



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา)

ปริญญา

พลศึกษา

พลศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง
แบบประยุกต์

A Construction of Modified Flexibility Device for Measuring Lower Back and
Hamstring Muscles

นามผู้วิจัย นายชุตีไชย วิวัฒน์บุตรศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์บุญเลิศ อุทยานิก, ศศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์กรรวิ บุญชัย, Ed.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์वंสันต์ ทองไทย, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีระ มาลีหอม, ศศ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์

A Construction of Modified Flexibility Device for Measuring
Lower Back and Hamstring Muscles

โดย

นายชุตีไชย วิวัฒน์บุตรสิริ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (พลศึกษา)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชุดไชย วิวัฒน์นุตรสิริ 2555: การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ
หลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ปรินญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
(พลศึกษา) สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์บุญเลิศ อุทยานิก, ศศ.ค. 97 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง
และต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้อง
ของ Rovinelli และ Hambleton จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน และหาความเที่ยงตรงตามสภาพด้วย
การใช้แบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach เป็นเกณฑ์ในการวัดหาความสัมพันธ์ หาค่าความ
เชื่อมั่นด้วยวิธีการทดสอบซ้ำโดยเว้นระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน
ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเชื่อมั่น เป็นนิสิตชาย จำนวน 49 คน และนิสิตหญิงจำนวน 71
คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการกิจกรรมพลศึกษาทั่วไป (01175...) ในภาคปลาย ปีการศึกษา
2554 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเชื่อมั่น โดยใช้การ
หาความสัมพันธ์ของเพียร์สัน และทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและ
ต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และความเที่ยงตรงตามสภาพ
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพมีค่าเท่ากับ 0.60 และ 0.69 สำหรับชายของ
นิสิตชายและนิสิตหญิง และ 0.56 และ 0.73 สำหรับชายของนิสิตชายและนิสิตหญิง ซึ่งม
ความสัมพันธ์ในระดับปานกลางและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 2) เครื่องมือ
วัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์มีค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 และ 0.71 สำหรับชายของนิสิตชายและนิสิตหญิง และ 0.64
และ 0.71 สำหรับชายของนิสิตชายและนิสิตหญิง ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้วัด
ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Chutichai Wiwatbutsiri 2012: A Construction of Modified Flexibility Device for Measuring Lower Back and Hamstring Muscles. Master of Arts (Physical Education), Major Field: Physical Education, Department of Physical Education. Thesis Advisor: Mr. Boonlerst OU-tayanik, Ph.D. 97 pages.

The purpose of this study was to construct the modified flexibility device for measuring lower back and hamstring muscles. Content validity was approved by four experts using Rovinelli and Hambleton method, and concurrent validity was determined by using back saver sit and reach test as a criterion measure. Test-retest method, within one week interval, was used to determine their reliability coefficients. A total of 49 males and 71 females were subjects for determining the concurrent validity and reliability. They were enrolled in physical activity classes (PEA 01175...) during the second semester of 2011 at Kampangsan Campus, Kasetsart University.

The correlation coefficients for concurrent validity, and reliability were analyzed by using Pearson product-moment correlation, and the significance of the correlation coefficients were calculated at the .05 level.

The results were as follows: 1) The modified flexibility device for measuring lower back and hamstring muscles possessed content validity, and concurrent validity. The correlation coefficients for concurrent validity were 0.60 and 0.69 for the left leg of male and female subjects, and 0.56 and 0.73 for the right leg of male and female subjects. The relationships are moderate, and showed significantly at the .05 level, and 2) The reliability coefficients of the modified flexibility device for measuring lower back and hamstring muscles were 0.64 and 0.71 for the left leg of male and female subjects, and 0.64 and 0.71 for the right leg of male and female subjects. Those correlation coefficients are moderate.

It can be concluded that the modified flexibility device is a satisfactory application for measuring lower back and hamstring muscles.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งของ อาจารย์ ดร.บุญเลิศ อุทยานิก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.กรรวิ บุญชัย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ทองไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาในการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรัณท์รัตน์ บุญช่วยชนาสิทธิ์ ประธานการสอบ และรองศาสตราจารย์ วิสูตร กองจินดา ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำแนะนำแนวทางในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือและให้ข้อแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กนิษฐา เชาว์วิวัฒนกุล ที่ช่วยเหลือผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณทวิวัฒน์ วิวัฒน์บุตรศิริ คุณพิสุทธิ วิวัฒน์บุตรศิริ คุณพิไลพร วิวัฒน์บุตรศิริ คุณวุฒิชัย สะโงมแสง และ คุณบุษรัตน์ หयोगอนุกุล พี่ น้องและเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา รวมถึงผู้เขียนตำรา บทความต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อชนินทร์ คุณแม่จันทร์รา วิวัฒน์บุตรศิริ ผู้ซึ่งสนับสนุน ส่งเสริมให้การศึกษาจนสำเร็จ คุณค่าอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชุตินัย วิวัฒน์บุตรศิริ

มกราคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความอ่อนตัว	9
หลักการสร้างเครื่องมือและแบบทดสอบ	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	53
ประชากร	53
กลุ่มตัวอย่าง	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	53
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	59
การวิเคราะห์ข้อมูล	61
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	62
ผลการวิจัย	62
ข้อวิจารณ์	65

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	มาตรฐานการประเมินผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความเป็นปรนัย	44
2	ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยการพิจารณาตรวจสอบและให้ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน	62
3	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพของของเครื่องมือใน การวัดความอ่อนตัวจากขาซ้าย และขวา สำหรับนิสิตชายและนิสิตหญิง	64
4	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวัดความอ่อนตัว จากขาซ้าย และขวา สำหรับนิสิตชายและนิสิตหญิง	64
5	เปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลัง ส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัว มาตรฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด	68

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การวัดระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วยเครื่องวัดมุม	20
2	เครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ	21
3	การวัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพกด้วยเครื่องวัดเครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ	21
4	เครื่องวัดความลาดเอียงของการเคลื่อนไหว	22
5	การวัดมุมเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง	23
6	แบบทดสอบยกไหล่และข้อมือ (Shoulder and Wrist Elevation Test)	24
7	แบบทดสอบเหยียดลำตัวและคอ (Trunk and Neck Extension Test)	24
8	แบบทดสอบ Back Scratch Test or The Zipper	25
9	แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ (Modified Sit-and-Reach Test)	31
10	แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าบนเก้าอี้ (Chair Sit and Reach Test)	33
11	แบบทดสอบ Back-Saver Sit and Reach	34
12	แบบทดสอบ Modified Back-Saver Sit and Reach	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	แบบร่าง (Blueprint) ส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของ กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์	83
2	เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง แบบประยุกต์	84
3	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการก้มลำตัวแล้วใช้ฝ่ามือสัมผัสพื้นด้านหน้า	86
4	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการก้มลำตัวแล้วใช้มือจับบริเวณข้อเท้า	86
5	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการนั่งแล้วก้มลำตัวใช้มือ สัมผัสปลายเท้า	87
6	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน และกล้ามเนื้ออื่น โดยการนั่ง ประสานเท้าเข้าหากันใช้มือจับปลายเท้าแล้วก้มลำตัวไปด้านหน้า	87
7	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนหลังทั้งหมด โดยการนั่งขัดสมาธิแล้วก้มลำตัว ไปด้านหน้า	88
8	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการ นั่งบิดลำตัว	88

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันว่าสุขภาพที่ดีของมนุษย์มีองค์ประกอบอยู่ 3 ประการ คือการได้รับอาหารดีมีคุณค่าทางโภชนาการอย่างเหมาะสม การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง และ การมีสุขภาพจิตที่ดี จึงจะทำให้มีสุขภาพสมบูรณ์ (สุนันทา กระจ่างแดน และ อุบล ตุลยากรณ์, 2551: 1) ซึ่งการออกกำลังกายอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ จะส่งผลให้เกิดสมรรถภาพทางกายที่ดี (Johnson and Stolberg, 1971: 9-10) อันหมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉง ฟื้นตัวกลับสู่สภาพเดิม ได้อย่างรวดเร็ว โดยเน้นเกี่ยวข้องกับกรมสุขภาพดี ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอันเนื่องมาจากการขาดการออกกำลังกาย (กรรวิ บุญชัย, 2547: 14) ซึ่งการจะประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นหลักเพื่อส่งเสริมให้ร่างกายมีสุขภาพที่ดีนั้นประกอบด้วย การมีสมรรถนะหัวใจและหลอดเลือดที่ดี กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง มีความอดทน และมีความอ่อนตัวที่ดี นอกจากนี้การประกอบกิจกรรมการออกกำลังกายที่ดี จำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและปราศจากการบาดเจ็บเป็นหลัก (Johnson and Nelson, 1986: 85-100) และองค์ประกอบที่สำคัญที่ ทำให้การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปได้โดยราบรื่นและปราศจากการบาดเจ็บ ก็คือ ความอ่อนตัว

Johnson and Nelson (1986: 85-100) ได้กล่าวไว้ว่า ความอ่อนตัวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานอันหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย และเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการเคลื่อนไหว ความอ่อนตัวเป็นคุณสมบัติเฉพาะเจาะจงมากกว่าคุณสมบัติทั่ว ๆ ไป ถ้าบุคคลใดมีความอ่อนตัวดีจะสามารถประหยัดพลังงานขณะเคลื่อนไหวได้ เนื่องจากร่างกายมีการปรับตัวทางกลไกที่ดีกว่า ส่งผลให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อและเอ็นในร่างกายมีการปรับตัวให้เกิดความสมดุลที่ดี ทำให้ลดการเกิดอุบัติเหตุ เพราะร่างกายมีการทรงตัวที่ดี นอกจากนี้ยังส่งผลให้บุคคลนั้นมีรูปร่างท่าทางดีขึ้น สามารถเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ดี ช่วยป้องกันการบาดเจ็บในการเล่นกีฬา และยังช่วยทำให้การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหายเร็วขึ้น

การที่มนุษย์จะสามารถพัฒนาความอ่อนตัวได้ดีนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ และปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัวข้อหนึ่ง คือ อายุและเพศ คนหนุ่มสาวมีแนวโน้มที่มีความอ่อนตัวดีกว่าคนที่มียุมาก และผู้หญิงจะมีความอ่อนตัวดีกว่าผู้ชาย ความแตกต่างระหว่างความอ่อนตัวของชายหนุ่มกับหญิงสาว อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องทางกายวิภาค และชนิดของการออกกำลังกาย คนที่สูงอายุจะต้องใช้ความอดทนในการสร้างเสริมเส้นใยของกล้ามเนื้อให้มากกว่าปกติ เนื่องจากเส้นใยจะเสื่อมลง และมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมาแทนที่ (มงคล แฝงสาเคน, 2549: 13) สอดคล้องกับ Corbin *et al.* (2001: 147) ที่กล่าวว่า ความอ่อนตัวนั้นมีผลมาจากองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น อายุ เพศ และการใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น จากเด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ความอ่อนตัวของจะพัฒนาได้สูงสุดในช่วงของการเป็นวัยรุ่น หลังจากนั้นความอ่อนตัวก็จะค่อย ๆ สูญเสียไป ซึ่งวัยรุ่นเป็นวัยที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน จากการศึกษาของนักวิชาการหลายท่านสรุปว่าช่วงของวัยรุ่นตอนปลายจะอยู่ที่อายุประมาณ 18-22 ปี เป็นการเปลี่ยนแปลงจากช่วงของความเป็นเด็กเข้าสู่การเป็นผู้ใหญ่ และเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ และทางสังคม การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ นี้ส่งผลต่อการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกายด้วย (ศรีเรือน แก้วกังวาล, 2549: 329) การสูญเสียความอ่อนตัวในวัยผู้ใหญ่ นั้น มีความสัมพันธ์ในทางทฤษฎีที่เป็นไปได้ว่า เกิดจากการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ลดลงหรือน้อยลง อีกทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ส่งผลให้บุคคลส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการออกกำลังกาย หันมาสนใจการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องเล่นเกมในรูปแบบต่าง ๆ และการใช้อินเทอร์เน็ตมากขึ้น ทำให้มีสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายไม่ดี (บุญเลิศ อุทยานิก, 2553: 122) รวมถึงความอ่อนตัวด้วย ซึ่งความอ่อนตัวนี้เองที่มีประโยชน์ในการป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อต่าง ๆ ในร่างกาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวขณะประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในทุกช่วงวัย

การออกกำลังกาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกอบกิจกรรมทางกายนั้น มีผลทำให้การสูญเสียระดับความอ่อนตัวตามอายุที่เพิ่มขึ้นนั้นช้าลง การยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะช่วยให้ผู้ที่มียุมากสามารถรักษาระดับความอ่อนตัวที่ดีไว้ได้ (Corbin *et al.*, 2001: 147) โดยทั่วไปความอ่อนตัวของส่วนเอวจะมีแนวโน้มลดลงในช่วงอายุ 10-15 ปี แต่ความสามารถในการเอนลำตัวไปด้านข้างจะเพิ่มมากขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงมากในช่วงวัยรุ่น โดยพื้นฐานเด็กผู้หญิงจะมีพัฒนาการด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 5-18 ปี ส่วนเด็กผู้ชาย จะมีลักษณะพัฒนาการเป็นรูปตัวยู คือความอ่อนตัวจะค่อย ๆ ลดลงในช่วงอายุ 5-13 ปี จากนั้นการพัฒนาจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงอายุ 13-18 ปี และมีความอ่อนตัวมากขึ้นในส่วนสะโพกและต้นขาด้านหลังเมื่อก้าวเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2552: 229-231) ดังนั้นทุกคนจึงควรมีการรักษากระดับของความอ่อนตัว

ให้มีการเสื่อมถอยช้าลงด้วยการออกกำลังกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เพื่อป้องกันอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างและเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวในการประกอบกิจวัตรในชีวิตประจำวัน เพราะหากมนุษย์เรามีความอ่อนตัวบริเวณหลังที่ดีจะสามารถป้องกันและลดอาการปวดหลังส่วนล่างได้ (Wuest and Bucher, 2003: 191)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความอ่อนตัวมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และการที่เราจะทราบระดับของความอ่อนตัวของบุคคลใด ๆ ได้นั้น มีสิ่งที่จะสามารถทำได้คือ การทดสอบ หรือ วัดความอ่อนตัวของบุคคลนั้น ซึ่งโดยทั่วไปสามารถทำได้ 2 วิธี คือ (1) การทดสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบที่ซับซ้อน และมีค่าใช้จ่ายในการทดสอบสูง และ (2) การทดสอบภาคสนาม ซึ่งเป็นการทดสอบที่ใช้วัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Range of Motion) ทางอ้อม ใช้เครื่องมือวัดแบบง่าย ๆ ใช้เวลาน้อย และมีหน่วยวัดที่ค่อนข้างแน่นอนและยอมรับได้ (ปวเรศร์ พันชยุทธ, 2540: 4) โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้วัดความอ่อนตัวของแต่ละบุคคล ได้แก่ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลัง (Sit and Reach Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดทั้งความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลัง ซึ่งเป็นส่วนของร่างกายที่สูญเสียความอ่อนตัวได้เร็วกว่าส่วนอื่น (ปวเรศร์ พันชยุทธ, 2540: 38) อันมีสาเหตุมาจากการนั่งทำงาน หรือ อยู่นิ่งในท่าใดท่าหนึ่งนาน ๆ ขาดการออกกำลังกาย หรือมีการเคลื่อนไหวที่จำกัด (จารุณี นันทวโนทยาน, ม.ป.ป.: 1; Alter, 2004: 8) กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างจะแบ่งออกเป็น ด้านซ้ายและขวา มีความสำคัญ คือ ทำหน้าที่ร่วมกับกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อรักษาลำตัวของมนุษย์ให้ตั้งตรงอยู่เสมอ ปัญหาของอาการปวดหลัง และขาดความอ่อนตัวมักมีสาเหตุมาจากกล้ามเนื้อหน้าท้องหย่อนยาน หรือกล้ามเนื้อหลังยืดขาดความยืดหยุ่น อ่อนแรง ไม่สมดุลกับกล้ามเนื้อหน้าท้อง (วิไล คุปต์นิรติศัยกุล, ม.ป.ป.: 1) ส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อสามมัด คือ Biceps femoris ทำหน้าที่ในการงอเข่า Semitendinosus และ Semimembranosus เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ภายในเชื่อมโยงระหว่างสะโพกกับข้อเข่า ทำหน้าที่ในการยืดสะโพกและงอเข่า (Knee Flexion) และยังช่วยทำหน้าที่ในการหุบสะโพกเข้าหากัน (Hip Adduction) (Poliquin, 1996: 1) นอกจากนี้ความอ่อนตัวบริเวณหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังยังมีความสัมพันธ์กับการสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องด้วย (Safrit, 1990: 336) ซึ่งแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังนี้เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการทดสอบได้ง่าย ใช้อุปกรณ์น้อย ราคาไม่แพง วิธีปฏิบัติง่ายและใช้เวลาในการปฏิบัติสั้น

แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังนี้ได้มีการพัฒนาปรับปรุงจากแบบทดสอบยืนก้มลำตัวก่อนที่จะพัฒนามาเป็นการทดสอบนั่งงอตัวของ Well and Dillon (ปวเรศร์ พันชยุทธ, 2540: 38) ที่

ใช้กล่องวัดความอ่อนตัวที่มีจุดเริ่มต้นที่ปลายเท้า คือ 0 เซนติเมตร ซึ่งหากผู้เข้ารับการทดสอบก้ม ลำตัวไปด้านหน้าแล้วปลายนิ้วเลยปลายเท้าไปด้านหน้าให้ถือว่าค่าความอ่อนตัวที่วัดได้นั้นมีค่าเป็น บวก หากผู้เข้ารับการทดสอบก้มลำตัวไปด้านหน้าแล้วปลายนิ้วไปไม่ถึงปลายเท้าก็ถือว่าค่า ความอ่อนตัวที่วัดได้นั้นเป็นค่าติดลบ ซึ่งค่าติดลบที่ได้นี้ยากต่อการคำนวณและเปรียบเทียบผลกับ เกณฑ์การประเมินความอ่อนตัว (Anonymous, 2011: 1) จากนั้นได้มีการพัฒนาตลอดจนถึง ปัจจุบัน โดยสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการและการเต้นรำของประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD หรือ The American Association for Health, Physical Education and Recreation and Dance) ได้เริ่มทำการปรับปรุงแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าขึ้นในปี 1980 โดยมีชื่อว่า AAHPERD Sit and Reach Test ใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัว คือ กล่องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาด ความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความยาว 21 นิ้ว จุดวัด ระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล่อง วัดความอ่อนตัวพอดี คือ 23 เซนติเมตร (Baumgartner and Jackson, 1999: 333-334) แต่ข้อเสียของเครื่องมือนี้ คือ แถบวัดระยะที่อยู่คงที่ และช่วงลำตัวของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน ช่วงแขนและขาของผู้เข้ารับการทดสอบนั้นอาจทำให้ ค่าที่ทดสอบได้มีความแตกต่างกัน เช่น ผู้ที่มีช่วงแขนยาวแต่ขาสั้นจะได้คะแนนในการทดสอบ ต่ำกว่าผู้ที่มีช่วงขายาว (ปวเรศร์ พันธยุทธ์, 2540: 4) นอกจากนี้ Heyward (2006: 256) ยังได้กล่าวว่า แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า ที่ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องนั่งเหยียดขาทั้งสองข้างและเหยียด ลำตัวไปด้านหน้าให้ได้ไกลที่สุด อาจส่งผลทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างบาดเจ็บได้ เนื่องจากจะเกิด แรงกดต่อบริเวณหลังส่วนล่าง ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าที่ทำให้เกิด ความปลอดภัยต่อกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างมากขึ้นที่มีชื่อว่า Back Saver Sit and Reach Test ซึ่ง จากการศึกษาล่าสุดพบว่าแบบทดสอบนี้ถูกสร้างขึ้นในช่วงเดียวกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า แต่ไม่ปรากฏปีที่ชัดเจน (Padro, 2009: 1) เพื่อใช้ประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลังทั้งสองข้างสลับกัน โดยใช้โดยใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัว คือ กล่องวัดความ อ่อนตัวที่มีขนาด ความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความ ยาว 21 นิ้ว จุดวัดระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล่องวัดความอ่อนตัวพอดีคือ 23 เซนติเมตรเช่นเดียวกัน และให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งกับพื้น เหยียดขาข้างหนึ่งตรง ฝ่าเท้าสัมผัส กับกล่องวัดความอ่อนตัวส่วนขาอีกข้างงอขึ้นมาโดยให้ฝ่าเท้าวางกับพื้นและไม่สัมผัสกับกล่องวัด ความอ่อนตัว แล้วให้ ผู้เข้ารับการทดสอบยืดลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งค่าที่วัดได้นั้นอาจ ไม่ใช่ค่าที่แท้จริง เนื่องจากข้อเสียของแถบวัดระยะที่อยู่คงที่

จากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและ ต้นขาด้านหลัง ได้แก่ กล่องวัดความอ่อนตัวที่มีแถบวัดระยะคงที่ตายตัว อีกทั้งท่าทางที่ใช้ในการ

ทดสอบความอ่อนตัวที่อาจทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังเกิดการบาดเจ็บได้ รวมไปถึงงานวิจัยและผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ามา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่มีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่น เพื่อให้สามารถใช้วัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้แม่นยำขึ้น ตรงตามเป้าหมายการวัดที่ชัดเจน อีกทั้งยังสามารถป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ร่วมกับการจัดทำทางในการทดสอบที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐาน และลดความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากแถบวัดระยะที่อยู่คงที่ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัว ผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องวัดความอ่อนตัวที่มีความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่สามารถเลื่อนปรับเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล่องทดสอบโดยจุดเริ่มต้น 0 เซนติเมตร จะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดสอบทราบระดับความอ่อนตัวของตนเอง มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายและทำการทดสอบได้สะดวก อีกทั้งราคาถูกกว่าเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เพื่อเป็นแรงจูงใจในการพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หรือรักษากองไว้ซึ่งระดับของความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อให้ได้อยู่เสมอ และเป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้อย่างแม่นยำต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่มีคุณภาพทั้งความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น และเป็นทางเลือกในการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังสำหรับผู้สนใจ

2. ผลการวิจัยครั้งนี้จะนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษา พัฒนาเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง และเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง

3. เป็นแนวทางในการศึกษา พัฒนาเครื่องมือทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวสำหรับผู้สนใจต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ เป็นนิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 120 คนเป็นนิสิตชาย 49 คน และนิสิตหญิง 71 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นกล่องวัดความอ่อนตัวที่มีความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่สามารถเลื่อนปรับเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล่องทดสอบโดยมีจุดเริ่มต้นที่ 0 เซนติเมตร ซึ่งจะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร โดยผู้วิจัยให้ชื่อว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ (Modified Flexibility Device for Measuring Lower Back and Hamstring Muscles)

3. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และมีคุณภาพของเครื่องมือทั้งความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

นิยามศัพท์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของคำศัพท์สำคัญ ไว้ดังต่อไปนี้

ความอ่อนตัว หมายถึง ความสามารถที่ร่างกาย สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างสะดวก โดยข้อต่อ เอ็น เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกล้ามเนื้อโดยรอบสามารถที่จะพับ งอ บิด หรือ ยึดได้เต็มที่ตามข้อจำกัด โดยไม่เกิดการบาดเจ็บหรือเสียหายแก่ข้อต่อ นั้น ๆ

เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ หมายถึง กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่สามารถเลื่อนปรับเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล้องทดสอบโดยจุดเริ่มต้น 0 เซนติเมตรจะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ

นั่งงอตัวไปด้านหลัง หมายถึง การที่ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนพื้น เข่าข้างที่จะทำการทดสอบตั้ง ฝ่าเท้าแนบชิดกับผนังกล้องวัดความอ่อนตัว ส่วนขาอีกข้างหนึ่งงอขึ้นตั้งเข้าให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นและวางอยู่ในระดับเข่าของขาข้างที่ทำการทดสอบ ฝ่ามือด้านหนึ่งอยู่บนอีกด้านก้มลำตัวไปด้านหลังช้า ๆ ในลักษณะเข่าตั้ง เขียดปลายนิ้วมือไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วสลับข้างขาที่ทำการทดสอบ

ความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Validity) หมายถึง เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถใช้วัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้ตรงตามที่กำหนดไว้

ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) หมายถึง เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถใช้วัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา วัดกี่ครั้งก็ได้ผลเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับของเดิมมาก

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ วารสาร และ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความอ่อนตัว

- ความหมายของความอ่อนตัว

- ความสำคัญของความอ่อนตัว

- ปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัว

- ชนิดของความอ่อนตัว

- การวัดความอ่อนตัว

- แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลัง

2. หลักการสร้างเครื่องมือและแบบทดสอบ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความอ่อนตัว

ความหมายของความอ่อนตัว

ความอ่อนตัว (Flexibility) เป็นความสามารถในการทำงานของข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว การพัฒนาความอ่อนตัว ทำได้โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หรือการใช้แรงต้านในกล้ามเนื้อให้ต้องทำงานมากขึ้น การยืดเหยียดของกล้ามเนื้อทำได้ทั้งแบบอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนที่ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การยืดกล้ามเนื้อในลักษณะอยู่กับที่ นั่นก็คือ อวัยวะส่วนแขนและขา หรือลำตัวจะต้องเหยียดจนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึงและจะต้องอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ประมาณ 10-15 วินาที (สุพิตร สมานิติ, 2548: 20) สอดคล้องกับ มงคล แสงสาเคน (2549: 12) ที่ได้กล่าวถึงความหมายของความอ่อนตัวไว้ในลักษณะเดียวกันคือ การเคลื่อนไหวของข้อต่อในช่วงระยะที่เป็นไปได้ และขึ้นอยู่กับสภาพของกล้ามเนื้อ และเป็นความสามารถอย่างเต็มช่วงระยะที่เป็นไปได้ในการเคลื่อนที่เต็มรอบของข้อต่อที่เรียกว่า ช่วงของการเคลื่อนไหว (Range of Motion) สอดคล้องกับ ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล (2552: 24) ที่ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวไว้ว่า ความอ่อนตัว คือความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้อย่างอิสระเต็มตลอดช่วงการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของข้อต่อนั้นได้อย่างสมบูรณ์ เช่น สามารถงอหรือบิดข้อต่อนั้นได้อย่างง่ายและสะดวก ดังที่ Brumitt (2010: 89-90) ให้ความหมายของความอ่อนตัวไว้ว่า หมายถึง ความสามารถของการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นบริเวณข้อต่อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านสมรรถภาพทางกายจะรู้จักดีในชื่อที่ว่า ช่วงของการเคลื่อนไหว (Range of Motion) และยังหมายรวมไปถึง ความสามารถของบุคคลที่สามารถเคลื่อนไหวได้เกินช่วงของการเคลื่อนไหวที่จำกัดนั้น นอกจากนี้ บุญเลิศ อุทยานิก (2553: 74) ได้กล่าวถึงความอ่อนตัวไว้ว่า ความอ่อนตัวเป็นความสามารถในการเคลื่อนย้ายข้อต่อหรือการรวมข้อต่อที่นำไปสู่ช่วงของการเคลื่อนไหวหรือช่วงของการเคลื่อนที่ (Range of Motion) อย่างเต็มที่โดยปราศจากความตึงเกินไป ซึ่งวัดจากช่วงของการเคลื่อนที่ที่ข้อต่อในร่างกายสามารถเคลื่อนที่ได้โดยปกติแล้วกล้ามเนื้อ เอ็น เส้นเอ็น กล้ามเนื้อมัดเล็กที่ยึดบริเวณข้อต่อ กระดูกอ่อนที่ยึดกระดูกหรือยึดโครงสร้างกระดูกจะถูกจำกัดด้วยช่วงของการเคลื่อนที่ที่เป็นไปตามปกติของข้อต่อในชีวิตประจำวัน เมื่อใดที่กล้ามเนื้อและเอ็นมีการยึดหรือหดตัวจะทำให้ช่วงของการเคลื่อนที่ของข้อต่อถูกจำกัด เมื่อเส้นเอ็นหรือกล้ามเนื้อที่ยึดข้อต่อถูกเหยียดยืดมากเกินไปจนได้รับอันตรายนั้นแสดงว่าข้อต่อมีการเคลื่อนที่มากเกินไป

นอกจากนี้ Baumgartner and Jackson (1999: 248) ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวไว้ว่า หมายถึง ขอบเขตของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ สอดคล้องกับ Greenberg, Dintiman, and Oakes (2004: 135) ที่กล่าวว่า ความอ่อนตัว คือ ช่วงการเคลื่อนไหวรอบ ๆ ข้อต่อ ส่วน Hoeger and Hoeger (2006: 240) ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวเพิ่มเติมว่า ความอ่อนตัว คือ ความสามารถของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อหรือกลุ่มของข้อต่อโดยปราศจากการบาดเจ็บ สอดคล้องกับ Power and Dodd (2007: 140) ที่ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวไว้ว่า ความอ่อนตัว คือ ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ที่สามารถ ยืด เหยียด บิด งอ โดยปราศจากการบาดเจ็บและการยึดติด

Corbin *et al.* (2001: 146) กล่าวถึงความอ่อนตัวไว้ ว่าเป็นความสามารถของช่วงการเคลื่อนไหวบริเวณข้อต่อหรือกลุ่มของข้อต่อ ซึ่งถูกกำหนดโดยรูปร่างของกระดูกและเส้นเอ็นในข้อต่อนั้น และถูกกำหนดโดยความยาวในการยึดของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น ฟังผืด ที่อยู่รอบข้อต่อนั้น ในทำนองเดียวกัน ความอ่อนตัวมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการยืดเหยียดโดยปราศจากการยึดติด (Howley and Franks, 2007 : 134) ซึ่ง Sharkey and Gaskill (2007: 144-145) ได้ให้ความหมายของความอ่อนตัวไว้ว่า เป็นความสามารถของช่วงของการเคลื่อนไหวของแขนและขา โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในข้อนั้น ๆ มีการเคลื่อนที่ไปด้วย ซึ่งจะพบอาการบาดเจ็บที่ข้อต่อเมื่อมีการเคลื่อนที่เกินกว่าขอบเขตของการเคลื่อนไหวปกติ

ส่วนความหมายที่นับว่ามีความจำเพาะเจาะจงมากขึ้นไปกว่านี้อีกก็คือ เป็นช่วงการเคลื่อนไหวหรือขอบเขตในการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ซึ่งบางคนอาจมีช่วงการเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวาง ในขณะที่บางคนอาจมีช่วงการเคลื่อนไหวได้อย่างจำกัด ดังนั้น ความอ่อนตัวจึงเป็นความง่ายสะดวกในการเคลื่อนไหวหรือเป็นระยะการเคลื่อนไหวที่ทุกคนมีอยู่เมื่อทำการเคลื่อนไหวข้อต่อต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ข้อเท้า สะโพก ไหล่ ข้อศอก เป็นต้น (ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล, 2552: 214)

จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่านดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าความอ่อนตัว จะหมายถึง ความสามารถที่ร่างกาย สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างสะดวก โดยข้อต่อ ที่ใช้ในการเคลื่อนไหวนั้น สามารถเคลื่อนไหวให้ได้มุมของการเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ในแต่ละข้อต่อ หรือ ที่เรียกว่า ช่วงของการเคลื่อนไหว (Range of Motion) อีกทั้งเอ็น เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกล้ามเนื้อ โดยรอบสามารถที่จะพับ งอ บิด หรือ ยืดได้เต็มที่ตามข้อจำกัด โดยไม่เกิดการบาดเจ็บหรือเสียหายแก่ข้อต่อนั้น ๆ

ความสำคัญของความอ่อนตัว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 291 – 292) กล่าวว่า การขาดความอ่อนตัว จะทำให้การเคลื่อนไหวไม่ถูกต้อง เมื่อใดก็ตามที่การเดินหรือการวิ่งไม่สามารถฝึกให้ดีขึ้นได้ ควรจะได้ตรวจสอบความอ่อนตัวก่อน ความอ่อนตัวเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวหลายอย่าง ถ้าความอ่อนตัวลดลงจะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพน้อยลง กิจกรรมส่วนใหญ่ต้องการความอ่อนตัวอยู่ในช่วงของคนปกติ แต่มีเพียง 2-3 อย่าง เช่น ยิมนาสติก บัลเลต์ วายน้ำ ที่ต้องการความอ่อนตัวมากที่สุด ความอ่อนตัวที่ดีถือเป็นส่วนหนึ่งของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539: 76) ซึ่งผู้ที่มีความอ่อนตัวดีจะสามารถเคลื่อนที่ได้ดี สูญเสียพลังงานน้อย และถ้าขาดความอ่อนตัวก็จะทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างลำบาก และยิ่งสูญเสียพลังงานมากกว่าผู้ที่มีความอ่อนตัวดี (วุฒิพงศ์ ปรมัตถากร และ อารีย์ ปรมัตถากร, 2542: 61)

มงคล แฝงสาเคน (2549: 12) กล่าวว่า โดยปกติทั่วไปผู้หญิงจะมีความอ่อนตัวมากกว่าผู้ชายในวัยเดียวกัน และความอ่อนตัวจะค่อย ๆ ลดลงตามลำดับเมื่ออายุมากขึ้น ดังนั้น นักกีฬาที่เยาว์วัยควรจัดให้มีโปรแกรมการฝึกความอ่อนตัว รวมทั้งบุคคลทั่วไปโดยจัดโปรแกรมด้วยวิธีการเหยียดยืดกล้ามเนื้อไว้เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายและการฝึกทุกครั้งเพื่อพัฒนาขีดความสามารถและป้องกัน หรือชะลอความเสื่อมสมรรถภาพความอ่อนตัวเมื่ออายุมากขึ้น สอดคล้องกับ ชีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล (2552: 214) ที่ได้รายงานถึงความสำคัญของความอ่อนตัวไว้ว่า ผู้ที่มีความอ่อนตัวลดลงจะทำให้ความสามารถในการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันลดลง และสามารถนำไปสู่การบาดเจ็บในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ความอ่อนตัวจะมีการเสื่อมลงไปตามอายุเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อ เอ็น และปลอกหุ้มข้อ ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นลดลง โดยทั่วไปคนส่วนมากมักจะมีการออกกำลังกายน้อยลงเมื่ออายุมากขึ้น การไม่ได้ใช้งานกล้ามเนื้อต่าง ๆ จึงทำให้เกิดอาการตึงของเนื้อเยื่อและมีระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อลดลง การขาดความอ่อนตัวจึงเป็นผลทำให้ขาดความสัมพันธ์ในการทำงานที่ดี หรือทำให้มีการเคลื่อนไหวได้ช้า และมักจะทำให้กล้ามเนื้ออักเสบได้ง่าย ซึ่งทุกคนล้วนต้องการความอ่อนตัวในระดับปกติที่จะใช้ในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น เราต้องการความอ่อนตัวของสะโพก เข่า และข้อเท้า (รวมไปถึงความคงตัวของระดับของกระดูกสันหลัง) เพื่อใช้ในการนั่งลงเพื่อหยิบสิ่งของ ซึ่งถ้าเราขาดความอ่อนตัวหรือมีความอ่อนตัวที่ข้อต่อใดข้อต่อหนึ่งจำกัดก็จะทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวนั้นลดลงไปด้วย ซึ่งนำไปสู่ความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บที่ข้อต่อใดข้อต่อหนึ่งได้ (Brumitt, 2010: 89)

นอกจากนี้ Hoeger and Hoeger (2006: 240) ได้อธิบายว่า การเพิ่มและรักษาคงไว้ซึ่งระดับของความอ่อนตัวที่ตินั้นจะมีส่วนช่วยให้การเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะต่าง ๆ ดีขึ้น เช่น ทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายในชีวิตประจำวันเป็นไปได้ง่ายขึ้น เช่น การกลับตัว การหยิบยกสิ่งของ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการยึดเหนี่ยวที่มากเกินไปเกินความสามารถของข้อต่อก็อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการข้อต่อหลุดได้เช่นกัน การเพิ่มความสามารถด้านความอ่อนตัวนั้นไม่ได้มีประโยชน์แค่ทำให้การเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือทำให้ลักษณะท่าทางของร่างกายดีขึ้นเท่านั้น แต่ยังมีผลทางด้านการลดการบาดเจ็บของหลังส่วนล่าง และมีสุขภาพของข้อต่อที่ดีด้วย (Powers and Dodd, 2007: 142)

Corbin *et al.* (2001: 148) ได้รายงานถึงความสำคัญของความอ่อนตัวไว้ดังนี้

1. ความอ่อนตัวจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และปัญหาเกี่ยวกับกระดูก เช่น อาการปวดหลัง
2. ความอ่อนตัวจะมีส่วนช่วยในการเพิ่มและรักษารูปร่างลักษณะของร่างกาย
3. ความอ่อนตัวมีส่วนช่วยที่จะลดความเสี่ยงของอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ
4. ความอ่อนตัวมีส่วนช่วยในการประสานสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน
5. ความอ่อนตัวมีส่วนช่วยในการเพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬา

Wuest and Bucher (2003: 191) ได้รายงานถึงความสำคัญของความอ่อนตัวไว้ดังนี้

1. ความอ่อนตัวมีความสำคัญต่อสุขภาพที่ดี ความอ่อนตัวมีความสำคัญต่อการรักษาท่าทางที่ดี บุคคลที่มีลักษณะท่าทางที่ไม่ดี ซึ่งเกิดจากความอ่อนตัว จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ และยังจำกัดความสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่ และความอ่อนตัวยังช่วยป้องกันการปวดบริเวณหลังส่วนล่างได้
2. ความอ่อนตัวมีความสำคัญต่อการป้องกันการบาดเจ็บ ในบุคคลที่มีความอ่อนตัวไม่ดี จะทำให้ร่างกายไม่มีความสัมพันธ์กัน ในขณะที่เคลื่อนไหว ซึ่งอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย

3. ความอ่อนตัวมีความสำคัญต่อการปฏิบัติกิจกรรมทางด้านพลศึกษา (Physical Activity) และมีส่วนช่วยเหลือในการเพิ่มประสิทธิภาพของกิจกรรมพลศึกษาเกือบทุกชนิด รวมถึงการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานที่กระทำอยู่เป็นประจำทุกวัน และความอ่อนตัวยังจะช่วยให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างเต็มความสามารถเท่าที่จะทำได้

นอกจากนี้ Wuest and Bucher (2003: 191) ได้กล่าวว่า ความอ่อนตัวสามารถป้องกันการปวดหลังส่วนล่างได้ ซึ่งในแต่ละปีจะมีชาวอเมริกันประมาณ 85 ล้านคน จะมีอาการปวดหลังส่วนล่าง อันเนื่องมาจากกล้ามเนื้อที่มีการพัฒนาน้อย และมีความอ่อนตัวน้อย ความอ่อนตัวจะเกี่ยวข้องกับอาการเคลื่อนไหวหลายอย่าง ถ้าความอ่อนตัวลดลงจะทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพน้อยลง ถ้าบุคคลมีระดับความอ่อนตัวสูงจะสามารถประหยัดพลังงานขณะเคลื่อนไหว เพราะมีการปรับตัวของกล้ามเนื้อที่ดีกว่า ทำให้บุคคลได้รับอุบัติเหตุน้อยลง ช่วยป้องกันการบาดเจ็บในการเล่นกีฬาและยังช่วยทำให้การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหายเร็วขึ้น การสูญเสียความอ่อนตัวบริเวณหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังนั้นมีสาเหตุมาจากการนั่งทำงาน หรือ อยู่นิ่งในท่าใดท่าหนึ่งนาน ๆ ขาดการออกกำลังกายหรือมีการเคลื่อนไหวที่จำกัด (จารุณี นันทวโนทยาน, ม.ป.ป.: 1; Alter, 2004: 8) นอกจากนี้ วิล คอปต์นิตติศยกุล (ม.ป.ป.: 1) กล่าวว่า กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างจะแบ่งออกเป็น ด้านซ้ายและขวา มีความสำคัญ คือ ทำหน้าที่ร่วมกับกล้ามเนื้อหน้าท้องเพื่อรักษาลำตัวของมนุษย์ให้ตั้งตรงอยู่เสมอ ปัญหาของอาการปวดหลัง และขาดความอ่อนตัวมักมีสาเหตุจากกล้ามเนื้อหน้าท้องหย่อนยาน หรือกล้ามเนื้อหลังยึดขาดความยืดหยุ่น อ่อนแรง ไม่สมดุลกับกล้ามเนื้อหน้าท้อง ส่วนกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อสามมัด คือ Biceps Femoris ทำหน้าที่ในการงอเข่า Semitendinosus และ Semimembranosus เป็นกล้ามเนื้อที่อยู่ภายในเชื่อมโยงระหว่างสะโพกกับข้อเข่า ทำหน้าที่ในการยึดสะโพกและงอเข่าและยังช่วยทำหน้าที่ในการหุบเข่าเข้าหากัน (Poliquin, 1996: 1)

จากการศึกษาถึงความสำคัญของความอ่อนตัว ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ความอ่อนตัวนั้นมีความสำคัญในด้านการเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหว และมีส่วนช่วยในการรักษาลักษณะท่าทางของร่างกาย ข้อสำคัญของการที่ร่างกายมีความอ่อนตัว คือ จะสามารถลดความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้ แต่ความอ่อนตัวจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ดังนั้น การจะรักษาระดับของความอ่อนตัวไว้ให้ดีอยู่เสมอคือต้องหมั่นฝึกการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัว

มงคล แฝงสาเคน (2549: 12-13) และ Powers and Dodd (2009: 141) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อความอ่อนตัวที่คล้ายกันไว้ 4 ประการ คือ

1. โครงสร้างของข้อต่อ ซึ่งเป็นสิ่งกำหนดขอบเขตของช่วงการเคลื่อนไหว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นข้อต่อที่มีลักษณะข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้ หรือข้อตอดัดแน่น (Synarthrosis) และข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้น้อย หรือข้อตอกึ่งดัดแน่น (Amphiarthrosis) ข้อต่อในทั้งสองแบบนี้มักมีการเชื่อมต่อกันโดยตรง หรือมีกระดูกอ่อนเป็นตัวเชื่อม จึงทำให้การเคลื่อนไหวจำกัดอย่างมาก

2. กล้ามเนื้อ การมีกล้ามเนื้อใหญ่ก็สามารถทำให้การเคลื่อนไหวถูกจำกัดลงหรือกล้ามเนื้อที่แข็งตึงก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ความอ่อนตัวลดลงได้เช่นกัน และ เอ็นทำหน้าที่ยึดกล้ามเนื้อกับกระดูก ถ้ากล้ามเนื้อแข็งตึง เอ็นก็จะตึงตามไปด้วย

3. อายุและเพศ

4. เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มรอบ ๆ ข้อต่อต่าง ๆ จะเป็นตัวที่จะจำกัดการเคลื่อนไหว เมื่อช่วงของการเคลื่อนไหวนั้นกระทำไปจนสุดช่วงการเคลื่อนไหวแล้ว เช่น เราจะรู้สึกเจ็บเมื่อกดหรือดึงกล้ามเนื้อเวลาชีดเหยียดกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ผิวที่ตึงก็จะทำให้จำกัดการเคลื่อนไหวได้ด้วย

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล (2552: 229-231); Heyward (2006: 246-247) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความอ่อนตัวของมนุษย์ไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชนิดรูปร่างของร่างกาย คนที่มีมัดกล้ามเนื้อใหญ่โตหรือมีไขมันใต้ผิวหนังมากเกินไป อาจมีค่าคะแนนการทดสอบระยะการเคลื่อนไหวในระดับต่ำก็ได้เนื่องจาก เมื่อมีการเคลื่อนไหว ข้อต่อ ส่วนของร่างกายที่เคลื่อนไหวนั้นอาจไปสัมผัสกับร่างกายส่วนอื่นก่อนที่จะเคลื่อนไหวไปจนสุดระยะ ซึ่งในกรณีเช่นนี้ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นจะมีความอ่อนตัวน้อย หากได้รับการฝึกอยู่เสมอ

2. เพศ การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศที่มีต่อความอ่อนตัวนั้น เพศหญิงจะมีความอ่อนตัวมากกว่าเพศชายในทุกช่วงอายุ อันเนื่องมาจากโครงสร้างของเชิงกรานและระดับฮอร์โมนที่อาจมีผลต่อความห่อนคลายของกล้ามเนื้อเกี่ยวพัน ซึ่งส่วนใหญ่จะทำการวัดความอ่อนตัวจากการนั่งงอตัว ซึ่งเพศหญิงจะมีความอ่อนตัวของข้อสะโพกมากกว่าเพศชายอยู่แล้ว แต่ถ้าทำการวัดในข้อต่อส่วนอื่นเช่นการงอและเหยียดของข้อต่อกระดูกสันหลังส่วนอกและเอว เพศชายจะมีความอ่อนตัวมากกว่า ดังนั้น ความแตกต่างระหว่างเพศที่มีต่อความอ่อนตัวของข้อต่อแต่ละแห่งจึงยังต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไป

3. อายุ โดยทั่วไปความอ่อนตัวของส่วนเอวจะมีแนวโน้มลดลงในช่วงอายุ 10-15 ปี แต่ความสามารถในการเอนลำตัวไปด้านข้างจะเพิ่มมากขึ้นในช่วงนี้ โดยพื้นฐานเด็กหญิงจะมีพัฒนาการด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 5-18 ปี ส่วนเด็กผู้ชาย จะมีลักษณะพัฒนาการเป็นรูปตัวยู คือ ความอ่อนตัวจะค่อย ๆ ลดลงในช่วงอายุ 5-13 ปี จากนั้นการพัฒนามีเพิ่มมากขึ้นในช่วงอายุ 13-18 ปี และมีความอ่อนตัวมากขึ้นในส่วนสะโพกและต้นขาด้านหลังเมื่อก้าวเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ และอาจยังมีความเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายซึ่งจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้นด้วย

4. กิจกรรมทางกาย เป็นปัจจัยที่ส่งผลอย่างเด่นชัดต่อความอ่อนตัว การขาดการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย คือสาเหตุหลักที่ทำให้ขาดความอ่อนตัว คนที่ขาดการเคลื่อนไหวจะมีความอ่อนตัวน้อยกว่าคนที่กระตือรือร้น การออกกำลังกายจะสามารถช่วยเพิ่มความอ่อนตัวได้ แต่การไม่ได้ใช้งานส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะทำให้เกิดการหดรั้งเข้าของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งจะทำให้การเคลื่อนไหวถูกจำกัด

5. การอบอุ่นร่างกาย อุณหภูมิในกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มมากขึ้นด้วย ถ้าจะทดสอบความอ่อนตัวจะต้องปฏิบัติกิจกรรมบางอย่างที่เป็นการอบอุ่นร่างกายก่อน เพื่อเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต และควรปฏิบัติกิจกรรมทดสอบหลาย ๆ ครั้ง ก่อนทำการทดสอบจริง

นอกจากนี้ธรรมชาติและการฝึกฝน และอาการเจ็บป่วยก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้นและลดลงด้วย (Howley and Franks, 2007: 134-135)

บุญเลิศ อุทยานิก (2553 : 121-122) กล่าวถึงข้อมูลการสำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬา และการดูกีฬาของประชาชนไทย พ.ศ.2540 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2542 พบว่าวัยรุ่นที่มีอายุ 15-24 ปี เล่นกีฬาร้อยละ 36.2 ไม่มีเวลา ร้อยละ 55.3 ไม่มีสถานที่เล่น ร้อยละ 3.1 ไม่มีอุปกรณ์กีฬา

