

๗  
796.44  
๑4๘๒๓

การฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกในกีฬายิมนาสติกลีลา

ปริญญานิพนธ์

ของ

จินตนา ประเสริฐศรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

กุมภาพันธ์ 2541

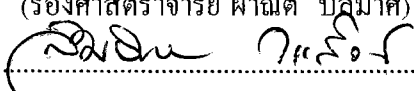
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

๑๔๖/๑

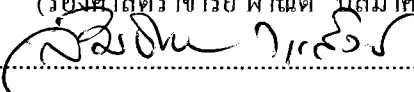
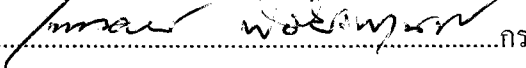
-  
(๗) ๕ (๔)  
๕ ๕  
๕ ๕

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอก พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

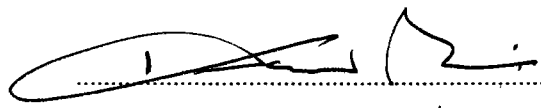
คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ผาณิต บิลมาศ)  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย ไกรสังข์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ผาณิต บิลมาศ)  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย ไกรสังข์)  
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ เทเวศร์ พิริยะพูนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญาบัตรฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)  
วันที่ 28 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2541

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ โดยได้รับความกรุณาจาก ร.ศ. ผาณิต  
บิลมาศ ประธาน ผ.ศ. สมชาย ไกรสังข์ กรรมการ และ ร.ศ. เทเวศร์ พิริยะพูนท์  
ที่ได้ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี และนอกจากนี้ขอขอบคุณ คุณสุรศักดิ์  
คุณนิตยา เกิดจันทิก ที่ได้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้การค้นคว้าลุล่วง  
ไปด้วยดี

จินตนา ประเสริฐศรี

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
คำนำ.....	1
ความมุ่งหมายในการค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	6
การวิจัยในต่างประเทศ.....	24
การวิจัยในประเทศ.....	28
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	31
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	32
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง.....	32
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	32
ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึก.....	32
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	33
วิธีจัดกระทำข้อมูล.....	34

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า.....	35
ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
ผลการศึกษาค้นคว้า.....	36
5 บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	39
บทย่อ.....	39
ความมุ่งหมายในการค้นคว้า.....	39
กลุ่มตัวอย่าง.....	39
สมมุติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	39
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	39
วิธีจัดกระทำข้อมูล.....	40
สรุปผล.....	40
อภิปรายผล.....	41
ข้อเสนอแนะ.....	42
บรรณานุกรม.....	43

บทที่	หน้า
ภาคผนวก.....	47
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	69

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบเทคนิคการยึดเหยียด.....	15
2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแตกต่างของ การทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกด้านหน้า ก่อนและหลัง การฝึก.....	36
3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแตกต่างของ การทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ด้านข้างก่อนและหลัง การฝึก.....	37
4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแตกต่างของ การทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ด้านหลัง ก่อนและหลัง การฝึก.....	38

## บทที่ 1

### บทนำ

#### คำนำ

ความอ่อนตัว เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายซึ่งฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาการศึกษาแห่งประเทศไทย (2533 : 45) ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวว่า เป็นความสามารถของข้อต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวได้โดยมีพิสัยการเคลื่อนไหว (Range of movement) มากที่สุดโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อข้อต่อนั้น

ในการเล่นกีฬาความอ่อนตัวมีประโยชน์มากเพราะสามารถทำให้นักกีฬาเคลื่อนไหวร่างกายไปในทิศทางต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ ทำให้มีประสิทธิภาพในการเล่นกีฬาและไม่เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย ถ้าร่างกายขาดความอ่อนตัวจะทำให้การเคลื่อนไหวไม่ถูกต้อง และเมื่อใดก็ตามที่การเดินหรือการวิ่งไม่สามารถฝึกได้ดีขึ้นควรจะตรวจสอบความอ่อนตัวก่อน ความอ่อนตัวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวหลายอย่าง ถ้าความอ่อนตัวลดลงจะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพน้อยลง แต่ไม่มีมาตรฐานว่าร่างกายควรมีความอ่อนตัวเท่าใดจึงจะเพียงพอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ต้องกระทำ อย่างไรก็ตามกิจกรรมส่วนใหญ่ต้องการความอ่อนตัวอยู่ในช่วงคนปกติ แต่มีกิจกรรมเพียง 2 - 3 อย่างที่ต้องการความอ่อนตัวที่บางข้อต่อมากเกินกว่าปกติ เช่น ในกีฬายิมนาสติก ยิมนาสติกลีลา บัลเล่ย์ กระโดดน้ำ เป็นต้น เพื่อให้ได้ทำแสดงสวยงาม (ชูศักดิ์ เวชแพศย์. 2528 : 234)

นอกจากนั้น ผาณิต บิลมาศ (2530 : 30) ยังได้กล่าวถึงคุณสมบัติของความอ่อนตัวนั้นมีความเฉพาะเจาะจงมากกว่าคุณสมบัติทั่วไป เช่น ความอ่อนตัวจะแตกต่างกันในข้อต่อแต่ละข้อ แม้แต่ความอ่อนตัวของข้อต่อเดียวกันก็แตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับเวลา การอบอุ่นร่างกาย อุณหภูมิ การพักผ่อนและการทนความเจ็บปวด ถ้าบุคคลมีระดับความอ่อนตัวสูงจะเป็นประโยชน์ คือสามารถประหยัดพลังงานขณะเคลื่อนไหว มีการปรับตัวของกล้ามเนื้อของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ดีกว่า

ในกีฬายิมนาสติกลีลาการเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่มีความสำคัญมาก ซึ่งในการแข่งขันคณะกรรมการผู้ตัดสินจะพิจารณาการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นส่วนสำคัญในการประเมินผล โดยพิจารณาจากความยากง่ายของท่าการแสดงและการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ถูกต้องร่วมกับ การใช้อุปกรณ์ประกอบการเล่นตามระดับความยากในกติกา นอกจากนี้ นักกีฬาจะต้องมีความสมบูรณ์ของร่างกายในการควบคุมการทรงตัว การควบคุมการเคลื่อนที่ของร่างกายทั้งหมดในลักษณะต่อเนื่อง และสอดคล้องกับจังหวะของเสียงเพลง

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการเป็นผู้ฝึกสอนในกีฬายิมนาสติกลีลาของทีมชาติไทย มาเป็นเวลา 8 ปี สมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวเป็นจุดเด่นที่สำคัญในการเล่นยิมนาสติกลีลาแก่นักกีฬาคณะใดที่มีความอ่อนตัวสูง โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของสะโพกนักกีฬา ประกอบกับมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้นักกีฬาคณะนั้นสามารถพัฒนาท่าเทคนิคของยิมนาสติกลีลาในระดับสูงได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ความอ่อนตัวจะมีส่วนช่วยให้การเคลื่อนไหวมีความกลมกลื่น อ่อนช้อย สวยงามอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตามการฝึกความอ่อนตัวในกีฬายิมนาสติกลีลาที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างช้า และการฝึกเพิ่มความอ่อนตัวก็ยังคงอาศัยองค์ประกอบหลายด้าน ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 292) ได้กล่าวถึงการเพิ่มความอ่อนตัวว่า ความอ่อนตัวสามารถเพิ่มได้โดยเพิ่มทันทีและสามารถเพิ่มได้ในระยะยาว การเพิ่มโดยทันทีสามารถเพิ่มได้จำกัดโดยใช้การออกกำลังกายยืด (Stretching Exercise) โดยได้อ้างถึงการศึกษาของ ดี ไวร์ส (ค.ศ.1962) ที่พบว่า ก่อนการอบอุ่นร่างกายกล้ามเนื้อตรงกันข้ามจะคลายตัวไม่หมดเมื่อกำลังทำงานหดตัว แต่เมื่อได้รับการอบอุ่นร่างกายจะทำให้การคลายตัวของกล้ามเนื้อตรงกันข้ามดีขึ้นและคลายตัวได้หมด ทำให้การเคลื่อนไหวเรียบขึ้นและมีการร่วมงานกันดีขึ้น การออกกำลังกายโดยการยืดกล้ามเนื้อตรงกันข้าม เป็นเวลาหลายวินาทีจะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเพิ่มความอ่อนตัวให้เกิดโดยทันที

สำหรับการเพิ่มในระยะยาวจะต้องนำส่วนประกอบทั้ง 3 อย่างของความอ่อนตัวมาพิจารณาซึ่งได้แก่ ปัจจัยที่หนึ่งเกี่ยวกับกระดูกที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ได้ ปัจจัยที่สองที่เกี่ยวกับเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ และปัจจัยที่สามเกี่ยวกับความยืดได้ของกล้ามเนื้อ

เนื้อและเอ็นของข้อนั้น เป็นปัจจัยที่สามารถปรับปรุงได้มากโดยการออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อและ เอ็น

การฝึกความอ่อนตัวในกีฬายิมนาสติกลีลา เป็นการฝึกออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อและเอ็น ซึ่งใช้การออกกำลังกายมีอยู่ 2 ชนิด คือการยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic Stretching) และการยืดเหยียดอย่างช้า (Slow - Tension) ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 292 - 293) ได้อธิบายถึงความหมาย และประโยชน์ของการออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อและเอ็นทั้ง 2 ชนิดว่า การยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic Stretching) เป็นการยืดอย่างรวดเร็วเช่น การกระชาก การกระโดด แยกขา แขนขณะลอยตัวอยู่ในอากาศ และการออกกำลังกายแบบยืดอย่างช้า (Slow - Tension) เป็นการค่อย ๆ ยืดช้า ๆ จนเกิดความตึงของกล้ามเนื้อ เช่นนั่งเหยียดขาปล่อยเท้าเหยียดไปข้างหน้า ก้มตัว ใช้มือทั้งสองข้างจับที่ข้อเท้า และการยืนแยกขาทั้งสองออกด้านข้างลำตัว พร้อมทั้งกคลำตัวให้ต่ำลงสู่พื้น วิธีทั้งสองวิธีทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นได้ แต่วิธีการยืดเหยียดอย่างช้าจะมีประโยชน์ดีกว่าวิธียืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่คือเกิดอันตรายน้อยจากการยืดเกินของกล้ามเนื้อซึ่งอาจทำให้เกิดอันตราย และเจ็บปวดได้

ในกีฬายิมนาสติกลีลาความอ่อนตัวด้านมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพกมีความสำคัญต่อการฝึกซ้อม และการแข่งขันมาก ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่าควรมีแบบฝึกเพื่อพัฒนาความอ่อนตัวด้านนี้ อย่างมีรูปแบบที่ชัดเจนเพื่อพัฒนาการเล่นได้อย่างรวดเร็ว และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้รับการฝึก และเป็นแนวทางในการส่งเสริมกีฬายิมนาสติกลีลาของประเทศต่อไปในอนาคตได้เป็นอย่างดี

### ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

เพื่อทราบผลการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพกในกีฬายิมนาสติกลีลา

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกกับนักกีฬายิมนาสติกลีลาได้

2. การวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางการศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

### ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่ควบคุมการเข้าร่วมฝึกซ้อมกีฬาอย่างอื่น การใช้ยา การรับประทานอาหารและการพักผ่อน ในช่วงการฝึกความอ่อนตัว

### ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนหญิงที่สมัครเข้าเรียนกีฬายิมนาสติกลีลาของโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา อำเภอบางใหญ่ กรุงเทพมหานคร ที่มีอายุอยู่ระหว่าง 7-9 ปี จำนวน 30 คน โดยวิธีเจาะจง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

ตัวแปรตาม ได้แก่ ช่วงกว้างที่ข้อต่อสะโพก ด้านหน้า ด้านข้างและ  
ด้านหลัง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ยิมนาสติกลีลา (Rhythmic Sportive Gymnastics) หมายถึง กีฬาที่เน้นถึงจินตนาการประกอบดนตรี โดยยิมนาสติกลีลากำหนดให้มีการเล่นเฉพาะผู้หญิงบนพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง 12 เมตร ยาว 12 เมตร ยิมนาสติกลีลานี้จะประกอบไปด้วยเทคนิคขั้นสูงในการเต้นรำแบบต่าง ๆ เช่น บัลเลย์ แจ๊ส โมเดิร์นแดนซ์ อย่างสง่างาม และมีศิลปะอันละเอียดอ่อนรวมถึงพรสวรรค์ และความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกายอันประกอบไปด้วย ความแข็งแรง ความอ่อนตัว ความเร็ว และกำลัง โดยประสานสัมพันธ์กับอุปกรณ์ยิมนาสติกลีลาต่อการแสดงอารมณ์อย่างลึกซึ้ง ภายในเวลา 1.10 - 1.30 นาที

2. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของข้อต่อ (Joint) ต่าง ๆ ที่สามารถเคลื่อนไหวได้โดยมีพิสัยการเคลื่อนไหว (Range of Motion) มากที่สุดโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อข้อต่ออื่น

3. ข้อสะโพก (Hip Joint) หมายถึง ข้อต่อที่รับน้ำหนักของร่างกายท่อนบน และยังมีหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอย่างมากในการก้าวเดิน วิ่ง หรือเล่นกีฬาต่างๆ ข้อนี้จึงต้องมีทั้งความแข็งแรงและความคล่องในการเคลื่อนไหว ข้อสะโพกเป็นลูกทรงกลมของกระดูกต้นขาที่ฝังอยู่กับเบ้าของกระดูกสะโพก มีเอ็นยึดโดยรอบ และมีกล้ามเนื้อห่อหุ้มหลายมัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อไปได้หลายทิศทางคล้ายกับข้อไหล่แต่น้อยกว่า กล่าวคือ งอไปข้างหน้า เขยียดไปข้างหลัง กางออก หุบเข้า หมุนเข้า - ออก และ แกว่งเป็นวงกลม

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกาย ซึ่งฟ็อก (Fox. 1987 : 462) กล่าวว่าไม่เพียงเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทนเท่านั้น ที่จำเป็นสำหรับการฝึกเพื่อสมรรถภาพ ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งด้วย ความอ่อนตัวมีผลต่อร่างกายเกี่ยวกับสภาวะปกติของช่วงกว้างของการเคลื่อนไหว ความอ่อนตัวเป็นมูลเหตุของข้อจำกัดการเคลื่อนไหว และการที่มีความอ่อนตัวเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว

นอกจากนี้ คอรับิน (Corbin. 1978 : 9) ยังได้กล่าวว่าความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพร่างกายที่สำคัญมาก ความอ่อนตัวที่เพียงพอสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของงานได้ และสามารถบรรเทาความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงการมีสุขภาพที่ดีด้วย ในทำนองเดียวกันการไม่มีความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ จะถูกจำกัดประสิทธิภาพของการทำงาน และมีแนวโน้มว่าบุคคลที่มีความอ่อนตัวน้อยจะมีปัญหาด้านสุขภาพ เช่น การปวดหลัง

ความอ่อนตัวมีความสำคัญกับนักกีฬาทุกประเภท ไพวัลย์ ตัณฑาทูม (2523 : 82) ได้กล่าวว่านักแบดมินตันที่ดีจะมีร่างกายที่มีความยืดหยุ่นและมีความอ่อนตัวดีมาก เพื่อช่วยในการตีแต่ละครั้งมีประสิทธิภาพมากที่สุด

