

796-426

ป 236 พ

ร ๕

ผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง

ปริญญานิพนธ์

ชอง

ปิยะพงศ์ อากองค์

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

29 ต.ย. 2524

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2523

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

85359

ผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง

บทคัดย่อ

ของ

ปิยะพงศ์ อัจฉองค์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2523

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก
ระยะเวลาในการฝึก และปฏิบัตาร่วมระหว่างวิธีฝึกกับเวลาในการฝึกที่มีต่อความเร็ว
ในการวิ่ง ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเทพศิรินทร์
จำนวน 32 คน ซึ่งไม่เคยเป็นนักกรีฑาประเภทวิ่งระยะสั้นมาก่อน แบ่งผู้เข้ารับการ
ทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน คือกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนักซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม
กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก
ร้อยละ 2 และกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ทั้ง 4 กลุ่ม
ใช้ตารางการฝึกเดียวกัน ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์
พุธ ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00 น. ถึง 16.45 น. ตามตารางการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
แล้วทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6

๑๐ X ผลการศึกษาพบว่า

1. การฝึกแบบถ่วงน้ำหนักและไม่ถ่วงน้ำหนัก มีผลต่อความเร็วในการวิ่ง
ไม่แตกต่างกัน

2. ระยะเวลาในการฝึก มีผลต่อความเร็วในการวิ่งอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01 และจากการใช้วิธีของนิวแมน - กูลส์ ทดสอบความแตกต่างเป็น
รายคู่ พบว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความเร็วในการวิ่งดีกว่าก่อนการฝึกอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 6
ไม่แตกต่างกัน

3. หลังจากการฝึกเสร็จสิ้นลง ความเร็วในการวิ่งของแต่ละกลุ่มดีกว่า
ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF ADDED WEIGHTS TRAINING
ON RUNNING SPEED

AN ABSTRACT

BY

PIYAPONGSA ARCH-ONG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

April. 1980

The purpose of this study was to determine the effects of training method and duration of training upon running speed.

The subjects were 32 male students of Matayonsuksa 3, Dhobairin school. They were not sprinters.

The subjects were divided into four groups : the non - added weight training as a control group, the 1%, 2% and 3% added weight training groups. They practiced in the same program of training. The training period was 6 week long, three days a week. They were trained on Monday, Wednesday, and Friday from 4.00 to 4.45 p.m. Running speed testing was administered before training program and after the end of the second, fourth, and sixth weeks. It was found that :-

1. There were no significant difference between the means of the four groups in regarding to the running speed.

2. The duration of training were significantly improved in running speed at the .01 level of confidence. After the fourth week of training, the running speed was improved, significant at the .01 level of confidence. With the Newman - Kuels technique, significant time decrement was yield after the fourth week at .01 level, but not for between the fourth and the sixth week.

3. At the end of the training period the four groups showed improved running time comparing to the time before training, significant at the .01 level of confidence.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิติได้พิจารณาปริญญาพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็น
สมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

//cm 17c ๕๕ ประธานกรรมการ
๕-๖๓ - ๗๖๓๗ กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำอันมีค่ายิ่งจากอาจารย์แผน เจียรณีย์ ประธานกรรมการ และอาจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช กรรมการควบคุมการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ในที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์อุทุม พิมพา ซึ่งให้คำแนะนำในการสร้างแบบฝึก ตลอดจนอาจารย์และนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีตลอดการทดลอง

ปิยะพงศ์ อาจองค์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
ข้อตกลงเบื้องต้น	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	5
สมมุติฐานของการวิจัย	13
3 วิธีดำเนินการ	14
กลุ่มตัวอย่าง	14
แบบของการทดลอง	14
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	15
วิธีดำเนินการในการสร้างแบบฝึก	16
วิธีดำเนินการทดลอง	17
การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	18
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	19
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
5 สรุป อภิปรายผล และเสนอแนะ	33
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	33
กลุ่มตัวอย่าง	33

บทที่		หน้า
5	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	33
	การวิเคราะห์ข้อมูล	34
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
	อภิปรายผล	35
	ข้อเสนอแนะ	36
	บรรณานุกรม	37
	ภาคผนวก	41

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบของการทดลอง	14
2	ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอัตราลคิดเป็นร้อยละ ของเวลาในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึก โดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6	25
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม	28
4	ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายข้อของผลการทดสอบความเร็ว ในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการ ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนัก ร่างกาย ที่เกิดจากระยะเวลาในการฝึก โดยวิธีของ นิวแมน - กูลส์	30
5	การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของความเร็วใน การวิ่งก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย	31
6	ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักที่ใชถ่วงของผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มไม่ถ่วงน้ำหนัก	42
7	ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักที่ใชถ่วงของผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย ...	43
8	ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักที่ใชถ่วงของผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย ...	44

9	ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักที่ใช่วางของผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย	45
10	ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วง น้ำหนัก	46
11	ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย	47
12	ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย	48
13	ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย	49
14	รายการฝึก 6 สัปดาห์	51

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แผนภูมิเปรียบเทียบอัตราการลดของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง
ของกล้ามเนื้อปีกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก
รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย, 27

บทที่ 1

บทนำ

ฉันทอรรถ

ในการแข่งขันกีฬานานาชาติทุกครั้ง ไม่ว่าจะเป็นกีฬาโอลิมปิกส์ เอเชียนเกมส์ หรือกีฬาในภาคพื้นเอเชียอาคเนย์ กีฬาประเภทระยะสั้น นับว่าเป็นกีฬาที่ได้รับความสนใจจากบุคคลทั่วไปอย่างกว้างขวาง โดยถือกันว่าผู้ชนะในการวิ่งระยะสั้นจะได้รับการประกาศเป็นจ้าวแห่งความเร็ว เวลาของการวิ่งระยะสั้นในการแข่งขันกีฬาสำคัญ ๆ ดังกล่าวที่สั้น เร็ว ๆ ที่เป็นเช่นนี้มีใช้ว่ามนุษย์ในยุคปัจจุบันมีสภาพร่างกายที่พิเศษไปกว่ามนุษย์ในยุคก่อน ร่างกายยังคงประกอบไปด้วยระบบต่าง ๆ เหมือนเดิมอยู่ แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้นักกีฬาในยุคปัจจุบันมีความสามารถที่สั้นกว่าเดิมคือ การรู้จักนำความรู้ทางคานส์รีระวิทยาของการออกกำลังกาย กีฬาเวชศาสตร์ วิทยาศาสตร์ว่าด้วยการเคลื่อนไหว ตลอดจนวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ มาประยุกต์กันเอง (ธนิธ ขำวัฒนพันธ์ 2517 : 39)

การวิ่งทุกชนิดตั้งแต่ระยะสั้นที่สุดจนถึงระยะไกลที่สุดมีหลักการเบื้องต้นเหมือนกัน ความรู้ในเรื่องทักษะของการวิ่ง มีคุณประโยชน์สำหรับการวิ่งระยะต่าง ๆ และยังมีประโยชน์สำหรับการฝึกกีฬาอื่นแทบทุกประเภท (Dyson. 1964 : 99)

โดเฮอร์ตี (Doherty. 1963 : 61) กล่าวว่าวัตถุประสงค์มุ่งหมายของการวิ่งระยะสั้นคือ การทำความเร็วให้ดีที่สุดและถึงแม้ความเร็วจะเป็นคุณสมบัติที่ได้ติดตัวมาโดยธรรมชาติ แต่การจะพัฒนาความเร็วให้ถึงระดับสูงสุด จำเป็นต้องได้รับการฝึกที่ถูกต้อง

ส่วนในที่เกี่ยวข้องกับการฝึก บ๊อค และคณะ รายงานผลการศึกษาค้นคว้าสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการวิ่ง จะมีผลมาจากการฝึก เพราะการฝึกทำให้เนื้อเยื่อขยาย การใช้ออกซิเจนขณะทำงานไม่สิ้นเปลือง ทั้งยังเพิ่มขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มไกลโคเจน เม็ดโลหิตแดง และความสามารถในการ

ขนส่งออกซิเจน ตลอดทั้งการถ่ายเทออกซิเจนสูงขึ้น (Bresnahan, 1964 : 17 citing Bock and others) ในทำนองเดียวกัน ขวัญชัย เขาวนัสโซ กล่าวว่า การวิ่งที่ดีต้องมีการฝึกซ้อม โดยระยะแรกต้องเน้นในด้านความแข็งแรงและความเร็ว ความอดทน และพลังก็จะตามมาในที่สุด การวิ่งก็จะมีประสิทธิภาพสูง (ขวัญชัย เขาวนัสโซ 2513 : 9) นอกจากนี้องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ยังได้เน้นถึงการฝึกวิ่งเพื่อให้ได้ผลดีว่า นอกจากจะมีกล้ามเนื้อที่สมบูรณ์แข็งแรงทั้งร่างกายแล้ว ยังจะต้องคำนึงถึงหลักการทางกายภาพและสรีระวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งด้วย (องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย 2512 : 33)

ในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง กลาฟส์ และอาร์นไฮม์ เสนอแนะว่าควรฝึกโดยใช้หลักการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่การฝึกแบบน้ำหนักเกิน และการออกกำลังกายแบบใช้ความต้านทาน (Klaf and Aenhehm, 1977 : 76 - 78) ซึ่งมีวิธีฝึกอยู่ 3 แบบ คือ การฝึกโดยการยกน้ำหนัก การฝึกโดยการลากเครื่องถ่วง และการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก

การวิจัยเกี่ยวกับการฝึกโดยใช้ความต้านทานได้ทำกันมาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยการฝึกโดยการยกน้ำหนัก เช่น ดิกกินสัน (Dickinson, 1963 : 606) ได้ทำการทดลองการใช้โปรแกรมการฝึกแบบเพิ่มน้ำหนักความต้านทาน 3 โปรแกรม ในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ใช้ในการเหยียดเข้า กูซินิตซ์ (Kusnitz, 1967 : 1283) ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบเพิ่มความต้านทานอย่างมีระบบ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง และความอดทนของระบบหมุนเวียนโลหิต และระบบหายใจ ดินดีมาน (Dipreiman, 1964 : 270) ศึกษาผลของการฝึกโดยการยกน้ำหนักเสริมด้วยการออกกำลังกายแบบอื่น ๆ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง และเบสเตอร์ (Bestor, 1972 : 5012 - A) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบยกน้ำหนักที่ใช้ความตึงตึงที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำ

ส่วนการวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก มีผู้วิจัยได้น้อยราย เท่าที่ปรากฏมีดังนี้ เอกเคท (Eckert, 1968 : 843 - 947) ศึกษาผลของการถ่วงน้ำหนักในรูปของเข็มขัดน้ำหนัก โดยผู้ไม่ถ่วงผ่านการฝึกมาก่อน ที่มีความเร็วเชิงมุม ระยะเวลาใน

การปฏิบัติงานและพิสัยในการเคลื่อนไหวของข้อศอก โศก เข่า และข้อเท้า สรุปผลการวิจัยได้ว่า ความเร็วในการเคลื่อนไหวเชิงมุมลดลง ระยะเวลาในการปฏิบัติงานและพิสัยในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น ต่อมา วินนิ่งแฮม (Wimnangham, 1966 : 7150) ได้ศึกษาผลของการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้า ที่มีต่อทักษะในการวิ่งบนทางคดเคี้ยว ซึ่งจัดสภาพให้เหมือนการวิ่งในการแข่งขันกีฬาจริง ๆ สรุปผลการวิจัยได้ว่า การถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าไม่มีผลในการพัฒนาทักษะในการวิ่งบนทางที่คดเคี้ยว

ด้วยเหตุที่วิธีฝึกเป็นปัจจัยในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่ง และได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับวิธีฝึกแบบต่าง ๆ มาแล้วมากมาย แต่สำหรับการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักก็มีผู้ทำการวิจัยไว้น้อย โดยเฉพาะในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดทำการวิจัยไว้เลย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในการฝึกกรีฑา กีฬา และการสร้างสมรรถภาพทางกาย

X จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาผลของการฝึกวิ่ง โดยการถ่วงน้ำหนักร่างกายในระดับต่างกัน คือ รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย และระยะเวลาในการฝึกที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษาค้นคว้า จะทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการฝึกความเร็วในการวิ่งต่อไป
2. เป็นแนวทางให้ผู้อื่นสนใจทำการวิจัยต่อไป

X ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดเทพศิรินทร์ จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบจงใจ แล้วนำมาจัดเข้ากลุ่มทดลองโดยการสุ่ม

X 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรอิสระ

- วิธีฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

2.2 ตัวแปรตาม

- เวลาในการวิ่ง (ผลของการฝึก)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยครั้งนี้ไม่ควบคุมอาหาร เครื่องดื่ม การออกกำลังกาย และการพักผ่อนของผู้รับการฝึก ก่อนและหลังการฝึก

2. การวิจัยครั้งนี้ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้นของอากาศ ตลอดระยะเวลาในการฝึก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก หมายถึง การฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น โดยผู้เข้ารับการฝึกจะได้รับการถ่วงน้ำหนักเข้ากับร่างกายในรูปของเข็มขัดน้ำหนัก ซึ่งสร้างขึ้นจากผ้าหนาเป็นรูปถุงปิดเปิดได้ ส่วนปลายสองข้างทำเป็นสายหนัง เพื่อให้รัดเข้ากับบนเอว สามารถบรรจุน้ำหนักได้ตามปริมาณที่ต้องการ คือ ร้อยละ 1, ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

2. การฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก หมายถึง การฝึกตามโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยผู้เข้ารับการฝึกไม่ต้องถ่วงน้ำหนักภายนอกเข้ากับร่างกาย

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

มีผู้กล่าวถึงการปรับปรุงความเร็วในการวิ่งไวดังนี้ คอลเฟอร์ (Colfer. 1977 : 208 - 210) ได้กำหนดขอบเขตในการปรับปรุงความเร็วของการวิ่งไวดังนี้

1. การปรับปรุงช่วงก้าว (Stride length)
2. การปรับปรุงอัตราการก้าว (Rate of leg Movement)
3. การปรับปรุงความแข็งแรงและพลัง (Strength and power)
4. การปรับปรุงความอ่อนตัว (Flexibility)
5. การปรับปรุงปฏิกิริยาในการตอบสนอง (Reaction time)
6. การปรับปรุงท่าทางในการวิ่ง (Running posture)
7. ความอดทนทางกาย (Physical endurance)

คอลเฟอร์ กล่าวต่อไปว่าในทุก ๆ ขอบเขตของการปรับปรุงความเร็ว ต้องใช้การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับโดเฮอร์ตี (Doherty. 1963 : 61 - 67) ซึ่งกล่าวว่า หลักการในการฝึกความเร็วในการวิ่งคือ การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง และยังสอดคล้องกับคลาฟ และอาร์นไฮม์ (Klafs and Arnheim. 1977 : 76 - 78) ที่กล่าวว่า การฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว การฝึกโดยใช้หลักเพิ่มความแข็งแรง เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการปรับปรุงความเร็ว และได้เสนอแนะว่า การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงควรใช้หลักการฝึกแบบน้ำหนักเกิน และการออกกำลังกายแบบใช้ความต้านทานในขณะเดียวกันโฮโมลา (Homola. 1970 : คำนำ) ได้เน้นถึงความสำคัญของการฝึกแบบใช้ความต้านทานว่าให้ผลดีในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ฟอกซ์ และแมทธิวส์ ซึ่งมีประสบการณ์และทำการศึกษาค้นคว้าโดยละเอียดเกี่ยวกับการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ในการฝึก กล่าวถึงการสร้างสมรรถภาพ

ทางกาย และความสามารถในการวิ่งไวว่า การฝึกแบบหนักสลับเบาเป็นแบบฝึกที่ดี เชื่อว่าการฝึกแบบนี้มีส่วนช่วยให้สถิติในการวิ่งประเภทต่าง ๆ ของโลกตั้งแต่ปี 1900 ถึง 1960 ที่ขึ้นโดยลำดับ (Fox and Mathews. 1974 : 1 - 23) คำกล่าวนี้สอดคล้องกับ ธนิต ขำวัฒนพันธ์ ที่ว่าการฝึกแบบหนักสลับเบา จะพัฒนาความเร็วในการวิ่งและความแข็งแกร่งที่ได้ผลดีมาก (ธนิต ขำวัฒนพันธ์ 2523 : 13) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ เจริญ แสนภักดี (เจริญ แสนภักดี 2520 : 51) ส่วนที่เกี่ยวกับหลักการในการฝึกแบบหนักสลับเบา นั้น ฟอกซ์ และแมทธิวส์ ได้เน้นให้พิจารณาเพื่อความสะดวกเหมาะสมในรายการต่อไปนี้

1. อัตราและระยะทางวิ่งในแต่ละช่วงการฝึก
2. จำนวนครั้ง และจำนวนชุดในการฝึก
3. ระยะเวลาช่วงพัก
4. ชนิดกิจกรรมขณะพัก
5. จำนวนครั้งที่ฝึกต่อสัปดาห์

นอกจากจะพิจารณาหลัก ๗ ประการดังกล่าวแล้ว สิ่งอื่นที่ต้องคำนึงได้แก่ อัตราความหนักเบาในการทำงาน ซึ่งดูได้จากอัตราการเต้นของหัวใจในขณะทำงาน โดยฟอกซ์ และแมทธิวส์ เสนอแนะว่าระหว่างการฝึกทั้งหญิงและชาย ถ้าอายุต่ำกว่า 20 ปี การมีอัตราการเต้นของหัวใจ 190 ครั้งต่อนาที ส่วนผู้มีอายุ 20 - 29 ปี 30 - 39 ปี 40 - 49 ปี 50 - 59 ปี และ 60 - 69 ปี การมีอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 180, 170, 160, 150 และ 140 ครั้งต่อนาที ตามลำดับ หากควบคุมได้เช่นนี้ การฝึกจะมีประสิทธิภาพสูงมาก

จากเอกสารที่กล่าวมาข้างต้น เป็นแนวทางในการกำหนดหลักการเบื้องต้นไว้ว่า ความเร็วสามารถปรับปรุงได้ และวิธีปรับปรุงความเร็วที่ได้ผลวิธีหนึ่งคือ การฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง โดยใช้วิธีการออกกำลังแบบใช้ความต้านทาน และจัดโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกแบบใช้ความต้านทาน เพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการวิ่ง ได้มีผู้วิจัยหลายรายด้วยกัน เช่น

ดินติมาน (Dintiman. 1964 : 270) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 145 คน ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 หลา ก่อนและหลังการฝึก กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกความอ่อนตัวควบคู่กับการยกน้ำหนัก และการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มควบคุมที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว กลุ่มควบคุมที่ 2 ไม่ฝึกอะไรเลย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ฝึกโดยการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกโดยวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวให้ผลในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัวควบคู่กับการยกน้ำหนัก และวิ่งระยะสั้นให้ผลในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโดยการยกน้ำหนักควบคู่กับการวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว แสดงว่าความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการฝึก เพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง

เบนทลีย์ (Bentley. 1968 : 1436 - A) ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบต่อเนื่อง และการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนทั่วไป และความเร็วในการเคลื่อนไหว โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เพศชาย 60 คน อายุระหว่าง 13 - 15 ปี แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบต่อเนื่อง โดยจัดโปรแกรมวิ่ง 220 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 220 หลา รวม 440 หลา กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบหนักสลับเบา โดยจัดโปรแกรมวิ่ง 110 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 110 หลา วิ่ง 110 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 110 หลา รวม 440 หลา กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกแบบหนักสลับเบา โดยจัดโปรแกรมวิ่ง 55 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 55 หลา วิ่ง 55 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 55 หลา วิ่ง 55 หลา วิ่งเหยาะ ๆ 55 หลา รวม 440 หลา และกลุ่มควบคุมไม่ฝึกอะไรเลย ทดสอบความแข็งแรงโดยใช้

