมาได้แพร่ไปสู่ประเทศต่างๆ เช่น จีน อินเดีย ฝรั่งเศส ญี่ปุ่นและอื่นๆ บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีผู้นิยมเล่นกันมาก เพราะกีฬาชนิดนี้เล่นได้ทุกฤดูกาลใช้พื้นที่ไม่มากและไม่สิ้นเปลืองอุปกรณ์ จึงมีการจัดกันอย่างกว้างขวาง เช่น ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก กีฬาเอเชี่ยนเกมส์ กีฬาซีเกมส์ ซึ่งเป็นการแข่งขันกีฬาระหว่างชาติ ก็ได้จัดให้มีการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอล ทั้งประเภททีมชายและทีมหญิงรวมอยู่ด้วย นอกจากนี้ในทวีปเอเชียยังจัดให้มีการแข่งขันนัดชิงชนะเลิศแห่งเอเชียด้วย

ปัจจุบันวงการกีฬาได้มีพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาใช้พัฒนาการฝึกซ้อมในกีฬาประเภทต่างๆให้มีทักษะและสมรรถภาพที่ดีที่สุดเพื่อนำไปสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ฝึกสอน และผู้ที่สนใจทางด้านกีฬาต้องศึกษาค้นคว้ารายละเอียดหลักการฝึกซ้อม ทฤษฎีความรู้ทางด้านกายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว กีฬาเวชศาสตร์ จิตวิทยาการกีฬา โภชนาการการแพทย์ ตลอดจนรูปแบบการฝึกเทคนิค ทักษะ และกลไกการเคลื่อนไหวแบบใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุง และประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับกีฬาและสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการแข่งขัน

บาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ต้องใช้ทักษะในการเล่น และการแข่งขัน ทักษะที่สำคัญ เป็นอย่างยิ่งตลอดจนท้าทายความสามารถก็คือการยิงประตู (Shooting) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ คูเปอร์; และไซเดรนทอป (Cooper; & Seidentop.1975: 54) ที่กล่าวไว้ว่า การยิงประตูเป็นสิ่งสำคัญที่สุดและเป็นทักษะที่ยากที่สุดที่จะฝึกให้มีความชำนาญในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล อีกทั้งสอดคล้องกับคำกล่าว ของ เฉลี่ย พิมพันธุ์ (2529: 9) การยิงประตูเป็นหัวใจสำคัญของการเล่นบาสเกตบอล ทีมใดที่ยิงประตูได้แม่นยำกว่า แม้ทักษะอื่นจะอ่อนไปบ้างก็ยังมีทางประสบชัยชนะได้ เพราะจุดมุ่งหมายของการแข่งขัน คือพยายามนำลูกบาสเกตบอลโดยการส่งหรือการเลี้ยงไปโยนในห่วงตาข่ายของฝ่ายตรงข้าม การยิงประตูบาสเกตบอลมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การยิงประตูแบบเลย์-อัพ (Lay-up shoot) การกระโดดยิงประตู (Jump shoot)

การยิงประตูมีด้วยกัน 3 ระยะ คือ ระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกล การยิงระยะต่างๆนั้น ต้องใช้ความสามารถและความแม่นยำในการยิงประตูที่แตกต่างกัน ซึ่งค่าของคะแนนก็จะแตกต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับระยะของการยิงประตู นักกีฬาที่เกิดความเหนื่อยจากการแข่งขันก็จะไม่สามารถควบคุมประสิทธิภาพในการโยนโทษได้ ปัจจัย ทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงเข้ามาเป็นสิ่งสำคัญที่นักกีฬาบาสเกตบอลจะต้องมี เพราะฉะนั้น นักกีฬาที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก็จะสามารถควบคุมทักษะการโยนโทษให้มีประสิทธิภาพได้อย่างดี

ความแม่นยำในการยิงประตู นอกจากจะต้องฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอแล้วยังต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ดังที่ กรรวี บุญชัย (2539: 48) กล่าวว่าความแข็งแรงของกล่าวว่าความแข็งแรงเป็นสิ่งจำเป็นที่นักกีฬาต้องมี และการฝึกด้วยน้ำหนักจะมีผลอย่างมากต่อทักษะการยิงประตูและการแย่งลูกบอล อย่างไรก็ตาม วิลคส์ (สมรรถชัย น้อยศิริ. 2526: 43; อ้างอิงจาก Wilkes. 1962: 195) กล่าวว่า การฝึกเพื่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลให้มีประสิทธิภาพ นอกจากปรับปรุงความแข็งแรงแล้ว ต้องคำนึงถึงความถูกต้องของทักษะเบื้องต้นของการยิงประตูและฝึกหัดให้มาก ซึ่งสอดคล้องกับวาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2539: 61) ซึ่งได้กล่าวถึงกฎการเรียนรู้ของทอร์นไดก์ โดยเฉพาะกฎของการฝึก (Law of Exercise) ว่า ถ้าต้องการให้ทักษะคงอยู่ต้องมีการฝึกฝน เพราะการฝึกย่อมมีผลให้กล้ามเนื้อเกิดความแข็งแรง ซึ่งส่งผลให้ทักษะนั้นดีขึ้น คลาฟส์; และอารินแฮม (Klafs; & Arnheim. 1973: 132) พบว่าการฝึกยกน้ำหนักมีผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อซึ่งมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรง ความเร็วและพลังกล้ามเนื้อ เมื่อความแข็งแรงเพิ่มถึงขีดสุด ความสามารถทางทักษะและความอดทนจะตามมาคลาฟส์และอารินแฮม เสนอแนะว่าการฝึกโดยใช้หลักการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับ เฉลี่ย พิมพันธุ์ (2529: 9) ได้กล่าวว่าการฝึกด้วยน้ำหนักนับว่าเป็นการฝึกที่ตรงตามหลักวิทยาศาสตร์ มีหลักการมีเหตุผลที่พิสูจน์ได้โดยถึงหลักการฝึกด้วยวิธีค่อยเพิ่มน้ำหนักหรือเพิ่มความต้านทานจนกระทั่งร่างกายสามารถต้านทานได้มากขึ้น ซึ่งหมายความว่าสมรรถภาพทางกายได้พัฒนาขึ้นเป็นระยะๆวัตถุประสงค์ของการฝึกด้วยน้ำหนักคือ การสร้างความแข็งแรงและความอดทนให้กับกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยพบว่าการเล่นการแข่งขันบาสเกตบอลนั้นผู้เล่นจะเกิดความเหนื่อยระหว่างการแข่งขันมากทำให้ประสิทธิภาพของการโยนโทษในกีฬาบาสเกตบอลลดลงตามไปด้วยซึ่งสอดคล้องกับ จอนส์ โวเดน (Wooden,John R. 1988: 14) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความเหนื่อยทางกายภาพทำให้เกิดอาการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อเนื่องจากใช้กำลังกล้ามเนื้อมากเกินไป และความเหนื่อยของกล้ามเนื้อก็สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า คือ ความสามารถในการทำกิจกรรมนั้นๆลดลง

ผู้วิจัยตระหนักในเรื่องทักษะความแม่นยำ และความเหนื่อยในการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลที่จะมีผลต่อประสิทธิภาพการยิงประตู จึงศึกษาความสัมพันธ์ของความแม่นยำ และความเหนื่อย

เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะของกีฬาบาสเกตบอลให้มีความเป็นเลิศในการแข่งขัน สามารถนำมาปรับปรุงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับนักกีฬา เพื่อให้มีทักษะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและภายหลังการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

2. เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตุบาสเกตบอลก่อนและภายหลังทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูของนักกีฬาบาสเกตบอล เป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงประยุกต์ทักษะและกลไกที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันกีฬาบาสเกตบอลและเพื่อเป็นประโยชน์แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องกับกีฬาบาสเกตบอล

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์รุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ความเหนื่อย

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

ข้อตกลงเบื้องต้น

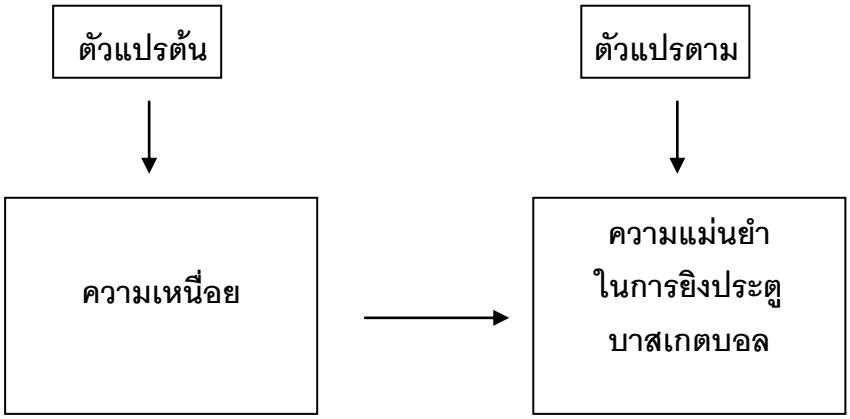
ผู้วิจัยไม่ควบคุม เรื่องอาหาร การพักผ่อน การทำกิจกรรมประเภทอื่นๆของกลุ่มตัวอย่างในช่วงระยะเวลาในการทดลอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเหนื่อย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ออกกำลังกาย โดยวัดจากอัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกายตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักร้อยละ 70 - 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

2. ความแม่นยำในการยิงประตู หมายถึง ความสามารถในการควบคุมลูกบาสเกตบอลให้ลงห่วงประตูในการโยนโทษกีฬาบาสเกตบอลได้ โดยการกระทบกระดานหรือไม่กระทบกระดานบาสเกตบอล

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลภายหลังความเหนื่อยมีผลทำให้ความแม่นยำลดลง

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ทั้งงานวิจัยในต่างประเทศและงานวิจัยในประเทศ มีดังนี้

1. ทักษะพื้นฐานการยิงประตู
2. การยิงประตูบาสเกตบอล
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล
4. องค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเล่นกีฬา
5. ความเหนื่อยและจุดเริ่มล้า
6. หลักของการออกกำลังกาย
7. ขั้นตอนการออกกำลังกาย
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยต่างประเทศ

8.2 งานวิจัยในประเทศ

ทักษะพื้นฐานการยิงประตู

ทักษะพื้นฐานการยิงประตู เป็นทักษะสำคัญมากสำหรับการเล่นกีฬาบาสเกตบอล เพราะการยิงประตูเป็นหัวใจสำคัญของการเล่นบาสเกตบอลและเป็นจุดมุ่งหมายของการเล่นบาสเกตบอล คือ ทีมสามารถนำลูกบอลไปโยนหรือยิงประตู (shooting) ลงห่วงของฝ่ายตรงข้ามได้มากกว่าอีกทีมจะเป็นผู้ชนะ ดังนั้นการยิงประตูจะต้องฝึกให้เกิดความชำนาญ มีดังนี้

1. การยืนยิงประตู (The Set Shoot)
2. การกระโดดยิงประตู (The Jump Shoot)
3. การยิงประตูใต้ห่วง (The Lay-up Shoot)
4. การยิงประตูด้วยลูกฮุค หรือ ตวัด (The Hook Shoot)
5. การหมุนตัวยิงประตู (The Turn Shoot)
6. การปัดลูกบอลลงห่วงประตู (Tipping the Ball)

การยิงประตูบาสเกตบอล

ทักษะพื้นฐานการเล่นบาสเกตบอลทุกอย่างล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น แต่ถ้าแยกทักษะหนึ่งทักษะใดออกมาเพื่อทำการฝึกหัดเป็นพิเศษแล้วก็คงหนีไม่พ้นทักษะพื้นฐานในการยิงประตู ทั้งนี้เพราะบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ตัดสินกันตรงที่ ทีมใดเป็นฝ่ายยิงประตูทำคะแนนได้มากที่สุด ทีมนั้นก็จะเป็นฝ่ายชนะ สมรรถชัย น้อยศิริ (2526 : 3) ได้กล่าวว่า การยิงประตูแบบต่างๆในกีฬาบาสเกตบอลมีอยู่หลายแบบด้วยกัน แต่จะกล่าวถึงเฉพาะการยิงประตูที่ใช้กันมาก คือ การยิงประตูแบบเลย์-อัพ การยืนยิงประตู และการกระโดดยิงประตู ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

การยิงประตูแบบเลย์-อัพ

การยิงประตูแบบนี้ เป็นทักษะพื้นฐานที่อาจกล่าวได้ว่ายากกว่าแบบของการยิงประตูที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นวิธีการยิงที่รวดเร็ว และสามารถเข้าใกล้ห่วงประตูได้มากที่สุด ดังนั้นผู้เล่นทุกคนจึงต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญรวดเร็ว แม่นยำทำมุมและทั้งมือซ้ายมือขวา ทิศทางของการเข้ายิงประตูแบบนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ทิศทาง คือ ทางตรงควรเล็งที่ห่วงประตูเป็นที่หมาย ทางซ้ายและขวา ทิศทางนี้เหมาะที่สุดและง่ายที่สุดตามแนวเส้นประ ควรเล็งที่กระดานด้านหลังให้สูงจากพื้นขึ้นไปประมาณ 10-12 นิ้ว

วิธีปฏิบัติ ในการยิงประตูใต้กระดานแป้นให้กระทำดังนี้

จังหวะที่ 1 สำหรับผู้ที่ถนัดขวา จับลูกบอลที่เลี้ยงมา หรือลูกบอลที่ลอยมา เมื่อเท้าขวาตกลงสู่พื้น

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้า

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายลอยขึ้นไปในอากาศ จากการส่งตัวด้วยเท้าซ้ายให้ตัวลอยขึ้นพร้อมกับยกลูกบอลขึ้นมาที่ระดับศีรษะ โดยการถ่ายน้ำหนักลูกบอลมาไว้ที่มือขวา มือซ้ายประคองลูกบอล ข้อศอกขวาชี้ตรงไปยังห่วงประตู

