



ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
ของนักศึกษาศาสน์การพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

ธนายงค์ บุญยวง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่

พ.ศ. 2563

ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
ของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

ธนายงค์ บุญยวง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่
พ.ศ. 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

ชื่อ สกุลผู้วิจัย นายธนายงค์ บุญยวง

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร. ยงยุทธ ต้นสาลี)

.....ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร สัตยานุรักษ์)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่

อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญชัย เลิศพิริยะชัยกุล)
รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตเชียงใหม่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ธนกร ช่างน้อย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชัยณรงค์ กองแก้ว)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ยงยุทธ ต้นสาลี)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร สัตยานุรักษ์)

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่
ชื่อ สกฤตผู้วิจัย	นายธนายงค์ บุญยวง
ชื่อปริญญา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา, คณะ	พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์
ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์	2563
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	1. อาจารย์ ดร. ยงยุทธ ต้นสาลี 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร สัตยานุรักษ์

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่สมัครใจทำการทดลอง กำหนดระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เครื่องออกกำลังกาย P-Spring โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก (weight machine) เพื่อหาค่า 1RM สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test

ผลการวิจัยพบว่า

โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าแขน, กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง, กล้ามเนื้อหัวไหล่, กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า, กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง, กล้ามเนื้อหลัง, กล้ามเนื้อหน้าอก เพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แต่ไม่สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อฝ่ามือได้

คำสำคัญ: โปรแกรมการออกกำลังกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ABSTRACT

Thesis Title Effects of Muscle's Strength Training Using P-Spring of Undergraduate Students, Institute of Physical Education, Chiang Mai Campus

Researcher's name Mr.Tanayong Boonyuang

Degree Master of Education

Disciplines, Faculty Physical Education, Education

Year 2020

Advisor Committee

 Yongyuth Tansalee, Ph.D.

 Asst. Prof. Siriporn Sattayanurak, D.B.A.

The experimental research aimed to study the exercise program training result by using Exercise Machine called P-Spring. Sample was 30 undergraduate students who were willing to participate in the experiment, Faculty of Education. The experiment took 8 weeks which took 3 days a week (Monday, Tuesday, and Friday) and 1 hour per a day. The research tools were the Gym Machine called P-Spring Muscle's strength training Program by using P-Spring Muscle's strength test form by using Weight Machine being up to standard in order to find 1RM. The statistics for data analysis was Mean, Standard Deviation and t-test.

The findings were as following:

the Muscle's strength training program by using Gym Machine called P-Spring was able to develop the strength of Biceps Muscle, Triceps Muscle, Deltoids Muscle, Quadriceps Muscle, Hamstring Muscle, Trapezius Muscle and Chest Muscle increasingly but Palm Muscle with statistical significance as .001.

Keywords: Exercise Program, Muscle's strength

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.ยงยุทธ ต้นสาลี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร สัตยานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตลอดจน รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวเรศร์ พันธยุทธ์, อาจารย์สุรชัย พันธกำเนิด, รองศาสตราจารย์ธนากร ช่างน้อย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัยณรงค์ กงแก้ว ที่ได้ให้ปรึกษาและคำแนะนำ รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ทั้ง 5 ท่าน เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ และบุคลากรมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกคนที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่เป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยตลอดมา ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บความรู้สึกที่ดีไว้ในความทรงจำที่ผู้วิจัยได้ศึกษาอยู่ในรั้ว เขียว ขาว เหลือง แห่งนี้ตลอดไป

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่ให้โอกาสทางการศึกษา ให้การอบรมสั่งสอนในสิ่งที่ดีงาม ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา แนะนำตลอดจนแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ธนายงค์ บุญยวง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ความเป็นมาของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	6
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	7
หลักการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	9
หลักการออกแบบโปรแกรมออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย.....	13
One repetition maximum.....	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
งานวิจัยในประเทศ.....	21
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	26
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	28
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
	สรุปผลการวิจัย.....	46
	อภิปรายผลการวิจัย.....	47
	ข้อเสนอแนะ.....	49
	บรรณานุกรม.....	50
	ภาคผนวก.....	54
	ภาคผนวก ก.....	55
	ภาคผนวก ข.....	60
	ภาคผนวก ค.....	66
	ประวัติผู้วิจัย.....	89

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 รูปแบบของแบบตรวจสอบที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	12
2.2 การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนครั้งที่ยกได้กับเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (% of 1 Repetition maximum).....	20
3.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	30
3.2 ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	31
3.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	32
3.4 ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	35
4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน และร้อยละ.....	40
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	41
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขน ด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	42
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขน ด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	42
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	43
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	43
4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขา ด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.8	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	44
4.9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าอก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	45
4.10	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อฝ่ามือ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring.....	45

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2.1 แสดงรูปแบบของช่วงเวลาฝึกซ้อม (periodization).....	14

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2017: 1) พบว่า ประชากรทั่วโลกประมาณ 2 ล้านคน ใน 168 ประเทศ มีจำนวนอย่างน้อย 1.4 ล้านคนที่กำลังเสี่ยงกับการเป็นโรคเรื้อรังร้ายแรง เนื่องจากประชากรโลกกลุ่มนี้ ใช้ชีวิตที่สะดวกสบาย มีการออกกำลังกายน้อยลง ผลการสำรวจยัง พบว่า ประชากรหญิง จำนวนร้อยละ 32 และประชากรชาย จำนวนร้อยละ 23 ของประชากรโลก มีการออกกำลังกายไม่เพียงพอ ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากในประเทศที่ร่ำรวยที่ประชากรไม่ค่อยออกกำลังกาย เช่น วิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา จำนวนมากกว่าร้อยละ 40 และในประเทศอังกฤษ จำนวนมากกว่าร้อยละ 36 ที่ไม่ออกกำลังกาย และเมื่อแบ่งแยกตามเพศ พบว่า เพศหญิงออกกำลังกายน้อยกว่าเพศชาย และประเทศที่ร่ำรวยจะมีผู้ที่ไม่ออกกำลังกายสูงกว่า ประเทศที่มีระดับรายได้ต่ำถึง 2 เท่า เช่น ประเทศยูกันดา และประเทศโมซัมบิก มีระดับของผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย จำนวนร้อยละ 6 ในขณะที่ประเทศคูเวต ประเทศอเมริกันซามัว ประเทศซาอุดีอาระเบีย และประเทศอิรัก มีอัตราการไม่ออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศคูเวต พบว่า ในวัยผู้ใหญ่มีผู้ไม่ออกกำลังกายมากถึงร้อยละ 67 ทั้งนี้ เนื่องจากประชากรในประเทศที่ร่ำรวย มีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพแบบต่อนั่งอยู่กับที่ หรือใช้คอมพิวเตอร์ หรือใช้อุปกรณ์ดิจิทัล ในเวลาพักผ่อนหย่อนใจและการเดินทางไกล โดยรถยนต์ แต่ในทางกลับกัน ประชากรในประเทศยากจนจะทำงานที่ใช้แรงงานมากกว่า และไม่มีโอกาสเดินทางโดยรถยนต์

ปัจจุบันพฤติกรรมการออกกำลังกายของประชาชนชาวไทย พบว่า ประชากรที่มีอายุ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 57.7 ล้านคน มีผู้ที่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกาย จำนวน 15.1 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 26.1 โดยประชากรชายมีอัตราการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายสูงกว่าประชากรหญิง ร้อยละ 27.4 และ 25 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาตามเขตการปกครองและภูมิภาค พบว่า ประชากรที่อยู่ในเขตเทศบาลมีอัตราการออกกำลังกายสูงกว่า ประชากรที่อยู่นอกเขตเทศบาล ร้อยละ 30.4 และ 23.9 ตามลำดับ และในเขตกรุงเทพมหานคร มีอัตราการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายสูงกว่าภาคอื่น ๆ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554: 2) ทั้งนี้ เหตุผลสำคัญที่สุดที่ทำให้ประชากรไทยส่วนใหญ่ไม่ออกกำลังกาย คือ ไม่มีเวลา เนื่องจากต้องทำงาน เลี้ยงบุตรหลาน และส่วนใหญ่เป็นประชากรผู้สูงอายุถึงร้อยละ 76.70 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่ ที่ต้องทำงานตั้งแต่ 08.00 ถึง 18.00 น.หรืออาจจะใช้เวลาในการทำงานมากกว่า 10 ชั่วโมง รวมทั้งประชาชนยังมีข้อจำกัดด้านเวลาที่ไม่เพียงพอที่ต้องสูญเสียไปกับการทำงานและการทำกิจกรรมในครอบครัว และเวลาที่เสียไปกับการเดินทางและการหาสถานที่ออกกำลังกาย (กิตติพงษ์ ลิ้มประจัน, 2552: 1)

จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย โดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (2557: 133–196) พบว่า ประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป โดยเพศชายร้อยละ 28.3 และเพศหญิง ร้อยละ 40.7 เป็นโรคอ้วน เพศชายร้อยละ 21.5 เพศหญิงร้อยละ 21.3 เป็นโรคความดันโลหิตสูง เพศชายร้อยละ 18.6 เพศหญิงร้อยละ 45 เป็นภาวะอ้วนน้ำหนักเกิน เพศชายร้อยละ 17.7 เพศหญิงร้อยละ 14.9 เป็นภาวะไขมันคอเลสเตอรอลสูง เพศชายร้อยละ 1.7 เพศหญิงร้อยละ 1.0 เป็นโรคอัมพฤกษ์หรืออัมพาต และเพศชายร้อยละ 9.8 เพศหญิงร้อยละ 7.8 เป็นโรคเบาหวาน และประชากรมีโอกาสเสี่ยงเกิดโรคสะสมทำให้เสียชีวิตได้ โดยพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค ได้แก่ การไม่ออกกำลังกาย ร้อยละ 27.1 การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 6.9 การสูบบุหรี่ ร้อยละ 16.1 และการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ร้อยละ 69 ในเพศชาย และร้อยละ 65 ในเพศหญิง ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ จะก่อให้เกิดโรคสะสมจนก่อให้เกิดการเสียชีวิต (กระทรวงสาธารณสุข, 2559: 1) นอกจากนี้ จากการสำรวจกิจกรรมทางกายของประชากร พ.ศ. 2558 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า นักศึกษาที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย (นาที) ในการทำกิจกรรมทางกายเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวน้อยมาก โดยสาเหตุหลักของการขาดการออกกำลังกาย คือ ไม่สะดวกในการเดินทางไปยังสถานที่ออกกำลังกายร้อยละ 31.2 ไม่มีเวลาออกกำลังกาย ร้อยละ 29.2 ขี้เกียจ ร้อยละ 28.1 และอื่น ๆ ร้อยละ 11.5 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558: 5)

จากปัญหาการขาดการออกกำลังกาย การออกกำลังกายไม่เพียงพอ และการทำกิจกรรมทางกายเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของคนไทยน้อยลง รวมทั้งประชาชนไม่เห็นความสำคัญของการออกกำลังกายเท่าที่ควร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพและเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังมากขึ้น ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จึงส่งเสริมสนับสนุนให้มีการใช้กิจกรรมนันทนาการและกีฬาเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างสุขภาพของประชาชนอย่างครบวงจร และมีคุณภาพมาตรฐาน ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในกิจกรรมออกกำลังกาย กีฬาและนันทนาการ ส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการออกกำลังกายและเล่นกีฬาขั้นพื้นฐานให้กลายเป็นวิถีชีวิต (คณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, 2561: 42-43)

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ เป็นสถาบันอุดมศึกษาวิชาชีพเฉพาะทางสังกัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นสถานศึกษาที่มีภารกิจในการผลิตและพัฒนาบุคลากรด้านพลศึกษา กีฬา นันทนาการ วิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาศาสตร์ สุขภาพและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการ การให้บริการชุมชนด้านกีฬาและสุขภาพ รวมทั้งการทะนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม ดำเนินการจัดการเรียนการสอนใน 3 คณะวิชา ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา และสุขภาพ คณะศิลปศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งเป็นคณะวิชาที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรด้านพลศึกษา สุขศึกษา นันทนาการ การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การจัดการกีฬา และการเป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพโดยตรง มุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถมีทักษะที่ดีในสาขาวิชา เพื่อออกไปรับใช้สังคม รวมทั้งผู้เรียนต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดี มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงทั้งทางร่างกายและจิตใจ

จากปัญหาด้านการขาดการออกกำลังกายที่กล่าวมาข้างต้น รวมทั้งบทบาทภารกิจของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตและพัฒนาบุคลากรด้านพลศึกษา กีฬา นันทนาการ วิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาศาสตร์ สุขภาพ ผู้วิจัยจึงมีความต้องการให้คนไทยได้ออกกำลังกายจนเป็นวิถีชีวิต จึงได้คิดค้นและสร้างอุปกรณ์การออกกำลังกาย ชื่อ P-Spring ขึ้น เพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกาย แต่ไม่สามารถเดินทางไปออกกำลังกายยังสถานที่ออกกำลังกายมีความต้องการออกกำลังกายภายในบ้านที่มีพื้นที่จำกัด หรือในสถานที่ทำงาน โดยเครื่องมือ P-Spring เป็นอุปกรณ์ออกกำลังกายแบบพกพา มีน้ำหนักเบาขนาดกะทัดรัด สามารถถอดออก ประกอบใหม่ได้รวดเร็ว และปรับระดับความหนัก-เบาได้ โดยใน 1 เครื่องสามารถพัฒนากล้ามเนื้อของร่างกายได้จำนวน 12 มัด นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีความต้องการศึกษาผลของการใช้เครื่องมือ P-Spring ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ขึ้น 1 ชุด เพื่อทดสอบและพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น รวมทั้งต้องการศึกษาถึงผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 478 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2561

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจทำการทดลอง และไม่เป็นนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันในนามสถาบัน ในระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับชาติหรือนานาชาติ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรต้น** ได้แก่ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
2. **ตัวแปรตาม** ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องออกกำลังกาย P-Spring หมายถึง เครื่องมือออกกำลังกายที่ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์ขึ้นมา สามารถออกกำลังกายและส่งผลต่อสมรรถภาพทางกาย รวมทั้งการออกกำลังกายแม้ในพื้นที่จำกัด นอกจากนี้ยังสามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้ที่ไม่มีเวลาว่างไปสถานที่ออกกำลังกาย โดยใน 1 เครื่องสามารถออกกำลังกายได้ถึง 12 มัดกล้ามเนื้อของร่างกาย มีน้ำหนักเบาขนาดกะทัดรัด พกพาได้สะดวก และสามารถถอดออก ประกอบใหม่ได้อย่างง่ายดายรวดเร็ว ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือนี้สามารถปรับระดับความหนัก-เบาของการใช้งาน เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้

ทุกเพศ สามารถเปลี่ยนแกนกลางได้ให้เหมาะสมกับบุคคลที่มีช่วงความยาวของแขนไม่เท่ากัน เพื่อให้ออกกำลังกายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง แผนการออกกำลังกายร่วมกับเครื่องออกกำลังกาย P-Spring ที่กำหนดรูปแบบการออกกำลังกายตามหลักการออกกำลังกายของ FITT ซึ่งมีการกำหนดจำนวนครั้งในการเล่น จำนวนเซต ระดับความหนักระยะเวลาพักระหว่างเซต ระยะเวลาพักระหว่างท่า จำนวนวันในการออกกำลังกายของแต่ละสัปดาห์

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำให้เกิดแรงจากกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นแรงหดตัวและยึดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด และกล้ามเนื้อทั้งหมดที่ใช้ออกกำลังกายตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจำนวน 8 มัดกล้ามเนื้อ ดังนี้ กล้ามเนื้อต้นแขน (biceps brachii), กล้ามเนื้อหลังแขน (triceps brachii), กล้ามเนื้อหัวไหล่ (deltoid), (quadriceps), กล้ามเนื้อหลังขา (hamstrings), กล้ามเนื้อหลัง (latissimus dorsi), กล้ามเนื้อหน้าอก (pectoralis) และ กล้ามเนื้อมือ (adductor pollicis)

One repetition maximum หมายถึง น้ำหนักที่มากที่สุดที่สามารถยก ดึง หรือดัน ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยที่ไม่มีคนคอยช่วย เพียง 1 ครั้งเท่านั้น ไม่สามารถยก ดึง หรือดันครั้งที่ 2 ได้ โดยใช้อักษรย่อว่า 1RM การหาน้ำหนัก 1RM เพื่อนำมาใช้ในการหาน้ำหนักที่เหมาะสมของแต่ละท่าบริหาร และยังสามารถวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในมัดนั้น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึกด้วยน้ำหนักของแต่ละบุคคล เป้าหมายในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength) ใช้ น้ำหนักร้อยละ 75 ขึ้นไปของน้ำหนัก 1RM