ร้อยละ 1.4 ไม่มีผู้สนับสนุน ร้อยละ 0.3 เป็นต้น นั้นหมายความว่า มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้วัยรุ่นส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการออกกำลังกาย หันมาสนใจการเล่น เกมคอมพิวเตอร์ การใช้เครื่องเล่นเกมในรูปแบบต่าง ๆ และการใช้อินเทอร์เน็ตมากขึ้น จึงทำให้ไม่มีเวลาออกกำลังกาย นอกจากนี้สถาบันครอบครัวไม่มีการกระตุ้นให้บุคคลภายในครอบครัวมีการออกกำลังกาย หรือไม่มีปัจจัยเอื้อต่าง ๆ ที่จะทำให้ทุกคนภายในครอบครัวได้ออกกำลังกาย สอดคล้องกับรายงานการสำรวจของสถาบันสุขภาพและโภชนาการแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ที่พบว่า ตั้งแต่ปี 1970 จนถึงปัจจุบันว่า ปัญหาโรคอ้วนในวัยรุ่นนั้น มีอัตราการเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า 16% ของวัยรุ่นที่มีอายุ 6-19 ปีในสหรัฐอเมริกามีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน (Ihmels *et al.*, 2006: 67) สิ่งเหล่านี้สามารถบ่งบอกได้ว่าการขาดการออกกำลังกายนั้นส่งผลเสียต่อสุขภาพ ซึ่งรวมไปถึง ความอ่อนตัวด้วยเช่นกัน Corbin *et al.* (2001: 146) กล่าวว่า การบาดเจ็บของข้อต่อเป็นผลมาจากการอยู่ในท่าใดนาน ๆ หรือการนั่งทำงานนาน ๆ เป็นผลทำให้เกิด การบาดเจ็บที่ข้อต่อ และเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหว เนื่องจากกล้ามเนื้อ และเอ็นยึดกล้ามเนื้อนั้นอยู่นิ่งจนอาจเกิดการยึดติด หรืออาจเกิดจากการใช้กล้ามเนื้อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นเวลานาน ซึ่ง Heyward (2006: 245) กล่าวว่า ความอ่อนตัวนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ไม่ใช่เพียงแค่ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพเท่านั้น แต่ประโยชน์ของการมีความอ่อนตัวคือ การที่เรามีระดับของความอ่อนตัวดีจะทำให้มีอิสระและมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการก้มลงหยิบหนังสือพิมพ์ที่พื้น หรือการลุกออกจากที่นั่งด้านหลังของรถยนต์สองประตู เป็นต้น บุคคลที่มีความอ่อนตัวบริเวณสะโพกที่ดี จะมีส่วนช่วยลดโอกาสที่จะบาดเจ็บบริเวณหลังส่วนล่างได้ และการที่จะลดความเสี่ยงนั้นทำได้โดยการเพิ่มความอ่อนตัวให้กับข้อต่อสะโพกด้วยการใช้โปรแกรมการฝึกความยืดหยุ่นให้กับกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก (Howley and Franks, 2007: 134) นอกจากนี้ Power and Dodd (2007: 143) ได้รายงานว่ามีประชากรชาวอเมริกามากกว่า 80% ที่เคยมีประสบการณ์ของการบาดเจ็บที่หลังส่วนล่าง และมีอีก 15% ที่ไม่สามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้จากอาการดังกล่าว ซึ่งทั้งผู้ชายและผู้หญิงมีโอกาสเท่ากันที่จะเกิดการบาดเจ็บที่หลังส่วนล่างได้ ช่วงอายุที่อาจเกิดการบาดเจ็บที่หลังส่วนล่างนี้คือ อายุระหว่าง 25-60 ปี

Corbin *et al.* (2001: 147) กล่าวว่า ความอ่อนตัวนั้นีผลมาจากองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น อายุ เพศ และ การใช้งานเช่น จากเด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ การพัฒนาของความอ่อนตัวจะสูงสุดอยู่ที่ตอนเป็นวัยรุ่น หลังจากนั้นความอ่อนตัวก็จะค่อย ๆ สูญเสียไป เด็กผู้หญิงจะมีความอ่อนตัวมากกว่าเด็กผู้ชาย เป็นไปได้ว่าความแตกต่างของกิจกรรมและการใช้งานของข้อต่อของทั้งสองเพศนี้แตกต่างกันในวัยผู้ใหญ่ ความแตกต่างนี้มีน้อยมาก แต่ก็ยังมีบางกลุ่มที่มีลักษณะพิเศษของ

ด้านอยู่ด้วย จึงมีผลกระทบต่อความยากง่ายและความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ นั้น ส่วนความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่หมายถึง การที่ข้อต่อจะสามารถเคลื่อนไหวได้จนสุดระยะเพียงใดนั้น เกิดจากมีแรงภายนอกมากระทำทำให้เคลื่อนที่ ซึ่งไม่ได้เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเองโดยตรง และไม่ได้คำนึงว่าการเคลื่อนไหวนั้นจะเป็นไปได้โดยง่าย สะดวก หรือรวดเร็วเพียงใด ความอ่อนตัวชนิดนี้จึงอาจเรียกว่าเป็นความอ่อนตัวแบบโดยอ้อม ดังนั้นเมื่อก้ามเนื้อมีการหดตัว ก็จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วยระยะการเคลื่อนไหวเท่าที่จะสามารถกระทำได้ (เป็นความอ่อนตัวโดยตรงหรือแบบเคลื่อนที่) แต่ถ้ามีแรงภายนอกมากระทำต่อไปก็จะทำให้ข้อต่อนั้นสามารถมีระยะการเคลื่อนไหวได้มากขึ้นต่อไปอีก (เป็นความอ่อนตัวแบบโดยอ้อมหรือแบบอยู่กับที่) สอดคล้องกับ Heyward (2006: 245) ที่ได้กล่าวถึงประเภทของความอ่อนตัวไว้ 2 ประเภทเช่นเดียวกัน คือ ความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่ คือ ช่วงการเคลื่อนไหวที่บริเวณข้อต่อที่เคลื่อนไหวจนสุดและมีการยืดเหยียดออกไปอีก ส่วนความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่เป็นการประเมินระดับของแรงและแรงต้านที่เกิดขึ้นในระหว่างการยืดเหยียดในช่วงของการเคลื่อนไหว

Winter *et al.* (2007: 84-85) กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันคือ ความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่คือการประเมินช่วงของการเคลื่อนไหวที่ปราศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่คือการประเมินช่วงการเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อ

Brumitt (2010: 90) ได้จำแนกความอ่อนตัวออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ ความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่ หมายถึง ช่วงของการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นกับข้อต่อโดยปราศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจะเรียกและเข้าใจถึงความอ่อนตัวประเภทนี้ว่า เป็นความอ่อนตัวแบบโดยอ้อม ส่วนความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ คือ ช่วงของการเคลื่อนไหวที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ต้องการกิจกรรมของกล้ามเนื้อ โดยเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหวนั้น ๆ เรียกอีกอย่างว่า ความอ่อนตัวโดยตรง

นอกจากนี้ความอ่อนตัวแบบโดยอ้อม หรือแบบอยู่กับที่ คือสิ่งสำคัญต่อการป้องกันการบาดเจ็บเพราะมีสถานการณ์ของการเล่นกีฬาเป็นจำนวนมากที่กล้ามเนื้อจะถูกแรงกระทำให้ยืดยาวออก และทำให้ข้อต่อส่วนนั้นถูกยืดเหยียดออกจนเกินขีดจำกัดของระยะการเคลื่อนไหวตามปกติ (เกินความอ่อนตัวแบบโดยตรง) ดังนั้น ถ้ากล้ามเนื้อไม่มีความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัวแบบโดยอ้อมมากพอที่จะทดแทนต่อแรงยืดที่มีมากกว่าปกติได้ ก็จะทำให้กล้ามเนื้อและเอ็นมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บได้มากขึ้น สำหรับความอ่อนตัวแบบโดยตรงหรือแบบเคลื่อนที่ เป็นสิ่งที่มี

ความสำคัญต่อการแข่งขันกีฬา (โดยเฉพาะกีฬาที่ใช้ความเร็ว) และการมีสุขภาพที่ดี แต่ความอ่อนตัวแบบโดยตรงก็ไม่ได้เป็นดัชนีบ่งชี้ได้อย่างแท้จริงถึงปริมาณความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือความยืดหยุ่นของข้อต่อ เพราะความอ่อนตัวแบบโดยตรงจะมีความผันแปรไปตามประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วย ซึ่งปัจจุบันนี้ยังไม่มีเทคนิคการวัดความอ่อนตัวแบบโดยตรงใด ๆ ที่ใช้เป็นมาตรฐาน และยังคงมีความรู้ในเรื่องนี้อยู่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่สันนิษฐานว่าความอ่อนตัวแบบโดยตรงซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อเอง น่าจะมีความสำคัญต่อการปฏิบัติกิจกรรมทางกายโดยทั่วไปมากกว่าการมีความสามารถที่ได้มาจากการวัดการเคลื่อนไหวในท่าทางงอหรือเหยียดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น (ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล, 2552: 215-216) อย่างไรก็ตาม ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่หรือแบบโดยตรงนั้นก็ยังมีความแปรปรวนอยู่ที่ 44-66 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่ (Heyward, 2006: 245)

การวัดความอ่อนตัว

ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล (2552: 216) กล่าวว่า ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ ไม่ใช่เกณฑ์ที่ดีสำหรับใช้วัดความแข็งแรงหรือหย่อนหลวมของข้อต่อ ดังนั้น จึงไม่ได้เป็นเกณฑ์ที่ดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้วัดความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วของข้อต่อ ซึ่งมีแรงต้านการเคลื่อนไหวอยู่บ้างเล็กน้อยในข้อต่อนั้น สอดคล้องกับ Winter *et al.* (2007: 84-85) ที่กล่าวว่า การวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่นั้นเป็นการวัดแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งจะต้องวัดเฉพาะส่วนและถูกนำมาใช้ในกีฬาหลาย ๆ ประเภท วิธีการวัดก็จะคล้ายกับการวัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่แต่ต่างกันตรงกระบวนการและผลที่ได้รับจากการทดสอบ แต่ก็มีการถกเถียงกันอยู่ถึงผลที่ได้จากการทดสอบซึ่งวัดจากการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่เกิดแรงต้านทานซึ่งผลที่ได้อาจไม่แน่นอน และยังไม่มีการวิจัยใด ๆ ออกมารับรอง ดังนั้นการวัดระยะการเคลื่อนไหว หรือมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อจึงเป็นสิ่งเดียวเท่านั้นที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง ซึ่งเป็นการวัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่ โดยทั่วไปการวัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่จะทำได้โดยวิธีการวัด แบบโดยตรง และแบบโดยอ้อม ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้วัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่นั้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การทดสอบภายในห้องปฏิบัติการ (Laboratory) เป็นการทดสอบที่สามารถวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้โดยตรงให้ความแม่นยำสูง ซึ่งมีหน่วยเป็นองศา แต่อุปกรณ์มีราคาแพง และต้องใช้เวลาในการทดสอบมาก เช่น Universal Goniometer, Flexometer และ Inclinator เป็นต้น และการทดสอบภาคสนาม (Field Methods) เป็นการทดสอบที่สามารถวัดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้โดยทางอ้อม ซึ่งมีหน่วยเป็นเซนติเมตร เช่น Standard Sit-and-Reach Test, V Sit-and-Reach Test, Modified Sit-and-

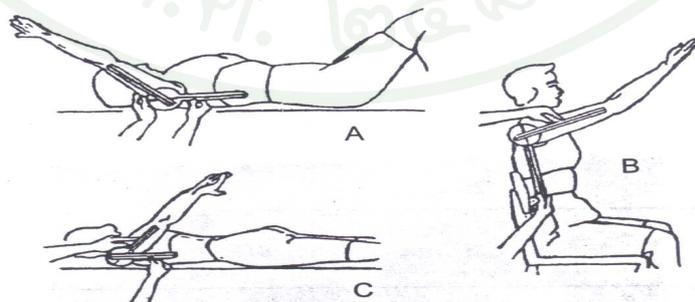
Reach Test, Back-Saver Sit-and-Reach Test, Modified Back-Saver Sit-Reach and-Reach Test, Skin Distraction Test และรูปแบบของการทดสอบที่เป็นชุด เป็นต้น

ธีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2552: 217-221) ได้รายงานถึงวิธีการวัดความอ่อนตัวไว้ดังนี้
คือ

1. วิธีวัดแบบโดยตรง

การวัดความอ่อนตัวแบบโดยตรง (Direct Method) จะเป็นการวัดปริมาณการเคลื่อนที่ของข้อต่อเป็นจำนวนองศาโดยการใช้เครื่องมือวัดมุมชนิดต่าง ๆ คือ

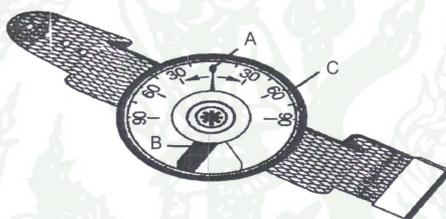
1.1 การวัดระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วยเครื่องวัดมุม (Goniometer) เครื่องมือวัดมุมของการเคลื่อนไหวแบบสากลคือ อุปกรณ์ที่ประกอบด้วยแขนสองข้างที่ทำด้วยโลหะหรือพลาสติก ซึ่งมีลักษณะเหมือนไม้วัดมุม (Protractor) วิธีการวัดจะกระทำโดยวางทาบจุดศูนย์กลางของเครื่องวัดมุมให้ตรงกับข้อต่อ ซึ่งเป็นจุดหมุนพอดีและให้แขนข้างหนึ่งของอุปกรณ์ที่มีลักษณะยึดนิ่งอยู่กับที่ วางทาบไปตามแนวแกนของร่างกายในส่วนที่ไม่เคลื่อนที่ (กระดูก) เช่น แขนข้างลำตัว (กรณีวัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อไหล่) โดยให้อยู่ที่มุมศูนย์กลาง และวางทาบแขนของอุปกรณ์อีกข้างหนึ่ง ซึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ไปตามแนวแกนของส่วนร่างกายที่ต้องการวัดระยะการเคลื่อนไหว เช่น แขนท่อนบนในกรณีวัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ดังกล่าวข้างต้น โดยวัดมุมของการเคลื่อนไหวตรงจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ในท่างอหรือเหยียดที่สามารถทำได้เต็มที่ ดังภาพที่ 1 การใช้เครื่องมือชนิดนี้จะมีข้อเสียคือ ไม่สามารถวัดส่วนร่างกายที่มีรูปทรงผิดปกติได้ และแนวแกนของกระดูกที่ต้องการวัดนั้นจะมีความแตกต่างกันอย่างมากในแต่ละบุคคล



ภาพที่ 1 การวัดระยะการเคลื่อนไหวของข้อต่อด้วยเครื่องวัดมุม

ที่มา: ธีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2552: 217)

1.2 เครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ (Flexometer) อุปกรณ์ที่สามารถใช้วัดได้ง่ายและ
 เอาชนะข้อเสียเปรียบดังกล่าวข้างต้น คือ เครื่องวัดความอ่อนตัวของไลท์ตัน (Leighton's
 Flexibility) ซึ่งประกอบด้วยหน้าปัดที่เป็นจานน้ำหนักรวมได้รอบ 360 องศา และมีเข็มชี้ที่
 จะชี้มุมองศา ระยะของการเคลื่อนไหวจะถูกวัดด้วยการหมุนของจานหน้าปัดและเข็มชี้มุมที่ถูกดึง
 ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก (ดังภาพที่ 2) การใช้เครื่องมือนี้จะกระทำโดยผูกเข็มชี้กับข้อต่อ
 กับส่วนของร่างกายที่ต้องการวัดระยะการเคลื่อนไหว เช่นที่ข้อมือ และปรับตั้งจานหน้าปัดให้มุม
 มาอยู่ที่ศูนย์องศาตรงจุดเริ่มต้นของการเคลื่อนไหว เมื่อเคลื่อนไหวร่างกายส่วนนั้นจนสุดระยะ เข็ม
 ชี้บอกองศาที่จะเคลื่อนไปอยู่ที่จุดสุดท้ายของการเคลื่อนไหว และอ่านค่าจำนวนองศาได้จากงาน
 หน้าปัด เครื่องมือวัดระยะการเคลื่อนไหวชนิดนี้ ถูกออกแบบให้ใช้กับการเคลื่อนไหวของ คอ ลำตัว
 ไหล่ สอก ข้อมือ สะโพก เข่า ข้อเท้า และข้อต่อของกระดูกแขนด้านนอกและด้านใน (Radioulnar)
 ดูภาพประกอบจากภาพที่ 3



ภาพที่ 2 เครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ

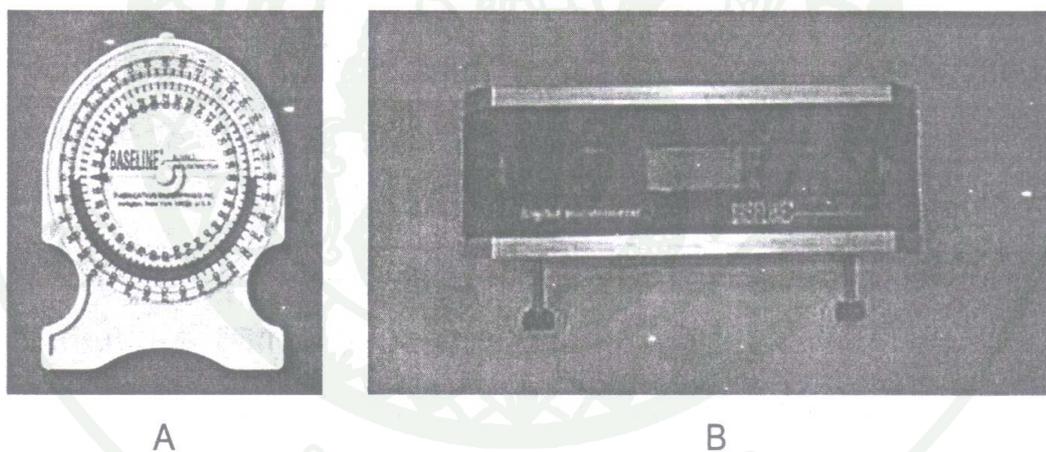
ที่มา: ชีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล (2552: 218)



ภาพที่ 3 การวัดมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพกด้วยเครื่องวัดการงอพับของข้อต่อ

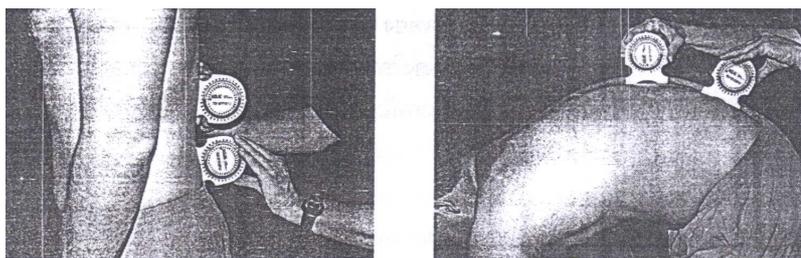
ที่มา: ชีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล (2552: 218)

1.3 การวัดด้วยเครื่องวัดมุมเอียง หรือวัดความเอียง (Inclinometer) เครื่องมือชนิดนี้เป็นอีกชนิดหนึ่งที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกเช่นเดียวกับเครื่องวัดมุมของไลต์ตัน ซึ่งมีน้ำหนักถ่วงที่แกนเข็มชี้มุมเพื่อให้เคลื่อนที่ตามแรงดึงดูดของโลก ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยเครื่องมือนี้จะเป็นการวัดมุม ระหว่างแกนตามแนวยาวของร่างกาย เช่น กระดูกสันหลังที่มีการเคลื่อนไหวท่ามุมกับแนวเส้นศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Line of Gravity) การใช้เครื่องมือนี้จะกระทำโดยการจับถือเครื่องมือนี้ไว้ขณะที่วางอยู่บนร่างกายตรงส่วนที่ต้องการวัดในท่าทางเริ่มต้นของการเคลื่อนไหว เช่น วางลงตรงแนวกระดูกสันหลังตอนเอวในท่ายืน จากนั้นเมื่อก้มลำตัวจนสุดระยะ (วัดมุมการเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง) เครื่องมือที่ถูกจับวางอยู่ตรงหลังส่วนล่างจะเอียงลงไปตามมุมของการก้มลำตัว และจะสามารถอ่านค่ามุมการเคลื่อนไหวได้ในทำนองเดียวกับเครื่องวัดของไลต์ตัน สมาคมแพทยอเมริกา ได้แนะนำให้ใช้เทคนิคการวัดแบบนี้โดยใช้อุปกรณ์ 2 ชิ้น สำหรับการวัดความสามารถในการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลัง เนื่องจากการวัดมุมการเคลื่อนไหวในท่าก้มตัวนั้น การเคลื่อนไหวของแนวกระดูกสันหลังจะมีลักษณะโค้งเป็นวงกว้าง ถ้าใช้เครื่องวัดมุมชิ้นเดียวจะทำให้มุมการเคลื่อนไหวที่ส่วนปลายของร่างกายอีกด้านหนึ่งไม่ได้ถูกวัดค่า ซึ่งดูได้จากภาพที่ 5



ภาพที่ 4 เครื่องวัดความลาดเอียงของการเคลื่อนไหว

ที่มา: ชีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2552: 219)

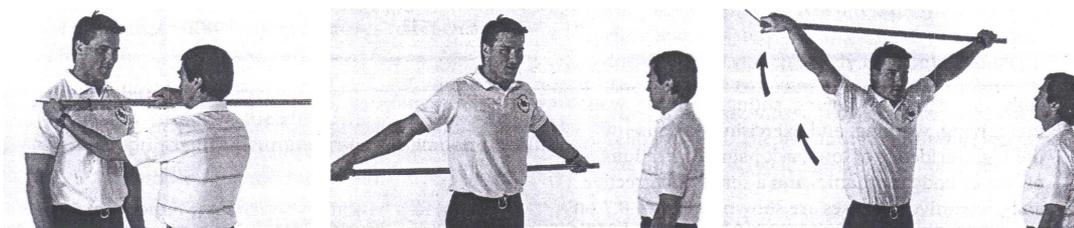


ภาพที่ 5 การวัดมุมเคลื่อนไหวของหลังส่วนล่าง
ที่มา: ชีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2552: 220)

2. วิธีวัดโดยอ้อม

ชีระศักดิ์ อภาวัฒนาสกุล (2552: 220) กล่าวว่า การวัดความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่จะสามารถวัดแบบโดยอ้อม (Indirect Methods) ได้โดยการวัดระยะการเคลื่อนไหวในแนวตรงหรือแนวยาว ซึ่ง บุญเลิศ อุทยานิก (2553: 49-53) ได้เสนอแบบทดสอบสำหรับวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เอ็น ซึ่งมีวิธีการวัดหลายวิธีดังนี้

2.1 แบบทดสอบยกไหล่และข้อมือ (Shoulder and Wrist Elevation Test) เป็นแบบทดสอบที่วัดความอ่อนตัวของไหล่และข้อมือที่เหมาะสมสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปี จนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ จับไม้วัดด้วยมือทั้งสองโดยให้ระยะการจับกว้างประมาณ 1 ช่วงไหล่ พยายามยกไหล่และข้อมือให้สูงที่สุด ใช้ไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นถึงไม้วัดที่จับด้วยมือทั้งสองข้าง พร้อมอ่านค่าที่ได้ (ใช้หน่วยเป็นนิ้ว) บันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง ไปลบความยาวของแขนจะได้ค่าที่เป็นคะแนนความอ่อนตัวของไหล่และข้อมือ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แบบทดสอบยกไหล่และข้อมือ (Shoulder and Wrist Elevation Test)

ที่มา: Werner and Hoeger (2006: 245)

2.2 แบบทดสอบเหยียดลำตัวและคอ (Trunk and Neck Extention Test) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการเหยียดลำตัวและคอ ซึ่งเป็นการวัดความอ่อนตัวของลำตัวและคอที่เหมาะสมสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .90 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้าในการทดสอบจะให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนคว่ำ ใบน้าคว่ำลงและมือทั้งสองจับกัน แขนทั้งสองไขว้ไปด้านหลัง หงายมือวางไว้หลังสะโพก ให้ผู้เข้ารับการทดสอบพยายามยกลำตัวและคอขึ้นให้สูงที่สุด ใช้ไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นถึงปลายจมูกในแนวตั้งโดยให้ผู้ช่วยกดขาทั้งสองไม่ให้ลอยขึ้น อ่านค่าที่ได้ (หน่วยการวัดเป็นนิ้ว) บันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง นำคะแนนที่ได้ไปลบความยาวของลำตัวถึงคอ คำนวนจาก 1/8 ของความยาวตั้งแต่บั้นท้าย (ส่วนที่ใกล้หลังมากที่สุดของบั้นท้าย) จนถึงปลายจมูก เมื่อคำนวณแล้วจะได้ค่าที่เป็นคะแนนความอ่อนตัวของหลังและคอ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แบบทดสอบเหยียดลำตัวและคอ (Trunk and Neck Extention Test)