Back and leg Dynamometer ทดสอบหลังโดยใช้ Leap Meter ทดสอบความอดทน
ทั่วไปโดยใช้ ฮาร์วาร์ดสเต็ปเทสต์ ทดสอบความเร็วในการวิ่งโดยใช้การวิ่งเร็ว
ระยะทาง 50 หลา และทดสอบความเร็วในการเคลื่อนไหวโดยการวัดการเหยียดตะโพก
และการงอขาโดยเครื่องวัดอัตโนมัติ สรุปผลการทดลองได้ว่า กลุ่มทดลองทุกกลุ่มมีค่า
เฉลี่ยของทุกตัวแปร ยกเว้นความเร็วในการเคลื่อนไหว แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ให้ผลในการฝึกไม่แตกต่างกัน

กูซินิทซ์ (Kusinitz, 1967 : 1283 - A) ศึกษาผลของการฝึกโดยการ
ยกน้ำหนัก แบบเพิ่มน้ำหนัก ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง และความทนทานของระบบหมุนเวียน
โลหิต และระบบหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 44 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
กลุ่มละเท่า ๆ กัน กลุ่มทดลองฝึกวิ่งควบคู่กับฝึกยกน้ำหนักแบบเพิ่มน้ำหนักยก กลุ่มควบคุม
ฝึกวิ่งอย่างเดียว สรุปผลการวิจัยได้ว่า การฝึกวิ่งควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก ให้ผลในการ
พัฒนาความเร็วในการวิ่งมากกว่าการฝึกวิ่งอย่างเดียว และผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ
การวิจัยของเทรสเซล (Tressel, 1968 : 1773 - A) ที่ศึกษาผลของการออก
กำลังกายโดยใช้ความต้านทาน 3 แบบ ที่มีต่อความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ ความแข็งแรง
แบบอยู่กับที่ และความเร็วในการวิ่ง โดยใช้นักศึกษาชาย 124 คน แบ่งออกเป็น
4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกกับเครื่องมือ Correct - O - Siser กลุ่มที่ 2 ฝึกกับเครื่องมือ
Exer - Ginie กลุ่มที่ 3 ฝึกโดยการยกน้ำหนัก กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ฝึก
อะไรเลย ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 มีการพัฒนาความแข็งแรงแบบเคลื่อนที่ ความ
แข็งแรงแบบอยู่กับที่ และความเร็วในการวิ่งดีกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกโดยเครื่องมือ
Correct - O - Siser และกลุ่มที่ฝึกโดยเครื่องมือ Exer - Ginie ให้ผลในการ
พัฒนาความเร็วในการวิ่งมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโดยการยกน้ำหนัก

นอกจากนี้ยังได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแบบใช้ความต้านทานในการ
พัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำอีก เช่น เบสเตอร์ (Bestor, 1972 : 5012 - A)
ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบความยาวกลามเนื้อที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำ
ท่าแข่งขัน 3 ท่า โดยมีจุดมุ่งหมายของการฝึก เพื่อที่จะเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึก

2 แบบ โปรแกรมหนึ่งประกอบด้วยการว่ายน้ำแบบหนักสลับเบา ฝึกเตะขา ว่ายน้ำในท่าแอ่ง อีกโปรแกรมหนึ่งประกอบด้วยการว่ายน้ำแบบหนักสลับเบา ฝึกเตะขา ว่ายน้ำในท่าแข่ง และฝึกยกน้ำหนักแบบความตึงต่งที่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาชายกลุ่มละ 10 คน ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างในด้านความเร็วในการว่ายน้ำระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง

* ในประเทศไทย วิริยา บุญชัย (วิริยา บุญชัย 2517 : ง)

ได้ทำการศึกษาผลของการยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำ ในการยิงประตูบาสเกตบอล แบบยืนยิงมือเดียวของบุคคลที่มีความสามารถในการยิงประตูแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่มีความสามารถสูง เมื่อได้ฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนักแล้ว จะมีความแม่นยำในการยิงประตูสูงกว่ากลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกันของกลุ่มที่ฝึกเฉพาะการยิงประตูอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการวิจัยของ เอื้อมพร จันลออ (เอื้อมพร จันลออ 2520 : 37)

ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกทักษะอย่างเดียวกันกับการฝึกทักษะควบคู่กับการฝึก กำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิง จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มควบคุมฝึกทักษะ อย่างเดียวตลอด 1 ชั่วโมง กลุ่มทดลองฝึกทักษะ 30 นาที แล้วเพิ่มการฝึกกำลัง กล้ามเนื้ออีก 30 นาที ผลปรากฏว่า ระยะทางพุ่งแหลนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ระยะทางในการพุ่งแหลนของทั้ง 2 กลุ่มดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับเอื้อมพร จันลออ เกษม นตรเขตต์ (เกษม นตรเขตต์ 2518 : ง) พบว่าการฝึกทักษะ และเทคนิคกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ทั้ง 2 กลุ่มมีระยะการกระโดดไกลหลังฝึกเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ นาวิน เจียรตันศิริกุล (นาวิน เจียรตันศิริกุล 2517 : ง)

ได้รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับผลการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าคว่ำ ระยะทาง 50 เมตร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มที่หนึ่งฝึกว่ายน้ำ 5 วัน

ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ กลุ่มที่สองฝึกยกน้ำหนัก 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ และฝึกว่ายน้ำ 2 วัน คือ วันอังคาร พฤหัสบดี สรุปผลการทดลองได้ว่า แบบฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวกับแบบฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก ให้ผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำเท่าๆ กัน ภายหลังจากฝึกไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามแบบฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกยกน้ำหนัก ช่วยให้ความเร็วในการว่ายน้ำหลังการฝึกดีขึ้น ในทำนองเดียวกับ

นาวัน เจอร์ตันศิริกุล สุปราณี สีนพรหมราช (สุปราณี สีนพรหมราช 2521 : 33 - 34) ได้รายงานผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงซึ่งกำลังเรียนวิชาว่ายน้ำ 2 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา จำนวน 24 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน กลุ่มที่หนึ่งฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่างเดียว 1 ชั่วโมง กลุ่มที่สองฝึกทักษะการว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักโดยทำการฝึกทักษะว่ายน้ำ 30 นาที แล้วฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนัก 30 นาที ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ผลปรากฏว่า การฝึกทักษะว่ายน้ำท่ากรรเชียงอย่างเดียวกับ การฝึกทักษะว่ายน้ำท่ากรรเชียงควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อให้ผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่ากรรเชียงระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน แต่ความสามารถในการว่ายน้ำหลังการฝึกดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้ง 2 กลุ่ม

นอกจากการวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกโดยการยกน้ำหนักแล้ว การฝึกโดยการลากเรือธวัง (Tow training) มีผู้วิจัยไว้ดังนี้

เพนนี่ (Penny. 1971 : 3937 - A) ศึกษาผลของการวิ่งแบบใช้ความต้านทานโดยการลากเรือธวัง เสริมด้วยการออกกำลังขาแบบไอโซโทนิค ไอโซเมตริก และการฝึกวิ่งซ้ำระยะสั้น (Repetitive sprinting) ที่มีต่อความเร็วและความแข็งแรงของขา พลังงาน ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความล่องตัว โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งแบบใช้ความ

ตามทานเสริมด้วยการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบใช้ความ
ตามทานเสริมด้วยการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบใช้ความ
ตามทานเสริมด้วยการฝึกแบบซ้ำจำนวนเที่ยว กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่งแบบใช้ความตามทาน
อย่างเดียว ระยะเวลาในการฝึกวันละ 50 นาที 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6
สัปดาห์ สรุปผลการวิจัยได้ว่า ทั้ง 4 กลุ่มพัฒนาความเร็ว ความแข็งแรงของขา
หลังขา ความอดทนของกล้ามเนื้อและความคล่องตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 4 กลุ่ม
ปรับปรุงความเร็ว ความแข็งแรงของขา ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องตัว
มากกว่าหลังข และทั้ง 4 กลุ่ม ปรับปรุงความเร็ว ความแข็งแรงของขา หลังขา
ความอดทนของกล้ามเนื้อและความคล่องตัว เมื่อเปรียบเทียบผลก่อนการฝึกและ
หลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ต่อมาในปี 1977 กรานท์ (Grant. 1977 : 4957 - A) ศึกษา
ผลของการฝึกโดยการลากเครื่องถ่วงที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง
25 คน จากทีมเบสบอลของไมอามี เดค คอมมิวนิตี คอลเลจ เซาท์ แคมปัส
(Miami Dade Community College South Campus) การทดสอบความเร็วใช้การ
วิ่งระยะทาง 40 หลา ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ สรุปผลการวิจัยได้ว่า
กลุ่มที่ฝึกโดยการลากเครื่องถ่วง มีความแตกต่างในด้านความเร็วของการวิ่งเมื่อ
เปรียบเทียบผลก่อนการฝึกและหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความ
แตกต่างในด้านช่วงก้าว (Stride length) ความถี่ของจำนวนก้าว (Rate of leg
movement) มีความแตกต่างในด้านความเร็วระหว่างกลุ่มที่ฝึกโดยการลากเครื่อง
ถ่วงและกลุ่มที่ฝึกโดยการวิ่งธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิจัยเกี่ยวกับการถ่วงน้ำหนักโดยตรง ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

เอกเคท (Eckert. 1968 : 943 - 947) ได้ศึกษาผลของการ
ถ่วงในรูปแบบของเข็มขัดน้ำหนัก 6 ปอนด์ 12 ปอนด์ และ 18 ปอนด์ โดยไม่ผ่านการฝึก
มาก่อน ที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนไหวเชิงมุม (Angular velocity) ระยะเวลา
ในการปฏิบัติงานของข้อต่อ (Time of joint action) และนิสัยในการเคลื่อนไหว