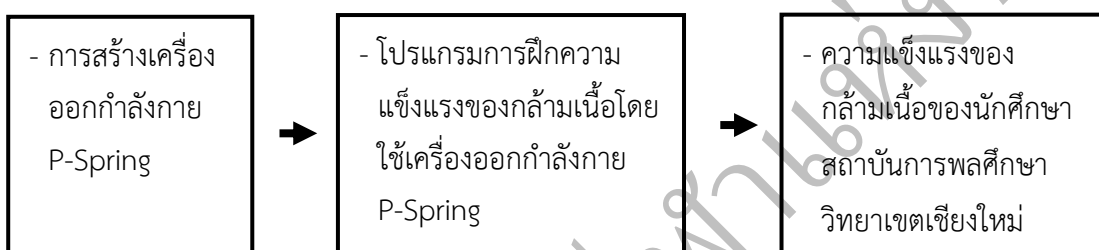
สมมติฐานของการวิจัย

เครื่องออกกำลังกาย P-Spring และโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ให้แก่นักศึกษาศาสนาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบถึงผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเมื่อออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring
2. สร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักศึกษา
3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องออกกำลังกาย P-Spring เพื่อนำไปใช้สร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักศึกษาได้ตามเป้าหมาย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเป็นมาของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. หลักการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. หลักการออกแบบโปรแกรมออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย
5. One Repetition Maximum
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาของเครื่องออกกำลังกายโดยใช้แรงต้านสปริง

ธนายงค์ บุญยวง และศิริพร พลลุน (2560: 1-2) สร้างนวัตกรรม Innovation Exercise ส่งเข้าประกวดในงาน Sport Science Innovative contest 2017 จัดโดย สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬากรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ผลปรากฏว่า ได้รับรางวัลชมเชย และต่อมาได้พัฒนาต่อยอดนวัตกรรมปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และได้เปลี่ยนชื่อเป็น P-Spring

ความเป็นมาของนวัตกรรม P-Spring เนื่องจากปัจจุบันความเจริญด้านเทคโนโลยีมีการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็ว และกว้างขวาง รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ในทุก ๆ ด้าน จนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตของมนุษย์ แต่ในทางกลับกันมนุษย์กลับมีปัญหาด้านสุขภาพ ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถอำนวยความสะดวกสบายให้กับมนุษย์ในการดำเนินชีวิต มีบทบาทในการทำงาน การศึกษา การเข้าร่วมกิจกรรมของสังคม ประกอบกับผู้คนในปัจจุบันมุ่งมั่นกับการทำงานที่เร่งรีบและแข่งกับเวลา ทำให้ไม่มีเวลาในการออกกำลังกาย ขาดการออกกำลังกาย และให้ความสำคัญต่อการออกกำลังกายที่ส่งผลต่อสุขภาพน้อยลง เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวน้อยลง ส่งผลให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต้านทานต่อเชื้อโรคต่ำ และเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมสุขภาพ จึงเป็นปัญหาที่ทำให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนหันมาให้ความสนใจและร่วมมือกันรณรงค์สนับสนุนให้ประชาชนในชาติได้ออกกำลังกายมากยิ่งขึ้น และให้เห็นความสำคัญในการดูแลสุขภาพตั้งแต่พฤติกรรมบริโภคอาหาร การออกกำลังกายในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตและสุขภาพที่ดีขึ้น

จากการสำรวจข้อมูลพบว่า คนไทยทั้งประเทศมีเพียง 1 ใน 4 เท่านั้น ที่ออกกำลังกายเป็นประจำหรือคิดเป็นสัดส่วนโดยประมาณเพียงแค่ร้อยละ 26.1 (ไทยรัฐออนไลน์. 2557: ออนไลน์) และเหตุผลที่ไม่ยอมออกกำลังกายเนื่องมาจาก ไม่มีเวลา ร้อยละ 39.7 ไม่สนใจ ร้อยละ 31.1 ทำงานที่ต้องใช้แรงงานอยู่แล้ว ร้อยละ 25.1 และร้อยละ 1.4 หาสถานที่หรืออุปกรณ์กีฬาไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีเหตุผลอื่น ๆ ได้แก่ สถานที่ทำงาน หรือบ้านอยู่ไกลสถานที่ออกกำลังกาย เดินทางไม่สะดวก

ไม่มีเครื่องมือ ออกกำลังกายที่สามารถออกกำลังกายในสถานที่ที่คับแคบ และเครื่องมือที่ออกกำลังกาย นั้นมีราคาแพง เมื่อแยกเป็นรายภาคหรือพื้นที่ พบว่า ประชาชนในกรุงเทพฯ เป็นผู้ที่ออกกำลังกาย มากที่สุดในประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 31.5 ของคนทั้งประเทศที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ รองลงมา คือ ประชาชนในภาคใต้ เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายเป็นประจำร้อยละ 29.9 อันดับสาม คือ ประชาชน ภาคเหนือ ร้อยละ 28.8 อันดับสี่ ประชาชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 24.5 และน้อยสุด คือ ประชาชนภาคกลาง เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายประจำ ร้อยละ 22 โดยผู้หญิงไทยเลือกออกกำลังกาย ด้วยการ เดินร้อยละ 25.2 เข้าฟิตเนส หรือออกกำลังกายกับเครื่องมือต่าง ๆ ร้อยละ 21.4 เล่นกีฬา ร้อยละ 18.2 วิ่ง ร้อยละ 16.5 อื่น ร้อยละ 11.5 นิยมออกกำลังกายด้วยการเต้นแอโรบิก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมองเห็นความสำคัญในการออกกำลังกาย สำหรับผู้ที่ไม่สามารถเดินทางไป ออกกำลังกายยังสถานที่ออกกำลังกาย และมีความต้องการออกกำลังกายภายในบ้าน หรือใน สถานที่ทำงาน โดยได้การคิดค้นนวัตกรรมขึ้นมา โดยใช้ชื่อว่า Innovation Exercise และต่อมา ได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนชื่อเป็น P-Spring ซึ่งเป็นเครื่องมือออกกำลังกายที่สามารถออกกำลังกาย ได้ดีมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ รวมไปถึง ระบบไหลเวียนโลหิต การเผาผลาญในร่างกาย การนำออกซิเจนเข้าสู่กล้ามเนื้อต่าง ๆ ปอด และ หัวใจแข็งแรง รวมทั้งการสร้างกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ ยังสามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้ที่ ไม่มีเวลาว่างไปสถานที่ออกกำลังกาย โดยใน 1 เครื่องสามารถออกกำลังกายได้ถึง 12 มัดกล้ามเนื้อ ของร่างกาย มีน้ำหนักเบาขนาดกะทัดรัด พกพาได้สะดวก และสามารถถอดออก ประกอบใหม่ได้อย่าง ง่ายตาย รวดเร็ว ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ นวัตกรรมนี้สามารถปรับระดับความหนัก-เบา ของการใช้งาน เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานทุกเพศตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไป สามารถเปลี่ยนแกนกลางได้ให้ เหมาะสมกับบุคคล ที่มีช่วงความยาวของแขนไม่เท่ากัน เพื่อให้ออกกำลังกายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Bompa (1993) ได้แบ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength) ออกเป็นชนิด ต่าง ๆ ได้แก่

ความแข็งแรงทั่วไป (general strength) เป็นความแข็งแรงของระบบกล้ามเนื้อทั้งหมด

ความแข็งแรงเฉพาะ (specific strength) เป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการ เคลื่อนที่ในทักษะกีฬาต่าง ๆ โดยเฉพาะ

ความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) เป็นความแข็งแรงสูงสุดที่ได้จากการออกแรง มากที่สุดของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในสภาวะที่อยู่ใต้อานาจจิตใจ

ความแข็งแรงสมบูรณ์ (absolut strength) เป็นความแข็งแรงที่ได้จากการออกแรงมาก ที่สุดโดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักตัว

ความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัว (relative strength) เป็นสัดส่วนของความแข็งแรง สมบูรณ์กับน้ำหนักตัว

ความหมายของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการแสดงความสามารถทางกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่จะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวและออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก ซึ่ง Bloomfield. et. al., (1994) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุด โดยเส้นใยกล้ามเนื้อภายในมัดกล้ามเนื้อจะตอบสนอง เมื่อมีการฝึกแบบมีแรงต้านหรือฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกเป็นได้ 3 ประเภท คือ

1. ความแข็งแรงสูงสุด (maximum strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อออกแรงสูงสุด โดยไม่ได้กำหนดว่าจะใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวในการออกแรง แต่สิ่งที่สำคัญคือ ต้องการออกแรงที่มีแรงต้านสูงสุด

2. ความแข็งแรงแบบยืดหยุ่น (elastic strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อออกแรงอย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความเร็วในการหดตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหว หรือที่เรียกว่า พลัง (power) เป็นความแข็งแรงที่พิเศษ และมีความสำคัญในการออกแรงระเบิด (explosive) ในการออกตัววิ่ง การกระโดด การทุ่ม ฟัน และขว้าง

3. ความแข็งแรงแบบอดทน (strength endurance) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อ ออกแรงได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความแข็งแรงและความทนทานในการเคลื่อนไหว เช่น การลุกนั่ง (sit up) การดันพื้น (push up) การวิ่ง 60 วินาที ถึง 8 นาที เป็นการออกกำลังกายประเภทความแข็งแรงแบบอดทน

จากความหมายของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น สามารถสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหว และออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

1. ภายในกล้ามเนื้อจะมีเส้นใยกล้ามเนื้อ (fiber) เป็นจำนวนมาก เส้นใยกล้ามเนื้อมีความสามารถแตกต่างกัน คุณสมบัติที่เห็นได้ชัดเจน คือ เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (fast-twitch) และเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (slow-twitch) กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว จะหดตัวได้เร็วและแรงกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าในการเล่นกีฬา จึงต้องคำนึงถึงชนิดของกล้ามเนื้อที่ใช้

2. กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วสามารถนำพลังงานมาใช้ในทันทีทันใดมากกว่ากล้ามเนื้อหดตัวช้า เช่น กลุ่มกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (biceps) ต้นแขนด้านหลัง (triceps) และน่อง (gastrocnemius) ซึ่งมีจำนวนกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า เพื่อใช้ในการขว้าง การเร่งความเร็ว และการกระโดด เป็นต้น

3. กล้ามเนื้อหดตัวช้าสามารถนำพลังงานมาใช้ได้น้อย แต่ใช้ได้เป็นระยะเวลาานานกว่ากล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว เช่น กลุ่มกล้ามเนื้อขา สะโพก และหลัง ซึ่งเรามักใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเหล่านี้ในกีฬาประเภทเล่นนาน ทนทาน ได้แก่ การวิ่งระยะไกล หรือการขี่จักรยานทางไกล เป็นต้น

หลักการหาคุณภาพเครื่องมือ

สมชาย วรภิเษมสกุล (2553) ได้อธิบายหลักการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ ที่จะสามารถนำไปใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ เพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้เป็นอย่างดี จำเป็นจะต้องมี ขั้นตอนที่เป็นระบบในการสร้างและพัฒนา โดยหลังจากสร้างเครื่องมือเสร็จแล้วจะต้องนำเครื่องมือ ไปทดลองใช้แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าดัชนีที่บ่งชี้คุณภาพของเครื่องมือ นั้น ๆ ว่าเป็นอย่างไร เป็นขั้นตอนของ “การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย”

ความหมายความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรง (validity) เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพในการทำนายอนาคตของพฤติกรรม หรือเป็นค่าสหสัมพันธ์ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับองค์ประกอบที่ต้องการวัดซึ่งเครื่องมือแต่ละอย่างจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ดังนั้นเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีความเที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายทั้งหมด (Wainer and Braun. 1988: 20)

ความเที่ยงตรง เป็นความสอดคล้อง หรือความเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่มุ่งวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544: 73)

สรุปได้ว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้น เพื่อใช้วัด ในคุณลักษณะ/พฤติกรรม/เนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุม มีประสิทธิภาพ และ วัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

ธรรมชาติของความเที่ยงตรง

ในเครื่องมือการวิจัย มีธรรมชาติของความเที่ยงตรงที่นักวิจัยควรพิจารณา ดังนี้ (Gronlund. 1985: 51)

1. ความเที่ยงตรง เป็นประเด็นที่อ้างอิงจากการตีความหมายของผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่ใช่เป็นความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยตรง
2. ความเที่ยงตรง เป็นการนำเสนอผลในลักษณะของระดับว่ามีมากหรือน้อยที่มีค่าที่แตกต่างกัน
3. ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติเฉพาะประเด็น/จุดประสงค์ที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเท่านั้น แต่จะไม่มีเครื่องมือประเภทใดที่มีความเที่ยงตรงที่ครบถ้วน สมบูรณ์ในทุกประเด็นหรือจุดประสงค์
4. ความเที่ยงตรง เป็นความคิดรวบยอดเชิงเดี่ยว เป็นค่าของตัวเลขที่ได้มาจากหลักฐานหลากหลายแหล่ง หลักการพื้นฐานที่ใช้พิจารณาตีความหมายของความเที่ยงตรง ได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหา เกณฑ์ หรือโครงการ เป็นต้น

ประเภทของความเที่ยงตรง

ในเครื่องมือวิจัยใด ๆ จำแนกประเภทของความเที่ยงตรง ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร. 2547: 226-227)

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เป็นการตรวจสอบสรุปอ้างอิงถึง มวล เนื้อหาสาระ ความรู้ หรือประสบการณ์ ที่เครื่องมือมุ่งวัดว่ามีความครอบคลุม หรือเป็นตัวแทน มวล ความรู้ หรือประสบการณ์ได้ดีเพียงไรที่สามารถดำเนินการได้ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 จำแนก ตัวแปรให้ครอบคลุมตามแนวคิด หรือวัตถุประสงค์ โดยการสร้างตารางวิเคราะห์ประเด็น/หลักสูตร และ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเครื่องมือให้มีความครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์ และสามารถตรวจสอบ ได้โดย

1.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ ตรวจสอบความเหมาะสมของนิยาม ขอบเขตของ เนื้อหา หรือประสบการณ์ที่มุ่งวัด

1.2 ตรวจสอบเนื้อหา หรือพฤติกรรมบางส่วน ว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือ พฤติกรรมทั้งหมดหรือไม่

1.3 เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนัก ความสำคัญของ แต่ละเนื้อเรื่องที่มีวัดมากน้อยเพียงใด ดังแสดงการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

2. ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion-related validity) เป็นการตรวจสอบ สรุปอ้างอิงสมรรถนะ การดำเนินงานของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลสอดคล้องกับการดำเนินงานนั้นเพียงใด ที่จำแนกได้ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (concurrent validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์ที่เป็นสถานภาพ การดำเนินการที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน ที่สามารถตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือ นั้นกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในปัจจุบัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์เป็นผลสำเร็จของการปฏิบัติงานนั้นในอนาคตที่ตรวจสอบได้ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือ นั้นกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในอนาคต

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เป็นการสรุปอ้างอิงโครงสร้างของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลตรงตามทฤษฎีของโครงสร้างนั้น ๆ ได้ดีเพียงไร (Punch. 1998: 101) ที่ตรวจสอบได้ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จากเครื่องมือ นั้นกับโครงสร้าง และความหมายทางทฤษฎีของสิ่งที่มุ่งวัดด้วยวิธีตัดสิน โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา เปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มที่ได้ผล หรือวิธีวิเคราะห์เมตริกพหุลักษณะ-พหุวิธี หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น

แนวทางปฏิบัติเบื้องต้นในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง

ในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง มีแนวทางการปฏิบัติเบื้องต้น ดังนี้

(อาธง สุทธาศาสน์. 2527: 100-101)

1. ในการกำหนดความหมายของตัวแปร ต้องให้มีความสอดคล้องและครอบคลุม ประเด็นที่ต้องการโดยใช้แนวคิด ทฤษฎี และปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ
2. การกำหนดข้อความ/สร้างเครื่องมือวิจัย ควรคำนึงถึงหลักตรรกศาสตร์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นกรอบแนวทาง
3. ให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาเบื้องต้น ในการพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุม
4. ระมัดระวังในความสอดคล้องระหว่างข้อความ และการกำหนดความหมายของตัวแปรที่ต้องการอยู่ตลอดเวลา

การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ จำแนก ได้ดังนี้

1. วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นการตรวจสอบเครื่องมือ มีความเป็นตัวแทนหรือครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยพิจารณาจากตารางวิเคราะห์เนื้อหา หรือตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ที่กำหนด จำแนกได้ดังนี้

จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ จำนวน 3-7 คน เพื่อลงสรุป โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence: IOC) ที่มีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ให้ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

หลังจากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องฯ โดยใช้สูตรของโรวินเนลลี และแฮมเบิลตัน มีสูตรการคำนวณ (Rovinelli and Hambleton. 1977: 49-60)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยที่ IOC เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์

$\sum R$ เป็นผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับค่าดัชนีความสอดคล้องฯ ของข้อความที่ได้จากการคำนวณจากสูตรที่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 มีรายละเอียดของเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้ใช้ได้

แต่ถ้าได้ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

โดยกำหนดรูปแบบของแบบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

ดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 รูปแบบของแบบตรวจสอบที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุดประสงค์ที่/เนื้อหา	ข้อความ	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
1.....	1.....	.....	.....	.....
	2.....	.....	.....	.....
	3.....	.....	.....	.....
2.....	4.....	.....	.....	.....