ที่มา: Howley and Franks (2007: 142)

2.3 แบบทดสอบบิดไหล่ (Shoulder Rotation Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความอ่อนตัวของไหล่ที่เหมาะสมสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .97 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตรง วางเท้าในลักษณะหน้าหลังให้อยู่ในแนวเดียวกัน มือซ้ายจับปลายสายวัดที่มีมาตราส่วนบอกระยะเป็นนิ้วหรือเซนติเมตร และใช้มือขวาจับสายวัดโดยให้ห่างจากมือซ้ายตามต้องการ เขยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะและหมุนไปด้านหลังโดยไม่งอข้อศอกระหว่างหมุนไหล่ มือที่จับสายวัดไม่มีการเลื่อนไปมาจนกระทั่งแขนเขยียดตรงลงมาด้านล่างของลำตัวแล้ววัดความกว้างของสายวัดที่จับระหว่างมือซ้ายและมือขวา บันทึกระยะความกว้างที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง คะแนนที่ได้จะถูกลบกับความกว้างของไหล่จึงจะได้คะแนนของการทดสอบหมุนไหล่

2.4 แบบทดสอบ Back Scratch Test or The Zipper ความอ่อนตัวของลำตัวส่วนบนส่วนที่จะเกิดการจำกัดของการเคลื่อนไหวมากที่สุด คือ หัวไหล่ ซึ่งการจำกัดของการเคลื่อนไหวนี้เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บได้ แบบทดสอบนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อประเมินความอ่อนตัวของหัวไหล่ซึ่งนำมาใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุ (60-90 ปี) มีค่าความเชื่อมั่น อุปกรณ์ที่ใช้มีเพียงไม้บรรทัด ยาว 18 นิ้ว (46 เซนติเมตร) การทดสอบจะให้ผู้สูงอายุนำมือข้างที่ถนัดยกขึ้นเหนือไหล่ฝ่ามือคว่ำลงปลายนิ้วเหยียดออก ส่วนมืออีกข้างอ้อมไปด้านหลังหงายฝ่ามือขึ้นพยายามให้ปลายนิ้วของทั้งสองมือเกยกันให้ได้ระยะมากที่สุด ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แบบทดสอบ Back Scratch Test or The Zipper

ที่มา : Heyward (2006: 260)

2.5 แบบทดสอบแยกขาหน้า-หลัง (Front-to-Rear Splits Test) ใช้วัดความอ่อนตัวของขาในลักษณะแยกเหยียดขาไปด้านหน้า 1 ข้างและด้านหลัง 1 ข้างซึ่งผู้ทดสอบต้องพยายามเหยียดขาให้จุดกลางระหว่างขาใกล้กับพื้นมากที่สุด เหมาะสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .97 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบแยกเหยียดขาไปด้านหน้า 1 ข้างและด้านหลัง 1 ข้างซึ่งผู้ทดสอบต้องพยายามเหยียดขาให้จุดกลางระหว่างขาใกล้กับพื้นมากที่สุด จากนั้นใช้ไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นถึงจุดกลางระหว่างทั้งสองข้างในแนวตั้ง พร้อมอ่านค่า (หน่วยวัดเป็นนิ้ว) บันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง

2.6 แบบทดสอบแยกขาออกด้านข้างซ้าย-ขวา (Side Splits Test) ใช้วัดความอ่อนตัวของขาในลักษณะแยกเหยียดขาไปด้านซ้ายและขวา ซึ่งผู้ทดสอบต้องพยายามเหยียดขาให้จุดกลางระหว่างขาใกล้กับพื้นมากที่สุด เหมาะสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .92 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบแยกเหยียดขาไปด้านข้างทางซ้ายและขวาซึ่งผู้ทดสอบต้องพยายามเหยียดขาทั้งสองข้างให้ตั้งและให้จุดกลางระหว่างขาใกล้กับพื้นมากที่สุด จากนั้นใช้ไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นถึงจุดกลางระหว่างทั้งสองข้างในแนวตั้ง พร้อมอ่านค่า (หน่วยวัดเป็นนิ้ว) บันทึกค่าที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง

2.7 แบบทดสอบเหยียดข้อเท้าหรือข้อเท้า (Ankle Extention or Plantar Flexion Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความอ่อนตัวของข้อเท้าในลักษณะเหยียดข้อเท้า เหมาะสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนพื้นและเหยียดขาขวาออกไปข้างหน้า ให้ผู้ช่วยนำไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นผ่านจุดที่ต่ำสุดของกระดูกหน้าแข้งบริเวณข้อเท้า (วัดในแนวตั้ง) อ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้ จากนั้นให้เหยียดหรือกดปลายเท้าไปด้านหลังให้ไกลที่สุด และให้ผู้ช่วยนำไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัววัดระยะจากพื้นถึงปลายเท้าอีกครั้ง พร้อมอ่านค่าและบันทึกค่าที่ได้ (หน่วยวัดเป็นนิ้ว) จากนั้นสลับขา หาคความแตกต่างระหว่างข้อเท้าซ้ายและขวาและบันทึกค่า คะแนนที่ได้คือค่าความอ่อนตัวของข้อเท้า

2.8 แบบทดสอบงอข้อเท้าหรืออหลังเท้า (Ankle Flexion or Dorsiflexion Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความอ่อนตัวของข้อเท้าในลักษณะการงอข้อเท้า และเหยียดกล้ามเนื้อน่อง

และสั้นเท่า เหมาะสำหรับทดสอบกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 ค่าความเป็นปรนัยเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรง เฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนห่างจากฝาผนังให้มากที่สุดโดยให้ฝ่าเท้าทั้งสองวางราบกับพื้นและเอียงเข้าฝาผนัง ใช้มือทั้งสองข้าง คางและอกแตะผนังไว้ มือทั้งสองข้างอาจแยกออกเพื่อให้คางและอกแตะผนัง แต่ลำตัวกับเข่าต้องเหยียดตึง จากนั้นให้ผู้ช่วยวัดระยะห่างจากปลายเท้าถึงฝาผนัง (หลังจากงอข้อเท้าเต็มที่แล้ว) บันทึกค่าที่ได้จากการทดสอบ 3 ครั้งให้ผู้ช่วยวัด ส่วนสูงของลำตัวของผู้เข้ารับการทดสอบตั้งแต่พื้นถึงคางแล้วนำไปหารด้วย 8 จากนั้นนำระยะห่างจากฝาผนังถึงปลายเท้าที่วัดได้ดีที่สุดจากการทดสอบ 3 ครั้ง ลบออกจากความสูงของลำตัวที่วัดได้ จะได้ค่าที่เป็นคะแนนความอ่อนตัวของข้อเท้าจากการงอข้อเท้าที่คำนวณได้แท้จริง (หน่วยวัดเป็น นิ้ว)

2.9 แบบทดสอบ Bridge Test เป็นแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวของหลังขณะทำท่าสะพานโค้ง ซึ่งเหมาะกับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 6 ปีจนถึงระดับอุดมศึกษา มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ .97 ค่าความเป็นปรนัยจากการหาความสัมพันธ์ของผู้ให้คะแนนที่มีประสิทธิภาพในการทดสอบความอ่อนตัวและไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับ .99 และมีความเที่ยงตรง เฉพาะหน้า ในการทดสอบให้ผู้ควบคุมนำเครื่องวัดความอ่อนตัว (Flexomeasure Case) มาสอดไว้ในไม้บรรทัด ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนอนหงายบนพื้นและดันลำตัวขึ้นให้ศีรษะชี้ลงพื้น ฝ่ามือทั้งสองวางราบกับพื้นซึ่งไปยังปลายเท้า ขณะที่ฝ่ามือขยับเท้าทั้งสองต้องวางราบกับพื้นในลักษณะนี้ ให้ผู้ควบคุมการทดสอบนั่งคุกเข่าทางด้านข้างของผู้เข้ารับการทดสอบและใช้ไม้บรรทัดที่ติดเครื่องวัดความอ่อนตัวมาวัดระยะจากพื้นถึงกลางหลังในแนวตั้ง และอ่านค่าความอ่อนตัว (มาตราส่วนเป็นนิ้ว) ทำการทดสอบ 3 ครั้ง บันทึกค่าที่ดีที่สุด

นอกจากนี้ ริระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล (2552: 217-221) ได้รายงานว่ายังมีแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ การทดสอบในท่านั่งงอตัวไปด้านหลัง (Sit and Reach Test) มีรายงานว่าการวัดความอ่อนตัววิธีนี้ มีความน่าเชื่อถือได้ถึง 0.98 สำหรับคนวัยหนุ่มสาว และน่าเชื่อถือได้ถึง 0.83 สำหรับบุคคลในวัยกลางคนและสูงอายุ แต่จุดอ่อนที่สำคัญของการวัดด้วยวิธีนี้ คือ ความยาวหรือความกว้างของร่างกายอาจมีผลต่อการทดสอบเช่น คนที่ขาสั้นจะได้เปรียบมากกว่าคนอื่น ๆ ตามมาตรฐานทั่วไป การทดสอบด้วยการนั่งงอตัวจะกระทำโดยการนั่งเหยียดขาข้างหนึ่ง (ปัจจุบันแนะนำให้ใช้วิธีนี้) หรือเหยียดขาออกทั้งสองข้าง (แต่เดิมใช้วิธีนี้) โดยให้ฝ่าเท้าวางชิดกับผนังของแท่นวัดระยะ แขนทั้งสองเหยียดตรงออกไปจากหัวไหล่ และวางมือลงที่ด้านบนของแท่นวัดระยะ ซึ่งมีมาตราบอกระยะความอ่อนตัวระบุอยู่ และก้มงอลำตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะ

ทำได้ พร้อมกับเลื่อนปลายนิ้วมือไปตามความยาวของมาตรวัดระยะทางและอ่านค่าตรงจุดสูงสุดที่ปลายนิ้วสามารถเลื่อนไปถึงได้ นับตั้งแต่ช่วงครึ่งหลังของปี ค.ศ.1980 เป็นต้นมาได้มีการศึกษาหลายครั้งที่แสดงให้เห็นว่า การนั่ง หรือ ยืนงอตัว เป็นการทดสอบที่เชื่อถือได้สำหรับการวัดความอ่อนตัวของข้อสะโพก (หรือกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง แต่จะเป็นการวัดที่เชื่อถือไม่ได้สำหรับการวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง) เช่น งานวิจัยของมิงก์เลอร์และแพทเทอร์สัน (Minkler and Patterson) (ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล, 2552: 217-221) รายงานว่า การทดสอบในท่างอลำตัว มีความเชื่อมั่นระดับปานกลางสำหรับการวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (ถ้า $r = 0.66$ ในผู้หญิง และ $r = 0.75$ ในผู้ชาย) แต่มีความเชื่อมั่นในระดับต่ำสำหรับการวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง ($r = 0.25$ ในผู้หญิง และ $r = 0.40$ ในผู้ชาย) ถึงแม้ว่าการทดสอบด้วยวิธีนี้จะไม่สามารถใช้วัดความอ่อนตัวของร่างกายได้ทั้งหมดก็ตาม แต่ก็ยังเป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีสมมติฐานว่า ถ้ามีความอ่อนตัวที่ดีจากการวัดด้วยวิธีนี้จะมีผลไปถึงข้อต่อและกล้ามเนื้ออื่น ๆ ว่ามีความอ่อนตัวที่ดีตามไปด้วย ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง เพราะความอ่อนตัวเป็นความสามารถของข้อต่อเฉพาะแห่ง ไม่ใช่สิ่งที่มีอยู่เหมือนกันหมดในข้อต่อทั่วไป ข้อต่อใดข้อต่อหนึ่งจะไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่บ่งบอกถึงความอ่อนตัวของร่างกายได้ทั้งหมด

จากการศึกษาเรื่อง ประเภทของความอ่อนตัว และการวัดความอ่อนตัวแล้ว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ ความอ่อนตัวแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ หรือ ความอ่อนตัวโดยตรง เป็นความอ่อนตัวที่อาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง โดยเฉพาะกิจกรรมที่ใช้ความเร็ว การวัดเป็นการวัดความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่นี้เป็นการวัดแบบเฉพาะเจาะจง แต่ยังไม่มีการวิจัยใครรับรองถึงผลที่ได้เนื่องจากแรงต้านของกล้ามเนื้อในระหว่างที่กล้ามเนื้อหดตัว (2) ความอ่อนตัวแบบอยู่กับที่หรือความอ่อนตัวโดยอ้อม ลักษณะการทำงานปราศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญต่อการป้องกันการบาดเจ็บ การวัดมี 2 วิธี คือ การวัดแบบโดยตรงโดยการใช้ไม้วัดมุมหรือการวัดภายในห้องปฏิบัติการ และการวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อโดยอ้อมซึ่งมีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมและแพร่หลายมากที่สุดคือ การวัดโดยใช้แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า (Sit and Reach Test) ที่เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลัง (ปวเรศร์ พันธยุทธ์, 2540: 38) มีข้อดี คือ สะดวก รวดเร็ว ให้ผลการทดสอบที่แน่นอน สามารถจำแนกระดับความอ่อนตัวของแต่ละบุคคลได้อย่างชัดเจน (ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล, 2552: 217-221)

แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า

แบบทดสอบวัดความอ่อนตัวที่ใช้วัดความอ่อนตัวในปัจจุบันมีอยู่มากมาย แต่แบบทดสอบที่นิยมใช้วัดความอ่อนตัวในปัจจุบัน คือ นั่งงอตัวไปด้านหน้า (Sit and Reach Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลัง ซึ่งเป็นส่วนของร่างกายที่สูญเสียความอ่อนตัวได้เร็วกว่าส่วนอื่น (ปวเรศร์ พันธยุทธ, 2540: 38) และความอ่อนตัวบริเวณดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับการสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องด้วย แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้านี้นี้เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการทดสอบได้ง่าย ใช้อุปกรณ์น้อย ราคาไม่แพง วิธีปฏิบัติง่ายและใช้เวลาในการปฏิบัติสั้น (Safrit, 1990: 336)

Baumgartner and Jackson (1999: 333-334) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า (Sit and Reach Test) ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลังที่สร้างขึ้นในปี ค.ศ.1980 โดยสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการและการเดินร่าของประเทศสหรัฐอเมริกา (AAHPERD หรือ The American Association for Health, Physical Education and Recreation and Dance) เหมาะสำหรับเด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุระหว่าง 5-17 ปี เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .84-.98 ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง .80-.90 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่ามากกว่า 0.7 เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความอ่อนตัวคือ กล้องที่มีขนาดความกว้าง 12 x ยาว 12 x สูง 12 จะใช้หน่วยเป็นนิ้วหรือเซนติเมตรก็ได้ ถ้ามาตรฐานเป็นเซนติเมตรจะต้องมีความยาวที่วัดจากฝ่าเท้าที่ยันผนังของกล้องเริ่มที่ 23 เซนติเมตร ถ้าเป็นนิ้วควรเริ่มที่ 12 นิ้ว

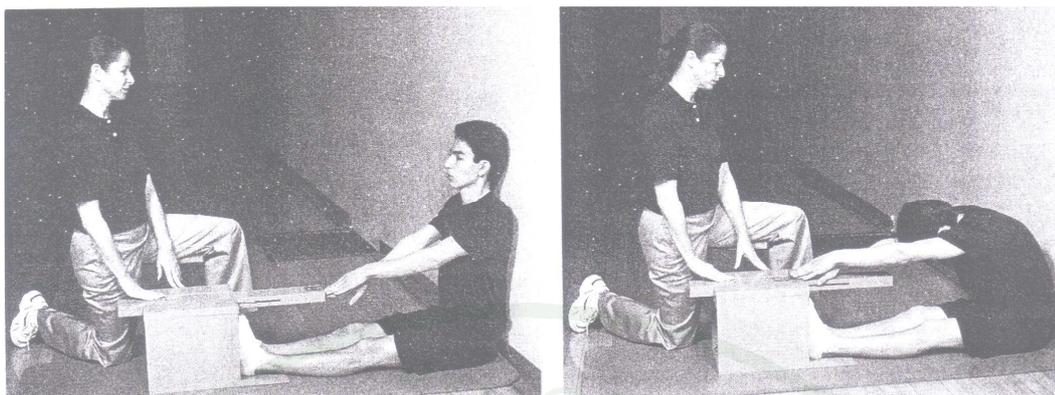
Heyward (2006: 254-257) กล่าวถึงแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า (Sit and Reach Test) ไว้ว่า แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าเป็นแบบทดสอบความอ่อนตัวที่มีวิธีการวัดความอ่อนตัวซึ่งจัดอยู่ในประเภทของการวัดความอ่อนตัวแบบโดยอ้อมนั้น ได้ถูกบรรจุไว้ในรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพเป็นส่วนใหญ่ และเป็นวิธีการประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง โดยจะใช้เครื่องมือในการวัดคือ แถบวัดความยาวที่ระบุหน่วยความยาวเป็น นิ้ว หรือเซนติเมตร และได้มีการปรับปรุงพัฒนามาเรื่อย ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน (Standard Sit-and -Reach Test) วิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬามอเมริกัน (ACSM หรือ The American College of Sports Medicine) และ

องค์กร Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP) ได้ระบุให้ใช้แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน เพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง ใช้อุปกรณ์คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีจุดเริ่มต้น 0 อยู่ที่ 26 เซนติเมตร โดยให้ผู้ทดสอบนั่งบนพื้นเข้าทั้งสองข้างเหยียดตึงฝ่าเท้าทั้งสองวางตั้งชิดกับผนังของกล่องทดสอบและห่างกันไม่เกิน 6 นิ้ว (15.2 เซนติเมตร) โดยวัดจากฝ่าเท้าด้านใน ข้อแนะนำคือเข้าของผู้เข้าทดสอบต้องตั้ง แขนเหยียดตรง มือวางซ้อนกันโดยสลับฝ่ามือทับกัน ค่อย ๆ ก้มลำตัวไปด้านหน้าอย่างช้า ๆ ให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ค้างไว้ 2 วินาที บันทึกคะแนนที่ได้โดยวัดจากปลายนิ้วของผู้เข้าทดสอบว่าอยู่ที่จุดใด ถ้าเข้าของผู้เข้าทดสอบงอ หรือมีการโยกลำตัว หรือสั่นกระตุก ไม่นับคะแนนในการทดสอบ ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกคะแนนครั้งที่มีมากที่สุด แต่มีข้อเสียคือความได้เปรียบของผู้เข้ารับการทดสอบที่มีช่วงแขนยาว ขาสั้นจะมีคะแนนในการทดสอบที่ดีกว่า (ปวเรศร์ พันธยุทธ์, 2540: 4 อ้างถึง Well and Dillon, 1952: 115-118)

2. แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบ Presidents Challenge และ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าสำหรับประเมินความอ่อนตัวของทหารเรือ Navy Physical Readiness Test (PRT) แบบทดสอบนี้ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่จะช่วยป้องกันอาการบาดเจ็บของร่างกายได้ วิธีการทดสอบก็เหมือนกับการทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานทุกประการ

3. แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ (Modified Sit-and -Reach Test) ถูกสร้างขึ้นเพื่อประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยปราศจากอคติที่ว่า ช่วงลำตัวของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน (ยกตัวอย่างในกรณีที่ ผู้เข้าทดสอบที่มีขาสั้นกว่า ช่วงลำตัวจะได้เปรียบในการทดสอบ) แบบทดสอบนี้ถูกพัฒนาโดย Hoeger ในปี 1989 (Heyward, 2006: 254-257) แบบทดสอบนี้จะประเมินระยะระหว่างปลายนิ้วของผู้ทดสอบกับกล่องทดสอบ โดยใช้ระยะที่ ปลายนิ้วของผู้ทดสอบสัมผัสกับกล่องทดสอบเป็นจุด 0 ใช้กล่องทดสอบที่มีความยาว 12 นิ้ว (30.5 เซนติเมตร) ทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบนั่งกับพื้นโดยให้ส่วนก้น ไหล่และศีรษะสัมผัสกับกำแพง เข้าเหยียดตึง ฝ่าเท้าทั้งสองสัมผัสกับกล่องทดสอบ แถบวัดความยาวจะวางอยู่ด้านบนของกล่องทดสอบ โดยจุด 0 จะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ (Modified Sit-and-Reach Test)

ที่มา: Heyward (2006: 256)

ผู้ทดสอบยืดลำตัวไปด้านหน้าโดยมือข้างหนึ่งอยู่บนมืออีกข้างวัดระยะที่ไกลที่สุดจากปลายนิ้วสัมผัสของผู้ทดสอบที่ไปได้ไกลที่สุด คะแนนจะมีหน่วยเป็นนิ้ว แบบทดสอบนี้สามารถใช้กับผู้สูงอายุได้

Heyward (2006: 256) ได้เสนอถึงการเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ ของบุคคลที่กล่าวได้ว่ามีช่วงแขนยาวกว่า ว่ามีนัยสำคัญที่คะแนนในการทดสอบจะดีกว่าในการทดสอบด้วยแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน แต่ไม่มีความแตกต่างของคะแนนอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบด้วยแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงงานวิจัยของ Hoeger และคณะในปี 1990 และงานวิจัยของ Minkler และ Patterson ในปี 1994 ที่รายงานถึงแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ว่าแบบทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นที่จะใช้วัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในผู้หญิง $r = 0.66$ และ $r = 0.75$ ในผู้ชาย แต่ค่าความเชื่อมั่นกลับต่ำในการที่จะใช้วัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง ($r = 0.25$ ในผู้หญิง) และ ($r = 0.40$ ในผู้ชาย) ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Hui และคณะ ในปี 1999 ก็ได้เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานและแบบประยุกต์ว่าทั้งสองแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นที่จะนำไปวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง แต่กลับมีค่าความเชื่อมั่นต่ำหากนำไปวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง และสรุปว่าแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์นั้นไม่ได้ดีกว่าแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน ที่ถูกนำไปประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

4. แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบแยกขาเป็นรูปตัววี (V Sit-and –Reach Test) จะรู้จักกันในชื่อ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าของสมาคม YMCA (The Young Men's Christian Association) จะใช้เพียงแถบวัดความยาว ไม่มีกล่องวัดความอ่อนตัว และติดแถบวัดความยาวกับพื้น โดยใช้เทปซึ่งแถบวัดความยาวจะมีความยาว 12 นิ้ว แถบนี้จะใช้วัดความยาวระหว่างข้อเท้าทั้งสองข้างและจะอยู่บนแถบวัดความยาวอีกเส้นหนึ่งที่จะใช้วัดความอ่อนตัวของผู้ทดสอบที่จุด 15 นิ้ว หรือ 38 เซนติเมตร ทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบนั่งกับพื้น ขาแยกจากกัน แต่กว้างไม่เกิน 12 นิ้ว หรือ 30.5 เซนติเมตร สันเท้าทั้งสองสัมผัสที่จุด เริ่ม คือ 15 นิ้ว ให้ผู้ทดสอบก้มลำตัวไปด้านหน้าแขนเหยียดดึงให้ไกลที่สุดเท่าที่จะไกลได้ มือทั้งสองวางทับซ้อนกัน ค้างไว้ 2 วินาที บันทึกคะแนนโดยเข้าของผู้ทดสอบไม่งอและผู้ทดสอบไม่ใช้มือยึดไปด้านหน้าข้างเดียววัดคะแนนจากจุดปลายนิ้วสัมผัส

