



คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สำหรับการ
ประเมินความสามารถทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน
Psychometric Properties of the Three Times Sit
to Stand Test for Evaluation the Physical
Capability of Community
Dwelling Older

โดย

กิตติยา บัวสาย
พริญา ถนอมศิริ
สัณฐิติ ผลจันทร์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาการศึกษาศาสตร์บัณฑิตบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2558

ภาคนิพนธ์ เรื่อง
คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สำหรับการ
ประเมินความสามารถทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน
Psychometric Properties of the Three Times Sit
to Stand Test for Evaluation the Physical
Capability of Community
Dwelling Older

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต
เมื่อ วันที่ 6 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

กิติยา บัวสาย

(นางสาวกิติยา บัวสาย)

นิสิต

(อาจารย์พuthองพงษ์ พลคำฮัก)

อาจารย์ที่ปรึกษา

พริญา ถนอมศิริ

(นางสาวพริญา ถนอมศิริ)

นิสิต

(อาจารย์พัชรียา อัมพุด)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

สันฐิติ ผลจันทร์

(นายสันฐิติ ผลจันทร์)

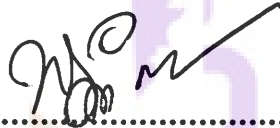
นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคินิพนธ์ได้อนุมัติให้

กิตติยา บัวสาย
พริญา ถนอมศิริ
สันฐิติ ผลจันทร์

สอบผ่านในรายวิชาภาคินิพนธ์ เรื่อง
คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สำหรับการ
ประเมินความสามารถทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน
Psychometric Properties of the Three Times Sit
to Stand Test for Evaluation the Physical
Capability of Community
Dwelling Older

เมื่อ วันที่ 6 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558



(อาจารย์พุทธิพงษ์ พลคำชัย)
ประธานกรรมการ



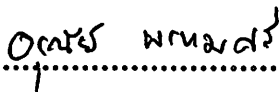
(อาจารย์พัชรียา อัมพุธ)
กรรมการ



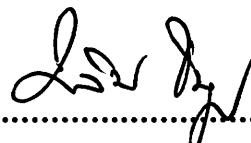
(อาจารย์เอกราช วงศ์ชายะ)
กรรมการ



(อาจารย์อรรจน์มน ธรรมไชย)
กรรมการ



(อาจารย์อรุณีย์ พรหมศรี)
หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด



(รองศาสตราจารย์ มาลินี ธนารุณ)
คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวกิติยา บัวสาย
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss.kitiya Buasai
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 20 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ 2536
สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 53 หมู่ 6 ต.ประทัดบุ อ.ปราสาท จ.สุรินทร์ 32140
E-mail: kitiya_keera2536@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2550
โรงเรียนวีรวัฒน์โยธิน จังหวัดสุรินทร์
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554
โรงเรียนประสาทวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวปิริญา ธนอมคีรี
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss.Piriya Thanomkeeree
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 3 เดือนพฤษภาคม พ.ศ 2535
สถานที่เกิด จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 107/9 หมู่ 13 ต. นาเกียน อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ 50310
E-mail: junkika_555titd@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551
โรงเรียนอมก๋อยวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2555
โรงเรียนอมก๋อยวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายสันธิติ ผลจันทร์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr.Santhiti Bbhonjan
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 5 เดือนมีนาคม พ.ศ 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดชัยภูมิ
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	191 หมู่ 9 ต.กุดชุมแสง อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ 36210 E-mail: santite_cb@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา จังหวัดชัยภูมิ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์ ความกรุณาและความร่วมมือจากบุคคลหลายท่าน ซึ่งผู้นำเสนอภาคนิพนธ์ขอกล่าวถึงดังต่อไปนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พุทธพงษ์ พลคำฮัก อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษา ให้ความรู้และคำแนะนำถึงวิธีการในการปฏิบัติงาน และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในระหว่างการทำเนิงานวิจัยตลอดจนตรวจสอบภาคนิพนธ์ให้สมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเป็นรูปเล่ม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์พัชรียา อัมพฤษ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่คอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขงานภาคนิพนธ์เรื่องนี้ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเป็นรูปเล่มให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เอกราช วงศ์ชายะ และ อาจารย์อรรถจมัน ธรรมไชย กรรมการสอบภาคนิพนธ์ที่ให้ความกรุณาในการแนะนำและคำปรึกษาในการปรับปรุงแก้ไขงานภาคนิพนธ์เรื่องนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชากายภาพบำบัดทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้นำเสนอภาคนิพนธ์ตลอดหลักสูตรการศึกษา

ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เสียสละเวลา ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกในครอบครัว ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและโอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง

กิตติยา บัวสาย

พิริญา ถนอมศิริ

สัณฐิติ ผลจันทร์

6 พฤษภาคม 2558

คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวกิตติยา บัวสาย นางสาวพิริญา ถนนอมศีรี และนายสันฐิติ ผลจันทร์ นิลิต สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์เรื่อง คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สำหรับการประเมินความสามารถทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน (Psychometric Properties of the Three Times Sit to Stand Test for Evaluation the Physical Capability of Community – Dwelling Older) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

กิตติยา บัวสาย
พิริญา ถนนอมศีรี
สันฐิติ ผลจันทร์
6 พฤษภาคม 2558



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
ผู้สูงอายุ	4
การหกล้มในผู้สูงอายุ	11
เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการตรวจประเมิน	17
การศึกษาที่ผ่านมา	29
การประเมินมาตรฐาน	33
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	34
รูปแบบการวิจัย	34
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย	34
อาสาสมัคร	35
วิธีการดำเนินการวิจัย	37
การวิเคราะห์ทางสถิติ	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	40
ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร	40
การทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด	41
การทดสอบความเที่ยงตรง	41
- การทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ	41
- การทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนก	42
- ความเที่ยงตรงในการทำนาย	42
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการศึกษา	44
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	47
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	52
- ภาคผนวก ก.	



สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แผนภูมิแสดงการดำเนินการวิจัย	36
รูปที่ 2	ท่าเริ่มต้นของการทดสอบ	38
รูปที่ 3	ขณะยืน ข้อเข่า ข้อสะโพกต้องเหยียดตรง	38
รูปที่ 4	ท่าสุดท้ายของการทดสอบ	38
รูปที่ 5	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TTSST และ FTSST	41
รูปที่ 6	พื้นที่ใต้กราฟ (AUC) ของการทดสอบ TTSST และ FTSST	43



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร	40
ตารางที่ 2	ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter rater reliability) ของการทดสอบ TTSST และ FTSST	41
ตารางที่ 3	ผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนกของกลุ่มอาสาสมัคร ที่มีประวัติล้มและไม่ล้ม	42
ตารางที่ 4	ค่าตัดแบ่ง ค่าความไวและค่าความจำเพาะของการทดสอบ TTSST และ FTSST	42



สารบัญคำย่อ

AUC	=	Area under curve
FTSST	=	Five Times Sit to Stand Test
TTSST	=	Three Times Sit to Stand Test
Sen	=	Sensitivity
Spec	=	Specificity
VAS score	=	Visual analog scale



บทคัดย่อ

ที่มาและวัตถุประสงค์: เครื่องมืออย่างง่ายที่สามารถประเมินความเสี่ยงสภาพทางกายและทำนายความเสี่ยงในการล้มในผู้สูงอายุได้ น่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้ในชุมชน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการทดสอบความสามารถทางกาย การทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง (Three Times Sit to Stand test; TTSST) และศึกษาคุณสมบัติเกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือ เพื่อนำมาประเมินความสามารถทางกายและความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุในชุมชน วิธีการ: อาสาสมัครทั้งหมด 87 คน จะได้รับการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand test; FTSST) ซึ่งเป็นการทดสอบมาตรฐานและการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง (Three Times Sit to Stand test; TTSST) ด้วยการสุ่มลำดับการทดสอบโดยทำการทดสอบแต่ละการทดสอบ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย ข้อมูลของอาสาสมัครทั้ง 87 คน ถูกนำมาประเมินความเที่ยงตรง ประเภทความเที่ยงตรงตามสภาพโดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบ TTSST กับการทดสอบมาตรฐาน FTSST ความเที่ยงตรงในการจำแนกโดยการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทดสอบ TTSST ระหว่างกลุ่มล้มและไม่ล้มและความเที่ยงตรงในการทำนายโดยพิจารณาจากค่าความไว ความจำเพาะและพื้นที่ใต้กราฟ และการศึกษาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดถูกวิเคราะห์ข้อมูลจากอาสาสมัครจำนวน 31 คนแรก โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษา: การทดสอบ TTSST มีความสัมพันธ์ในระดับสูง กับการทดสอบ FTSST ($r = 0.931; p < 0.001$) ส่วนในกลุ่มที่ไม่เคยล้มใช้เวลาในการทดสอบ TTSST น้อยกว่ากลุ่มที่ล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความสามารถในการทำนายของการทดสอบ TTSST พบว่ามีค่าความไว ร้อยละ 66.67 ค่าความจำเพาะ ร้อยละ 60.87 และมีพื้นที่ใต้กราฟ ($AUC = 0.65; 95\% CI = 0.50 \pm 0.80$) ผลการประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดพบว่ามีค่าน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูงมาก ($ICC = 0.975; 95\% CI = 0.954 - 0.987$) สรุปผลการศึกษา: การทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สามารถนำมาใช้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงท่าในกลุ่มที่ล้มและไม่ล้มในผู้สูงอายุได้และที่สำคัญการทดสอบ TTSST สามารถนำไปใช้ทำนายการล้มในผู้สูงอายุในชุมชนได้

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ ความเที่ยงตรง ความน่าเชื่อถือ ภาวะสุขภาพบำบัด

Abstract

Introduction and objectives: The simple tools can be evaluated the functional decline and predicted risk of fall in older may be useful for apply in community. Therefore, The aims of this study were to develop the functional test (Three Times Sit to Stand test;TTSST) and evaluation the psychometric properties of test in validity and reliability for evaluation the physical capacity and risk of fall in community-dwelling elders. **Method:** Eighty-seven subjects were completed the FTSST and TTSST in random sequence of test. And Each test was performed for three times and mean of data was recorded. The data of all subjects were analyzed the validity, including concurrent validity by analyzes the correlation between the standard test (FTSST) and TTSST, discriminative validity using the comparison between the times to complete TTSST of faller and non-faller group, and predictive validity determine by sensitivity, specificity and Area Under ROC Curve (AUC). Additional, the study investigated inter-tester reliability of the TTSST in 31 subjects. The level of significance set at $p < 0.05$. **Result:** The TTSST showed significant correlation with the standard test ($r=0.931$; p value < 0.001). The non-faller group required significantly less time to complete the TTSST than those faller. The ability of fall prediction of TTSST, showed that the sensitivity, specificity and AUC of TTSST were 66.67%, 60.87%, and 0.65;95%CI=0.50±0.80), respectively.The results of the reliability demonstrated excellent inter-tester reliability (ICC=0.975;95%CI=0.954–0.987). **Conclusion:** The TTSST can be used for evaluation the lower extremities muscle strength and balance control in faller and non-faller elders. Especially, this test is appropriate to predict risk of fall in community-dwelling elders.

Keywords: Older, Validity, Reliability, Physical Therapy

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

สถานการณ์ประชากรกำลังเป็นที่ได้รับความสนใจ โดยเฉพาะโครงสร้างประชากรที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง และมีแนวโน้มการเป็นสังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) เพิ่มมากขึ้นในหลายประเทศ [1] ซึ่งพิจารณาได้จากสัดส่วนของประชากรผู้สูงอายุต่อประชากรทั้งหมดในประเทศ โดยประเทศที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 7 ของจำนวนประชากรทั้งหมดนับว่าประเทศนั้นได้เข้าสู่สังคมสูงอายุ และหากประเทศที่มีจำนวนประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 14 จะถือว่าประเทศนั้นเข้าสู่ “สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์” [2] ปัจจุบันประเทศไทยมีจำนวนและสัดส่วนของประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นร้อยละ 13.2 ในปี 2553 และคาดว่าในปี 2565 จะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20.5 จึงถือได้ว่าประเทศไทยได้เข้าสู่สังคมของผู้สูงอายุแล้ว [1] ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์ควรให้ความสำคัญกับการป้องกันภาวะที่เกิดจากความเสื่อมถอยเมื่อมีอายุที่มากขึ้น เพื่อรับมือกับจำนวนผู้สูงอายุที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นนี้ด้วย

ความชราเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงทางสรีระของระบบต่างๆ ในร่างกายที่เกิดขึ้นตามวัยที่เพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะในร่างกายมีความเสื่อมลง ผู้สูงอายุจะมีความเสื่อมถอยของร่างกายโดยมีการเปลี่ยนแปลงทางระบบการรับรู้ ได้แก่ การมองเห็น ระบบประสาทและสมอง รวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ส่งผลให้มวลกล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและมีความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อเป็นขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาไปสู่การสูญเสียความสามารถในการทำงานโดยจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ จึงส่งผลให้ความสามารถในการทรงตัวของผู้สูงอายุลดลงและอาจเกิดการล้มได้ง่ายโดยเฉพาะการลุกยืน ซึ่งถือว่าเป็นท่าทางเริ่มต้นของกิจกรรมพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การลุกยืนจากเตียงนอนและการเดิน รวมไปถึงการลุกขึ้นจากเก้าอี้และการขึ้น - ลงบันได [3] ดังนั้นวิธีการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว เพื่อสะท้อนถึงความสามารถทางกายหรือความเสี่ยงต่อการล้ม น่าจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สูงอายุเพื่อใช้เป็นแนวทางในการรับรู้ระดับความสามารถของตนเองและลดภาวะเสี่ยงต่อการล้มได้

ในปัจจุบันมีการทดสอบมาตรฐานที่มีลักษณะกิจกรรมและท่าทางที่เกี่ยวข้องกับการลุกนั่ง ถูกนำมาใช้ประเมินความสามารถทางกายหรือภาวะอื่นๆ เช่น การสังเกต และบันทึกการเคลื่อนไหวที่แบ่งเป็น 5 ระดับ ใช้การจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) (Timed Up and Go Test: TUGT) ที่มีลักษณะการทดสอบที่ประกอบไปด้วยท่าทางของการลุกยืน เดิน หมุนตัวและนั่งลงเก้าอี้ โดยเป็น