ที่มา: สมชาย วรภิเกษมสกุล (2553: 269).

ดังตัวอย่าง การหาความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดมุ่งหมายของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในการพิจารณาข้อความข้อที่ 1-4 กับจุดประสงค์ข้อที่ 1 มีดังนี้

วิธีทำ

ข้อ ที่	คนที่ 1			คนที่ 2			คนที่ 3			ผลรวม ΣR	IOC = $\frac{\Sigma R}{N}$	ผลการวิเคราะห์
	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	0	-1			
1	✓			✓			✓			3	$= \frac{3}{3} = 1$	นำไปใช้ได้
2		✓			✓			✓		0	$= \frac{0}{3} = 0$	ใช้ไม่ได้
3	✓					✓			✓	-1	$= \frac{-1}{3} = -0.33$	ใช้ไม่ได้
4	✓			✓				✓		2	$= \frac{2}{3} = 0.67$	นำไปใช้ได้

จากตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่ามีข้อสอบในการหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายมีข้อสอบที่สอดคล้องกับเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 1 และข้อที่ 4 ที่สามารถนำไปใช้ได้ (ค่า IOC มากกว่า 0.5)

องค์ประกอบที่มีผลต่อความเที่ยงตรง

ในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณาดำเนินการเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรง ดังนี้

1. องค์ประกอบจากเครื่องมือวิจัย เครื่องมือวิจัยที่มีความเที่ยงตรงจะต้องมีกระบวนการสร้างที่ดี และมีคำชี้แจงที่ชัดเจน มีโครงสร้างการใช้ภาษาที่ง่าย ๆ ไม่กำกวม ไม่มีคำถามนำ มีความยากง่ายที่เหมาะสม มีรูปแบบการดำเนินการที่เหมาะสม และไม่มีจำนวนข้อความที่น้อยเกินไป
2. องค์ประกอบจากการบริหารจัดการและการตรวจให้คะแนน ในการดำเนินการจะต้องกำหนดให้เวลาที่เหมาะสม มีแนวคำตอบที่ไม่เป็นระบบและมีการตรวจให้คะแนนที่เป็นปรนัย

3. องค์ประกอบจากผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือวิจัยที่มีความเที่ยงตรงกลุ่มผู้ให้ข้อมูลต้องมีความแตกต่างกันห้ามเตา/คาดคะเนค่าตอบรูปแบบของเครื่องมือวิจัย และความไม่พร้อมทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจของผู้ให้ข้อมูล

4. องค์ประกอบจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงในการใช้เกณฑ์อ้างอิง จะต้องมีความเชื่อถือได้ตามประเภทความเที่ยงตรง อาทิ ความชัดเจนของเนื้อหาที่มุ่งวัดเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของการคัดเลือกเกณฑ์สมรรถนะที่เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ และความเหมาะสม/การยอมรับของทฤษฎี/แนวคิด/หลักการที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่มุ่งวัดที่เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

หลักการออกแบบโปรแกรมออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ได้ผลของการฝึก (training effect) เกิดการตอบสนองต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบกล้ามเนื้อ และระบบประสาท เป็นต้น ซึ่งผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเลยจะทำให้เกิดภาวะเสื่อมต่อร่างกาย เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง กล้ามเนื้อตึงตัว อ่อนเพลีย เมื่อยล้าง่าย และไขมันสะสมมากเกินไป เป็นต้น ซึ่งทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ง่าย ดังนั้น จึงควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ ดังนั้น จึงควรเรียนรู้หลักการเบื้องต้นของการให้โปรแกรมการออกกำลังกาย ซึ่งหลักการของการให้โปรแกรมการออกกำลังกายจะต้องมีการให้โปรแกรม หรือการกำหนดการออกกำลังกายให้ครบทุกองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย

ข้อกำหนดการออกกำลังกาย (exercise prescription)

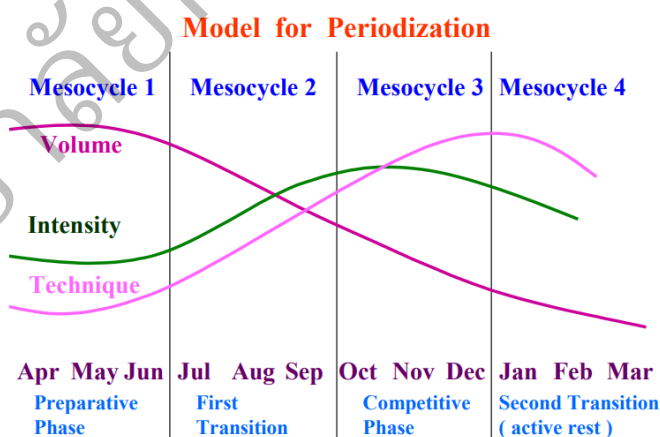
ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล (2556: 2) ได้ให้ความหมายว่า การนำเอากิจกรรมทางกาย (physical activity) มาวางแผนเป็นการออกกำลังกายอย่างเฉพาะเจาะจง โดยมีการกำหนดระยะเวลา ความหนัก และความถี่ของกิจกรรมนั้น ๆ ให้แน่นอน เพื่อให้บุคคลผู้ที่ได้รับคำแนะนำสามารถปฏิบัติตามการออกกำลังกายได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นใบสั่งการออกกำลังกาย หรือบางคนอาจจะใช้คำว่า การสั่งการออกกำลังกาย การแนะนำในการออกกำลังกาย หรือการให้โปรแกรมการออกกำลังกายแทนคำว่า การระบุข้อกำหนดการออกกำลังกาย เพื่อใช้ในความหมายของข้อกำหนดการออกกำลังกาย ก็ได้

การระบุข้อกำหนดการออกกำลังกายควรมีหลักการ สามารถประเมินและปฏิบัติได้เหมาะสม ปลอดภัยในแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ สมรรถภาพของร่างกายได้ดี ซึ่งการที่จะกำหนดการออกกำลังกายได้เหมาะสมนั้นถือว่าต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ เป็นการบูรณาการความรู้ทาง วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายมาให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น เพื่อให้แต่ละบุคคลนั้นสามารถออกกำลังกายได้ต่อเนื่อง และบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ความรู้พื้นฐานสำหรับการระบุข้อกำหนดการออกกำลังกาย

องค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านสุขภาพ ได้แก่ ความทนทานของหัวใจ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ใช่ไขมันของร่างกาย (body leanness) องค์ประกอบด้านทักษะ ได้แก่ ความคล่องตัว การทรงตัว การประสานสัมพันธ์ กำลัง และความเร็ว และองค์ประกอบทางด้านจิตใจ ซึ่งในการกำหนดการออกกำลังกายนั้นขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล เช่น การกำหนดการออกกำลังกายเพื่อให้มีสุขภาพดี จะเน้นเพื่อให้พัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกายที่บ่งบอกถึงควมมีสุขภาพดีให้ครบทุกด้าน และเหมาะสมกับสภาพวัยของแต่ละบุคคล หรือถ้าต้องกำหนดการออกกำลังกายเพื่อนักกีฬาที่ต้องกำหนดโปรแกรมให้ได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกาย และเลือกกิจกรรมให้เหมาะสมกับประเภทกีฬาด้วย

โปรแกรมการออกกำลังกายที่ดีควรได้ผลครบตามองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกายที่ต้องการเสริมไม่เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บ หรือเกิดอันตรายต่อสุขภาพ และควรออกกำลังกายได้อย่างสนุกสนาน ใช้อุปกรณ์น้อย ไม่ต้องอาศัยความสามารถสูง สามารถทำได้อย่างสม่ำเสมอ ใช้เวลาออกกำลังกายไม่นานเกินไป สามารถติดตามผลได้ในระยะเวลาไม่นาน สำหรับการกำหนดการออกกำลังกายในนักกีฬาคควรขึ้นอยู่กับพื้นฐานของช่วงเวลาในการฝึกซ้อม (periodization) ช่วงหยุดดูการแข่งขันควรออกกำลังกายแบบอื่นนอกจากทักษะการกีฬาได้ (non-sport specific) โดยที่ความหนักไม่มากนัก แต่ฝึกปริมาณมากได้ในช่วงเตรียมตัวสำหรับฤดูกาล แข่งขันสามารถเพิ่มความหนักขึ้น และลดปริมาณการฝึกซ้อมลง เพิ่มการฝึกทักษะการกีฬาได้ จากหลักการนี้สามารถนำไปกำหนดการออกกำลังกายได้เหมาะสมกับช่วงเวลาของการฝึกซ้อม ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล (2556: 3)



ภาพ 2.1 แสดงรูปแบบของช่วงเวลาฝึกซ้อม (periodization)
ที่มา: ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล (2556)

องค์ประกอบของข้อกำหนดการออกกำลังกาย (component of exercise prescription)

การกำหนดการออกกำลังกายที่ให้คุณคนเป้าหมายสามารถปฏิบัติตามได้อย่างเหมาะสม เฉพาะกับบุคคล และวัตถุประสงค์ของแต่ละคนต้องใช้ข้อมูลหลาย ๆ ด้านมาประกอบกัน เพื่อวางแผนการออกกำลังกายอย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งหลักการโดยทั่วไปการกำหนดการออกกำลังกายตามหลัก FITT โดย FITT เป็นตัวย่อมาจากคำดังต่อไปนี้

1. F = Frequency ความบ่อยของการออกกำลังกาย กำหนดให้ออกกำลังกายเป็นจำนวนครั้งต่อวันหรือต่อสัปดาห์ การออกกำลังกายที่ดีควรมีเวลาให้ร่างกายได้พักเพื่อฟื้นตัวทั้งการสะสมพลังงาน การซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ทำงานหนักระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งใช้เวลาตามความหนักในการออกกำลังกายระดับหนักร่างกายต้องการเวลาฟื้นตัวประมาณ 24 ชั่วโมง จึงนิยมให้มีการออกกำลังกายวันเว้นวัน ความถี่ของการออกกำลังกายอาจจะแนะนำ 3-5 วันต่อสัปดาห์ ในนักกีฬาเมื่อมีความพร้อมของร่างกายสามารถฝึกได้ประมาณ 5-6 วันต่อสัปดาห์ แต่ควรมีการฝึกหนักสลับเบา หรือสลับลักษณะของกิจกรรมตามความเหมาะสม ในการกำหนดการออกกำลังกายนั้นควรระบุองค์ประกอบทั้งหมดให้ชัดเจนเพื่อสามารถปฏิบัติตามและติดตามผลได้ชัดเจน ซึ่งการที่กำหนดให้เหมาะสมเฉพาะบุคคลควรพิจารณาจากประวัติสุขภาพ เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของแต่ละบุคคลมาประกอบกัน

2. I = Intensity ความหนักของการออกกำลังกาย ผู้ออกกำลังกายมีความจำเป็นจะต้องทราบว่าจะออกกำลังกายเท่าใด จึงจะไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและได้ผลดีที่สุด โดยปกติเราจะใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัววัดความหนักของงาน ถ้าเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ อัตราการเต้นของหัวใจของผู้ออกกำลังกายควรอยู่ในอัตราร้อยละ 70-80 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดมีสูตรในการคำนวณ ดังต่อไปนี้

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = 220 (ซึ่งจริงเด็กแรกเกิด) - อายุ = จำนวนครั้ง/นาที หรือร้อยละ 100

ตัวอย่างเช่น

นักเรียน ม. 4 คนหนึ่ง อายุ 16 ปี อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในการออกกำลังกาย คือ

$$(220-16) = 204 \text{ ครั้ง/นาที} = 100\%$$

ถ้าต้องการออกกำลังกายด้วยความหนัก 70-80 % = $204 \times (70-80 \%) / 100$

นักเรียนคนนี้ต้องออกกำลังกายให้ชีพจรเต้น = $142.8 - 163.2$ ครั้ง/นาที

ถ้าเป็นการฝึกกล้ามเนื้อควรหาความหนักจากค่า 1RM (1 Repetition Maximum)

ปริมาณการยกน้ำหนักของกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่งได้เพียงครั้งเดียวและไม่สามารถยกได้อีก การหาค่า 1RM นั้นมีความเสี่ยงหลาย ๆ อย่าง ไม่ว่าจะเสี่ยงต่ออาการบาดเจ็บที่ผู้ฝึกต้องใช้น้ำหนักปริมาณมากที่สุด เพื่อที่จะยกให้ได้เพียงครั้งเดียว ดังนั้น จึงควรใช้โปรแกรมคำนวณเพื่อเลี่ยงการบาดเจ็บของผู้ฝึก แล้วนำค่า 1RM เป็นน้ำหนักสูงสุดของแต่ละคนที่ยกได้หนึ่งครั้งเท่านั้น มากำหนดความหนักในการฝึก ความอดทน ความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อ

3. T = Time ความนานของการออกกำลังกาย อาจกำหนดเป็นระยะเวลาหรือเป็นจำนวนครั้ง จำนวนรอบของการออกกำลังกายตามความเหมาะสม เวลาการออกกำลังกายควรค่อย ๆ เพิ่มอย่างน้อยควรให้ถึง 20 นาที และเวลาที่เหมาะสมของการออกกำลังกายประมาณ 30-90 นาที สำหรับการออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อาจกำหนดเป็นจำนวนครั้ง เช่น 10 ครั้งต่อรอบ ทำ 3 รอบ เป็นต้น

4. T = Type ชนิดของการออกกำลังกาย หรือกิจกรรม เช่น การเดิน วิ่ง หรือว่ายน้ำ เป็นต้น ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เลือกตามความสนใจ ความต้องการ และตามความสามารถของร่างกาย หรือสมรรถภาพร่างกาย ถ้าเป็นนักกีฬาต้องพิจารณาลักษณะของกีฬาระบบการใช้พลังงานว่าเป็นแอนแอโรบิก หรือแอโรบิก เป็นต้น ชนิดของการออกกำลังกาย แบ่งได้ 6 ชนิดดังนี้. (Bompa, O. 1993)

4.1 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ต่อเนื่องใช้กล้ามเนื้อหลายกลุ่มออกกำลังกาย เพื่อเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น การเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน หรือเต้นแอโรบิก เป็นต้น

4.2 การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก เป็นการออกกำลังกายที่หนักแต่ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ จะพัฒนาระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก เช่น วิ่งระยะสั้น ยกน้ำหนัก ทูมน้ำหนัก เป็นต้น

4.3 การออกกำลังกายเพื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นการออกกำลังกายเฉพาะส่วน พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกาย ที่นิยมฝึกได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก

4.4 การออกกำลังกายแบบกายบริหาร สามารถพัฒนาได้หลายรูปแบบ ใช้ในการจัดโปรแกรมเพื่อความแข็งแรง ความทนทาน ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ หรือถ้าทำต่อเนื่องและเคลื่อนไหวหลายส่วนของร่างกาย จึงจะพัฒนาระบบความทนทานของหัวใจและหลอดเลือดได้

4.5 การออกกำลังกายเพื่อความยืดหยุ่นกล้ามเนื้อ หรือยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

4.6 การออกกำลังกายเพื่อความผ่อนคลาย เช่น โยคะ ไทเก๊ก การหายใจ นอกจากทำให้เกิดการผ่อนคลายแล้วยังมีประโยชน์ ต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด

การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย

การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายนั้น ควรยึดหลักการของการกำหนดการออกกำลังกาย และมีการทดสอบสมรรถภาพ เพื่อประเมินความก้าวหน้าในการจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดความพร้อมของร่างกายหรือเพื่อให้สุขภาพดี ควรมีหลักการ ดังนี้

1. มีช่วงอบอุ่นร่างกายเพื่อเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนออกกำลังกายในโปรแกรมที่กำหนดไว้ ควรเริ่มจากการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย หรือใช้การออกกำลังกายแบบกายบริหาร ประมาณ 3-5 นาที และต่อด้วยการยืดกล้ามเนื้อประมาณ 3-5 นาที เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ซึ่งมีรายงานว่า การที่ร่างกายเริ่มยืดกล้ามเนื้อทันทีอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้ง่ายกว่าการยืดกล้ามเนื้อหลังจากที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวมาบ้าง แต่การเคลื่อนไหวร่างกายก็ไม่ควรทำมากหรือหนักเกินไปเช่นกัน และหลังการออกกำลังกายควรมีการจัดโปรแกรมผ่อนคลายด้วยอาจจะเป็นการออกกำลังกาย การหายใจ การยืดคลายกล้ามเนื้อซ้ำ ประมาณ 5-10 นาที หรือมากกว่านี้หากเป็นโปรแกรมการออกกำลังกายที่หนัก เพื่อให้ร่างกายค่อย ๆ