จังหวะที่ 4 เมื่อตัวลอยขึ้นถึงจุดสูงสุดให้ปล่อยมือซ้ายออกผลักลูกบอลโดยการเหยียดแขนขวา ส่งด้วยข้อมือและปลายนิ้วมือ แขนเหยียดตามลูกบอลไป ลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้งสอง

การยิงประตูใต้กระดานแป้นนี้บางครั้งผู้ยิงประตูจะหงายมือ ยิงประตูก็ได้วิธีการเหมือนกันการยิงประตูดังกล่าวแล้ว แต่วิธีนี้ในจังหวะที่ 3 ให้หงายฝ่ามือขึ้น และปล่อยลูกบอลหงายฝ่ามือในจังหวะที่ 4

การยืนยิงประตู

การยืนยิงประตูเป็นการยิงประตูที่ใช้ในการยิงประตูโทษ และเป็นการยิงประตูระยะไกล เพราะการยิงประตูแบบนี้มีแรงส่งในการยิงประตูที่ดี แบบของการยิงประตูที่นิยมกันมากในปัจจุบันนี้ คือ การยิงประตูแบบมือเดียว ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

1. ยืนแบบเท้านำเท้าตาม ยืนให้เท้าขวาอยู่ข้างหน้า เท้าซ้ายอยู่ข้างหลัง (สำหรับผู้ที่ถนัดขวา) ห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่
2. งอเข่าลงเล็กน้อย น้ำหนักตัวอยู่บนเท้าทั้งสอง
3. ถือลูกบอลโดยให้มือรองรับอยู่ด้านล่าง มือขวาวางไว้ด้านหน้าเพื่อประคองลูกบอล อย่าให้อุ้งมือถูกพื้นผิวของลูกบอล
4. ลูกบอลอยู่ระดับคาง ตามองไปยังห่วงประตู
5. เริ่มยิงประตูด้วยการงอเข่าลงเล็กน้อย พร้อมกับดึงลูกบอลเข้าหาลำตัว ถ่ายน้ำหนักลูกบอลมาไว้ที่มือขวา
6. เลื่อนลูกบอลขึ้นเหนือหน้าผาก แล้วผลักลูกบอลออกไป
7. เหยียดแขนและข้อมือตามลูกบอลตวัดข้อมือลง พร้อมกับเหยียดเข่าและลำตัวขึ้น
8. จะใช้การกระโดดด้วยเท้าทั้งสองเข้าช่วยก็ได้ เพื่อเพิ่มแรงส่งในการยิงประตู
9. ผู้ที่ถนัดซ้ายให้ปฏิบัติในทำนองเดียวกันกับมือขวา แต่ตรงกันข้าม

การกระโดดยิงประตู (The Jump Shot)

การกระโดดยิงประตูเป็นนแบบของการยิงประตูที่ดีแบบหนึ่ง สมรรถชัย น้อยศิริ (2526 : 1) ศึกษาแบบของการยิงประตู จากการแข่งขันบาสเกตบอลชิงถ้วยสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชสยามกุฎราชกุมาร ครั้งที่ 2 ซึ่งทำการแข่งขัน ณ ยิมเนเซี่ยม 1 กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 20-27 กุมภาพันธ์ 2525 พบว่า การกระโดดยิงประตูเป็นแบบที่นำมาใช้ในการเล่นมากที่สุดทุกครั้งของการแข่งขันบาสเกตบอลไม่ว่าทีมที่มาจากต่างประเทศหรือทีมในประเทศก็ตาม จะใช้วิธีกระโดดยิงประตูเป็นส่วนใหญ่ เพราะการยิงประตูแบบนี้ ผู้ยิงจะกระโดดขึ้นไปสูงและสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็วทำให้ยากแก่การป้องกัน ปัจจุบันถือว่าเป็นแบบของการยิงประตูที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การยิงประตูแบบนี้จะได้ผลมากก็ระยะใกล้ และปานกลางเท่านั้น ส่วนระยะไกลนักไม่ค่อยได้ผล วิธีปฏิบัติให้กระโดดยิงประตูประกอบด้วยสี่ขั้นตอนคือ

1. ขั้นเตรียมตัว (Preparing) ใช้มือซ้ายรองรับลูกบอลทางด้านล่าง (กรณีที่ถนัดมือขวา) นิ้วมือกางออกอย่าให้อุ้งมือถูกลูกบอล มือขวาอยู่ทางด้านหลังของลูกบอล งอข้อศอกตามสบายลูก

บอลอยู่ระดับคาง ตามองไปยังห่วงประตู ยืนให้เท้าขวาอยู่ด้านหน้าเท้าซ้ายเล็กน้อย ก้มตัว ย่อเข่าทั้งสอง น้ำหนักตัวอยู่ที่เท้าขวา

2. ขั้นกระโดดเพื่อถีบตัวขึ้นจากพื้น (Take off) เหยียดเข่าทั้งสองพร้อมกับยืดลำตัวขึ้น กระโดดให้ลำตัวลอยขึ้นไปในอากาศ ในขณะเดียวกันยกแขนทั้งสองขึ้น โดยให้ข้อศอกทางขวาทำมุมประมาณ 90 องศา

3. ขั้นลอยตัวในอากาศ (Flight) ในขณะที่ลำตัวลอยนิ่งอยู่ในอากาศ ให้ผลักลูกบอลด้วยมือขวา แขนเหยียดตามลูกบอลไป และกดข้อมือลง เมื่อลูกบอลหลุดจากมือ

4. ขั้นลงสู่พื้น (Landing) การลงสู่พื้นจะเริ่มเมื่อหลังจากปล่อยลูกบอลไปแล้ว ลำตัวลอยต่ำลง ให้ลงสู่พื้นด้วยเท้าทั้งสอง แล้วค่อยลดแขนลงมาอยู่ในท่าทรงตัวที่ดี

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2538: 29) ได้กล่าวว่าการยิงประตูจึงเป็นหัวใจสำคัญของการเล่นบาสเกตบอลที่ผู้เล่นทุกคนจะต้องฝึกฝนวิธีการยิงประตูแบบต่างๆ ให้ชำนาญและแม่นยำทุกระยะและทุกมุม ระยะของการยิงประตูแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกล ซึ่งแต่ละระยะก็ส่งผลต่อความแม่นยำแตกต่างกัน คือ

1. ระยะใกล้ ยิงหวังผลได้ร้อยละ 80
2. ระยะกลาง ยิงหวังผลได้ร้อยละ 60
3. ระยะไกล ยิงหวังผลได้ร้อยละ 30

จะเห็นได้ว่ายิงระยะใกล้ห่วงประตูมากเท่าใดความแม่นยำยิ่งสูง ในทางตรงกันข้ามยิ่งไกลความแม่นยำยิ่งต่ำ ดังนั้นการยิงประตูระยะไกลควรใช้น้อยที่สุด และพยายามหาโอกาสเข้ายิงประตูใต้แป้นให้มากที่สุด

บันน์ (ธงชาติ พู่เจริญ. 2530: 8) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการยิงประตูไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. ความโค้งของลูกบอลในการยิงประตูสัมพันธ์โดยตรงต่อโอกาสของการทำคะแนน สามารถแสดงได้โดยการใช้หลักของตรีโกนมิติ สมมติว่ามีการยิงประตูจนลูกบอลตกผ่านขอบบนของห่วง ศูนย์กลางของลูกจะต้องเคลื่อนผ่านห่วง เส้นผ่านศูนย์กลางของห่วงมีขนาด 18 นิ้ว ถ้าลูกบอลเข้าห่วงที่มุม 30 องศา ตามแนวขวางความกว้างของห่วงประตูเข้าซึ่งลูกบอลผ่านนั้นทดสอบด้วย sine (ในตรีโกนมิติ) ของ 30 องศา คือ .5 ดังนั้นความกว้างของห่วงประตูเข้าที่มีผล คือ 5 ใน 10 ของความกว้างของห่วงประตูเข้าหรือ 9 นิ้ว ลูกบาสเกตบอลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 9-10 นิ้ว เนื่องจากความกว้างของห่วงประตูเข้าที่มีผลนั้นน้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลูกบอล ลูกบอลจะต้องกระทบขอบขณะที่มันผ่านเข้าไป ซึ่งมีโอกาสกระดอนขึ้นและหลุดออกจากห่วงได้ ถ้ามุมทางเข้าเป็น 45 องศา ความกว้างของห่วงประตูเข้าที่มีผลนั้นเกือบ 13 นิ้ว ถ้ามุมทางเข้าเป็น60 องศา ความกว้างของห่วงประตูเข้าที่มีผลจะมากกว่า 15 นิ้วครึ่ง ดังนั้นสรุปได้ว่ายิ่งโค้งมาก ความกว้างของ

ห่วงประตูเข้าที่มีผลจะใหญ่ขึ้นแต่ยิ่งโค้งสูงมาก ก็ต้องใช้แรงมากขึ้น เมื่อใช้แรงมากขึ้นจะเกิดความเครียดในการยิงประตูมากขึ้นด้วย

2. ผู้เล่นควรถือลูกบอลชิดตัว การผ่อนคลายแขนจะมีมาก

3. รักษาลำตัวให้อยู่ในแนวดิ่ง กล้ามเนื้อหลังจะผ่อนคลายมากขึ้น

4. ความสมดุล ผู้เล่นจะต้องมีสติ หรือมีความสมดุลในการยิงประตู ถ้าเขากำลังเคลื่อนไหวก่อนที่จะเริ่มยิงประตู เขาควรหยุดหรือทำให้เคลื่อนไหวช้าลงก่อนจึงจะเริ่มยิงประตู

องค์ประกอบเกี่ยวกับความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

องค์ประกอบที่ช่วยส่งผลสำฤทธิ์ในการยิงประตูไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. แรง (Force) เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆของผู้ยิงประตูซึ่งได้แก่ กล้ามเนื้อจากขาท่อนล่าง ขาท่อนบน ลำตัว แขนท่อนบน แขนท่อนล่าง และข้อมือ จะต้องออกแรงให้พอดีและมีการถ่ายแรงจากข้อต่อต่างๆของร่างกายให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี

2. วิถีโค้งของลูกบอล (Projectile) มุมวิถีโค้งของลูกบอลขณะที่ปล่อยออกจากมือไปยังห่วงประตูจะต้องเป็นมุมที่พอเหมาะไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป

3. ความสมดุลในการทรงตัว (Balance) ผู้ที่จะยิงประตูได้ดีจะต้องมีความสมดุลย์ของร่างกายเป็นอย่างดี ขณะทำการยิงประตูร่างกายจะต้องไม่เสียการทรงตัว

4. ทิศทาง (Direction) เป็นสิ่งที่สำคัญมาก เปรียบเสมือนหางเสือของเรือซึ่งจะบังคับให้เรือไปทางใดก็ได้ ทิศทางของการยิงประตูที่ดีจะต้องตรงไปจุดกึ่งกลางของห่วงประตูไม่เอียงออกทางซ้ายหรือทางขวา ถ้าหากเราส่งแรงออกจากมือของเราพอดี มุมวิถีโค้งของลูกบอลไปยังห่วงพอดี แต่ทิศทางเอียงออกทางซ้ายหรือขวาเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้ลูกบอลไม่ลงห่วงประตู อาจจะกระทบกับขอบห่วงประตูแล้วกระดอนออกไปทิศทางอื่น ทำให้การยิงประตูไม่สัมฤทธิ์ผล

5. ความสูงของผู้ยิงประตู (High of Shooter) ความสูงของผู้ยิงประตูจะมีความสัมพันธ์กับมุมของข้อมือขณะทำการยิงประตู ผู้ที่มีความสูงน้อยจะต้องเปิดมุมของข้อมือให้กว้างขึ้น เมื่อทำการยิงประตู ณ จุดเดียวกัน เพื่อเป็นการปรับมุมวิถีโค้งของลูกบอลให้เหมาะสมกับแรงที่ยิงออกไป

6. การหมุนของลูกบอล (Spin) ขณะที่ยิงประตู ถ้าผู้ยิงประตูสามารถใช้นิ้วบังคับให้ลูกบอลหมุนแสดงว่ามีการบังคับลูกบอลได้ดี และลูกบอลที่มีการหมุนจะสามารถตัดอากาศและเคลื่อนที่ได้ตรงกว่าลูกที่ไม่หมุน

องค์ประกอบเกี่ยวกับความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลนั้นขึ้นอยู่กับวิถีโค้งของลูกบอล (Projectile) ความสูงของผู้ยิงประตู ความเร็วของลูกบอล และแรงต้านทานของอากาศ เฮย์ (Hay. 1978: 214-220) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล ซึ่งมีอยู่ 4 ประการดังนี้

1. ความสูงในการปล่อยลูกบอล (High of Release) ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่างของผู้ยิงประตู และแบบของการยิงประตูแต่ละแบบด้วย เช่น การยิงประตูแบบยืนยิงและแบบกระโดดยิง นอกจากนี้ก็ขึ้นยู่กับตำแหน่งที่ยืนในสนามว่าอยู่ในระยะใกล้หรือระยะไกลห่วงประตูเพียงใด ความพร้อมที่จะยิงประตูและการป้องกันของฝ่ายป้องกันด้วย สรุปได้ว่า ความสูงของจุดที่ปล่อยลูกบอลนั้นเป็นข้อจำกัดของผู้ยิงประตู แต่ความเร็วและมุมของลูกบอลนั้นขึ้นอยู่กับระยะทางในการยิงประตูและการป้องกันของฝ่ายป้องกัน