นอกจากนี้ยังพบว่านักว่ายน้ำมีความอ่อนตัวของข้อเท้า และลำตัวมาก การศึกษาต่อมาก็สนับสนุนว่าความอ่อนตัวของข้อเท้ามีความสำคัญต่อการว่ายน้ำ งานวิจัยไม่ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ของแขน และขา กับสมรรถภาพทางการกีฬา แต่พบว่าความอ่อนตัวของลำตัวและข้อเท้ามีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาหลายอย่าง (กัลยา ปาละวิวัฒน์. 2536 : 292 ; อ้างอิงจาก Cureton. 1941) ในการฝึกความอ่อนตัวที่ดียังมีส่วนเกี่ยวข้องที่สำคัญต่อการส่งเสริมทักษะอย่างอื่น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 36) ได้กล่าวถึงหลักการฝึกความเร็วว่า การจำกัดความอ่อนตัว (น้อยกว่าปกติ) ของบริเวณสะโพกและต้นขา จะทำให้ความเร็วในการวิ่งลดลง เพราะการขัดขวางของกล้ามเนื้อในกลุ่มตรงกันข้าม เพิ่มมาก

ขึ้นในช่วงที่มีการเคลื่อนไหวเกือบจะสุด เช่น การเหยียดเกือบจะเต็มที่ แต่อย่างไรก็ดี ไม่มีหลักฐานแสดงว่าความอ่อนตัวมากกว่าปกติจะทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้น

ความอ่อนตัวยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการฝึกความแข็งแรง ดังเช่น ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2534 : 15) ได้กล่าวว่า การสร้างความอ่อนตัวให้กับนักกีฬานั้นไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับนักกีฬาที่ใช้ความอ่อนตัวเท่านั้น นักกีฬาที่ต้องใช้ความแข็งแรงหรือนักกีฬาทุกประเภทต้องการความอ่อนตัวควบคู่กันไปกับการฝึกซ้อมด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย

การที่ความอ่อนตัวจะคืนั้นประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่าง ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 291) ได้กล่าวถึงความอ่อนตัวขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 อย่าง คือ

### 1. กระดูกและเอ็นข้อต่อ

ตัวอย่างที่เห็น ได้เด่นชัดได้แก่ ข้อศอกและข้อเข่า เนื่องจากลักษณะรูปร่างของกระดูกและเอ็นข้อต่อดังกล่าวจึงไม่สามารถเหยียดได้เกินมุม 180 องศา ในข้อต่อทุกข้อที่มีการจำกัดในช่วงการเคลื่อนไหว เนื่องจากโครงสร้างของกระดูก

### 2. จำนวนเนื้อเยื่อที่ถูกรอบข้อ

ตัวอย่างสำหรับปัจจัยนี้คือ การงอข้อศอกถูกจำกัดโดยกล้ามเนื้อไบเซปส์ ถ้ากล้ามเนื้อไบเซปส์มีขนาดโตเป็น 2 เท่า จะทำให้การงอข้อศอกน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด

### 3. ความยืดได้ของกล้ามเนื้อที่ยึดคร่อมข้อต่อ

ตัวอย่างในเรื่องนี้ได้แก่ ความพยายามที่จะงอข้อสะโพกและสันหลังส่วนล่างในการก้มตัวเพื่อให้มือแตะพื้น การจะทำเช่นนี้ได้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่ด้านหลังของขาและสันหลังส่วนล่างจะต้องยืดได้มากพอสมควร

การไม่ค่อยได้มีการเคลื่อนไหว จะทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อต่างๆ เสียความสามารถในการยืดไปได้ จึงทำให้ความอ่อนตัวเป็นไปได้ไม่ดี นอกจากนี้การไม่ค่อยได้เคลื่อนไหวจะทำให้ไขมันสะสมอยู่ในร่างกาย ก็ยังทำให้ความอ่อนตัวลดลงไปอีก ซึ่งชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 293) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอ่อนตัว ดังต่อไปนี้

## 1. รีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex)

เมื่อกกล้ามเนื้อถูกยืดโดยทันที จะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งเกิดจากรีเฟล็กซ์ยืด แนวความแรงของการหดตัวขึ้นอยู่กับความเร็วและความแรงของการยืด รีเฟล็กซ์ยืดที่ใช้รักษาท่าทางของร่างกายมีความจำเป็นที่ทำให้ลำตัวตั้งตรงอยู่ได้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ ในขณะที่นั่งอยู่ด้วยอาการง่วงนอน ศีรษะเอียงไปข้างหนึ่งได้ เป็นผลให้กล้ามเนื้อถูกยืดทันที และรีเฟล็กซ์ยืดทำงานจึงเป็นผลทำให้ศีรษะเคลื่อนไหวแบบกระตุกกลับมาตั้งตรงใหม่ รีเฟล็กซ์ยืดยังช่วยการเคลื่อนไหวที่อยู่ในอำนาจจิตใจด้วย เช่น การงอขาก่อนการกระโดดสูง หรือการเคลื่อนไหวแขนและไหล่ไปข้างหลังก่อนการตีลูกบอล เป็นต้น

รีเฟล็กซ์เป็นผลมาจากการทำงานของรีเซปเตอร์ในกล้ามเนื้อ เมื่อกกล้ามเนื้อถูกยืดโดยทันที ในทางกลับกันการยืดอย่างช้าๆจะไม่กระตุ้นรีเฟล็กซ์ยืดจึงเป็นข้อถกเถียงข้อหนึ่งสำหรับการใช้การยืดอย่างช้าๆ

## 2. การฝึกน้ำหนัก

การฝึกยกน้ำหนัก ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 294) ได้กล่าวว่าการวิจัยต่างๆ ได้แสดงหลักฐานว่า การฝึกน้ำหนักไม่มีอันตรายต่อความอ่อนตัวเมื่อได้กระทำถูกต้อง และกล่าวถึงการศึกษาของมาสเซย์และชีวเดท (Massey and Chaudet) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่าการฝึกน้ำหนักทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นในบริเวณที่มีการออกกำลังกายตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว แต่ความอ่อนตัวอาจจะลดลงในบริเวณที่ไม่ได้ออกกำลังกาย หรือบริเวณที่การหดตัวเป็นแบบสแตติกส์ และยังได้กล่าวถึงการศึกษาของการ์ด์เนอร์ (Gardner) ซึ่งได้ศึกษาผลการฝึกพลังไอโซโทนิค และไอโซเมตริก และพบว่าไม่มีโปรแกรมใดที่มีผลเสียต่อความอ่อนตัว จากหลักฐานต่างๆ จึงสนับสนุนได้ว่าการฝึกน้ำหนักเมื่อกระทำด้วยช่วงการเคลื่อนไหวที่กว้างพอ จะไม่ทำให้ความอ่อนตัวเสียไป

## 3. ลักษณะรูปร่างของร่างกายและสัดส่วน

การวิจัยได้แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันน้อยระหว่างความอ่อนตัวกับลักษณะรูปร่างของร่างกาย แต่การงอสะโพก คอ และลำตัว มีความสัมพันธ์มากกับความอ่อนตัว ไขมันของร่างกายมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความอ่อนตัว จำนวน

กล้ามเนื้อของร่างกายไม่เกี่ยวกับความอ่อนตัว นอกจากกล้ามเนื้อจะรบกวนกับการเคลื่อนไหวในช่วงสุดท้ายไม่มีความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างความอ่อนตัวกับความยาวของแขน ขาและลำตัว แต่ผู้ที่แขนและลำตัวยาวเมื่อเทียบกับขาจะได้เปรียบในการก้มตัวเอามือแตะพื้น

#### 4. ระดับการออกกำลังกาย

การไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อต่าง ๆ สูญเสียความสามารถในการยืดไปได้ถ้าไม่มีการเคลื่อนไหวเลย เช่น การถูกเข้าเฝือกไว้เมื่อกระดูกหักจะทำให้คุณสมบัติความอ่อนตัวลดลงไปมาก นอกจากนั้นการไม่ค่อยได้ออกกำลังกายจะทำให้มีไขมันสะสมมากขึ้น จึงช่วยจำกัดความอ่อนตัวลงไปอีก ในทางกลับกันการออกกำลังกายอยู่เป็นประจำ จะช่วยให้ความอ่อนตัวคงที่เป็นปกติและความอ่อนตัวที่มากกว่าปกติสามารถทำให้เกิดขึ้นได้โดยการออกกำลังกายเฉพาะอย่าง

#### 5. อายุและเพศ

ความอ่อนตัวที่มากที่สุดมีได้ในเด็กระดับประถม จะค่อย ๆ ลดลงเมื่อมีอายุได้ 11-12 ปี หลังจากนั้นความอ่อนตัวจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าจนถึงวัยหนุ่มสาว ต่อมาความอ่อนตัวจะลดลงตามอายุ ในเด็กเล็กพบว่าเด็กหญิงมีความอ่อนตัวมากกว่าเด็กชายและผู้ใหญ่ก็เช่นเดียวกัน

#### 6. อุณหภูมิ

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 294) ได้อ้างถึงการศึกษาของไรท์ และจอห์น (Wright and Johns) ได้พบว่าเมื่อทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้น 113 องศาฟาเรนไฮน์ จะทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 เชื่อกันว่าการเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายจากการออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อยืดได้มากขึ้น จึงเพิ่มความอ่อนตัวได้ชั่วคราว นอกจากนั้นยังเชื่อกันอีกว่าการเพิ่มการยืดได้ จะทำให้โอกาสที่เนื้อเยื่อได้รับอันตรายลดลง

นอกจากนี้ฮีเวิร์ด (Heyward. 1991 : 216) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัวว่า

1. มุมของการเคลื่อนไหวมีลักษณะที่เฉพาะของข้อต่อ และขึ้นอยู่กับโครงสร้างของข้อต่อนั้น ๆ ข้อต่อแบบ 3 ระนาบ เช่น ข้อต่อที่มีลักษณะเป็นเป้าของข้อต่อสะโพก และหัวไหล่ จะมีมุมของการเคลื่อนไหวมากกว่าข้อต่อแบบระนาบเดียว และแบบ 2 ระนาบ ในทิศทางต่าง ๆ

2. ในกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ จะมีไขมันส่วนเกินมาก มุมของการเคลื่อนไหวอาจจะถูกจำกัดโดยส่วนของร่างกายที่อยู่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ปัจจัยสำคัญที่จะเป็นตัวจำกัดความอ่อนตัวทั้งแบบอยู่กับที่ และเคลื่อนที่ก็คือ การตีความแน่นของโครงสร้างของเนื้อเยื่อ โดยฮีเวิร์ท (Heyward, 1991 : 216) ได้กล่าวถึงการศึกษานองจอห์น และไรท์ (Johns and Wright) ในปีค.ศ. 1962 ซึ่งชี้ให้เห็นส่วนของเนื้อเยื่อที่มีผลต่อด้านการเคลื่อนไหวของข้อต่อส่วนต่างๆ ดังนี้

- กล้ามเนื้อและเส้นใย ร้อยละ 41
- เอ็นกล้ามเนื้อ และเอ็นกระดูก ร้อยละ 10
- ผิวหนัง ร้อยละ 2

3. ความอ่อนตัวมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยของเยื่อหุ้มข้อ เอ็นกล้ามเนื้อ เอ็นกระดูก ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ คอลลาเจน และเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ไม่มีการยืดหยุ่น แต่กล้ามเนื้อและเส้นใยกล้ามเนื้อประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่มีการยืดหยุ่นมากกว่า ดังนั้นมันจึงเป็นโครงสร้างที่สำคัญที่จะช่วยลดแรงเสียดทานการเคลื่อนไหว และเพิ่มความอ่อนตัวขณะเคลื่อนที่

4. ความอ่อนตัวมีความสัมพันธ์กับอายุ เพศ และกิจกรรมทางร่างกาย ความอ่อนตัวจะลดลงเรื่อยๆ เมื่ออายุมากขึ้นในวัยชรา เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อ และการลดลงของระดับกิจกรรมของร่างกาย ดังนั้นคนที่มีความอายุมากขึ้นควรประกอบกิจกรรมที่เพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายทุกๆ วัน เพื่อต่อต้านการสูญเสียคุณสมบัติการยืดหยุ่นอันนี้

มีหลักฐานการบ่งชี้ว่า เด็กผู้หญิงมีความอ่อนตัวมากกว่าเด็กผู้ชายในอายุเท่ากัน (Fox & Atwood,1995;Kirchner & Glines,1957;Kraus & Hirschland,1954) ความแตกต่างอันนี้ก็ยังมีอยู่ในวัยผู้ใหญ่ ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปแล้วผู้ชายจะมีกล้ามเนื้อที่ใหญ่ และมีพัฒนาการที่ดีกว่าในผู้หญิง

นอกจากนี้ยังกล่าวถึงการขาดกิจกรรมทางร่างกายเป็นเหตุสำคัญของการมีความอ่อนตัวน้อยลง และได้กล่าวถึงการศึกษาของแมคคิว (Mccue) ในปีค.ศ.1953 ว่า คนที่ไม่มีกิจกรรมการทำงานของร่างกายมีแนวโน้มน้ำหนักที่จะมีความอ่อนตัวน้อยกว่าคนที่มีการทำงานของร่างกายประจำ และยังได้กล่าวถึงการศึกษาของ สวีเซย์ (Swezey) ในปีค.ศ. 1972 ว่าการออกกำลังกายก็เพิ่มความอ่อนตัว การขาดกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกายและการไม่เคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ จะทำให้เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีความหดตัวสั้นลง ซึ่งจะเป็นตัวจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ การใช้ข้อต่อและกล้ามเนื้อในรูปแบบกิจกรรมดังกล่าว หรือการมีลักษณะท่าทางของร่างกายที่ไม่ดีจะจำกัดมุมของการเคลื่อนไหวด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการยึดติดแน่นและหดสั้นของเส้นใยกล้ามเนื้อ

5. อุณหภูมิมีผลต่อความอ่อนตัว ฮีเวิร์ด (Heyword.1991 : 218) ได้กล่าวถึงการศึกษาของไรท์(Wright)ซึ่งได้กล่าวว่าการที่ข้อต่อมีความอบอุ่นจนมีอุณหภูมิถึง 113 องศาฟาเรนไฮน์ มีผลทำให้มุมของการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และเมื่อมีข้อต่ออุณหภูมิเย็นลง 65 องศาฟาเรนไฮน์ มีผลทำให้ความอ่อนตัวลดลงร้อยละ 10 - 20

จากคำแนะนำดังกล่าวจะเห็นมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อความอ่อนตัว สำหรับการพัฒนาร่างกายเพื่อส่งเสริมให้มีสมรรถภาพในด้านความอ่อนตัวนั้น การออกกำลังกายแบบยืดเหยียดต่างๆ จะช่วยเน้นความอ่อนตัวได้ดี ทั้งนี้ฮีเวิร์ด (Heyword.1991 : 223-226) ได้ศึกษารูปแบบการยืดเหยียดดังนี้