คลายการทำงานและฟื้นตัว การที่ยืดออกกำลังภายในทันทีโดยไม่มีการผ่อนคลายอาจจะทำให้ปริมาณเลือดไหลกลับไปยังหัวใจไม่เพียงพอ ซึ่งส่งผลให้การสูบน้ำเลือดไปเลี้ยงร่างกายไม่พอจะทำให้เกิดอาการหน้ามืดเป็นลมได้ หรืออาจเกิดอันตรายต่อหัวใจขาดเลือดได้

2. จัดรูปแบบการออกกำลังกายให้เกิดแรงจูงใจที่จะออกกำลังกายได้ต่อเนื่อง เฉพาะเจาะจงกับบุคคลและวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย
3. ความหนักให้หนักอย่างเหมาะสม สามารถเกิดการตอบสนองของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย
4. โปรแกรมการออกกำลังกายควรมีความสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันให้เกิดแรงเครียดต่อร่างกายและจิตใจน้อยที่สุด
5. จัดโปรแกรมการเพิ่มความก้าวหน้าของการออกกำลังกายให้เหมาะสม ในผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อนอาจจะใช้เวลาประมาณ 2-4 สัปดาห์ในการปรับสภาพร่างกายช่วงแรก หลังจากนั้นจะเริ่มมีการพัฒนาการเพิ่มความก้าวหน้าของการออกกำลังกายสามารถเพิ่มได้ประมาณร้อยละ 10 ต่อสัปดาห์ หรือสามารถประเมินได้จากผลการทดสอบสมรรถภาพร่างกาย

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

1. เลือกกล้ามเนื้อที่ต้องการยืดให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์
2. ความหนักของการออกกำลังกาย มีการยืดค้างไว้ 15-30 วินาที
3. ควรใช้เวลาประมาณ 5-10 ครั้งในแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อ หรือจนกว่ากล้ามเนื้อจะลดความตึงตัว
4. ความถี่ 3 รอบต่อวัน สามารถทำได้ทุกวัน

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย สำหรับความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ

1. กำหนดรูปแบบความแข็งแรงและความทนทานกล้ามเนื้อที่ต้องการเพิ่มให้เหมาะสม
2. ความหนักของการออกกำลังกาย ถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้ใช้แรงต้าน ประมาณร้อยละ 75-85 ของ 1RM ถ้าต้องการความทนทานของกล้ามเนื้อให้ใช้แรงต้าน ประมาณร้อยละ 30-50 ของ 1RM
3. เวลาครั้งละประมาณ 10 ครั้ง 3 รอบ สำหรับการออกกำลังกายเพื่อความทนทานใช้แรงต้านน้อยสามารถเพิ่มจำนวนครั้งได้เป็น 12-19 ครั้ง 3-5 รอบได้ และไม่ควรงเกิน 6 รอบ
4. ความถี่ 2-3 วันต่อสัปดาห์

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด หรือโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิค

1. ชนิดกิจกรรมที่สามารถทำได้ต่อเนื่อง เช่น เดิน วิ่ง ปั่นจักรยาน หรือเดินแอโรบิค เป็นต้น โดยเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์
2. ความหนักของการออกกำลังกายระดับเบา ร้อยละ 35-54 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระดับปานกลางร้อยละ 55-69 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ระดับหนักร้อยละ 70-89 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ในคนปกติทั่วไปไม่ควรเกินร้อยละ 80-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด แต่ในนักกีฬาสามารถเพิ่มได้
3. เวลา 20-30 นาที สำหรับ 4-6 สัปดาห์แรก ต่อไปสามารถเพิ่มได้ถึง 30-90 นาที
4. ความถี่ 3-5 วันต่อสัปดาห์

การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วย

การเขียนโปรแกรมการออกกำลังกาย ในผู้ป่วยอาศัยหลักการของการกำหนดการออกกำลังกาย เช่นเดียวกัน เพียงแต่ต้องเพิ่มการเขียนท่าเริ่มต้นของการออกกำลังกายให้ชัดเจน และใช้คำที่ระบุการออกกำลังกายด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายและกระชับ เช่น

- นั่งยกขา 10 ครั้ง 3 เซต วันละ 2 ครั้ง
- นั่งยกขาสลับขาไปมา ยกขึ้นอย่างช้า ๆ และค้างไว้ 6 วินาที จำนวน 10 ครั้ง 3 เซต
- ยืนตรงยกแขนขึ้นลง 10 ครั้ง 3 เซต วันละ 2 ครั้ง

ตัวอย่าง การกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่กล่าวมาเป็นเพียงหลักการและคำแนะนำ ซึ่งในการนำไปกำหนดการออกกำลังกาย ควรปรับให้เหมาะสมกับลักษณะบุคคล ความสนใจสุขภาพร่างกาย ระดับสมรรถภาพ และสำหรับนักกีฬาต้องคำนึงถึงช่วงเวลาของการฝึกซ้อมด้วย ในการกำหนดการออกกำลังกาย เพื่อนำไปจัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่ดีควรให้ฝึกทุกองค์ประกอบของสมรรถภาพด้วย และวางแผนเป็นสัปดาห์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการวางแผนการเพิ่มความก้าวหน้าของการออกกำลังกายไว้ด้วยเพื่อจะประเมินผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย

หลักการสร้างโปรแกรมการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย

ในการสร้างโปรแกรมการฝึกสมรรถภาพทางกาย ผู้ฝึกสอนกีฬาควรได้พิจารณาถึงข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานทั่วไป และองค์ประกอบหลักที่สำคัญเฉพาะในแต่ละชนิดกีฬาที่จำเป็นต้องใช้ในการเคลื่อนไหว ซึ่งจากจุดนี้จะช่วยให้การวางแผนและการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมเป็นไปอย่างถูกต้อง รัดกุม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (เจริญู กระบวนรัตน์, 2538)

กรรวิ บุญชัย (2540) ได้กล่าวถึง หลักการฝึกที่สำคัญ ๆ ไว้ดังนี้

หลักของความพร้อม (readiness principle) คุณค่าของการฝึกขึ้นอยู่กับความพร้อมทางสรีรวิทยาของแต่ละบุคคล ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับวุฒิภาวะ

หลักการตอบสนองของบุคคล (individual response principle) บุคคลจะตอบสนองแตกต่างกันต่อการฝึกแบบเดียวกัน เนื่องจากเหตุผลหลายประการ เช่น พันธุกรรม วุฒิภาวะ ระดับสมรรถภาพ เป็นต้น

หลักการทำงานมากกว่าปกติ (overload principle) ประโยชน์ที่ได้รับ คือ การปรับตัว (adaptation) ต่อระดับการทำงานที่มากกว่าปกติที่สามารถทนได้และปลอดภัย

หลักของความหนักของงาน (intensity principle) ตามหลักวิชาการนั้น การทำงานมากกว่าปกติ หมายถึง จำนวนงานเท่านั้น ในการประเมินความเพียงพอของสิ่งการกระตุ้นการฝึกไม่เพียงพอเฉพาะงานเท่านั้น แต่พิจารณาความหนักของงานด้วย ซึ่งในทางฟิสิกส์ หมายถึง จำนวนของแรง หรือพลังงานที่ใช้ไปต่อหนึ่งหน่วยเวลาพื้นที่ หรือปริมาตร

หลักเกี่ยวกับความบ่อย (frequency principle) จำนวนการฝึกควรจะเพียงพอ โดยฝึกวันเว้นวันจะให้ผลมากที่สุด การฝึกทุกวันอาจจะทำให้เกิดผลเสียได้ การฝึก 2 วัน ถือว่าน้อยเกินไปและมีการวิจัยแล้วว่าการฝึก 3 วันกับ 5 วัน มีผลเท่ากัน

หลักของการถ่ายโยง (transfer principle) องค์ประกอบของการปฏิบัติต่าง ๆ จะเป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกัน จึงเลือกทำฝึกเพื่อให้ความสามารถในการปฏิบัติถึงจุดที่ต้องการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่ต้องการองค์ประกอบอย่างเดียวกันคือ เพื่อพัฒนาองค์ประกอบเฉพาะด้าน

หลักของความเฉพาะ (specificity principle) ถึงแม้ว่าการปฏิบัติทั้งหมดจะไม่พัฒนาองค์ประกอบของแต่ละบุคคลตามที่ต้องการ แต่การปฏิบัติที่ดีที่สุดคือ ต้องปฏิบัติตามองค์ประกอบเดียวกัน

One repetition maximum (1RM)

One Repetition Maximum อักษรย่อ 1RM น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้หนึ่งครั้ง อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการวัดความแข็งแรงที่แท้จริง วิธีที่แม่นยำที่สุดในการหาตัวแทนสูงสุด (1RM) คือ การทดสอบ อย่างไรก็ตามสิ่งนี้สามารถทำให้โปรแกรมมีความยุ่งยาก และส่งผลกระทบต่อเวลา การฟื้นตัว อาจเพิ่มโอกาสการบาดเจ็บ 1RM สามารถประมาณได้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ สูตรที่กำหนดโดย Brzycki, Matt (1998), Baechle TR, Earle RW, Wathen D (2000), Dos Remedios R (2007). ที่ค่อนข้างน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ บางโปรแกรมการฝึกแนะนำให้ใช้แบบร้อยละของ 1RM ในการใช้โปรแกรมจำเป็นต้องรู้ 1RM ของผู้ฝึกเพื่อต้องการตรวจสอบความคืบหน้า เมื่อทำตามโปรแกรม 1RM ต้องฝึกด้วยแผนการ periodization ที่อาจต้องการเปรียบเทียบงานที่ทำโดยใช้จำนวนครั้ง/จำนวนเซต ที่แตกต่างกัน สำหรับการฝึกที่ต้องการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควรจะมีการคำนวณได้ว่า ควรใช้ความหนักเท่าไรและควรเพิ่มมากขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อมีการปรับสภาพ อีกเหตุผลที่ดีในการคำนวณ 1RM คือ การเปรียบเทียบกับ 1RM ก่อนและหลังการฝึก 1RM ถ้าหากว่าผลการทดสอบ 1RM หลังการฝึกนั้นต่ำกว่าก่อนการฝึก นั่นก็เป็นตัวบ่งชี้ที่ดีว่ามีบางอย่างผิดปกติกับเทคนิคการใช้โปรแกรม

ตัวอย่างวิธีการทดสอบ 1RM ในท่า Leg extension

มีขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกกลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องการทดสอบและท่าที่ใช้ในการทดสอบ
2. อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
3. ทดสอบหาน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ในท่า Leg extension มีวิธีการดังนี้
 - 3.1 ทำการเลือกน้ำหนักที่ไต่ยกในท่า Leg extension ที่น้ำหนักใดก็ได้
 - 3.2 ทำการยกน้ำหนักในท่า Leg extension ที่เลือกมาให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด (ปฏิบัติเต็มความสามารถจนยกน้ำหนักไม่ไหว)
 - 3.3 นำน้ำหนักที่ยกได้ ในท่า Leg extension มาทำการหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง โดยวิธีการทำนายของ Baechle and Earle (2008) จากสูตรการคำนวณดังนี้

$$1RM = \text{Weight} \times [1 + (0.033 \times \text{Number of repetitions})]$$

ตัวอย่าง

เลือกน้ำหนักที่ไต่ยกในท่า Leg extension ที่น้ำหนัก 50 กิโลกรัม และสามารถยกได้สูงสุด 8 ครั้ง นำผลที่ได้มาเข้าสู่สูตรในการคำนวณหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง

$$\begin{aligned}
 1RM &= \text{Weight} \times [1 + (0.033 \times \text{Number of repetitions})] \\
 &= 50 \times [(1 + (0.033 \times 8))] \\
 &= 50 \times 1.264
 \end{aligned}$$

$$1RM = 63 \text{ กิโลกรัม}$$

ดังนั้น ค่าของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง จึงมีค่าเท่ากับ 63 กิโลกรัม

4. นำน้ำหนักที่หาได้จากวิธีการทำนายหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ของ Baechle and Earle (2008) มาทำการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนครั้งที่ยก (Repetitions) กับเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (% of 1 Repetition maximum) จากตารางเพื่อนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน

ตาราง 2.2 การเปรียบเทียบระหว่างจำนวนครั้งที่ยกได้(Repetitions) กับเปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (% of 1 Repetition maximum) (Brzycki, Matt (1998), Baechle TR, Earle RW, Wathen D (2000), dos Remedios R (2007).

Estimated Reps at Percent of 1 Repetition Maximum														
Reps:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15
% 1RM	Brzycki	100	95	90	88	86	83	80	78	76	75	72	70	
	Baechle	100	95	93	90	87	85	83	80	77	75		67	65
	dos Remedios	100	92	90	87	85	82		75		70		65	60

ที่มา: Brzycki, Matt อ้างถึงใน: Dos Remedios R (2007).

4.1 เมื่อทำการเปรียบเทียบจากตาราง พบว่า การฝึกด้วยแรงต้าน ในท่า Leg extension ที่น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง เท่ากับร้อยละ 75 of 1 Repetition maximum

4.2 นำมาเข้าสู่สูตรในการคำนวณหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง ดังนี้

$$10 \text{ Repetition maximum} = \frac{1 \text{ Repetition maximum} \times \% \text{ Intensity}}{100}$$

ตัวอย่าง:

กำหนดระดับความหนักที่ใช้ในการฝึกด้วยแรงต้าน ในท่า Leg extension ที่น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง โดยนำน้ำหนักที่หาได้จากวิธีการทำนายหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 63 กิโลกรัม มาเข้าสู่สูตรในการคำนวณหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง ดังนี้

$$10RM = \frac{1 \text{ Repetition maximum} \times \% \text{ Intensity}}{100}$$

100

$$= \frac{63 \times 75\% \text{ of } 1 \text{ Repetition maximum}}{100}$$

$$100$$

$$= 63 \times 0.75$$

$$10RM = 47.25 \text{ กิโลกรัม}$$

ดังนั้น ค่าของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง จึงมีค่าเท่ากับ 47.25 กิโลกรัม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จารุวรรณ คันธวงศ์ (2547) ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกของสโมสรกรุงเทพมหานครที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำหนัก การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลการยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของสโมสรกีฬาว่ายน้ำกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำหนัก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาระดับเยาวชนสังกัดสโมสรกีฬาว่ายน้ำกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (lido multi-joint) และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบความแตกต่าง โดยสถิติ (t-test dependent) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัย พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ กล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แข็งแรงกว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แข็งแรงว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พลากร นัคราบัณฑิต (2553) ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน และความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบนและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำของทีมนิสิตสโมสรโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวสัปดาห์ละ 3 วัน ควบคู่กับการฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ และกลุ่มควบคุมที่ฝึกซ้อมว่ายน้ำตามปกติ โดยใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน และความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะทาง 30 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบแบบ LSD หาค่าสหสัมพันธ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ (t-test independent) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษา พบว่า

1. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน และความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะทาง 30 เมตร มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบนของกลุ่มทดลองมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ ระยะทาง 30 เมตร

3. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการทดลอง 4 สัปดาห์และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ ระยะทาง 30 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาได้ว่า การฝึกความมั่นคงของลำตัวทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนบนแข็งแรงขึ้น

อรรถพล ฌ อุบล และชาญเวช ธรรมเสาวภาคย์ (2554) ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบประยุกต์ โดยใช้วัสดุใกล้ตัวเป็นอุปกรณ์เสริมที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ในนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยขอนแก่น การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบประยุกต์ โดยใช้วัสดุใกล้ตัวที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าท้องก่อนและหลังการฝึก กลุ่มเป้าหมายได้แก่นักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่มีปัญหาน้ำหนักเกินเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 30 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คนตามคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ ลูก-นั่ง กลุ่มต่ำได้แก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ 6-9 กลุ่มกลางได้แก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ 11-13 และกลุ่มสูงทำคะแนนได้ 16-19 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบประยุกต์โดยใช้วัสดุใกล้ตัว 2) แบบทดสอบลูก-นั่ง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม spss หาค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการวิจัย พบว่า

1. กลุ่มเป้าหมาย มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มมากกว่าก่อนการฝึก ทั้งสามกลุ่มทดลอง

2. กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ทำ pre-test ได้ต่ำจะมีความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ทำ pre-test ได้ระดับกลางและระดับสูง