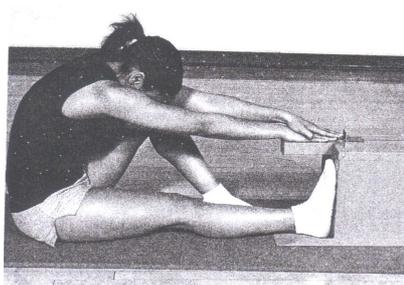
5. แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าบนเก้าอี้ (Chair Sit and Reach Test) แบบทดสอบนี้พัฒนามาจากแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้า แต่ถูกปรับปรุงขึ้นเพื่อให้เหมาะสำหรับทำการทดสอบในผู้สูงอายุที่มีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว และไม่สามารถทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานได้ หรือใช้สำหรับผู้ที่บาดเจ็บที่หลังส่วนล่าง มีค่าสหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเมื่อเทียบกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน ที่ 0.71 – 0.74 และค่าสหสัมพันธ์เมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach 0.70 – 0.71 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 – 0.81 เหมาะสำหรับผู้สูงอายุชายและหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป อุปกรณ์ในการทดสอบคือ เก้าอี้ที่มีความสูง 17 นิ้ว (43 เซนติเมตร) และไม้บรรทัดความยาว 18 นิ้ว (46 เซนติเมตร) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งโดยไม่พิงพนักเก้าอี้ (บริเวณส่วนหน้าของเก้าอี้) ยึดขาข้างที่จะทำการทดสอบไปด้านหน้า โดยให้สันเท้าอยู่บนพื้นปลายเท้าชี้ขึ้น ส่วนขาอีกข้างวางเท้าให้ราบกับพื้น ห่างจากขาข้างที่จะทำการทดสอบประมาณ 6-12 นิ้ว ให้ผู้เข้ารับการทดสอบพยายามยืดลำตัวไปด้านหน้าโดยให้มือวางทับกันพยายามแตะปลายนิ้วเท้าให้ได้หรือให้ได้ไกลที่สุดค้างไว้ 2 วินาที แล้ววัดระยะดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าบนเก้าอี้ (Chair Sit and Reach Test)

ที่มา: Heyward (2006: 256)

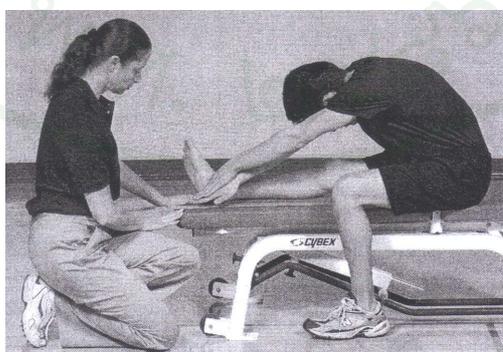
6. แบบทดสอบ Back-Saver Sit and Reach เนื่องจากแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบแยกขาเป็นรูปตัววี นั้นต้องให้ผู้ทดสอบยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังพร้อมกันทั้งสองข้าง ในขณะที่ทำการทดสอบ ซึ่งเกิดความยากลำบากในการทดสอบและจะเกิดแรงกดไปที่กระดูกสันหลังได้ ในขณะที่ยืดลำตัวไปด้านหน้า ซึ่งแบบทดสอบ Back-Saver Sit and Reach นี้จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวโดยจะทำการทดสอบและวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยทำการทดสอบทีละข้าง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความอ่อนตัวคือ กล้องที่มีขนาดความกว้าง 12 x ยาว 12 x สูง 12 จะใช้หน่วยเป็นนิ้วหรือเซนติเมตรก็ได้ ถ้ามาตราส่วนเป็นเซนติเมตรจะต้องมีความยาวที่วัดจากฝ่าเท้าที่ยันผนังของกล่องเริ่มที่ 23 เซนติเมตร โดยให้ผู้ทดสอบนั่งและเหยียดขาข้างที่จะทำการวัด โดยให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นกล่องวัดความอ่อนตัวและให้วางเท้าที่ไม่ได้ทำการวัดลงกับพื้นให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นห่างจากขาข้างที่ทำการทดสอบ 2-3 นิ้ว และคูเค้น โดยให้ผู้ทดสอบปฏิบัติตามเหยียดลำตัวไปด้านหน้าเหมือนกันกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานแล้วสลับขาอีกด้าน มีรายงานการวิจัยได้เสนอว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ ($r = 0.39$ ถึง 0.71) ซึ่งใกล้เคียงกันกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานที่มีค่า $r = 0.46$ ถึง 0.74 สำหรับการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ในผู้ชายและผู้หญิงตามลำดับ (Heyward, 2006: 256)



ภาพที่ 11 แบบทดสอบ Back-Saver Sit and Reach

ที่มา: Heyward (2006: 257)

7. แบบทดสอบ Modified Back-Saver Sit and Reach จากการพัฒนาแบบทดสอบ Back-Saver Sit and Reach ได้มีผู้เข้ารับการทดสอบได้แสดงความคิดเห็นถึงเรื่องความยากลำบากในการจัดทำทางในการทดสอบของขาข้างที่ไม่ได้ทำการวัดความอ่อนตัว (Heyward, 2006: 256) ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาแบบทดสอบนี้โดยให้ผู้เข้าทดสอบวางขาด้านหนึ่งบนม้านั่งที่มีความสูง 12 นิ้ว (30.5 เซนติเมตร) ดังภาพที่ 12 และให้วางขาข้างที่ไม่ได้ทำการทดสอบบนพื้น โดยให้เข่าองศา 90 องศา ส่วนขาข้างที่จะทำการวัดความอ่อนตัวให้จัดวางโดยให้ฝ่าเท้าด้านในอยู่ที่ระดับที่กำหนดไว้คือ 50 เซนติเมตร และทำการวัดและเก็บคะแนนโดยปฏิบัติเหมือนกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังแบบมาตรฐาน แล้วสลับขาทดสอบ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้มีรายงานว่า มีค่า $r = 0.50$ ถึง 0.67 สำหรับการวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ใกล้เคียงกับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังแบบมาตรฐาน ($r = 0.44$ ถึง 0.63) ซึ่งกล่าวได้ว่าแบบทดสอบนี้มีความสบายในการทดสอบเมื่อเทียบกับแบบทดสอบอื่น ๆ แต่ยังไม่มียางานของเกณฑ์ในรายงานฉบับใด



ภาพที่ 12 แบบทดสอบ Modified Back-Saver Sit and Reach

ที่มา: Heyward (2006: 257)

หลักการสร้างเครื่องมือและแบบทดสอบ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยใช้หลักการเดียวกันกับการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงหลักการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ความหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ หมายถึงแบบ (Form) หรือเครื่องมือ (Tool) หรือกระบวนการสำหรับวัดความสามารถ ความสัมฤทธิ์หรือความสนใจของบุคคลที่แสดงออกมา แบบทดสอบนี้ใช้วัดสิ่งที่เราไม่สามารถวัดโดยตรงได้ ซึ่งจะวัดได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นแสดงผลหรือการกระทำออกมาก่อน เช่น จะวัดความสามารถทางปัญญา ก็ให้ผู้นั้นทำข้อสอบผลก็จะออกมาหรือต้องการวัดกำลังขา ก็ต้องให้มีการกระโดด ถ้ามีกำลังมากก็กระโดดได้ไกล หรือกระโดดได้สูงมาก มิใช่ว่าเอาเทปมาวัดขา ถ้าขาโตก็มีกำลังขาดี หรือต้องการจะทราบว่านักเรียนเล่นบาสเกตบอลได้ดีเพียงใด ก็ให้นักเรียนเล่นให้ดู ผู้วัดก็จะทราบได้ แบบทดสอบนี้เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการประเมินผล (วิริยา บุญชัย, 2529: 8-9; พูนศักดิ์ ประถมบุตร, 2532: 5) นอกจากนี้ แบบทดสอบคือการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทางการศึกษาหรือสังคมศาสตร์ ในบางครั้งต้องอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2545: 75) สอดคล้องกับ จิรกรณ์ ศิริประเสริฐ (2543: 43) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึง กระบวนการที่ใช้วัดสิ่งที่เราไม่สามารถวัดโดยตรงได้ เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมคุณลักษณะ หรือความสามารถของผู้เรียน โดยการนำสื่อไปกระตุ้นให้สิ่งที่จะวัดเกิดการตอบสนองออกมา แล้วผู้วัดก็จะวัดการตอบสนองโดยการแปลความหมายการทดสอบถือเป็นส่วนหนึ่งของการวัดผล ตัวอย่างเช่นการทดสอบความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ใช้การวิ่งหรือเดินระยะทาง 1 ไมล์ การทดสอบความอดทนของแขนส่วนบนและหัวไหล่ ใช้การดึงข้อ หรือจอบแขนห้อยตัว เป็นต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนนำไปใช้ในการวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมออกมา

จากข้อมูลข้างต้นจึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบ ถือเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ในการวัดผลทางทักษะได้ เพราะเป็นการวัดที่สามารถบอกถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัด และเป็นจริงตามที่ต้องการวัด ซึ่งแบบทดสอบที่ดี จะช่วยให้ทราบถึงระดับความสามารถของผู้เรียน และทำการจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับความต้องการ อีกทั้งสะดวกในการจัดการเรียนการสอน และช่วยให้ผู้สอนปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ บุญเรียง ขจรศิลป์ (2545: 75) ยังได้กล่าวถึงการจำแนกแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลนั้น สามารถแยกไว้ 2 ประเภทด้วยกัน

1. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ซึ่งกระบวนการในการสร้างนั้นจะต้องมีการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นไปทดลองใช้แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือได้ และเมื่อมีการนำแบบทดสอบมาตรฐานไปใช้ไม่ว่าใครจะเป็นผู้ควบคุมหรือ ตรวจสอบจะแนบก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงกันโดยในแบบทดสอบมาตรฐานนั้นจะระบุถึงวิธีการทำข้อสอบและตรวจข้อสอบอย่างชัดเจนนอกจากนั้นยังระบุค่าปกติวิสัย (Norm) หรือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรที่ทำแบบทดสอบและยังระบุค่าของความเที่ยงตรงและความตรงของแบบทดสอบด้วย

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ

บุญส่ง โกสะ (2542: 193) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบว่าต้องการทดสอบอะไร
2. ทบทวนเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบที่จะสร้าง
3. กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย
4. กำหนดเกณฑ์ ทิศทางของการทดสอบ จะดำเนินการทดสอบอย่างไร
5. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ก่อน เพื่อดูความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้จริง
6. ทดสอบค่าความเที่ยงตรง (Validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) ความเป็นปรนัย (Objectivity) และบางแบบทดสอบก็ควรจะมีเกณฑ์ (Norm)

วริยา บุญชัย (2529: 27-29) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบทางพลศึกษาไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์เกมหรือลักษณะทางกาย เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับทักษะหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ครูต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ด้วยความสามารถบางอย่างเกี่ยวข้องกับยุทธวิธีและปฏิกิริยาของส่วนอื่น ๆ ลักษณะดังกล่าวนี้มีความยากลำบากในการวัดมาก

2. เลือกข้อสอบที่สามารถวัดคุณภาพที่ต้องการ ข้อนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากหรือกล่าวได้ว่าอยู่ในระหว่างหัวเลี้ยวหัวต่อของการสร้างแบบทดสอบ ในการเลือกข้อทดสอบต้องเลือกความสำคัญและความแม่นยำในการวัดด้วย เราสามารถเลือกข้อทดสอบได้จากหลายทาง เช่น เลือกจากแบบทดสอบที่มีอยู่แล้วเลือกจากข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หรือเลือกด้วยตนเองภายหลังจากการวิเคราะห์จากขั้นที่หนึ่งแล้ว สำหรับแบบทดสอบทักษะทางกีฬาประเภทต่าง ๆ นั้น ควรจะเป็นข้อทดสอบที่วัดสภาพการณ์ของกีฬาจริง ๆ ข้อสอบนั้นเหมาะกับบุคคลทุกรูปร่าง นอกจากนี้ข้อทดสอบต้องเน้นเกี่ยวกับรูปแบบที่ดีและเกณฑ์การคิดคะแนนด้วย เพราะมีข้อสอบจำนวนมากไม่น้อยที่นักเรียนสามารถทำคะแนนได้สูงโดยใช้รูปแบบต่างไปจากข้อทดสอบนั้น ผู้สร้างแบบทดสอบสามารถเลือกข้อทดสอบอันใดอันหนึ่งโดยพิจารณาเกี่ยวกับเวลา อุปกรณ์ สถานที่ หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ผู้สร้างแบบทดสอบต้องระลึกไว้เสมอว่า ข้อทดสอบที่เลือกนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของคุณลักษณะทั้งหมด ข้อทดสอบในแต่ละทักษะควรแยกจากกันและไม่ยุ่งยากจนเกินไป เพราะผลที่ได้อาจจะผิดพลาดได้

3. การดำเนินการทดสอบ และการคิดคะแนน ในระยะแรกผู้สร้างแบบทดสอบ อาจจะลองผิดลองถูกหลายครั้ง หลังจากนั้นก็วางแผนดำเนินการและการคิดคะแนน โดยทดสอบกับบุคคลเพียง 2-3 คน วิธีดำเนินการทดสอบและการคิดคะแนนควรชัดเจน และเข้าใจง่าย

4. การทดสอบความเชื่อมั่นของข้อสอบแต่ละรายการ โดยการทดสอบซ้ำในขั้นนี้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

4.1 ผู้รับการทดสอบ (Subjects) ควรเป็นตัวแทนของประชากรที่จะศึกษาได้

4.2 การกำหนดจำนวนครั้งของการประลองในแต่ละข้อทดสอบ ถ้าทำการประลอง

2-3 ครั้ง ให้บันทึกคะแนนครั้งที่ดีที่สุดหรือบันทึกคะแนนเฉลี่ยจากการประลองทั้งหมด

4.3 ข้อสอบแต่ละรายการ ควรมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แห่งความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 0.70 ถ้าปรากฏว่าค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แห่งความเชื่อมั่นค่อนข้างต่ำ ผู้สร้างแบบทดสอบต้องปรับปรุงข้อทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง

5. ทดสอบความเป็นปรนัยของข้อทดสอบ โดยใช้ผู้ทดสอบอย่างน้อย 2 คน

6. สร้างความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ซึ่งมีวิธีดำเนินการได้หลายแบบ เช่น

6.1 คะแนนแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้น มีความสัมพันธ์กับคะแนนของแบบทดสอบที่ถือว่าเชื่อถือได้แล้ว

6.2 เมื่อเป็นแบบทดสอบที่วัดการปฏิบัติของกีฬาประเภทต่างๆ เช่น เทนนิส แบดมินตัน บาสเกตบอล คะแนนของการทดสอบจะมีความสัมพันธ์กับผลของการแข่งขันแบบพบกันหมด โดยคนที่ได้คะแนนสูงจากการทดสอบก็จะอยู่ในลำดับที่สูงของการแข่งขันด้วย

6.3 กีฬาบางประเภท การจัดการแข่งขันแบบพบกันหมดไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงนิยมการใช้การประเมินค่าของผู้เชี่ยวชาญในกีฬาประเภทนั้น ถ้าคะแนนของการประเมินค่ามีความสัมพันธ์กับคะแนนการทดสอบ ข้อทดสอบก็มีความเที่ยงตรง วิธีนี้มีข้อควรระวังคือการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญ

6.4 การเปรียบเทียบคะแนนของแบบทดสอบแต่ละรายการของแบบทดสอบโดยหามาตรฐานของคะแนนรวมของแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนของการทดสอบไปเปรียบเทียบ ถ้ามีความสัมพันธ์กันสูง แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงหรือนำแบบทดสอบแต่ละรายการเปรียบเทียบซึ่งกันและกัน ถ้ามีความสัมพันธ์กันก็สามารถเลือกข้อทดสอบอันใดอันหนึ่งได้

7. ปรับปรุงแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้บันทึกวิธีการปฏิบัติและการคิดคะแนน

8. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยเปลี่ยนคะแนนให้เป็นคะแนน T-score หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์

สรุปได้ว่า หลักและขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา นั้น เริ่มจากตั้งวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เลือกวัดทักษะที่สำคัญ ๆ ทักษะที่เป็นพื้นฐานของกีฬานั้น ๆ มาสร้างแบบทดสอบโดยให้ตรงกับความต้องการที่จะทดสอบ นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้เพื่อดูความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง หากค่าความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละรายการโดยการทดสอบซ้ำ หากค่าความเป็นปรนัยจากคะแนนที่ผู้ประเมินทำการประเมิน ปรับปรุงแบบทดสอบและนำไปสร้างเกณฑ์

คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายแบบต่าง ๆ ถ้าจะให้ผลมีความถูกต้องแน่นอนที่สุด ผู้ทดสอบต้องมีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดี ซึ่งทำให้ทราบระดับความสามารถของร่างกายที่แท้จริง แบบทดสอบแต่ละชนิดจะต้องมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่นสูง มีความเป็นปรนัย และเทคนิคในการทดสอบเป็นมาตรฐานซึ่ง บุญเรียง ขจรศิลป์ (2545: 161-162) ได้ให้หลักเกณฑ์ของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบที่ดีควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด ตามวัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่กำหนดไว้ เครื่องมือที่มีความตรงตามวัตถุประสงค์หรือจุดหมายใดจุดหมายหนึ่ง อาจจะไม่มีความตรงตามวัตถุประสงค์อื่น ๆ ความเที่ยงตรงของเครื่องมืออาจจะจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่พิจารณาอย่างผิวเผินว่าสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้หรือไม่ เช่น สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าใช้วัดความถนัดได้หรือไม่

1.2 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้วัดเนื้อหาตามขอบเขตที่กำหนดไว้ การพิจารณาว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาอย่างน้อยเพียงไรนั้น พิจารณาจากเครื่องมือว่าครอบคลุมเนื้อหาต่าง ๆ ที่ต้องการวัดครบถ้วนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการพิจารณาความตรงของแบบทดสอบนั้น อาจใช้อาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

สมนีก ภัททิยธนี (2549: 218) ได้เสนอวิธีการพิจารณาเรียกหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC: Index of Congruence) ตามวิธีของ Rovinelli และ Hambleton ซึ่งมีขั้นตอนในการพิจารณา ดังนี้

1.2.1 ผู้สร้างข้อสอบพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด (Concept) จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ประจําบทหรือหน่วยการเรียนรู้ และพิจารณาจำนวนฉบับของแบบทดสอบ

1.2.2 เขียนชื่อเรื่องและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมลงในแบบฟอร์มเพื่อมอบให้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3-5 คน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับชื่อเรื่อง และระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้กำหนดคะแนนความคิดเห็นเป็นดังนี้

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง 1

ถ้าไม่แน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง 0

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง -1

1.2.3 หาผลรวมของคะแนนในแต่ละจุดประสงค์ หรือในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง

1.2.4 พิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์หรือข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องนั้น หรือข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ถ้าคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 0.50 แสดงว่ามีความสอดคล้องต่ำ ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างใดอย่างหนึ่งหรือตัดออกไม่นำมาใช้)

1.3 ความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (Curricular Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่วัดพฤติกรรม หรือทักษะต่าง ๆ ได้ครบตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ การพิจารณาว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามหลักสูตรมากน้อยเพียงใดนั้น พิจารณาจากแบบทดสอบว่าครอบคลุมพฤติกรรมหรือทักษะต่าง ๆ ที่ต้องการจะวัดให้ครบถ้วนมากน้อยเพียงไรในการพิจารณาความเที่ยงตรงตามหลักสูตรนั้นทำนองเดียวกับการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา คืออาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

1.4 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในระยะเวลาเดียวกัน เช่น ถ้าผลการสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการปรับเครื่องยนต์สอดคล้องกับผลการสอบที่ได้จากการที่ผู้สอบลงมือปฏิบัติในการปรับเครื่องยนต์ แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความตรงตามสภาพ หรือถ้าผลการสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ครูสร้างเอง สอดคล้องกับผลการสอบของนักเรียนกลุ่มเดียวกันนี้ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาตรฐานที่มีความเที่ยงตรงสูงอยู่แล้ว แสดงว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

1.5 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์พฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในอนาคตเช่น ถ้าผลการสอบวิชาพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย สอดคล้องกับผลการสอบวิชาพลศึกษาของนักเรียนกลุ่มเดียวกันนั้นเมื่อเรียนอยู่ในมหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาพลศึกษาที่ใช้ในการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยนั้น มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

1.6 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัด หรืออธิบายพฤติกรรมหรือสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ตรงตามทฤษฎี ส่วนใหญ่ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนั้น จะใช้พิจารณาในแง่ที่เครื่องมือที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรมและวัดโดยตรงได้ยาก เช่น สติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ความกระวนกระวาย บุคลิกภาพ เป็นต้น เช่นในการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ ตามทฤษฎีได้กำหนดไว้ว่า ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากผู้ที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถที่จะบอกได้ว่า พฤติกรรมเหล่านั้นคืออะไรตามทฤษฎี มีผู้สร้างแบบทดสอบขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ในการพิจารณาว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตาม โครงสร้างหรือไม่ พิจารณาจาก

ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่สังเกตได้จริง แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

สรุปได้ว่า ความเที่ยงตรงคือ การวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) คือ คุณสมบัติเครื่องมือที่วัดได้สม่ำเสมอของเส้นคงวา วัดกี่ครั้งก็ได้ผลเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับของเดิมมาก ตัวอย่างเช่น ในการพิจารณาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย เมื่อครูนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่ม ก ในวันนี้ หลังจากนั้น หนึ่งสัปดาห์นำแบบทดสอบไปทดสอบนักเรียนกลุ่ม ก ตามเดิม (ครูคนเดิม) เมื่อนำคะแนนทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบปรากฏว่า นักเรียนคะแนนจากการทดสอบทั้งสองใกล้เคียงกัน หรือเหมือนกันกับครั้งแรก แสดงว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นซึ่งเป็นความคงที่ของความสามารถของนักเรียน เพื่อความแน่นอนเกี่ยวกับการศึกษา หรือทดสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้เราต้องคาดว่า ไม่มีการเรียนเพิ่มเติมในช่วงของการทดสอบ เพื่อให้สถานภาพของผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลง การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทำได้หลายวิธี ดังนี้

2.1 การวัดความคงที่ (Measure of Stability) วิธีนี้ใช้วัดซ้ำโดยให้ผู้ทดสอบกลุ่มเดียวกันสอบข้อสอบชุดเดียวกันสองครั้ง โดยเว้นระยะห่างประมาณสองถึงสามสัปดาห์ การวัดโดยวิธีนี้มีผลดีกว่า ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นชนิดที่วัดความคงที่ของผู้ทดสอบ ได้จริงแล้วผลสอบสองครั้งควรจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน ดัชนีความเชื่อมั่นที่ใช้วัดความคงที่ คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของผลทดสอบทั้งสองชุดข้อจำกัดของการหาดัชนีความเชื่อมั่นโดยการวัด-วัดซ้ำ อยู่ที่ว่าต้องรอเว้นระยะเวลาหลังจากสอบครั้งที่ 1 ซึ่งผู้สอบอาจจะได้มีโอกาสฝึกหัด หรือเกิดการเรียนรู้ในช่วงระหว่างเวลาดังกล่าว ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ผลการทดสอบครั้งที่ 2 คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

2.2 การวัดความเท่ากัน (Measure of Equivalence) วิธีนี้ใช้ผู้ทดสอบกลุ่มเดียวกันสอบข้อสอบสองชุดในเวลาไล่เลี่ยกัน ข้อสอบทั้งสองชุดนี้มีความคล้ายคลึงกัน วัดในเรื่องเดียวกันและมีระดับความยากง่ายเท่า ๆ กัน ข้อสอบลักษณะนี้เรียกว่าแบบทดสอบคู่ขนาน วิธีนี้แก้ปัญหาวิธีที่หนึ่งในเรื่องของระยะเวลา แต่ปัญหาของวิธีนี้อยู่ที่ว่าทำอย่างไรจึงจะสร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้อย่างแท้จริง คือ แบบทดสอบทั้งสองฉบับวัดสิ่งเดียวกัน ดัชนีความเชื่อมั่นที่ใช้วัดความเท่ากันคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้งสองชุด

2.3 การวัดความคงที่ภายใน (Measure of Internal Consistency) การหาค่าดัชนีของความเชื่อมั่นโดยวิธีที่ 1 และ 2 ที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยการทดสอบสองครั้ง ซึ่งอาจจะเกิดความไม่สะดวก ดังนั้นการวัดความคงที่ภายในจะเป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้การทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นหลายวิธี ดังนี้