การออกกำลังกายแบบยืดเหยียดต่างๆ จะช่วยเน้นความอ่อนตัวได้ดี นิยมใช้โดยทั่วไปมีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

- 1) การยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic <Dynamic> Stretching)
- 2) การยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Slow, Static Stretching)
- 3) การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation <PNF> Stretching)

#### 1. การยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic <Dynamic> Stretching )

เป็นเทคนิคการยืดเหยียดที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่มีการกระตุก การสะบัด การกระโดดเพื่อให้เกิดการยืดเหยียด กำลังการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายจะเป็นตัวทำ

ให้ข้อต่อเคลื่อนไหวออกไปมากกว่ามุมของการเคลื่อนไหวเดิม เทคนิคนี้อาจก่อให้เกิดการฝึกขาดเล็กน้อยในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเส้นใยกล้ามเนื้อเป็นผลให้เกิดการเจ็บของกล้ามเนื้อในด้านกลไกของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

## 2. การยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Slow, Static Stretching)

เป็นเทคนิคในการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่อย่างช้าๆ กล้ามเนื้อจะถูกยืดเหยียดออกไปจนกระทั่งข้อต่ออยู่ที่ตำแหน่งปลายสุดของมุมการเคลื่อนไหว ในขณะที่กำลังรักษาตำแหน่งการยืดยาวของกล้ามเนื้อ กำลังบิดที่กล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อต่อไปอีก เพราะส่วนที่เคลื่อนที่ของมัดกล้ามเนื้อจะปรับตัวอย่างรวดเร็วต่อตำแหน่งที่ยึดออกของกล้ามเนื้อ

## 3. การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation <PNF> Stretching)

เป็นเทคนิคการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) มีวิธีที่นิยมใช้เพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อผ่านวงจรอัตโนมัติที่ผ่านไขสันหลังในวิธีการหดตัว คลายตัว กล้ามเนื้อที่ถูกยืดเหยียดจะหดตัวแบบคงความยาวก่อนที่จะยืดเหยียดออกอย่างช้าๆ (ขั้นการคลายตัว) ในกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน เทคนิคนี้ใช้หลักการยับยั้งแบบทั้ง 2 ด้าน (Reciprocal Inhibition) ในทางทฤษฎีการหดตัวแบบคงความยาวของกล้ามเนื้อกลุ่มที่ทำงานอยู่ (กลุ่มกล้ามเนื้อที่ถูกยืดเหยียด) จะเหนี่ยวนำให้เกิดวงจรที่ช่วยทำให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงข้าม ซึ่งจะกดกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ในช่วงที่ถูกยืดยาวออกอย่างช้าๆ นอกจากนั้นการหดตัวแบบคงความยาวของกล้ามเนื้อจะกระตุ้นตัวรับรู้การหดตัวของกล้ามเนื้อ (Golgi Tendon Organs) เป็นผลให้เกิดกลไกการคลายตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน อย่างไรก็ตามการหดตัวแบบคงความยาวจะช่วยเพิ่มสัญญาณยับยั้งในกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันในช่วงการคลายตัว (การยืดเหยียดแบบอยู่นิ่ง) ของกระบวนการหดตัว-คลายตัว

ฮีเวิร์ด (Heyward, 1991 : 225) ได้กล่าวอ้างถึงการศึกษาของ มอร์และฮัตตัน (Moore and Hutton, 1980) ว่าการเปรียบเทียบระดับของค่าการคลายตัวของกล้ามเนื้อระหว่างการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ และการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) พบว่าวิธีการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) ที่ใช้หลักการหดตัว-

คล้ายตัว กับการหดตัวของกล้ามเนื้อตรงกันข้ามจะได้แรงการงอสะโพกสูงกว่า แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้จะให้ค่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อน่องสูงกว่า และได้ค่าในการรับรู้ที่ไม่สบายมากที่สุดในด้านอัตราการรับรู้การเจ็บปวด ข้อเสียที่สำคัญอีกประการหนึ่งของเทคนิคของการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) คือในบางรายไม่สามารถออกกำลังได้เพียงลำพังคนเดียว จะต้องให้ผู้ช่วยออกแรงต้านการเคลื่อนไหวในช่วงการหดตัวแบบคงความยาว และเป็นแรงกระทำภายนอกต่อกล้ามเนื้อในช่วงการยืดเหยียด ดังนั้นจำนวนเวลาที่ใช้สำหรับแต่ละคนในการทำการออกกำลังกายเพื่อยืดเหยียดจนเสร็จสิ้นจึงเป็น 2 เท่า

ขั้นตอนที่ใช้ในเทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) เพื่อเพิ่มความอ่อนตัวมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ยืดเหยียดกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่โดยการเคลื่อนข้อต่อไปยังปลายสุดของมุมการเคลื่อนไหว
2. ใช้แรงหดตัวของกล้ามเนื้อหรือเกร็งกล้ามเนื้อด้านแรงต้านที่ไม่ได้เคลื่อนที่ (เช่นแรงของกลุ่มผู้ช่วยเหลือ หรือกำแพง)
3. ให้ผู้ช่วยค่อย ๆ ออกแรงต้านช้า ๆ แก่กล้ามเนื้อเพื่อยืดกล้ามเนื้อในเวลาเดียวกัน กล้ามเนื้อตรงกันข้ามก็หดตัวแบบเกือบสูงสุดเพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ถูกยืดเหยียดออก

ตัวอย่าง เช่น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่หน้าอกให้อยู่ในท่านั่งบนพื้น

กางแขนออก กล้ามเนื้อหน้าอกจะหดตัวแบบคงความยาวโดยแรงช่วยของคู่ในแนวขนานต่อจากนั้นคู่ (ผู้ช่วยเหลือ) ค่อย ๆ ออกแรงต้านแก่กล้ามเนื้อหลังส่วนบนให้หดตัวอย่างช้า ๆ เพื่อให้เกิดการยืดเหยียดของกล้ามเนื้อด้านหน้าในแนวขนาน

จากรายงานการวิจัยบ่งชี้ว่าการยืดเหยียดทั้ง 3 รูปแบบมีประสิทธิภาพในการเพิ่มมุมของการเคลื่อนไหว (de Vries, 1962 ; Hartley-o' Brien, 1980; Holt, Travis, & Okita, 1970 ; Logan & Egstrom, 1961) และได้อ้างถึงการศึกษาในปีค.ศ.1985 ของวอลลิน และเอ็กซ์บลูม (Wallin and Ekblom) ซึ่งได้กล่าวว่าความอ่อนตัว (ความยืดหยุ่น) จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของกล้ามเนื้อที่ใช้กระดูกเท้า กล้ามเนื้อในการหุบสะโพกและเหยียดสะโพกจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้รับการฝึกโดยใช้เทคนิคการยืด

เหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) เพิ่มขึ้นร้อยละ 11-25 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่  
ได้ยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic Stretching) โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 3-7

ตาราง 1 เป็นตารางสรุปข้อดีและข้อเสียของเทคนิคการยืดเหยียดแบบต่างๆที่  
ผู้เชี่ยวชาญทางการออกกำลังกายหลายคนให้คำแนะนำว่า การใช้การยืดเหยียดแบบอยู่  
กับที่ (Slow,static Stretching) จะดีกว่าการยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic  
Stretching) เพราะมีโอกาสบาดเจ็บและปวดกล้ามเนื้อน้อยกว่า

ตาราง 1 เปรียบเทียบเทคนิคการยืดเหยียด

Factor	แบบไม่อยู่กับที่	แบบอยู่กับที่	แบบกระตุ้นระบบประสาท
	Ballistic	Slow Static	PNF
อัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ (Risk of Injury)	สูง	ต่ำ	ปานกลาง
ระดับการเจ็บปวด (Degree of Pain)	ปานกลาง	ต่ำ	สูง
แรงต้านต่อการยืด (Practicality time and assistance needed )	ดี	ดีมาก	ต่ำ
ความเหมาะสม ประสิทธิภาพ (การใช้พลังงาน) (Efficiency energy consumption)	ต่ำ	ดีมาก	ดี
ประสิทธิภาพในการเพิ่มมุม การเคลื่อนไหว (Effectiveness for increasing	ดี	ดี	ดี

สำหรับการพัฒนาความอ่อนตัว เจริญ กระบวนรัตน์ ( 2538 : 12) ได้อ้างถึงลักษณะการพัฒนาความอ่อนตัวก็เช่นเดียวกับ การพัฒนาความสามารถทางด้านอื่นๆ ซึ่งจะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติที่ต่อเนื่องสม่ำเสมอในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไป โดยจะต้องพยายามเพิ่มมุม หรือระยะทางการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และการยืดกล้ามเนื้อเกินกว่าสภาวะปกติ ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลดังนี้

1. การฝึกความอ่อนตัวทั้งในแบบอยู่กับที่ และในแบบเพิ่มมุมการเคลื่อนไหว จะช่วยให้ข้อต่อสามารถเคลื่อนไหวได้ระยะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การฝึกบริหารกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (Static Exercise) ยังช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวดของกล้ามเนื้อได้ด้วย

2. การฝึกความอ่อนตัว เป็นการเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่จำเป็นต่อการวิ่ง อาทิ เช่น ข้อเท้า ข้อสะโพก ข้อไหล่ เป็นต้น อันจะช่วยส่งผลให้เกิดความยาวของช่วงก้าวในการวิ่งเพิ่มขึ้น ทำให้ความเร็ว หรือสถิติในการวิ่งดีขึ้นด้วย เนื่องจากกล้ามเนื้อและข้อต่อที่มีความยืดหยุ่นตัวดีขึ้น

การฝึกความอ่อนตัวโดยการยืดเหยียดนั้น ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ ( 2534 : 77) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการปฏิบัติในการยืดเหยียดไว้ดังนี้คือ

1. การทดสอบความอ่อนตัว (Pre - Testing) การทดสอบความอ่อนตัวไม่จำเป็นต้องทดสอบในทุกส่วนของร่างกาย อาจเลือกทำเฉพาะส่วน เช่น วัดความอ่อนตัวในส่วนของหน้าขา หลังตอนบน หน้าอกและหน้าท้อง สะโพก ไหล่ และข้อเท้า เช่น การนั่งพับตัวเหยียดขาเอามือแตะปลายเท้า (Sit and reach test)

2. ระยะเวลาการฝึก การฝึกควรฝึกอย่างสม่ำเสมอทุกวันหรืออย่างน้อย 3 วัน ต่อ สัปดาห์ โดยการฝึกก่อนออกกำลังกาย และหลังออกกำลังกายเพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อที่เกิดจากการหดตัวอย่างเร็ว ช่วยให้กล้ามเนื้อส่วนที่อยู่ลึกลงไปมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเตรียมพร้อมในการทำงาน

3. การฝึกควรฝึกอย่างระมัดระวังและถูกวิธีคือ

3.1 สวมเสื้อผ้าที่ไม่คับจนเกินไปเพื่อช่วยให้เคลื่อนไหวได้สะดวก

3.2 ปฏิบัติอย่างช้า ๆ ค่อยเป็นค่อยไป ควรหยุดฝึกทันที เมื่อมีอาการปวดกล้ามเนื้อ

- 3.3 ปฏิบัติแบบอยู่กับที่ค้างไว้ 7 - 10 วินาที และเพิ่มเป็น 10 - 30 วินาที
- 3.4 ควรปฏิบัติ 3 - 5 ครั้งในแต่ละท่า
- 3.5 ปฏิบัติทั้งข้างซ้าย และข้างขวา
- 3.6 พยายามปฏิบัติโดยไม่ใช้กล้ามเนื้อหนึ่งมัดใด หรือท่าหนึ่งท่าใด นานเกินไป
- 3.7 อาจใช้น้ำหนัก (Weight Training) ประกอบการยืดในขั้นที่สูงขึ้นไปเพื่อพัฒนาให้เร็วยิ่งขึ้น

### ความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการออกกำลังกาย

ฮีเวิร์ด (Heyward) ได้กล่าวถึง ปริมาณของความหนัก ความถี่ และระยะเวลาในการออกกำลังกายว่า ความหนักของการออกกำลังกายโดยการยืดเหยียดแบบช้าๆ อยู่กับที่ และแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) ควรจะให้อยู่ในระดับที่ไม่เกิดความเจ็บปวด

ในช่วงแรกของโปรแกรมการยืดเหยียดช้า ๆ แบบอยู่กับที่ที่ต้องรักษาระดับของการยืดเหยียดเป็นเวลา 3 - 10 วินาที เมื่อมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น จึงเพิ่มความหนักขึ้นโดยการเพิ่มเวลาในตำแหน่งการยืดเหยียดเดิม รักษาระดับไว้จนสูงสุดประมาณ 60 วินาที ในแต่ละครั้ง ทำ 2 - 6 ครั้ง ในแต่ละท่า ใช้เวลาในการออกกำลังกายทั้งหมด 10 - 30 นาที ขึ้นอยู่กับจำนวนท่าที่เลือก

ถ้าเลือกใช้วิธีการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) จะต้องคงการหดตัวแบบความยาวเป็นเวลา 7 - 8 วินาที หลังจากนั้นคลายตัว 2 - 5 วินาที ตามด้วยการค่อย ๆ ยืดออกเพิ่มอีก 7 - 8 วินาที ทำขึ้น 4 - 6 ครั้ง

การออกกำลังกายแบบยืดเหยียดเพื่อเพิ่มความอ่อนตัวควรกระทำ 3 วันต่อสัปดาห์ ในช่วงของการปรับปรุงหรือเพิ่มความอ่อนตัว แต่ถ้าต้องการรักษาสภาพของระดับความอ่อนตัวควรออกกำลังอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง (Wallin, 1987)

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดสรุปได้ดังนี้คือ

1. วิธี : การยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Static Stretching)
2. จำนวน (ท่า) การออกกำลังกาย : 10 - 12
3. ความถี่ : 3 วันต่อสัปดาห์
4. ความหนัก : ต่ำกว่าระดับที่เกิดความรู้สึกเจ็บ
5. ความนาน : 10 - 60 วินาที
6. จำนวนครั้ง : 2 - 6 ครั้ง
7. ระยะเวลารวม : 10 - 30 นาที
8. ความยาวของโปรแกรม : อย่างน้อย 4 สัปดาห์

### เทคนิคการฝึก

ฮับเลย์ โคเซย์ (Hubley-Kozey. 1991 : 313) ได้กล่าวอย่างสั้น ๆ เกี่ยวกับเทคนิคฝึกที่ใช้เพิ่มความอ่อนตัวทั้ง 3 วิธี (Ballistic Stretching, Static Stretching และ Proprioceptive neuromuscular facilitation) คือ

### การยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic Stretching)

วิธีการนี้ใช้แรงการเหยียดของเนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อ แต่โดยทั่วไปมักไม่นิยมใช้ เพราะอาจเกิดจากการบาดเจ็บต่อก้ามเนื้อ - เอ็นกล้ามเนื้อ เนื่องจาก

1. การยืดเร็ว ๆ อาจจะทำให้เกิดกลไกการเหยียดอัตโนมัติซึ่งส่งผลให้กระตุ้นกล้ามเนื้อขณะที่กำลังถูกยืดยาว
2. แรงความยืดเหยียดไม่ได้ถูกควบคุม ดังนั้นแต่ละคนจะถูกควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อป้องกันแรงที่มากเกินไป แต่อย่างไรก็ตามในกระบวนการนี้อาจทำให้เกิดการเสียหายของเนื้อเยื่อ

### การยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Static Stretching)

การยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ คือ การยืดเหยียดออกไปและค้างไว้ช่วงหนึ่งที่ตำแหน่งนั้น ตำแหน่งสุดท้ายจะเป็นจุดที่กล้ามเนื้อรู้สึกถึงแรงแต่ไม่เจ็บ ช่วงเวลาในการยืดเหยียดแตกต่างกันออกไป บางท่านเชื่อว่าต้องใช้เวลานานมากจึงจะทำให้กล้ามเนื้อถูกยืดจนเสียรูปไป ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบการเพิ่มความอ่อนตัวระหว่างการใช้เทคนิคการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Static) และการยืดเหยียดแบบไม่อยู่กับที่ (Ballistic) พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยทำในเอ็นหางหนู และในสิ่งมีชีวิต พบว่าการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ (Static) ด้วยความหนักไม่มากเมื่อเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อเป็นผลให้กล้ามเนื้อมีความสามารถยืดมากขึ้น (Kottke, Pauley, & Ptak, 1966 ; Lehmann, masock, Warren, & Koblanski, 1970 ; Sapege et al.