2. ระยะทางในการยิงประตู (Distance of the shot) ระยะทางในการยิงประตูมีอิทธิพลต่อความเร็วของลูกบอล สำหรับการยิงประตูแบบปัดบอลลงห่วง (Tip – in) และการเลี้ยงเข้าไปยิงประตูใต้แป้น (Lay – up) จะใช้ความเร็วของลูกบอลน้อยกว่าการยิงประตูแบบอื่นๆ ซึ่งอยู่ในระยะทางไม่เกิน 6 เมตร นั่นคือความเร็วและมุมของลูกบอลเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการยิงประตูมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แต่ความเร็วของลูกบอลไม่ใช่เป็นตัวกำหนดมุมของลูกบอล ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงความเร็วและมุมของลูกบอลในการยิงประตู จะทำให้ลูกบอลลอยในอากาศนานยิ่งขึ้นและทำให้ความแม่นยำในการยิงประตูเปลี่ยนแปลงไปตามระยะทางในการยิงประตู

องค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเล่นกีฬา

องค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเล่นกีฬา นอกจากนักกีฬาจะต้องมีทักษะ (Skill) ที่ดีแล้ว ยังจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Motor Skill Related Fitness) ซึ่งมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรง (Strength)
2. ความอดทน (Endurance)
3. ความอ่อนตัว (Flexibility)
4. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Cardiovascular Endurance)
5. ส่วนประกอบของร่างกาย (คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมัน) (Body Composition % Fat)
6. พลัง (Power)
7. ความคล่องแคล้วว่องไว (Agility)

8. ความเร็ว (Speed)

9. การทรงตัว (Balance)

ความเหนื่อยและจุดเริ่มล้า

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถานได้คำจำกัดความของคำว่า เหนื่อย หมายถึง อ่อนเพลีย เนื่องมาจากการทำงาน หรือออกกำลังกาย การออกกำลังกาย หมายถึง การใช้กล้ามเนื้อ และอวัยวะอื่นๆของร่างกายทำงานมากกว่าการเคลื่อนไหว หรืออิริยาบถต่างๆตามปกติในชีวิตประจำวัน การออกกำลังกายที่ดี และถูกต้องความปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอตามความเหมาะสมของอายุ เพศ และสภาวะของร่างกาย โดยมีสัญญาณให้ทราบได้ว่า การออกกำลังกายครั้งนั้นเหมาะสมแล้วหรือยัง คือ อัตราการเต้นของหัวใจที่สูงขึ้นหายใจถี่และแรงขึ้น มีเหงื่อออก ผลที่ตามมาหลังการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอก็คือ สมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขา ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว การตอบสนองต่อสถานการณ์ และสิ่งสำคัญที่สุดคือ ความอดทน หรือ ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และการเล่นกีฬาและออกกำลังโดยไม่คำนึงถึงความเหมาะสม แล้วจะเกิดผลร้ายและอาการบาดเจ็บตามมาได้ง่าย จากสภาพความสมบูรณ์ของร่างกายไม่ดีพอ ก็จะเกิดอาการเหน็ดเหนื่อยเปลี้ยล้าตามเกมไม่ทัน การทำงานของส่วนต่างๆของร่างกายมากเกินไปทั้งการโต้ตอบหลบหลีกภยันตรายที่อาจมาถึงได้ก็ช้าลง(พล หิรัณยศิริ. http://www.doilsports.com. 2551)

นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ (2551) กล่าวถึง การออกกำลังนั้นเกิดจากการปรับตัวของร่างกายส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น กล้ามเนื้อ หัวใจ และต่อมน้ำเลี้ยงภายใน เป็นต้น การปรับตัวบ่อยๆทำให้การเปลี่ยนแปลงนั้นๆกลายเป็นการพัฒนาส่วนนั้นๆให้เพิ่มขนาดหรือความสามารถขึ้น มีกำลังสำรองมากขึ้น ร่างกายแข็งแรงขึ้น ในทางตรงกันข้าม เมื่อออกกำลังมากเกินไป ผลร้ายเพียงส่วนน้อยอาจเกิดจากการปรับตัวเกินขีด ส่วนใหญ่เกิดจากความบุบสลายหรืออันตรายต่ออวัยวะ เช่น กล้ามเนื้อ เอ็น พังผืด ข้อกระดูก และเยื่อหุ้มข้อ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นสาเหตุของอาการที่กล่าวแล้วมักไม่รุนแรงมาก แต่การปรับตัวจนเกินความสามารถหรือเกินกำลังสำรอง มักเป็นผลของการออกกำลังเกินสมควรอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องมีสภาพไม่ค่อยปกติอยู่ก่อนแล้ว

การออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับมนุษย์ เพราะการบริหารกายนั้นเป็นการแสดงออกด้านพละกำลังของร่างกาย และสมรรถภาพทางกาย เพื่อรักษาไว้ซึ่งอวัยวะและการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ. http://www.doilsports.com. 2551)

จุดเริ่มล้าหรือแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ (Anaerobic Threshold)

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับจุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold) (http://www.doilsports.com.)

ในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับจุดเริ่มล้าหรือแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ (Anaerobic Threshold) ได้มีทฤษฎีและแนวคิดที่สอดคล้องกับประเด็นดังกล่าว ดังนี้จุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold) คือจุดเริ่มมีการสะสมระดับการเกิดกรดแลคติกในปริมาณ 4 มิลลิโมลต่อลิตร หลังจากนั้นจะเริ่มมีการสะสมกรดแลคติกอย่างรวดเร็วในกล้ามเนื้อ จุดเริ่มต้นที่มีการสะสมอย่างรวดเร็วเรียกว่าจุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold) จุดนี้มีอิทธิพลต่อการทำงานของร่างกาย ทำให้มีขีดจำกัดในการใช้พลังงานแบบออกซิเจน (Aerobic Energy) อาจเรียกอีกอย่างว่า “Onset of Blood Lactate Accumulation (OBLA)” โดยจุดเริ่มล้าที่พบอยู่ในระดับการทำงานประมาณ 85 – 90%ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในแต่ละคน ดังนั้นเมื่อร่างกายเกิดจุดเริ่มล้าขึ้นทำให้มีผลกระทบต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายรวมทั้งกระทบต่อการทำงานของระบบการใช้ออกซิเจน ด้วยแต่ถ้ามีโปรแกรมการฝึกระบบการใช้ออกซิเจนที่มีประสิทธิภาพทำให้ร่างกายชะลอระยะ เวลาการเกิดจุดเริ่มล้า โดยกรดแลคติกที่เกิดขึ้นจะรวมกับออกซิเจนเพื่อเป็นพลังงานแก่ร่างกายพร้อมกับมีคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำระบายออกมา

จากทฤษฎี แนวคิด และผลการวิจัยเกี่ยวกับจุดเริ่มล้า สรุปได้ดังนี้

1. ระดับจุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold) เกิดจากภาวะร่างกายเริ่มมีการสะสมกรดแลคติกในปริมาณ 4 มิลลิโมลต่อลิตร หลังจากภาวะนี้ร่างกายจะมีระดับกรดแลคติกสะสมอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลต่อการทำงานของร่างกาย

2. โปรแกรมการพัฒนาระบบไหลเวียนโลหิตที่มีประสิทธิภาพมีผลต่อการพัฒนาจุดเริ่มล้า

3. ความหนักของงานที่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจ เมื่อความหนักของงานเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น พร้อมกับระบบการใช้ระบบพลังงานจากออกซิเจนจะเริ่มลดลง

4. เมื่อร่างกายเกิดภาวะจุดเริ่มล้า ทำให้สมรรถภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตลดลง

5. ในภาวะจุดเริ่มล้าอัตราการใช้ระบบพลังงานจากออกซิเจนถูกเปลี่ยนไป นั่นคือเกิดการเปลี่ยนพลังงานจากการใช้ออกซิเจน (Aerobic Energy) ไปสู่ระบบการไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Energy)

6. พลังงานจากการไม่ใช้ออกซิเจนได้มาจาก เอ ที พี ซี พี และไกลโคเจน

7. พลังงานจากการไม่ใช้ออกซิเจน มีผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ และยังขึ้นอยู่กับอายุ เพศ และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

8. จุด OBLA (จุดเริ่มมีการสะสมกรดแลคติก 4 มิลลิโมลต่อลิตร) มีความสัมพันธ์กับจุดเริ่มเปลี่ยนพลังงานจากการใช้ออกซิเจนไปสู่ระบบการไม่ใช้ออกซิเจนในระดับ 0.84

การทดสอบระดับจุดเริ่มล้าหรือแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ (Anaerobic Threshold)

จุดเริ่มล้าหรือแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ (Anaerobic Threshold) หมายถึงระดับความหนักของการออกกำลังกาย หรือการใช้ก๊าซออกซิเจน ซึ่งมีการเพิ่มขบวนการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Metabolism) และเป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อร่างกายมีขบวนการดังกล่าวเพิ่มขึ้นก็จะมีกรดแลคติกเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจุดเริ่มล้าจึงเป็นระดับที่พบว่ามีกรดแลคติกเพิ่มมากขึ้นเลือด วิธีวัดค่าของจุดเริ่มล้าคือการเจาะเลือด เพื่อตรวจวัดระดับของกรดแลคติกเป็นระยะในขณะที่มีการออกกำลังกาย และเพิ่มความหนักขึ้น อย่างไรก็ดีเทคนิคการเจาะเลือดทำให้เกิดความเจ็บปวดและไม่สะดวกรวมทั้งต้องใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์กรดแลคติก วิธีที่รวดเร็วกว่าคือวิธีการสังเกตปริมาณการหายใจในแต่ละนาที (Minute Ventilation) รวมทั้งปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นโดยที่ข้อมูลนี้จะเพิ่มเป็นเส้นตรงกับความหนักของการออกกำลังกาย จนกระทั่งถึงจุดเริ่มล้าซึ่งมีปริมาณการหายใจในแต่ละนาที และปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นทันที ซึ่งสามารถสังเกตได้ในการตรวจวัดสัดส่วนในการหายใจ (Ventilation Equivalent) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของปริมาณการหายใจในแต่ละนาทีกับปริมาณการใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) (V_E/VO_2) พบว่า ในคนสภาวะปกติมีปริมาณ 25 : 1 เมื่อมีการออกกำลังกายด้วยความหนัก 53%ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) แต่ว่าในเด็กที่ความหนักเดียวกันจะมีปริมาณ 32 : 1 อย่างไรก็ตามในการว่ายน้ำอาจจะมีสัดส่วนในการหายใจต่ำกว่านี้ เนื่องมาจากการหายใจถูกจำกัดด้วยการว่ายน้ำ ซึ่งอาจเป็นปัญหาได้ว่าผู้ที่ว่ายน้ำ และผู้ที่ออกกำลังกายเต็มที่อาจได้ก๊าซออกซิเจนไม่เพียงพอ ในการออกกำลังกายที่หนักมากขึ้นค่าของสัดส่วนในการหายใจอาจสูงถึง 35 -40 : 1 ส่วน Onset of Blood Lactate Accumulation (OBLA) เมื่อออกกำลังกายให้อยู่ในภาวะคงที่ (Steady – Rate) จะทำให้มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอกับระบบกล้ามเนื้อทำงานจึงไม่มีการคั่งของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ เมื่อมีการออกกำลังกายหนักมากขึ้นจะทำให้ปริมาณกรดแลคติกเพิ่มมากขึ้นที่ระดับนี้เรียกว่า ส่วน Onset of Blood Lactate Accumulation หรือ (OBLA) ซึ่งเป็นระดับที่ออกกำลังกายระหว่าง 55 – 60%ของการใช้ออกซิเจนสูงสุดในคนที่ไม่ได้รับการฝึก แต่ในคนที่ได้รับการฝึกดีมากจะทำให้ค่า OBLA สูงขึ้นมากเกิน 80% (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2536)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบจุดเริ่มล้าหรือแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ (Anaerobic Threshold) ได้มีแนวคิดสอดคล้องกับประเด็นดังกล่าว ดังนี้ เจอรี่ เดวิส (Jerry Devis) (http://www.doilsports.com.) มีแนวคิดว่าจุดเริ่มล้าเป็นจุดเปลี่ยนพลังงานจากแอโรบิกเป็นแอนแอโรบิก โดยที่ภายหลังจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดกรดแลคติกสะสมในร่างกายอย่าง

รวดเร็ว อันมีผลกระทบต่อการทำงานของร่างกาย ดังตัวอย่างเช่น ในระยะสุดท้ายของนักวิ่งถ้าสามารถพัฒนาระดับการเกิดจุดเริ่มล้าของนักกีฬา ทำให้เป็นผู้ได้เปรียบในการแข่งขัน ในการทดสอบจุดเริ่มล้า ส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการทดสอบของคอนโคนี (Conconi Test) เนื่องจากสะดวกและง่ายในการทดสอบ นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาระดับการเกิดจุดเริ่มล้าประมาณ 180 – 185 ครั้งต่อนาทีของอัตราการเต้นของหัวใจ ดังนั้นจึงได้มีการพิสูจน์ความชัดเจนของแนวความคิดดังกล่าวโดยการดำเนินการศึกษาระดับจุดเริ่มล้าแบบในภาคสนาม (Field Test) จากจักรยานคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถควบคุมความหนักของงานได้ โดยให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายประมาณ 15 นาที ด้วยการขี่จักรยาน ในการเริ่มทดสอบเริ่มต้นใช้ความเร็ว 13 ไมล์ต่อชั่วโมงและเพิ่มความเร็ว 14 ไมล์ต่อชั่วโมงในทุกๆ 3 นาทีของการทดสอบดำเนินการทดสอบอย่างต่อเนื่อง บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทุก 90 วินาที หลังจากเริ่มการทดสอบ นอกจากนั้นยังมีการศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงทางกายและอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซของผู้เข้ารับการทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มเมื่อความเร็วของการทดสอบเพิ่มประมาณ 8 – 10 ครั้งต่อนาที จนกระทั่งความเร็วประมาณ 25 – 26 ไมล์ต่อชั่วโมง อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นเพียง 4 – 5 ครั้งต่อนาที เมื่อนำมาศึกษาในรูปของกราฟพบว่า เส้นกราฟเริ่มเปลี่ยนแปลงไป จุดเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงนี้เรียกว่า จุดเริ่มล้า การทดสอบจุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold Test) เมื่อทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้วิธีการทดสอบทางตรง (Invasive) มีการหาจุดเริ่มล้าจากตัวอย่างเลือดของผู้ทดสอบ ทำให้ระดับจุดเริ่มล้ามีความเชื่อถือได้ นอกจากนั้นได้มีการศึกษาในภาคสนาม (Field Test) โดยใช้วิธีการทดสอบทางอ้อม (Non – Invasive) มีการหาจุดเริ่มล้าจากความสัมพันธ์ของอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อความหนักของงานเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ และต่อเนื่องทำให้ทราบระดับจุดเริ่มล้า วิธีการนี้มีผู้วิจัยบางคนยังไม่ยอมรับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและจุดเริ่มล้า ตัวอย่างของวิธีการทดสอบจุดเริ่มล้า เช่น วิธีการทดสอบโดยการวิ่ง 10 กิโลเมตรแบบคอนโคนี การหาเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นต้น(Anaerobic Threshold) (http://www.doilsports.com.)

หลักของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีหลักสำคัญที่จำเป็นต้องพิจารณา คือ ระดับความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity) ระยะเวลาที่ออกกำลังกาย (Duration) ความถี่ของการออกกำลังกาย (Frequency) อัตราการเพิ่มความหนัก (Progression) และชนิดของการออกกำลังกาย โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่ต้องการ

สำหรับการออกกำลังกายเพื่อสมรรถภาพทางกาย วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM,1998) ได้แนะนำให้ออกกำลังกายที่ระดับปานกลางถึงหนัก โดยให้ความหนักมากกว่า 55% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองเป็นเวลา 20 – 60นาทีอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ มีแนวทางการออกกำลังกาย โดยยึดหลัก “The FITT principle” สำหรับบุคคลทั่วไปดังนี้

F = Frequency (ความถี่) 3 ครั้งต่อสัปดาห์

I = Intensity (ความหนัก) 50-60% MHR

60-70% MHR

70-85% MHR

T = Time (ระยะเวลา) 20-60 นาที

T = Type (กิจกรรม) ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่เคลื่อนไหวต่อเนื่อง

1. ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity)

ระดับความหนักและระดับความหนักสูงสุดของการออกกำลังกายสามารถหาได้จาก

1.1 อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate, MHR) ซึ่งหาได้ 2 วิธีคือ 220 – อายุ (ปี) หรือจากเอ็กเซอร์ไซด์ เสตท เทส (Exercise stress test)

1.2 ความสามารถของการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption, VO_2max) เป็นตัวบอกความสามารถของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน (Aerobic capacity) ซึ่งหาจากการทำเอ็กเซอร์ไซด์ เสตท เทส (Exercise stress test)

1.3 Metabolic equivalent (MET) ซึ่งคำนวณจาก

$$Met = VO_2/3.5$$

โดย 1 MET = ปริมาณการใช้ออกซิเจน 3.5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ซึ่งเท่ากับพลังงานที่ใช้ในขณะที่นั่งพัก

1.4 อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง (Heart rate reserve) หรือ Karvonen method ซึ่งคำนวณได้จาก

%HRR = [(MHR – RHR) × %] + RHR

HRR = Heart rate reserve (อัตราการเต้นของหัวใจสำรอง)

MHR = Maximum heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด)

RHR = Resting heart rate (อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก)

% = Target intensity (ความหนักของงานที่ต้องการ)

2. ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (Duration)

การใช้ระบบพลังงานแบบแอโรบิกเป็นหลักในการออกกำลังกายแบบต่อเนื่อง 3-5 นาที ร่างกายมีแหล่งของสารอาหารเพื่อนำมาสร้างเป็นพลังงานหลัก (Source of energy) จากคาร์โบไฮเดรตในรูปกลูโคสและไขมันในรูปของไขมันอิสระ (Free fatty acid) โดยช่วงแรกของการออกกำลังกายจะใช้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก ในช่วง 20 นาทีร่างกายจะใช้คาร์โบไฮเดรตและไขมันในอัตราพอ ๆ กันและหลัง 45 นาทีไปแล้วร่างกายจะใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานหลัก แต่โปรตีนไม่จัดเป็นแหล่งพลังงานหลักของการออกกำลังกาย คือใช้เป็นพลังงานน้อยกว่า 5 % ยกเว้นในภาวะที่ออกกำลังกายนานมากหรือในภาวะที่อดอาหารเป็นเวลานาน ๆ

3. ความถี่ของการออกกำลังกาย (Frequency)

โดยปกติจะแนะนำให้ออกกำลังกาย 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ จุดประสงค์เพื่อให้ร่างกายมีเวลาหยุดพัก ซ่อมแซมกล้ามเนื้อหรือส่วนต่าง ๆ ที่บาดเจ็บกลับสู่ภาวะปกติรวมทั้งมีเวลาพักเพื่อสะสมไกลโคเจนในกล้ามเนื้อและตับอีกด้วย ไม่ควรน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์เพราะระดับความสามารถทางแอโรบิก (Aerobic capacity) จะต่ำลง มีหลายงานวิจัยแสดงเปรียบเทียบการออกกำลังกายระดับปานกลาง (Moderate intensity) 1,2,3,4 และ 5 วัน เมื่อนำมาทดสอบค่า Aerobic capacity พบว่าการออกกำลังกายที่ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ให้ผลไม่แตกต่างกับความถี่ 4 วันหรือ 5 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งจะแตกต่างจากความถี่ของการออกกำลังกายระดับเบา (Light intensity) ความถี่ต้องปรับมากขึ้นเป็น 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อให้ผลของ Aerobic capacity เพิ่มขึ้น

สรุปว่าถ้าระดับความหนักมาก ความถี่ 3 ครั้งก็พอ ถ้าความหนักเบาต้องเพิ่มความถี่ แต่ต้องมีวันหยุดพักด้วย

4. ชนิดของการออกกำลังกาย (Mode)

หลักของการออกกำลังกายคือความจำเพาะของการออกกำลังกาย (The principle of specificity) กล่าวคือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยวิธีไหนจะเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้มากที่สุดเมื่อทดสอบด้วยวิธีเดียวกันกับที่ฝึก เช่น วิ่งระยะกลาง เมื่อนำมาทดสอบด้วยการวิ่งและหาค่า Aerobic capacity จะพบได้ว่าค่าดีกว่าก่อนการฝึก แต่ถ้านำนักกีฬานั้นมาว่ายน้ำและทดสอบสมรรถภาพทางกายจะพบว่าค่าสมรรถภาพที่ได้อาจไม่แตกต่างจากเดิม

เหตุผลที่อธิบายเพราะมีการฝึกประสานงานที่เฉพาะเจาะจงของกล้ามเนื้อและข้อต่อนั้น ๆ (Specific pattern of joint and muscle coordination) และกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกนั้นมีการปรับตัว เช่น จำนวนไมโตคอนเดรีย (Mitochondria) ที่เพิ่มขึ้น เลือดมาเลี้ยงที่กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีเส้นเลือดเล็ก ๆ เพิ่มขึ้นจำนวนมาก

5. อัตราการเพิ่มความหนักของโปรแกรม (Progression)

อัตราการเพิ่มความหนักของโปรแกรมขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของร่างกายแรกเริ่ม เช่น สุขภาพ การใช้ยา โรคประจำตัว อายุ โดยมีเป้าหมายของการฝึก 3 ระยะ คือ

5.1 ระยะเริ่มแรก (Initial conditioning stage) ให้เริ่มความหนักประมาณ40%ขออัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และเพิ่มขึ้นตาม FITT principle จนได้ประมาณ70%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เริ่มที่ 12 นาทีและค่อย ๆ ปรับเป็น 20 นาทีความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 4-6 สัปดาห์

5.2 ระยะเพิ่มสมรรถภาพ (Improvement stage) เน้นการฝึกความหนักระหว่าง 60 – 85 % ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเริ่มจาก 20 นาทีจนถึง 30 นาที และเพิ่มความถี่จาก 3 ครั้งเป็น 4 ครั้งและ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ ตามลำดับ ใช้เวลาประมาณ 4-5 เดือน

5.3 ระยะคงสภาพ (Maintenance stage) คงการฝึกไว้ที่ความหนัก 70-85%ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลาประมาณ 30-45 นาที

โปรแกรมออกกำลังกายเพื่อสมรรถภาพทางกาย ต้องคำนึงถึงชนิดของการออกกำลังกาย ความหนักเบา เวลา ความถี่ของการออกกำลังกาย การสร้างสมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบการไหลเวียนของโลหิตและระบบหายใจ การทำงานของทั้ง 2 ระบบนี้เป็นระบบที่สำคัญที่สุดของร่างกายที่จะทำให้ เยาวชนเจริญเติบโตและพัฒนาการ โดยทำให้สุขภาพแข็งแรง รูปร่างท่าทางดี มีการปรับตัวทางสังคมดีและการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่ดีด้วย

ในการกำหนดความหนักเบาของการออกกำลังกายนั้นวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกา (ACSM, 2000) ได้แนะนำความหนักเบาของการออกกำลังกายไว้ที่ 60-80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ควรเลือกการออกกำลังกายที่หนักเบาเฉพาะตัวให้เหมาะกับความสามารถของแต่ละบุคคล และรูปแบบของการออกกำลังกายที่เลือก เช่น ความหนัก 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จะปลอดภัยสำหรับผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายดี แต่จะเป็นอันตรายสำหรับผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ไม่ดี ในทำนองเดียวกันความหนักในระดับนี้ จะปลอดภัยสำหรับกิจกรรมที่ไร้แรงกระแทก เช่น การขี่จักรยาน แต่จะไม่ปลอดภัยสำหรับกิจกรรมที่มีแรงกระแทก เช่น การวิ่ง เป็นต้น

การออกกำลังกาย เป็นกิจกรรมที่สำคัญยิ่งในการที่จะช่วยส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนมีการพัฒนาร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งเป็นไปตามปรัชญาของการพลศึกษา การเล่นกีฬา และการออกกำลังกายนั้นมีประโยชน์หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งนอกจากจะทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงทนทานแล้วยังช่วยพัฒนาการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบโครงสร้างของร่างกาย ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต และยังช่วยป้องกันโรคหัวใจ โรคความดัน

โลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดตีบและโรคอ้วนได้เป็นอย่างดี การออกกำลังกาย ที่ถูกต้องตามหลักปฏิบัตินั้นควรต้องความรู้ ความเข้าใจในเรื่องหลักของการออกกำลังกาย เป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงทุกครั้งเพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย หรือจากการเล่นกีฬา นอกจากนี้ยังสามารถคุณภาพชีวิต สร้างชุมชนให้เข้มแข็ง และเอื้อต่อการพัฒนาประเทศชาติได้อย่างยั่งยืน การเล่นกีฬาและการออกกำลังกายที่ได้ผลดีต้องมีขั้นตอนและวิธีการที่ถูกต้อง จะสามารถพัฒนาการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สนุกสนาน ปลอดภัย ส่วนขั้นตอนการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายนั้น โดยหลักทั่วไปประกอบด้วย การอบอุ่นร่างกาย การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังจากการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการอบอุ่นร่างกายนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะละเลยไม่ได้

ขั้นตอนการออกกำลังกาย

ขั้นตอนการออกกำลังกาย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) หมายถึงการทำให้ร่างกายพร้อมที่จะเล่นกีฬาและออกกำลังกายที่หนักขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ รวมทั้งระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อความสามารถในการแสดงทักษะทางกีฬา ลดปัญหาการบาดเจ็บและ ป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นได้ รวมทั้งป้องกันภาวะหัวใจล้มเหลว หัวใจวายเฉียบพลัน ประโยชน์ของการอบอุ่นร่างกาย มีดังนี้ (นภพร ทัศนัยนา, 2547)

1.1 . ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตทำงานดีขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจค่อย ๆ ทำงานเพิ่มขึ้นอย่างเหมาะสม เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจและกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอย่างเพียงพอ ร่างกายปรับความดันโลหิตให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานในขณะนั้น ทำให้ลดปัญหาความเสี่ยงต่อหัวใจล้มเหลว หัวใจวายเฉียบพลัน ลดความเสี่ยงต่อการเกิดคลื่นหัวใจผิดปกติ และปัญหาความดันโลหิตสูง เป็นลดหน้ามืดในขณะเล่นกีฬา โดยการสะบัดแข้งขา แกว่งแขน ขา หรือท่ากายบริหารด้วยการเต้น กระโดด เดินเร็ว หรือ วิ่งเหยาะ ๆ ข้า ๆ ในชั่วระยะเวลาหนึ่ง

1.2 . ทำให้ระบบหายใจทำงานดีขึ้น อัตราการถ่ายเทออกซิเจนจากเลือดไปยังกล้ามเนื้อสูงขึ้น อัตราการหายใจไม่ถี่หรือหอบเกินไปขณะออกกำลังกาย อัตราการหายใจค่อย ๆ ทำงานเพิ่มขึ้น ทำให้ร่างกายใช้ออกซิเจนที่หายใจเข้าไปได้อย่างเพียงพอ ไม่เหนื่อยหอบเร็วเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจน เพิ่มความจุของปอด ปอดสามารถรับออกซิเจนที่หายใจเข้าไปได้มากขึ้น เลือดได้รับออกซิเจนมากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพของระบบการหายใจ

1.3 . ทำให้ระบบกล้ามเนื้อ และข้อต่อเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น การหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อดี กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นดีขึ้น เพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่นและ