2.3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-half Method) วิธีนี้ยึดหลักการเช่นเดียวกันกับการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน แต่ที่จัดว่าเป็นการวัดความคงที่ภายใน เพราะว่าทำการทดสอบเพียง ครั้งเดียว แล้วแบ่งข้อสอบออกเป็นสองส่วน โดยถือว่าข้อสอบสองส่วนนั้นวัดสิ่งเดียวกันโดยผู้สร้างข้อสอบพยายามสร้างข้อสอบสองส่วนให้เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน วิธีทั่ว ๆ ไปที่ใช้กันอยู่เพียงแต่แบ่งข้อสอบออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่ประกอบด้วยข้อคู่ และส่วนที่ประกอบด้วยข้อคี่แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคู่กับข้อคี่ ค่าที่ได้เป็นค่าดัชนีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเพียงครั้งฉบับ ในการคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับใช้สูตรของ Spearman Brown

2.3.2 วิธีของ Kuder-Richardson การหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะไม่ได้วัดในสิ่งเดียวกัน สามารถทำได้โดยวิธีของ Kuder-Richardson ซึ่งมีสูตร คือ K-R20 และ K-R21 การคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรดังกล่าวนี้ ใช้ในกรณีที่ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย คือ ถูกได้หนึ่ง ผิดได้ศูนย์

2.3.3 วิธีของ Cronbach ในกรณีที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยหรือเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น หรือแบบวัดเจตคติ ถือเป็นเครื่องมือที่ไม่ใช่ลักษณะที่ตอบถูกได้หนึ่ง ผิดได้ศูนย์ ไม่สามารถคำนวณค่าดัชนีความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Kuder-Richardson ควรคำนวณค่าดัชนีความเชื่อมั่น โดยการคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ซึ่งเสนอแนะโดย Cronbach ซึ่งสูตรนี้พัฒนามาจากสูตร K-R20

สรุปได้ว่า ความเชื่อมั่น คือ แบบทดสอบนั้น ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ได้ค่าคงที่เท่าเดิม ในการสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬา นี้ ใช้การทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest Method) กับกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient) ซึ่งถ้าผลการวัดในครั้งที่ 1 และ 2 มีความใกล้เคียงกัน หรือเหมือนกัน ก็แสดงว่าแบบทดสอบทักษะกีฬา นี้ มีค่าความเชื่อมั่น

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) บุญเรียง ขจรศิลป์ (2545: 75) กล่าวว่า ความเป็นปรนัย หมายถึง แบบทดสอบนั้นไม่ว่าใครจะเป็นคนควบคุมหรือตรวจสอบข้อสอบของผู้ทดสอบกลุ่มเดียวกัน ผลที่ได้ควรจะใกล้เคียงกัน

สรุปได้ว่า ความเป็นปรนัย คือ ความชัดเจนในการทดสอบ ความคงที่ในการให้คะแนนไม่ว่าใครจะเป็นผู้ประเมินให้คะแนนก็ตาม ผลคะแนนที่ได้ออกมาจะต้องใกล้เคียง หรือเท่ากัน

Kirkendall *et al.* (1987: 71-79) ได้เสนอค่ามาตรฐานความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และ ความเป็นปรนัยไว้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 1 มาตรฐานการประเมินผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และ ความเป็นปรนัย

สัมประสิทธิ์	ความเที่ยงตรง	ความเชื่อมั่น	ความเป็นปรนัย
ดีมาก	0.80-1.00	0.90-1.00	0.95-1.00
ดี	0.70-0.79	0.80-0.89	0.85-0.94
ปานกลาง	0.50-0.69	0.60-0.79	0.70-0.84
ต่ำ	0.00-0.49	0.00-0.59	0.00-0.69

ที่มา: Kirkendall *et al.* (1987: 71-79)

4. เกณฑ์ปกติ ซึ่งพูนศักดิ์ ประถมบุตร (2532: 22-25) กล่าวว่า หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้ เกณฑ์ปกตินี้มีความจำเป็นสำหรับครูพลศึกษา เพราะการวัดผลภาคปฏิบัติของพลศึกษาในชั้นแรก ผลอาจจะออกมาเป็นระยะทาง เวลาหรือจำนวนครั้ง ซึ่งจะต้องนำผลที่ได้นั้นไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่จะจำแนกไว้ตามเพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก หรืออื่นๆ อีก ครูพลศึกษาอาจจะมีเกณฑ์ปกติที่มีผู้สร้างขึ้นไว้แล้วหรืออาจจะสร้างขึ้นใช้เอง การสร้างเกณฑ์ปกติมีขอบข่ายดังนี้

4.1 ประชากรที่ใช้จะต้องมีจำนวนมากพอและมีความเกี่ยวข้อง (Relevance)

4.2 ประชากรหรือข้อมูลที่น่า มาสร้างเกณฑ์ปกติต้องมีความเป็นตัวแทนที่ดี

(Representativeness) โดยการสุ่มที่กระจายค่าที่ได้ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป

4.3 เกณฑ์ปกติที่ได้ควรใช้เฉพาะกลุ่มท้องถิ่นเท่านั้น เพราะแต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน

4.4 เกณฑ์ปกติต้องมีการปรับปรุงตามช่วงเวลาที่ผ่านไปให้มีความเป็นปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อพัฒนาการของเด็กในด้านต่างๆ อยู่เสมอ

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณลักษณะของเครื่องมือในการวัดผลอย่างหนึ่งที่สามารถแยกหรือจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ลักษณะดังกล่าวจึงเป็นความไว (Sensitivity) ของเครื่องมือที่จะบอกถึงระดับ หรือปริมาณความสามารถของบุคคลซึ่งมีแตกต่างกัน กล่าวคือเครื่องมือหนึ่งจะให้ผลการวัดออกมาอย่างน้อยลดหลั่นกันไปตามคุณลักษณะ หรือความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล เช่น การทดสอบสมรรถภาพทางกาย เมื่อผู้รับการทดสอบทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการแล้ว คนที่มีความสามารถสูงหรือสมรรถภาพทางกายดี จะทำคะแนนในการทดสอบได้ดีกว่าคนที่มีความสามารถน้อยหรือสมรรถภาพทางกายต่ำ และการที่จะเกิดผลการวัดตามลักษณะดังกล่าวได้แสดงว่ารายการทดสอบแต่ละรายการย่อมต้องมีคุณลักษณะในด้านอำนาจจำแนกด้วย

6. ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อทดสอบโดยเฉพาะที่จะต้องมีความยากง่ายปานกลาง ไม่ยากเกินระดับความสามารถของเด็กจนทำให้เด็กส่วนใหญ่ทำไม่ได้หรือได้คะแนนต่ำ ขณะเดียวกันก็ต้องไม่ง่ายจนเกินไปจนทำให้เด็กส่วนใหญ่ตอบถูกหรือปฏิบัติได้จนมีคะแนนสอบกันมาก ซึ่งทั้งสองกรณีคือข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไปจะมีคุณสมบัติน้อยมากในการวัดผล

7. คำแนะนำในการทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Direction) เป็นคุณลักษณะที่ดีของข้อทดสอบ คือมีคำแนะนำ คำสั่ง หรือวิธีดำเนินการทดสอบที่เป็นมาตรฐานชัดเจนถูกต้องตามหลักวิชาพลศึกษา ผู้รับการทดสอบปฏิบัติแล้วไม่ทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบกันและปฏิบัติเหมือนกันทุกคน อันจะทำให้ผลการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานของคำแนะนำเดียวกันสามารถนำผลการทดสอบนั้นมาเปรียบเทียบกันได้ เช่น การทดลองดึงข้อเพื่อวัดความแข็งแรงของแขนและไหล่ ที่มีคำแนะนำในการดำเนินการทดสอบว่า ให้จับราวเดียวแบบคว่ำมือ แต่ใน

การทดสอบผู้รับการทดสอบบางคนจับราวเดีวแบบหงายมือ อย่างนี้มีผลการทดสอบจะนำมาเปรียบเทียบกันไม่ได้ แต่ถ้าผู้รับการทดสอบจับราวแบบคว่ำมือหมดทุกคน ผลการทดสอบก็นำมาเปรียบเทียบกันได้

ในการสร้างแบบทดสอบทักษะ จะต้องสร้างแบบทดสอบให้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลที่ได้มาตรฐาน คือมีความเที่ยงตรง สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด มีความเชื่อมั่น คือเมื่อทดสอบไปแล้ว นำกลับมาทดสอบใหม่กับกลุ่มตัวอย่างเดิม คะแนนที่ได้จะใกล้เคียงกับคะแนนเดิม มีความเป็นปรนัย คือมีความคงที่ในการให้คะแนน ไม่ว่าจะตรวจเมื่อใดหรือใครเป็นผู้ตรวจ คะแนนของคำตอบนั้นก็คงเดิมอยู่เสมอ และมีเกณฑ์ปกติ คือเป็นมาตรฐานของกลุ่มที่กำหนดขึ้นตามความเหมาะสมของบุคคลในกลุ่ม ซึ่งครูสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบระดับคะแนนความสามารถจากเกณฑ์ปกตินี้ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

มนตรี ผดุงรัตน์ (2536) ได้ทำการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้าที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่านพิจารณาด้านเนื้อหาและกลไกการเคลื่อนไหว เพื่อหาความเที่ยงตรง และหาความตรงตามสภาพ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนความอ่อนตัวของเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนความอ่อนตัวที่วัดได้จากเครื่องวัดมุมมาตรฐานสากล และใช้การทดสอบซ้ำในการหาความเชื่อมั่นกับนักเรียนชายและหญิง ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้า มีค่าสหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .80 และ .98 สำหรับนักเรียนหญิง และมีค่าความเชื่อมั่น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .96 และ .99 สำหรับนักเรียนหญิง

ปวเรศร์ พันธยุทธ์ (2540) ได้สร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่กำหนดมุมข้อเท้าต่างกัน เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่กำหนดมุมข้อเท้าต่างกันของนักเรียนระดับประถมศึกษาในเขตบางเขน โดยหาความเที่ยงตรงเฉพาะหน้าของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 ท่าน และประเมินความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือ

วัดความอ่อนตัวมาตรฐานกับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่มุม anatomical position 0 องศา และหาค่าความเชื่อมั่นด้วยการทดสอบซ้ำ การเปรียบเทียบความอ่อนตัวใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และเปรียบเทียบเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า (1) เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่กำหนดมุมข้อเท้าต่างกันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงตามสภาพเท่ากับ .97 และ .93 สำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงตามลำดับ (2) ค่าความเชื่อมั่นสำหรับนักเรียนหญิงที่มุม dorsiflexion 10 และ 20 องศาเท่ากับ .95 และ .78 และ .98 .97 .91 .96 และ .96 สำหรับมุม plantarflexion 10 20 30 40 และ 50 องศา ตามลำดับ และ .97 สำหรับมุม anatomical position (3) ค่าความเชื่อมั่นสำหรับนักเรียนชายที่มุม dorsiflexion 10 และ 20 องศาเท่ากับ .99 และ .98 และ .98 .98 .97 .94 และ .96 สำหรับมุม plantarflexion 10 20 30 40 และ 50 องศา ตามลำดับ และ .97 สำหรับมุม anatomical position 0 องศา ความอ่อนตัวโดยการกำหนดมุมข้อเท้าต่างกันของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ยกเว้นมุม plantarflexion 40 และ 50 องศา

ทศพล ทองเดิม (2553) ได้ทำการพัฒนาวิธีการและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อวัดความอ่อนตัวสำหรับผู้สูงวัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาวิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงวัยไทย โดยใช้เทคนิคเคลฟายในการเลือกรายการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ พยาบาลกายภาพบำบัด สาธารณสุข วิทยาศาสตร์การกีฬา และพลศึกษา จำนวน 18 ท่าน 2) เพื่อตรวจประเมินความความเชื่อมั่น และความเป็นปรนัยของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวที่ได้จากกระบวนการเคลฟาย ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงวัย จำนวน 408 คน จากจังหวัดอำนาจเจริญ สระบุรี กำแพงเพชร ระนอง และกรุงเทพมหานคร หาค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการวัดซ้ำ ภายใน 1 สัปดาห์ และหาค่าความเป็นปรนัย โดยใช้ผู้ดำเนินการทดสอบ จำนวน 2 คน 3) เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงวัย ที่มีราคาไม่แพง สะดวกในการใช้งาน และมีความเที่ยงตรงเฉพาะหน้าสูง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 4) เพื่อตรวจประเมินความเชื่อมั่น และความเป็นปรนัยของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงวัย ตำบลกบินทร์ อำเภอกุดข้าวปุ้น จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 60 คน แบ่งเป็นผู้สูงวัยเพศชาย จำนวน 30 คน และผู้สูงวัยเพศหญิง จำนวน 30 คน หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการวัดซ้ำ ภายใน 1 สัปดาห์ และหาค่าความเป็นปรนัย โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 2 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รายการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวที่มีความเหมาะสมสำหรับทดสอบในกลุ่มผู้สูงวัยไทย ที่ได้จากระบวนการเคลฟาย มีจำนวน 6 รายการทดสอบ คือ รายการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า รายการทดสอบตะแอมือด้านหลัง รายการทดสอบนั่งเก้าอี้ตะปลายเท้า ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.88 ทั้งสามรายการทดสอบ และรายการทดสอบนั่งงอตัวตะปลายเท้า รายการทดสอบการหมุนของลำตัว และรายการทดสอบ Hamstring and Hip Flexor Flexibility ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.76 ทั้งสามรายการทดสอบ

2. จากการตรวจประเมินความเชื่อมั่น และความเป็นปรนัยของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัวที่ได้จากระบวนการเคลฟาย พบว่า รายการทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้า รายการทดสอบตะแอมือด้านหลัง และรายการทดสอบนั่งเก้าอี้ตะปลายเท้า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83, 0.76 และ 0.88 ตามลำดับและมีค่าความเป็นปรนัย เท่ากับ 0.83, 0.80 และ 0.87 ตามลำดับ

3. เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อวัดความอ่อนตัวสำหรับผู้สูงวัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่น และค่าความเป็นปรนัย เท่ากับ 0.99 และ 0.98 ตามลำดับจากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่มีคุณภาพ และเหมาะกับบริบทของผู้สูงวัยไทย

งานวิจัยต่างประเทศ

Christine *et al.* (1999) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐาน กับแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์ในนักศึกษามหาวิทยาลัย โดยมีอาสาสมัครเป็นชาย 25 คนและหญิง 25 คน ที่ศึกษาในรายวิชาด้านสุขภาพ โดยทำการทดสอบโดยใช้กล่องวัดความอ่อนตัวที่มีความสูง 28.5 เซนติเมตร โดยแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบประยุกต์นั้นจะให้ผู้เข้าทดสอบนั่งกับพื้นหลังพิงกำแพง แล้วปรับระดับของแถบวัดมาชนที่ปลายนิ้ว ส่วนการทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหน้าแบบมาตรฐานก็ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งเหยียดปลายเท้าชนกับกล่องวัดความอ่อนตัวเหยียดแขนแล้วก้มตัวไปด้านหน้า แล้วหาสัมประสิทธิ์ของคะแนนที่ทดสอบด้วยแบบทดสอบทั้งสอง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาชายมีจุดคงที่ของสะโพกมากกว่านักศึกษาหญิง ส่วนนักศึกษาหญิงมีระดับความอ่อนตัวมากกว่านักศึกษาชายทั้งสองแบบทดสอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ

แบบทดสอบทั้งสองต่อทั้งสองเพศมีค่า $r = 0.78$ ในเพศชาย และ 0.48 ในเพศหญิง ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบทั้งสองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ ($r = 0.4$)

Hui and Yuen (2000) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบ Modified Back Saver Sit and Reach กับ แบบทดสอบอื่นๆ คือ แบบทดสอบ Sit and Reach แบบทดสอบ Modified Sit and Reach และ แบบทดสอบ V Sit and Reach เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวที่ใช้ประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง ซึ่งทางคณะผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบ V Sit and Reach นั้น มีค่าความเชื่อมั่นที่ไม่แน่นอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน 158 คน (ชาย 96 คน หญิง 62 คน) ทดสอบด้วยแบบทดสอบทั้ง 4 ข้างต้น วิเคราะห์และประเมินผลด้วยสถิติ Criterion

ผลการวิจัยปรากฏว่า

แบบทดสอบ Sit and Reach มีค่าความเชื่อมั่นภายในกลุ่ม เท่ากับ $r = 0.89-0.98$ ส่วนแบบทดสอบ Modified Back Saver Sit and Reach มีค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังเท่ากับ $0.47-0.67$ ในผู้ทดสอบที่เป็นชาย และ $0.23-0.54$ ในผู้หญิง โดยมีค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ ซึ่งสูงกว่าแบบทดสอบแบบ Back Saver Sit and Reach และ Sit and Reach และไม่พบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบ Modified Back Saver Sit and Reach กับแบบทดสอบอื่นซึ่งมีค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.001$ ในการทดสอบในนักศึกษาหญิง สรุปว่าแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบ Modified Back Saver Sit and Reach มีความเชื่อมั่นและมีความเชื่อมั่นสำหรับใช้ประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างของนักศึกษาได้

Bultaci *et al.* (2002) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความอ่อนตัว 3 แบบ ที่ใช้ประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย โดยทำการเปรียบเทียบผลของการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบ Sit and Reach, Chair Sit and Reach และ Back Saver Sit and Reach จากนักศึกษาหญิงจำนวน 102 คน ที่มีอายุเท่ากันและทำการทดสอบในวันเดียวกันและเปรียบเทียบผลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัยปรากฏว่า

จากการวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 สำหรับการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Sit and Reach กับ แบบ Back Saver Sit and Reach (r เท่ากับ 0.45 และ 0.65 สำหรับชายและขาว และ 0.63 and 0.53 สำหรับชายและขาว ตามลำดับ) แบบทดสอบความอ่อนตัวแบบ Back Saver Sit and Reach กับ Cair Sit and Reach มีค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติ ของชาย เท่ากับ .01 และขาว เท่ากับ .05 สำหรับการประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (r เท่ากับ 0.37 และ 0.25 สำหรับชาย และ 0.5 และ 0.44 สำหรับขาว ตามลำดับ สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดความอ่อนตัวแบบ Back Saver Sit and Reach สามารถใช้เพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังและมีความปลอดภัยในนักศึกษาหญิงได้

Padro *et al.* (2009) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้ากับแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach ในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย โดยเปรียบเทียบระดับคะแนนของการทดสอบ ของกระดูกสันหลัง สะโพก และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้าแบบมาตรฐานและแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่มีอายุเฉลี่ย 23.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.96 ปี และนักศึกษาหญิงอายุเฉลี่ย 23.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.36 ปี โดยทุกคนจะทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้าแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach ของชายชายและขาว และแบบทดสอบนั่งเหยียดขา ทั้งชายและขาว (วัดโดย เครื่องวัดมุม) ประเมินผลโดยใช้วิธีวัดความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และ หาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ระหว่างแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้าแบบมาตรฐาน แบบทดสอบ Back Saver sit and Reach และ แบบทดสอบนั่งเหยียดขา ทั้งในนักศึกษาชายและหญิง ผลการทดสอบปรากฏว่าการทดสอบด้วยแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้าแบบมาตรฐาน ($p < 0.016$) ในส่วนของข้อต่อกระดูกสันหลัง อย่างไรก็ตาม ไม่มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการทดสอบ ที่บริเวณกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง สะโพก และการเหยียดไปข้างหน้า ส่วนความเที่ยงตรงตามสภาพ ของการทดสอบที่กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง มีค่า 0.66 และ 0.76 ในผู้หญิง และ 0.51 0.59 ในผู้ชาย อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแบบทดสอบทั้งสอง แต่ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบนั่งงอตัวไปข้างหน้าแบบมาตรฐานมีมากกว่าแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach

จากการศึกษา ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อสำคัญและเป็นพื้นฐานอย่างหนึ่งของสมรรถภาพทางกาย และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเคลื่อนไหว สามารถป้องกันการบาดเจ็บของหลังส่วนล่าง และฟื้นฟูอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อได้ ซึ่งกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างมีความสำคัญในการรักษาร่างกายให้ตั้งตรง นอกจากนี้ยังมีกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ซึ่งเป็นกล้ามเนื้ออีกกลุ่มที่สูญเสียความอ่อนตัวได้เร็ว เนื่องจากการขาดการเคลื่อนไหว การอยู่นิ่งเป็นเวลานาน และขาดการออกกำลังกาย และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ คือ อายุและเพศ ซึ่งความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อจะพัฒนาสูงสุดในวัยรุ่นและจะค่อย ๆ เสื่อมลง แต่ในปัจจุบันสภาพการประกอบกิจวัตรประจำวันนั้นมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมาย และมักใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเล่นเกมส์ และอินเทอร์เน็ต ทำให้สุขภาพไม่ดีรวมไปถึงความอ่อนตัวด้วย และการที่เราจะทราบระดับของความอ่อนตัวของบุคคลใด ๆ นั้น มีสิ่งที่จะสามารถทำได้คือ การวัดความอ่อนตัวของบุคคลนั้น โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้วัดความอ่อนตัวของแต่ละบุคคล ได้แก่ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลัง (Sit and Reach Test) โดยใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัว คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความยาว 21 นิ้ว จุดวัดระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัวพอดี คือ 23 เซนติเมตร แต่ข้อเสียของเครื่องมือนี้ คือ แถบวัดระยะที่อยู่คงที่และช่วงลำตัวของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน ช่วงแขนและขาของผู้เข้ารับการทดสอบนั้นอาจจะทำให้ค่าที่ทดสอบได้มีความแตกต่างกัน เช่น ผู้ที่มีช่วงแขนยาวแต่ขาสั้นจะได้คะแนนในการทดสอบดีกว่าผู้ ที่มีช่วงขายาว จากนั้นจึงมีการพัฒนาแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังแบบประยุกต์ (Modified Sit and Reach Test) ถูกสร้างขึ้นเพื่อประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง โดยปราศจากอคติที่ว่า ช่วงลำตัวของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน (ยกตัวอย่างในกรณี que ผู้เข้ารับการทดสอบที่มีขาสั้นกว่าช่วงลำตัวจะได้เปรียบในการทดสอบ) แบบทดสอบนี้ถูกพัฒนาโดย Hoeger ในปี 1989 แบบทดสอบนี้จะประเมินระยะระหว่างปลายนิ้วของผู้ทดสอบกับกล้องวัดความอ่อนตัวโดยใช้ระยะที่ปลายนิ้วของผู้ทดสอบสัมผัสกับกล้องทดสอบเป็นจุด 0 ใช้กล้องทดสอบที่มีความยาว 12 นิ้ว (30.5 เซนติเมตร) ทดสอบโดยให้ผู้ทดสอบนั่งกับพื้น โดยให้ส่วนก้น ไหล่ และศีรษะสัมผัสกับกำแพง เข่าเหยียดตึง ฝ่าเท้าทั้งสองสัมผัสกับกล้องทดสอบ แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล้องทดสอบ โดยจุด 0 จะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ แบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังทั้งสองแบบข้างต้น ที่ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องนั่งเหยียดขาทั้งสองข้างและเหยียดลำตัวไปด้านหลังให้ได้ไกลที่สุด อาจส่งผลทำให้กล้ามเนื้อหลังส่วนล่างบาดเจ็บได้ เนื่องจากจะเกิดแรงกดต่อบริเวณหลังส่วนล่าง ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังที่ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างมากขึ้นที่มีชื่อว่า Back Saver Sit and Reach Test เป็นแบบทดสอบที่ปรับปรุงมาจากแบบทดสอบนั่งงอตัว

ไปด้านหน้า เพื่อใช้ประเมินความอ่อนตัวของหลังส่วนล่าง และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังทั้งสองข้าง สลับกัน โดยใช้โดยใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัว คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความยาว 21 นิ้ว จุดวัดระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัวพอดีคือ 23 เซนติเมตรเช่นเดียวกัน และให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งกับพื้น เขยิบขาข้างหนึ่งตรงฝ่าเท้าสัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัวส่วนขาอีกข้างงอขึ้นมาโดยให้เท้าข้างนั้นราบลงกับพื้นและไม่สัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัว แล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืดลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งค่าที่วัดได้นั้นอาจไม่ใช่ค่าที่แท้จริง เนื่องจากข้อเสียของแถบวัดระยะที่อยู่คงที่