1981) และยังมีรายงานว่าการใช้เทคนิคนี้จะช่วยลดอันตรายที่เกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อ ดังนั้นวิธีนี้จึงเป็นที่นิยมมากกว่า เพราะมีปัจจัยเสี่ยงน้อยกว่า

### การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)

การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) เทคนิคนี้ใช้การหดตัวแบบคงความยาวตามด้วยการคลายตัว และการหดตัวของกล้ามเนื้อตรงข้าม การศึกษาส่วนใหญ่แสดงว่า การยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) สามารถเพิ่มมุมของการเคลื่อนไหวได้มากกว่าวิธีการอื่น ๆ (ฮับเลย์ โคเซย์ได้อ้างอิงการศึกษาของ Holt et al. 1970 ; Moore & Hutton. 1980 ; Tanigawa 1972 ; Wallin, Ekblom, Grahn & Nordenborg. 1980)

อย่างไรก็ตามการศึกษาของ ฮาร์ทลีย์ โอ บริน (Hartley- O' Brinen) ซึ่งเปรียบเทียบการยืดเหยียด 6 แบบ ไม่พบว่าวิธีการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF) จะเพิ่มการเคลื่อนไหวมากกว่า และอ้างถึงการศึกษาของ มอร์และฮัตตัน (Moore and Hutton.) ว่าค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่สูงเมื่อกำลังเหยียดและความรู้สึกเจ็บหลังจากการเหยียดจะพบได้ในเทคนิคการยืดเหยียดแบบกระตุ้นระบบประสาท (PNF)

ฮับเลย์ โคเซย์ (Hubley - Kozey) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรจะทำการศึกษาเกี่ยวกับเหยียดเป็นประจำ และถือเป็นส่วนสำคัญในโปรแกรมการฝึกนักกีฬาเพื่อรักษา และปรับปรุงเรื่องความอ่อนตัว จุดสำคัญของแบบฝึกควรคำนึงว่าการฝึกจะมุ่งสู่มุมของการเคลื่อนไหวที่จะทำให้ให้นักกีฬาสามารถกระทำทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันักกีฬานั้น ๆ และก่อให้เกิดอันตรายต่อนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อน้อยที่สุด การถึงซึ่งจุดสูงสุดของมุมการเคลื่อนไหวอาจจะไม่จำเป็น

### การทดสอบความอ่อนตัว

ฮับเลย์ โคเซย์ (Hubley - Kozey. 1991 : 309) ได้กล่าวถึงความอ่อนตัว คือระยะของการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อหนึ่ง หรือชุดของข้อต่อหนึ่งซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของหน่วยกล้ามเนื้อและเอ็นในการยืดออกภายในเขตจำกัดของข้อต่อ ได้มีผู้มีความพยายามมากมายที่จะหาข้อแตกต่าง ระหว่างความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่กับ ความอ่อนตัวขณะเคลื่อนที่ ในการวัดการเคลื่อนที่ในแนวเชิงมุมของระยะการเคลื่อนไหวข้อต่อจึงมักจะเป็นการวัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่ ถึงแม้ว่าการวัดการเคลื่อนที่ในแนวเชิงมุมจะถูกใช้เป็นการวัดความอ่อนตัวบ่อยมาก แต่การวัดนี้ก็มิได้เป็นการวัดความยาวของกล้ามเนื้อหรือการเปลี่ยนแปลงความยาวโดยตรง อย่างไรก็ตามการเคลื่อนที่ในแนวเชิงมุมของข้อต่อ เป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะนำไปคำนวณความยาวของกล้ามเนื้อได้ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปสำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรนี้

ส่วนความอ่อนตัวขณะเคลื่อนที่นั้น มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับแรงต้านต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ทางสาคนักเขียนมากมายจึงมักจะพูดถึงความอ่อนตัว ซึ่งวัดขณะอยู่กับที่

มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการวัดความอ่อนตัว ฮับเลย์ โคเซย์ ได้กล่าวอ้างถึงการศึกษาของ ยามาดา (Yamada.) โดยได้ศึกษาลักษณะของแรงต่าง ๆ ที่กระทำต่อกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการยืดยาว โดยที่ถ้าแรงภายนอกกระทำต่อกล้ามเนื้อนั้นมีแรงมากเกินไปจะส่งผลให้เกิดการทำลายหน่วยของกล้ามเนื้อ - เอ็นกล้ามเนื้อ ปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาและเพิ่มพูนเทคนิคการฝึก และกระบวนการวัดความอ่อนตัว คือ มีปัจจัยหลายอย่างที่จะส่งผลกระทบต่อการศึกษาของกล้ามเนื้อ - เอ็นกล้ามเนื้อ

และอ้างอิงถึงการศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิของเนื้อเยื่อ มีผลต่อความสามารถในการถูกยืดของเนื้อเยื่อและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการถูกยืดออกของกล้ามเนื้อ (Sapega. 1981 ; Warren, Lehmann & Koblanski. 1976) และ ต่อมาอีกไม่นานมีการศึกษาถึงเทคนิคการอบอุ่นแบบต่าง ๆ และผลของมันต่อมุมของการเคลื่อนไหว (Henricson. 1984 ; Hubley, Kozey & Stanish. 1984) โดยทั่วไปเทคนิคเหล่านี้ที่มุ่งจะเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อ - เส้นกล้ามเนื้อนั้น มีประสิทธิภาพมากในการเพิ่มมุมของการเคลื่อนไหวแม้ว่าผู้วิจัยจะไม่ได้วัดอุณหภูมิของกล้ามเนื้อโดยตรง ความเกี่ยวพันของผลเหล่านี้ต่อกระบวนการวัด มีความสัมพันธ์โดยตรงต่อผลของการอบอุ่นร่างกาย อุณหภูมิห้องและปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ

### ความเกี่ยวพันของลักษณะเฉพาะบุคคล

มีปัจจัยหลายประการที่อาจจะมีผลกระทบต่อการวัดความอ่อนตัวรวมถึงอายุของผู้ถูกทดสอบ เพศ ชนิดรูปการ ความหนักของการออกกำลังกาย และภาวะผิดปกติของร่างกาย ฮับเลย์ โคเซย์ (Hubley - Kozey) ได้ศึกษาถึงความผิดปกติทางด้านประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งมีลักษณะที่ไม่สามารถผ่อนคลายกล้ามเนื้อได้ (เกร็งและแข็ง) ความตึงตัวในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นและเป็นผลให้เพิ่มแรงต้านทานต่อการยืดยาวออก ปัจจัยนี้มีผลต่อการวัดความอ่อนตัวในผู้ซึ่งไม่มีความผิดปกติทางด้านประสาทกล้ามเนื้อ แต่ไม่สามารถคลายกล้ามเนื้อได้เต็มที่ เมื่อกล้ามเนื้อถูกยืดเหยียดในระหว่างการวัด

ฮับเลย์ โคเซย์ ได้อ้างอิงการศึกษาของ คลาฟส์ (Klafs.) ว่าลักษณะทางพยาธิสภาพ หรือการบาดเจ็บมีผลต่อการจำกัดมุมของการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อ นั้น ๆ บริเวณที่เป็นแผลเป็นมีความสามารถในการถูกยืดขยายน้อยกว่าเนื้อเยื่อปกติการยืดข้อไม่ให้เคลื่อนไหว (การเข้าเฟือก) โดยกล้ามเนื้ออยู่ในตำแหน่งหดสั้นจะพบบ่อย ๆ ในการบาดเจ็บที่ข้อต่าง ๆ

## จุดมุ่งหมายของการทดสอบ

ฮับเลย์ โคเซย์ กล่าวถึงความอ่อนตัวเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเล่นกีฬารวมไปถึงการป้องกันการบาดเจ็บ การบำบัดฟื้นฟู และได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินดังนี้

- เพื่อตระหนักว่านักกีฬาจะสามารถแสดงทักษะที่ใช้ในกีฬานั้น ๆ ด้วยการเกิดอันตรายน้อยที่สุดต่อกล้ามเนื้อ - เอ็นกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อ
- เพื่อรักษาระดับหรือ เพิ่มความอ่อนตัว ซึ่งเกิดการลดลงได้เนื่องจากการฝึกและกิจกรรมอื่น ๆ
- เพื่อชี้ให้เห็นถึงส่วนที่บกร่องที่อาจจะเกี่ยวกับทักษะที่ไม่ดีหรือการเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ
- เพื่อช่วยบำบัดฟื้นฟูภายหลังการบาดเจ็บและช่วยชี้ว่าบุคคลนั้นเหมาะสมที่จะกลับไปเล่นกีฬาได้หรือไม่

## วิธีการวัดความอ่อนตัว

### การวัดความอ่อนตัวขณะอยู่กับที่วิธีโดยตรง

เครื่องมือที่นำมาใช้คือ โกนิโอมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดมุมของข้อต่อที่จุดปลายของการเคลื่อนไหวทั้ง 2 ด้าน โกนิโอมิเตอร์มีลักษณะคล้ายไม้บรรทัดที่มีแขนซึ่งอาจจะเป็นเหล็ก หรือวัสดุคล้ายแก้ว แขนข้างหนึ่งจะยึดติดกับตำแหน่งศูนย์ของไม้บรรทัด ส่วนอีกข้างหนึ่งจะเคลื่อนที่ได้ วิธีการใช้โกนิโอมิเตอร์ทำได้โดยวางจุดศูนย์กลางของเครื่องมือไว้ที่จุดหมุนของข้อต่อ แขนของโกนิโอมิเตอร์จะวางในแนวตามยาวของแกนของส่วนของร่างกายที่เคลื่อนไหวไป มุมของการเคลื่อนไหวหาได้จากความแตกต่างของมุมของข้อต่อ (เป็นองศา) ที่วัดได้ขณะเคลื่อนไหวไปจุดสุด

เครื่องวัดมุมของข้อต่อแบบไฟฟ้า (Electrogoniometer) จะมีเครื่องส่งสัญญาณไฟฟ้าซึ่งจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับมุมที่เปลี่ยนไปของข้อต่อ สัญญาณที่บันทึกได้จะแสดงรายการบันทึกมุมของข้อต่อตลอดช่วงการเคลื่อนไหวนั้น ๆ

เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้วัดขนาดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ คือ ไลดัน เฟกโซมิเตอร์ (Leighton Flexometer) เครื่องมือนี้ประกอบด้วยดรัมน้ำหนักที่หมุนได้ 360 องศา และดรัมที่เป็นตัวชี้มุมของการเคลื่อนไหวถูกวัดได้โดยการดึงลงตามแรงโน้มถ่วงของดรัมที่หมุน และตัวชี้ นำเครื่องมือนี้ติดเข้ากับส่วนของร่างกายที่ต้องการวัด และตั้งดรัมหมุนไว้ที่ศูนย์องศา ที่ปลายด้านหนึ่งของจุดที่จะวัดมุมของการเคลื่อนไหว และเมื่อมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น ตัวชี้จะชี้ไปที่ปลายอีกด้านหนึ่งของการเคลื่อนไหว องศาของความโค้งของการเคลื่อนไหวสามารถอ่านได้โดยตรงจากดรัมที่หมุน แบบทดสอบต่าง ๆ สามารถที่จะวัดมุมของการเคลื่อนไหวที่บริเวณ ลำคอ ลำตัว หัวไหล่ ข้อศอก ข้อมือ สะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า โดยใช้ไลดัน เฟกโซมิเตอร์ (Leighton. ; Verduci.) แบบทดสอบมุมของการเคลื่อนไหวเหล่านี้มีความเชื่อถือได้สูง 0.90 - 0.99

#### การวัดความอ่อนตัวขณะอยู่กับที่โดยอ้อม

การทดสอบในภาคสนามมักจะนิยมวัดความอ่อนตัวขณะอยู่กับที่ วิธีทางอ้อม โดยการวัดเป็นแนวตรงของการเคลื่อนไหว โดยนัยนี้จึงใช้เทปวัด ไม้บรรทัด คาลิเปอร์แบบเลื่อน (Caliper) หรือเครื่องวัดอ่อนตัวซึ่งจะวัดค่าความอ่อนตัวเป็นนิ้ว หรือเซนติเมตรมากกว่าที่จะแสดงเป็นองศา

การทดสอบความอ่อนตัวในภาคสนามส่วนใหญ่มีความแม่นยำตรงพอสมควร ตัวอย่างเช่น การทดสอบการนั่งเหยียดก้มตัว (Sit - and - reach test) เป็นการวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และกล้ามเนื้อน่อง จากการศึกษาของแจ็กสัน และเบ็คเกอร์ (Jackson and Baker. 1986) รายงานว่าคะแนนของการทดสอบนั่งเหยียดของเด็กหญิงอายุ 13-15 ปี มีความสัมพันธ์ปานกลางเท่านั้นกับค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อน่อง ( $r=0.64$ ) และมีความสัมพันธ์น้อยมากกับค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังทั้งหมด ( $r=0.07$ ) กล้ามเนื้อหลังส่วนบน ( $r=-0.16$ ) และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ( $r=0.28$ ) พวกเขาสรุปว่าการทดสอบนั่งเหยียดไม่ได้เป็นการวัดค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างที่แม่นยำเลย

แจ็กสัน และแล็งฟอร์ด (Jackson and Langford.) ได้ทำการสำรวจหาความเชื่อถือได้ของการทดสอบนั่งเหยียดในการทดสอบภาคสนามเพื่อหาค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างในหญิง และชายวัยผู้ใหญ่ อายุ 20-45 ปี ผลการวิจัยสรุปว่าการทดสอบนั่งเหยียดในผู้ชายมีค่าความอ่อนตัวที่มีความสัมพันธ์ที่เชื่อถือได้สูงเหมือนกับการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (r=0.89) และมีความสัมพันธ์อย่างปานกลางกับค่าความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (r=0.59) สำหรับในผู้หญิงการทดสอบนั่งเหยียดมีค่าความสัมพันธ์อย่างปานกลางเท่านั้นกับการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (r=0.70) แต่มีความสัมพันธ์ต่ำมากกับความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง (r=0.12)