ช่วยการเคลื่อนไหวของข้อต่อให้มากขึ้น การเล่นกีฬาจะยิ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดปัญหาการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาได้เป็นอย่างดี ใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกายประมาณ 5-10 นาที โดยใช้ท่าการเคลื่อนไหวทุกส่วนของร่างกาย

1.4 . ทำให้ระบบประสาททำงานได้เต็มที่ การสั่งงานของระบบประสาทรวดเร็วขึ้น กระตุ้นให้ระบบการเคลื่อนไหวของร่างกายทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กัน เกิดความคล่องแคล่ว ว่องไว มีปฏิกิริยาตอบสนองที่ดี เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้อย่างเต็มสมรรถนะ ทักษะการเล่นจะดีขึ้นเมื่อร่างกายพร้อม เล่นกีฬาได้อย่างสนุกสนานและแสดงทักษะได้สวยงาม

1.5 . ทำให้เพิ่มแรงจูงใจที่จะเล่นกีฬาหรือแข่งขัน มีจิตใจที่ฮึกเหิมพร้อมที่จะเล่น เกิดความมั่นใจในตนเอง มีความมุ่งมั่นที่จะเอาชนะ หรือแสดงทักษะการเล่นอย่างเต็มที่ ช่วยลดความวิตกกังวล ความเครียด การอบอุ่นร่างกายจึงเป็นผลดีต่อจิตใจ และอารมณ์เป็นอย่างดี

1.6 . ทำให้อัตราการเผาผลาญเพื่อสร้างพลังงานสูงขึ้น ทำให้มีแรงที่จะเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้ยาวนาน ไม่หมดแรงเร็ว

1.7 . ลดการบาดเจ็บจากการใช้เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกายมากเกินไป เนื้อเยื่อต่าง ๆ ทนต่อการใช้งานที่หนักขึ้น ทำให้ไม่ฉีกขาดหรือบาดเจ็บได้ง่าย ลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บได้มาก

การอบอุ่นร่างกาย ควรใช้ท่าที่ง่าย จังหวะช้า ๆ ระยะเวลาที่ใช้อบอุ่นร่างกายประมาณ 5-10 นาที หรือมากกว่านี้ถ้ามีเวลาพอ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อนหรือผู้สูงอายุ อาจใช้เวลา 15 นาที โดยใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนความหนักของท่า ความเร็วของจังหวะเข้าสู่ช่วงของการออกกำลังกายอย่างช้า ๆ เป็นการปรับระบบประสาทที่ควบคุมกล้ามเนื้อ ทำให้ช่วงต่อไปสามารถออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้ดีขึ้น หลังจากการอบอุ่นร่างกายจนพร้อมแล้ว ควรจะยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อที่จะใช้ในช่วงการเล่นกีฬา กล้ามเนื้อที่สำคัญที่จะต้องยืดเหยียดทุกครั้ง ได้แก่ กล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อแขน และไหล่ เป็นต้น

2. ออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง ช่วงการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละบุคคล อาจใช้มือเปล่าหรือมีอุปกรณ์โดยเน้นในการเสริมสร้างความแข็งแรง ความทนทาน ตลอดจนมีความคล่องตัว อ่อนตัวด้วย เป็นการออกกำลังกายกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีความเร็ว และแรงในการฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึกหรือออกกำลังกายประมาณ 20-40 นาที

3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) หมายถึง การลดความหนักในการเล่นกีฬาลงอย่างช้า ๆ ภายหลังเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย ลักษณะหรือรูปแบบการผ่อนคลายกล้ามเนื้อจะคล้ายกับการอบอุ่นร่างกาย ต่างกันที่ลำดับ การเล่นจะย้อนกลับจากหนักไปสู่เบา ซึ่งชีพจรค่อย ๆ ลดลงอย่างช้า ๆ การผ่อนหยุด ชีพจรจะลดลงถึงระดับประมาณ 120 ครั้งต่อนาที หลังจากนั้นควรให้ร่างกายเคลื่อนไหวออกไปอีกอย่างน้อย 5 นาที โดยทำให้ช้าลง ให้มีการเคลื่อนไหวขาอยู่ตลอดเวลาเพื่อไล่

เลือดเข้าสู่หัวใจ ป้องกันไม่ให้เลือดคั่งค้างอยู่ตามกล้ามเนื้อ ดังนั้น จึงไม่ควรใช้ท่าที่กล้ามเนื้อหดเกร็งค้างไว้นาน ๆ เช่น ท่าย่อเข่าค้างไว้นาน ๆ ควรใช้ท่าย่อเหยียดเป็นจังหวะ การเดินในจังหวะช้าลง การย่ำเท้าอยู่กับที่ การทำเช่นนี้จะช่วยปรับความดัน ป้องกันอาการเวียนศีรษะและอาการหัวใจเต้นผิดปกติ ช่วยกำจัดของเสียที่คั่งค้างอยู่ในกล้ามเนื้อทำให้กล้ามเนื้อไม่เกิดอาการเมื่อยล้าหรือปวดระบมกล้ามเนื้อภายหลังการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย

หลักในการออกแบบท่าการอบอุ่นร่างกายและการออกกำลังกาย

1. ใช้กล้ามเนื้อทุกมัดอย่างสมดุล เช่น บริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ควรบริหารกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลังควบคู่กันไปด้วย
2. การใช้แขนและขาควรให้ครบทุกท่าที่ควรจะทำได้ เช่น การงอ การเหยียด การหมุนข้อต่อ การยกเข่า ยกขา ยกแขน การหมุนไหล่ เอว สะโพกและอื่น ๆ ทั่วร่างกายเท่าที่จะทำได้
3. เคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน ต้องทำให้ครบและทำให้สมดุลกันทั้งซ้าย ขวา หน้า หลัง
4. หลีกเลี่ยงการใช้ท่าที่ยาก ท่าที่ซับซ้อน ท่าที่ต้องใช้กำลังมาก ท่าที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ท่าที่ใช้ฝึกนักกีฬาที่ยากเกินไปสำหรับคนทั่วไป เช่น ท่ากระโดดสูง ท่าที่กระโดดขาเดียว เป็นต้น
5. ไม่ทำท่าหนึ่งท่าใดซ้ำมากจนเกินไป จนกล้ามเนื้อส่วนนั้นล้า ควรเปลี่ยนไปใช้กล้ามเนื้อกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ฝึกแล้วได้มีเวลาพักบ้าง
6. ควรใช้ท่าหนักสลับกับท่าที่เบาหรือท่าที่ผ่อนคลาย

ข้อแนะนำในการออกกำลังกาย (สำนักพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ. 2548)

1. เริ่มต้นออกกำลังกายจากเบา ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มความหนักขึ้น
2. เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย ความถนัดในการเล่น
3. เลือกกิจกรรมที่รู้สึกสนุกสนาน ท้าทายและได้ประโยชน์ต่อสุขภาพ
4. ก่อนออกกำลังกาย 15 นาที ควรดื่มน้ำอย่างน้อย 1 แก้ว
5. หลังออกกำลังกายควรดื่มน้ำ 1 แก้ว หลังเล่นเสร็จและดื่มเรื่อย ๆ ตามความต้องการของร่างกาย
6. สวมใส่รองเท้าให้เหมาะสม สามารถรับแรงกระแทกได้เป็นอย่างดี
7. จัดโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมทั้งความหนัก ความนาน ความบ่อยและรูปแบบกิจกรรม
8. ตรวจสุขภาพและทดสอบสุขภาพทางกายก่อนออกกำลังกาย

ข้อควรระวังในการออกกำลังกาย (สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ. 2548)

1. เมื่อรู้สึกเวียนศีรษะ หน้ามืด หูอื้อ ใจสั่น หายใจไม่ออก เจ็บหน้าอก ต้องหยุดการออกกำลังกาย และตรวจเช็คอาการทันที

2. ไม่ควรกลั้นหายใจขณะออกกำลังกาย

3. ไม่ควรออกกำลังกายเมื่อมีอาการแขน ขา อ่อนเปลี้ย ชีพจรเต้นเร็วมาก ความดันโลหิตลดต่ำมาก ตัวเย็น หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ

4. ไม่ควรเล่นกีฬาหรือออกำลังกายในขณะอากาศร้อนจัด แดดจัด มีฝนฟ้าคะนอง

5. ไม่ควรให้ร่างกายขาดน้ำขณะเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย

6. ไม่ควรรับประทานอาหารมื้อหนักและอิ่มใหม่ ๆ เมื่อเล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย

7. ควรอบอุ่นร่างกายและผ่อนร่างกายทุกครั้งที่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย

8. ควรใส่เสื้อผ้าที่เบาสบาย ระบายความร้อนได้ดี สีอ่อน ๆ จะสะท้อนแสงแดดได้ดีจะไม่รู้สึกร้อน

9. ไม่ควรใช้กิจกรรมที่ต้องกระโดดมาก หรือมีแรงกระแทกสูง เพราะจะเป็นปัญหาการบาดเจ็บข้อและกระดูก

10. คำนึงถึงความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทุกเวลา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

เวอร์เกล ; และคณะ (ธงชาติ พู่เจริญ. 2530)ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้ออกซิเจนและการใช้พลังงานวันต่อวันในขณะเดินบนลู่กลที่ต่ำกว่าระดับสูงสุดของผู้หญิงวัยรุ่น เพื่อศึกษาการใช้ออกซิเจนและการใช้การใช้พลังงานวันต่อวันขณะเดินอยู่บนลู่กล วัดโดยใช้เครื่องวัดพลังงานทางอ้อมในวัยรุ่น 20 คน เฉลี่ยอายุ 17.3 ปี โดยให้ความเร็วในการเดิน 2 แบบ คือ ความเร็ว 5 กม./ชม. และความเร็วตามความสามารถของแต่ละคนในความเร็ว 3 กม./ชม. 2ครั้ง/วัน เป็นเวลา 2 วัน ผลการวิจัยพบว่า ค่า VO_2 ของกลุ่มที่เดินด้วยความเร็ว 5 กม./ชม. เท่ากับ 919 มล./นาที และกลุ่มที่เดินตามความสามารถของแต่ละคนเท่ากับ 622 มล./นาที ค่าการใช้พลังงานกลุ่มแรกเท่ากับ 4.5 กิโลแคลอรี/นาที กลุ่มที่สอง 3.1 กิโลแคลอรี/นาที ค่าการแปรเปลี่ยนแต่ละวันของกลุ่มแรกอยู่ระหว่าง -11.7% และ +12.6% ของค่าเฉลี่ยการใช้ออกซิเจน ค่าสหสัมพันธ์การแปรเปลี่ยนเท่ากับ 6.4 % ค่าการใช้พลังงานมีการแปรเปลี่ยนเล็กน้อย ค่าสหสัมพันธ์ = 5.7% สรุป ค่าการใช้พลังงานเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย อาจเป็นเพราะความสามารถในการแลกเปลี่ยนระหว่างก๊าซที่หายใจ

แกรี่ ; และคณะ (ธงชาติ พู่เจริญ. 2530) ทำการศึกษาเรื่องการฝึกความอดทน สามารถเพิ่มการใช้พลังงานของร่างกาย ทำให้สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้นในวัยผู้ใหญ่จุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบผลการฝึกความอดทนที่มีต่อการใช้พลังงานขณะพัก,การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน, พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่าง ชาย 8 คน หญิง 7 คน โดยใช้เครื่องวัดการแลกเปลี่ยนอากาศที่หายใจ เข้า – ออก ใช้เวลาในการฝึกแบบมีแรงต้าน 24 สัปดาห์ผลการวิจัยพบว่า การใช้พลังงานในกิจกรรมที่ทำสามารถเพิ่มขึ้นได้ในวัยผู้ใหญ่ และพิสูจน์ได้ว่าระบบการเผาผลาญดีขึ้นด้วย

เฮอร์แมน ; และคณะ (Herman; & et al. 2003) ทำการศึกษาเรื่องการควบคุมการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายที่หนักโดยใช้ชีพจรและอัตราการรับรู้ความหนัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการประเมินการใช้ชีพจรและอัตราการรับรู้ความหนักในการออกกำลังกายแบบ แอโรบิกที่หนัก กลุ่มตัวอย่างชาย 9 คน ทดสอบโดยการออกกำลังกายที่ระดับ 75% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและอัตราการรับรู้ วัดตลอดการทดลองใช้สถิติการวัดซ้ำและการใช้การเปรียบเทียบโดยวิธี โพส-ฮอกและใช้ Fisher's LSD test ผู้รับการทดลองชาย 9 คน ทดสอบบนจักรยานวัดงาน 15 นาที ดูการตอบสนองของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน 75% และการตอบสนองของการเต้นของหัวใจที่ระดับ 75% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และการรับรู้ของระดับความเหนื่อย ผลการวิจัยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนที่ระดับ 75% ของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงกว่าระดับการเต้นของหัวใจ 75% และการรับรู้ที่ 75% แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างการรับรู้ที่ 75% และระดับการเต้นของหัวใจ 75%

ซอเยอร์ (ธงชาติ พู่เจริญ. 2530: 10-11) ได้ศึกษาเรื่องความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลและระยะทางในการขว้างลูกบาสเกตบอล (Ball Toss) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษาจำนวน 55 คน ซึ่งมีความสามารถในการยิงประตูบาสเกตบอลในระดับเดียวกัน คัดเลือกโดยการทดสอบยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุตและ 24 ฟุต ทดสอบความแข็งแรงของการงอข้อมือ (Wrist Flexion) และการขว้างลูกบาสเกตบอลแบ่งกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มๆละ 1 คน ฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ๆละ 3 วัน โดยมีแผนการฝึก ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกยิงประตูวันละ 30 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักโดยใช้ 40 เปอร์เซ็นต์ของกำลังสูงสุด ยกน้ำหนักวันละ 3 ชุดๆละ 10 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 ฝึกยิงประตูวันละ 15 ครั้ง ที่ระยะทาง 18 ฟุต ควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักวันละ 3 ชุดๆละ 5 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 ฝึกเลียนแบบการยิงประตูโดยไม่มีแรงต้านทาน