สบสันต์ มหานิยม (2555) ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนร่างกายของนิสิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนร่างกายของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อายุ 18-21 ปี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 141 คน ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่กำหนดขึ้นโดยใช้น้ำหนักร้อยละ 80 ของ 1RM คือจำนวนครั้งที่ยกได้เพียงครั้งเดียว ทำซ้ำ 4-6 ครั้ง/ชุด ทำ 3 ชุดในแต่ละท่า 3 วัน/สัปดาห์ นาน 14 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของสัดส่วนร่างกายและ

สมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วย t-test dependent ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการทดลองของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่กำหนดขึ้น 14 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. สัดส่วนร่างกายในเรื่องของน้ำหนัก ส่วนสูง เอว แขน และคอไม่แตกต่างกัน แต่สัดส่วนของร่างกายในเรื่องสะโพก ขา และอก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เทอดทูน คำชาย, ชัยรัตน์ ชูสกุล และวิโรจน์ มุทกันต์ (2559) การพัฒนาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอล ความมุ่งหมายของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำ ของการเตะลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอล 2) เพื่อทดลองใช้โปรแกรมการพัฒนาการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำ ในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายอายุระหว่าง 18-22 ปี ซึ่งเป็นนักศึกษา มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มอย่างเป็นระบบ (systematic sampling) โดยใช้เกณฑ์ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เข้ารับการฝึกโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำ ของการเตะลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอล ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำในการส่งบอลด้วยข้างเท้าด้านในก่อนฝึก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำของการเตะลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านใน ซึ่งเป็นโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (leg dynamometer) แบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว อิลลินอยด์ (Illinois Agility Test) และแบบทดสอบความแม่นยำในการส่งบอลด้วยข้างเท้าด้านใน วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way repeated measurement MANOVA) เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอลก่อนและหลังการใช้โปรแกรมฝึกและการวัดซ้ำหลังเข้าร่วมโปรแกรมฝึกในสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอล ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และการประเมินโครงสร้างโปรแกรมฝึกโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (ค่าดัชนีความสอดคล้องในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและ โปรแกรมเท่ากับ 0.97)

2. นักกีฬาฟุตบอลที่เข้าร่วมโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความคล่องแคล่วว่องไวและความแม่นยำในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในคะแนนหลังการใช้โปรแกรมฝึกและ

คะแนนหลังเข้าร่วมโปรแกรมฝึกในสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าคะแนนก่อนการใช้โปรแกรมฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐรัตน์ เจริญสุขวิมล และคณะ (2560) การดำเนินการศึกษาผลของการออกกำลังกาย ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ โดยใช้โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อที่ออกแบบ โดยนักศึกษาคณะ วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยมหิดล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการยืดกล้ามเนื้อต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ โดยใช้โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อที่ออกแบบ โดยนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างที่เลือกสำหรับการศึกษานี้ ประกอบด้วยนักฟุตบอลอาชีพของบุรีรัมย์ยูไนเต็ด และกลุ่มศูนย์ฟิตเนสใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจงในการศึกษานี้ กลุ่มตัวอย่าง (อายุระหว่าง 18-25 ปี) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน (รวม 20 คน) ความยาวของโปรแกรมการฝึกอบรม คือ 8 สัปดาห์ (3 วัน ต่อ สัปดาห์) ถูกใช้เพื่อวัดและประเมินผลคะแนนความยืดหยุ่นทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย โดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและจับคู่ t-test และ Independent t-test เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของโปรแกรมการฝึกความยืดหยุ่นก่อนและหลัง (4 และ 8 สัปดาห์) การฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดเป็นระดับ $P = .05$ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าความเบี่ยงเบนแบบคู่ เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการฝึกอบรมที่มีความยืดหยุ่นก่อนและ หลังการฝึกอบรม (และ 4 สัปดาห์) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ -0.05 ผลการวิจัยพบว่า สำหรับ คะแนนความยืดหยุ่นของผู้เล่นบุรีรัมย์ยูไนเต็ด (กลุ่มตัวอย่างที่ 1) มีความแตกต่างระหว่างการฝึกซ้อม ก่อนและหลัง (4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $.05$ สำหรับคะแนนความยืดหยุ่น ของกลุ่มศูนย์ฟิตเนส (กลุ่มตัวอย่าง 2) มีความแตกต่างระหว่างการฝึกก่อนและหลัง (4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์) การฝึกอบรมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $.05$ และสำหรับคะแนนความยืดหยุ่นของกลุ่ม ตัวอย่างทั้งสอง (เปรียบเทียบโปรแกรมทั้งสอง) มีความแตกต่างระหว่างวิธีการก่อนการฝึกอบรม อย่างไรก็ตามไม่มีการแตกต่างหลังจากการฝึกอบรม (4 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์)

ชุตินญา อุันทานนท์ (2560) การสร้างแบบฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะการใช้งาน เพื่อ พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและขา การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์ ในการวิจัย 1) เพื่อสร้างโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะการใช้งานเพื่อพัฒนาความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อลำตัวและขา 2) เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะ การใช้งาน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและขาก่อนและหลังการฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะการใช้งาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายช่วงชั้นที่ 4 ปี การศึกษา 2558 ของโรงเรียนพุทธโสธร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 60 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบฝึกกล้ามเนื้อตาม ลักษณะการใช้งานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและขา แบบทดสอบ ลูก-นั่ง 60 วินาที กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ลำตัวและขาก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า

1. โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะการใช้งานที่สร้างขึ้นใช้ทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและขาได้
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนการฝึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.86 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.87, 1.87 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.77 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.79, 1.84 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้อง ลูก-นั่ง 60 วินาที ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.53 ครั้ง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.13, 56.58 ครั้ง ตามลำดับ
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวที่วัดด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อท้อง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จักรกฤษณ์ พิเศษ (2561) ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้ออกส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย การศึกษาครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มี ต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้ออกส่วนบนในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชาย อายุระหว่าง 14-17 ปี ของโรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 16 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ทดสอบความแข็งแรงแบบ 1 RM แล้วแบ่งประชากรออกเป็นสองกลุ่มซึ่งกลุ่มควบคุมทำการฝึกตามปกติและกลุ่มทดลองใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้ออกส่วนบนของร่างกาย เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 3 เซท โดยทำการวัดความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้ออกส่วนบน ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 และ 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ ตามลำดับ และพบว่ากลุ่มทดลองมีพลังกล้ามเนื้ออกส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึก 4 และ 8 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าผลของการฝึกพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้ออกส่วนบนสามารถพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้ออกส่วนบนของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนชายได้

งานวิจัยในต่างประเทศ

Demers, Weiss-Lambrou and Ska (2000) ได้เสนอแบบประเมิน QWUST 2.0 นวัตกรรมสำหรับผู้พิการ โดยสามารถวัดความพึงพอใจและสำรวจข้อคิดเห็นเพื่อเป็นข้อมูลข้อเสนอแนะให้กับนักประดิษฐ์และผู้ผลิตได้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาทั้งในแง่ของอุปกรณ์และบริการทั้งสองประเภทประกอบด้วยแง่มุมในการประเมินความพึงพอใจด้านอุปกรณ์ 8 อุปกรณ์ด้วยกัน ประกอบด้วย ด้านมิติ ด้านขนาดน้ำหนัก ด้านความสามารถปรับระดับ ด้านความปลอดภัย ด้านความคงทนกับการใช้งาน ด้านการใช้งานง่าย ด้านใช้แล้วมีความสบาย ด้านประสิทธิภาพ และแง่มุมในด้านบริการ 4 ข้อด้วยกันประกอบด้วย ด้านการให้บริการถึงที่ตามกำหนด ด้านการบริการซ่อมแซม บำรุงรักษา ด้านคุณภาพของการให้บริการ ด้านมีการติดตามผลการอย่างต่อเนื่อง ในงานวิจัยได้นำแบบประเมินนี้ไปใช้สำรวจความพึงพอใจ ระหว่างรถเข็นแบบไฟฟ้าและไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินกับคนสวีเดน จำนวน 208 คน มีข้อมูลย้อนกลับให้กลับผู้ผลิตให้ปรับปรุงเรื่องการติดตามผล หลังการขาย พบว่า รถเข็นมีความเหมาะสมในการใช้งานระดับสูง

Magier, Thomann, Villeneuve & Zwolinski (2012: 93-100) การออกแบบอุปกรณ์สำหรับผู้พิการที่เน้นผู้ใช้เป็นสำคัญ มิติการออกแบบที่ดีแม่นยำต้องเกิดขึ้นภายใต้ข้อมูลที่ดีโดยเฉพาะการออกแบบอุปกรณ์สำหรับเด็กพิการ เพื่อประสิทธิภาพในการออกแบบ การนำข้อมูลงานวิจัยซึ่งใช้ในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการที่อิงกระบวนการออกแบบโดยผู้ใช้เป็นสำคัญ บนระบบการทำงานที่เน้นการโต้ตอบตามมาตรฐาน ISO 13407 (human centered design process for interactive systems) เป็นแนวปฏิบัติในการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอน 1 วิเคราะห์บริบทต่าง ๆ และคุณลักษณะผู้ใช้ ด้านกายภาพความสามารถในการทำภารกิจต่าง ๆ และด้านสภาวะแวดล้อมทั่วไป ขั้นตอน 2 กำหนดละเอียดที่ต้องการจากผู้ใช้และความต้องการที่จำเป็นอื่น ขั้นตอน 3 ออกแบบและสร้างต้นแบบตามความต้องการของผู้ใช้ ขั้นตอน 4 การประเมินผลโดยเน้นผู้ใช้และความต้องการอื่น

Bidla Sunil Kumar (2019) การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นประเภทของการออกกำลังกายที่ใช้ความเชี่ยวชาญในการใช้แรงต้านทาน เพื่อทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งสร้างความแข็งแรงและความอดทนและขนาดของกล้ามเนื้อ เมื่อฝึกความแข็งแรงอย่างถูกต้องสามารถให้ประโยชน์ในการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายและยังช่วยให้สุขภาพแข็งแรงขึ้น การเพิ่มความแข็งแรงของกระดูกกล้ามเนื้อและเอ็นมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยลดโอกาสการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน การออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน แม้ว่าผู้เสนอบางคนได้ดัดแปลงมัน คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นศูนย์กลาง คือ การสร้างความแข็งแรงและความอดทนในการแข่งขันกอล์ฟที่ดี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกความแข็งแรงสำหรับกีฬาอื่น ๆ และการออกกำลังกายกำลังได้รับความนิยมมากขึ้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ ค่าของความแข็งแรงและความอดทนในหมู่นักกีฬา กอล์ฟที่ดี ผลการทดลอง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมของนักกีฬา กอล์ฟที่ดี ที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของพวกเขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬา กอล์ฟที่ดีที่ต้องการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ จำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่าง จะได้รับการคัดเลือกเพื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ของ

การศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน เป็นกลุ่มทดลอง และอีก 25 คนเป็นกลุ่มควบคุม ระยะเวลา 1 ถึง 6 สัปดาห์สำหรับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่ได้เคยผ่านการฝึกอบรมกีฬาจากบัตตี้มาก่อน กลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 20-25 ปี ผลที่ได้รับพิสูจน์ว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน 20.20 เทียบกับคะแนนการทดสอบหลังมี 24.60 คือ การปรับปรุงคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบก่อนถึงหลังการทดสอบ กลุ่มควบคุม คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดสอบ คือ 20.20 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบหลัง 18.00 ดังนั้น จึงได้รับการพิสูจน์ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการทดสอบก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของผู้เล่นกอล์ฟบัตตี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดสอบคือ 40.36 เปรียบเทียบกับคะแนนหลังการทดสอบคือ 40.04 มีการปรับปรุงคะแนนเฉลี่ยระหว่างการทดสอบก่อนการทดสอบหลัง การทดสอบกลุ่มควบคุม คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดสอบคือ 40.12 เปรียบเทียบกับคะแนนหลังการทดสอบ คือ 40.16 ดังนั้น จึงพิสูจน์ได้ว่า ระหว่างการทดสอบก่อนการทดสอบระยะ 800 ม. ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของผู้เล่นกอล์ฟบัตตี้ ที่เซตไฮเดอราบัด ผลการทดลองว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากความจริงที่ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักการฝึกความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อนั้น หากฝึกซ้อมเป็นประจำนั้นก็จะส่งผลดีต่อนักกีฬาจากบัตตี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2561 มีนักศึกษาที่สมัครใจทำการทดลอง จำนวน 145 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธี Simple Random Sampling (วิธีจับสลาก) ให้เหลือเพียงจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 30 คน มีเกณฑ์คัดเลือกดังนี้

1. สมัครใจทำการทดลอง
2. อายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี
3. ไม่เป็นนักกีฬาที่เป็นตัวแทนของสถาบัน ไม่เป็นนักกีฬาระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับชาติหรือนานาชาติ
4. มีสุขภาพแข็งแรงไม่มีโรคประจำตัว

กำหนดระยะเวลาในการใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
2. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
3. แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกายแบบสถานี

(weight machine) ที่ได้มาตรฐาน เพื่อหาค่า 1RM

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ วิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือ และการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ขั้นตอนการสร้างเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

1.1 สร้างเครื่องออกกำลังกาย P-Spring เป็นเครื่องออกกำลังกายต่อสู้กับแรงต้านสปริง เป็นเครื่องออกกำลังกายแบบอเนกประสงค์ที่มีขนาดเล็ก ขนาดความยาว 60 เซนติเมตร น้ำหนัก 3 กิโลกรัม สามารถออกกำลังกายได้เต็มในพื้นที่ที่จำกัด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ที่ไม่มีเวลาว่างไปสถานที่ออกกำลังกาย โดยใน 1 เครื่อง สามารถออกกำลังกายได้ถึง 12 มัดกล้ามเนื้อของร่างกาย มีน้ำหนักเบาขนาดกะทัดรัด พกพาได้สะดวก และสามารถถอดออก ประกอบใหม่ได้อย่างง่ายดาย รวดเร็ว ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์ นวัตกรรมนี้สามารถปรับระดับความหนัก-เบาของการทำงาน โดยการเพิ่ม-ลดจำนวนสปริง เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานทุกเพศตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไป สามารถเปลี่ยนแกนกลางได้ให้เหมาะสมกับบุคคล ที่มีช่วงความยาวของแขนไม่เท่ากัน เพื่อให้ออกกำลังกายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ทดลองใช้เครื่องออกกำลังกายกับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน และรับฟังปัญหาการใช้งาน

1.3 แก้ไขปรับปรุงเครื่องออกกำลังกายตามคำแนะนำ

2. ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

2.1 ศึกษาตำราเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและหลักในการออกกำลังกาย

2.2 สร้างโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring โดยอ้างอิงจากหลักการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายของ Baechle, Earle and Wathan (2000)

3. ขั้นตอนการเลือกเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก (weight machine) ที่ได้มาตรฐาน เพื่อหาค่า 1RM

3.1 ศึกษาตำราเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องออกกำลังกายแบบสถานีเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนัก และเครื่องออกกำลังกาย P-Spring ที่สอดคล้องกัน

3.2 กำหนดเครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ใช้สร้างกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกับเครื่องออกกำลังกาย P-Spring เพื่อใช้เป็นเครื่องมือทดสอบ 1RM

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

1.1 นำเครื่องออกกำลังกาย P-Spring เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบหาข้อปรับปรุง

1.2 นำเครื่องออกกำลังกาย P-Spring ทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบหาข้อปรับปรุง

1.3 นำเครื่องออกกำลังกาย P-Spring เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของเครื่องมือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring พร้อมให้ข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงเครื่องมือให้ดียิ่งขึ้น

1.4 หาค่าคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่า IOC) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน

- +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสม

$$\text{สูตร IOC} = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R แทนผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การให้คะแนน

ค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อนั้นใช้ได้

ค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อนั้นใช้ไม่ได้ ต้องตัดออกหรือนำไป

ปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 3.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	ค่า IOC
1. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ในการทำเครื่องออกกำลังกาย	1.00
2. ความเหมาะสมของสปริงในการใช้ออกกำลังกายแต่ละท่า	0.67
3. แรงต้านของสปริงเพียงพอต่อการออกกำลังกายแต่ละท่า	0.67
4. ความเหมาะสมของน้ำหนักและขนาดของเครื่องออกกำลังกาย	1.00

1.5 ปรับปรุงเครื่องออกกำลังกาย P-Spring ให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ ซึ่งมีระดับการประเมินความเหมาะสม ดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับความเหมาะสม
4.50 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	เหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	เหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 100)

ตาราง 3.2 ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ในการทำเครื่องออกกำลังกาย	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2 ความเหมาะสมของสปริงในการใช้ออกกำลังกายแต่ละท่า	4.33	เหมาะสมมาก
3 แรงต้านของสปริงเพียงพอต่อการออกกำลังกายแต่ละท่า	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4 ความเหมาะสมของน้ำหนักและขนาดของเครื่องออกกำลังกาย	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