ฮีเวิร์ด ได้อ้างถึงการศึกษาของ แวร์ (Wear.) ซึ่งกล่าวถึงจุดอ่อนที่สำคัญของการทดสอบความอ่อนตัวในภาคสนาม ก็คือการทดสอบได้รับผลกระทบจากปัจจัยในเรื่องความยาว และความกว้างของส่วนของร่างกาย ตัวอย่าง เช่น คนที่มีช่วงขาสั้นเมื่อเทียบกับช่วงลำตัว ก็จะมีข้อได้เปรียบในการทดสอบนั่งเหยียด และได้อ้างถึงการพัฒนาปรับปรุงการทดสอบแบบนั่งเหยียดของ โฮเกอร์ (Hoeger. 1989) ซึ่งคำนึงถึงระยะระหว่างปลายนิ้ว และกล่องที่วัดค่าการทดสอบนั่งเหยียด และดิกคินสัน (Dickinson. 1968) และแฮร์ริส (Harris. 1969) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อที่จะวัดความอ่อนตัวอย่างถูกต้องแม่นยำ รูปแบบการทดสอบต่างๆ จะต้องถูกเลือกขึ้นมาใช้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะที่เฉพาะเจาะจงเป็นธรรมชาติของการอ่อนตัว

จอห์นสัน (Johnson.) ได้กล่าวถึงหลังจากการอบอุ่นร่างกายพอเหมาะแล้ว การทดสอบแต่ละรายการจะกระทำ 3 ครั้ง และใช้ค่าที่ดีที่สุดซึ่งวัดออกมามีความละเอียดที่สุด 1/4 นิ้ว โดยการใช้เครื่องวัดความอ่อนตัว ซึ่งเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีราคาไม่แพง ง่ายต่อการวัดและได้ค่าที่แม่นยำมีส่วนประกอบคือ ไม้หนา หรือไม้บรรทัดและกล่องอลูมิเนียมที่มีตัวเลื่อนได้แสดงระยะ

### การวิจัยในต่างประเทศ

ชานบี้ (Shasby. 1977 : 158) ได้ศึกษาผลการฝึกการยืดกล้ามเนื้อแบบคงที่ (Static stretching program) 8 สัปดาห์ ที่มีต่อความอ่อนตัวของเยาวชน และผู้สูงอายุ

กลุ่มเยาวชนมีอายุระหว่าง 14-18 ปี จำนวน 29 คน และกลุ่มผู้สูงอายุมีอายุระหว่าง 61-78 ปี จำนวน 32 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ฝึก 2 วันต่อ สัปดาห์ และ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม (ไม่ฝึกอะไรเลย) ใช้เวลาในการฝึกวันละ 30 นาที ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ก่อนและหลังทดลองวัดความอ่อนตัวของไหล่ ลำตัว สะโพก และข้อเท้า ผลของการศึกษาพบว่ากลุ่มเยาวชนและกลุ่มผู้สูงอายุมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่ ฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ จะมีผลต่อการเพิ่มความอ่อนตัวดีกว่าการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์

เดอรัวรีส์ (Devries. 1980 : 453) ได้ศึกษาโดยการทดลองกลุ่มตัวอย่าง 3 วิธี คือ กลุ่มวิ่งระยะทาง 100 หลาเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกวิ่ง 100 หลาควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัว และกลุ่มที่ฝึกวิ่ง ระยะทาง 100 หลาควบคู่กับการฝึก ยกน้ำหนัก ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกวิ่งระยะทาง 100 หลา ควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัว มีความเร็วในการวิ่งดีกว่ากลุ่มที่ฝึกวิ่งระยะทาง 100 หลา เพียงอย่างเดียวนั้นแสดงให้ว่าความอ่อนตัวสามารถเพิ่มช่วงก้าวของการวิ่ง

บลูม (Bloom. 1982 : 1078) ได้ศึกษาผลการยึดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static) และแบบบอลลิสติก (Ballistic) ที่มีผลต่อความอ่อนตัว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาพลศึกษา ในวิทยาลัยชุมชนนิวเจอร์ซีย์ปี 1980 แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ยึดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static) กลุ่มที่ยึดกล้ามเนื้อแบบบอลลิสติก (Ballistic) และ กลุ่มควบคุม ผลของการศึกษาพบว่า การยึดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static) และแบบบอลลิสติก (Ballistic) เพิ่มความอ่อนตัวสูงกว่ากลุ่มควบคุม และหลังการฝึกผ่านไป 14 สัปดาห์ ระยะทางในการเคลื่อนไหวข้อต่อทุกข้อ ยกเว้นการเอี้ยวคอและการบิดตัวการยึดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static) เพิ่มสูงกว่าบอลลิสติก (Ballistic)

จอห์น (Jorndt. 1973 : 1118) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความอ่อนตัวของข้อเท้า และผลที่มีต่อการเตะเท้าในการว่ายน้ำ 3 แบบ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คนจากโรงเรียนในระดับเตรียมอุดมแห่งรัฐอิลลินอยด์ ซึ่งเป็นนักว่ายน้ำที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันว่ายน้ำมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี ทำการฝึกการเตะเท้า 3 แบบ คือตัวนอนคว่ำเตะเท้าแบบสลับขึ้นลง นอนหงายเตะเท้าแบบสลับขึ้นลง และการเตะเท้าแบบปลาโลมา ในระยะทางมากกว่า 25 หลา โดยใช้แบบฝึกการยึดกล้ามเนื้อ

เนื้อข้อเท้า ผู้รับการทดลองจะได้รับการทดสอบความอ่อนตัวของข้อเท้า และระยะเวลาของการเตะเท้าเคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้ได้ระยะทางมากกว่า 25 หลา ก่อนและหลังการฝึกทำการฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในการฝึกกลุ่มทดลองฝึกเตะเท้าควบคู่กับการฝึกยืดกล้ามเนื้อเนื้อข้อเท้า ส่วนกลุ่มควบคุมฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำเพียงอย่างเดียว

ผลจากการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองคือกลุ่มที่ฝึกเตะเท้าควบคู่กับการฝึกยืดกล้ามเนื้อเนื้อข้อเท้า มีค่าเฉลี่ยของความยืดหยุ่นของข้อเท้าและแรงขับเคลื่อนไปข้างหน้าทั้ง 3 แบบ เพิ่มขึ้น กว่ากลุ่มควบคุมซึ่งฝึกการเตะเท้าในการว่ายน้ำอย่างเดียว คือ ทำให้ข้อเท้าซ้ายมีความอ่อนตัวและแรงขับเคลื่อนไปข้างหน้าเพิ่มสูงขึ้น ส่วนข้อเท้าขวาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเตะเท้าทั้ง 3 แบบดังกล่าว และในการทดลองที่มีการฝึกเตะเท้าในการว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเนื้อข้อเท้ามีการพัฒนาความอ่อนตัวของข้อเท้า และความเร็วในการขับเคลื่อนไปข้างหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยชิ้นนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความอ่อนตัวของข้อเท้าในการว่ายน้ำ ซึ่งในการเตะเท้าในการว่ายน้ำจะต้องอาศัยข้อต่อที่บริเวณข้อเท้าในการยืดและเหยียด ข้อเท้าอันจะส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำ

บลูม (Bloom. 1982 : 1078) ได้ศึกษาผลของการยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static stretching) และการยืดกล้ามเนื้อบอลลิสติก (Ballistic stretching) ที่มีต่อความอ่อนตัว ซึ่งการศึกษานี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ 2 ประการ คือ

1. หลังจากการยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติก (Static stretching) และแบบบอลลิสติก (Ballistic stretching) เป็นเวลา 14 สัปดาห์ จะมีผลต่อความอ่อนตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. หลังจากการฝึกการยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติกและแบบบอลลิสติกเป็นเวลา 7 สัปดาห์จะสามารถเพิ่มความอ่อนตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบความอ่อนตัว จะวัดการเอี้ยวคอ งอลำตัว บิดลำตัว แอนลำตัว ยืดเหยียดขาไปข้างหน้า และยืดเหยียดขาไปข้างหลัง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาพลศึกษาในวิทยาลัยชุมชนนิวเจอร์ซีย์ (New Jersey, community college) ปี ค.ศ.1980 แบ่งกลุ่ม

ตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติก กลุ่มที่ 2 ฝึกยืดกล้ามเนื้อแบบบอลิสติก และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม ไม่ฝึกความอ่อนตัว แต่ละกลุ่มจะฝึกเป็นเวลา 16 สัปดาห์ สัปดาห์แรกจะทดสอบก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 15 ให้ฝึกตามตารางของแต่ละกลุ่มทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติก และแบบบอลิสติก เพิ่มความอ่อนตัวได้สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังจากฝึกผ่านไป 7 สัปดาห์ การฝึกยืดกล้ามเนื้อแบบสแตติกเพิ่มความอ่อนตัวสูงกว่าแบบบอลิสติก หลังการฝึกผ่านไป 14 สัปดาห์ (ระยะทางการเคลื่อนไหวทุกข้อต่อยกเว้น การเอี้ยวคอและการบิดลำตัว)

แมทธิวส์ (Mathews. 1978 : 272) กล่าวถึงการวัดความอ่อนตัว ของสถาบันสุขภาพกีฬาแห่งชาติ (National Athletic Health Insitute) ซึ่งได้ทำการศึกษาวัดความอ่อนตัวโดยการนั่งงอตัวและนอนแอ่นตัว จึงได้กำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานของการทดสอบ ดังนี้

แบบทดสอบนั่งงอตัว (Sit and Reach) ถ้าสามารถทำได้ 22 นิ้วขึ้นไปอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทำได้ 20 - 21 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดี ทำได้ 14 - 19 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทำได้ 12 - 13 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และถ้าสามารถทำได้ 11 นิ้วลงมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก สำหรับแบบทดสอบนอนแอ่นตัว (Back Hyperextension) ถ้าสามารถทำได้ 56 นิ้วขึ้นไปอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทำได้ 46 - 55 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดี ทำได้ 36 - 45 นิ้วอยู่ในปานกลาง ทำได้ 26 - 35 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และทำได้ 25 นิ้วลงมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก

แบลร์ และคณะ (Blair. 1988 : 164-166) กล่าวถึงการวัดความอ่อนตัวของสมาคม วาย เอ็ม ซี เอ (Y M C A) โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของการนอนแอ่นตัว (Trunk Extension) มีเกณฑ์ดังนี้เพศชายที่สามารถทำได้ 50-64 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทำได้ 43 - 49 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดี ทำได้ 37 - 42 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทำได้ 31 - 36 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และทำได้ 28 - 30 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากในเพศหญิงถ้าสามารถทำได้ 48 - 63 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทำได้ 42 - 47 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ดี ทำได้ 35 - 41 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ทำได้ 29 - 34 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และทำได้ 23 - 38 นิ้วอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก

สำหรับเกณฑ์มาตรฐานของการงอเหยียดข้อเท้า (Ankle Flexibility) มีเกณฑ์ดังนี้ เพศชายถ้าสามารถเหยียดข้อเท้า 77 - 99 องศา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทำได้ 63 - 76 องศาอยู่ในเกณฑ์ดี ทำได้ 48 - 62 องศา อยู่ในเกณฑ์ปานกลางทำได้ 34 - 47 องศาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และทำได้ 15 - 33 องศาอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก

ออร์ลอฟฟ์ (Orloff, 1989 : 3302) ได้ศึกษามาตรฐานของความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของการบันทึก ความอ่อนตัวภาคสนาม กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครชายหญิง จำนวน 75 คน ตั้งแต่อายุ 19 - 25 ปี ทำการทดสอบทุกวันจนกว่าจะมีความสามารถด้านความอ่อนตัวคงที่โดยการทดลอง 3 แบบคือ เหยียดกล้ามเนื้อระยะสั้น ถีบจักรยาน และกลุ่มควบคุม ผลของการศึกษาพบว่า

1. ความเชื่อมั่นวันต่อวันของท่านั่งพับลำตัว กลุ่มเหยียดกล้ามเนื้อ กลุ่มถีบจักรยาน และกลุ่มควบคุม .99, .82 และ .80 ตามลำดับ
2. ความเชื่อมั่นวันต่อวันของการเหยียดลำตัว .91 .84 และ .84 ตามลำดับ
3. ความเชื่อมั่นวันต่อวันของการยกไหล่ .99 .70 และ .93 ตามลำดับ
4. การเหยียดกล้ามเนื้อเป็นวิธีที่ดีที่สุด
5. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับคะแนนการทดสอบความอ่อนตัว
6. คะแนนสูงสุดในการทดสอบแต่ละครั้งไม่แตกต่างกัน
7. สัดส่วนของร่างกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ ในการทดสอบ ทั้ง 3 รายการ
8. เครื่องวัดโกนิโอมิเตอร์ (Goniometer) ให้ค่าความเที่ยงตรงดีกว่าเฟลกโซมิเตอร์ (Flexometer) ในการทดสอบทั้ง 3 รายการ

### การวิจัยในประเทศ

สุรัตน์ เสียงหล่อ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เมื่อทำการวัดในขนาดของมุมข้อต่อสะโพกที่ต่างกัน ความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังระหว่างชายกับหญิง โดยทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังด้วยเครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง (Back Strength

Dynamometer) ในขนาดของมุมของข้อต่อที่สะโพก 90 110 130 150 และ 170 องศา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขต พลศึกษา ชาย 20 คน หญิง 20 คน

### ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังที่ทำการวัด ในขนาดของมุมข้อต่อที่สะโพกที่แตกต่างกัน ผลการวัดจะแตกต่างกันไปด้วยความแข็งแรงสูงสุดของทั้งชายและหญิง เป็นความแข็งแรงที่ได้มาจากการวัดในขนาดของมุม 150 องศาและความแข็งแรงของทั้งชาย และหญิงที่รองลงมาจากการวัดในขนาดมุม 170 130 110 และ 90 องศา จะลดลงตามลำดับ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของทั้งชายและหญิง ที่ได้จากการวัดในขนาดของมุม 150 ซึ่งเป็นความแข็งแรงสูงสุดนี้มีความแตกต่างกับความแข็งแรงที่ได้มาจากการวัดในขนาดของมุม 110 และ 90 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับความแข็งแรงที่ได้จากการวัดในขนาดของมุม 170 และ 130 องศา

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของชายกับหญิง ในทุกขนาดของมุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสริมวุฒิ ปานมาก (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ทำการทดสอบในขนาดมุมของข้อต่อที่เข่าต่างกัน โดยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในขณะที่นอนคว่ำงอเข่า 70 90 110 และ 130 องศา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตพลศึกษา จำนวน 30 คน ซึ่งมี อายุ 20 - 25 ปี โดยสร้างส่วนประกอบเข้ากับเครื่องมือวัดความแข็งแรงของแรงบีบมือ (Grip Strength Dynamometer) เป็นเครื่องมือในการทดสอบ