กลุ่มที่ 5 กลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มฝึกยิงประตูมีการปรับปรุงความแม่นยำในการยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่ากลุ่มอื่นๆ
2. ทั้ง 5 กลุ่ม ไม่มีผลต่อความแม่นยำที่ระยะทาง 24 ฟุต
3. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักมีการปรับปรุงความแข็งแรงของการงอข้อมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
4. กลุ่มฝึกยกน้ำหนักและกลุ่มฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักมีการพัฒนาการขว้างลูกบาสเกตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
5. สรุปได้ว่า การฝึกยิงประตูมีการพัฒนาด้านความแม่นยำในการยิงประตูอย่างมีนัยสำคัญ ขณะเดียวกันการฝึกยกน้ำหนักทำให้ความแม่นยำในการยิงประตูที่ระยะทาง 18 ฟุต ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความแข็งแรงของการงอข้อมือและการขว้างลูกบาสเกตบอลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เฮย์ (สมเกียติ อักษรถึง. 2527 : 11; อ้างอิงจาก Hey. 1972 : 606-A) ได้ศึกษาการยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 40 คน และก่อนการฝึกทุกคนทดสอบความแข็งแรงและความแม่นยำในการยิงประตู โดยการ กระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กำหนดระยะทาง 12 ฟุต และ 20 ฟุต อย่างละ 50 ครั้ง ทดสอบความแข็งแรงโดย เคเบิล เทนชั่น (Cable Tension) ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ ความแข็งแรงของการงอนิ้วมือ การงอข้อมือ การเหยียดข้อศอกและการเหยียดของไหล่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ฝึกติดต่อกันสี่สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5วัน

โดยจัดโปรแกรมการฝึกดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียว ในระยะทาง 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง กระทำติดต่อกัน โดยมีคนส่งลูกให้เสมอไม่ขาดระยะ

กลุ่มที่ 2 ฝึกโดยการให้ยกน้ำหนักก่อนแล้วฝึกยิงประตูบาสเกตบอล ระยะ 12 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

กลุ่มที่ 3 ให้กระโดดยิงประตูบาสเกตบอลอย่างเดียวระยะทาง 20 ฟุต จำนวน 100 ครั้ง

เมื่อฝึกครบสี่สัปดาห์แล้ว ทำการทดสอบเหมือนก่อนการฝึก ผลการศึกษา พบว่าการฝึกยกน้ำหนักที่มีผลต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความแข็งแรงของการงอนิ้วมือเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การฝึกยกน้ำหนักทำให้ความแข็งแรงประการอื่นๆเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

ธงชาติ ภู่เจริญ (2530: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาความแม่นยำของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล โดยวิธีกระทบและไม่กระทบกระดานหลัง ในระยะทาง 10 ฟุต 16 ฟุต ที่มุม 15 องศา 30 องศา และ 45 องศา กับแนวกระดานหลังที่จุดกึ่งกลางของแนวกระดานหลัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เป็นนักศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาบาสเกตบอล 1 มาแล้ว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่1 กระโดดยิงประตูบาสเกตบอลโดยวิธีกระทบกระดานด้านหลังและกลุ่มทดลองที่ 2 กระโดดยิงประตูบาสเกตบอลโดยวิธีไม่กระทบกระดานด้านหลัง ทำการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที

ผลการศึกษาพบว่า

1. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล โดยวิธีกระทบและไม่กระทบกระดานหลังในระยะทาง 10 ฟุต ที่มุม 15 องศา 30 องศา และ 45 องศา ไม่แตกต่างกัน

2. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลโดยวิธีกระทบและไม่กระทบกระดานหลังในระยะทาง 16 ฟุต ที่มุม 15 องศา 30 องศา ไม่มีความแตกต่างกัน

3. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลโดยวิธีกระทบและไม่กระทบกระดานหลังในระยะทาง 16 ฟุต ที่มุม 45 องศา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมเกียรติ นุกิจรังสรรค์ (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะและมุมต่างๆของนักกีฬาบาสเกตบอลชาย กลุ่มตัวอย่างใช้ในกรทดลองเป็นบาสเกตบอลชายตัวแทนมหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา จำนวนมหาวิทยาลัยละ 12 คน รวม 24 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงและทำการทดสอบความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะและมุมต่างๆ 10 ครั้ง โดยทำการทดสอบความแตกต่างความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะและมุมต่างกัน โดยใช้ไค – สแคว์

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลระยะใกล้มีค่ามากที่สุด รองลงไปคือ ระยะกลาง ระยะไกล ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในแต่ละระยะ มุมที่ให้ผลมากที่สุด คือ มุม 45 องศาของระยะใกล้ มุม 45 องศาของระยะกลาง และมุม 90 องศาของระยะไกล ตามลำดับ

2. ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลนะยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกล ของแต่ละมุม (0 องศา , 45 องศา , และ 90 องศา) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล สำหรับแต่ละระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกลของมุม 0 องศา มุม 45 องศา และมุม 90 องศา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐจรีย์ วิชเวช (2537: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างจลนศาสตร์การใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายและแอนแอร์โรบิก เธรชโฮลด์” ผลการวิจัยพบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างจลนสาสตร์ของการใช้ออกซิเจน มีความสัมพันธ์กับกลไกการควบคุมแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์ มากกว่าการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังนั้นจึงมีผลทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนช้าลงขณะร่างกายอยู่ในภาวะแอนแอโรบิก เธรชโฮลด์

ถนอมศักดิ์ เสนาคำ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การใช้พลังงานในขณะแข่งขันของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย” โดยศึกษาถึงความต้องการพลังงานในขณะแข่งขันเกมเซปักตะกร้อของนักกีฬาหญิงทีมชาติไทย จำนวน 15 คน โดยให้สวมเครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สายเพื่อทำการบันทึกอัตราการเต้นหัวใจในขณะแข่งขัน และหลังจากนั้นทำการทดสอบหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย (VO_2max) ข้อมูลอัตราการเต้นหัวใจในขณะแข่งขันจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับกราฟความสัมพันธ์ระหว่างการเต้นหัวใจกับการใช้ออกซิเจนที่ได้จากการวัดในห้องทดลอง ได้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงแต่ละคน และนำค่าไปคำนวณหาปริมาณการใช้พลังงานในขณะแข่งขัน

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจในขณะแข่งขันมีค่าเฉลี่ย 140 ครั้ง/นาที อัตราการใช้ออกซิเจนเฉลี่ย 22 มล/กก/นาที เทียบได้กับ 54% ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย 42 มล/กก/นาที อัตราการใช้พลังงานตลอดเกมการแข่งขันเฉลี่ย 1,133 กิโลจูล (271 กิโลแคลอรี) และระบบพลังงานที่ใช้ในขณะแข่งขันคือ พลังงานระบบแอนแอโรบิก 25% พลังงานระบบแอนแอโรบิก – แอโรบิก 43% และพลังงานระบบแอโรบิก 32%(แอนแอโรบิก 75% และแอโรบิก 25%)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์รุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้

1. นำกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากนักเรียนชายที่สมัครเข้าร่วมเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์รุ่นอายุไม่เกิน 18 ปี ทำการทดสอบ วิ่งแตะเส้น จำนวน 17 เที่ยว ภายในเวลา 1 นาที 20 วินาที คัดกลุ่มตัวอย่างที่ทำเวลาดีที่สุดเรียงลำดับ 1 – 60 เลือกเฉพาะลำดับที่ 1 – 40
2. นำกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาแล้ว 40 คน มาทำการทดสอบความแม่นยำโดยการยิงประตูบาสเกตบอลที่เส้นโยนโทษจำนวน 20 ลูก นับเฉพาะจำนวนลูกที่ลงห่วงประตูเรียงลำดับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนลูกที่ลงห่วงประตูบาสเกตบอลจากมากไปหาน้อย
3. เลือกเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลอันดับ 1 – 20 จะได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและนำโปรแกรมการฝึกที่ได้ผ่านการปรึกษาประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อทำการแก้ไข (ภาคผนวก ก)

2. แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูและนำแบบทดสอบที่ได้ผ่านการปรึกษาประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อทำการแก้ไข (ภาคผนวก ข)

วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อ ออกหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสถานที่อุปกรณ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการ สถานที่ และอุปกรณ์ในการทดสอบ

3. เตรียมสถานที่โดยใช้สนามกีฬาบาสเกตบอลโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

4. ประชุม อบรม วางแผนงานกับผู้ช่วยในการวิจัยเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกัน

5. ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 จัดปฐมนิเทศชี้แจงขั้นตอนการทดสอบ ใบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย การปฏิบัติตนขณะทำการทดสอบ การรับประทานอาหาร การพักผ่อนนอนหลับ

5.2 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทีละคน ดังนี้

5.2.1 กลุ่มตัวอย่างคาดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก แล้วจึงบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

5.2.2 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูก บันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

5.3 ขณะทำการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดทีละคน

5.4 ภายหลังการออกกำลังกายให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูกทันทีโดยไม่มีการพักและทำการบันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

5.5 ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน คือ วัน ศุกร์ ระหว่างเวลา 16.00 - 17.30 น.

5.6 ผู้วิจัยและผู้ช่วย เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS/PC version 11.5:Statistical package for the social sciences for personal computer)

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล ทั้ง 3 ครั้ง

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3ครั้ง โดยใช้สถิติ ที

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักกีฬา
$\overline{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS/PC version 11.5:Statistical package for the social sciences for personal computer)

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยใช้สถิติ ที

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง (N = 20)

ระยะเวลา	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
ก่อน	81.80	3.22	81.35	2.51	81.40	2.76
หลัง	164.80	1.75	163.95	1.82	163.50	1.95

จากตาราง 1 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง ตามลำดับ ดังต่อไปนี้ คือ

ก่อนการทดลองครั้งที่ 1 $\overline{X}$ = 81.80 , S.D.= 3.22 หลังการทดลองครั้งที่ 1 $\overline{X}$ = 164.80, S.D.= 1.75

ก่อนการทดลองครั้งที่ 2 $\overline{X}$ = 81.35 , S.D.= 2.51 หลังการทดลองครั้งที่ 2 $\overline{X}$ = 163.95, S.D.= 1.82

ก่อนการทดลองครั้งที่ 3 $\overline{X}$ = 81.40 , S.D.= 2.76 หลังการทดลองครั้งที่ 3 $\overline{X}$ = 163.50, S.D.= 1.95

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดทั้ง 3 ครั้ง (N = 20)

ระยะเวลา	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
ก่อน	6.90	1.02	6.25	1.25	6.85	0.98
หลัง	3.30	1.17	2.40	1.27	2.95	0.88

จากตาราง 2 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดตามลำดับ ดังต่อไปนี้ คือ

ก่อนการทดลองครั้งที่ 1 $\overline{X}$ = 6.90, S.D.= 1.02 หลังการทดลองครั้งที่ 1 $\overline{X}$ = 3.30, S.D.= 1.17

ก่อนการทดลองครั้งที่ 2 $\overline{X}$ = 6.25, S.D.= 1.25 หลังการทดลองครั้งที่ 2 $\overline{X}$ = 2.40, S.D.= 1.27

ก่อนการทดลองครั้งที่ 3 $\overline{X}$ = 6.85, S.D.= 0.98 หลังการทดลองครั้งที่ 3 $\overline{X}$ = 2.95, S.D.= 0.88

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยใช้สถิติ ที

ตาราง 3 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 1 (N = 20)

ระยะเวลา	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อน	6.90	1.02	19.031*
หลัง	3.30	1.17	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 1 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 2 (N = 20)

ระยะเวลา	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อน	6.25	1.25	19.675*
หลัง	2.40	1.27	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่า ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 2 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 แสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ครั้งที่ 3 (N = 20)

ระยะเวลา	$\overline{X}$	S.D.	t
ก่อน	6.85	0.98	19.126*
หลัง	2.95	0.88	

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 3 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและภายหลังการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

2. เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตุบาสเกตบอลก่อนและภายหลังทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สมมติฐานในการวิจัย

ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลภายหลังความเหนื่อยมีผลทำให้ความแม่นยำลดลง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อ ออกหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสถานที่อุปกรณ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2. ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการ สถานที่ และอุปกรณ์ในการทดสอบ

3. เตรียมสถานที่โดยใช้สนามกีฬาบาสเกตบอลโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

4. ประชุม อบรม วางแผนงานกับผู้ช่วยในการวิจัยเพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกัน

5. ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 จัดปฐมนิเทศชี้แจงขั้นตอนการทดสอบ ใบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย การปฏิบัติตนขณะทำการทดสอบ การรับประทานอาหาร การพักผ่อนนอนหลับ

5.2 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทีละคน ดังนี้

5.2.1 กลุ่มตัวอย่างคาดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

5.2.2 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูก บันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

5.3 ขณะทำการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมที่สร้างขึ้นทีละคน ดังนี้

5.3.1 โปรแกรมวิ่งแตะเส้นจำนวน 17 เที่ยว 1 ชุด

5.3.2 โปรแกรมกระโดดแตะแป้นบาสเกตบอล 15 ครั้ง 1 ชุด

5.3.3 โปรแกรมเลย์อัพ-ช้อททั้ง 2 ด้านความยาวของสนาม จำนวน 20 เที่ยว 1 ชุด

ทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อจบโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

5.4 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูก บันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

5.5 ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน คือ วัน ศุกร์ ระหว่างเวลา 16.00 - 17.30 น.