(Range of motion) ของข้อต่อ สะโพก เข่า และข้อเท้า การทดสอบใช้การยืนกระโดดแนวตั้งแตะฝ่าผนัง (Vertical jump) บันทึกภาพด้วยเครื่องถ่ายภาพที่สามารถจับมาได้ 64 ภาพต่อวินาที ปรากฏผลว่า ความเร็วเชิงมุมของข้อต่อ สะโพก เข่า และข้อเท้ามีแนวโน้มลดลง เมื่อถ่วงน้ำหนักมากขึ้น เวลาและนิสัยในการเคลื่อนไหวของข้อต่อเพิ่มขึ้นเมื่อถ่วงน้ำหนักมากขึ้น

จากการวิจัยของเอคเคอท อาจสรุปได้ว่า การถ่วงน้ำหนัก 6 ปอนด์ 12 ปอนด์ และ 18 ปอนด์ มีผลต่อการทำงานของข้อต่อ สะโพก เข่า และข้อเท้า

วินนิงแฮม (Winningham, 1966 : 7150) ได้ศึกษาผลของการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้า ที่มีต่อทักษะในการวิ่ง (Running skill) โดยการจัดโปรแกรมการฝึกให้ฝึกวิ่งในทางกดเคี้ยวที่จัดสภาพให้เหมือนการวิ่งในการแข่งขันกีฬาจริง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 2 ปอนด์ กลุ่มที่ 3 ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 5 ปอนด์ กลุ่มที่ 4 ไม่มีอะไรเลย (กลุ่มควบคุม) ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงในการเหยียดเข่า (Knee extension strength) ความเร็วในการวิ่งบนทางที่คดเคี้ยว และความเร็วในการวิ่งทางตรงระยะทาง 100 หลา ก่อนและหลังการฝึก ผลปรากฏว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก มีผลในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งบนทางที่คดเคี้ยว และความแข็งแรงของการเหยียดเข่า การฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก และไม่ถ่วงน้ำหนัก ให้ผลในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งในทางที่คดเคี้ยวไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 5 ปอนด์ มีความเร็วในการวิ่งทางตรงระยะ 100 หลา ลดลงเมื่อเปรียบเทียบความเร็วก่อนการฝึกและหลังการฝึก วินนิงแฮมสรุปผลการวิจัยของเขาว่า การถ่วงน้ำหนักที่ข้อเท้าข้างละ 2 ปอนด์ และ 5 ปอนด์ ไม่มีผลในการพัฒนาทักษะในการวิ่งบนทางที่คดเคี้ยว

อย่างไรก็ตามโปรแกรมการฝึกของวินนิงแฮมเป็นการฝึกบนทางที่คดเคี้ยว ซึ่งจัดสภาพให้เหมือนการวิ่งในการแข่งขันกีฬาจริง ๆ มิใช่โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนา

ความเร็วในการวิ่งโดยตรง ดังนั้นจึงไม่ปรากฏผลในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งทางตรง

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกโดยใช้ความต้านทานแบบต่าง ๆ ที่ได้ออกมาแล้ว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเรื่อง การฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งเป็นการฝึกโดยใช้ความต้านทานแบบหนึ่ง โดยตั้งสมมุติฐานในการวิจัยดังนี้

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ฝึกวิ่งโดยการถ่วงน้ำหนัก จะวิ่งได้เร็วกว่านักเรียนที่ฝึกวิ่งโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก
2. นักเรียนที่ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักมากกว่าจะวิ่งได้เร็วกว่านักเรียนที่ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักน้อยกว่า
3. ระยะเวลาในการฝึกที่นานกว่า จะทำให้ความสามารถในการวิ่งดีกว่า ระยะเวลาในการฝึกที่สั้นกว่า

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเทพศิรินทร์ ประจำปีการศึกษา 2521 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกอย่างจงใจ แล้วจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 32 คน เป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน หลังจากนั้นจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย โดยวิธีสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize design) (อุทุมพร ทองอุไทย 2519 : 10) ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างแสดงไว้ในภาคผนวก

แบบของการทดลอง

แบบของการทดลองในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบ Two - factor experiment with repeated measure on one - factor ซึ่งมีแบบของการทดลองดังนี้

ตาราง 1 แบบของการทดลอง

ระยะเวลาในการฝึก กลุ่มฝึก	หลังฝึกสัปดาห์ที่			
	0 (B ₁)	2 (B ₂)	4 (B ₃)	6 (B ₄)
ควบคุม (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₁ B ₄
ทดลอง 1 (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₂ B ₄
ทดลอง 2 (A ₃)	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃	A ₃ B ₄
ทดลอง 3 (A ₄)	A ₄ B ₁	A ₄ B ₂	A ₄ B ₃	A ₄ B ₄

- A_1 = กลุ่มควบคุมฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก
 A_2 = กลุ่มทดลอง 1 ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย
 A_3 = กลุ่มทดลอง 2 ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย
 A_4 = กลุ่มทดลอง 3 ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย
 B_1 = ก่อนฝึก
 B_2 = หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2
 B_3 = หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4
 B_4 = หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6
 A_1B_1 = ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก ก่อนฝึก
 A_1B_2 = ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2
 A_1B_3 = ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 A_1B_4 = ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6
 A_2B_1 = ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ของร่างกายก่อนฝึก

ฯลฯ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบทดสอบความเร็วในการวิ่ง ใช้การวิ่งระยะทาง 50 เมตร
2. นาฬิกาจับเวลา ซึ่งจับเวลาได้ถึงส่วนสิบของวินาที 3 เรือน
3. เทปวัดระยะทาง
4. แบบฝึกที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

5. เครื่องชั่งน้ำหนักสปริงอย่างละเอียด
6. เข็มชั่งน้ำหนักทำจากผาคีมมีขีปนูปิดเปิดได้
7. ทราบร้อนซึ่งใช้เป็นวัสดุในการถ่วงน้ำหนัก

หลักในการสร้างแบบฝึก

1. วิธีฝึก ใช้การฝึกความเร็ว (Speed training) ซึ่งเป็นโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบา ประกอบด้วยรายการวิ่งเร็ว วิ่งเหยาะ ๆ และเดิน ตามหลักของคอลเฟอร์ (Colfer. 1977 : 129 - 130)

2. เวลาในการฝึกวันละ ดำเนินตามรายการฝึกประจำวันตามตารางที่สร้างขึ้น 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยยึดหลักการของการฝึกว่าระยะเวลาในการฝึกที่จะทำให้เกิดสมรรถวิสัยสูงสุดต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 6 สัปดาห์ (Bowerman, 1977 : 45)

3. ระดับความหนักเบาของงานในการฝึก พิจารณาอัตราชีพจรที่วัดได้ในขณะฝึก โดยเริ่มจากการออกกำลังกายจนอัตราชีพเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 ของอัตราชีพจรขณะพัก ซึ่งฟอกส์ และแมทธิวส์ กล่าวว่า เป็นระดับที่จะทำให้การฝึกมีประสิทธิภาพ (Fox and Mathews. 1974 : 46)

วิธีดำเนินการในการสร้างแบบฝึก

แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบฝึกความเร็วของ คอลเฟอร์ (Colfer. 1977 : 207 - 216) และสร้างโปรแกรมการฝึกแบบหนักสลับเบาโดยศึกษาจากงานวิจัยของเจริญ แส่นักกี (เจริญ แส่นักกี 2520 : ภาคผนวก 2 - 9)
2. สร้างโปรแกรมขึ้น โดยยึดหลักทางสรีรวิทยา ดังต่อไปนี้
 - 2.1 การออกกำลังกายในการฝึกแต่ละเที่ยว เป็นการออกกำลังกายในระดับที่ 1 ซึ่งใช้เวลา 1 - 25 วินาที

2.2 ความหนักของงานในการเริ่มการฝึก พิจารณาจากอัตราชีพจรของผู้เข้ารับการฝึก โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกออกกำลังจนกระทั่งชีพจรเต้นถึงร้อยละ 70 ของชีพจรปกติ และในการฝึกสัปดาห์ต่อไป ให้อัตราชีพจรเพิ่มได้ถึง 190 ครั้งต่อนาที (อนันต์ อัดชู 2520 : 73 - 81)

2.3 การกำหนดช่วงเวลาในการฝึกยืดอกหลักของ คริสเตนเสน และคณะ ที่พบว่า การฝึกวิ่ง 10 วินาที พัก 5 วินาที สลับกันไปเรื่อย ๆ ปรากฏว่าผู้รับการทดลองสามารถวิ่งได้ 20 ถึง 30 นาทีด้วยความเร็วสูงโดยไม่เหน็ดเหนื่อยมากนัก เพราะมีความเข้มข้นของกรดแลคติกต่ำ อาจเนื่องจากออกซิเจนถูกเก็บไว้ในรูปซึ่งรวมตัวกับฮีโมโกลบินในกล้ามเนื้อระหว่างช่วงพัก และมีส่วนช่วยให้มีการเผาผลาญในระหว่างทำงานช่วงต่อไป โดยไม่ต้องใช้พลังงานจากขบวนการปราศจากออกซิเจน ซึ่งเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นไปได้อย่างหนึ่งในการนำไปใช้ในการฝึกแบบหนักสลับเบา (Devries. 1966 : 203 - 204 citing Christensen and others)

3. นำแบบฝึกในสัปดาห์แรกไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จำนวน 15 คน ปรากฏว่า มีความเหมาะสมที่จะใช้ได้

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกทั้ง 4 กลุ่ม 1 ครั้งก่อนเริ่มการฝึกจริง

2. ชั่งน้ำหนักของผู้รับการทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ในตอนเช้าของวันจันทร์ที่ 8 มกราคม 2522 และถือว่า น้ำหนักที่ชั่งได้เป็นน้ำหนักประจำของผู้รับการทดลอง ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการถ่วงน้ำหนักตลอดการฝึก

3. กำหนดวันฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ วันละ 30 - 45 นาที ตั้งแต่เวลา 16.00 น. ถึง 16.45 น. ทั้ง 4 กลุ่มจะได้รับการฝึกเหมือนกัน ความแตกต่างอยู่ที่น้ำหนักถ่วง

4. ทั้ง 4 กลุ่ม เริ่มการฝึกในแต่ละวันพร้อมกัน โดยใช้ผู้ควบคุมการฝึก 4 คน ควบคุมการฝึกกลุ่มละ 1 คน

5. ทดสอบความเร็วในการวิ่ง หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ทุกวันเสาร์ของทุก ๆ 2 สัปดาห์ เวลา 14.00 น.

6. ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม 2522 ถึงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2522

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำดังนี้

1. ทดสอบความเร็วในการวิ่งของผู้เข้ารับการทดลองทุกกลุ่มก่อนเริ่มการฝึก
2. ทดสอบความเร็วในการวิ่งของผู้เข้ารับการทดลองทุกกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. กำหนดค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ ความเร็วในการวิ่งของแต่ละกลุ่มตามช่วงเวลาที่กำหนด แล้วนำมาจัดกระทำเป็นแผนภูมิเส้น
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งของทั้ง 4 กลุ่ม และช่วงเวลาดัง ๆ กันที่ใช้ในการฝึก โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง แบบ วัดซ้ำ (Winer. 1971 : 518 - 526)
3. ทดสอบความแตกต่างของความเร็วในการวิ่งเป็นรายคู่ โดยวิธีของ นิวแมน - กูลส์ (Winer. 1971 : 518 - 526)
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งของแต่ละกลุ่ม ก่อนฝึกกับหลังฝึก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย จากสูตร (จรัญ จันทลักษณ์ 2519 : 14)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทนค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทนจำนวนผู้เข้ารับการทดลองในกลุ่ม

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร (จรัญ จันทลักษณ์ 2519 : 28)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 n แทนจำนวนผู้เข้ารับการทดลองในกลุ่ม

3. ทดสอบความแตกต่างของความสามารถเฉลี่ยของทั้ง 4 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง แบบวัดซ้ำ (Winer. 1971 : 518 - 526)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
1. ระหว่างผู้เข้ารับการทดลอง	(6) - (1)	$np - 1$		
2. วิธีฝึก	(3) - (1)	$p - 1$		MS_2/MS_3
3. ผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม	(6) - (3)	$p(n - 1)$		
4. ภายในผู้รับการทดลอง	(2) - (6)	$np(q - 1)$		
5. ระยะเวลาในการฝึก	(4) - (1)	$q - 1$		MS_5/MS_7
6. ปฏิกริยาร่วมระหว่าง วิธีฝึกกับระยะเวลาในการฝึก	(5) - (3) - (4) - (1)	$(p - 1)(q - 1)$		MS_6/MS_7
7. ระยะเวลาในการฝึก $\times$ ผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม	(2) - (5) - (6) - (3)	$p(n - 1)(q - 1)$		

โดยที่

$$(1) = G^2/npq$$

$$(2) = \sum X^2$$

$$(3) = (\sum A_i^2)/np$$

$$(4) = (\sum B_j^2)/np$$

$$(5) = \sum (A_i B_j)^2/n$$

$$(6) = (\sum P_k^2)/q$$

เมื่อ

X	แทนคะแนนดิบแต่ละตัวของผู้รับการทดลองแต่ละคน
A	แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดภายในกลุ่ม
B	แทนผลรวมของคะแนนทั้ง 4 กลุ่ม แต่ละช่วงการฝึก
AB	แทนผลรวมของคะแนนแต่ละช่วงของการฝึกในแต่ละกลุ่ม
P	แทนผลรวมของคะแนนของแต่ละคน

G	แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดของทั้ง 4 กลุ่ม
n	แทนจำนวนผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม
p	แทนวิธีฝึก 4 วิธี
q	จำนวนครั้งที่ทดสอบ

4. การทดสอบเป็นรายคู่ แบบ 2 ทาง ของนิวแมน - กูลส์

$$S_B \cdot q_r = \sqrt{\frac{MS_{B \times \text{Subjects within groups}}}{np}} \times q_r$$

$$MS_{B \times \text{Subjects within groups}} = 0.02 \text{ (ดูตาราง 3)}$$

$$n = \text{จำนวนผู้รับการทดลองภายในกลุ่ม}$$

$$p = \text{วิธีฝึก 4 วิธี}$$

$$\therefore S_B \cdot q_r = \sqrt{\frac{0.02}{8(4)}} \times q_r$$

q_r ได้จากการเปิดตาราง Distribution of the Studentized Range Statistic ที่ระดับนัยสำคัญ .01 (Winer. 1971 : 870 - 871) ใ้ค่า

r	=	2	3	4
		4.56	4.25	3.66

เปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละคู่กับค่า $S_B q_{.99}(r, 84)$ ถ้าผลต่างของคะแนนเฉลี่ยคู่ใดมากกว่าค่า $S_B q_{.99}(r, 84)$ แสดงว่าคู่นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง ระหว่าง ก่อนฝึกกับหลังการฝึก ทั้งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ดื่มน้ำหนัก และกลุ่มฝึกโดยการดื่มน้ำหนักระดับต่าง ๆ

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S.E.}$$

$$S.E. = \frac{S.D.d.}{\sqrt{n-1}}$$

$$S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n} - (\bar{d})^2}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

เมื่อ	t	แทนค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความแตกต่าง
	$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทนค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึกและหลังฝึก ตามลำดับ
	d	แทนผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบความเร็วใน การวิ่งก่อนฝึก และหลังฝึก ของแต่ละคนในกลุ่ม
	n	แทนจำนวนผู้เข้ารับการทดลองในกลุ่ม
	S.E	แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

6. กำหนดอัตราลคิดเป็นร้อยละ ใช้การเทียบบัญญัติไตรยางค์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 4 ตอนคือ

ตอนที่ 1 สรุปผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย โดยการหาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอัตราลดของเวลาในการวิ่งคิดเป็นรอยละ และเปรียบเทียบผลของการทดสอบความเร็วในการวิ่งของแต่ละกลุ่ม โดยแสดงเป็นแผนภูมิเส้น

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางแบบวัดซ้ำของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 1 รอยละ 2 รอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งก่อนฝึกและหลังฝึก 6 สัปดาห์ ของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทนค่าเฉลี่ย
S.D.	แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SV	แทนแหล่งของความแปรปรวน
SS	แทนผลบวกกำลังสอง
df	แทนชั้นของความอิสระ

MS	แทนค่าของความแปรปรวน (SS/df)
F	แทนค่าทดสอบความแปรปรวน
r	แทนจำนวนชั้นของค่าเฉลี่ยที่เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก
S_B	แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของคะแนนในเรื่องเวลาการฝึก
t	แทนค่าทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ทั้งจะได้เสนอผลของกรวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 หาผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย โดยการหาค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอัตราลดของเวลาในการวิ่ง คิดเป็นร้อยละ ของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอัตราการกลืนกลืนของเวลาในการวิ่งของกลุ่มนักฟุตบอล โดยพิจารณาจากน้ำหนัก กลุ่มนักฟุตบอลโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักในร่างกาย ก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6

กลุ่มฝึก ระยะเวลาในการฝึก	ไม่ถ่วงน้ำหนัก $\bar{X}$ S.D. อัตรา ลด(%)	ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 $\bar{X}$ S.D. อัตรา ลด(%)	ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 2 $\bar{X}$ S.D. อัตรา ลด(%)	ถ่วงน้ำหนักร้อยละ 3 $\bar{X}$ S.D. อัตรา ลด(%)
ก่อนฝึก	7.78 0.28 -	7.8 0.26 -	7.83 0.40 -	7.8 0.56 -
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2	7.73 0.26 0.64	7.76 0.25 0.51	7.79 0.32 0.51	7.75 0.59 0.64
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	7.66 0.22 0.54	7.65 0.25 1.67	7.67 0.29 2.04	7.66 0.56 1.79
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	7.6 0.69 2.31	7.62 0.25 2.31	7.6 0.28 2.94	7.58 0.56 2.82

จากตาราง 2 พบว่า

1. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มฝึกโดยการไม่วางน้ำหนัก มีอัตราการลดของเวลาในการวิ่งเป็นร้อยละ 0.64 ร้อยละ 1.54 และร้อยละ 2.31 ตามลำดับ

2. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราการลดของเวลาในการวิ่งเป็นร้อยละ 0.51 ร้อยละ 1.67 และร้อยละ 2.31 ตามลำดับ