และจากการศึกษางานวิจัยในประเทศ พบว่า มีการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้าซึ่งเป็นส่วนที่ไม่นิยมใช้ในการวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ และแม้ว่าจะมีการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังอยู่บ้าง แต่ก็ยังเป็นเครื่องมือที่มีการปรับปรุงของข้อเท้า และยังมีน้ำหนักของเครื่องมือทดสอบมากอยู่ และจากงานวิจัยในต่างประเทศ พบว่ามีเพียงการเปรียบเทียบผลจากการทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังจากเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบต่าง ๆ แต่ยังไม่มียานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังที่ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังที่ตัดข้อเสียในด้านต่าง ๆ ของตัวกล้องวัดความอ่อนตัวออกไป ร่วมกับการใช้ท่าทางในการทดสอบที่ถูกต้อง เพื่อที่จะสามารถวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง และมีความปลอดภัยในการทดสอบสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยการสร้างกล้องวัดความอ่อนตัวที่สามารถปรับแถบวัดระยะเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ เพื่อลดอคติในเรื่องช่วงของร่างกายของผู้เข้ารับการทดสอบ และใช้ท่าทางในการทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่แนะนำว่ามีความปลอดภัยต่อกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง เพื่อประเมินระดับของความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง และเพื่อให้บุคคลทราบถึงระดับของความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อของตนเอง และรักษาระดับของความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อด้วยการออกกำลังกายต่อไป อีกทั้งเครื่องมือนี้ยังมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก และราคาถูกลงกว่าเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดซึ่งเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยในปัจจุบัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา พลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1,558 คน เป็นนิสิตชายจำนวน 635 คน และนิสิตหญิง จำนวน 923 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ เป็นนิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนใน รายวิชาพลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 120 คนเป็นนิสิตชาย 49 คน และนิสิตหญิง 71 คน โดยใช้วิธีการสุ่ม ตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้หมู่เรียนเป็นกลุ่มในการสุ่ม เนื่องจาก สภาพของแต่ละหมู่เรียนนั้นคล้ายคลึงกัน โดยทำการสำรวจจำนวนหมู่เรียนในรายวิชาพลศึกษา ทั่วไป (01175...) ของนิสิตภาคปกติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 พบว่ามีทั้งหมด 39 หมู่เรียน และทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 4 หมู่เรียนจากทั้งหมด 39 หมู่เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะสามารถเลื่อนปรับเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ ซึ่งมีหน่วยวัด เป็นเซนติเมตร แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล่องทดสอบ โดยจุด 0 จะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้า รับการทดสอบ

2. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความยาว 21 นิ้ว จุดวัดระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัวพอดี คือ 23 เซนติเมตร

3. แบบบันทึกผลความอ่อนตัว

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์โดยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี รายละเอียด เกี่ยวกับการวัดและประเมินความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัว จากตำรา คู่มือ เอกสารวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสอบถามจากครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์

2. สรุปข้อมูลการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ รวมทั้งกำหนดรูปแบบของเครื่องมือ แล้วนำไปปรึกษาคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และทำการเขียนแบบ (Blueprint) เพื่อทำการสร้างต่อไป

3. สร้างเครื่องมือและคู่มือการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ (ดูในภาคผนวก ก) โดยเลือกวัสดุที่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ประกอบด้วย

3.1 แท่งอลูมิเนียมฉากขนาด 2.5 นิ้ว สำหรับประกอบเป็นโครงสร้างกล้องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว ยึดติดกันด้วยระบบเจาะรูแล้วยิงรีเวท

3.2 อลูมิเนียมกล่องขนาด 3 นิ้ว ยาว 30 เซนติเมตร และ 0.5 นิ้ว ยาว 60 เซนติเมตร สำหรับทำเป็นรางเลื่อนแถบวัชระยะ ประกอบด้วยแผ่นพลาสติก (ไม้เทียม) และ รางพลาสติก ความยาว 30 เซนติเมตร

3.3 แผ่นพลาสติก (ไม้เทียม) สำหรับทำเป็นฝาปิดโครงสร้างกล่อง ขนาด 30 x 30 เซนติเมตร และสำหรับทำเป็นวัชระยะ

3.4 ไม้บรรทัดเหล็กมาตรฐาน 60 เซนติเมตร สำหรับใช้เป็นแถบวัชระยะ

3.5 ยึดส่วนประกอบติดกันด้วยเทปกาวสองหน้าแรงยึดติดสูงพิเศษยี่ห้อ 3 เอ็ม

4. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง แบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีการหา ดัชนีความสอดคล้องของ Rovinelli และHambleton (IOC: Index of Congruence) โดยเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และมีความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวน 4 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของ เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับ วัตถุประสงค์ และเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งมีขั้นตอนในการพิจารณา ดังนี้

4.1 เขียนชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงในแบบฟอร์มเพื่อมอบให้ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ ชื่อเรื่อง และระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งนี้กำหนดคะแนนความคิดเห็น เป็นดังนี้

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง 1

ถ้าไม่แน่ใจว่า จุดประสงค์สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง 0

ถ้าแน่ใจว่า จุดประสงค์ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามชื่อเรื่อง หรือข้อสอบไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ให้กา ✓ ลงช่อง -1

4.2 หาผลรวมของคะแนนในแต่ละวัตถุประสงค์ ของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อวัดดัชนีความสอดคล้อง

4.3 พิจารณาวัตถุประสงค์ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าวัตถุประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องนั้น ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาของ Rovinelli และ Hambleton (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2555: 10) กล่าวว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าเป็นแบบทดสอบหรือเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

5. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ดังนี้

5.1 โครงสร้างของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งทางผู้เชี่ยวชาญแนะนำควรปิดโครงสร้างของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยรอบเพื่อความเรียบร้อยสวยงาม ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำมาปิดโครงสร้างด้วยแผ่นพลาสติกขนาด 30 X 30 เซนติเมตร ที่ด้านข้างของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยรอบแล้ว ตกแต่งด้วยสติ๊กเกอร์พีวีซี เพื่อความสวยงาม

5.2 ฐานของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งทางผู้เชี่ยวชาญแนะนำควรให้มีความฝืดเพื่อที่ในเวลาทำการวัด ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อจะได้นั่งไม่เลื่อนไปมา ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำมาทำการติดตั้งในส่วนของตัวดูดยางเข้าไปที่บริเวณฐานทั้งสี่ด้านของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ แล้วขันยึดด้วยน็อตทั้งสี่ด้านเพื่อทำให้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ สามารถยึดติดกับพื้นได้โดยไม่ขยับในการทำการทดสอบ

5.3 แป้นวัดระยะของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งทางผู้เชี่ยวชาญแนะนำควรให้มีความฝืดเพียงพอเพื่อที่จะไม่ให้แป้นวัด

ระยะนั้นเลื่อนไหลเลยเกินจากที่ผู้เข้ารับการทดสอบค้นแถบวัดระยะไปได้ในขณะที่ทำการวัดความอ่อนตัว ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้โดยเพิ่มขนาดของตัววัดระยะให้พอดีกับร่องของแถบวัดระยะ

5.4 ในด้านความปลอดภัยของเครื่องมือ คือ ความคมของวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ทำการป้องกันความคมในบริเวณมุมต่าง ๆ ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ เพื่อความปลอดภัยของผู้เข้ารับการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการนำฟองน้ำมาหุ้มที่มุมของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ เพื่อป้องกันความคมที่มุมต่าง ๆ ของกล่องวัดความอ่อนตัว และยึดติดด้วยกาวสองหน้า

5.5 การแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แต่เนื่องจากสภาวะน้ำท่วม จึงมิได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง

6. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (try-out) กับ นิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป (01175121 หมู่ 712) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 40 คน เป็นนิสิตชาย 20 คน และนิสิตหญิง 20 คน โดยวิธีการ สุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อหาจุดบกพร่องจากการใช้งาน เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

7. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปหาความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความอ่อนตัวที่วัดได้จากเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 120 คน เป็นนิสิตชาย 49 คน และนิสิตหญิง 71 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

7.1 ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยใช้ท่าทางในการอบอุ่นร่างกายตามที่ผู้วิจัยได้กำหนด เป็นเวลาประมาณ 5 นาที (ดูในภาคผนวก ข)

7.2 ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งบนพื้น เข่าข้างที่จะทำการทดสอบตึง ฝ่าเท้าแนบชิดกับผนังกล่องวัดความอ่อนตัวซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐาน ส่วนขาอีกข้างหนึ่งงอขึ้นตั้งเขาให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นและวางอยู่ในระดับเข่าของขาข้างที่ทำการทดสอบ ฝ่ามือด้านหนึ่งอยู่บนอีกด้าน ก้มลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ในลักษณะเข่าตึงเหยียดปลายนิ้วมือไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

7.3 ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกผลคะแนนครั้งที่ทำได้ดีที่สุดในแบบบันทึก แล้วเปลี่ยนข้างขาที่ทำการทดสอบ

7.4 ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งบนพื้น เข่าข้างที่จะทำการทดสอบตึง ฝ่าเท้าแนบชิดกับผนังกล่องวัดความอ่อนตัวซึ่งเป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนขาอีกข้างหนึ่งงอขึ้นตั้งเขาให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นและวางอยู่ในระดับเข่าของขาข้างที่ทำการทดสอบ ฝ่ามือด้านหนึ่งอยู่บนอีกด้าน เหยียดตรงไปด้านหน้าให้ปลายนิ้วสัมผัสกับแถบวัดระยะ ก้มลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ในลักษณะเข่าตึงเหยียดปลายนิ้วมือไปข้างหน้าต้นแถบวัดระยะให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

7.5 ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกผลคะแนนครั้งที่ทำได้ดีที่สุดในแบบบันทึก แล้วเปลี่ยนข้างขาที่ทำการทดสอบ

7.6 นำข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือมาตรฐาน และจากเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation ของคะแนนความอ่อนตัวในนิติตชาย และนิติตหญิง

8. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest Method) เว้นระยะเวลาของการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 120 คนเป็นนิติตชาย 49 คน และนิติตหญิง 71 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

8.1 ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายโดยใช้ท่าทางในการอบอุ่นร่างกายตามที่ผู้วิจัยได้กำหนด เป็นเวลาประมาณ 5 นาที (ดูในภาคผนวก ข)

8.2 ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งบนพื้น เข่าข้างที่จะทำการทดสอบตั้ง ฝ่าเท้าแนบชิดกับผนังกล่องวัดความอ่อนตัวซึ่งเป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนขาอีกข้างหนึ่งงอขึ้นตั้งเขาให้ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นและวางอยู่ในระดับเข่าของขาข้างที่ทำการทดสอบ ฝ่ามือด้านหนึ่งอยู่บนอีกด้าน เขยียดตรงไปด้านหน้าให้ปลายนิ้วสัมผัสกับแถบวัดระยะ ก้มลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ในลักษณะเข่าตึง เขยียดปลายนิ้วมือไปข้างหน้าดันแถบวัดระยะให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

8.3 ทำการทดสอบ 2 ครั้ง บันทึกผลคะแนนครั้งที่ทำได้ดีที่สุดในแบบบันทึก แล้วเปลี่ยนข้างขาที่ทำการทดสอบ

8.4 หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้ขั้นตอนเช่นเดียวกันกับการทดสอบครั้งแรก แล้วบันทึกข้อมูลไว้

8.5 นำข้อมูลที่ได้ทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธี Pearson Product-Moment Correlation ของคะแนนความอ่อนตัว ของนิสิตชาย และนิสิตหญิง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เสนอต่ออาจารย์ผู้สอนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป เพื่อติดต่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

2. นัดหมายวันและเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา พลศึกษาทั่วไป และนิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูล

3. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการทำการทดสอบและเก็บข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของการทดสอบความอ่อนตัว เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนในการปฏิบัติ และรายละเอียดต่าง ๆ ในการเก็บข้อมูล

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เสนอต่ออาจารย์ผู้สอนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป เพื่อติดต่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย และขอใช้สถานที่

3. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปหาความเที่ยงตรงตามสภาพกับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach

4. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปหาความเชื่อมั่น โดยวิธีการทดสอบซ้ำในระยะเวลาของการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์

5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบในแต่ละรายการ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลไปคำนวณ และวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีของ Rovinelli และ Hambleton (IOC: Index of Congruence)
2. หาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation
3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation
4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอน และผลการวิเคราะห์ทางค่าสถิติ ผู้วิจัยจะนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของ Rovinelli และ Hambleton (IOC: Index of Congruence) โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และมีความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวน 4 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับวัตถุประสงค์ กับวัตถุประสงค์

ตารางที่ 2 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยการพิจารณาตรวจสอบและให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	
1. เครื่องมือนี้สามารถใช้วัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังได้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2. อุปกรณ์ (วัสดุที่นำมาสร้างเครื่องมือ)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.1 มีน้ำหนักเบา					
2.2 มีความแข็งแรงทนทาน	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.2 มีความปลอดภัย	0.00	1.00	0.00	1.00	0.50
2.4 เคลื่อนย้ายได้สะดวก	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3. ราคาของเครื่องมือนี้ถูกกว่าเครื่องมือในท้องตลาด	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				IOC
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	
4. คู่มือการใช้เครื่องมือ มีการอธิบายลำดับขั้นตอนในการทดสอบชัดเจน เข้าใจง่าย	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5. ความเหมาะสมของใบบันทึกผลการทดสอบ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

จากตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาตรวจสอบและให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่าน มีค่าดังนี้ คือ

ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเท่ากับ 1.00 ในทุกด้าน และมีค่าเท่ากับ 0.50 สำหรับด้านความปลอดภัย

2. หาความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพของคะแนนความอ่อนตัวที่ได้จากเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพของเครื่องมือในการวัดความอ่อนตัวจากขาซ้ายและขาขวา สำหรับนิสิตชายและนิสิตหญิง

รายละเอียด	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	
	ชาย	หญิง
คะแนนความอ่อนตัวที่วัดจากขาซ้าย	.60*	.69*
คะแนนความอ่อนตัวที่วัดจากขาขวา	.56*	.73*

*p< .05

จากตารางที่ 3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนิสิตชายมีค่าเท่ากับ 0.60 และ 0.56 สำหรับขาซ้าย และสำหรับขาขวา และนิสิตหญิงมีค่าเท่ากับ 0.69 และ 0.73 สำหรับขาซ้าย และสำหรับขาขวา ตามลำดับ

3. หาคความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นของคะแนนความอ่อนตัวที่ได้จากเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest Method)

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวัดความอ่อนตัวจากขาซ้ายและขาขวา สำหรับนิสิตชายและนิสิตหญิง

รายละเอียด	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	
	ชาย	หญิง
คะแนนความอ่อนตัวที่วัดจากขาซ้าย	.64*	.71*
คะแนนความอ่อนตัวที่วัดจากขาขวา	.64*	.71*

*p< .05

จากตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่น (r) สำหรับนิตินายมีค่าเท่ากับ 0.64 และ 0.64 สำหรับชาชาย และสำหรับชาขวา และนิตินหญิง มีค่าเท่ากับ 0.71 และ 0.71 สำหรับชาชาย และสำหรับชาขวา ตามลำดับ

ข้อวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการศึกษา วิเคราะห์ และผ่านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีการพิจารณาแล้วว่า สามารถนำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ไปใช้เพื่อทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผลที่ได้จากการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ มีดังนี้

ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของ Rovinelli และ Hambleton (IOC: Index of Congruence) โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และมีความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวน 4 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับวัตถุประสงค์ ซึ่งเมื่อกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องแล้ว พบว่าในทุกด้านมีค่าดัชนีความสอดคล้องของรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับวัตถุประสงค์ เท่ากับ 1.00 และ 0.50 สำหรับด้านความปลอดภัย และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาของ Rovinelli และ Hambleton (นิตินิธิ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2555: 10) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่าเป็นแบบทดสอบหรือเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สอดคล้องกับสมนึก ภัทธยชนี (2549: 218) ที่กล่าวว่า การพิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์หรือข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้ครอบคลุมกับเนื้อหาตามชื่อเรื่องนั้น หรือข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ถ้าคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่า 0.50 แสดงว่ามี

ความสอดคล้องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างใดอย่างหนึ่งหรือตัดออกไม่นำมาใช้) สรุปว่าเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นที่ยอมรับได้สามารถนำไปทดสอบความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้

การหาความเที่ยงตรงตามสภาพ ผู้วิจัยนำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบความอ่อนตัวกับกลุ่มตัวอย่างและคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพระหว่าง เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach แล้วคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพด้วยวิธี Pearson Product-Moment Correlation ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สำหรับชายในนิสิตชายและนิสิตหญิงมีค่าเท่ากับ 0.60 และ 0.69 และสำหรับชาววาในนิสิตชายและนิสิตหญิงมีค่าเท่ากับ 0.56 และ 0.73 ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเมื่อเทียบกับตารางค่ามาตรฐานการประเมินสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Kirkendall *et al.* (1987: 71-79) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงของความอ่อนตัวของนิสิตชายที่ได้จากเครื่องมือทั้งสองอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-0.69 ส่วนนิสิตหญิงพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงของความอ่อนตัวที่ได้จากเครื่องมือทั้งสองอยู่ในระดับปานกลางสำหรับชาย และดีสำหรับชาววา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Padro *et al.* (2009) ที่ได้ศึกษาความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบนั่งงอตัวไปด้านหลังกับแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach ในนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพของชายและชาววา เท่ากับ 0.66 และ 0.76 สำหรับผู้หญิง และ 0.51 และ 0.59 สำหรับผู้ชาย

การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวกล้ามเนื้อของหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ผู้วิจัยนำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดสอบความอ่อนตัวกับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ เว้นระยะเวลาการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ แล้วนำคะแนนความอ่อนตัวที่ได้จากการทดสอบ 2 ครั้ง มาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation ปรากฏว่า ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 และ 0.64 สำหรับชายและชาววาสำหรับนิสิตชาย และ 0.71 และ 0.71 สำหรับชายและชาววาสำหรับนิสิตหญิง ตามลำดับ และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี

ความสัมพันธ์ไปในแนวทางเดียวกัน (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2545: 107) กล่าวคือ ผู้ที่มีค่าความอ่อนตัวมากในการทดสอบครั้งที่หนึ่ง ก็จะมีค่าความอ่อนตัวมากในการทดสอบครั้งที่สอง และ ผู้ที่มีค่าความอ่อนตัวน้อยในการทดสอบครั้งที่หนึ่ง ก็จะมีค่าความอ่อนตัวน้อยในการทดสอบครั้งที่สองด้วย แสดงว่าเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิมสองครั้ง ได้ผลเท่าเดิมหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเชื่อมั่น

2. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง ซึ่งได้ทำการปรับปรุงมาจาก เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Modified Sit and Reach และใช้ควบคู่กับท่าทดสอบที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach กล่าวคือ แบบทดสอบ Modified Sit and Reach นั้นจะใช้กล่องวัดความอ่อนตัวซึ่งสามารถเลื่อนแถบวัดระยะเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ เพื่อลดอคติที่ว่าบุคคลที่ช่วงแขนยาวกว่าจะได้เปรียบในการทดสอบมากกว่าผู้ที่มีช่วงแขนสั้นกว่า (ปวเรศร์ พันชยุทธิ์, 2540: 4) และแบบทดสอบ Back Saver sit and Reach ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ทำการทดสอบวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังที่ละข้าง โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งกับพื้น เขยียดขาข้างหนึ่งตรงฝ่าเท้าสัมผัสกับกล่องวัดความอ่อนตัวส่วนขาอีกข้างองขึ้นมา โดยให้เท้าข้างนั้นราบลงกับพื้นและไม่สัมผัสกับกล่องวัดความอ่อนตัว แล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืดลำตัวไปด้านหน้าช้า ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเป็นการป้องกันการบาดเจ็บของหลังส่วนล่าง (Heyward, 2006: 256) เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ มีขนาดมิติของกล่องวัดความอ่อนตัวนี้ คือ ความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว แถบวัดระยะอยู่ที่ด้านบนของกล่องยาว 60 เซนติเมตร ประกอบขึ้นจากวัสดุอะลูมิเนียม ที่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา และไม่เป็นพิษ (นิรนาม, ม.ป.ป.: 1) และพลาสติก ที่มีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกด แถบวัดระยะที่ประกอบจากไม้บรรทัดที่มีมาตรวัดที่เป็นมาตรฐาน มีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร ที่สามารถเลื่อนปรับให้ชิดกับปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ และสามารถถอดออกจากกล่องวัดความอ่อนตัวได้ ทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก วัสดุทุกชิ้นสามารถหาได้ทั่วไปตามท้องตลาด ทำให้ราคาของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีราคาต่ำกว่าที่ขายอยู่ในท้องตลาดมาก (ดูในภาคผนวก) ทำให้ได้เปรียบในแง่ของเศรษฐกิจ อีกทั้งวัสดุทุกชิ้นยังสามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ ทำให้ได้ประโยชน์ในแง่ของสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวมาตรฐานที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด

คุณลักษณะ	แบบมาตรฐาน	รุ่นตัวเลข	เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
ช่วงการวัด	0-60 เซนติเมตร	-20 ถึง 35 เซนติเมตร	0-60 เซนติเมตร
ความละเอียดในการวัด	0.50 เซนติเมตร	0.10 เซนติเมตร	0.10 เซนติเมตร
แสดงผล	สเกลไม้บรรทัด	LCD 3 หลัก	สเกลไม้บรรทัด
ขนาด	ประมาณ 300 x 378x 607 มิลลิเมตร	ประมาณ 292x 397 x 605 มิลลิเมตร	300 x 600 x 300 มิลลิเมตร
น้ำหนัก	ประมาณ 3.00 กิโลกรัม	ประมาณ 1.30 กิโลกรัม	2.50 กิโลกรัม
คู่มือ	1 เล่ม	1 เล่ม	1 เล่ม
แบตเตอรี่	-	ลิเธียม	-
ใช้ไฟประมาณ	-	0.00036 วัตต์	-
อายุการใช้งาน	-	ประมาณ 3000 ครั้ง	-
แบตเตอรี่	-	-	-
ราคา	2,000 บาท	16,000 บาท	1,200 บาท

ซึ่งคุณสมบัติของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังที่กล่าวมา สอดคล้องกับ วิริยา บุญชัย (2529: 27) ที่กล่าวถึงการเลือกและประเมินผลแบบทดสอบ ไว้ดังนี้ คือ

- การดำเนินการทดสอบ (ส่วนที่เกี่ยวข้องคือ เวลา อุปกรณ์ สถานที่ และจำนวนผู้ทดสอบ) ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไป

- อุปกรณ์ ควรเลือกแบบทดสอบที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากจนเกินไป สิ่งที่ครูควรพิจารณา คือ เลือกแบบทดสอบที่มีความแม่นยำ ใช้อุปกรณ์น้อยและราคาไม่แพง

- เวลา เนื่องจากมีเวลาจำกัด ส่วนมากเป็นชั่วโมงสอนตามปกติซึ่งมีเวลาไม่มากนัก ดังนั้น

แบบทดสอบที่นำมาใช้ไม่ควรใช้เวลามากเกินไป

- ความสำคัญของแบบทดสอบ ถึงสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ครูต้องควรคำนึง คือ ทักษะของผู้เรียนในการทดสอบ เพื่อจะได้ทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนพยายามเอาชนะตนเอง รู้ระดับ การพัฒนาของตนเอง



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา พลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1,558 คน เป็นนิสิตชายจำนวน 635 คน และนิสิตหญิง จำนวน 923 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ เป็นนิสิตภาคปกติที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา พลศึกษาทั่วไป (01175...) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 จำนวน 120 คนเป็นนิสิตชาย 49 คน และนิสิตหญิง 71 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะสามารถเลื่อนปรับเข้าหาปลายนิ้วมือของผู้เข้ารับการทดสอบได้ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตร แถบวัดระยะจะวางอยู่ด้านบนของกล่องทดสอบความยาว 60 เซนติเมตร โดยจุด 0