### ผลการวิจัยพบว่า

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ได้จากการทดสอบในขนาดมุมของข้อต่อที่เข่า 130 องศา เป็นความแข็งแรงสูงสุด และความแข็งแรงรองลงมาไปเป็นความแข็งแรงที่ได้จากการทดสอบในขนาดมุม 110 90 และ 70 องศา ตามลำดับ

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้จากการทดสอบในขนาดมุมของข้อต่อที่เข้า 130 องศา ซึ่งเป็นความแข็งแรงสูงสุดมีความแตกต่างกับความแข็งแรงที่ได้จากการทดสอบในขนาดมุม 110 90 และ 70 องศา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

เนื่องจกงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดมุมของข้อต่อที่มีผลต่อความอ่อนตัวในประเทศไทยมีน้อยมาก คงมีแต่งานวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน เช่น ของจุมพล ลัมพาทิวัฒน์ สุรัตน์ เสียงหล่อ และเสริมวุฒิ ปานมาก ได้ทำการวิจัยในเรื่องของมุมของข้อศอก ข้อสะโพก และข้อเข่าในการวัดความแข็งแรงในแต่ละส่วนซึ่งก็แสดงให้เห็นว่ามุมของข้อต่อแต่ละข้อต่อที่เปลี่ยนแปลงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการวัดด้วยเช่นกัน

มนตรี ผดุงรัตน์ (2536 : บทคัดย่อ) ได้สร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้าที่มีความเที่ยงตรงนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่านพิจารณาในด้านเนื้อหาและด้านกลไกการเคลื่อนไหวและหาความตรงตามสภาพ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความอ่อนตัวของเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนความอ่อนตัววัดได้จากเครื่องมือวัดมุมมาตรฐานสากล และใช้การทดสอบซ้ำในการหาความเชื่อมั่นกับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้า มีค่าสหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .80 และ .98 สำหรับนักเรียนหญิง และมีความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชายมีค่าเท่ากัน

ซุณห์ รุ่งประพันธ์ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความอ่อนตัวแบบบอลิสติก ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ท ระยะทาง 50 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาของสโมสรชมเชอนุสรณ์ อายุไม่เกิน 11 ปี จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ว่ายน้ำแบบครอว์ทอย่างเดียว และกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำแบบครอว์ทควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัวแบบบอลิสติก ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ผลของการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำแบบครอว์ทอย่างเดียวกับกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำแบบครอว์ทควบคู่กับการฝึกความอ่อนตัว แบบบอลิสติก

มีผลต่อความสามารถในการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอร์ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกัน และการฝึกทั้งสองวิธีมีผลทำให้ความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยรัตน์ ศรีเพชรดี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความอ่อนของลำตัวและเปรียบเทียบผลการทดสอบแต่ละครั้ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 ชายจำนวน 30 คน และหญิง จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย หลังจากนั้นทำการฝึกตามโปรแกรมเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลของการศึกษาพบว่า

1. ผลการทดสอบความอ่อนตัวของลำตัวของกลุ่มตัวอย่างชาย ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, สัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 10.38 ซม. 12.72 ซม. และ 15.57 ซม. คิดเป็นอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.54, 22.40 และ 50 ตามลำดับ

2. ผลการทดสอบความอ่อนตัวของลำตัวของกลุ่มตัวอย่างหญิง ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 12.01 ซม. 15.34 ซม. และ 18.77 ซม. คิดเป็นอัตราเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.73, 22.76 และ 56.29 ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบความอ่อนตัวของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ในทุกช่วงมีความอ่อนตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งชายและหญิง

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก หลังการฝึกมากกว่าก่อนการฝึก

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนหญิงที่มีอายุระหว่าง 7-9 ปี ที่สมัครเข้าเรียนยิมนาสติกลีลาในโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลาจำนวน 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

##### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ส่วนที่ 1 โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เบาะยิมนาสติก จำนวน 20 ผืน
2. เครื่องมือวัดองศา ขนาด 0.5 x 1 เมตร
3. ใบบันทึกคะแนนจากผลการฝึก

##### ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการฝึก

การสร้างโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพกสำหรับนักเรียนหญิงที่สมัครเข้าเรียนยิมนาสติกลีลา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการเคลื่อนไหวที่ข้อต่อสะโพก จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ให้ครอบคลุมองค์ประกอบความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพก

3. นำรายการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่สร้างขึ้นมาทำการตรวจสอบโดยประธานและกรรมการควบคุมปริญญาบัตร

4. นำโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนหญิงที่มีอายุระหว่าง 7-9 ปี ที่สมัครเข้าเรียนยิมนาสติกลีลาในโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา จำนวน 30 คน

5. นำโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบแบบฝึกมีดังนี้

5.1 รองศาสตราจารย์นายแพทย์ธีรวัฒน์ กุลทนันทน์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

5.2 นายแพทย์จตุพร ณ นคร ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย

5.3 ดร. สืบสาย บุญวิบุตร์ วิทยาลัยพลศึกษาชลบุรี กรมพลศึกษา

6. นำโปรแกรมการฝึกที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนหญิงอายุระหว่าง 7-9 ปี ที่สมัครเข้าเรียนยิมนาสติกลีลาในโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา จำนวน 30 คน

### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยตรวจสอบโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขอนหนังสือบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังอาจารย์ใหญ่โรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา บางใหญ่ กรุงเทพมหานคร

3. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึก เตรียมอุปกรณ์ สถานที่ในการฝึก

4. อธิบายรายละเอียดและสาธิตวิธีการปฏิบัติ ให้แก่นักเรียนที่เข้ารับการฝึก เพื่อให้เข้าใจวิธีการฝึก

5. นำโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ทำการฝึกกับกลุ่มตัวอย่างที่เตรียมไว้เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 30 คน

6. นำข้อมูลที่ได้จากการฝึกมาวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

### วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขององศาการทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกแต่ละรายการ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยองศาความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้สถิติที (t-dependent)

3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลศึกษาค้นคว้า

#### ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์และแปลผลตามขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขององศาการทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกแต่ละรายการ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยองศาความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้สถิติที (t-dependent)
3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อความสะดวกในการนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้

N	แทน	จำนวนข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแตกต่างของการทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกด้านหน้า ก่อนและหลังการฝึก

การทดสอบ	N	ก่อนฝึก		หลังฝึก		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกด้านหน้า (องศา)	30	112.73	13.40	123.33	15.29	-4.18*

\*  $P < .05$  (  $t = 2.045$  )

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านหน้าก่อนการฝึกเท่ากับ 112.73 , 13.40 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 123.33 , 15.29 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแตกต่างของการทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ด้านข้าง ก่อนและหลังการฝึก

การทดสอบ	N	ก่อนฝึก		หลังฝึก		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกด้านข้าง (องศา)	30	112.07	16.47	120.63	15.85	-8.62*

\*  $P < .05$  (  $t = 2.045$  )

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านข้างก่อนการฝึกเท่ากับ 112.07 , 16.47 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 120.63 , 15.85 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าความแตกต่างของการ  
ทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ด้านหลัง ก่อนและหลังการฝึก

การทดสอบ	N	ก่อนฝึก		หลังฝึก		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกด้านหลัง (องศา)	30	49.50	17.02	56.07	16.90	-8.15*

\*  $P < .05$  (  $t = 2.045$  )

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านหลังก่อนการฝึกเท่ากับ 49.50 , 17.02 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 56.07 , 16.90 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

ความอ่อนตัว เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี โดยเฉพาะในการเล่นยิมนาสติกลีลาที่มีความต้องการใช้ความยืดหยุ่น ของเอ็น กล้ามเนื้อ ข้อต่อที่มากกว่าปกติ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการฝึกซ้อม และการเข้าร่วมการแข่งขันอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกในนักกีฬา ยิมนาสติกลีลาจึงเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มความสามารถในกีฬายิมนาสติกลีลาของประเทศไทยต่อไปในอนาคต

#### ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

เพื่อทราบผลการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพกในกีฬายิมนาสติกลีลา

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนหญิงที่อายุ 7-9 ปี ที่สมัครเข้าเรียนยิมนาสติกลีลาในโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลาจำนวน 30 คนโดยการเจาะจง

#### สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก หลังการฝึกมากกว่าก่อนการฝึก

#### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยตรวจสอบโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขอนหนังสือบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปยังอาจารย์ใหญ่โรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา บางใหญ่ กรุงเทพมหานคร
3. ศึกษารายละเอียดของแบบฝึก เตรียมอุปกรณ์ สถานที่ในการฝึก
4. อธิบายรายละเอียดและสาธิตวิธีการปฏิบัติ ให้แก่นักเรียนที่เข้ารับการฝึก เพื่อให้เข้าใจวิธีการฝึก
5. นำโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ทำการฝึกกับกลุ่มตัวอย่างที่เตรียมไว้เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 30 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๑ละ 3 วัน ๑ละ 30 นาที
6. นำข้อมูลที่ได้จากการฝึกมาวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

### วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขององศาการทดสอบความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกแต่ละรายการ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยองศาความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้สถิติที (t-dependent)
3. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผล

1. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านหน้าก่อนการฝึกเท่ากับ 112.73 , 13.40 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 123.33 , 15.29 องศา และมีค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ - 4.18 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านข้างก่อนการฝึกเท่ากับ 112.07 , 16.47 องศา หลังการฝึกเท่ากับ

120.63 , 15.85 องศา และมีค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ - 8.62 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทางด้านหลังก่อนการฝึกเท่ากับ 49.50 , 17.02 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 56.07 , 16.90 องศา และมีค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ - 8.15 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อที่สะโพกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถพัฒนาความอ่อนตัวทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ได้เป็นอย่างดี และเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ซึ่งการฝึกครั้งนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความอ่อนตัวดีขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของแซสมิบี (1977 : 158) ที่พบว่า การฝึกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบคงที่ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที สามารถเพิ่มความอ่อนตัวให้ดีขึ้นได้ ส่วนโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่ และแบบไม่อยู่กับที่ ผสมกัน จะสามารถพัฒนาความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกของเด็กเล็กอายุระหว่าง 7-8 ปี ที่จะเริ่มฝึกกีฬาอิมนาสติกกลีลาเป็นอย่างดี ซึ่งในกีฬาอิมนาสติกควรจะเริ่มฝึกที่อายุ 9 ปี (Dirix, Knuttgen and Tittel, 1988 : 304) เพราะจะทำให้มีการพัฒนาการด้านความอ่อนตัวได้ดีมีประโยชน์ต่อลักษณะการเล่นกีฬา ดังนั้นในการฝึกกีฬาอิมนาสติกกลีลาควรจะมีการพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ เพิ่มเติมอันได้แก่ สมรรถภาพด้านความอ่อนตัวที่ดี อายุของผู้ฝึก ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมถึงการมีรูปร่างที่เหมาะสม จะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการฝึกซ้อม และการแข่งขันได้เป็นอย่างดี

### ข้อเสนอแนะ

1. แบบฝึกนี้ไม่ควรใช้กับกลุ่มผู้ใหญ่ หรือกลุ่มเด็กโตทั่วไป เพราะอาจเกิดอันตรายต่อการฝึกได้

2. การฝึกทุกครั้งควรมีผู้ดูแลช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันอันตราย หรือ การบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กานดา ใจภักดี. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ :  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล. 2531.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย, ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. มาตรฐานการทดสอบสมรรถ  
ภาพทางกายสำหรับ นักกีฬา นักศึกษา เยาวชน และประชาชนไทย.  
พิมพ์ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : อรุณสภาคัดพร้าว, 2539.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพฯ ฯ : คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,  
2534.
- จุมภพ ลัมภาภักดิ์. การศึกษาเกี่ยวกับความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ  
แขน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร. 2527.
- เจริญ กระบวนรัตน์. เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์การ  
กีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.
- เจริญทัศน์ จินตนาเสรี. “สมรรถภาพทางกายกับการกีฬา.” วารสารสุขศึกษา  
พลศึกษาและสันทนาการ. 4 (เมษายน 2521) : 51-52, 2521.
- ชุนห์ รุ่งประพันธ์. ผลของการฝึกความอ่อนตัวแบบบอลิสติกที่มีต่อความเร็วในการ  
ว่ายน้ำแบบครอว์ล. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ: มหาวิทยาลัยศรี  
นครินทรวิโรฒ, 2538.
- ชัยรัตน์ ศรีเพ็ชรดี. การฝึกความอ่อนตัวของลำตัว. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ:  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2531.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกัญญา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ ฯ :  
การพิมพ์, 2536.

- บุญเรือง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 2. กรุงเทพฯ ฯ: พีลิกส์เซ็นเตอร์การพิมพ์, 2533.
- มนตรี ผดุงรัตน์. การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้า. กรุงเทพฯ ฯ :  
 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2536.
- ขงยุทธ วัชรคุลย์. การวัดทางออร์โธปีดิกส์. กรุงเทพฯ ฯ : บุรพาสิลปีการพิมพ์,  
 2522.
- สมนึก มากภิบาล. ผลการฝึกความอ่อนตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดสูง.  
 ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสานมิตร, 2531.
- สมหมาย เดือนเมือง. การเปรียบเทียบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุม  
 เริ่มต้นในการเหยียดของข้อเท้าที่ต่างกันของนิสิตนักศึกษา.  
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- สุนตุ นวกิจกุล. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช,  
 2529.
- สุรัตน์ เสียงหล่อ. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังในขนาดของมุมต่าง ๆ ของข้อต่อที่  
 สะโพก. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
 2529.
- เสริมวฒ ปานมาก. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในขนาดของมุมต่าง ๆ ของข้อต่อที่  
 ข่า. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
 2529.
- Aiter, Michael J. Stretching. Illinois : Human Kinetics Publishers, 1988.
- Brian, Sharkey J. Physiology of Fitness. 2 nd ed. Illinois : Human Kinetics Publishers,  
 1984.
- Chery, Hubley-kozey L. "Testing Flexibility," in Physiological Testing of the high  
 Performance Athlete. edited by Mac Dougall , Duncan J. and offer  
 Champaign : Human Kinetics Publishers , 1991.