5.6 ผู้วิจัยและผู้ช่วย เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด
2. แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตู

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS/PC version 11.5:Statistical package for the social sciences for personal computer)

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยใช้สถิติ ที

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตตาการเต้นของหัวใจและความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

อัตราการเต้นของหัวใจก่อนทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเฉลี่ย 81.80 81.35 81.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.22 2.51 2.76 ตามลำดับ

อัตราการเต้นของหัวใจหลังทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเฉลี่ย 164.80 163.95 163.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.75 1.82 1.95 ตามลำดับ

ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเฉลี่ย 6.90 6.25 6.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.02 1.25 0.98 ตามลำดับ

ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลหลังทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทั้ง 3 ครั้ง มีค่าเฉลี่ย 3.30 2.40 0.98 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.17 1.27 0.88 ตามลำดับ

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและหลังการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยใช้สถิติ ที

ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 1 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 2 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความเหนื่อยภายหลังการฝึกครั้งที่ 3 ที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการวิจัย ผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล พบว่ามีประเด็นที่น่าสนใจและควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

จากการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและภายหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดในครั้งที่ 1 2 และ 3 ระยะเวลาในการทดสอบห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า มีค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ภายหลังจากการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด มีค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลงทั้ง 3 ครั้งที่ทดสอบ

จากสมมติฐานการวิจัย ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลภายหลังความเหนื่อยมีผลทำให้ความแม่นยำลดลง จากผลการวิจัยพบว่าตรงตามสมมติฐาน

สรุปได้ว่าภายหลังการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเหนื่อยในการออกกำลังกาย ส่งผลให้ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด เพราะการยิงประตูบาสเกตบอลนั้นมีการใช้อวัยวะหลายส่วนของร่างกายประสานร่วมงานกัน ประกอบกับมีกลไกจะต้องใช้ทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อควบคู่กันอย่างมีความสัมพันธ์ คือ กล้ามเนื้อขา ลำตัว แขนท่อนบน แขนท่อนล่าง ซึ่งต้องควบคุมแรงซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ และเพื่อเป็นการรักษาสมดุลในการทรงตัว และระบบกล้ามเนื้อแขน ข้อมือ ซึ่งต้องควบคุมมุมวิถีโค้งและทิศทางของลูกบาสเกตบอลขณะที่ปล่อยออกจากมือไปยังห่วงประตูบาสเกตบอลจะต้องเป็นมุมที่พอเหมาะไม่สูงหรือต่ำเกินไป แต่ผลจากการออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานหนักกว่าปกติ โดยความสามารถในการผลิตสารพลังงาน ATP แบบใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อและการไหลเวียนโลหิตถูกขัดขวาง ทำให้กล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอและไม่สามารถทำงานต่อไปได้ ส่งผลต่อระบบประสาทในการสั่งงานในอำนาจจิต คือ การสั่งงานกล้ามเนื้อจะทำงานได้ลดลง ทำให้การประสานงานของกล้ามเนื้อกับระบบประสาทมีประสิทธิภาพลดลง ส่งผลให้การเคลื่อนไหวของร่างกายไม่ถูกต้อง และไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับจอนส์ โวแดน กล่าวว่า ความเหนื่อยทางกายภาพทำให้เกิดอาการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ เนื่องจากใช้กำลังกล้ามเนื้อมากเกินไป และความเหนื่อยขอกล้ามเนื้อก็สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า คือ ความสามารถในการทำกิจกรรมนั้นๆลดลง นอกจากนี้ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์ (2551) ยังได้กล่าวถึงการออกกำลังนั้นเกิดจากการปรับตัวของร่างกายส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น กล้ามเนื้อ หัวใจ และต่อมน้ำ

เลี้ยงภายใน เป็นต้น การปรับตัวบ่อยๆทำให้การเปลี่ยนแปลงนั้นๆกลายเป็นการพัฒนาส่วนนั้นๆให้เพิ่มขนาดหรือความสามารถขึ้น มีกำลังสำรองมากขึ้น ร่างกายแข็งแรงขึ้น ในทางตรงกันข้าม เมื่อออกกำลังมากเกินไป ผลร้ายเพียงส่วนน้อยอาจเกิดจากการปรับตัวเกินขีด ส่วนใหญ่เกิดจากความบุบสลายหรืออันตรายต่ออวัยวะ เช่น กล้ามเนื้อ เอ็น พังผืดข้อกระดูก และเยื่อหุ้มข้อ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นสาเหตุของอาการที่กล่าวแล้วมักไม่รุนแรงมาก แต่การปรับตัวจนเกินความสามารถหรือเกินกำลังสำรอง มักเป็นผลของการออกกำลังเกินสมควรอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมื่ออวัยวะที่เกี่ยวข้องมีสภาพไม่ค่อยปกติอยู่ก่อนแล้ว

เห็นได้ว่าจากการศึกษานี้ องค์ประกอบที่ทำให้ความสามารถในการยิงประตูบาสเกตบอลมีความแม่นยำลดลงนั้น เกิดมาจากความเหนื่อยจากการทำโปรแกรมที่กำหนดซึ่งโปรแกรมที่นำมาใช้ผู้วิจัยได้สร้างให้ออกมาใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในการแข่งขันบาสเกตบอลและจากข้อมูลที่ได้นี้สามารถนำมาพัฒนาปรับปรุงรูปแบบการฝึกให้เหมาะสม และนำแบบฝึกที่ได้ไปพัฒนาความสามารถของนักกีฬาบาสเกตบอลให้มีประสิทธิภาพในการยิงประตูบาสเกตบอลได้อย่างแม่นยำอีกทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาความสามารถของนักกีฬาประเภทต่างๆให้ถึงจุดสูงสุดต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดลองการปฏิบัติตามโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด อย่างเคร่งครัดเพื่อประสิทธิภาพในการทำวิจัย

2. จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบมีจำนวน 20 คนเท่านั้น ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยเกินไปสำหรับศึกษาผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล ทั้งนี้ควรมีการเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นและควรมีการศึกษาในนักกีฬาบาสเกตบอลกลุ่มอื่นด้วย เช่น รุ่นอายุไม่เกิน 14 ปี รุ่นอายุไม่เกิน 16 ปี และชุดทีมชาติไทย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเรื่องผลของการผ่อนคลายความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

2. ควรมีการวิจัยเรื่องผลของความเหนื่อยระดับต่างๆที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล

3. ควรมีการวิจัยเรื่องผลของความเหนื่อยที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลของนักกีฬาบาสเกตบอลทุกระดับ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรรวี บุญชัย. (2539). *การฝึกด้วยน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กองส่งเสริมสุขภาพ. (2538, มีนาคม-เมษายน). การเล่นกีฬา. กีฬาเพื่อสุขภาพ. 1(3). สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2551, จาก http://guru.sanook.com

เฉลี่ย พิมพันธ์. (2526). *บาสเกตบอล*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์; และกันยา ปาละวิวัธน์. (2528). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คณะแพทย์ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

---------. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ; ธรรมกมลการพิมพ์

ชูศักดิ์ เวชแพทย์. (2536). กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์.

ณัฐจรีย์ วิชเวช. (2534). *การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างจลนศาสตร์ของการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายและแอนแอโรบิค เธรชโฮลด์*. วิทยานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.

ถนอมศักดิ์ เสนาคำ. (2541). การใช้พลังงานในขณะแข่งขันของนักกีฬาเซปักตะกร้อทีมชาติไทย. วิทยานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.

ธงชาติ พู่เจริญ. (2530). *ความแม่นยำของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล โดยวิธีกระทบ และไม่กระทบกระดานหลัง ในทิศทางและระยะทางที่กำหนด*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. *บาสเกตบอล* 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2538.

พล หิรัณยสิริ. (2551, กุมภาพันธ์-มีนาคม). *สาเหตุการบาดเจ็บ*. กีฬาและการออกกำลัง. 3(1). สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2551, จาก http://www.thairunning.com/cause_injury.htm.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2538, ตุลาคม-ธันวาคม). *การฝึกความแข็งแรงให้แก่นักกีฬายุวชน*. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ*. 21(4): 16-18.

สมรรถชัย น้อยศิริ. (2526). ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีต่อความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สมเกียรติ นุกิจรังสรรค์. *ความแม่นยำในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลในระยะและมุมต่างๆของนักกีฬาบาสเกตบอล.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

อวย เกตุสิงห์. (2551, กุมภาพันธ์-มีนาคม). *การออกกำลังกายมากเกินไป*. การออกกำลังกาย. 3(8). สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2551, จาก http://www.thairunning.com/cause_injury.htm.

American College of Sports Medicine (ACSM) : Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (1991). 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger.

Anaerobic Threshold Testing. (2002,May). Retrieved May 22,2002,from http://www.rice.edu/sports/anaerobicthreshold.html

Conconi Test. (2003,February). Retrieved February 25, 2003, from http://.geocitiess.com/Hotsprings/3257/conconi.html

Conconi, F.; et al. (1982,March). Determination of the Anaerobic Threshold by a Nonivasive Field Test for Runner. *Journal of Applied Physology*. (56):896-873.

Cooper, M. John; & Daryl Sidentop. (1975). *The Theory and Science of Basketball*. Philadephia: Lea & Febbiger.

Huddle,P. (2001,March). Determining Anaerobic Threshold. Retrieved March 10,2001, from http://www.multisports.com

Hey, John Philip. "*The Effects of Weight Training Upon the Accurracy of Basketball Jump Shooting*" Dissertation Abstracts International.

Jerry, D. (2000,June). *Anaerobic Threshold Trainning*. Retrieved June 27,2000, from http://www.Doitsports.com

Klafs,Carl E.; & Daniel D .Arnheim. (1973). *Modern Principles of Athletic Training*. Saint Louis: The C.V. Mosby Co.

Lactate Testing. (2000,June). Retrieved June 27,2000,from http://www.brainmac.demon.co.uk

Obermeyer, Dennis Herman. (1988, April). *A Comparison of the Effects of Three Strength*

Dissertation Abstracts International. 48: 2571-A.

Wooden, John R. *Practical Modorn Basketball*. New York : John Wiley & Sons Inc., 1980.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก
ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

องค์ประกอบการอบอุ่นร่างกายและคลายกล้ามเนื้อ

การอบอุ่นร่างกาย (Warm- up)

1. การยืด - เหยียดกล้ามเนื้อ

2. การเคลื่อนไหว (ในการเล่นบาสเกตบอล)

- เดิน 4 แบบ(Artic Walk) คือ เดินด้วยปลายเท้า ข้างเท้าด้านนอก ข้างเท้าด้านใน เดินด้วยส้นเท้า

- การสไลด์ (Slide)

- กระโดดเท้าคู่อยู่กับที่ต่อเนื่อง (Arch Lifts)

- กระโดดเท้าคู่ข้ามสิ่งกีดขวาง (Barriers)

3. การเคลื่อนไหวกับลูกบาสเกตบอล

- การเคลื่อนไหวเลี้ยงลูกบาสเกตบอลเป็นเส้นตรง

- การเคลื่อนไหวเลี้ยงลูกบาสเกตบอลซิกแซกหลบสิ่งกีดขวาง

การคลายกล้ามเนื้อ (Cool – down)

1. การเคลื่อนไหว เบาๆ

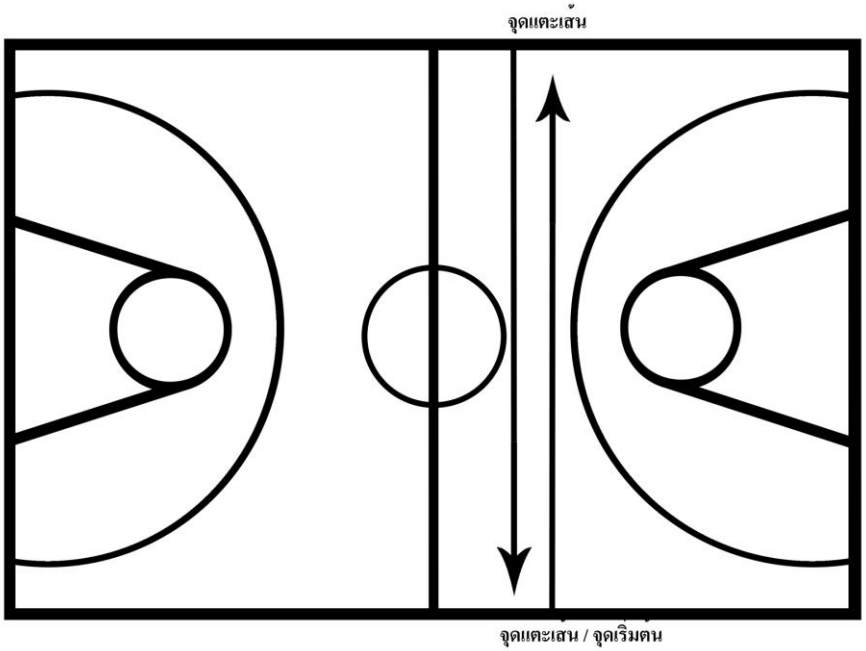
- การวิ่งเหยาะๆ (Jogging)

2. การยืด - เหยียดกล้ามเนื้อ

วิ่งแตะเส้น (Shuttle Run)