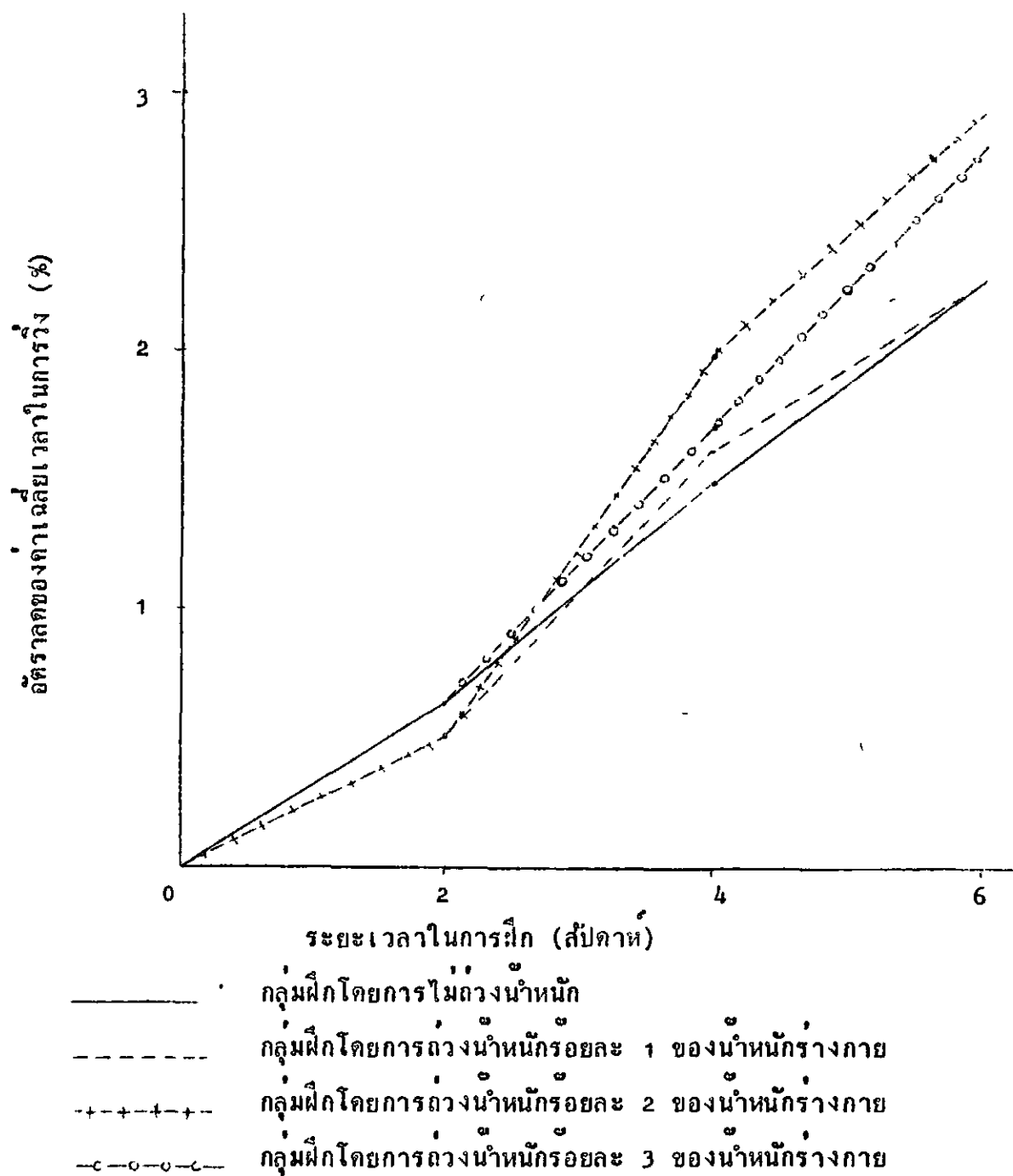
3. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราการลดของเวลาในการวิ่งเป็นร้อยละ 0.51 ร้อยละ 2.04 และร้อยละ 2.94 ตามลำดับ

4. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราการลดของเวลาในการวิ่งเป็นร้อยละ 0.64 ร้อยละ 1.79 และร้อยละ 2.82 ตามลำดับ

สรุปได้ว่า กลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราการลดของเวลาในการวิ่งภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย และสุดท้ายคือกลุ่มฝึกโดยการวางน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกายกับกลุ่มฝึกโดยการไม่วางน้ำหนัก ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีอัตราการลดภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 เท่ากัน การที่อัตราการลดมากกว่าแสดงถึงความสามารถในการวิ่งดีกว่าแม้จะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม

เพื่อเป็นการเน้นให้เห็นชัดเจน จึงได้แสดงอัตราการลดของทั้ง 4 กลุ่มเป็นแผนภูมิเส้น

แผนภูมิ 1 เปรียบเทียบอัตราลดของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการ
ไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3
ของน้ำหนักร่างกาย ตามผลจากตาราง 2



จากแผนภูมิ 1 พบว่า กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราลดของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ส่วนกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกายกับกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก มีอัตราลดของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งน้อยที่สุด

เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า วิธีฝึกกับระยะเวลาในการฝึกมีอิทธิพลต่อความเร็วในการวิ่ง จะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง แบบวัดซ้ำของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ระหว่างกลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีแตกต่างกัน กับผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งภายในกลุ่มฝึก

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดสอบความเร็วในการวิ่งทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ในเวลาก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6

SV	SS	df	MS	F
ระหว่างผู้รับการฝึก	15.65	31		
วิธีฝึก	0.015	3	0.005	0.009
ผู้รับการฝึกภายในกลุ่ม	15.634	28	0.558	
ภายในผู้รับการฝึก	2.46	96		
ระยะเวลาในการฝึก	0.788	3	0.263	13.15*
ปฏิกริยาร่วมระหว่างวิธีฝึกกับระยะเวลาในการฝึก	0.013	9	0.001	0.05
(ระยะเวลาในการฝึก)× (ผู้รับการฝึกภายในกลุ่ม)	1.659	84	0.02	

* $P < .01$

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

1. การฝึกวิ่งโดยวิธีไม่ถ่วงน้ำหนัก หรือถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 หรือร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย จะทำให้ความสามารถในการวิ่งหลังจากการฝึกสิ้นสุดลงแล้วไม่แตกต่างกัน

2. ระยะเวลาในการฝึกมีผลต่อความสามารถในการวิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ไม่มีปฏิกริยาร่วมระหว่างวิธีฝึกกับระยะเวลาในการฝึก

จากข้อค้นพบที่ว่า ระยะเวลาในการฝึกมีผลต่อความเร็วในการวิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงขอเสนอการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของระยะเวลาในการฝึกดังนี้

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งที่เกิดจากระยะเวลาในการฝึก

ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายที่เกิดจากระยะเวลาในการฝึก โดยวิธีของนิวแมน - กูลส์

	หลังฝึก สัปดาห์ ที่ 6	หลังฝึก สัปดาห์ ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ ที่ 2	ก่อนฝึก	r	S_B 9.99 (r,84)
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6	-	0.07	0.06*	0.2*	4	0.103
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4		-	0.09	0.13*	3	0.096
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2			-	0.04	2	0.082
ก่อนฝึก				-		

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า

1. ความสามารถในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ดีวก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าช่วงเวลาของการฝึก 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ความเร็วในการวิ่งของทั้ง 4 กลุ่ม ดีขึ้นวก่อนการฝึก

2. ความสามารถในการวิ่งของกลุ่มฝึก โดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก ถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ดีวก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ทำให้ความเร็วในการวิ่งดีขึ้นวก่อนการฝึก 2 สัปดาห์

3. ความสามารถในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มถ่วงน้ำหนัก

รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย หลังการฝึก 2 สัปดาห์ กับก่อนฝึก 6 สัปดาห์ กับหลังฝึก 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าช่วงเวลาในการฝึก 2 สัปดาห์ไม่ทำให้ความสามารถในการวิ่งแตกต่างจากก่อนการฝึก

เนื่องจากการวิเคราะห์ในตอนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์รวมผลของการฝึกของทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งเกิดจากระยะเวลาในการฝึก ดังนั้นเพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้เสนอการวิเคราะห์ในตอนที่ 4 ดังนี้

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งก่อนฝึก และหลังฝึก ดังได้แสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของความเร็วในการวิ่งก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มโดยการไม่วางน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 1 รอยละ 2 และรอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

กลุ่มการฝึก	ก่อนการฝึก $\bar{X}$	หลังการฝึก $\bar{X}$	t
กลุ่มฝึกโดยการไม่วางน้ำหนัก	7.78	7.6	6.32*
กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย	7.80	7.62	12.68*
กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย	7.83	7.6	5.90*
กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก รอยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย	7.8	7.58	8.70*

จากตาราง 5 พบว่า หลังจากฝึกแล้ว 6 สัปดาห์ ความสามารถในการวิ่ง
 ของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2
 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย จะวิ่งได้เร็วกว่าก่อนฝึก

สรุป อภิปรายผล และเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้
เพื่อศึกษาผลของการฝึกวิ่งโดยการถ่วงน้ำหนักร่างกายระดับต่างกัน คือ
ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชายอาสาสมัคร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดเทพศิรินทร์ ประจำปีการศึกษา 2521 ซึ่งได้มา
โดยการเลือกอย่างจงใจ จำนวน 32 คน แล้วจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 32 คน เป็น
4 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน หลังจากนั้นจึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม
1 กลุ่ม ซึ่งฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก และกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก
ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. แบบทดสอบความเร็วในการวิ่ง ใช้การวิ่งระยะทาง 50 เมตร
2. นาฬิกาจับเวลาซึ่งจับเวลาได้เศษหนึ่งส่วนสี่วินาที 3 เรือน
3. เทปวัดระยะทาง
4. แบบฝึกที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งเป็นแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
5. เครื่องชั่งน้ำหนักสปริงอย่างละเอียด
6. เช็มขัดน้ำหนักทำจากผ้าดิบมีซิปรัดปิดเปิดได้
7. ทารายร่อนอย่างซึ่งใช้เป็นวัสดุในการถ่วงน้ำหนัก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง แบบวัดซ้ำ ทดสอบความแตกต่างของความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก และกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย และระยะเวลาในการฝึก

2. ใช้วิธีของนิวแมน - กูลส์ ทดสอบความแตกต่างของความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึก โดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย และระยะเวลาในการฝึก

3. ใช้ t - test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง ระหว่างก่อนฝึกกับหลังฝึกของกลุ่มโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก ร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การฝึกวิ่งโดยการไม่ถ่วงน้ำหนักกับการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย มีผลต่อความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกัน

2. ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ของการฝึกทั้ง 4 กลุ่ม ทำให้ความเร็วในการวิ่งดีขึ้นกว่าก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. จากการใช้วิธีของนิวแมน - กูลส์ ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของช่วงเวลาในการฝึก พบว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับก่อนการฝึกความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกัน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ความเร็วในการวิ่งดีกว่าก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ความเร็วในการวิ่งดีกว่าก่อนฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย มีอัตราการของค่าเฉลี่ยในการวิ่งมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย และกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย กับกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก

5. ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ความเร็วในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก กลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. การฝึกวิ่งทั้งแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก และถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย มีผลต่อความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าน้ำหนักที่ถ่วงน้อยไป หรืออาจจะเป็นการถ่วงน้ำหนักในการทดลองครั้งนี้เป็นการถ่วงที่บนเอง ดังนั้นน้ำหนักที่ถ่วงจึงมีผลน้อยต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

2. ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ มีผลต่อความเร็วในการวิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 13.15$) เนื่องจากเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ โดยหลักการทางสรีระวิทยาของการออกกำลังกาย ถือว่าเป็นระยะเวลาที่นานพอที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายสูงขึ้น (Bowerman. 1974 : 45) เมื่อสมรรถภาพทางกายสูงขึ้น ก็ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการวิ่งดีขึ้นด้วย และจากผลการวิจัยของเพนนี่ ในปี 1971 พบว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ของตารางการฝึกทำให้มีการพัฒนาการของความเร็ว ความแข็งแรง กำลังและความว่องไว (Penny. 1971 : 3937 -) นอกจากนี้การวิจัยยังพบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างจากก่อนฝึก ทั้งนี้เป็นเพราะว่า 2 สัปดาห์แรกของการฝึกเป็นระยะเวลาที่กล้ามเนื้อกำลังปรับตัว ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่แตกต่างจากหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ความเร็วในการวิ่งแตกต่างจากก่อนฝึกและหลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่แตกต่างจากหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 แสดงว่าช่วงเวลาในการฝึกที่ห่างกัน 2 สัปดาห์ ไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการวิ่งดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ถ้าวช่วงเวลาในการฝึกห่างกัน 4 สัปดาห์แล้ว จะทำให้ความสามารถในการวิ่งดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ถึงแม้ว่าการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักระดับต่าง ๆ จะไม่ทำให้ความเร็วในการวิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แต่อัตราลดของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 และร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกายก็ลดมากกว่ากลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก มีเพียงกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกายเท่านั้น ที่มีอัตราลดเท่ากับกลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก นั้นย่อมแสดงให้เห็นว่าการฝึกโดยการถ่วงน้ำหนัก น่าจะมีแนวโน้มต่อการลดเวลาในการวิ่งได้ดีกว่าการฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

3. ภายหลังการฝึกความเร็วในการวิ่งแบบหนักสลับเบาของทั้ง 4 กลุ่ม เวลาในการวิ่งภายหลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก ทั้งนี้เนื่องจากการฝึกมีผลทำให้การประสานงานของกล้ามเนื้อและประสาทดีขึ้น (Klafs and Arnheim, 1973 : 133 - 134) อีกประการหนึ่ง การฝึกแบบหนักสลับเบา เป็นการฝึกซึ่งพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้ดี (ธนิต ขำวัฒนพันธุ์ 2518 : 3) ด้วยเหตุดังนั้นก็อาจสรุปได้ว่าความเร็วในการวิ่งภายหลังการฝึกของทั้ง 4 กลุ่ม ดีขึ้นกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงสอดคล้องกับการวิจัยของเพนนี ดังได้กล่าวมาแล้ว และการวิจัยของเจริญ แส่นภักดิ์ ที่พบว่า การฝึกแบบหนักสลับเบาทำให้ความเร็วในการวิ่งภายหลังการฝึกดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก (เจริญ แส่นภักดิ์ 2520 : 51)

* ข้อเสนอแนะ *

1. ในการวิจัยครั้งนี้ แนวโน้มของกลุ่มฝึกโดยการถ่วงน้ำหนักน่าจะดีกว่ากลุ่มฝึกโดยการไม่ถ่วงน้ำหนัก ดังนั้นจึงควรนำการวิจัยที่เพิ่มน้ำหนักในการถ่วงให้มากขึ้น แต่มีข้อพึงระวังว่าการถ่วงน้ำหนักที่บนเอวนั้น อาจมีผลต่อสมดุลของกระดูกสันหลังได้

2. ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การถ่วงน้ำหนักในรูปของเข็มขัดน้ำหนักที่บนเอว ซึ่งอาจจะทำให้ไม่มีผลโดยตรงต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จึงควรมีการวิจัยที่ทำการถ่วงน้ำหนักที่น่อง หรือข้อเท้า หรือคนขาโดยตรง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม นครเขตต์ การเพิ่มระยะการกระโดดไกล โดยการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ
กรรพเทรนนิ่ง วิทยานิพนธ์ ก.ม. แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2519, 66 หน้า อัดสำเนา
- เจริญ จันทลักษณ์ สถิติเกราชและวางแผนงานวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 3 ไทยวัฒนาพานิช
2519, 442 หน้า
- เจริญ แสนภักดี ผลของการฝึกแบบหนักสลับเบาและแบบต่อเนื่องในตอนเช้าและตอนเย็น
ที่มีต่อความสามารถในการวิ่ง 100 400 และ 800 เมตร วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 67 หน้า อัดสำเนา
- ธนิธ ขำฉันทพันธ์ เอกสารประกอบการเรียนกรีฑา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พลศึกษา 2519, 33 หน้า อัดสำเนา
- นาวิน เจียรตินิธิกุล ผลของการฝึกน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าคว่ำ
วิทยานิพนธ์ ก.ม. แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 56 หน้า
อัดสำเนา
- วิริยา บุญชัย ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อความแม่นยำ ในการยิงประตูลูกศร
แบบยิงมือเดียว วิทยานิพนธ์ ก.ม. แผนกวิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2519, 66 หน้า อัดสำเนา
- สุปราณี สีนพพรราช ผลของการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการ
ว่ายน้ำท่ากรรเชียง วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2521,
42 หน้า อัดสำเนา
- อนันต์ อธิษฐ์ สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย แผนกวิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 123 หน้า อัดสำเนา
- อุทุมพร ทองอุไทย แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์ 2519, 431 หน้า อัดสำเนา
- เอี่ยมพร จันลออ เปรียบเทียบผลของการฝึกทักษะอย่างเดียวกัับการฝึกทักษะควบคู่กับ
การฝึกกำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการพุ่งแหลน วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2520, 47 หน้า อัดสำเนา

- Bentley, Earl J. "The Influence of Three Method on Strenght, Speed, Power, General Endurance and Speed of movement," Dissertation Abstracts International. 29 : 1436 - A, November, 1968.
- Bester, Glem L. "The Effect of An Isotonic Weight Training Program on Speed in Three Competitive Stroke," Dissertation Abstracts International. 32 : 5012 - A. August, 1972.
- Bresnahan, George T. Tuttle W.W and Francis X Cretzmeyer. Track and Field Athletics. 6 th. ed., Saint Louis, The C.V Mosby Co., 1964, 424 p,
- Bowerman. William. Coaching Track and Field. Boston. Houghton Mifflin. Co., 1974. 394 p.
- Colfer, George R. Hand Book for Coaching Cross - Country and Running Event. New York, Park Publish Co., 1977. 239 p.
- Devries, Herbert A. Physiology of Exercise, 2 nd. ed. Iowa, Brown Co., Publisher, 1966. 515 p.
- Dickinson, Arthur L. "Resistance - Exercise for Development of Strength of Muscle that Extend leg at Knee," Dissertation Abstracts International. 24 : 606 - 607 January, 1963.
- Dintiman, George B. "The Effect of Varius Training Program on Running Speed," Dissertation Abstracts International. 25 : 270, March, 1964.
- Doherty, Kenneth J. Modern Track and Field. 4 th. ed., New Jersey, Princetice - Hall, 1963. 458 p.
- Dyson, George H.G. The Mechanics of Athletics. 3 rd., London, University of London Press Ltd., 1964. 240 p.

- Eckert, Hellen M. "The Effect of Added Weight on Joint Actions in the vertical Jump," The Research Quarterly. 39 (4) : 943 - 947, July 1968.
- Fox, Edward L. and Mathews, Donald K. Interval Training, philadelphia, W.B. Saunder Co., 1974. 124 p.
- Homola, Samuel. Muscle Training For Athletics. 3 rd. ed, New York, Parker Publish Co., 1970. 241 p.
- Crant, Lawman R. "A Method of Conditioning for the Development of Sprint Speed," Dissertation Abstracts International. 37 : 4957 -A, June, 1977.
- Klaifs, Carl E. and Daniel D. A rnheim. Modern Principle of Athletics Training. 4 th. ed., Saint Louis, The C.V. Mosby Co., 1977. 499 p.
- Kusinitz, Ivan. "A Study of the Effects of Progressive Weight Training upon Punning Speed," Dissertation Abstracts International. 28 : 1283 - A, July, 1967.
- Penny, Guy D. "A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance, and Agility," Dissertation Abstracts International. 31 : 3937 - A, February, 1971.
- Tressel, Lee J. "The Effects of Selected Resistance Exercise Program upon Muscular Strength and Speed," Dissertation Abstracts International. 29 : 1773 - A, December, 1968.
- Winer, B.J. Statistical Principle in Experimental Design. 2 nd. ed., New York, McGraw-Hill Book. Co., 1971. 917 p.