การทดสอบความสามารถในการทรงท่าแบบเคลื่อนที่ ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการเดินได้ด้วย ซึ่งมีการวิจัยที่ผ่านมา ได้ทำการทดสอบ TUGT ในผู้ที่เป็นโรคพาร์กินสัน [4] โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง [5] โรคหลอดเลือดสมอง [6] โรคเกี่ยวกับกระดูก [7-9] และผู้ที่บาดเจ็บไขสันหลัง [10] ซึ่งเป็นการทดสอบความสามารถในการทรงตัว และเป็นการทดสอบมาตรฐานที่นำมาใช้ประยุกต์ทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ [11] และการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test;FTSST) นิยมนำมาประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ ความแข็งแรงในผู้ป่วยเบาหวาน [12] และได้ทำการทดสอบการลุก - นั่ง (Sit to Stand Test;STS) ในผู้ที่เป็นโรคพาร์กินสัน [4] เด็กพิการทางสมอง [13] ผู้ที่มีความผิดปกติของการทรงตัว [14] ซึ่งเป็นการทดสอบมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการทรงตัว

อย่างไรก็ตาม วิธีการประเมินที่เกี่ยวข้องกับการลุกยืน ยังมีความหลากหลายและอาจมีความยากในการนำไปใช้ในการทดสอบในชุมชน เนื่องจากวิธีการทดสอบอาจมีความยุ่งยาก และใช้อุปกรณ์ที่มากเกินไป ซึ่งส่งผลให้ยังต้องมีการอาศัยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการประเมิน คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาวิธีการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ คือ การลุกยืน จำนวน 3 ครั้ง (Three Times Sit to Stand Test;TTSST) ขึ้น โดยเป็นวิธีการทดสอบใหม่ที่ประยุกต์จากวิธีการทดสอบ FTSST แต่ลดจำนวนครั้งของการลุกนั่งให้เหลือเพียง 3 ครั้งเพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบและคาดว่าน่าจะสะท้อนถึงความสามารถของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการทรงท่า ซึ่งถือว่าเป็นอีกปัจจัยที่อาจจะสะท้อนถึงความสามารถทางกายและสภาวะความเสี่ยงมถอยที่อาจจะส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้มตามมาได้และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ในชุมชนได้อย่างง่าย ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายและลดความล่าช้าของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุได้ และที่สำคัญผู้สูงอายุสามารถที่จะประเมินตนเองได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะมีการประยุกต์การทดสอบ TTSST มาจากการทดสอบมาตรฐานแล้วก็ตามแต่ถือว่าเป็นการทดสอบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ คณะผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องมีการประเมินคุณสมบัติของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาโดยการประเมินคุณสมบัติด้านความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ เพื่อให้สามารถนำการทดสอบ TTSST ไปใช้ในชุมชนได้อย่างถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือต่อไปได้ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของการทดสอบ TTSST ในผู้สูงอายุในชุมชน โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินความเที่ยงตรงประเภท ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการทำนาย (Predictive validity) โดยพิจารณาจากค่าความไว (Sensitivity) ค่าความจำเพาะ (Specificity) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under curve; AUC) และความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยการหาความสัมพันธ์ของค่าที่วัดได้เปรียบเทียบกับวิธีการทดสอบมาตรฐาน คือการทดสอบ FTSST และประเมินความเที่ยงตรงประเภท Construct validity ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminant validation) โดยการเปรียบเทียบผลการทดสอบของกลุ่มที่ให้ประวัติล้ม และ

ไม่ล้ม และประเมินความน่าเชื่อถือของการทดสอบ (Reliability) โดยการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณสมบัติเกี่ยวกับความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง ในผู้สูงอายุในชุมชน

สมมติฐาน

การทดสอบ TTSST มีความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงในการประเมินความสามารถทางกายของผู้สูงอายุในชุมชนได้

ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อศึกษาคุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ โดย TTSST และ FTSSST ซึ่งมีจำนวนผู้สูงอายุ 87 คน ได้รับการสัมภาษณ์ประวัติการล้มย้อนหลัง 6 เดือนในตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา โดยพิจารณาจากการประเมินความเที่ยงตรงประเภท ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการทำนาย (Predictive validity) โดยพิจารณาจากค่าความไว (Sensitivity) ค่าความจำเพาะ (Specificity) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under curve; AUC) และความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยการหาความสัมพันธ์ของค่าที่วัดได้เปรียบเทียบกับ การทดสอบมาตรฐาน คือการทดสอบ FTSSST และประเมินความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminant validation) โดยการเปรียบเทียบผลการทดสอบของกลุ่มที่ให้ประวัติล้มและไม่ล้มและประเมินความน่าเชื่อถือของการทดสอบ (Reliability) โดยการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษานี้ทำให้ได้ Functional test ที่มีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุในชุมชนได้และยังเป็นการทดสอบที่ง่าย ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายรวมไปถึงผู้สูงอายุสามารถที่จะประเมินตนเองได้ด้วยตนเองหรือญาติและบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องสามารถนำการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง ไปใช้เพื่อประเมินผู้สูงอายุในชุมชนและคลินิกได้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

บทนี้จะกล่าวถึงนิยามของผู้สูงอายุการจัดกลุ่มการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของผู้สูงอายุ อาทิเช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและอารมณ์ การเปลี่ยนแปลงทางสังคม โรคและอาการที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เป็นต้น นอกจากนี้จะกล่าวถึงการหกล้มในผู้สูงอายุ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการตรวจประเมินในผู้สูงอายุในชุมชนที่จะทำการศึกษา และกล่าวถึงการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

ผู้สูงอายุ

องค์การสหประชาชาติ (UN) ได้ให้นิยามว่า "ผู้สูงอายุ" คือ ประชากรทั้งเพศชายและเพศหญิงซึ่งมีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป โดยเป็นนิยาม นับตั้งแต่อายุเกิด ซึ่งทั่วโลกมีการนิยามผู้สูงอายุต่างกัน ทั้งนิยามตามอายุเกิด ตามสังคม (Social) วัฒนธรรม (Culture) และสภาพร่างกาย (Functional markers) เช่น ในประเทศที่เจริญแล้วมักจัดผู้สูงอายุนับจากอายุ 65 ปีขึ้นไปหรือบางประเทศอาจนิยามผู้สูงอายุตามอายุกำหนดให้เกษียณงาน (อายุ 50 หรือ 60 หรือ 65 ปี) หรือนิยามตามสภาพของร่างกายโดยผู้หญิงสูงอายุอยู่ในช่วง 45 – 55 ปี ส่วนชายสูงอายุอยู่ในช่วง 55 – 75 ปี [15] สถาบันแห่งชาติของสหรัฐอเมริกากำหนดว่าอายุระหว่าง 60–74 ปี เป็นผู้สูงอายุตอนต้น ส่วนอายุมากกว่า 75 ปี คือ ชราจริง องค์การอนามัยโลกให้ความหมายผู้สูงอายุคือผู้สูงอายุมีอายุระหว่าง 60–74 ปี คนชราอายุมีระหว่าง 75–90 ปี คนชรามากมีอายุมากกว่า 90 ปี [16] และปัจจุบันประเทศไทยได้กำหนดนิยามผู้สูงอายุอย่างเป็นทางการตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 โดย "ผู้สูงอายุ" หมายถึง บุคคลซึ่งมีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย [17]

ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) ตั้งแต่ปี 2548 โดยมีประชากรผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปร้อยละ 10.4 และคาดว่าในปี 2571 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุเกิน 60 ปีร้อยละ 23.5 เป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) [17] ซึ่งในปี พ.ศ. 2558 นี้มี 3 ประเทศในประชาคมอาเซียนที่จะมีโครงสร้างประชากรเป็นประชากรสูงวัย ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทยและประเทศเวียดนาม แต่ในอีก 25 ปี คือ พ.ศ.2583 ทุกประเทศในอาเซียนจะเป็นสังคมสูงวัยทั้งหมด [2] ปัจจัยที่ส่งผลให้ประชากรสูงวัย คือ ภาวะเจริญพันธุ์ที่ลดลงและการมีอายุยืนยาวขึ้น การที่ประชากรสูงวัยขึ้นนี้จะทำให้จำนวนและสัดส่วนของประชากรที่เข้าสู่วัยแรงงานลดลง แต่จำนวนประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้น [18] ซึ่งร่างกายของผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปทางเสื่อมมากขึ้น โดยมีการเสื่อมของอวัยวะต่างๆทุกระบบดังนี้

การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายในวัยสูงอายุ

1. ผิวหนัง ผิวหนังขาดการดึงตัวไขมันใต้ผิวหนังลดลงที่บริเวณใบหน้าและหลังมือ แต่เพิ่มขึ้นบริเวณหน้าท้องและต้นขาบริเวณที่ไขมันลดลงจะทำให้ผิวหนังได้รับอันตรายได้ง่ายรวมทั้งการกดทับเส้นเลือดฝอยใต้ผิวหนังจะหนา การซึมผ่านของออกซิเจนและอาหารเข้าสู่เซลล์เนื้อเยื่อต่ำ ความแข็งแรงของผิวหนังลดลง แดงง่าย เทียบวัน ต่อมเหงื่อเหี่ยวแห้งพบข้อได้นอยทำให้ผิวหนังแห้ง กระจก บางครั้งเป็นสาเหตุทำให้เกิดผื่นคัน ต่อมเหงื่อทำงานลดลง ทนต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิได้ไม่ดีเกิดความร้อน – หนาวไม่คงที่

2. ปากและฟัน ผู้สูงอายุโดยทั่วไปมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการรับประทานอาหาร กล่าวคือ ฟันจะหลุดและต้องใช้ฟันปลอม กล้ามเนื้อในการเคี้ยวมีแรงน้อยลงตลอดจนกล้ามเนื้อในการกลืนก็เปลี่ยนแปลงด้วย การรับรสทางลิ้นเสียไปประมาณ 10-30 % เนื่องจากต่อมรับรสมีจำนวนลดลง ประมาณ 2/3 ต่อรับรสจะระยเมื่ออายุ 70 ปี และส่วนที่เหลือจะฝ่อลีบลงทำหน้าที่ได้น้อยลงทำให้ ผู้สูงอายุไม่รู้รสชาติอร่อยในรสอาหารเท่าที่ควร

3. ตา เมื่ออายุมากขึ้นเลนส์ตาเสื่อมความสามารถในการปรับระยะภาพสายตาสายตาจะยาว เนื่องจากความยืดหยุ่นของเลนส์ลดลง การปรับกำลังขยายเพื่อดูของใกล้เป็นไปไม่ได้ดี โดยจะพบเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป วงแหวนขุ่นขาวรอบตาดำ เนื่องจากมีไขมันมาเกาะจับเนื้อเยื่อโดยรอบ ความดันในลูกตาสอง มีโอกาสเกิด ต้อหิน (Glaucoma) ได้ง่าย

4. หู การสูญเสียความสามารถของการได้ยินพบได้ในผู้สูงอายุประมาณ 1/4 ของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีอาการหูตึงและมักจะได้ยินเสียงต่างๆ ได้ชัดกว่าเสียงพูดธรรมดา การผลิตซี หลอดลงแต่มีการสะสมของซีหูในช่องหูมากขึ้น หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหูชั้นในเกิดภาวะแข็งตัวทำให้มีเลือดไปเลี้ยงน้อยลงผู้สูงอายุจึงมักมีอาการวิงเวียนศีรษะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

5. ผมและขน อัตราการงอกของผมลดลงในผู้สูงอายุและเส้นผมมีขนาดเล็กลงด้วย ในหญิงที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะมีขนที่บริเวณริมฝีปากและคางเพิ่มขึ้นส่วนเส้นผมบริเวณศีรษะลดน้อยลง รวมทั้งขนรักแร้และบริเวณหัวเหน่าสำหรับผู้ชายนั้นผมบนศีรษะและเคราลดน้อยลงแต่มีขนเพิ่มขึ้นบริเวณหู คิ้วและรูจมูก

6. หัวใจและหลอดเลือด พบว่าเป็นโรคของหัวใจและหลอดเลือดได้บ่อยเนื่องจากความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหัวใจลดลงทำให้มีผลต่อการหดและคลายตัวของหัวใจ พบว่าหลอดเลือดมีความยืดหยุ่นลดลง กล้ามเนื้อหัวใจทำงานเพิ่มขึ้นและต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายโตขึ้นเล็กน้อยปกติความดันโลหิตทั้งตัวบน (Systolic) และตัวล่าง (Diastolic) จะสูงขึ้นตามอายุ จนอายุ 60 ปี ความดันตัวล่างจะลดลงหรือคงที่แต่ความดันตัวบนเพิ่มขึ้น

7. ระบบหายใจ เมื่ออายุมากขึ้นจะพบว่าถุงลมโป่งพอง หลอดลมแข็งขาดความยืดหยุ่น ทำให้หายใจหอบเหนื่อยได้ง่าย

8. ระบบทางเดินอาหารกระเพาะอาหาร พบว่าการหลังกรดของกระเพาะอาหารลดลง ประมาณ 20% ภายหลังจากอายุ 50 ปี ผู้ชายลดลงมากกว่าผู้หญิงทำให้เบื่ออาหาร ท้องอืดง่าย ดับมีความสามารถในการทำลายพิษลดลงจึงเกิดพิษของยาได้ง่ายในผู้สูงอายุ ปริมาณน้ำดีลดลง รวมทั้งมีความหนืดเพิ่มขึ้นตามอายุมีผลทำให้เกิดนิ่วในถุงน้ำดีได้ง่าย ดับอ่อนทำหน้าที่เสื่อมลงผลิตอินซูลินได้น้อยและที่ผลิตมานั้นมีประสิทธิภาพในการนำน้ำตาลเข้าสู่เนื้อเยื่อต่ำทำให้น้ำตาลที่เหลือถูกสะสมเป็นไขมันส่วนหนึ่งอีกส่วนหนึ่งจะคงอยู่ในกระแสเลือดและมีบางส่วนเท่านั้นที่ถูกขับออก ผู้สูงอายุจึงเป็นเบาหวานอย่างอ่อนได้หรือมีแนวโน้มที่จะเป็นเบาหวานได้ง่ายกว่าวัยหนุ่ม – สาว

9. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ กระเพาะปัสสาวะมีความจุลดลงประมาณ 50% หรือประมาณ 250 ซีซี ของวัยหนุ่ม – สาวในผู้ชายอาจมีปัสสาวะขัดเนื่องจากต่อมลูกหมากโตผู้หญิงกลั้นปัสสาวะไม่อยู่เพราะกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกรานหย่อนโดยเฉพาะในหญิงที่คลอดบุตรมาแล้วหลายคน

10. ระบบกระดูกและข้อ กระดูกของผู้สูงอายุจึงเปราะและหักง่ายแคลเซียมที่สลายออกจากกระดูกจะไปเกาะบริเวณกระดูกอ่อน เช่น ชายโครงทำให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกลดลง ความยาวของกระดูกสันหลังลดลงและหมอนรองกระดูกบางลงกระดูกสันหลังค่อมมากขึ้น

11. ระบบประสาทและประสาทสัมผัส ขนาดและน้ำหนักสมองลดลง จำนวนเซลล์สมองและเซลล์ประสาทลดลงประสิทธิภาพการทำงานของสมองน้อยลง ปฏิบัติการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ ลดลง การเคลื่อนไหวและความคิดเชิงซ้ำทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ความจำเสื่อมโดยเฉพาะเรื่องราวใหม่ๆ แต่สามารถจำเรื่องราวเก่าได้ดี ความกระตือรือร้นน้อยลง ความคิดอาจสับสนได้ เวลานอนน้อยลง เวลาตื่นมากขึ้นการมองเห็นไม่ดี รูม่านตาเล็กลงปฏิบัติการตอบสนองของรูม่านตาต่อแสงลดลง หนึ่งตาดก แก้วตาเริ่มขุ่นมัว เกิดต้อกระจกรอบๆ กระจกตาจะมีไขมันมาสะสมเห็นเป็นวงสีขาวหรือเทา ลานสายตาแคบ กล้ามเนื้อลูกตาเสื่อม ความไวในการมองภาพลดลง สายตายาวขึ้น มองภาพใกล้ไม่ชัด การมองเห็นในที่มืดหรือเวลากลางคืนไม่ดีต้องอาศัยแสงช่วยจึงจะมองเห็นได้ชัดขึ้น

12. ระบบต่อมไร้ท่อ ต่อมไร้ท่อผลิตฮอร์โมนต่างๆ ลดลงทำให้เกิดโรคของต่อมไร้ท่อ เช่น เบาหวานมากขึ้น [19]

การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจและอารมณ์

1. อารมณ์เปลี่ยนแปลงง่าย กลัวถูกทอดทิ้งขาดความมั่นใจในตนเองสูญเสียความคุ้นเคยไม่สามารถปรับตัวได้เพราะมีปมด้อย

2. นิสัยเปลี่ยนไป เฉื่อยชาต่อเหตุการณ์ไม่เข้าสังคมเก็บตัวอยู่ในบ้านไม่สนุกสนานคิดระแวงสงสัยคิดว่าตนไม่มีประโยชน์เป็นภาระต่อผู้อื่นซึมเศร้าหงุดหงิดโกรธง่าย ใจน้อย

3. ความทุกข์ใจ คิดถึงอดีตด้วยความเสียดายอาลัยอาวรณ์คิดถึงปัจจุบันด้วยความวิตกกังวลเศร้าสลดหวาดระแวงคิดถึงอนาคตด้วยความหวาดกลัวว่าเหวในวัยที่สูญเสียคู่ชีวิต

สาเหตุของการเกิดโรคกระดูกพรุน

1. การไม่ได้รับแคลเซียมที่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวัยเด็กและวัยหนุ่มสาวซึ่งเป็นช่วงที่ควรสร้างความหนาแน่นของกระดูกมากที่สุด

2. สาเหตุจากรกรรมพันธุ์ ซึ่งควรจะพิจารณาถึงบุคคลในครอบครัว เช่น ปู่ ย่า ตา ยาย ถ้าท่านเหล่านั้นมีอาการของโรคกระดูกพรุนอย่างชัดเจนโอกาสที่บุตรหลานจะมีอาการเช่นกันนั้นสูงถึง 80% ส่วน 20% ที่เหลือนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะในการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย

3. ยาอาจเกิดจากการใช้ยาสำหรับโรคบางอย่างที่นำไปสู่การลดความหนาแน่นของกระดูก เช่น ออร์ติโซนสำหรับโรคไขข้ออักเสบ โรคหืด ยาเฮปารินสำหรับโรคหัวใจและความดันโลหิต การรักษาโดยการฉายรังสีหรือการให้สารเคมีก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีการทำลายเซลล์กระดูกซึ่งนำไปสู่โรคกระดูกพรุน

4. กายภาพการสูบบุหรี่ การดื่มสุราเป็นประจำจะลดประสิทธิภาพการดูดซึมธาตุแคลเซียมในร่างกายทำให้กระดูกเสื่อมและหดลงเร็ว

5. คาเฟอีน การดื่มกาแฟมากๆหรือเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนเช่น โค้ก ซา เป็นต้น ก็ทำให้กระดูกเสื่อมง่ายขึ้น

6. ฮอร์โมน การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนของหญิงวัยหมดประจำเดือน ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซึมแคลเซียมในร่างกายลดลงเป็นสาเหตุให้เกิดโรคกระดูกพรุนเพิ่มขึ้น

7. อาหารที่มีแคลเซียมต่ำ การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมต่ำในวัยชราและในคู่สามีภรรยาจะทำให้การดูดซึมแคลเซียมในร่างกายลดลงเป็นสาเหตุให้เกิดโรคกระดูกพรุนเพิ่มขึ้น

8. การสูญเสียแคลเซียมผ่านทางผิวหนัง ปัสสาวะและอุจจาระควรจะทดแทนการสูญเสียเหล่านั้นเพื่อรักษาระดับแคลเซียมในกระดูก

9. การไม่เคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย เมื่อวัยชราโรคกระดูกพรุนเกิดขึ้นรุนแรงถ้าขาดการออกกำลังกายและการสูญเสียความแข็งแรงของกระดูกมักเกิดขึ้นในช่วงที่ไม่ได้เคลื่อนไหว เช่น ในขณะที่นั่งรถเข็นหรือนอนพักฟื้น

10. ขาดวิตามินดีเพราะในวิตามินดีมีความจำเป็นในการดูดซึมแคลเซียมไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะเมื่อได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอในบ้านเรามักจะไม่มีปัญหาการขาดวิตามินดีเนื่องจากมีแสงแดดตลอดปี [28]

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน

1. ขาดฮอร์โมนเอสโตรเจนในสตรีวัยหมดประจำเดือน หรือถูกผ่าตัดรังไข่ ออกก่อนหมดประจำเดือน

2. ผู้สูงอายุ

3. คนขาวผิวขาว และชาวเอเชีย

4. รูปร่างเล็ก ผอม น้ำหนักน้อย
5. รับประทานอาหารที่มีแคลเซียมต่ำเป็นนิสัย
6. ไม่ค่อยออกกำลังกาย
7. สูบบุหรี่
8. ดื่มชา กาแฟ สุรา ในปริมาณมาก
9. ใช้ยาบางอย่างเป็นเวลานาน เช่น สเตียรอยด์ ยาทดแทนไทรอยด์ ยาแก้ปวด
10. เป็นโรคเรื้อรังบางชนิด เช่น ข้ออักเสบ โรคไต โรคตับ ต่อมไทรอยด์ ทำงานมากเกินไป
11. รับประทานอาหารรสเค็มจัดเป็นนิสัย การรับประทานเกลือแกงมากๆจะทำให้ไตขับ

แคลเซียมออกทางปัสสาวะเพิ่มขึ้น

12. รับประทานอาหารโปรตีนมากเป็นนิสัยจะทำให้การดูดซึมแคลเซียมที่ ลำไส้ลดลง
13. ยาที่ก่อให้เกิดปัญหาบ่อยที่สุด ได้แก่ ยากลุ่มสเตียรอยด์ที่ซื้อมา รับประทานเองหรือ แอบแฝงมากในรูปของยาสมุนไพรและยาไทย เช่น ยาลูกกลอนที่ช่วยใน การบำบัดรักษาหอบหืด ปวดเมื่อย ปวดหัวเข่า เป็นต้น [30]

โรคข้อเข่าเสื่อม

โรคข้อเรื้อรังชนิดหนึ่งที่เกิดจากการสึกกร่อนของกระดูกอ่อนบริเวณผิวข้อที่พบได้บ่อยมาก ซึ่งจะเกิดขึ้นได้กับข้อกระดูกหลายส่วนของร่างกาย แต่ตำแหน่งที่พบมากที่สุดคือ ข้อเข่า พบได้ประมาณครึ่งหนึ่งของโรคข้อเสื่อมถือเป็นโรคในกลุ่มสูงอายุ พบมากกว่าร้อยละ 80-90 ปัจจัยที่ทำให้เกิดข้อเสื่อม

1. อายุ มักพบในอายุ 45 ปีขึ้นไปและพบบ่อยในผู้สูงอายุ
2. น้ำหนักตัวมากมีโอกาสเป็นโรคมากขึ้น
3. เกิดอุบัติเหตุหรือการใช้ข้อไม่ถูกต้อง เช่น การนั่งยองๆ การนั่งพับเพียบหรือนั่งขัดสมาธิ เป็นต้น
4. การเปลี่ยนแปลงของกระดูกอ่อน ที่เกิดจากการอักเสบติดเชื้อในข้อเข่า การฉีกขาด หรือ สารเคมีเข้าในข้อเข่า [23]

อาการของโรคข้อเข่าเสื่อม

1. เริ่มจากปวดข้อเป็นๆ หายๆ มีอาการปวดมากขึ้นเมื่อใช้งานข้อมาก หากเป็นมากจะมี อาการปวดตลอดเวลา อาจจะมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อร่วมด้วย
2. ข้อฝืดยึดติด ใช้งานไม่ถนัด บางรายมีข้อติด เช่น ในช่วงตื่นนอนตอนเช้าเมื่อเคลื่อนไหวใน ครั้งแรกจะไม่คล่องตัว
3. มีเสียงดังในข้อเข่าขณะที่มีการเคลื่อนไหว
4. ข้อเข่าบวมมีน้ำในข้ออาจมีการโป่งนูนของข้อ

5. ข้อเข่าคดผิดรูปหรือเข่าโก่ง [29]

โรคสมองเสื่อม

ภาวะสมองเสื่อม เกิดจากความเสื่อมถอยในการทำงานของสมองโดยรวมมีผลให้เกิดความบกพร่องในการประกอบกิจวัตรประจำวัน และเกิดการเปลี่ยนแปลงของบุคลิกภาพและพฤติกรรมอย่างชัดเจน

อาการที่พบบ่อยที่พ้องสังสัยว่าผู้สูงอายุมีภาวะสมองเสื่อม

1. สูญเสียความจำสิ่งใหม่ๆ แต่ความจำสิ่งเก่าๆ จำได้เหมือนเดิมจะถามบ่อยๆ ซ้ำๆ
2. การรับรู้หรือเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ไม่ได้จำเหตุการณ์ปัจจุบันหรือสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นไม่ได้
3. การตัดสินใจแก้ไขปัญหามกพร่อง
4. การประกอบกิจกรรมต่างๆ บกพร่อง
5. การทำกิจวัตรประจำวันบกพร่อง เช่น ใส่เสื้อผ้าหรือติดกระดุมไม่ได้ญาติต้องคอยทำให้

กลับปัสสาวะอุจจาระไม่อยู่

6. พฤติกรรมแปลกและมีบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลง
7. หลงทาง เมื่อเดินออกจากบ้านแล้วหาทางกลับบ้านไม่ถูก

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคสมองเสื่อม

กรรมพันธุ์อายุที่มากขึ้น พบว่าโดยเฉลี่ยพบในคนอายุ 65 ปีขึ้นไป พบร้อยละ 20-25 ในคนอายุ 85 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่พบในคนที่เป็โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ และในคนที่ม่ประวัติอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนสมอง ระยะของโรคสามารถแบ่งออกตามลำดับดังนี้

ระยะที่ 1 หลงลืม ระยะนี้มีระยะเวลาของโรค 1-3 ปี ผู้ป่วยจะบอกว่าหลงลืมบ่อย เช่น หลงทางบ่อย ๆ ลืมนัดหมาย ลืมเรื่องปัจจุบัน บุคลิกเปลี่ยนไป

ระยะที่ 2 ลับสน มีระยะเวลาของโรค 3-10 ปี ความจำลดลงอย่างมากสูญเสียความสามารถในการพูดหรือใช้ภาษา ไม่สามารถหาเหตุผลและแก้ปัญหาได้ การรับรู้เกี่ยวกับเวลาและสถานที่ลดลง อาจมีอาการซึมเศร้า ลับสน ตื่นเต้น กระสับกระส่าย

ระยะที่ 3 สมองเสื่อม ระยะนี้จะสั้น 1-2 ปี บางรายอาจอยู่ได้นานกว่า10 ปี จะมีอาการผอมลง รับประทานอาหารลำบากไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ กลับปัสสาวะอุจจาระไม่ได้ มีปัญหาการเคลื่อนไหว ข้อติดแข็ง อาจถึงแก่กรรมด้วยโรคปอดบวมหรือภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ [23]

การหกล้มในผู้สูงอายุ

การผลัดตกหกล้ม (Fall) คือ การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายโดยการล้ม ถลา หรือตกลงสู่พื้นโดยไม่ได้ตั้งใจและไม่สามารถควบคุมได้ ส่งผลต่อร่างกายให้ได้รับบาดเจ็บหรือไม่ได้รับบาดเจ็บ

การหกล้มในผู้สูงอายุเป็นปัญหาที่สำคัญ เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะสุขภาพจะเป็นสัญญาณเตือนที่บ่งบอกถึงความรุนแรงของอาการเจ็บป่วยที่ซ่อนเร้น ซึ่งอาจนำไปสู่ภาวะทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ [46] พบว่าประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไปเคยมีประสบการณ์การหกล้มมากกว่า 1 ครั้งต่อปี อัตราการเสียชีวิตจากการหกล้มจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 75 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงทุกเชื้อชาติและชาติพันธุ์ การหกล้มในผู้สูงอายุ 30-70 เปอร์เซ็นต์ เกิดจากการเดินสะดุดสิ่งของหรือลื่นล้มก้าวพลาดและมักเกิดขณะเดิน [47]