1.6 นำเครื่องออกกำลังกาย P-spring ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. วิธีการหาคุณภาพโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย

P-Spring

2.1 นำโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย

P-Spring เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

2.2 นำโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย

P-Spring ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง

2.3 นำโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย

P-Spring เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพของเครื่องมือ

2.4 หาค่าคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่า IOC) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

ระดับคะแนน

- +1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
- 1 เมื่อแน่ใจว่าไม่เหมาะสม

$$\text{สูตร IOC} = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R แทนผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การให้คะแนน

ค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อนั้นใช้ได้

ค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อนั้นใช้ไม่ได้ ต้องตัดออกหรือนำไป

ปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 3.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	ค่า IOC
1. ทำการออกกำลังกายที่ 1 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	
1.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
1.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
1.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	0.67
1.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
2. ทำการออกกำลังกายที่ 2 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง	
2.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
2.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
2.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
3. ทำการออกกำลังกายที่ 3 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง	
3.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
3.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
3.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
4. ทำการออกกำลังกายที่ 4 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	
4.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
4.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
4.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
4.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
5. ทำการออกกำลังกายที่ 5 กล้ามเนื้อหัวไหล่	
5.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	0.67
5.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
5.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
5.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0

ตาราง 3.3 (ต่อ)

รายการ	ค่า IOC
6. ทำการออกกำลังกายที่ 6 กล้ามเนื้อหัวไหล่	
6.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
6.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
6.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
6.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
7. ทำการออกกำลังกายที่ 7 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า	
7.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
7.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
7.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
7.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	0.67
8. ทำการออกกำลังกายที่ 8 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง	
8.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	0.67
8.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	0.67
8.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
8.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
9. ทำการออกกำลังกายที่ 9 กล้ามเนื้อหลัง	
9.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	0.67
9.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
9.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	0.67
9.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
10. ทำการออกกำลังกายที่ 10 กล้ามเนื้ออก	
10.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
10.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
10.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
10.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0

ตาราง 3.3 (ต่อ)

รายการ	ค่า IOC
11. ทำการออกกำลังกายที่ 11 กล้ามเนื้อหัวไหล่	
11.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	1.0
11.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
11.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	1.0
11.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	1.0
12. ทำการออกกำลังกายที่ 12 กล้ามเนื้อฝ่ามือ	
12.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	0.67
12.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	1.0
12.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	0.67
12.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	0.67

2.5 ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ ซึ่งมีระดับการประเมินความเหมาะสม ดังนี้

ระดับคะแนน	ระดับความเหมาะสม
4.50-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.50-4.49	เหมาะสมมาก
2.50-3.49	เหมาะสมปานกลาง
1.50-2.49	เหมาะสมน้อย
1.00-1.49	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าน้ำหนักเป็นคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 100)

ตาราง 3.4 ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1. ทำการออกกำลังกายที่ 1 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า		
1.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.00	เหมาะสมมาก
1.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.00	เหมาะสมมาก
1.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.00	เหมาะสมมาก
1.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	3.67	เหมาะสมมาก
	3.92	เหมาะสมมาก
2. ทำการออกกำลังกายที่ 2 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง		
2.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.33	เหมาะสมมาก
2.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.33	เหมาะสมมาก
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.33	เหมาะสมมาก
2.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
	4.42	เหมาะสมมาก
3. ทำการออกกำลังกายที่ 3 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง		
3.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
	4.83	เหมาะสมมากที่สุด
4. ทำการออกกำลังกายที่ 4 กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า		
4.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.33	เหมาะสมมาก
4.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.33	เหมาะสมมาก
4.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.00	เหมาะสมมาก
	4.33	เหมาะสมมาก

ตาราง 3.4 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
5. ทำการออกกำลังกายที่ 5 กล้ามเนื้อหัวไหล่		
5.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
6. ทำการออกกำลังกายที่ 6 กล้ามเนื้อหัวไหล่		
6.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.00	เหมาะสมมาก
6.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	3.67	เหมาะสมมาก
6.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.33	เหมาะสมมาก
6.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.00	เหมาะสมมาก
	4.00	เหมาะสมมาก
7. ทำการออกกำลังกายที่ 7 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า		
7.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.00	เหมาะสมมาก
7.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.00	เหมาะสมมาก
7.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
	4.33	เหมาะสมมาก
8. ทำการออกกำลังกายที่ 8 กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง		
8.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.00	เหมาะสมมาก
8.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.33	เหมาะสมมาก
8.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	3.67	เหมาะสมมาก
8.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
	4.17	เหมาะสมมาก
9. ทำการออกกำลังกายที่ 9 กล้ามเนื้อหลัง		
9.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.33	เหมาะสมมาก
9.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.33	เหมาะสมมาก
9.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.33	เหมาะสมมาก
	4.42	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
10. ทำการออกกำลังกายที่ 10 กล้ามเนื้ออก		
10.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	4.33	เหมาะสมมาก
10.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.00	เหมาะสมมาก
10.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.33	เหมาะสมมาก
10.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	4.33	เหมาะสมมาก
	4.25	เหมาะสมมาก
11. ทำการออกกำลังกายที่ 11 กล้ามเนื้อหัวไหล่		
11.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	3.33	เหมาะสมมาก
11.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
11.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	4.33	เหมาะสมมาก
11.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	3.33	เหมาะสมมาก
	3.92	เหมาะสมมาก
12. ทำการออกกำลังกายที่ 12 กล้ามเนื้อฝ่ามือ		
12.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย	3.00	ปานกลาง
12.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง	3.67	เหมาะสมมาก
12.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก	3.33	ปานกลาง
12.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย	3.33	ปานกลาง
	3.33	ปานกลาง

2.6 นำโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. อธิบายรายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อตกลงให้กับนักศึกษา ว่าการวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้เกี่ยวข้องกับผลคะแนนสัมฤทธิ์ และเลือกนักศึกษาที่สมัครใจทำการทดลอง อายุไม่ต่ำกว่า 18 ปี ไม่เป็นนักกีฬาที่เป็นตัวแทนของสถาบัน ไม่เป็นนักกีฬาระดับจังหวัด ระดับภูมิภาค ระดับชาติหรือนานาชาติ มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 30 คน กำหนดระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง

2. ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ได้มาตรฐานเพื่อหาค่า 1RM ก่อนการใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring จำนวน 12 ท่า

3. เริ่มเข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

4. หลังสัปดาห์ที่ 8 ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ได้มาตรฐาน เพื่อหาค่า 1RM หลังการใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring จำนวน 12 ท่า

5. นำผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ได้มาตรฐานเพื่อหาค่า 1RM มาวิเคราะห์เพื่อดูว่าผลการใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาเขตเชียงใหม่

6. รูปแบบการทดลอง ปรากฏดังแสดงไว้ต่อไปนี้

R	O_1	T	O_2
---	-------	---	-------

O_1 = ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ได้มาตรฐานเพื่อหาค่า 1RM ก่อนการฝึก (pre-test)

T = ฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

O_2 = ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกายด้วยน้ำหนักที่ได้มาตรฐานเพื่อหาค่า 1RM หลังการฝึก (post-test)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผล โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังต่อไปนี้คือ

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) จากสูตร (ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. 2549: 18) ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
x	แทน	ค่าของตัวแปรที่นำมาคำนวณค่าเฉลี่ย
N	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 106) ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	Σ	แทน	ผลรวม

1.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยการใช้สถิติ t-test (dependent t-test)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วย เครื่องออกกำลังกาย P-Spring โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขต เชียงใหม่ จำนวน 30 คน ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่อง ออกกำลังกาย P-Spring และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย ด้วยน้ำหนัก (weight machine) ที่ได้มาตรฐาน ก่อนและหลังการฝึก และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วย วิธีการสถิติ t-test dependent เพื่อนำผลการศึกษาข้อมูลที่ได้มาสรุปผล

สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการกระจายของค่าที่
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน และร้อยละ

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	19	63.33
	หญิง	11	36.67
	รวม	30	100.00
อายุ	19	5	16.67
	20	9	30.00
	21	11	36.66
	22	5	16.67
	รวม	30	100.00

จากตาราง 4.1 พบว่า ด้านเพศกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 19 คน คิดเป็น ร้อยละ 63.33 และเพศหญิง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67 และด้านอายุ ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง อายุ 21 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.66 รองลงมา คือ อายุ 20 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 และอายุ 19 ปี และอายุ 22 ปี จำนวนช่วงอายุละ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ก่อนฝึก		หลังฝึก		t	P
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า	23.94	2.24	25.49	2.25	-6.928	.000
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง	30.36	2.07	31.97	2.11	-5.802	.000
กล้ามเนื้อหัวไหล่	24.62	2.66	26.07	2.80	-6.705	.000
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า	44.68	2.54	45.75	2.63	-6.671	.000
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง	40.79	2.39	42.01	2.39	-7.167	.000
กล้ามเนื้อหลังส่วนบน	49.13	3.56	50.43	3.60	-6.557	.000
กล้ามเนื้อหน้าอก	30.35	2.70	31.60	2.81	-7.403	.000
กล้ามเนื้อฝ่ามือ	35.48	1.60	35.46	1.60	1.000	.326

จากตาราง 4.2 พบว่า

1. กล้ามเนื้อหน้าแขน มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
2. กล้ามเนื้อหลังแขน มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
3. กล้ามเนื้อหัวไหล่ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
4. กล้ามเนื้อหน้าขา มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
5. กล้ามเนื้อหลังขา มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
6. กล้ามเนื้อหลังส่วนบน มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
7. กล้ามเนื้อหน้าอก มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกมากกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
8. กล้ามเนื้อฝ่ามือ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกน้อยกว่าก่อนการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ						สถานะ			
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต้นแขนด้านหน้า	23.94	2.24	24.80	2.25	-	-	2	6.67	28	93.33

จากตาราง 4.3 พบว่าสถานะของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ						สถานะ			
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต้นแขนด้านหลัง	30.36	2.07	31.37	2.11	-	-	3	10.00	27	90.00

จากตาราง 4.4 พบว่าสถานะของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หัวไหล่	24.62	2.66	26.07	2.80	-	-	1	3.33	29	96.67

จากตาราง 4.5 พบว่าสถานะของกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 96.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต้นขาด้านหน้า	44.67	2.54	46.51	2.63	-	-	4	13.33	26	86.67

จากตาราง 4.6 พบว่าสถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33

ตาราง 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต้นขาด้านหลัง	40.80	2.40	42.11	2.39	-	-	5	16.67	25	83.33

จากตาราง 4.7 พบว่า สถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หลังส่วนบน	49.12	3.56	50.43	3.60	-	-	3	10.00	27	90.00

จากตาราง 4.8 พบว่า สถานะของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10

ตาราง 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าอก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
หน้าอก	30.35	2.70	31.90	2.81	-	-	4	13.33	26	86.67

จากตาราง 4.9 พบว่า สถานะของกล้ามเนื้อหน้าอก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33

ตาราง 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถานะของความแข็งแรงกล้ามเนื้อฝ่ามือ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

กล้ามเนื้อ	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ				สถานะ					
	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		ถดถอย		คงที่		พัฒนา	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ฝ่ามือ	35.48	1.60	35.46	1.60	-	-	24	80.00	6	20.00

จากตาราง 4.10 พบว่า สถานะของกล้ามเนื้อฝ่ามือ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่คงที่จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80 รองลงมาคือพัฒนา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาศาสนาการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

1. สถานะของกล้ามเนื้อหน้าแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. สถานะของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. สถานะของกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 96.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

4. สถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5. สถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

6. สถานะของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

7. สถานะของกล้ามเนื้อหน้าอก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

8. สถานะของกล้ามเนื้อฝ่ามือ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่คงที่จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 รองลงมาคือพัฒนา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. สถานะของกล้ามเนื้อหน้าแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อหน้าแขนมีระยะเวลาในการฝึกตามที่กำหนดใน 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ สบสันต์ มหานิยม (2555) ที่กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่กำหนดขึ้น 8 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้ออก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. สถานะของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อหลังแขนมีระยะเวลาในการฝึกตามที่กำหนดใน 8 สัปดาห์ สอดคล้องกับ นิคม เปี่ยมสุภทรัพย์ (2533) ที่กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแขนก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สถานะของกล้ามเนื้อหัวไหล่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 96.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อหัวไหล่มีการฝึกตามระยะเวลาที่กำหนด 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ จารุวรรณ คันธวงศ์ (2547) ที่กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แข็งแรงกว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. สถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้ามีระยะเวลาในการฝึกตามที่กำหนดใน 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ นิคม เปี่ยมศุภทรัพย์ (2533) ที่กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สถานะของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้ามีระยะเวลาในการฝึกตามที่กำหนดใน 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ นิคม เปี่ยมศุภทรัพย์ (2533) ที่กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 2, 4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. สถานะของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 และอยู่ในสถานะคงที่ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกล้ามเนื้อหลังมีระยะเวลาในการฝึกตามที่กำหนดใน 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ สบสันต์ มหานิยม (2555) ที่กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่กำหนดขึ้น 8 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. สถานะของกล้ามเนื้อหน้าอก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้น จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 และอยู่ในสถานะคงที่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ซึ่งสอดคล้องกับ จักรกฤษณ์ พิเดช (2561) ซึ่งพบว่า ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกกล้ามเนื้อหน้าอกสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับนักกีฬาออลเลย์บอลเยาวชนชายได้ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. สถานะของกล้ามเนื้อฝ่ามือ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ส่วนใหญ่คงที่จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมา คือ พัฒนา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการฝึกกล้ามเนื้อส่วนปลายแขนไปจนถึงฝ่ามือ จำเป็นต้องใช้เวลาดีกที่มากกว่า 8 สัปดาห์ จึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสอดคล้องกับ สบสันต์ มหานิยม (2555) ที่กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่กำหนดขึ้น 14 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อปลายแขน และกล้ามเนื้อฝ่ามือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนและหลังการฝึก มีการพัฒนาขึ้นทุกกล้ามเนื้อ ยกเว้นกล้ามเนื้อฝ่ามือที่ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากกล้ามเนื้อฝ่ามือเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็ก จึงทำให้การเสริมสร้างความแข็งแรงของมัดกล้ามเนื้อนี้ ต้องใช้เวลาในการฝึกมากกว่า 8 สัปดาห์ และต้องยึดตามหลักการการออกกำลังกายตามหลัก FITT คือ ความบ่อยของการออกกำลังกาย ความหนักของการออกกำลังกายระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกาย และรูปแบบของการออกกำลังกาย ซึ่ง สบสันต์ มหานิยม (2555) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองของการใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่กำหนดขึ้น 14 สัปดาห์ของกลุ่มตัวอย่างในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ทำการฝึก มีไม่เพียงพอต่อจำนวนกลุ่มตัวอย่าง มีส่งผลให้ระยะเวลาในการพักระหว่างชุด ระหว่างท่า
2. ควรพัฒนาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแก้ไขเครื่องออกกำลังกาย P-Spring ให้สอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในท่าที่ 8 กล้ามเนื้อฝ่ามือ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายจำนวนมากเพื่อสร้างเกณฑ์มาตรฐาน
2. ควรศึกษากับกลุ่มประชาชนทั่วไป

บรรณานุกรม

- กรรวี บุญชัย. (2540). **คิเนสโกโลยีเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กระทรวงสาธารณสุข. (2559). **สถิติสาธารณสุข พ.ศ.2559**. กองยุทธศาสตร์และแผนงาน. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติพงษ์ ลิ้มประจันต์. (2552). **พฤติกรรมการออกกำลังกายของประชาชนในสถานออกกำลังกายเอกชน**. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. คณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. **ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580**. ราชกิจจานุเบกษา. กรุงเทพมหานคร.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). **เทคนิคการฝึกความเร็ว**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรรุวรรณ คันธวงค์. (2547). **ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกของสโมสรกรุงเทพมหานครที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขา ของนักกีฬาว่ายน้ำหนัก**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จักรกฤษณ์ พิเศษ. (2561). **ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้ออกส่วนบนในนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนชาย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ชุตินญา อุ่นทานนท์. (2560). **การสร้างแบบฝึกกล้ามเนื้อตามลักษณะการใช้งานเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวและขา**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐดนัย เจริญสุขวิมล; สิปปนันท์ หวังกิจ และคณะ. (2560). **การศึกษาผลของการออกกำลังกายยืดความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อโดยใช้โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อที่ออกแบบโดยนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพมหาวิทยาลัยมหิดล**. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ. มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี.
- เทอดทูน คำชาย; ชัยรัตน์ ชูสกุล; และ วิโรจน์ มุกกันต์. (2559). **การพัฒนาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาความคล่องแคล่วว่องไว และความแม่นยำในการส่งลูกฟุตบอลด้วยข้างเท้าด้านในของนักกีฬาฟุตบอล**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2557). **เช็ครถตั้งคนไทย ใช้ชีวิตพิถีพิถัน**. สืบค้นเมื่อ 11 มกราคม 2561, จาก <https://www.thairath.co.th/content/447109>
- ธนายงค์ บุญยวง และ ศิริพร พลลูน. (2560). **คู่มือการใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring**. สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่.