ภาคผนวก

ตาราง 6 ลักษณะทางกายภาพและนิเวศน์ของพื้นที่เขารับการชลประทานคลองกุดโป่งนางพัน

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (ก.ก.)	น้ำหนักทอง
1	บ.น	16	161	52	-
2	ธ.จ	17	160	47	-
3	พ.จ	16	165	49	-
4	ธ.จ	18	169	57	-
5	ศ.น.	16	164	51	-
6	อ.น	18	165	54	-
7	บ.น	17	167	55	-
8	ธ.ธ	16	162	51	-
	$\bar{x}$	16.75	164.13	51.88	-
	S.D.	C.88	3.04	3.31	-

ตาราง 7 ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักตัวของชายวัยการศึกษาทดลองกลุ่มดาวน์น้ำหนักกรอยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (ก.ก.)	น้ำหนักตัว (ก.ก.)
1	ค.น	16	170	50	0.5
2	ง.ช	17	163	51	0.5
3	พ.ช	16	167	55	0.6
4	ช.น	16	163	50	0.5
5	พ.น	16	167	55	0.6
6	ช.ส	17	164	49	0.5
7	พ.ช	17	165	51	0.5
8	ส.น	17	166	54	0.5
	$\bar{x}$	16.5	165.25	51.78	0.53
	S.D.	0.54	2.39	2.42	0.21

ตาราง 8 ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักทรวงของผู้เล่นการทดลองกลุ่มถ่วงน้ำหนักร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (ซ.ม.)	น้ำหนัก (ก.ก.)	น้ำหนักถ่วง (ก.ก.)
1	ศ.ง	16	168	55	1.1
2	ศ.ร	16	170	52	1.0
3	ศ.ป	16	177	50	1.0
4	จ.ก	18	135	59	1.2
5	จ.ช	17	166	49	1.0
6	พ.พ	17	161	47	0.9
7	ศ.ป	16	165	51	1.0
8	ท.จ	16	167	53	1.1
	$\bar{X}$	16.5	167.38	52.00	1.03
	S.D.	0.76	4.69	3.74	0.28

ตาราง 9 ลักษณะทางกายภาพและน้ำหนักตัวของผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มงานน้ำหนักร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (ม.ม.)	น้ำหนัก (ก.ก.)	น้ำหนักตัว (ก.ก.)
1	พ.ท	18	166	57	1.7
2	พ.จ	16	166	55	1.7
3	ก.จ	17	167	45	1.4
4	พ.น	16	161	43	1.3
5	ส.พ	16	160	47	1.4
6	ส.จ	16	165	49	1.5
7	ส.จ	16	166	49	1.5
8	พ.จ	17	172	55	1.7
	$\bar{X}$	16.5	165.12	50.00	1.53
	S.D.	0.76	3.8	5.13	0.16

ตาราง 10 ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกชนิดไม่วางน้ำหนัก (หน่วยเป็นวินาที)

ลำดับ	ชื่อ	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6
1	บ.ท.	7.93	7.90	7.80	7.76
2	ช.ง	7.20	7.20	7.20	7.20
3	พ.ร	7.74	7.73	7.60	7.53
4	ช.ง	7.66	7.66	7.55	7.50
5	ศ.พ	8.03	8.00	7.90	7.80
6	อ.น	7.97	7.93	7.83	7.76
7	พ.ท	7.63	7.50	7.53	7.46
8	ส.ช	8.10	7.97	7.86	7.83
	$\bar{X}$	7.78	7.73	7.66	7.60
	S.D.	0.28	0.26	0.22	0.69

ตาราง 11 ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกชนิดวิ่งน้ำหนัก ร้อยละ 1 ของน้ำหนักร่างกาย (หน่วย เป็นวินาที)

ลำดับ	ชื่อ	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6
1	ค.น	7.40	7.33	7.27	7.20
2	ง.ช	7.43	7.40	7.30	7.30
3	พ.ช	8.10	8.03	7.93	7.93
4	ช.น	7.90	7.86	7.83	7.74
5	บ.ท	7.80	7.86	7.76	7.67
6	ช.ส	8.13	8.00	7.93	7.90
7	น.ช	7.96	7.93	7.80	7.76
8	ส.น	7.66	7.63	7.50	7.43
	$\bar{X}$	7.80	7.75	7.66	7.58
	S.D.	0.56	0.59	0.56	0.56

ตาราง 12 ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกชนิดวงน้ำหนัก ร้อยละ 2 ของน้ำหนักร่างกาย (หน่วย เป็นวินาที)

ลำดับ	ชื่อ	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6
1	ศ.ง	8.23	8.20	8.10	8.03
2	ศ.ร	8.36	8.33	8.10	8.00
3	ส.บ	7.23	7.26	7.20	7.20
4	ง.ก	7.83	7.80	7.66	7.56
5	ง.ช	7.56	7.56	7.44	7.33
6	พ.พ	7.74	7.73	7.60	7.60
7	ส.บ	7.76	7.63	7.50	7.40
8	ท.ง	7.90	7.83	7.76	7.70
	$\bar{X}$	7.83	7.79	7.67	7.60
	S.D.	0.40	0.32	0.29	0.28

ตาราง 13 ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่ง ก่อนฝึก หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มฝึกชนิดวงน้ำหนัก ร้อยละ 3 ของน้ำหนักร่างกาย (หน่วยเป็นวินาที)

ลำดับ	ชื่อ	ก่อนฝึก	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังฝึก สัปดาห์ที่ 6
1	พ.ศ	8.70	8.66	8.54	8.43
2	พ.ช	7.50	7.43	7.40	7.36
3	ก.จ	7.44	7.23	7.20	7.20
4	ช.น	7.20	7.20	7.20	7.20
5	ส.บ	8.80	8.83	8.70	8.63
6	ส.ช	7.60	7.60	7.44	7.30
7	ส.ช	7.56	7.53	7.36	7.30
8	พ.ร	7.56	7.53	7.44	7.30
	$\bar{X}$	7.80	7.75	7.66	7.58
	S.D.	0.56	0.59	0.56	0.56

ผนวก ข.

ตารางการฝึก

การอบอุ่นร่างกาย ก่อนเริ่มการฝึกประจำวันทุกครั้ง ให้ผู้รับการฝึกอบอุ่นร่างกาย
ด้วยท่าต่อไปนี้

1. หมุนข้อเท้า	15 วินาที
2. หมุนเข่า	15 วินาที
3. หมุนตะโพก	15 วินาที
4. หมุนสะเอว	15 วินาที
5. หมุนแขน	15 วินาที
6. หมุนคอ	15 วินาที
7. เหยียดแขนในท่าวิ่ง	15 วินาที
8. กระโดดตบ	30 ครั้ง
9. วิ่งอยู่กับที่ยกเข่าสูง ชูคอ	10 วินาที 4 ชุด
10. สควทครึ่งตัว	10 ครั้ง
11. นั่งแยกเท้าก้มแตะ ข้างละ	10 ครั้ง

การผ่อนคลายร่างกาย หลังการฝึกซ้อมประจำวัน ผ่อนคลายร่างกายด้วยกิจกรรม
ต่อไปนี้

1. ยืนก้มแตะพื้น	10 ครั้ง
2. วิ่งเหยาะ	1 นาที
3. เดินหายใจลึก	1 นาที

ตาราง 14 รายการฝึก 6 สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาที:วินาที)	พัก เที่ยวละ (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ	พัก ชุดละ (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ
1	1	1	4 × 50	: 10 49	: 30	—	2 : 30	50
		2	4 × 50	: 10 40	: 30	—	2 : 30	50
		3	2 × 80	: 16	: 45			
	2	1	4 × 50	: 09	: 30	—	2 : 30	50
		2	4 × 50	: 09	: 30	—	2 : 30	50
		3	2 × 80	: 15	: 45			
	3	1	4 × 50	: 08	: 30	—	2 : 30	50
		2	4 × 50	: 08	: 30	—	2 : 30	50
		3	2 × 80	: 14	: 45			
2	1	1	4 × 50	: 10	: 30	30	2 : 30	80
		2	4 × 50	: 10	: 30	30	2 : 30	80
		3	2 × 80	: 16	: 45	30	2 : 30	80
		4	1 × 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 × 50	: 09	: 30	30	2 : 30	80
		2	4 × 50	: 09	: 30	30	2 : 30	80
		3	2 × 80	: 15	: 45	30	2 : 30	80
		4	1 × 100	: 21	: 50	50		

ตาราง 14 (ต่อ)

ลำดับ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาที:วินาที)	พัก เที่ยวละ (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ	พัก ชุดละ (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ
	5	1	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 20	80
		4	1 x 100	: 20	: 50	50		
3	1	1	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 10	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 22	: 50	50		
	2	1	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 09	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 16	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 x 50	: 06	: 30	30	2 : 20	80
		2	4 x 50	: 08	: 30	30	2 : 20	80
		3	2 x 80	: 14	: 45	30	2 : 30	80
		4	2 x 100	: 20	: 50	50		

ตาราง 14 (ต่อ)

ลำดับ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา เที่ยวละ (นาฬิกา:วินาที)	พัก เที่ยวละ (นาฬิกา:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ	พัก ชุดละ (นาฬิกา:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ
4	1	1	4 X 50	: 10	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 X 50	: 10	: 30	30	2 : 20	100
		5	2 X 80	: 16	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 X 100	: 22	: 50	50	-	
	2	1	4 X 50	: 09	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 X 50	: 09	: 30	30	2 : 20	100
		3	2 X 80	: 15	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 X 100	: 21	: 50	50		
	3	1	4 X 50	: 08	: 30	30	2 : 20	100
		2	4 X 50	: 08	: 30	30	2 : 20	100
		3	2 X 80	: 14	: 45	30	2 : 30	100
		4	3 X 100	: 20	: 50	50		
5	1	1	4 X 50	: 10	: 30	30	2 : 10	100
		2	4 X 50	: 10	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 X 80	: 16	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 X 100	: 22	: 50	50	2 : 20	100
	2	1	4 X 50	: 09	: 30	30	2 : 10	100
		2	4 X 50	: 09	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 X 80	: 15	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 X 100	: 22	: 50	50	2 : 20	100

ตาราง 14 (ต่อ)

ลำดับ ที่	วัน ที่	ชุด ที่	รายการ วิ่งเร็ว (เมตร)	เวลา เฉลี่ย (นาที:วินาที)	พัก เฉลี่ย (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ	พัก ชุดละ (นาที:วินาที)	กิจกรรม ขณะพัก วิ่งเหยาะๆ
	3	1	4 X 50	: 08	: 30	30	2 : 10	100
		2	4 X 50	: 08	: 30	30	2 : 10	100
		3	2 X 80	: 14	: 45	30	2 : 20	100
		4	4 X 100	: 21	: 50	50	2 : 20	
6	1	1	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 X 80	: 14	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 X 100	: 20	: 50	100		
	2	1	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 X 80	: 13	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 X 100	: 19	: 50	100		
	3	1	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		2	5 X 50	: 08	: 30	50	2 : 10	150
		3	2 X 80	: 12	: 45	80	2 : 20	150
		4	4 X 100	: 18	: 50	100		