ซึ่งจากการศึกษาในระดับชาติพบว่าร้อยละ 20 ของผู้สูงอายุไทยที่อาศัยอยู่ในชุมชนจะหกล้มหนึ่งครั้งขึ้นไป และร้อยละ 8.2 หกล้มตั้งแต่สองครั้งขึ้นไป [46] และจากผลการศึกษาปัญหาการหกล้มในชุมชนต่างๆ พบว่าอัตราการหกล้มแตกต่างกันขึ้นกับลักษณะของชุมชนที่ไปศึกษา โดยอัตราการหกล้มจะต่ำที่สุดในผู้ที่มีอายุ 65 ปี ขึ้นไปที่มีสุขภาพดีในชุมชน พบประมาณ 0.3-1.6 ครั้งต่อคนต่อปี ซึ่งอัตรานี้จะเพิ่มเป็น 2 เท่าในคนที่มีอายุมากกว่า 75 ปีขึ้นไป จำนวนครั้งของการหกล้มในผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองเมื่อถามย้อนหลังไปเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าเท่ากับร้อยละ 24.1 ในเพศหญิง และร้อยละ 12.1 ในเพศชาย ขณะเดียวกันอุบัติการณ์ของการหกล้มในผู้สูงอายุไทยในเขตเมืองเมื่อติดตามไปเป็นเวลา 1 ปี พบว่าเท่ากับร้อยละ 10.1 โดยเฉลี่ยแล้วพบว่าผู้สูงอายุไทยจะหกล้มประมาณร้อยละ 20 เมื่อถามย้อนหลังไปนาน 6 เดือน [34]

การหกล้ม (falling) ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตในผู้สูงอายุจากการตรวจสุขภาพประชากรไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ.2551-2552 ของสำนักงานสำรวจสุขภาพประชากรไทย พบว่าผู้สูงอายุหกล้มร้อยละ 18.5 โดยผู้สูงอายุหญิงหกล้มมากกว่าผู้สูงอายุชายเกือบเท่าตัว หกล้มเฉลี่ยคนละ 2 ครั้ง เมื่อพิจารณาสถานการณ์การหกล้มตามกลุ่มอายุพบว่าผู้สูงอายุ 60-69 ปี หกล้มนอกตัวบ้านสูงกว่าทุกกลุ่มอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุสามารถจำแนกได้เป็น 2 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยภายในบุคคล (Intrinsic factor) ที่มีความสัมพันธ์หรือเป็นสาเหตุชักนำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม [30,31] ได้แก่

1.1 ปัจจัยที่เกิดจากกระบวนการสูงวัย

กระบวนการสูงวัย (Aging process) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ต่างๆในร่างกาย เริ่มตั้งแต่อยู่ในครรภ์จนเจริญเติบโตเป็นทารกและเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ในช่วงเวลาเหล่านี้เซลล์จะเปลี่ยนแปลงในทางเสริมสร้างการเจริญเติบโต เมื่อพ้นวัยผู้ใหญ่แล้วจะมีผลการสลายเซลล์มากกว่าการสร้าง จึงพบว่าผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายที่เสื่อมลง [32] เกิดพยาธิสภาพหลายระบบ จึงพบว่าผู้สูงอายุมีพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงแบบเสื่อมถอยทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจทำให้ผู้สูงอายุเกิดการหกล้มได้ง่าย ดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงในระบบสมองและประสาท พบว่าความไวของการรับรู้ความรู้สึกลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ได้แก่ ความสามารถในการรับรู้ตำแหน่ง ความสามารถในการรับรู้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง [33] นอกจากนี้ ยังมีการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมร่างกายให้อยู่ในดุลยภาพ (Homeostasis) พบว่ามีการเสื่อมลง ในวัยสูงอายุโดยจำนวนประสาทซิมพาเทติกและอัตราการนำพลังของเส้นประสาทลดลงถึงร้อยละ 10-15 [32] เป็นผลให้ผู้สูงอายุมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าเชิงซ้ำ เช่น ความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า (Postural hypotension) ทำให้ 10 ผู้สูงอายุหน้ามืด วิงเวียน เกิดการหกล้มตามมา ภาวะซึมเศร้าและภาวะสมองไม่สามารถคิดและหาเหตุผลได้ (Cognitive impairment) จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ราว 2 เท่า ส่วนผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อม (Dementia) จะหกล้มได้ง่ายจากการตัดสินใจที่ไม่ดี การกระะยะผิดพลาด ทำให้ผู้ป่วยสูญเสียการทรงตัวได้ง่าย [34]

- การมองเห็น จะพบการเปลี่ยนแปลงที่เสื่อมลงของสายตา ได้แก่ เกิดการหนาตัว การขุ่นและแข็งขึ้นของเลนส์ตา มีผลต่อการปรับสายตาเกี่ยวกับความชัดเจน การรับรู้ความตื้นลึก ความไวต่อแสง และการปรับตัวต่อความมืดจอตาลดลง [35] ซึ่งลดลงอย่างเด่นชัดในช่วงอายุ 70-79 ปี [36] สาเหตุของการมองเห็นที่ทำให้หกล้มบ่อยๆ เช่น ต้อกระจก โรค Macular degeneration สายตายาวจากความชรา การใช้แว่นตาที่เสื่อมสมรรถภาพหรือใช้เลนส์ไม่เหมาะสม หรือการเดินในที่มืด [34]

- การเปลี่ยนแปลงของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จากการศึกษาพบว่าเมื่ออายุ 60-70 ปี มวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และความสามารถในการประสานงานของกล้ามเนื้อลดลงถึงร้อยละ 20-40 ร่วมกับมีการเสื่อมของข้อต่อและเอ็นรอบๆ ข้อ ซึ่งทำให้การเคลื่อนไหวของข้อและความเร็วในการตอบสนองลดลง [37] นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของโครงร่างและกล้ามเนื้อยังมีผลต่อท่าทาง การเดิน ซึ่งพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่สามารถยกเท้าได้สูงเท่ากับที่เคยทำได้ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงในการเคลื่อนไหวของสะโพกในการรับน้ำหนักของขาขณะที่เดิน โดยเฉพาะผู้สูงอายุหญิงมีลักษณะการเดินคล้ายเป็ด (Waddling gait) ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผู้สูงอายุมีการสะดุดเมื่อเดินบนทางที่มีพื้นขรุขระหรือต่างระดับ [33]

- ระบบทางเดินปัสสาวะ กระบวนการสูงวัยมีผลทำให้การทำหน้าที่ของระบบทางเดินปัสสาวะลดลง โดยพบว่าความสามารถบีบตัวของกระเพาะปัสสาวะและความจุในกระเพาะปัสสาวะลดลง ร่วมกับกล้ามเนื้อในอุ้งเชิงกราน กล้ามเนื้อรอบๆ ท่อปัสสาวะอ่อนกำลังลง และตัวรับการกระตุ้นต่อการยืดขยายในกระเพาะปัสสาวะทำงานลดลง ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีปัญหาการกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ (Urinary incontinence) [38] ซึ่งเป็นสาเหตุต้องเข้าห้องน้ำบ่อยขึ้นและมีความเร่งรีบเข้าห้องน้ำไม่ทัน ทำให้เสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย [24]

- การเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตสังคม เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุ บทบาทในสังคมเปลี่ยนไป เช่น การที่ต้องออกจากงานทำให้สูญเสียตำแหน่ง รายได้ลดน้อยลง การสูญเสียและพลัดพรากจากสิ่งที่ตนเคยรักใคร่ อาจก่อให้เกิดความเครียด ซึ่งจะต้องปรับตัวให้เข้ากับสิ่งที่เปลี่ยนไปให้ได้ ถ้าปรับตัวไม่ได้ก็จะเกิดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติ เช่น อาการเหงา ว้าเหว่ อาการหลงลืม วิดก กังวล และซึมเศร้า [39] ทำให้การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมช้าลง และการตัดสินใจไม่ดีในเรื่องความปลอดภัยเมื่ออยู่ตามลำพัง [40] ซึ่งทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย และจากการศึกษาระดับชาติของผู้สูงอายุไทย พบว่า สุขภาพจิตที่ไม่ดีเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการหกล้ม [40]

1.2 ปัจจัยที่เกิดจากการเจ็บป่วยหรือพยาธิสภาพของโรค ได้แก่

- ความผิดปกติของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต เป็นสาเหตุสำคัญของการหกล้มในผู้สูงอายุ ได้แก่ การเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย ทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง เกิดความดันโลหิตต่ำหรือหัวใจทำงานล้มเหลวได้ ซึ่งเป็นอาการนำและเกิดการหกล้มที่ทำให้ผู้สูงอายุมาโรงพยาบาล [33] และภาวะที่มีคาโรติดไซน์สม์ปฏิกิริยาไวผิดปกติ (Carotid sinus syndrome) เกิดภาวะหัวใจเต้นช้าและความดันโลหิตต่ำ ซึ่งทำให้ปริมาณเลือดไปเลี้ยงสมองลดลง เป็นผลให้เกิดอาการวิงเวียน หน้ามืดเป็นลม เกิดการหกล้ม จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการหกล้มกับภาวะ Postural hypotension โดยใช้ Tilt table test พบว่าผู้ที่มีประวัติหกล้มประมาณร้อยละ 35 จะพบมีภาวะ Postural hypotension [34]

- พยาธิสภาพในระบบสมองและประสาท ได้แก่ โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer' disease) สมองเสื่อมจากเนื้อสมองตาย (Multi-infarct dementia) โรคหลอดเลือดในสมอง โรคพาร์กินสัน (Parkinson' disease) และโรคสมองเสื่อม (Dementia) ทำให้ผู้สูงอายุมีท่าเดินผิดปกติและสูญเสียการทรงตัวได้ง่าย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหกล้มตามมา [41] ภาวะซึมเศร้าและภาวะสมองไม่สามารถคิดและหาเหตุผลได้ (Cognitive impairment) จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ราว 2 เท่า ส่วนผู้ป่วยที่มีภาวะสมองเสื่อม (Dementia) จะหกล้มได้ง่ายจากการตัดสินใจที่ไม่ดี การกระะระยะ ผิดพลาดทำให้ผู้ป่วยสูญเสียการทรงตัวได้ง่าย [34]

- ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อทำให้เกิดปัญหาการทรงตัวไม่มั่นคง เช่น การสูญเสียสภาวะจากการที่ร่างกายไม่ได้เคลื่อนไหวเป็นเวลานาน (Deconditioning state) หรือโรคเรื้อรังทางกาย [34] เช่น โรคข้อเสื่อม (Osteoarthritis) โดยเฉพาะข้อเข่าและข้อสะโพก [42] นอกจากนี้อาการผิดปกติและโรคของเท้า เช่น ตาปลา หูด แผลเป็น หรือโครงสร้างของเท้าผิดปกติ ทำให้เกิดความเจ็บปวดขณะเดินหรือเปลี่ยนท่า เกิดการหกล้มตามมาได้ [33]

- ความผิดปกติของสมดุลดรตต่างและอิเล็คโตรไลท์ทำให้กลไกการทรงตัวลดลง ได้แก่ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำทำให้ใจสั่นหรือหน้ามืดเป็นลม เกิดการหกล้มตามมา ระดับโซเดียมที่สูงหรือต่ำกว่าปกติมีผลต่อการทำงานของสมองทำให้เกิดอาการซึมหรือสับสน และระดับโปแตสเซียมที่ต่ำกว่าปกติทำให้เกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงทำให้ผู้สูงอายุเกิดการหกล้มตามมา [40]

- การใช้ยา ผู้สูงอายุมักจะได้รับยาหลายชนิด มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากธรรมชาติต่อเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ของยา และความผิดพลาดทั้งจากตัวผู้ป่วยและแพทย์ ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อกันระหว่างยาและทำให้เกิดผลข้างเคียงหรือพิษของยาได้ง่าย [34] ยาจะมีผลต่อกลไกการทรงตัว เช่น ยารักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด Class Ia ยาที่ออกฤทธิ์ ต่อจิตและประสาท ได้แก่ ยานอนหลับ และยาต้านซึมเศร้าซึ่งมีผลทำให้วังงซึม เดินโซเซ ภาวะง่วงและสับสน ยาลดความดันโลหิตและยาขับปัสสาวะ ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า (Postural hypotension) หรือปัสสาวะบ่อย [33,42] สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ร่วมกับการได้รับยาขับปัสสาวะ ทำให้มีความเร่งรีบเข้าห้องน้ำ อาจเกิดการลื่นหรือสะดุดล้มตามมาได้ [24]

- การตีแผ่แอลกอฮอล์ จะมีผลรบกวนการส่งกระแสประสาท และกดระบบประสาทส่วนกลางทำให้การทำงานเกี่ยวกับกลไกการทรงตัวไม่มั่นคงผู้สูงอายุเกิดการหกล้มตามมา [40]

1.3 ปัจจัยที่เกิดจากความผิดปกติทางจิต เช่น อาการวิตกกังวล หลงลืม และซึมเศร้า ทำให้ผู้สูงอายุมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมช้าและมีการตัดสินใจผิดพลาด นอกจากนี้ การที่ผู้ป่วยกลัวจะหกล้มมากเกินไปจนไม่ยอมเดินกลับทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม [34]

2. ปัจจัยภายนอกบุคคล (Extrinsic factor) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยทั้งภายในและภายนอกบ้าน [40,31] ได้แก่

2.1 สิ่งแวดล้อมภายในบ้านที่ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้ม [43,44] ดังนี้

- พื้นบ้านเป็นมันลื่น เช่น การปูพื้นด้วยกระเบื้องเคลือบ หินขัด หินแกรนิต พื้นไม้ขัดเงา ทำให้เสี่ยงต่อการลื่นหกล้มได้ง่าย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่มีการทรงตัวไม่ดี