- นิคม เปี่ยมศุภทรัพย์. (2533). การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. กรุงเทพมหานคร. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย. www.thaithesis.org/detail.php?id=48746.
- บุญชม ศรสะอาด. (2535). หลักการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาสน์.
- บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร. (2547). รายงานการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกกลุ่มมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต โดยใช้ระยะเวลาศึกษาภายในสองปี การศึกษาและมากกว่าสองปีการศึกษา. คณะพยาบาลศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พลากร นัคราบัณฑิต. (2553). รายงานการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบนและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย. คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรพร สิทธิเลิศพิศาล. (2556). การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ. เอกสารประกอบการสอนภาควิชากายภาพบำบัด. คณะเทคนิคการแพทย์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างและคุณภาพเครื่องมือสำหรับงานวิจัย. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- วิจารณ์ พาณิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557. นนทบุรี.
- สบสันต์ มหานิยม. (2555). รายงานการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนร่างกายของนิสิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก. คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- สมชาย วรภิเษมสกุล. (2553). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). การสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากร พ.ศ. 2554. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- _____. (2558). การสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายของประชากร พ.ศ. 2558. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. (2546). ความหมายของนวัตกรรม. สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2561, จาก <http://it.east.spu.ac.th/informatics/admin/knowledge/A307Innovation%20and%20Technology.pdf>.

- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ งานส่งเสริมภาพลักษณ์องค์กร. (2549). **การจัดการนวัตกรรมสำหรับผู้บริหาร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.
- อรรถพล ฌ อุบล และ ชาญเวช ธรรมเสาวภาคย์. (2554). **ผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบประยุกต์โดยใช้วัสดุใกล้ตัวเป็นอุปกรณ์เสริมที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องในนักศึกษาชายมหาวิทยาลัยขอนแก่น**. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาธง สุทธศาสตร์. (2527). **ปฏิบัติการวิจัยสังคมศาสตร์**. เจ้าพระยาการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร.
- Baechle TR, Earle RW, Wathen D. (2000). **Resistance Training editors Essentials of strength training and conditioning**. Human Kinetics Publishers.
- Bailey, K.D. (1987). **Open Innovation and Involvement of End-Users in the Medical Device Technologies' Design & Development Process: End-Users' Perspectives**. Methods of Social Research. 3rd Edition, the Free Press, New York.
- Bidla Sunil Kumar. (2019). **Effect of Weight Training Exercises Development of Strength and Endurance Among Kabaddi Players**. Inter University Tournaments, Osmania University, Hyderabad, India.
- Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, B.C. (1994). **Applied anatomy and biomechanics in Sport**. Melbourne Black Well Scientific publication.
- Bompa, O. (1993). **Periodization of strength: The new wave in strength training**. Toronto: Veritas Publishing.
- Brzycki, Matt. (1998). **A Practical Approach to Strength Training**. McGraw-Hill.
- Demers, Weiss-Lambrou and Ska. (2000). **Item analysis of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST)**. Ecole de readaptation, Université de Montreal, Canada.
- Dos Remedios R. (2007). **Men's Health Power Training**. Rodale Inc. 23.
- Gronlund, N. (1985). **Communicating Different and Higher across the Praxis of Bloom's Taxonomy While Shifting toward Health at Every Size (HAES)**. Measurement and Evaluation in Teaching. MacMillan, New York.
- Magier, Thormann, Villeneuve & Zwolinski. (2012). **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**. The case of mobile Suica in Japan.
- Punch, Maurice. (1998). **'Politics and Ethics in Qualitative Research'**, 83-99 in N. K. Denzin and Y. S. Lincoln. Handbook of Qualitative Research, Thousand Oaks: Sage
- Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. **Dutch Journal of Educational Research**, 2, 49-60.

Wainer, Howard and Braun, Henry I. (1988). **Test Validity**. U.S.A. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

World Health Organization. (2017). **Worldwide Trends in Insufficient Physical Activity from 2001 to 2016: a Pooled Analysis of 358 Population-Based Surveys with 1.9 Million Participants**. World Health Organization, 1211 Geneva, Switzerland.0

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

มหาวิทยาลัยกาฬราชบุรี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย เพื่อพิจารณาความครอบคลุมของการออกกำลังกาย ความถูกต้องของมัดกล้ามเนื้อ ความปลอดภัยของการออกกำลังกาย พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องมือในการวิจัยมีรายนามดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยโรจน์ อาจารย์พิเศษ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัสดุอุปกรณ์ในการออกกำลังกายการสร้างนวัตกรรม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวเรศร์ พันธยุทธ์ รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุพรรณบุรี
ผู้เชี่ยวชาญทางการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย
3. อาจารย์สุรชัย พันธุ์กำเนิด รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่
ผู้เชี่ยวชาญทางการสร้างโปรแกรมการออกกำลังกาย รูปแบบการฝึกและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย



ที่ กก ๐๕๑๐.๐๔/๐๖๗

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่
๖๘/๑ ถนนสนามกีฬา ตำบลศรีภูมิ
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๓๑ มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน รองศาสตราจารย์.ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยโรจน์

ด้วย นายธนาณรงค์ บุญยวง นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ได้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring โดยมี ดร.ยงยุทธ ต้นสาลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร สัตยานุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ ความสามารถ ด้านนวัตกรรมเป็นอย่างดีจึงสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ตามรายละเอียดเอกสารดังแนบ

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านในครั้งนี้ จึงขอขอบคุนมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.จารวัฒน์ สัตยานุรักษ์)

รองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษา
ประจำวิทยาเขตเชียงใหม่

งานบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ (สพล.ชม.)

โทรศัพท์ (ภายใน) ๑๗๑๑๑



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ บัณฑิตศึกษา IP PHONE ๑๗๑๑๑

ที่ กก ๐๕๑๐.๐๔/๐๗/๗

วันที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์สุรชัย พันธุ์กำเนิด

ด้วย นายธนาयงค์ บุญยวง นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ได้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring โดยมี ดร.ยงยุทธ ต้นสาลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร สัตยานุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ ความสามารถ ด้านนวัตกรรมเป็นอย่างดี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ตามรายละเอียดเอกสาร ดัชนีแนบ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ดร.จารุวัฒน์ สัตยานุรักษ์)

รองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษา
ประจำวิทยาเขตเชียงใหม่



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ บัณฑิตศึกษา IP PHONE ๑๗๑๑๑

ที่ กก ๐๕๑๐.๐๔/ ๐๗๗

วันที่ ๓๐ มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวเรศร์ พันธยุทธ์

ด้วย นายธนาพงศ์ บุญยวง นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ได้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring โดยมี ดร.ยงยุทธ ต้นสาลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร สัตยานุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ ความสามารถ ด้านนวัตกรรมเป็นอย่างดี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จึงขอเรียนเชิญ ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิทยานิพนธ์ ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ของนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ตามรายละเอียดเอกสาร ดัชนีแนบ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ดร.จารุวัฒน์ สัตยานุรักษ์)

รองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษา
ประจำวิทยาเขตเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีคุณภาพของโปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
- ค่าดัชนีคุณภาพของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring
- ค่าดัชนีคุณภาพของแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ค่าดัชนีคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC)
ของ โปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	คนที่	คะแนน			ค่า IOC
		ผู้เชี่ยวชาญ	1	2		3
1. ทำการออกกำลังกายที่ 1					
1.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
1.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
1.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		0	+1	+1	0.67
1.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
2. ทำการออกกำลังกายที่ 2					
2.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
2.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
2.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
3. ทำการออกกำลังกายที่ 3					
3.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
3.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
3.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
3.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
4. ทำการออกกำลังกายที่ 4					
4.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
4.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
4.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
4.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
5. ทำการออกกำลังกายที่ 5					
5.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	0	+1	0.67
5.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
5.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
5.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
6. ทำการออกกำลังกายที่ 6					
6.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
6.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0

รายการ	คนที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
6.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
6.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
7. ทำการออกกำลังกายที่ 7					
7.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
7.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
7.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
7.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	0	0.67
8. ทำการออกกำลังกายที่ 8					
8.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	0	0.67
8.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	0	0.67
8.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
8.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
9. ทำการออกกำลังกายที่ 9					
9.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	0	+1	0.67
9.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
9.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		0	+1	+1	0.67
9.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
10. ทำการออกกำลังกายที่ 10					
10.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
10.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
10.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
10.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
11. ทำการออกกำลังกายที่ 11					
11.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	0	+1	0.67
11.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
11.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		0	+1	+1	0.67
11.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	0	0.67

รายการ	คนที่	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
12. ทำการออกกำลังกายที่ 12					
12.1 ความถูกต้องของท่าทางการออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0
12.2 สามารถพัฒนากล้ามเนื้อหลักและกล้ามเนื้อรองได้จริง		+1	+1	+1	1.0
12.3 ความเหมาะสมของจำนวนครั้ง/จำนวนเซต/น้ำหนัก		+1	+1	+1	1.0
12.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องออกกำลังกาย		+1	+1	+1	1.0

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่คาดหวัง (IOC)
ของเครื่องออกกำลังกาย P-Spring

รายการ	คนที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
1 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้		1	1	1	1.0
2 ความเหมาะสมของสปริง		1	1	0	0.67
3 แรงต้านของสปริงเพียงพอต่อการออกกำลังกาย		1	0	1	0.67
4 ความเหมาะสมของน้ำหนักและขนาดของเครื่องออกกำลังกาย		1	1	1	1.0

ค่าดัชนีคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC)
ของ แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

รายการ	คนที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
Biceps brachii กล้ามเนื้อหน้าแขน		1	1	1	1.0
Triceps brachii กล้ามเนื้อหลังแขน		1	1	1	1.0
Deltoid กล้ามเนื้อหัวไหล่		1	1	1	1.0
Quadriceps กล้ามเนื้อหน้าขา		1	1	1	1.0
Hamstring กล้ามเนื้อหลังขา		1	1	1	1.0
Latissimus dorsi กล้ามเนื้อหลังส่วนบน		1	1	1	1.0
Chest กล้ามเนื้อหน้าอก		1	1	1	1.0
Adductor pollicis กล้ามเนื้อฝ่ามือ		1	1	1	1.0

ภาคผนวก ค

- โปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring
- แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

โปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องออกกำลังกาย P-Spring

ท่า ที่	สัปดาห์ ที่ 1-4 ความหนักในการออกกำลังกาย มากกว่า 75% ของ 1RM			สัปดาห์ ที่ 5-6 ความหนักในการออกกำลังกาย มากกว่า 80% ของ 1RM			สัปดาห์ ที่ 7-8 ความหนักในการออกกำลังกาย มากกว่า 85% ของ 1RM		
	จำนวน ครั้ง	จำนวน เซต	เวลาพัก (นาที)	จำนวน ครั้ง	จำนวน เซต	เวลาพัก (นาที)	จำนวน ครั้ง	จำนวน เซต	เวลาพัก (นาที)
1	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
2	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
3	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
4	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
5	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
6	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
7	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
8	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
9	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
10	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
11	4-5	4	3	5-6	5	4-5	6-8	6	5-6
12	4	4	3	5	5	4-5	6	6	5-6

ที่มา: คู่มือการใช้ เครื่องออกกำลังกาย P-Spring ธารายงค์ บุญยวง และศิริพร พลลูน (2560: 1-2)

ท่าการออกกำลังกาย ด้วยเครื่องออกกำลังกาย P-Spring จำนวน 12 ท่า

ท่าที่ 1 วิธีการปฏิบัติ ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างกว้างระดับหัวไหล่ มือทั้งสองข้างจับเครื่อง P-Spring ในแนวนอนความสูงระดับอก นำคานด้านหนึ่งชิดอก จับตรงด้ามจับหันหน้ามือเข้าหาตัวทั้งสองข้าง ออกแรงดึงเข้าหาตัว ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Biceps brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน)

กล้ามเนื้อรอง: Triceps brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน), Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

1. ท่านี้ไม่ควรใช้สปริงเกิน 10 ตัว (หรือ 20 กิโลกรัม)
2. ควรให้ปลายอีกด้านของนวัตกรรมติดกับผนังเพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อ

การออกกำลังกาย

ท่าที่ 2 วิธีการปฏิบัติ ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างกว้างระดับหัวไหล่ มือทั้งสองข้างจับเครื่อง P-Spring ในแนวอนความสูงระดับอก ใสสายรัดเข้ากับลำตัวให้คาดด้านหนึ่งชิดอก มือทั้งสองข้างจับตรงด้ามจับหันหน้ามือออกไปด้านหน้าทั้งสองข้าง แขนทั้งสองข้างขนานพื้นออกแรงดันไปข้างหน้าให้สุดแขน ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Triceps brachii (กล้ามเนื้อหลังแขน)

กล้ามเนื้อรอง: Biceps brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน), Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

1. ทำนี้ไม่ควรใช้สปริงเกิน 20 ตัว (หรือ 40 กิโลกรัม)
2. ควรให้ปลายอีกด้านของนวัตกรรมติดกับผนังเพื่อความปลอดภัยและสะดวกต่อการออกกำลังกาย

ท่าที่ 3 วิธีการปฏิบัติ ยืนตรงเท้าทั้งสองข้างกว้างระดับหัวไหล่ นำเครื่อง P-Spring ในแนวตั้งด้านข้างความสูงระดับอก นำคานด้านหนึ่งชิดอก มือข้างหนึ่งจับบริเวณคานด้านหน้าสุด ประคองให้นิ้วถนัดกรรรมชิดลำตัว มืออีกข้างจับตรงด้ามจับ ออกแรงดันไปข้างหน้าให้สุดแขน ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Triceps brachii (กล้ามเนื้อหลังแขน)

กล้ามเนื้อรอง: Biceps brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน), Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

ท่านี้หากผู้ใช้มีความยาวช่วงแขนไม่ถึง 70 เซนติเมตร ให้เปลี่ยนใช้ แขนกลาง Size M

ท่าที่ 4 วิธีการปฏิบัติ ยืนตัวตรงเท้าทั้งสองข้างกว้างระดับหัวไหล่ จับเครื่อง P-Spring ในแนวตะแคงข้างความสูงระดับอก คานด้านหนึ่งชิดอก มือข้างหนึ่งจับบริเวณคานด้านหน้าสุด ประคองให้นิ้วถนัดกรรรมชิดลำตัว มืออีกข้างจับตรงด้ามจับ ออกแรงดึงเข้ามาใกล้ลำตัวให้สุด ดึงภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Biceps brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน)

กล้ามเนื้อรอง: Triceps brachii (กล้ามเนื้อหลังแขน), Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

ทำนี้หากผู้ใช้มีความยาวช่วงแขนไม่ถึง 70 เซนติเมตร ให้เปลี่ยนใช้ แขนกลาง Size M

ท่าที่ 5 วิธีการปฏิบัติ นั่งหลังตรง วางเครื่อง P-Spring บนพื้นในแนวตั้งฉาก 90 องศา มือข้างหนึ่งจับตรงกลางของคานด้านบนออกแรงกดไว้ มืออีกข้างจับตรงด้ามจับคว่ำมือลง เหยียดแขนตึง แล้วออกแรงยกแขนขึ้นให้สุด ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Deltoid (กล้ามเนื้อหัวไหล่)

กล้ามเนื้อรอง: Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

ท่านี้ควรออกกำลังกายบนม้านั่ง เพื่อความสะดวกและถูกหลักของการออกกำลังกาย

ท่าที่ 6 วิธีการปฏิบัติ นั่งหลังตรง วางเครื่อง P-Spring บนพื้นในแนวตั้งฉาก 90 องศา มือข้างหนึ่งจับตรงกลางของคานด้านบน มืออีกข้างจับตรงด้ามจับคว่ำมือลง เหยียดแขนตึง แล้วออกแรงกดแขนลงให้สุด ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Deltoid (กล้ามเนื้อหัวไหล่)

กล้ามเนื้อรอง: Forearm (กล้ามเนื้อปลายแขน)



ข้อควรระวัง

ท่านี้ควรออกกำลังกายบนม้านั่ง เพื่อความสะดวกและถูกหลักของการออกกำลังกาย

ท่าที่ 7 วิธีการปฏิบัติ นิ่งลงกับพื้น ยกขาทั้งสองข้างขึ้น (ทำตัวให้เหมือนตัวอักษร V)
มือทั้งสองข้างจับเครื่อง P-Spring เท้าทั้งสองข้างเหยียดตรงที่ด้ามจับ ออกแรงเหยียดขาไปให้สุด ดัง
ภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Quadriceps (กล้ามเนื้อหน้าขา), Gastrocnemius (กล้ามเนื้อน่อง)