- Cybex Division of Lumex, Inc. Cybex 6000 Extrimity Testing and Rehabilitation System ; User's Guide. New York : 1991.
- De Vries , H.A. Evaluation of Static Stretching procedures for improvement of Flexibility. Research Quarterly , 33 : 222-229 ; 1962.
- Dirix A ; H. G. Kruttgen and K. tittel. The Olympic Book of Sports Medicine. 1988.
- Hartley-o 'Brien, S.J. Six mobilization Exercises for active range of hip flexion. Research quarterly for Exercise and spoot, 51 : 625-635 ; 1980.
- Johnson,P.D. Conditioning. New Jersey : Prentice- Hall, 1971.
- McCue, B.F. Flexibility of colleg women. Research Quarterly, 24 : 316-324; 1953.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ส่วนที่ 1 โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกทั่วไป

ส่วนที่ 2 โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ผู้วิจัย  
สร้างขึ้น

### ขั้นตอนการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

1. สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจะต้องอบอุ่นร่างกายทั้งหมด 9 ท่า ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ แล้วจึงทำการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีก 6 ท่า
2. สัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างจะต้องอบอุ่นร่างกายทั้งหมด 8 ท่า ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ แล้วจึงทำการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีก 6 ท่า
3. สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 6 กลุ่มตัวอย่างจะต้องอบอุ่นร่างกายทั้งหมด 8 ท่า ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ แล้วจึงทำการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีก 6 ท่า
4. สัปดาห์ที่ 7 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างจะต้องอบอุ่นร่างกายทั้งหมด 8 ท่า ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ แล้วจึงทำการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีก 6 ท่า

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

ในกีฬาอเนกกีฬาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อ สะโพก ของนักเรียนหญิงที่สมัครเข้าเรียน  
ยิมนาสติกลีลา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยรายการ ดังนี้

ท่าที่ 1. ท่านอนหงายแขนวางราบกับพื้นระดับไหล่ หลังติดพื้น ยกขาด้าน  
หน้าขึ้นทีละขา ให้ตั้งฉากกับพื้น แล้วหมุนข้อต่อสะโพกวางขาลงด้านข้างให้ติดกับพื้น  
และรวบขาให้ชิดกัน ให้ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา ข้างละ 15 ครั้งโดยมีผู้ช่วยกด  
สะโพกทั้ง 2 ข้างให้ติดกับพื้นตลอด ตั้งแต่เริ่มกระทำจนสิ้นสุดการกระทำ



ท่าที่ 2. ท่านอนตะแคงด้านข้าง ศรีษะตั้งอยู่บนต้นแขนข้างที่อยู่ติดกับพื้น  
แขนอีกข้างเหยียดตรงอยู่ในแนวไหล่ ยกขาขึ้นทางลำตัวด้านข้างให้ได้มากที่สุด ให้ทำ  
ทั้งขาซ้ายและขาขวา โดยมีผู้ช่วยพยายามบังคับลำตัวและสะโพกของนักเรียนให้ตั้งตรง  
พร้อมทั้งกดขาของผู้ฝึกให้ใกล้โอบุมากที่สุด ทำค้างไว้ 3 วินาทีต่อ 1 ครั้ง ทำข้าง  
ละ 6 ครั้ง



ท่าที่ 3. ท่านอนคว่ำ แขนวางราบกับพื้น มือประสานกันไว้ได้คาง ยกขาขึ้นทางด้านหลังทีละข้างให้สูงที่สุด โดยลำตัว ขา เท้าเหยียดตรง ให้ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา โดยมีผู้ช่วยพยายามกดสะโพกทั้ง 2 ข้างให้ใกล้พื้นมากที่สุด ทำค้างไว้ 3 วินาทีต่อ 1 ครั้ง ทำข้างละ 6 ครั้ง



ท่าที่ 4. ทำยืนตรง วางแขนผ่ามือ หลัง สะโพก ขา สันเท้าติดผนัง ยกขาด้านหน้าขึ้นทีละ 1 ข้าง ให้ได้มากที่สุดพร้อมทั้งบิดสันเท้าเข้าด้านในของลำตัว ขาทิ้ง 2 ข้างเหยียดตรง ให้ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา โดยมีผู้ช่วยพยายามกดขาของนักเรียนให้สูงที่สุดพร้อมทั้งบิดสันเท้าของนักเรียนเข้าด้านในของลำตัว ทำค้างไว้ 3 วินาทีต่อ 1 ครั้ง ทำข้างละ 6 ครั้ง



ท่าที่ 5. ทำยืนตรงหันด้านข้างคิดผนังกำแพง โดยให้ศรีษะ ลำตัว และขา อยู่ในแนวเดียวกัน ยกขาขึ้นด้านข้างทีละ 1 ข้างให้ได้มากที่สุด ขณะที่ยกขาพยายามเหยียดขาทั้ง 2 ข้างให้ตึง ให้ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา โดยมีผู้ช่วยพยายามบังคับลำตัว สะโพกให้เป็นเส้นตรง พร้อมทั้งยกขาของนักเรียนขึ้นให้มากที่สุด ทำค้างไว้ 3 วินาทีต่อ 1 ครั้ง ทำข้างละ 6 ครั้ง



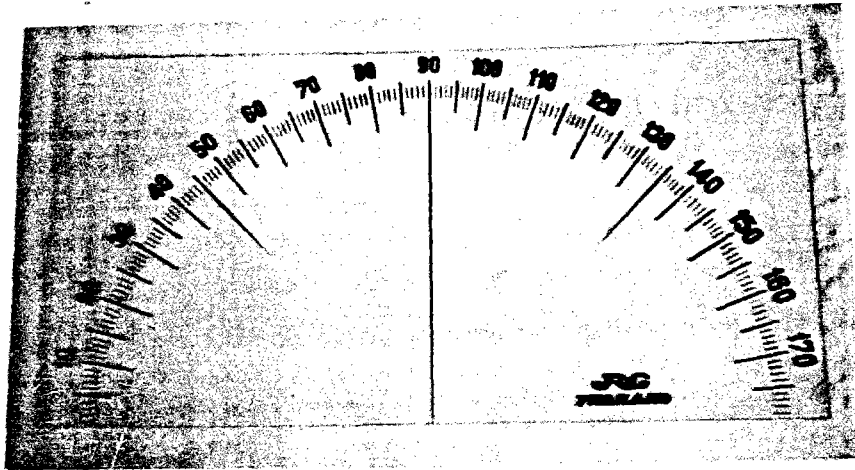
ท่าที่ 6. ทำยืนตรงหันหน้าเข้าหาผนัง ยกขาขึ้นด้านหลังขึ้นทีละ 1 ข้างให้ได้มากที่สุด ขณะที่ยกพยายามเหยียดขาให้ตึง ให้ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา ข้างละ 6 ครั้ง โดยมีผู้ช่วยพยายามกดสะโพกและลำตัวให้ต่ำที่ พร้อมทั้งยกขาของผู้ฝึกขึ้นให้ได้มากที่สุด ทำค้างไว้ 3 วินาทีต่อ 1 ครั้ง



ภาคผนวก ข

เครื่องมือวัดองศาขนาดกว้าง 0.5 ฟุต ยาว 1 ฟุต

## เครื่องมือวัดองศา



วัสดุที่ใช้เป็นพลาสติกใส

วิธีการวัดความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

อุปกรณ์

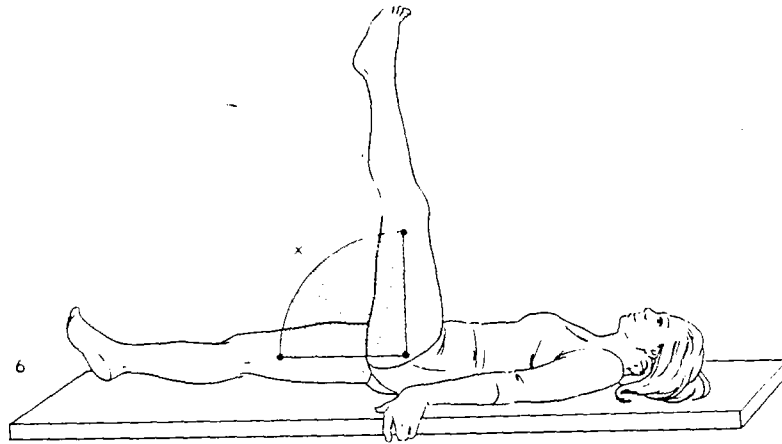
1. เครื่องมือวัดองศา ( ดังรูป )
2. ปากกาสี

วิธีการวัด ท่าที่ 1

1. ใช้ปากกาสีกากบาทที่บริเวณปุ่มหัวตะโพก ( Trochanter ) ทั้งด้านซ้ายและขวา บริเวณ Lateral tibial และ Medial tibial ทั้งขาซ้ายและขาขวาของผู้ถูกทดสอบ
2. ตั้งเครื่องมือวัดองศา โดยให้เส้นตั้งฉากของมุม 90 องศา อยู่บริเวณหัวกระดูกสะโพกด้านซ้ายของผู้ถูกทดสอบ ในขณะที่ผู้ถูกทดสอบนอนหงายราบกับเบาะยิมนาสติก
3. ให้ผู้ถูกทดสอบยกขาข้างซ้ายให้มีความกว้างของมมระหว่างขาทั้งสองมากที่สุด ( ระวังไม่ให้มีการบิดสะโพกช่วย )

4. อ่านความกว้างของมุมระหว่างบริเวณ Lateral tibial ของขาซ้าย กับ Medial tibial ของขาขวา (ดังรูป)

5. สลับเปลี่ยนข้างทดสอบ



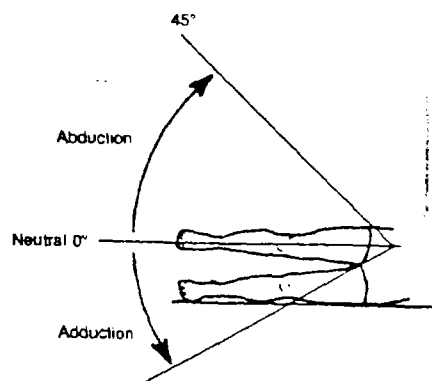
### วิธีวัดท่าที่ 2

1. กระทำเหมือนท่าที่ 1 ในข้อ 1 และ 2 แต่ให้ผู้ถูกทดสอบนอนคว่ำลงบน เบาะยิมนาสติก และเครื่องมือวัดต้องอาศัยอยู่บนหัวปุ่มสะโพกด้านขวาของผู้ถูกทดสอบ

2. ให้ผู้ถูกทดสอบยกขาขวาให้มีความกว้างของมุมระหว่างขาทั้งสองข้างให้มากที่สุด (ระวังไม่ให้มีการบิดสะโพกช่วย)

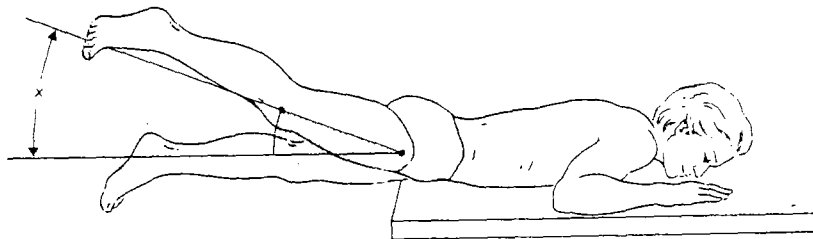
3. อ่านความกว้างของมุมระหว่างบริเวณ Lateral tibial ขาซ้ายกับ Medial tibial ขาขวา (ดังรูป)

4. สลับเปลี่ยนข้างทดสอบ



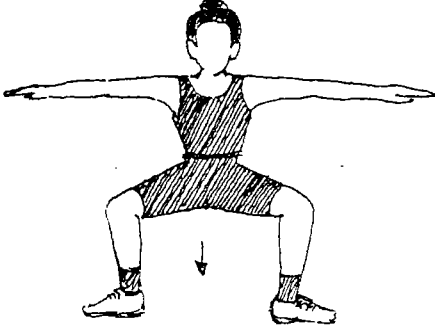
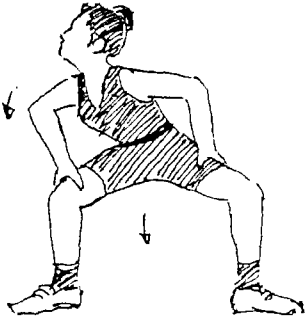
### วิธีวัดข้อที่ 3

1. ใช้ปากกาลีเกอกราบบริเวณปุ่มหัวกระดูกสะโพก ( Trochanter ) ด้านข้าง ทั้งข้างซ้ายและข้างขวา บริเวณกระดูกสะบ้า ( Patella ) ทั้งซ้ายและขวา
2. ให้ผู้ถูกทดสอบยกขาข้างขวาให้มีความกว้างของมุมระหว่างขาสองข้างมากที่สุด ( ระวังไม่ให้มีการบิดสะโพกช่วย )
3. อ่านความกว้างของมุมระหว่างบริเวณ Lateral tibial ขาซ้าย กับ Medial tibial ขาขวา ( ดังรูป )
4. สลับเปลี่ยนข้างทดสอบ

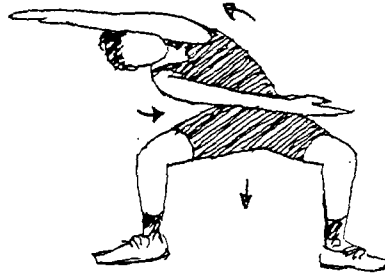


ภาคผนวก ค

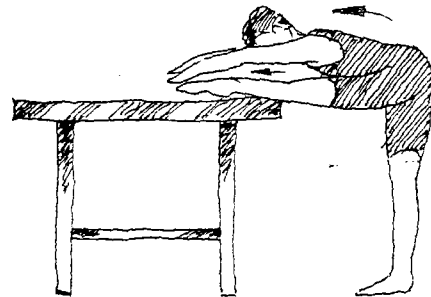
โปรแกรมการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก

สัปดาห์	วัน	เวลา	กิจกรรม
1 และ 4	จันทร์ พุธ ศุกร์	30 นาที	<p>ทำที่ 1 วิ่งเหยาะภายในห้อง รวม 4 นาที</p> <p>ทำที่ 2 วิ่งด้านข้าง ย่อเข้า โดยพยายามย่อเข้าและแยกข้อเข่าออกให้กว้าง ไปข้างซ้ายและข้างขวา รวม 3 นาที</p> <p>ทำที่ 3 วิ่งไปข้างหน้าและถอยหลังสลับกัน รวม 3 นาที</p> <p>ทำที่ 4 ยืนแยกเข่าเท่าช่วงไหล่ ย่อเข่าลงให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p>  <p>ทำที่ 5 ยืนแยกเข่าเท่าช่วงไหล่ ย่อเข่าเล็กน้อย มือทั้งสองข้างวางที่ต้นขาเหนือเข่า ทำสลับไหล่ซ้าย ขวา ข้างละ 8 ครั้ง</p> 

ท่าที่ 6 ยืนแยกขา ย่อเข่า เอียงตัวไปด้านข้าง แขนเหยียดข้างไบหูและข้ามศีรษะค้างไว้ 3 วินาที ทำทั้งข้างซ้ายและข้างขวา ข้างละ 6 ครั้ง



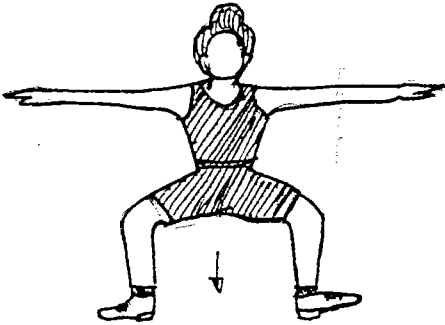

ท่าที่ 7 ยืนตรงหันหน้าเข้าหาโต๊ะ ยกขาข้างหนึ่งวางบนโต๊ะ กดลำตัวให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำทั้งขาซ้ายและขวา ทำ 6 ครั้ง