- พื้นบ้านต่างระดับที่สังเกตเห็น เนื่องจากผู้สูงอายุมีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น และการแยกความแตกต่างของระดับทำได้ลำบาก ทำให้การกะระยะก้าวเท้าผิดพลาดเกิดหกล้มได้

- ประตูบ้านที่มีขอบธรณีประตู เนื่องจากผู้สูงอายุจะมีลักษณะก้าวอย่างช้า ก้าวสั้นและยกเท้าต่ำ เมื่อมีขอบธรณีประตูจะทำให้เดินสะดุดเกิดการหกล้มได้ รวมถึงประตูบ้านที่มีลักษณะการเปิดปิดลำบาก

- แสงสว่างภายในบ้านไม่เพียงพอ ผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับสายตา การมองเห็นไม่ชัดเจนอยู่แล้ว เมื่อภายในบ้านมืดสลัวแสงสว่างไม่เพียงพอยิ่งทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มได้ง่าย

- การจัดเปลี่ยนเฟอร์นิเจอร์บ่อยๆ ทำให้ผู้สูงอายุจำสภาพแวดล้อมไม่ได้ ซึ่งเสี่ยงต่อการเดินสะดุดหกล้มได้ง่าย รวมถึงการจัดวางสิ่งของภายในบ้านไม่เป็นระเบียบ
- พรมเช็ดเท้าสั้น ขาดรุ่งริ่ง หรือขอบสูงเกินไปทำให้เดินสะดุดลื่นหกล้ม
- บันไดบ้านชันและไม่มีราวบันได ราวบันไดไม่มีความแข็งแรงมั่นคงมีการวางสิ่งของตามขั้นบันไดการตกจากบันไดบ้านส่วนใหญ่มักมีสาเหตุจากการลื่นหรือก้าวเท้าพลาดไถลขณะเดินขึ้นบันได ผู้สูงอายุบางคนอาจมีสิ่งของในมือจนไม่สามารถใช้มือเกาะจับราวบันไดได้ ทำให้เกิดการก้าวพลาดบันไดได้
- ห้องน้ำห้องส้วม ไม่เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่
 - ที่ตั้ง อยู่ภายนอกบ้าน อยู่ไกล ทำให้ผู้สูงอายุไม่สะดวกในการเข้าห้องน้ำ
 - พื้นลื่น ไม่สะอาด ส่วนใหญ่พบว่ามักจะเปียกตลอดเวลา เนื่องจากห้องน้ำห้องส้วมในบ้านของคนไทย บริเวณอาบน้ำและสุขาจะอยู่รวมในห้องเดียวกันและมีได้แบ่งบริเวณที่เปียกและแห้งเวลาอาบน้ำจึงมักทำให้น้ำไหลเปียกทั่วห้องซึ่งทำให้เสี่ยงต่อการลื่นล้มได้
 - ไม่มีราวเกาะในห้องน้ำห้องส้วม ผู้สูงอายุมักมีปัญหากล้ามเนื้อขาดความแข็งแรง มีการเสื่อมของข้อต่อ การลุก การนั่ง ไม่คล่องแคล่ว จึงมีความยากลำบากในการลุกขึ้นและนั่งลงบนโถส้วม ขณะทำกิจกรรมซับซ้อน ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดการหกล้มได้ ถ้ามีราวจับเกาะจะช่วยให้การทรงตัวดีขึ้น

- การวางของใช้เกาะเกาะในห้องน้ำทำให้ผู้สูงอายุเดินสะดุดลื่นล้มง่าย

- ลักษณะโถส้วมไม่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เช่น เป็นส้วมแบบนั่งยอง

2.2 สิ่งแวดล้อมภายนอกบ้าน ได้แก่ สถานที่ที่ผู้สูงอายุไปเป็นประจำในชุมชน [45] ได้แก่

- ถนนในชุมชนทางขรุขระ ไม่มีบาทวิถีไม่มีสะพานลอยหรือทางม้าลายสำหรับข้ามถนนหรือมีสิ่งกีดขวาง เช่น พุ่มไม้
- วัตรอบเจดีย์เป็นพื้นขัดมัน บันไดปูด้วยหินอ่อน ซึ่งทำให้ลื่น
- ตลาด แผงขายของที่จัดวางไม่เป็นระเบียบและทางเดินแคบ
- พุงนา มีคันทาคูลอง ซึ่งมีพื้นไม่สม่ำเสมอ อาจเปียกแฉะ ลื่น

การป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ

การป้องกันการล้มในผู้สูงอายุที่นิยมและศึกษาอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม [48] ได้แก่

1. การป้องกันการล้มแบบปัจเจกเดี่ยว (Single intervention)

การป้องกันการล้มแบบปัจเจกเดี่ยวเป็นการดำเนินกิจกรรมเพียงแต่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น เพื่อป้องกันและลดอุบัติการณ์ของการเกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ ซึ่งส่วนใหญ่ที่นิยมมาศึกษาเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุที่ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1.1 การออกกำลังกาย (Exercise) พฤติกรรมการออกกำลังกายเป็นกระบวนการส่งเสริมสุขภาพที่นำไปสู่การพัฒนา การคงไว้และการป้องกันการเสื่อมถอยของภาวะสุขภาพ ทำให้มีสมรรถนะทางด้านต่างๆ สูงขึ้น การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ ได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะ และควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ วันเว้นวันหรือ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการออกกำลังกายครั้งละ 20-40 นาที [49]

1.2 การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้ปลอดภัย ผู้สูงอายุทุกรายที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม ต้องได้รับการประเมินความปลอดภัยหรือที่อยู่อาศัยและควรได้รับการช่วยเหลือแนะนำในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อให้อาสาสมัครปลอดภัยจากการหกล้ม มีการศึกษาเกี่ยวกับการลดปัจจัยเสี่ยงภายนอกหรือปัจจัยเสี่ยงจากสภาพแวดล้อม ดังนี้ [50]

- พื้นบ้านไม่ลื่น เมื่อมีน้ำหกควรรีบเช็ดให้แห้งทันที ผู้สูงอายุควรหลีกเลี่ยงการเดินในที่ลื่นหรือเปียกแฉะ หากจำเป็นต้องระมัดระวังในการเดินมากยิ่งขึ้น

- ไม่ควรมีขอบธรณีประตูหรือพื้นบ้านที่ต่างระดับที่สังเกตเห็นได้ยาก หากมีควรทาสีให้ชัดเจน

- แสงสว่างในบ้านควรมีเพียงพอ โดยเฉพาะบริเวณบันไดบ้าน ห้องนอน ห้องครัว

- ห้องนอน ทางเดิน บันได และราวบันไดควรมีราวจับยึดอย่างน้อย 1 ข้างขณะเดินขึ้น - ลงบันได ควรจับราวบันไดทุกครั้ง และไม่ควรถือสิ่งของไว้ในมือจนไม่สามารถเกาะจับราวบันไดได้

- ห้องน้ำ/ห้องส้วม พื้นไม่ลื่น ควรปูเสื่อกันลื่นและแห้งสะอาดอยู่เสมอ มีราวไว้ข้างผนังห้องขณะลุก - นั่ง ควรใช้มือจับราวและลุก - นั่งอย่างช้าๆ ไม่ควรวางสิ่งของเกะกะบนพื้นห้องน้ำเพราะอาจทำให้สะดุดหกล้มได้ง่าย

- จัดวางสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้านให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่เปลี่ยนวางฟอร์นิเจอร์บ่อย

- ไม่วางสิ่งของเกะกะบริเวณทางเดินและบันได

- พรหมเช็ดเท้าควรเลือกใช้ที่มีขอบไม่สูง หรือผ้าเช็ดเท้าที่อยู่ในสภาพดี ไม่ขาด รุ่งริ่ง ผ้าไม่ลื่น

- ไม่ควรเลี้ยงสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว มาคลอเคลียผู้สูงอายุ

- การปรับการใช้ยา ยาเกือบทุกชนิดพบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะหกล้มในผู้สูงอายุโดยเฉพาะยาประเภท Tranquilizers, Antidepressant, Antihypertensive, และ Diuretic

1.4 การปรับพฤติกรรมและการให้ความรู้ การให้ความรู้ผู้สูงอายุเกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มนั้นจะประกอบไปด้วย ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดหกล้มและการป้องกัน การจัดสิ่งแวดล้อมในบ้านให้ปลอดภัย การใช้ยาที่เหมาะสม การสวมใส่รองเท้าและการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ถูกต้อง และการออกกำลังกายที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการล้ม

2. การป้องกันการทกล้มแบบสหปัจจัยในผู้สูงอายุ (Multifactorial Intervention)

เป็นการป้องกันที่ประกอบไปด้วยการดำเนินกิจกรรมร่วมกันที่มากกว่า 1 อย่างขึ้นไปประกอบด้วย โปรแกรมการให้ความรู้ การปรับปรุงสิ่งแวดล้อม การออกกำลังกาย การทบทวนการใช้ยาและ กลวิธีอื่น ๆ [51]

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการตรวจประเมิน

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนั้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อความถูกต้อง และน่าเชื่อถือของการวิจัย ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญมากที่สุดขั้นตอนหนึ่งที่ผู้วิจัยต้องตระหนักและจำเป็นต้องวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลทุกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือชนิดนั้น ๆ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์สูง เมื่อนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลแล้วจะได้ข้อมูลอย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ ในบทนี้จึงกล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่จำเป็นต้องตรวจสอบ ดังนี้คือ

1. ความเที่ยงตรง (Validity)
2. ความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity)
4. ความยากง่าย (Difficulty)
5. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

ซึ่งมีรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้วัดคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งที่ต้องการศึกษาได้ถูกต้อง และครบถ้วน โดยทั่วๆ ไปนั้นความเที่ยงตรงมักจะพบในเครื่องมือที่ใช้วัดและทดสอบทางจิตวิทยา และการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินคุณลักษณะต่างๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดเห็น แรงจูงใจ การมีส่วนร่วม ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งสิ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ไม่มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่สามารถวัดได้โดยตรงเช่นเดียวกับการวัดทางกายภาพที่เกี่ยวกับความสูง น้ำหนักตัว ดังนั้นนักวิจัยจึงต้องพัฒนาเครื่องมือ เพื่อนำไปใช้วัดคุณลักษณะที่ซับซ้อน ดังกล่าวข้างต้นนั้น ซึ่งเป็นการวัดทางอ้อม ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือ ซึ่งเครื่องมือที่ดีและมีคุณภาพจะต้องมีความเที่ยงตรง เป็นเบื้องต้นก่อนแล้วจึงตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆต่อไปความเที่ยงตรงจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้คือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้วัดความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาสาระของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการศึกษาถ้า

เครื่องมือใดมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ต้องการศึกษา เครื่องมือนั้น ๆ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

แนวทางการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

- ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาสาระของแบบทดสอบกับเนื้อหาวิชา วิธีนี้ต้องวิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชากำหนดขอบเขตของเนื้อหา โดยใช้ตารางวิเคราะห์หลักสูตรแล้วจึงเขียนข้อสอบจากเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว วิธีนี้ส่วนใหญ่ใช้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ วิธีนี้ใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คนที่มีความรู้ในเรื่องที่ศึกษา เป็นผู้พิจารณาและตัดสินว่าเครื่องมือเหล่านั้น มีข้อความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ถ้าผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว มีความเห็นตรงกันว่าข้อความมีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกับเนื้อหาก็คงสรุปได้ว่าเครื่องมือเหล่านั้น ๆ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) เป็นคุณลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการวัดตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดในเรื่องที่ศึกษา การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเภทนี้ ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบวัดด้านพุทธิปัญญาและวัดความสามารถทางจิตวิทยาประเภทที่เป็นนามธรรม เช่น ความวิตกกังวล ความเครียด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ เป็นต้น แนวทางการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

- ตรวจสอบความสอดคล้องของคุณสมบัติที่ต้องการวัดกับคุณสมบัตินั้นๆ ในข้อคำถาม เช่น ต้องการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แต่ข้อคำถามนั้นๆ มีสาระเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือชนิดนั้นๆ ไม่มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างจึงต้องปรับปรุงแก้ไขให้ข้อคำถามที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

- ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งเรียกว่า “Face validity” เช่นเดียวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แต่ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบเป็นกรรมแทนการเปรียบเทียบกับเนื้อหา การตรวจสอบในวิธีนี้นิยมใช้กับเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะทางจิตวิทยาและเจตคติต่าง ๆ

1.3 ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ (Criterion related validity) จำแนกเป็น 2 ชนิดดังนี้

- ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดพฤติกรรม หรือคุณลักษณะของบุคคลที่ถูกทดสอบได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน เช่น แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมารักษาสุขภาพร่างกายนำไปทดสอบกับชาวบ้านกลุ่ม

หนึ่ง ได้คะแนนจากแบบทดสอบสูงมากแต่เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน ในการคำนวณหาความเที่ยงตรงตามสภาพจึงพิจารณาจากข้อมูลทั้ง 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เป็นคะแนนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น และอีกชุดหนึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันซึ่งกำหนดคะแนนจากการสังเกต การปฏิบัติ ซึ่งสามารถประเมินในรูปคะแนนได้ แล้วนำมาหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ถ้าข้อมูลอยู่ในลักษณะอื่น ๆ ก็ใช้สูตรการหาค่าสหสัมพันธ์โดยวิธีอื่น ๆ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระดับข้อมูลที่วัดได้ [52]

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน [60] (Computing the Pearsour)

ในการคำนวณหาค่า r สามารถคำนวณได้หลายวิธี ดังนี้

$$r = \frac{\sum (Z_x Z_y)}{N}$$

เป็นสูตรที่คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้คะแนนมาตรฐาน โดยเราตัดแปลงคะแนน X และ Y จากคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z_x, Z_y) เสียก่อน

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

โดย

$$SS_{(x)} = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

$$SS_{(y)} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$SS_{(xy)} = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

เมื่อคำนวณค่า r แล้วผู้วิจัยอาจต้องทราบว่าค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่สามารถทำได้โดยนำค่า r ไปคำนวณเป็นค่าสถิติที (t-test)

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

โดยมีค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ n-2 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้นำไปเทียบกับค่าวิกฤตของที่ได้จากตารางวิกฤตหรือสามารถเทียบได้กับตารางค่าวิกฤตของค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันได้โดยตรงโดยใช้ค่า df = n-2