จะอยู่ที่ปลายนิ้วของผู้เข้ารับการทดสอบ และหาคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของ Rovinelli และ Hambleton (IOC: Index of Congruence) โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และมีความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวน 4 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังกับวัตถุประสงค์ หาความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach แล้วคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation และหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest Method) กับกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาของการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ แล้วคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation

2. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach คือ กล้องวัดความอ่อนตัวที่มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง ทุกด้านเท่ากับ 12 นิ้ว มีแถบวัดระยะที่มีความยาว 21 นิ้ว จุดวัดระยะที่ปลายเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบสัมผัสกับกล้องวัดความอ่อนตัวพอดี คือ 23 เซนติเมตร

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เสนอต่ออาจารย์ผู้สอนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป เพื่อติดต่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย

2. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการทำการทดสอบและเก็บข้อมูล

3. นำเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

4. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบในแต่ละรายการ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูล ไปวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของ Rovinelli และ Hambleton (IOC: Index of Congruence) ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และมีความรู้เกี่ยวกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จำนวน 4 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาให้คะแนนความเหมาะสมในรายละเอียดของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับวัตถุประสงค์

2. หาค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ กับเครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่ใช้ในแบบทดสอบ Back Saver Sit and Reach โดยคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงตามสภาพด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test – retest Methods) เว้นระยะเวลาของการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์แล้วคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเชื่อมั่นด้วยวิธีของ Pearson Product-Moment Correlation

สรุปผลการวิจัย

1. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และมีความเที่ยงตรงตามสภาพ
2. เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นทั้งในเพศชายและเพศหญิง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่มีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่น ซึ่งผู้ที่สนใจ ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์พลศึกษา ผู้ฝึกสอน หรือบุคคลทั่วไป สามารถนำไปใช้วัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังได้
2. จากผลการวิจัย ทำให้ได้แนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดผลทางพลศึกษา ซึ่งนิสิตและผู้สนใจที่จะสร้างเครื่องมือวัดผลทางพลศึกษา สามารถนำแนวทางจากการวิจัยครั้งนี้ ไปประยุกต์ใช้ได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์ ที่สามารถนำไปใช้วัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังของบุคคลต่าง ๆ ได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาถึงท่าทางการทดสอบความอ่อนตัวว่าจะส่งผลต่อคะแนนความอ่อนตัวอย่างไร
2. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้เห็นความแตกต่างของค่าความอ่อนตัวของนิสิตชาย และนิสิตหญิงที่วัดได้จากเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบ

ประยุกต์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการวิจัยถึงความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ ในเพศชาย และ เพศหญิง เพื่อให้เห็นความแตกต่างของทั้งสองเพศอย่างชัดเจน



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรรวิ บุญชัย. 2547. เอกสารประกอบการสอน วิชา สมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรรวิ บุญชัย และ สุดจิต เขียวอุไร. 2540. กายบริหาร. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. แปลจาก Anderson, B. 1980. **Stretching**. Bolinas, California: Shelter Publications.
- จิรกรณ์ ศิริประเสริฐ. 2543. ทักษะและเทคนิคการสอนพลศึกษาในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จารุณี นันทโนทยาน. ม.ป.ป. ปวดหลัง. หน่วยแนะแนวและปรึกษาปัญหาสุขภาพ คลินิกผู้ป่วยนอกออร์โทปิดิกส์ โรงพยาบาลรามาริพดี. (Online). <http://www.thailabonline.com/sec21muscularstrain.htm>, 10 เมษายน 2554.
- นัทรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2555. ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น. (Online). <http://www.202.143.165.162/koraj/UserFiles/File/validity.doc>, 2 มีนาคม 2555.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ชรรคมลการพิมพ์.
- ทศพล ทองเดิม. 2553. การพัฒนาวิธีการและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อวัดความอ่อนตัว สำหรับผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวเวช, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. 2552. หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรนาม. ม.ป.ป. **คุณสมบัติของอลูมิเนียม**. ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี. (Online).

http://aluminiumlearning.com/html/index_properties.html, 19 ธันวาคม 2554.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2545. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:

หจก.พี.เอ็น.การพิมพ์.

บุญเลิศ อุทยานิก. 2553. **การพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสำหรับ
 นักเรียนวัยรุ่นตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญส่ง โกสะ. 2542. **วิธีวิจัยทางพลศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปวเรศร์ พันชอุทธ์. 2540. **ผลของการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่กำหนดมุมข้อเท้า
 ต่างกันต่อความอ่อนตัวของนักเรียนระดับประถมศึกษาในเขตบางเขน**. วิทยานิพนธ์
 ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปวเรศร์ พันชอุทธ์. 2540. **ผลของการใช้เครื่องมือวัดความอ่อนตัวที่กำหนดมุมข้อเท้าต่างกันต่อ
 ความอ่อนตัวของนักเรียนระดับประถมศึกษาในเขตบางเขน**.

วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อ้างอิง Wells, K. F. and E. K. Dillon. 1952. **The Sit and Reach. A Test of Back and
 Leg Flexibility**. Research Quarterly, 23. 115-118.

พิชิต ภูติจันทร์. 2547. **การทดสอบและการประเมินผลทางพลศึกษา**. กรุงเทพมหานคร:

โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.

พูนศักดิ์ ประถมบุตร. 2532. **การทดสอบและการประเมินผลพลศึกษา**. กรุงเทพมหานคร:

โอเดียนสโตร์.

มงคล แผงสาเคน. 2549. การออกกำลังกายด้วยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อเพื่อสุขภาพและกีฬา.
กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

มนตรี ผดุงรัตน์. 2536. การสร้างเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของข้อเท้า.
วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วุฒิพงษ์ ประมัตถากร และ อารีย์ ประมัตถากร. 2542. วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพมหานคร:
ไทยวัฒนาพานิช.

วิริยา บุญชัย. 2529. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
ไทยวัฒนาพานิช.

วิไล คุปต์นริตติชัยกุล. ม.ป.ป. การบริหารกล้ามเนื้อในโรคปวดหลัง. สารแนะนำสำหรับผู้สูงวัย
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล. (Online).
<http://www.si.mahidol.ac.th/project/geriatrics/Thaiweb/backexercise.htm>, 10 เมษายน
2554.

ศรีเรือน แก้วกังวาล. 2549. จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทางการกีฬา.
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร.

สมนึก ภัททิยชนี. 2549. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กาลสินธุ์: โรงพิมพ์ประสาน
การพิมพ์.

สุนันทา กระจ่างแดน และ อุบล ตูลยากรณ์. 2551. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ.
วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์. (Online). <http://www.kcn.ac.th/km/km2.html>,
23 มกราคม 2555.

สุพิตร สมหาหิโต. 2548. รายงานการวิจัย เรื่อง การสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย ที่สัมพันธ์กับสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

Alter, M. J. 2004. **Science of Flexibility**. 3rd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Anonymous. 2011. **Sit and Reach Flexibility Test**. (Online).

<http://www.topendsports.com/testing/tests/sit-and-reach.htm>, 8 January 2012.

Baltaci, G. 2002. **Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students**. (Online).

<http://bjsm.bmj.com/content/37/1/59.full>

Baumgartner, T. A. and A. S. Jackson. 1999. **Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science**. 4th ed. Iowa: Wm. C. Brown Publishers.

Brumitt, J. 2010. **Core Assessment and Training**. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Christine, W., J. Rissman., D. Freyling. and S. Lee. 1999. "Comparison of Standard and Modified Sit-and-Reach Test in College Students." **I.A.H.P.E.R.D. Journal**. 1999. 1-4.

Corbin, C. B., R. Lindsey., G. J. Welk. and W. R. Corbin. 2001. **Fundamental Concepts of Fitness and Wellness**. New York: The McGraw-Hill Companies.

Greenberg, J. S., G. B. Dintiman, and B. M. Oakes. 2004. **Physical Fitness and Wellness: Changing the Way You Look, Feel, and Perform**. 3rd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Heyward, V. H. 2006. **Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription**. 5th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

- Hoeger, W. K. and S. A. Hoeger. 2006. **Principles and Labs for Fitness and Wellness**. 8th ed. Belmont, California: Thomson Learning.
- Howley, E. T. and B. D. Franks. 2007. **Fitness Professional's Handbook**. 5th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Hui, S. and P. Y. Yuen. 2000. "Validity of the Modified Back-Saver Sit-and- Reach Test: A Comparison With Other Protocols." **Med. Sci. Sports Exerc.** 2000. Vol. 32, No. 9: 1655-1659.
- Ihmels, M., G. J. Welk., J. J. McClain. and J. Schaben. 2006. "The reliability and Convergent Validity of Field Tests of Body Composition in Young Adolescents." **Journal of Physical Activity & Health**. March, 2006: 67
- Johnson, B. L. and J. K. Nelson. 1986. **Practical Measurement for Evaluation in Physical Education**. 2nd ed. Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company.
- Johnson, P. and D. Stolberg. 1971. **Conditioning**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Kirkendall, D. R., J. J. Gruber. and R.E. Johnson. 1987. **Measurement and Evaluation for Physical Education**. 2nd ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Padro, A. L., B. A. Pilar. and L. R. Pedro. 2009. "A Comparison of The Sit-and Reach Test and The Back-Saver-Sit-and-Reach-Test in University Students." **Journal of Sports Science and Medicine**. 2009. 116 – 122.
- Poliquin, C. 1996. **Hamsring Use and Abuse**. **Muscle Media 2000**. (Online).
http://www.freakwhey.com/?m=webboard&a=show&topic_id=191&cate_id=2&page=8,
10 April 2011.

Powers, S. K. and S. L. Dodd. 2007. **The Essentials of Total Fitness: Exercise, Nutrition, and Wellness.** Boston: Allyn and Bacon.

Safrit, M. J. 1990. **Introduction to Measurement in Physical Education and Exercise Science.** 2nd ed. Missouri: The C.V. Mosby Company.

Sharkey, B. J. and S. E. Gaskill. 2007. **Fitness and Health.** 6th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

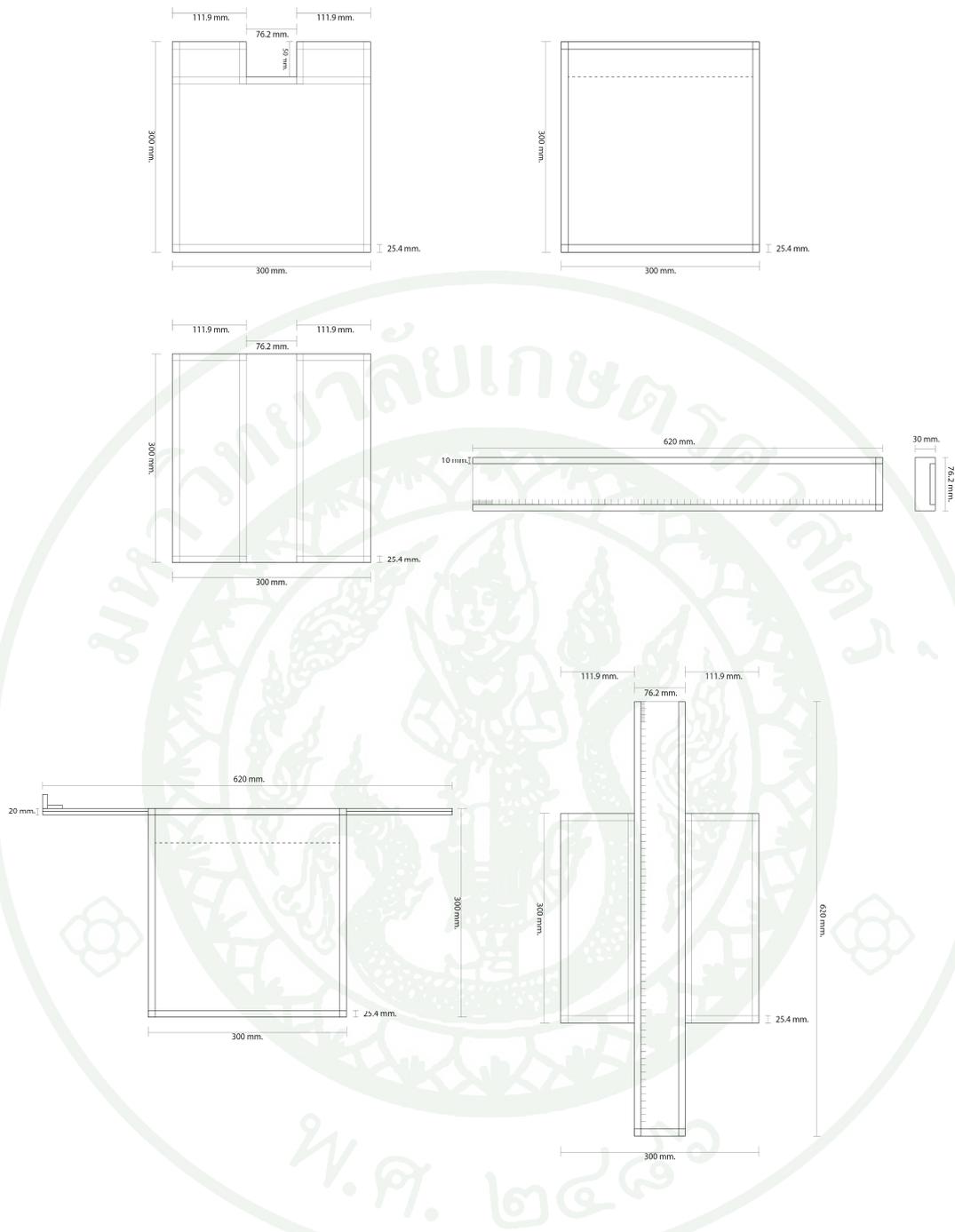
Winter, E. M., A. M. Jones., R. C. Davison., P. D. Bromley. and T. H. Mercer. 2007. **Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines : the British Association of Sport and Exercise Sciences Guide.** London: Routledge.

Wuest, D. A. and C. A. Bucher. 2003. **Foundations of Physical Education, Exercise Science, and Sport.** Boston, Mass: McGraw-Hill.



ภาคผนวก





ภาพผนวกที่ 1 แบบร่าง (Blue Print) ส่วนประกอบของเครื่องมือวัดความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ
หลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์



ภาพผนวกที่ 2 เครื่องมือวัดความอ่อนตัวของก้ำมเนื้อหลังส่วนล่างและต้นขาด้านหลัง
แบบประยุกต์



ภาคผนวก ข

ทำในการอบอุ่นร่างกายก่อนการทดสอบความอ่อนตัว

ก่อนทำการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบอบอุ่นร่างกาย 5 นาที เพื่อยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้

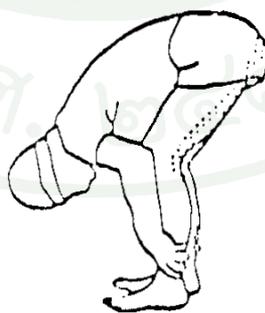
1. ยืนในลักษณะเท้าแยกออกจากกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ไปด้านหน้า ค่อย ๆ อกสะโพกลงช้า ๆ ขณะที่อกสะโพกลงมาหิ้งเอวเล็กน้อย โดยปล่อยแขนตามสบาย จนรู้สึกตึงที่บริเวณขาด้านหลัง ค้างไว้ประมาณ 10 วินาที ดังภาพผนวกที่ 2



ภาพผนวกที่ 3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการก้มลำตัวแล้วใช้ฝ่ามือสัมผัสพื้น

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุจิตต์ เขียวอุไร (2540: 45)

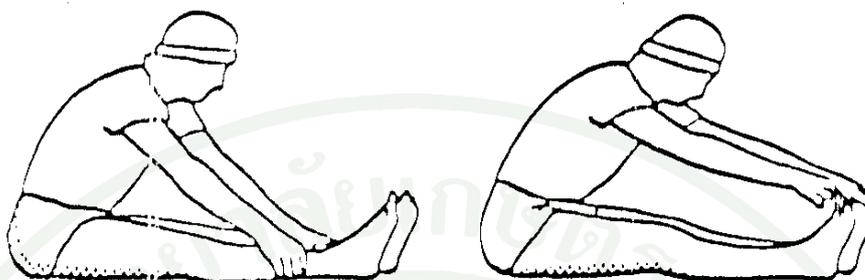
2. ยืนในท่าเดิมแล้วก้มลำตัวลง ใช้มือจับบริเวณข้อเท้า โดยการดึงลำตัวลงมาค้างไว้ 10 วินาที ดังภาพผนวกที่ 3



ภาพผนวกที่ 4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการก้มลำตัวแล้วใช้มือจับบริเวณข้อเท้า

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุจิตต์ เขียวอุไร (2540: 47)

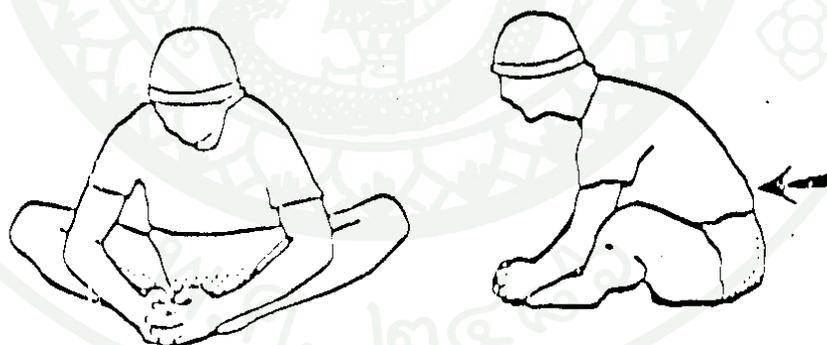
3. นั่งลงขาเหยียดตั้งไปด้านหน้า ปลายเท้าชี้ขึ้น ก้มลำตัวไปด้านหน้าพยายามยื่นมือจับ ปลายเท้า จนรู้สึกตึงบริเวณขาด้านหลัง ค้างไว้ 10 วินาที ดังภาพผนวกที่ 4



ภาพผนวกที่ 5 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการนั่งแล้วก้มลำตัวใช้มือสัมผัส ปลายเท้า

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุตจิต เขียวอุไร (2540: 48)

4. นั่งลงแล้วนำฝ่าเท้ามาชิดติดกัน ใช้มือจับบริเวณนิ้วเท้า จากนั้นค่อยๆดันลำตัวไป ด้านหน้า กดเข่าให้ใกล้พื้นมากที่สุด จนรู้สึกตึงบริเวณขาหนีบ ค้างไว้ 10 วินาที ดังภาพผนวกที่ 5



ภาพผนวกที่ 6 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน และกล้ามเนื้อก้น โดยการนั่งประสานเท้าเข้าหากันใช้มือจับปลายเท้าแล้วก้มลำตัวไปด้านหน้า

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุตจิต เขียวอุไร (2540: 49)

5. นั่งลงในท่าขัดสมาธิ ค่อยๆก้มลำตัวไปด้านหน้า จนรู้สึกถึงการยืดบริเวณหลังส่วนล่าง จนข้อศอกไปอยู่ด้านหน้าของขาทั้งสองข้าง ค้างไว้ 10 วินาที ดังภาพผนวกที่ 6



ภาพผนวกที่ 7 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนหลังทั้งหมด โดยการนั่งขัดสมาธิแล้วก้มลำตัวไปด้านหน้า

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุดจิต เขียวอุไร (2540: 51)

6. นั่งขาขวาเหยียดตรง นำขาซ้ายวางคร่อมบริเวณขาขวาด้านนอก ในลักษณะ งอเข่างอข้อศอกขวา นำไปวางบริเวณขาซ้ายด้านนอก ใช้ศอกขวาดันขาซ้ายโดยหันลำตัวไปทางซ้าย ค้างไว้ประมาณ 10 วินาทีแล้วเปลี่ยนข้าง ดังภาพผนวกที่ 7



ภาพผนวกที่ 8 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้านข้างลำตัวและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยการนั่งบิดลำตัว

ที่มา: กรรวิ บุญชัย และ สุดจิต เขียวอุไร (2540: 52)



ภาคผนวก ค
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ดร.สุวัตร สิทธิหล่อ
 - ปลัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านชีวกลศาสตร์

2. รศ.เจริญ กระบวนรัตน์
 - อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
 - คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักการและเทคนิคการฝึกซ้อมกีฬา
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักการและวิธีการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

3. รศ.บรรจบ ภิรมย์คำ
 - คณบดีคณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์
 - มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - วิทยาเขตกำแพงแสน
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านพลศึกษา

4. อาจารย์วิชาญ มะวิญชร
 - อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
 - คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางพลศึกษา
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติวิจัยทางพลศึกษา
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัยทางพลศึกษา



ภาคผนวก ง
หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๙๐๕/ก. ๑๐๙

ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ งามวงศ์วาน เขตจตุจักร กทม.
๑๐๙๐๐

๑๙ กันยายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาเครื่องมือ

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวัดความอ่อนตัวแบบประยุกต์ของ ชูติไชย วิวัฒน์บุตรสิริ

เนื่องด้วย นายชูติไชย วิวัฒน์บุตรสิริ นิสิตปริญญาโท สาขาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน อยู่ในระหว่างการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังแบบประยุกต์” ภายใต้การควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของ

อาจารย์บุญเลิศ อุทยานิก, ศศ.ด.
รองศาสตราจารย์กรวิ บุญชัย, Ed.D.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี ทองไทย, กศ.ด.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จำเป็นต้องได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ให้มีความเที่ยงตรงมากที่สุด จึงใคร่ขอความร่วมมือมายังท่านผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ ในส่วนของความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า อันจะเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีระ มาลีหอม)
หัวหน้าภาควิชาพลศึกษา

ภาควิชาพลศึกษา
โทร. ๐๒ ๙๔๒ ๘๖๗๑
โทรสาร ๐๒ ๙๔๒ ๘๖๗๑



ภาคผนวก จ
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๑๓.๑๐๙๐๕/ ๑๒๓

ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๕๐ งามวงศ์วาน เขตจตุจักร กทม.
๑๐๙๐๐

๗ ธันวาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้นิสิตเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์คมกริช เชาวน์พานิช (หัวหน้าภาควิชาพลศึกษาและกีฬา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

เนื่องด้วย นายชุตติชัย วิวัฒน์บุตรศิริ นิสิตปริญญาโท สาขาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน อยู่ในระหว่างการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวัดความอ่อนตัวของหลังส่วนล่างและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง แบบประยุกต์” ภายใต้การควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของ

อาจารย์บุญเลิศ อุทยานิก, ศศ.ด.
รองศาสตราจารย์กรรวิ บุญชัย, Ed.D.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี ทองไทย, กศ.ด.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จำเป็นต้องใช้นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาพลศึกษาทั่วไป ภาคปลาย ปีการศึกษา 2554 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลการวิจัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล และประเมินผล ให้งานวิจัยของนิสิตสำเร็จลุล่วง จึงใคร่ขอความร่วมมือมาอย่างท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิระ มาลีหอม)
หัวหน้าภาควิชาพลศึกษา

ภาควิชาพลศึกษา
โทร. ๐๒ ๕๔๒ ๘๖๗๑
โทรสาร ๐๒ ๕๔๒ ๘๖๗๑



ภาคผนวก จ
สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สูตรหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบโดยวิธีของ Rovinelli และ Hambleton (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 65)

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

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ΣR = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สูตรหาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเป็นปรนัย โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson Product- Moment Correlation Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 110)

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โมเมนต์

X = ค่าของตัวแปรชุดที่ 1

Y = ค่าของตัวแปรชุดที่ 2

n = จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ -นามสกุล	นายชุติไชย วิวัฒน์บุตรศิริ
เกิดวันที่	วันจันทร์ที่ 25 เมษายน พ.ศ.2526
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2547 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาพลศึกษา เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ บริษัท กราฟฟิค คอร์ปอเรชั่น จำกัด
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท กราฟฟิค คอร์ปอเรชั่น จำกัด เลขที่ 922 ถนนประชาชื่น แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ จังหวัดกรุงเทพมหานคร