อุปกรณ์

1. สนามกีฬาบาสเกตบอลขนาดมาตรฐาน
2. นาฬิกาจับเวลา



ภาพประกอบ วิ่งแตะเส้น

จำนวนการปฏิบัติ 17 เที่ยว

ท่าเริ่มต้น ยืนอยู่ที่เส้นสกัดข้าง

วิธีการปฏิบัติ

1. ผู้รับการทดสอบยืนอยู่ที่เส้นสกัดข้างของสนามกีฬาบาสเกตบอลที่จุดเริ่มต้น
2. เมื่อได้ยินสัญญาณ "เริ่ม" ให้ผู้รับการทดสอบเริ่มวิ่งให้เร็วที่สุดไปแตะเส้นข้างของสนามด้านตรงข้ามปฏิบัติลักษณะนี้สลับไป-กลับอย่างต่อเนื่อง จำนวน 17 เที่ยว
3. ผู้ดำเนินการทดสอบเริ่มจับเวลาเมื่อให้สัญญาณ "เริ่ม" และหยุดเวลาเมื่อผู้รับการทดสอบวิ่งแตะเส้นสลับไป-กลับ ครบทั้ง 17 เที่ยว

ข้อตกลง

1. ขณะทำการทดสอบให้ผู้รับการทดสอบใช้มือแตะเส้นทุกครั้งเมื่อวิ่งถึงเส้นสกัดข้างทั้ง 2 ด้าน

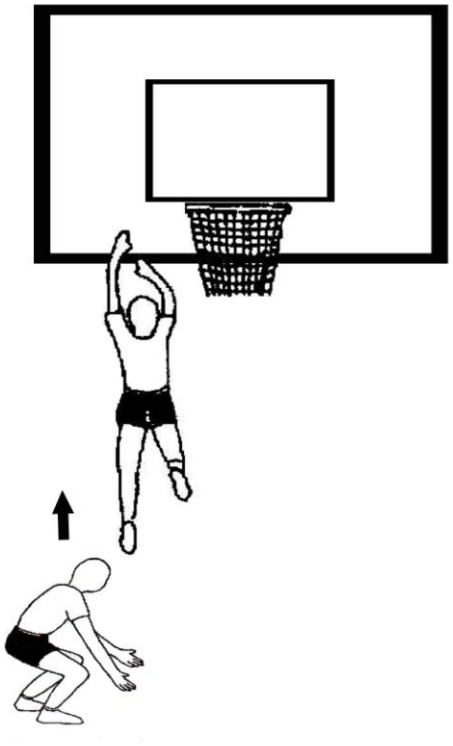
2. ผู้รับการทดสอบต้องวิ่งแตะเส้นสลับไป-กลับลักษณะนี้ให้ครบ 17 เที่ยว และนักกีฬาต้องวิ่งเต็มความสามารถทุกเที่ยวของการวิ่ง

3. ถ้ามีการปฏิบัติกิจกรรมใหม่ให้ผู้รับการทดสอบพักจนหายเหนื่อย ก่อนที่จะทำการทดสอบใหม่

กระโดดแตะแป้น

อุปกรณ์

1. สนามกีฬาบาสเกตบอลพร้อมแป้นบาสเกตบอลขนาดมาตรฐาน



ภาพประกอบ กระโดดแตะแป้น

จำนวนการปฏิบัติ 15 ครั้ง 1 ชุด

ท่าเริ่มต้น ยืนอยู่ที่บริเวณใต้แป้นบาสเกตบอล

วิธีการปฏิบัติ

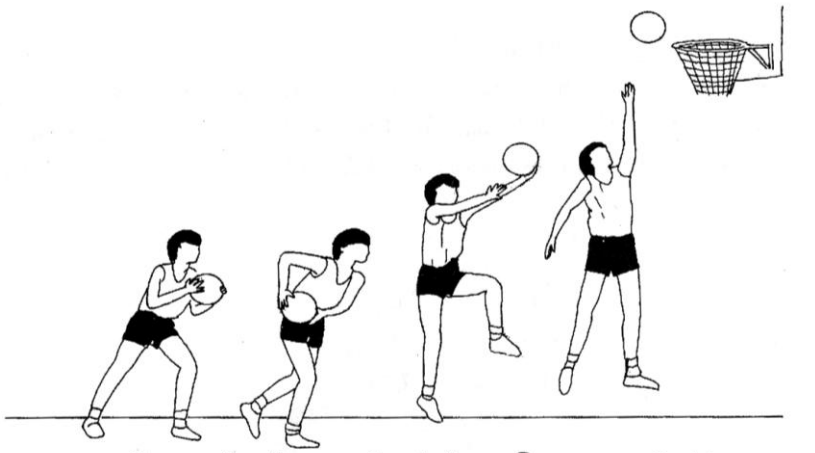
1. ผู้รับการทดสอบยืนอยู่บริเวณใต้แป้นบาสเกตบอลที่ผู้วิจัยกำหนด
2. เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ผู้รับการทดสอบทำการกระโดดโดยใช้มือแตะแป้นบาสเกตบอลทุกครั้งที่กระโดดขึ้นไป
3. ทำอย่างต่อเนื่อง จำนวน 15 ครั้ง

ข้อตกลง

1. ปฏิบัติต่อเนื่องกับโปรแกรมที่ 1 วิ่งแตะเส้น
2. ขณะทำการทดสอบให้ผู้รับการทดสอบใช้มือแตะแป้นบาสเกตบอลทุกครั้งเมื่อกระโดดขึ้นไป
3. ผู้รับการทดสอบต้องกระโดดแตะแป้นบาสเกตบอลลักษณะนี้ให้ครบ 15 ครั้ง ถ้ากระโดดแตะแป้นบาสเกตบอลไม่ถึง จะไม่นับจำนวนครั้งในการกระโดด

เลย์อัพ-ช้อท (Lay-up shot)

จำนวนการปฏิบัติ 20 เที่ยว 1 ชุด



การยิงประตูเลย์ อัพ ช๊อท

ภาพประกอบ เลย์อัพ-ช้อท

ท่าเริ่มต้น ยืนถือลูกบาสอยู่ที่บริเวณเส้นสกัดหลังของสนามบาสเกตบอล

วิธีการปฏิบัติ

1. ผู้รับการทดสอบยืนถือลูกบาสเกตบอลอยู่ที่บริเวณเส้นสกัดหลังของสนามบาสเกตบอล
2. เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” ผู้รับการทดสอบเลี้ยงลูกบาสเกตบอลไปทางด้านตรงข้ามของสนามบาสเกตบอล ทำการเลย์อัพ-ช้อท ที่แป้นบาสเกตบอล
3. ผู้รับการทดสอบเก็บบอลด้วยตนเองเมื่อทำเลย์อัพ-ช้อท ทำการเลี้ยงลูกบาสเกตบอลกลับมาทางด้านที่เริ่มต้น ทำการเลย์อัพ-ช้อท ที่แป้นบาสเกตบอล
4. ผู้รับการทดสอบปฏิบัติการทำเลย์อัพ-ช้อท ลักษณะนี้ทั้ง 2 ด้าน สลับไป-กลับ จนครบ 20 เที่ยว

ข้อตกลง

1. ปฏิบัติต่อเนื่องกับโปรแกรมที่ 1 วิ่งแตะเส้น ต่อด้วยโปรแกรมที่ 2 กระโดดแตะแป้น
2. ขณะทำการทดสอบให้ผู้รับการทดสอบทำการเลย์อัพ-ซ้อท สลับไป-กลับ
3. ผู้รับการทดสอบต้องทำการเลย์อัพ-ซ้อท สลับไป-กลับให้ครบ 20 เที่ยว

แบบบันทึกการใช้โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนัก ร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

วัน.....เดือน.....ปี..... เวลา.....

ลำดับที่..... โรงเรียน .....

น้ำหนัก .....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดสอบ 10 นาที จำนวนการเต้น...../ 1 นาที

กิจกรรม	อัตราการเต้นของหัวใจที่วัดได้/ระดับความหนัก 70-85%
1. วิ่งแตะเส้น 17 เส้น ภายในเวลา 1 นาที 1 ชุด	
2. กระโดดแตะแป้นบาสเกตบอล 15 ครั้ง 1 ชุด	
3. เลย์อัพ-ซ้อททั้ง 2 ด้านความยาวของสนาม จำนวน 20 ครั้ง 1 ชุด	

ผู้บันทึก.....

กรรมการ.....

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบความแม่นยำการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล

แบบทดสอบความแม่นยำการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล

แบบทดสอบ ความแม่นยำการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

อุปกรณ์

1. ลูกบาสเกตบอลจำนวน 10 ลูก
2. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
3. สนามบาสเกตบอลขนาดมาตรฐาน พร้อมห่วงประตู
4. ใบบันทึกการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

การทดสอบความแม่นยำการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอลประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ ก่อนการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และหลังการทำโปรแกรมโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ดังนี้

1. ก่อนการทำโปรแกรม การฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

1.1 ชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง โดยแต่งกายในชุดเสื้อยืด กางเกงผ้ายืด และไม่สวมรองเท้า น้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ส่วนสูงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

1.2 กลุ่มตัวอย่างคาดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที แล้วจึงบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

1.3 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูก บันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

1.4 ผู้วิจัยและผู้ช่วย เก็บรวบรวมข้อมูล

2. หลังการทำโปรแกรม โปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจ

2.1 ขณะทำการทดลอง ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมที่สร้างขึ้นทีละคน ดังนี้

2.1.1 โปรแกรมวิ่งแตะเส้นจำนวน 17 เที่ยว 1 ชุด

2.1.2 โปรแกรมกระโดดแตะแป้นบาสเกตบอล 15 ครั้ง 1 ชุด

2.1.3 โปรแกรมเลย์อัพ-ซ้อททั้ง 2 ด้านความยาวของสนาม จำนวน 20 เที่ยว 1 ชุด

2.2 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษ จำนวน 10 ลูก บันทึกจำนวนลูกที่ลงห่วงบาสเกตบอล

2.3 ผู้วิจัยและผู้ช่วย เก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อสังเกต

1. ต้องให้ผู้รับการทดสอบมีเวลาพักเพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับปกติก่อนทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษก่อนการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

2. ต้องให้ผู้รับการทดสอบทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลที่จุดบริเวณเส้นโยนโทษทันทีหลังการทำโปรแกรมการฝึกที่ระดับความหนักร้อยละ 70 – 85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

แบบบันทึกแบบทดสอบความแม่นยำการยิงประตูในกีฬาบาสเกตบอล

วัน.....เดือน.....ปี..... เวลา.....

ลำดับที่..... โรงเรียน ..... อายุ.....

น้ำหนัก .....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ความแม่นยำในการยิงประตูลงห่วงบาสเกตบอล

การยิงประตู	จำนวนครั้ง		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ก่อน			
หลัง			

ลายมือชื่อผู้เข้าทำการทดสอบ .....

ผู้บันทึก .....

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 1

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 2

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 3

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 1

ลำ ดับ	การทดสอบครั้งที่ 1			
	การเต้นหัวใจปกติ	ยิงลงประตูก่อนทำกิจกรรม	การเต้นหัวใจระดับ 70-85%	ยิงลงประตูหลังทำกิจกรรม
1	84	8	164	4
2	86	7	163	3
3	85	7	165	4
4	80	5	161	2
5	76	8	162	5
6	76	6	164	2
7	79	6	167	2
8	80	7	165	4
9	82	5	163	1
10	78	7	166	3
11	86	8	163	4
12	83	6	166	3
13	80	6	166	2
14	84	8	164	5
15	82	7	164	4
16	87	7	163	3
17	85	8	166	4
18	80	8	167	5
19	81	8	166	4
20	82	6	167	2
$\overline{X}$	81.80	6.90	164.80	3.30
S.D.	3.22	1.02	1.75	1.17

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 2

ลำ ดับ	การทดสอบครั้งที่ 2			
	การเต้นหัวใจปกติ	ยิงลงประตูก่อนทำกิจกรรม	การเต้นหัวใจระดับ 70-85%	ยิงลงประตูหลังทำกิจกรรม
1	85	8	167	2
2	82	8	163	4
3	80	7	165	2
4	85	7	164	2
5	80	4	167	0
6	76	7	165	4
7	76	6	166	1
8	79	5	163	2
9	81	7	164	3
10	82	6	162	3
11	83	5	162	1
12	81	6	164	3
13	82	5	163	2
14	81	8	161	4
15	82	5	167	2
16	80	7	163	4
17	81	7	162	3
18	82	6	164	2
19	85	4	165	0
20	84	7	162	4
$\overline{X}$	81.35	6.25	163.95	2.40
S.D.	2.51	1.25	1.82	1.27

ผลการทดสอบตามโปรแกรมที่กำหนด ครั้งที่ 3

ลำ ดับ	การทดสอบครั้งที่ 3			
	การเต้นหัวใจปกติ	ยิงลงประตูก่อนทำกิจกรรม	การเต้นหัวใจระดับ 70-85%	ยิงลงประตูหลังทำกิจกรรม
1	84	7	163	3
2	81	6	167	2
3	82	6	163	4
4	81	7	162	3
5	81	8	161	4
6	82	5	167	2
7	80	7	163	4
8	81	7	162	3
9	82	6	164	2
10	82	6	161	2
11	86	5	162	2
12	78	7	163	4
13	87	8	164	3
14	85	8	167	2
15	82	8	163	4
16	80	7	165	2
17	77	8	164	4
18	79	6	167	3
19	76	7	164	2
20	82	8	165	4
$\overline{X}$	81.40	6.85	163.56	2.95
S.D.	2.76	0.98	7.95	0.88

ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมเกียรติ อักษรถึง
ข้าราชการบำนาญ อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2. อาจารย์สมเกียรติ นุกิจรังสรรค์
อาจารย์ ระดับ 9 อาจารย์ประจำสถาบันพลศึกษา
วิทยาเขต เชียงใหม่

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล
อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายธนกรณ์ การภักดี
วันเดือนปีเกิด	1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	25/157 หมู่บ้านชื่นกมลนิเวศน์ 3 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	4/1522 หมู่บ้านธนสิน ถนนนวมิทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ผู้สอนกลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนถนอมพิศวิทยา
พ.ศ. 2543	ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 จาก สาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2547	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ. พลศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