โดยถ้าค่า r ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตแสดงว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าที่ไปเทียบนี้ไม่ต้องคิดเครื่องหมาย) [53]

1.3.2 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดพฤติกรรมหรือคุณสมบัติของบุคคลที่ถูกทดสอบ ได้สอดคล้องกับผลที่คาดการณ์หรือคาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต ภายในเวลาที่กำหนดอาจเป็นเดือน หรือ ปีก็ได้

2. ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่นำไปใช้วัดลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ผลคงที่สม่ำเสมอไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตามต้องได้ผลไม่เปลี่ยนแปลงความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นมากของเครื่องมือ

2.1 วิธีการหาความเชื่อมั่น

- การหาความเชื่อมั่นแบบซ้ำ

การประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบซ้ำนี้เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง ในระยะเวลาที่ห่างกันได้คะแนนมาสองชุดแล้วนำคะแนนทั้งสองชุดมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ถ้าเป็นคะแนนดิบใช้สูตรของ เพียร์สัน (r) ถ้าเป็นคะแนนในรูปอื่น ๆ ก็หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีอื่นค่าที่ได้เรียกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบซ้ำ

การหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีนี้มีข้อควรระวังคือระยะเวลาควรห่างกันประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ ถ้าระยะเวลาสั้นเกินไป กลุ่มตัวอย่างอาจจะจำข้อคำถามได้จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงแต่ถ้าระยะเวลานานเกินไปกลุ่มตัวอย่างจะเรียนรู้มากขึ้นทำให้เครื่องมือมีค่าความเชื่อมั่น

- การหาค่าความเชื่อมั่นแบบคู่ขนาน

วิธีตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นแบบคู่ขนานนี้ หลีกเลี่ยงปัญหาเรื่องการจำผลการเรียนรู้ครั้งแรกและปัญหาเรื่องระยะเวลาทดสอบ 2 ครั้งออกไปโดยใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพเหมือนกันทุกประการคือ มีเนื้อหารูปแบบข้อคำถามจำนวนข้อ ความยากง่ายเหมือนกันหรือที่เรียกว่า เครื่องมือคู่ขนานกัน (Parallel form) ทดสอบกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง แล้วนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามสูตรของเพียร์สัน (r) ที่ได้เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความเท่าเทียมกันจะต้องมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเท่ากัน มีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

- การหาความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่ง

วิธีตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งนี้ จะนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปสอบกลุ่มตัวอย่างเพียงครั้งเดียวแล้วนำเครื่องมือที่พร้อมคำตอบมาแบ่งครึ่งเป็น 2 ฉบับ วิธีที่นิยมใช้คือการแบ่งเป็นข้อคู่ - ข้อคี่ ซึ่งเมื่อแบ่งแล้วจะได้ข้อสอบเป็น 2 ฉบับ ซึ่งมีจำนวนข้อเท่ากัน หลังจากนั้นตรวจให้คะแนนข้อคู่ครึ่งหนึ่งและข้อคี่อีกครึ่งหนึ่งได้คะแนน 2 ชุด แล้วนำคะแนนทั้ง 2 ชุด มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของ เพียร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้เป็นค่าความเชื่อมั่น

ของเครื่องมือวัดเพียงครั้งเดียวจึงต้องปรับให้เป็นค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน - บราวน์ (Spearman - Brown) [52]

$$R_{tt} = \frac{2r_{mm}}{1+r_{mm}}$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงแบบทดสอบทั้งฉบับ

R_{mm} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบครั้งฉบับ

- การหาความเชื่อมั่นแบบใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

วิธีตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกในการคำนวณจึงนิยมใช้มาก ใช้หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดประเภทแบบทดสอบ มีข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรดังนี้ การให้คะแนนถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนและตอบผิดให้ 0 คะแนน และข้อสอบจะต้องมีลักษณะเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) คือ วัดคุณลักษณะเดียวกัน มี 2 สูตร สูตร K.R. -20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน ความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ (สัดส่วนที่ตอบถูก)

q แทน สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

สูตร K.R. -20 ในกรณีที่ค่าความยากง่ายของข้อสอบทุกข้อเท่ากันหรือไม่แตกต่างกันมาก

$$R_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{1 - \bar{X}(K - \bar{X})}{KS^2} \right]$$

เมื่อ R_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

S² แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

- การหาความเชื่อมั่นแบบใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา

เครื่องมือวัดบางประเภท เช่น แบบทดสอบอัตนัย แบบวัดเจตคติ ซึ่งการให้คะแนนแตกต่างจากการให้คะแนนในวิธีที่ 4 (การตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน) การหาความเชื่อมั่นจะต้องใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีสูตรดังนี้

$$\infty = \frac{K}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S^2}{S^2} 1, \right]$$

เมื่อ ∞ แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

S² แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S² แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

องค์ประกอบที่มีผลต่อความเชื่อมั่น

1. จำนวนข้อของเครื่องมือวัด ถ้าเครื่องมือวัดมีจำนวนข้อมากจะทำให้มีความเชื่อมั่นสูงกว่าเครื่องมือวัดที่มีจำนวนข้อ
2. ความเชื่อมั่นจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง ความเชื่อมั่นจะเพิ่มขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันมาก ในทางตรงกันข้ามถ้ากลุ่มตัวอย่างมีความเป็นเอกพันธ์หรือไม่แตกต่างกันค่าความเชื่อมั่นจะต่ำ
3. ความยากง่ายของเครื่องมือ
4. ความเชื่อมั่นจะขึ้นอยู่กับวิธีที่ใช้ในการตรวจสอบ วิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นที่ไม่เหมือนกันค่าความเชื่อมั่นก็จะต่างกัน การหาค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งจะทำให้เครื่องมือมีความเชื่อมั่นสูง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิจัย

จากการสำรวจวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในการวิจัย ดังนี้

1. จำนวนข้อคำถามหรือความยาวในแบบแบบสอบถาม จำนวนข้อที่มากหรือน้อยส่งผลกระทบต่อแปรปรวนที่ได้จากคะแนนจริงและคะแนนที่สังเกตได้การมีข้อคำถามจำนวนมากจะส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นตามไปด้วยเพราะการวัดพฤติกรรมจะทำให้ครอบคลุมขึ้นและลด

การคาดเดาคำตอบลงได้อย่างไรก็ตาม การเพิ่มคำถามที่ไม่มีคำตอบก็ไม่ได้ทำให้ความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นตามไปด้วย [54] และการมีข้อคำถามที่ยาวก็ส่งผลต่อความเบื่อหน่ายและลดความสนใจในการให้ข้อมูลด้วย [55] โดยอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ที่เกิดจากความไม่ตั้งใจตอบ

2. ลักษณะของกลุ่มที่ใช้ทดสอบความเชื่อมั่น ในกรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าต่ำตามไปด้วย [54] แม้ว่าความเชื่อมั่นจะเป็นคุณสมบัติของแบบสอบถาม แต่ความเชื่อมั่นดังกล่าวก็ขึ้นกับการนำไปทดสอบกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ [56] ในบางกรณีขนาดของสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นขึ้นกับความแปรปรวนของคะแนนจริงและคะแนนความคลาดเคลื่อนดังนั้น ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่ม (Homogeneity of Group) จึงส่งผลต่อความเชื่อมั่นโดยกลุ่มที่มีความเหมือนกันจะให้ระดับความเชื่อมั่นสูงกว่า นอกจากนี้หากกลุ่มที่ใช้ทดสอบความเชื่อมั่นมีความไม่พร้อม ขาดความเอาใจใส่มีความเหนื่อยล้า หรือเบื่อหน่าย ก็ส่งผลต่อความเชื่อมั่นเช่นกัน [57]

3. การนำเสนอรูปแบบของข้อคำถาม การจัดทำแบบสอบถามในการวิจัยต้องมีความเหมาะสมโดยควรพิจารณาทั้งระยะเวลาความพร้อมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทัศนคติ และหน่วยงานของผู้ให้ข้อมูล การนำเสนอข้อคำถามควรให้ความสำคัญกับประเด็นต่างๆ

4. ระยะเวลาในการทดสอบเครื่องมือ ถ้าเวลาในการตอบคำถามมีความเร่งรีบหรือไม่เพียงพอต่อการตอบจะส่งผลต่อความเชื่อมั่น นอกจากนี้หากมีเวลาจำกัดยังจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามเกิดความประหม่าหรือรีบร้อนในการให้ข้อมูลซึ่งไม่เป็นผลดีนักต่อความเชื่อมั่น [54] การให้เวลาที่จำกัดหรือมากเกินไปมีแนวโน้มทำให้ขนาดของสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นลดลง นอกจากนี้แบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยเชิงพฤติกรรมศาสตร์หรือสังคมศาสตร์มักจะต้องใช้ภาพความทรงจำในอดีต ปัจจัยด้านเวลาอาจทำให้ข้อมูลหรือความทรงจำนั้นคลาดเคลื่อนไป ทำให้ความเชื่อมั่นลดลงไปด้วย [59]

5. วัตถุประสงค์ของการให้คะแนน ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจะได้รับผลกระทบจากการให้คะแนนไม่ว่าจะเป็นมุมมองความรู้สึของผู้ให้คะแนน ข้อจำกัดจากวัตถุประสงค์การวิจัยหรือจากผู้วิจัยความคงเส้นคงวาของค่าสังเกตที่ได้จากเรื่องเดียวกันหรือต่างกัน ในช่วงเวลาที่ต่างกัน เรียกว่า ความเชื่อมั่นจากการให้คะแนน (Scale's Scoring Reliability) ถ้าคะแนนที่ได้จากการวัดไม่เปลี่ยนแปลงจากผู้ตอบแบบสอบถามตัวแบบสอบถาม หรือเวลาแสดงว่าความเชื่อมั่นจากการให้คะแนนมีค่าสูง นั่นคือแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นสูง ความเชื่อมั่นจากการให้คะแนนขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการให้คะแนนกระบวนการให้คะแนนจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ควรจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัย [54]

6. เจื่อนไขในการวัดและสภาพแวดล้อม หากผู้ทดสอบเครื่องมือมีความเครียดจนนอนไม่หลับ หรือสะเพร่าก็ล้วนแต่ส่งผลต่อความเชื่อมั่น โดยยังรวมไปถึงสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศในการทดสอบเครื่องมือการวิจัย เช่น อุณหภูมิหรือภูมิอากาศ อาจส่งผลต่อความไม่เต็มใจในการวัดความเชื่อมั่น[61]ผู้ตอบหรือผู้รับการทดสอบต้องมีความตั้งใจและใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทดสอบ เครื่องมือการวิจัยและไม่ควรได้รับการรบกวนจากสภาพแวดล้อมต่างๆ [56] เช่น สภาพห้องไม่เหมาะสม การส่งเสียงรบกวน

7. ข้อชี้แจงจากแบบสอบถาม ควรมีความชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ตอบแบบสอบถาม โดยทั่วไปจะอยู่หน้าแรกเพื่อใช้อธิบายวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยปราศจากอคติภายหลังการให้ข้อมูล [54] ในกรณีที่ค่าความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายในมีค่าต่ำ อาจจะเป็นผลมาจากการใช้ภาษาของแบบสอบถามที่ไม่ดีหรือขาดการชี้แจงที่ดี [46]

8. สถิติที่ใช้ในการวัด โดยมากมักจะอยู่ในรูปลักษณะของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์การเลือกใช้วิธีการในการวัดควรมีความเหมาะสมในการวิจัยนั้น เพราะสถิติแต่ละตัวก็มีข้อดกลงเบื้องต้นและการแปลความหมายที่แตกต่างกัน [54] เช่น

- แบบทดสอบที่อาศัยความเร็วไม่ควรใช้การวัดความเชื่อมั่นของความสอดคล้องภายใน เพราะจะได้ความเชื่อมั่นสูงกว่าปกติ

- วิธีการครอนบาค ควรใช้กับแบบสอบถามที่วัดลักษณะเดียวมากกว่าใช้วัดหลายลักษณะ

- สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์จะให้สัมประสิทธิ์ที่ต่ำหรือสูงกว่าความเป็นจริง ถ้าไม่ได้ออกแบบให้คำถามเป็นแบบคู่ขนานกัน [60]

9. ความยากง่ายของคำถาม หากข้อคำถามมีความยากเกินไปสำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม อาจจะทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าต่ำ เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามอาจจะไม่ตอบคำถามหรืออาจจะเดาคำตอบก็เป็นไปได้ดังนั้น ความยากง่ายของแบบสอบถามควรมีความเหมาะสมกับผู้ตอบแบบสอบถาม[61] ในกรณีที่เป็นข้อสอบหากข้อคำถามมีความยากในระดับปานกลาง ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงกว่าข้อสอบที่ง่ายหรือยากมาก ๆ

10. แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวัดความเชื่อมั่น โดยทั่วไปการวัดความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในการวิจัยจะทดลองใช้กับประชากรเป้าหมายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยดังนั้น การเลือกแหล่งผู้ตอบแบบสอบถามที่ต่างกันจึงมีผลต่อค่าความเชื่อมั่น ผู้วิจัยควรเลือกแหล่งผู้ตอบแบบสอบถามที่ใกล้เคียงประชากรเป้าหมายการวิจัยมากที่สุด [54]

11. ขอบเขตการวัดตัวแปรในการวิจัยในกรณีที่มีการวิจัยมีตัวแปรหลากหลายหรือมากจนเกินไป รวมไปถึงมีความไม่สม่ำเสมอของคำถามในแต่ละตัวแปรที่ต้องการวัดตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จะส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเครื่องมือการวิจัย [56]

12. หน่วยการวัดหรือมาตรการวัดการใช้หน่วยการวัดหรือมาตรา การวัดที่ต่างกันมีผลต่อความเชื่อมั่น

13. ขนาดตัวอย่างและลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง หากกลุ่มตัวอย่างมีความเกี่ยวเนื่องกันมากจะส่งผลให้ความเชื่อมั่นมีค่าต่ำ ต่างจากกลุ่มที่มีความหลากหลายค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงกว่าในกรณีขนาดตัวอย่างหากใช้ขนาดน้อยเกินไปอาจทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าสูงหรือต่ำเกินจริง ในขณะที่หากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ค่าความเชื่อมั่นจะมีเสถียรภาพ (Stable) ขึ้น [57] หรือขนาดของความเชื่อมั่นที่ได้รับผลกระทบจากการใช้กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมกับปัญหาการวิจัย

14. ความเที่ยงตรงความเป็นปรนัยความมีประสิทธิภาพ ความไม่เอนเอียงและอำนาจการจำแนก ส่งผลต่อขนาดของความเชื่อมั่น [61,62] หากทุกค่ามีค่าสูงจะทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าสูงตามไปด้วย รวมไปถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของข้อคำถาม หากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นในการวิจัยมีความสัมพันธ์กันมากจะทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าสูงตามไปด้วย [63]

15. ความสัมพันธ์ของผู้วิจัยกับกลุ่มที่นำมาใช้ในการวัดความเชื่อมั่น ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกิดจากความเอนเอียงส่วนบุคคลความเชื่อมั่นจึงอาจเป็นผลมาจากผู้วิจัยที่มีความไม่แน่นอนในการวิเคราะห์และสรุปความหมายที่อาจทำให้เกิดความแปรปรวนสูงได้และในส่วนของกลุ่มที่นำมาใช้มักมุ่งหวังให้คำตอบออกมาเป็นที่พอใจ บางครั้งไม่ตรงกับความจริง [58,59]

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แบบแผนการวิจัย คุณลักษณะของสิ่งทดลอง (เช่น อายุ เพศ อาชีพ วุฒิภาวะ) การตีความ และให้ค่าตัวเลข ความคลาดเคลื่อนในการวัดการกระจายของข้อมูลระดับการวัดของข้อมูลประเภทของเครื่องมือการวิจัย การควบคุมตัวแปร ฯลฯ

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity)

ความเป็นปรนัย(Objectivity)เป็นคุณสมบัติที่สำคัญของเครื่องมือวิจัยทุกประเภททั้งนี้เพราะเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยแล้วจะทำให้เครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นด้วยเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัย มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ข้อคำถามมีความชัดเจนไม่คลุมเครือ ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกันว่า คำถามนั้นถามอะไร ไม่ต้องตีความ

2. การตรวจให้คะแนนมีความแน่นอนตรงกัน ไม่ว่าใครๆ ตรวจก็จะได้คะแนนเช่นเดียวกัน

3. สามารถแปลความหมายของคะแนนได้ชัดเจน สามารถแปลความหมายได้ตรงกันว่ามีความสามารถในระดับใด

3.1 การตรวจสอบความเป็นปรนัย

เครื่องมือในการวิจัย สามารถตรวจสอบความเป็นปรนัยได้ดังนี้

- โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสำนวนภาษาที่มีความชัดเจนและเหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ของผู้ตอบ ตลอดจนการตรวจสอบเกณฑ์ในการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

- การทดลองกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างแล้วสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบว่าเข้าใจข้อสอบชัดเจนหรือไม่

ความเป็นปรนัยเป็นคุณภาพของเครื่องมือที่จำเป็นมากทั้งนี้เพราะถ้าไม่มีความเป็นปรนัยกลุ่มตัวอย่างอ่านข้อคำถามแล้วไม่เข้าใจในสำนวนภาษาที่ใช้ ย่อมทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในคำตอบได้

4. ความยากง่าย (Difficulty)

ความยากง่าย (Difficulty) เป็นคุณสมบัติที่แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามนั้นมีความยากหรือง่ายมากน้อยเพียงใด คุณสมบัติในข้อนี้เน้นเฉพาะเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive domain) ซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรืออาจเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดก็ได้ ความยากง่าย พิจารณาเป็นรายข้อหรือทั้งฉบับก็ได้

การตรวจสอบความยากง่ายจำแนกได้ 2 วิธีดังนี้

4.1 การตรวจสอบความยากง่ายทั้งฉบับ การตรวจสอบความยากง่ายทั้งฉบับนั้น เปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลการสอบ ดังนี้

4.2 การตรวจสอบความยากง่าย เป็นรายข้อการตรวจสอบความยากง่ายเป็นรายข้อนี้สามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- การตรวจสอบความยากง่ายเป็นรายข้อโดยเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่าง
- การตรวจสอบในรูปของความยากง่ายมาตรฐาน ซึ่งเป็นความยากง่ายที่แปลงค่าให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน ดังสูตรต่อไปนี้

$$\Delta = 4 Z + 13$$

เมื่อ Δ (Delta) คือ ค่าความยากง่ายมาตรฐาน

Z คือ ค่าความยากง่าย (P) ที่ถูกแปลงมาเป็นคะแนนมาตรฐาน

ความยากง่ายเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ ซึ่งจำเป็นต้องตรวจสอบทุกครั้ง โดยที่ควรคำนึงถึงคุณสมบัติข้อนี้เป็นเบื้องต้น ทั้งนี้เพราะเครื่องมือที่มีความยากง่ายไม่เหมาะสมจะทำให้เครื่องมือั้นไม่มีความเชื่อมั่นด้วย [52]

5. ค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถจำแนกบุคคลที่ถูกทดสอบออกเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเครื่องมือที่ต้องการวัดได้แล้ว แบบทดสอบนั้นมีค่าอำนาจจำแนกสูง ค่าอำนาจจำแนกนี้ เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่จำเป็นต้องตรวจสอบ

5.1 การตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก (discrimination) หรือ การจำแนก เป็นค่าสถิติที่ใช้อธิบายคุณภาพของข้อสอบหรือข้อคำถามรายข้อโดยทั่วไป มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ถ้ามีค่าเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีอำนาจจำแนกที่สมบูรณ์ ถ้ามีค่าเท่ากับ -1.00 ถือว่ามีอำนาจจำแนกในทางตรงกันข้ามสูงสุด เป็นลักษณะที่ไม่พึงปรารถนา ไม่ค่อยพบและไม่น่าพบถ้ามีค่าเท่ากับ $.00$ นับว่าไม่มีอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกมีค่าสูง เป็นสิ่งที่พึงปรารถนา ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นลบเป็นสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา [65]

อำนาจจำแนก คือความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคล ออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือกลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นสมรรถภาพทางสมอง หรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้สึกเช่น เจตคติความสนใจ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในการวิจัยประเภทแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดเจตคติมีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง $(+1)$ นิยมแทนด้วย r ถ้าเป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จะหาจากสูตรต่อไปนี้คือ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ $r =$ ดัชนีอำนาจจำแนก $P_H =$ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L =$ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ $n =$ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0.40	= มีอำนาจจำแนกดีมาก
ถ้าอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.39	= มีอำนาจจำแนกดี
ถ้าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.29	= พอใช้แต่ควรปรับปรุงใหม่
และถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.20	= ไม่ดี ตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่

1. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สามารถทำได้ 2 วิธี [66] คือ การใช้สูตรอย่างง่ายและการใช้ตารางสำเร็จรูป จุง เต ฟาน (Chung-Teh Fan) ในที่นี้ผู้เขียนขอแสดงการคำนวณหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกเฉพาะการใช้สูตรอย่างง่าย

การใช้สูตรอย่างง่าย มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ตรวจให้คะแนน ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนนและรวมคะแนนของทุกคน

2.2 นำคะแนนมาเรียงกันจากมากไปน้อย

2.3 แบ่งผู้ที่ได้คะแนนสูงออกมา 25 % ของคนทั้งหมดและผู้ที่ได้คะแนนต่ำออกมา 25 % (สมมุติสอบ 60 คนกลุ่มสูง-ต่ำ จะประมาณกลุ่มละ 15 คน)

2.4 หาจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อทั้งกลุ่มสูงและต่ำ

2.5 หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร } p = (PH + PL) / 2n$$

$$\text{สูตร } r = (PH - PL) / n$$

โดย p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน อำนาจจำแนก

PH แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

PL แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือต่ำ

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่ายที่พอเหมาะ คือ .20-.80 และอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย สามารถได้โดยการใช้สูตรอย่างง่าย ขั้นตอนการหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกข้อสอบอัตนัย มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ตรวจสอบให้คะแนนเป็นรายข้อ และรวมคะแนนของทุกคน

2.2 นำคะแนนรวมมาเรียงกัน จากมากไปน้อย

2.3 แบ่งผู้ที่ได้คะแนนสูงออกมา 25 % ของคนทั้งหมดและผู้ที่ได้คะแนนต่ำออกมา 25 % เช่นกัน (สมมุติผู้มีผู้เข้าสอบ 12 คนกลุ่มสูง-ต่ำ จะมีประมาณกลุ่มละ 3 คน)

2.4 กรอกคะแนนและรวมคะแนนเป็นรายข้อจำแนกตามกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และต่ำ 5) หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

5. การหาอำนาจจำแนก (Discrimination)

การหาอำนาจจำแนกของแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ตรวจสอบให้คะแนนแต่ละข้อแล้วรวมคะแนน

3.2 เรียงลำดับคะแนนจากมากไปน้อย

3.3 แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มคะแนนสูง กลาง และต่ำ โดยกลุ่มสูงและต่ำมีจำนวนกลุ่มละ 25 % ของคนทั้งหมด กลุ่มกลางมีจำนวน 50 % ที่เหลือ

3.4 หาค่าเฉลี่ยความแปรปรวนเป็นรายข้อ แยกกลุ่มสูงและต่ำ

3.5 หาค่า t

3.6 นำค่า t ที่คำนวณได้ไปเทียบกับ t จากตารางโดยให้ $df = N - 1$ และ $\alpha = .05$ เกณฑ์การพิจารณาอำนาจจำแนก คือ ถ้าข้อใดค่า t คำนวณสูงกว่าหรือเท่ากับ t ตารางถือว่ามีอำนาจจำแนก

ถ้า t คำนวณ ต่ำกว่า t ตาราง ถือว่าไม่มีอำนาจจำแนก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุงยังมีวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือแบบอื่นอีกหลายวิธี เช่น การหาคุณภาพข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ การหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต เป็นต้น หากต้องการหาคุณภาพของเครื่องมือเหล่านี้ ผู้วิจัยสามารถค้นคว้าได้จากหนังสือที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลต่อไป

การศึกษาที่ผ่านมา

การศึกษาก่อนหน้านี้ ที่เกี่ยวข้องกับ การทดสอบ ที่มีลักษณะการลุกยืน เพื่อนำมาใช้ ประเมินความสามารถของผู้สูงอายุในด้านต่างๆ มีอย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตามคณะผู้วิจัยยังไม่พบการทดสอบการลุกนั่งจำนวน 3 ครั้ง นำมาใช้ประเมินผู้สูงอายุแต่อย่างใด ซึ่งส่วนมากมักนิยมใช้ การทดสอบ มาตรฐานการลุกนั่ง 5 ครั้ง (FTSST) [12] มาประเมินผู้สูงอายุในชุมชน โดยพบว่ามีการศึกษาต่างๆดังนี้

การศึกษาของพุทธิพงษ์ พลคำยัก และคณะ (2556) ได้นำการทดสอบ FTSST มาประเมิน ความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่า การทดสอบ FTSST มีความไวและความจำเพาะอยู่ใน ระดับดี และหากอาสาสมัครใช้เวลาในการทดสอบ ตั้งแต่ 11 วินาทีขึ้นไป จะมีความเสี่ยงต่อการล้ม ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงบ่งชี้ว่า การทดสอบ FTSST มีความสามารถในการทำนายการล้มใน ผู้สูงอายุได้ในระดับดี และการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขาอาจจะส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการล้ม [12]

ยังมีการศึกษาที่เน้นเฉพาะเพศหญิง เป็นการวัดความมั่นคงของลำตัวขณะทดสอบ Timed Up and Go Test;TUGT) ในผู้สูงอายุเพศหญิงด้วยเครื่องวัดความเร็ว ที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัด เชียงใหม่ จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ (60-74 ปี) จำนวน 25 คน และกลุ่มอายุน้อย (18-25 ปี) จำนวน 25 คน โดยให้อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ใช้การทดสอบ TUGT และติดเครื่องวัด ความเร็วที่ติดบริเวณด้านหลังส่วนล่าง ซึ่งผลการทดสอบค่าความเร็วของลำตัวในแนวหน้าหลังของ กลุ่มผู้สูงอายุมีค่าต่ำกว่ากลุ่มอายุน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในช่วงลุกจากนั่งไปยืน ช่วงออกเดินหลังจากลุกขึ้นยืน และช่วงจากยืนลงนั่ง ค่าความเร็วของลำตัวในแนวตั้งของกลุ่ม ผู้สูงอายุมีค่าน้อยกว่ากลุ่มอายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$) ในช่วงออกเดินหลังจาก ลุกขึ้นยืน และช่วงจากยืนลงนั่ง ค่าความเร็วของลำตัวในแนวด้านข้างของผู้สูงอายุมีค่ามากกว่ากลุ่ม อายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในช่วงเดินกลับหลังจากหมุนตัว และช่วงกลับลงนั่ง เก้าอี้ สรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ในการนำความเร็วของลำตัวไปใช้ร่วมกับแบบประเมินความเสี่ยง ต่อการล้มในผู้สูงอายุ [67]

ได้มีการศึกษาถึง การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ ออกกำลังกายเป็นประจำ [68] เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการทรงตัว อุบัติการณ์การล้ม และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายเป็นประจำการศึกษา:

ทำการศึกษาภาคตัดขวางในอาสาสมัครที่มีอายุระหว่าง 60-80 ปีที่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ด้วยตนเองทั้งเพศชายและหญิง จำนวน 300 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ออกกำลังกายเป็นประจำ และกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำกลุ่มละ 150 คน โดยใช้แบบสอบถาม อาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถด้านการทรงตัวโดยใช้ Berg Balance Scale (BBS) และ (TUGT) ประเมินอุบัติการณ์การล้มและคุณภาพชีวิตโดยใช้แบบสอบถามผลการศึกษา: อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกายเป็นประจำมีอายุเฉลี่ย $69.65 + 5.09$ ปี ส่วนอาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายเป็นประจำมีอายุเฉลี่ย $68.12 + 4.88$ ปี โดยลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครในกลุ่มออกกำลังกายเป็นประจำมีความสามารถในการทรงตัวและคุณภาพชีวิตดีกว่า โดยมีอุบัติการณ์การล้มน้อยกว่ากลุ่มไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ โดยความแตกต่างของความสามารถด้านการทรงตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) สรุปผลการศึกษาแสดงเป็นนัยว่าการออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นประจำช่วยชะลอความเสื่อมของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวและการเคลื่อนไหวที่มักพบในผู้สูงอายุได้ ประสบการณ์ความกลัวต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ [68]