กล้ามเนื้อรอง: Abdominal Oblique (กล้ามเนื้อหน้าท้อง)



ข้อควรระวัง

1. ท่านี้เหมาะสำหรับผู้ที่ความสามารถในการทรงตัวที่ดี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาด
2. ท่านี้ควรมีเบาะรองนั่ง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

ท่าที่ 8 วิธีการปฏิบัติ นอนคว่ำตัวบนพื้นในแนวระนาบพื้น หน้ามองตรง วางเครื่อง P-Spring บริเวณก้นกบ ให้อยู่ในแนวเฉียง 135 องศา ให้ข้อเท้าอยู่บริเวณด้ามจับ มือทั้งสองข้าง ผสานกันวางรองใต้คาง ออกแรงพับขาทั้งสองข้างเข้ามาหาสะโพกให้สุด เกร็งกล้ามเนื้อหลังขาไว้ หลังจากนั้นค่อย ๆ ผ่อนแรงปล่อยเท้าทั้งสองข้างให้อยู่ในท่าเริ่มแรก ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Hamstrings (กล้ามเนื้อหลังขา)

กล้ามเนื้อรอง: Gluteus Maximus (กล้ามเนื้อสะโพก)



ข้อควรระวัง

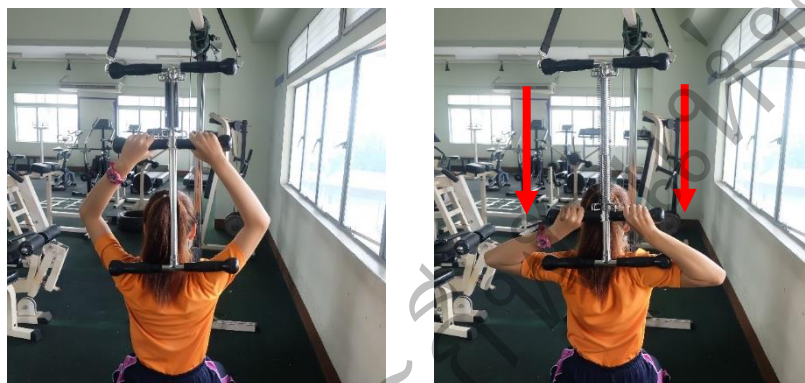
1. ท่านี้เหมาะสำหรับผู้ที่ความสามารถในการทรงตัวที่ดี เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผิดพลาด
2. ท่านี้ควรมีเบาะรองนั่ง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ

ท่าที่ 9 วิธีการปฏิบัติ นำเชือกยึดของเครื่อง P-Spring ไว้กับอุปกรณ์เสริมเช่น คานบ้าน ตะปู เหล็กต่าง ๆ เป็นต้น นั่งหลังตรงได้คานตัวกลางของนวัตกรรม มือทั้งสองข้างจับที่ด้ามจับ ออกแรงดึงแขนลงมาให้สุด ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Latissimus dorsi (กล้ามเนื้อหลัง)

กล้ามเนื้อรอง: Biceps: brachii (กล้ามเนื้อหน้าแขน)



ข้อควรระวัง

1. ท่านี้ควรรหาคานที่มีความแข็งแรงเพื่อให้รองรับแรงดึงจากนวัตกรรม
2. ท่านี้ท่านี้ไม่ควรใช้สปริงเกิน 22 ตัว (หรือ 45 กิโลกรัม)

ท่าที่ 10 วิธีการปฏิบัติ ก้มตัวลง นำเครื่อง P-Spring วางบนพื้นในแนวตั้ง คานด้านบน ชิดหน้าอก มือทั้งสองข้างจับด้ามจับ ออกแรงดันไปให้สุดแขน ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Pectoralis minor (กล้ามเนื้อหน้าอก ส่วนล่าง)

กล้ามเนื้อรอง: Triceps brachii (กล้ามเนื้อหลังแขน)



ข้อควรระวัง

ทำน้ออยู่ในระดับยาก เหมาะสำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการออกกำลังกาย

ท่าที่ 11 วิธีการปฏิบัติ นั่งหลังตรง นำเครื่อง P-Spring ไว้ด้านหลังให้คานด้านล่างชิดกับสะโพก มือทั้งสองข้างไขว้ไปด้านหลังจับที่ด้ามจับ ออกแรงดึงแขนลงมาให้สุด ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Deltoid (กล้ามเนื้อหัวไหล่)

กล้ามเนื้อรอง: Brachioradialis (กล้ามเนื้อแขนส่วนปลาย)



ข้อควรระวัง

1. ท่านี้หากผู้ที่ไม่สามารถควบคุมเครื่องออกกำลังกายได้ ควรให้คานอีกด้านหนึ่งชิดกันผนังหรือควรมีผู้ช่วยจับคานอีกด้านหนึ่งเพื่อไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ
2. ท่านี้ไม่ควรใช้สปริงเกิน 22 ตัว (หรือ 45 กิโลกรัม)
3. ท่านี้ควรมีเบาะรองนั่ง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ
4. ท่านี้อยู่ในระดับยาก เหมาะสำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการออกกำลังกาย

ท่าที่ 12 วิธีการปฏิบัติ หงายมือทั้งสองขึ้น นิ้วหัวแม่มือจับคานด้านล่างไว้ อีกสี่นิ้วให้จับบริเวณด้ามจับ ออกแรงบีบมือเข้าหากันให้มากที่สุด ดังภาพ

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลัก: Adductor pollicis (กล้ามเนื้อมือ)



ข้อควรระวัง

1. ท่านี้ควรหาอุปกรณ์ช่วยเพื่อนาคานอีกด้านหนึ่งวางไว้ เพื่อให้ออกกำลังกายได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ท่านี้ต้องใส่สายยึดอุปกรณ์เสริม
3. ท่านี้อยู่ในระดับยาก เหมาะสำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการออกกำลังกาย

แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้ารับการทดสอบ

ชื่อ-สกุล เพศ.....

อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูงซม.

ตอนที่ 2 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยการวัดค่า 1RM

กล้ามเนื้อ	เครื่องออกกำลังกาย Weight Machine	1RM ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 1	1RM หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	ผล
Biceps brachii กล้ามเนื้อหน้าแขน	Arm curl machine			
Triceps brachii กล้ามเนื้อหลังแขน	Arm extension machine			
Deltoid กล้ามเนื้อหัวไหล่	Barbell machine			
Quadriceps กล้ามเนื้อหน้าขา	Leg press machine			
Hamstring กล้ามเนื้อหลังขา	Prone leg curl machine			
Latissimus dorsi กล้ามเนื้อหลังส่วนบน	Diverging lat pulldown machine			
Chest กล้ามเนื้อหน้าอก	Pectoral fly machine			
Adductor pollicis กล้ามเนื้อฝ่ามือ	Grip dynamometer			

เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าแขน Biceps brachii

ชื่ออุปกรณ์

Arm curl machine

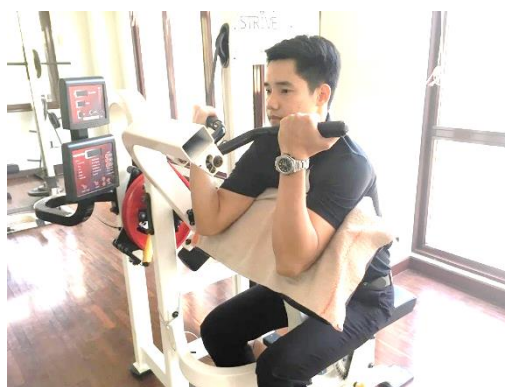
กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหน้าแขน (biceps brachii)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. หายมือทั้งสองข้างขึ้นจับด้ามจับด้วยความกว้างประมาณหัวไหล่ ในลักษณะที่เมื่อจับด้ามจับตำแหน่งของนิ้วก้อยจะอยู่ต่ำกว่านิ้วโป้ง หยิบด้ามจับขึ้นมาจากที่พัก พร้อมกับนั่งลงบนเบาะที่นั่ง โดยให้หน้าอกกับหลังแขนแนบติดกับเบาะ เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Preacher curl
2. เริ่มจาก ค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อหน้าแขนออก สด้ามจับลงจนกล้ามเนื้อหน้าแขนถูกยืดจนสุด พร้อมกับสุดลมหายใจเข้าจนสุด
3. จากนั้นออกแรงเพื่อให้กล้ามเนื้อหน้าแขนหดตัว เพื่อยกด้ามจับขึ้นมาจนสุด ค่อย ๆ ผ่อนกล้ามเนื้อหน้าแขนกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังแขน Triceps brachii

ชื่ออุปกรณ์

Arm extension machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลังแขน (triceps brachii)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. มือทั้งสองข้างจับด้ามจับให้สอดคล้องกับขอบของเครื่อง พร้อมกับนั่งลงบนเบาะ โดยให้หลังแนบติดกับเบาะ เป็นท่าเตรียมฝึก
2. เริ่มจาก ออกแรงเหวี่ยงแขนลงไปด้านหน้าให้แขนตรง พร้อมกับสุดลมหายใจเข้าจนสุด
3. จากนั้นค่อย ๆ ผ่อนแรงที่กล้ามเนื้อหลังแขน เพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่ Deltoid

ชื่ออุปกรณ์

Barbell machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหัวไหล่ (deltoid)

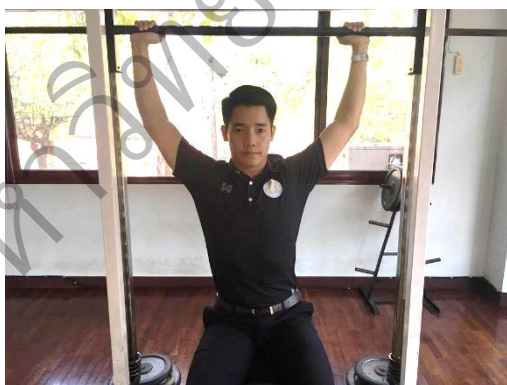
ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. การฝึกด้วยท่า Seated barbell shoulder press เริ่มต้นจากการ นั่งพิงเบาะ 90 องศา ค้ำมือทั้งสองข้างลง จับคานด้วยความกว้างที่กว้างกว่าหัวไหล่เล็กน้อย จากนั้นยกคานออกมาจากที่พัก ขึ้นเหนือหัว เหยียดแขนออกจนเกือบตึง เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Seated barbell shoulder press
2. เริ่มต้นจากการค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อไหล่หน้าออก ลดคานลงจนกล้ามเนื้อไหล่หน้าถูกเหยียดตัวจนสุด ในลักษณะที่บิดข้อมือออกมาข้างหน้าเล็กน้อย พร้อมกับสูดลมหายใจเข้าจนสุด
3. ออกแรงกล้ามเนื้อไหล่หน้า ยกคานขึ้นตรง ๆ เพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

ข้อควรระวัง

ระหว่างการฝึกด้วยท่า Seated barbell shoulder press พยายามรักษาแนวของกระดูกสันหลังให้เป็นเส้นตรงตลอดการฝึก

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าขา Quadriceps

ชื่ออุปกรณ์

Leg press machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหน้าขา (quadriceps)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. การฝึกด้วยท่า Leg press เริ่มต้นจากการ นอนลงบนเบาะ วางเท้าข้างทั้งสองข้างลงบนแผ่นวางเท้าด้วยความกว้างประมาณหัวไหล่ จากนั้นถีบตัวออกไป เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Leg press
2. เริ่มต้นจากการ ค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อหน้าขา ลดลำตัวลงมาให้หน้าขาเข้าใกล้กับลำตัวให้มากที่สุด พร้อมกับสูดลมหายใจเข้าจนสุด
3. ออกแรงกล้ามเนื้อหน้าขา เพื่อถีบลำตัวออกไป จนขาเหยียดจนเกือบตั้งเพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

ข้อควรระวัง

ระหว่างการฝึกด้วยท่า Leg press พยายามให้หัวแนบติดเบาะไว้ตลอดการฝึก เพื่อรักษาแนวของกระดูกสันหลังให้เป็นแนวตรง

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังขา Hamstring

ชื่ออุปกรณ์

Prone leg curl machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลังขา (hamstring)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. การฝึกด้วยท่า Lying leg curl เริ่มต้นจากการ นอนคว่ำหน้าลงบนเบาะ โดยให้บริเวณของข้อเท้า อยู่ใต้เบาะรอง มือทั้งสองข้างจับด้ามจับเอาไว้ เพื่อไม่ให้ลำตัวลอยขึ้นระหว่างการฝึก เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Lying leg curl
2. เริ่มต้นจากการสุดลมหายใจเข้าจนสุด จากนั้นออกแรงกล้ามเนื้อหลังขา เพื่อยกขาที่อนปลายพับเข้าหาต้นขาให้มากที่สุด พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด
3. ค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อหลังขาออก ลดปลายเท้าลง เพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับสุดลมหายใจเข้าจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนบน Latissimus dorsi

ชื่ออุปกรณ์

Diverging lat pulldown machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหลังส่วนบน (latissimus dorsi)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. การฝึกด้วยท่า Wide-grip lat pulldown เริ่มต้นจากการคว่ำมือทั้งสองข้างลงจับด้ามจับด้วยความกว้างที่กว้างกว่าหัวไหล่ประมาณครึ่งศอก จากนั้นนั่งลงบนเบาะของเครื่อง Lat Pulldown สอดขากับเบาะรองไว้ให้แน่น ปล่อยให้กล้ามเนื้อหลังถูกเหยียดออกจนสุด ไปตามแรงของเคเบิล เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Wide-grip lat pulldown
2. เริ่มต้นจากการสูดลมหายใจเข้าจนสุด จากนั้น แอนอกออกแรงกล้ามเนื้อหลัง เพื่อดึงด้ามจับลงมาจนอยู่ในแนวเดียวกับหน้าอก โดยในขณะที่ยกแรงนั้นพยายามปิดมุมข้อศอก เข้าหาลำตัว พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด
3. ค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อหลังออก ปล่อยให้ด้ามจับกลับขึ้นไป เพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับสูดลมหายใจเข้าจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

รูปการปฏิบัติ



เครื่องออกกำลังกายที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก Pectoralis

ชื่ออุปกรณ์

Pectoral fly machine

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อหน้าอก (pectoralis)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. เริ่มต้นจากการนั่งลงบนเบาะ โดยปรับความสูงของเบาะ ให้เมื่อใช้มือจับด้ามจับแล้ว ข้อศอกอยู่ในระดับเดียวกับกับหน้าอก ให้หลังและก้นแนบสนิทไปกับเบาะ คว่ำมือทั้งสองข้างจับด้ามจับในลักษณะที่นิ้วโป้งชี้ขึ้นด้านบน เป็นท่าเตรียมฝึกท่า Machine fly
2. เริ่มต้นจากการสุดลมหายใจเข้าจนสุด จากนั้นออกแรงกล้ามเนื้อหน้าอก เพื่อบีบแขนทั้งสองข้างเข้าหากันจนสุด พร้อมกับปล่อยลมหายใจออกจนสุด
3. ค่อย ๆ คลายกล้ามเนื้อหน้าอกออก เพื่อกลับสู่ท่าเตรียม พร้อมกับสุดลมหายใจเข้าจนสุด นับเป็น 1 ครั้ง

รูปการปฏิบัติ



อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Adductor pollicis

ชื่ออุปกรณ์

Grip dynamometer

กล้ามเนื้อที่ใช้

กล้ามเนื้อมือ (adductor pollicis)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ผู้เข้ารับการทดสอบเข้ดมือให้เพื่อกันลื่น
2. ใช้มือทั้งสองข้างในการทดสอบ
3. แขนอยู่ข้างลำตัวห่างประมาณ 2 นิ้ว งอศอก 90 องศา ขณะออกแรงบีบ
4. กำมือบีบเครื่องวัดจนสุดแรง ระหว่างบีบห้ามไม่ให้มือหรือเครื่องวัดถูกส่วนหนึ่งส่วนใดของลำตัว ห้ามก้มศีรษะ งอตัว หรือเหวี่ยงเครื่องวัด

รูปการปฏิบัติ



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายธนาพงศ์ บุญยวง
วัน เดือน ปีเกิด	5 มีนาคม 2537
สถานที่เกิด	อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 66 หมู่ 7 บ้านสันต้นฝิ่ง ตำบลม่วงคำ อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย 57120
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ธุรการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ฝ่ายกิจการนักศึกษาและกิจการพิเศษ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่ 68/1 ถนนสนามกีฬา ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพานพิทยาคม พ.ศ.2559 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จากสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ พ.ศ.2563 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา จากมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่