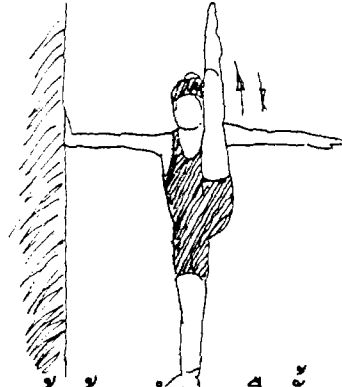


ท่าที่ 8 ยืนตรง หันลำตัวด้านข้างเข้าหาโต๊ะ ยกขาข้างหนึ่งวางบนโต๊ะ กดลำตัวให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำทั้งขาซ้ายและขวา ทำ 6 ครั้ง

ท่าที่ 9 ยืนตรงหันหลังให้โต๊ะ ยกขาขึ้นด้านหลังวางที่โต๊ะ แอนตัวไปด้านหลัง ค้างไว้ 3 วินาที ทำทั้งขาซ้ายและขวา ทำข้างละ 6 ครั้ง

ท่าที่ 10-15 ทำการฝึกความอ่อนตัว ตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สัปดาห์	วัน	เวลา	กิจกรรม
2 และ 5	จันทร์ พุธ ศุกร์	35 นาที	<p>ท่าที่ 1 วิ่งเหยาะภายในห้อง รวม 4 นาที</p> <p>ท่าที่ 2 วิ่งด้านข้าง ย่อเข้า โดยพยายามย่อเข้าและแยก ข้อเข่าออกให้กว้าง ไปข้างซ้ายและข้างขวา รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 3 วิ่งไปข้างหน้าและถอยหลังสลับกัน รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 4 ยืนแยกเข่าเท่าช่วงไหล่ ย่อเข่าลงให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p>  <p>ท่าที่ 5 นั่งแยกเข่า ย่อเข้า สันเท้าติดกัน ใช้มือกดหัวเข่า ทั้งสองให้ต่ำ ก้มตัวให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p>  <p>ท่าที่ 6 ยืนตรงหันข้างให้กำแพง มือขวาแตะกำแพง หนึ่งข้างเพื่อช่วยในการทรงตัว เตะขาข้างซ้าย ขึ้นให้สูงที่สุด 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต และเปลี่ยนเป็นใช้มือซ้ายแตะกำแพง เตะขาขวาขึ้นให้สูงที่สุด 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต</p>



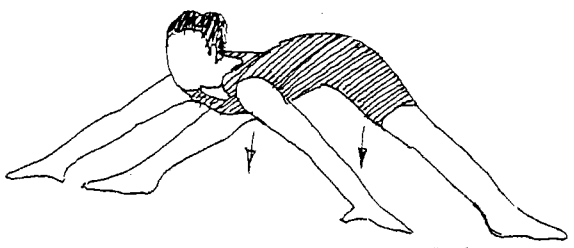
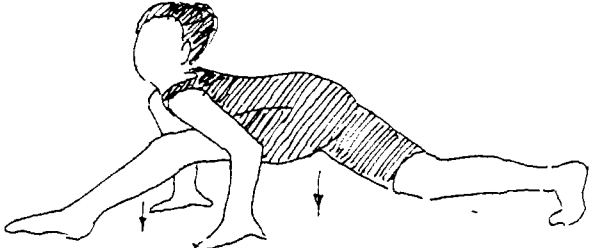
ท่าที่ 7 ยืนตรงหันหน้าเข้าหากำแพง มือทั้งสองข้างแตะ  
กำแพงเพื่อช่วยในการทรงตัว เตะขาขึ้นด้านข้าง  
ให้สูง ข้างละ 5 ครั้ง และเปลี่ยนทำด้านซ้าย  
นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต



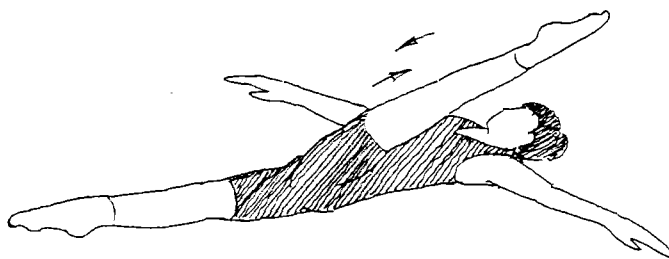
ท่าที่ 8 ยืนตรงหันด้านข้างให้กำแพง มือขวาแตะกำแพง  
เพื่อช่วยในการทรงตัว มือซ้ายเหยียดตรง เตะ  
ขาซ้ายขึ้นด้านหลัง 5 ครั้ง และเปลี่ยนเป็นเตะขา  
ขวา 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต



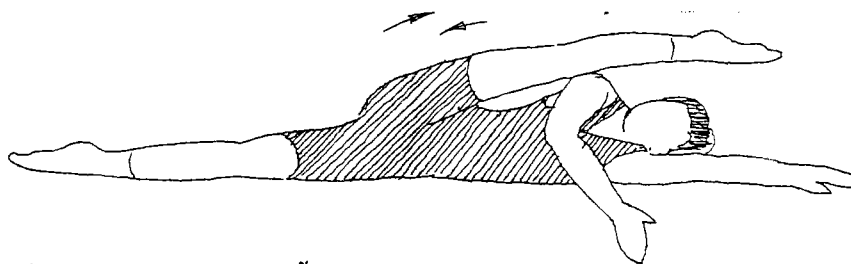
ท่าที่ 9-14 ทำการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพก  
ตาม โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สัปดาห์	วัน	เวลา	กิจกรรม
3 และ 6	จันทร์ พุธ ศุกร์	30 นาที	<p>ท่าที่ 1 วิ่งเหยาะภายในห้อง รวม 4 นาที</p> <p>ท่าที่ 2 วิ่งด้านข้าง ย่อเข้า โดยพยายามย่อเข้าและแยกข้อเข่าออกให้กว้าง ไปข้างซ้ายและข้างขวา รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 3 วิ่งไปข้างหน้าและถอยหลังสลับกัน รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 4 ยืนตรงแยกขา ก้มตัวไปข้างหน้า ใช้มือทั้งสองค้ำพื้นเพื่อช่วยในการทรงตัว แยกขาทั้งสองข้างออกด้านข้างให้มากที่สุด ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p>  <p>ท่าที่ 5 ยืนตรง แยกขาออกด้านข้าง โดยให้ขาซ้ายนำ ขาขวาตาม มือทั้งสองข้างอยู่ข้างลำตัว แยกขาให้มากที่สุดค้างไว้ 3 วินาที สลับเปลี่ยนขานำและขาตาม ทำ 6 ครั้ง</p> 

ท่าที่ 6 นอนหงายกับพื้น แขนเหยียดออกด้านข้าง เตะขาขึ้นทีละ 1 ขา ให้ขาทั้งสองข้างแยกออกจากกันมากที่สุด ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา ข้างละ 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต


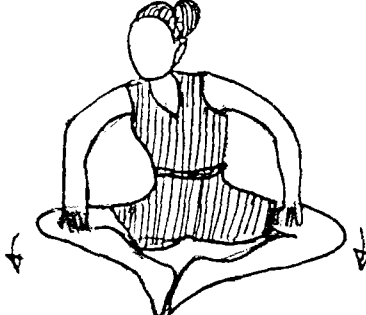


ท่าที่ 7 นอนตะแคงด้านข้าง เตะขาขึ้นให้ขาทั้งสองข้างแยกออกจากกันมากที่สุด 5 ครั้ง ทำทั้งขาซ้ายและขาขวา นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต



ท่าที่ 8 นอนคว่ำ เตะขาขึ้นด้านหลังให้สูงที่สุด ทำทีละ 1 ขา ทำทั้งซ้ายและขวา ข้างละ 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต ให้ทำทั้งหมด 6 เซต

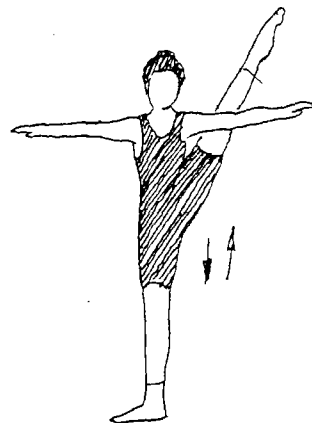
ท่าที่ 9-14 ทำการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพกตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สัปดาห์	วัน	เวลา	กิจกรรม
4 และ 8	จันทร์ พุธ ศุกร์	35 นาที	<p>ท่าที่ 1 วิ่งเหยาะภายในห้อง รวม 4 นาที</p> <p>ท่าที่ 2 วิ่งด้านข้าง ย่อเข่า โดยพยายามย่อเข่าและแยกข้อเข่าออกให้กว้าง ไปข้างซ้ายและข้างขวา รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 3 วิ่งไปข้างหน้าและถอยหลังสลับกัน รวม 3 นาที</p> <p>ท่าที่ 4 นิ่งแยกขาประมาณ 2 ฟุต เขยียดเข่าให้ตึง ก้มตัวเขยียดแขนไปด้านข้างให้ไกลที่สุด ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p>  <p>ท่าที่ 5 นิ่งแยกขา ย่อเข่า ส้นเท้าติดกัน ใช้มือกดหัวเข่าทั้งสองให้ต่ำ ก้มตัวให้ต่ำ ค้างไว้ 3 วินาที ทำ 6 ครั้ง</p> 

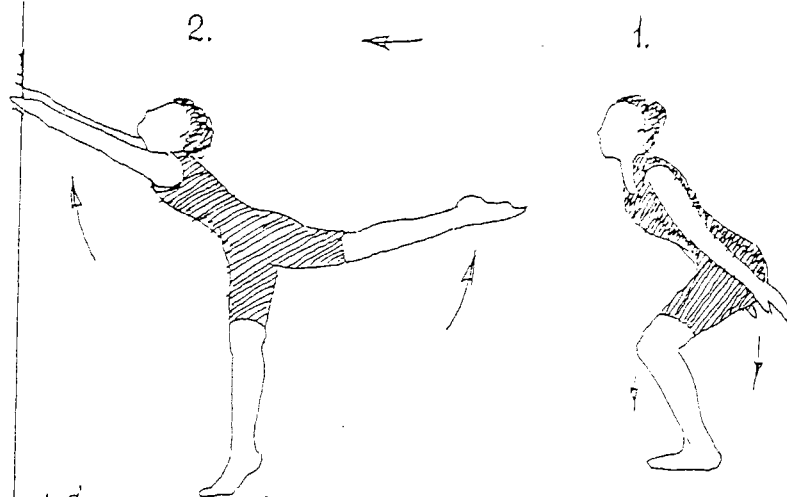
ท่าที่ 6 ยืนตรง กางแขนออกทั้งสองข้าง ก้าวขาซ้ายไป  
ข้างหน้า พร้อมทั้งเตะขาขวาไปด้านหลังให้สูง  
ที่สุด และสลับเตะขาซ้าย ข้างละ 5 ครั้ง นับเป็น  
1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต



ท่าที่ 7 ยืนตรง กางแขนออกด้านข้าง ก้าวขาซ้ายไขว้ไป  
ข้างหน้าเตะขาขวาออกด้านข้างให้สูง 1 ครั้ง  
เปลี่ยนเป็นก้าวขวาไขว้ไปข้างหน้า เตะขาซ้าย  
ออกด้านข้างให้สูง 1 ครั้ง ทำสลับกันระหว่าง  
ขาซ้ายและขวา ข้างละ 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต  
ทำทั้งหมด 6 เซต



ท่าที่ 8 ยืนตรง ขาชิดกัน กางมือออกด้านข้าง ย่อเข่า  
 เตะขาขึ้นข้างหลังพร้อมกับยัดตัว เหวี่ยงแขน  
 ทั้งสองข้างขึ้น ทำสลับกันทั้งขาซ้ายและขาขวา  
 ข้างละ 5 ครั้ง นับเป็น 1 เซต ทำทั้งหมด 6 เซต



ท่าที่ 9-14 ทำการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพก  
 ตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวจินตนา ประเสริฐศรี

เกิดวันที่ 29 มกราคม พุทธศักราช 2508

สถานที่เกิด 33 ถนนชยางกูร อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

สถานที่ปัจจุบัน 227/263 ถนนจรัลสนิทวงศ์ 4 แขวงวัดท่าพระ เขต  
บางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร

อาชีพ ธุรกิจส่วนตัว

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

จากมหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาศึกษาศาสตรบัณฑิต(พลศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา)

จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพกในกีฬาโยนนาสติกลีลา

บทคัดย่อ

ของ

จินตนา ประเสริฐศรี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

กุมภาพันธ์ 2541

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาถึงผลการฝึกความอ่อนตัวของข้อต่อสะโพกใน

นักกีฬายิมนาสติกลีลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนหญิงที่สมัครเข้าเรียน ยิมนาสติกลีลาของโรงเรียนเพชรอุษานาฏลีลา อำเภอบางใหญ่ กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 7-9 ปี ทำการฝึกความอ่อนตัวที่ข้อต่อสะโพก ตาม โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที และ ทดสอบมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพก ด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลังของกลุ่ม ตัวอย่าง ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก จากนั้นใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ย (x) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างก่อน และหลัง การฝึกโดยใช้สถิติ (t-test dependent) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความอ่อนตัวที่ข้อต่อ สะโพกด้านหน้า ก่อนการฝึกเท่ากับ 112.73 , 13.40 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 123.33 , 15.29 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความอ่อนตัวที่ข้อต่อ สะโพกด้านข้าง ก่อนการฝึกเท่ากับ 112.07 , 16.47 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 120.63 , 15.85 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความอ่อนตัวที่ข้อต่อ สะโพกด้านหลัง ก่อนการฝึกเท่ากับ 49.50 , 17.02 องศา หลังการฝึกเท่ากับ 56.07 , 16.90 องศา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**HIP JOINT FLEXIBILITY TRAINING IN RHYTHMIC  
SPORTIVE GYMNASTICS**

**AN ABSTRACT**

**BY**

**JINTANA PRASERTSRI**

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the**

**Master of Education degree in Physical Education**

**at Srinakarinwirot University**

**February 1998**

This research aimed to study the effect of hip joint flexibility training in rhythmic gymnastics athletes. The sample groups were 30 female students, age between 7-9 years. All of them registered for rhythmic gymnastics in Petchusanatleela School, Amphur Bangyai, Bangkok. They were trained for hip joint flexibility according to the program which created by the researcher for 8 weeks, 3 days per week, 30 minutes per day. Pre- and post-training range of motion of hip joint were measured in anterior, lateral and posterior side of sample groups. All data were analysed for mean ( $\bar{x}$ ), standard deviation (S.D.). The t-test dependent was used for comparison between pre- and post-training at significant level .05.

The results were found that

1. Mean and standard deviation of pre-training of anterior hip joint flexibility of the sample groups were 112.73 , 13.40 degree, post-training were 123.33 , 15.29 degree. There were statistical significant differences at .05.

2. Mean and standard deviation of pre-training of lateral hip joint flexibility of the sample groups were 112.07 , 16.47 degree, post-training were 120.63 , 15.85 degree. There were statistical significant differences at .05.

3. Mean and standard deviation of pre-training of posterior hip joint flexibility of the sample groups were 49.50 , 17.02 degree, post-training were 56.07 , 16.90 degree. There were statistical significant differences at .05.