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุ การนอนไม่หลับและการใช้ยานอนหลับ การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการนอนไม่หลับ การใช้ยานอนหลับ และการหกล้มของผู้สูงอายุ เก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุในเขตบางกอกน้อยด้วยแบบสอบถามการประเมินของ ฮวง และคณะ (2003) ทางไปรษณีย์ จำนวนที่ส่งไป 1,012 ฉบับ ได้รับกลับคืน 400 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 39.5 ผลการวิจัยพบกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 74.8) มีสถานภาพคู่ (ร้อยละ 53.3) อยู่ในครอบครัวขยาย (ร้อยละ 48.2) ร้อยละ 47.5 มีอาการนอนไม่หลับ แก้ปัญหาการนอนไม่หลับด้วยการรับประทานยานอนหลับถึงร้อยละ 23.8 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 39.8 ประวัติหกล้มในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา โดยมักหกล้มในเวลากลางคืน สถานที่ที่หกล้มมากที่สุดคือ ห้องน้ำ สาเหตุที่มักหกล้มคือพื้นลื่น เมื่อหาความสัมพันธ์ของสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงของการหกล้มในกลุ่มตัวอย่างที่มีและไม่มีประวัติหกล้มในช่วง 6 เดือน ที่ผ่านมา พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีอาการนอนไม่หลับ และกลุ่มตัวอย่างที่รับประทานยานอนหลับยานอนหลับมีโอกาสหกล้มมากกว่ากลุ่มมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่นอนหลับได้ปกติ และกลุ่มตัวอย่างที่ไม่รับประทานยานอนหลับถึง 3.4 และ 7.3 เท่า ตามลำดับ ผลวิจัยครั้งนี้ทำให้พยาบาลเข้าใจถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มและสามารถนำไปใช้ในการประเมินภาวะหกล้มในผู้สูงอายุ ซึ่งจะส่งผลให้การดูแลผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพ [67]

การวัดคุณสมบัติของ TUGT ในประชากรผู้สูงอายุ: การทบทวนวรรณกรรมวัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนวิเคราะห์วิจารณ์ของการศึกษานี้ การวัดคุณสมบัติของ TUGT ในประชากรผู้สูงอายุที่

อาศัยอยู่ในบ้านของตัวเอง หรือ โรงพยาบาลสามารถดำเนินการค้นหาวรรณกรรมใน MEDLINE (OVID) ,CINAHI,AMED, Web of Science, และ PubMed วิธีการและผล ได้รับการจัดอันดับโดยใช้มาตรฐาน รายการตรวจสอบสำหรับการประเมินคุณลักษณะคุณภาพและคุณสมบัติการวัด ทบทวนบทความทั้งหมดจำนวน 556 และ รวมถึง 68 บทความ ความเชื่อมั่นของ TUGT อยู่ใน ระดับสูงมากที่สุดในการศึกษา แต่การศึกษาส่วนใหญ่มีการออกแบบเป็นข้อสงสัยและมีการขาด การศึกษาที่ประเมินความเชื่อมั่นแน่นอน ความตรง ส่วนใหญ่อยู่ในประเด็นคาดว่าเกี่ยวกับการ คาดการณ์ มีบางการศึกษาที่ให้การตอบสนองของข้อมูลใด ๆ ที่เกี่ยวกับ TUGT ให้ผลสรุปไม่ได้ TUGT สามารถแนะนำให้นำไปใช้ในบริบทในการทำวิจัยมากที่สุดมันเป็นการทดสอบใช้ได้ แต่ไม่ควร นำมาใช้เพื่อแยกแยะระหว่างผู้ที่มีความเสี่ยงสูงกับผู้ที่มีความเสี่ยงต่ำในผู้สูงอายุ ในอนาคต การศึกษาคควรมุ่งเน้นไปที่การประเมินการตอบสนองและความน่าเชื่อถือที่แน่นอน [68]

ผลของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ เป็นการศึกษาที่ทดลอง วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีความบกพร่อง ในการดูแลตนเองของโอริเอม กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้สูงอายุ 65-79 ปี จำนวน 70 คน ในอำเภอหลัง สอน จังหวัดชุมพร และมีความเสี่ยงต่อการล้มเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ประกอบไปด้วยการสร้าง ความตระหนัก การสนับสนุน การเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้ บุคคลพัฒนาความสามารถในการดูแลตัวเองเพื่อป้องกันการหกล้ม ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบได้ การ ดูแลแบบปกติจากเจ้าหน้าที่สุขภาพประจำโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล รวบรวมข้อมูลก่อน และหลังการทดลองโดยใช้แบบสอบถามข้อมูลคุณลักษณะประชากรและความสามารถในการดูแล ตนเองเพื่อป้องกันการหกล้ม ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากทดลองกลุ่มการดูแลตัวเองเพื่อ ป้องกันการหกล้มสูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ [69]

จากการศึกษาที่ผ่านมาข้างต้นเหล่านี้พบว่า หลายการศึกษาที่มุ่งเน้นแสวงหาปัจจัย สาเหตุ เกี่ยวข้องกับความเสียหายหรืออะไรที่มีผลต่อการหกล้มในผู้สูงอายุหรือประชากรที่ต่างเพศ ต่างช่วง อายุ ซึ่งการหกล้มอาจนำไปสู่การบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ การศึกษาดังที่กล่าวมาจึงจำเป็นมาก ข้อมูลจากสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าในปี พ.ศ. 2555 มีจำนวน ประชากรผู้สูงอายุไทยสูงถึงร้อยละ 12.59 ซึ่งมากที่สุดในกลุ่มประเทศอาเซียน และคาดว่าจะเพิ่ม เป็นร้อยละ 20 ในปี พ.ศ. 2568 ถือได้ว่าประเทศไทยจะกลายเป็นสังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ [71] เพื่อนำเอางานศึกษาวิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางป้องกันการเกิดอุบัติเหตุหกล้มในผู้สูงอายุ และ ประชาชนทั่วไปทั้งการทดสอบความเสี่ยงต่อการหกล้ม การฝึกต่างๆเพื่อป้องกันการหกล้ม ซึ่งยังมี ข้อด้อยของการศึกษาอยู่ เช่น

- การทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุโดยใช้การทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง [12]

คือลักษณะงาน อาชีพของแต่ละบุคคลอาจจะส่งผลต่อกำลังกล้ามเนื้อขา

- การวัดความมั่นคงของลำตัวขณะทดสอบ (Timed Up and Go Test;TUGT) ในผู้สูงอายุ เพศหญิงด้วยเครื่องวัดความเร็ว [67] คือ น้ำหนักตัวอาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับความเร็ว
- การศึกษาถึง การทรงตัว การล้ม และคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ [68] คือ ไม่ระบุประเภทของการออกกำลังกาย
- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุ การนอนไม่หลับและการใช้ยานอนหลับ [67] คือ ใช้แบบประเมินทางไปรษณีย์ผู้ถูกทดสอบอาจจะไม่ได้รับแบบประเมิน

การวัดคุณสมบัติของ TUGT ในประชากรผู้สูงอายุ [68] คือ TUGT ไม่ควรนำเอามาแยกผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำหรือความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงผลของโปรแกรมป้องกันการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ [69] คือ แบบแผนของการฝึกด้วยตนเอง และการดูแลจากเจ้าหน้าที่ที่ยังไม่มีแบบแผนชัดเจนเป็นที่มาของการนำเอาการศึกษาที่ผ่านมานำมาต่อยอดปรับปรุง เพิ่มเติมส่วนที่ยังบกพร่องอยู่ จึงเป็นที่มาของการศึกษาคุณสมบัติการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง ในผู้สูงอายุ



การประเมินมาตรฐาน

การทดสอบความสามารถในการทรงตัว (Time Up and Go;TUGT)

การทดสอบความสามารถในการทรงตัว เพื่อประเมินความสามารถในการทรงท่าแบบเคลื่อนที่และทำนายความเสี่ยงการล้มในผู้สูงอายุ

วิธีการทดสอบ: ให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พนักแขน ที่มีความสูงเหมาะสม ลักษณะการนั่งของอาสาสมัคร อาสาสมัครนั่งหลังตรงข้อสะโพกอยู่ในลักษณะงอ 90 องศา และวางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่า 10 เซนติเมตร วางแขนไว้ข้างลำตัว เมื่อผู้ประเมินออกคำสั่ง “เริ่ม” ให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนเดินไปข้างหน้า 3 เมตร แล้วหมุนตัวกลับมาที่นั่งที่เดิม ให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้และปลอดภัย เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอก “เริ่ม” หยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครนั่งลงหลังชิดพนักพิงของเก้าอี้ทดสอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบโดยแต่ละรอบพัก 2 นาที

การแปลผล: ค่าเวลาปกติของการทดสอบ TUGT มีหลายค่า ค่าตัดแบ่งในกลุ่มของผู้สูงอายุ คือ > 13.5 วินาทีที่อาศัยอยู่ในชุมชน > 15 วินาทีที่พักรักษาในโรงพยาบาล > 14 วินาทีที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง และ > 10 วินาทีที่เป็นข้อสะโพกเสื่อม [68]

การทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Time Sit to Stand Test;FTSST)

การทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และการทรงตัวแบบนิ่ง ในผู้สูงอายุ

วิธีการทดสอบ: ให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พนักแขน ที่มีความสูงเหมาะสม ลักษณะการนั่งของอาสาสมัคร อาสาสมัครนั่งหลังตรงข้อสะโพกอยู่ในลักษณะงอ 90 องศา และวางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่า 10 เซนติเมตร วางแขนไว้ข้างลำตัว เมื่อผู้ประเมินออกคำสั่ง “เริ่ม” ให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนเดินไปข้างหน้า 3 เมตร แล้วหมุนตัวกลับมาที่นั่งที่เดิม ให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้และปลอดภัย เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอก “เริ่ม” หยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครนั่งลงหลังชิดพนักพิงของเก้าอี้ทดสอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบโดยแต่ละรอบพัก 2 นาที

การแปลผล: ผู้สูงอายุที่ใช้เวลาในการทดสอบการทำ FTSST ตั้งแต่ 11 วินาที มีความเสี่ยงต่อการล้ม (ค่าความไวและความจำเพาะ =85.71%) [12]

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัย อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย และสถิติที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของการทดสอบความสามารถทางกายที่พัฒนาขึ้นใหม่ คือ การทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง (Three Time Sit to Stand Test;TSSST) โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการประเมินความเที่ยงตรงประเภท ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการทำนาย (Predictive validity) โดยพิจารณาจากค่าความไว (Sensitivity) ค่าความจำเพาะ (Specificity) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under curve; AUC) และความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยการหาความสัมพันธ์ของค่าที่วัดได้เปรียบเทียบกับ การทดสอบมาตรฐาน คือการทดสอบ Five Time Sit to Stand Test;FTSST และประเมินความเที่ยงตรงประเภท ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminant validation) โดยการเปรียบเทียบผลการทดสอบของกลุ่มที่ให้ประวัติล้มและไม่ล้ม และประเมินความน่าเชื่อถือของการทดสอบ (Reliability) โดยการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability)

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

1. เก้าอี้แบบไม่มีที่พนักแขน (ความสูงมาตรฐาน 44-46 cm)	1	ตัว
2. นาฬิกาจับเวลา	3	เครื่อง
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก	1	เครื่อง
4. อุปกรณ์วัดส่วนสูง	1	เครื่อง
5. เครื่องวัดความดัน	1	เครื่อง
6. เข็มขัดรัดเอว	1	เส้น
7. แบบสัมภาษณ์	87	ชุด

3. อาสาสมัคร

3.1 การคัดเลือกอาสาสมัคร

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา จำนวนทั้งหมด 667 คน (N) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนประชากร คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ Taro Yamane (1967) ได้จำนวน 87 คน โดยีสมการ ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

เมื่อ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดประชากร

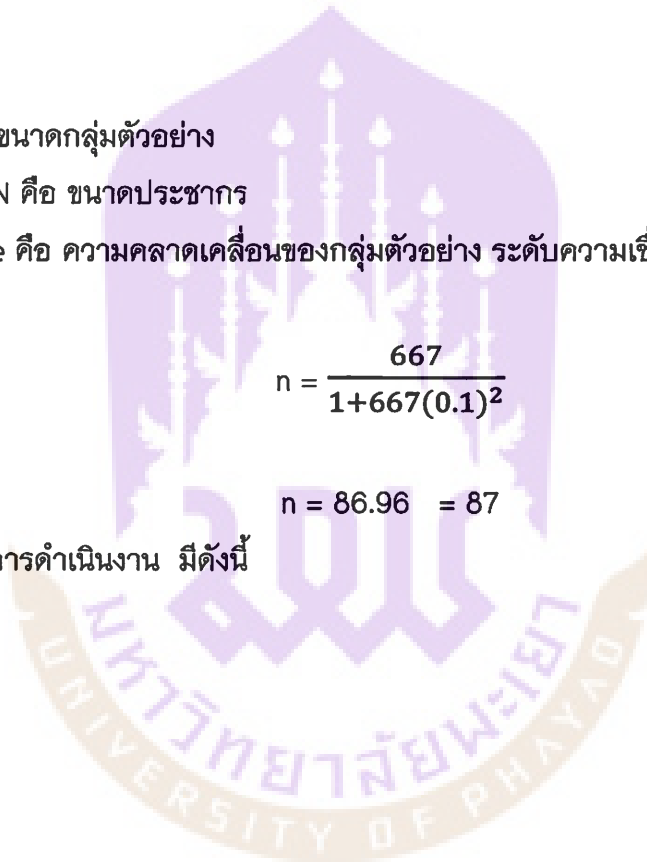
e คือ ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ระดับความเชื่อมั่นที่ 90% (0.1)

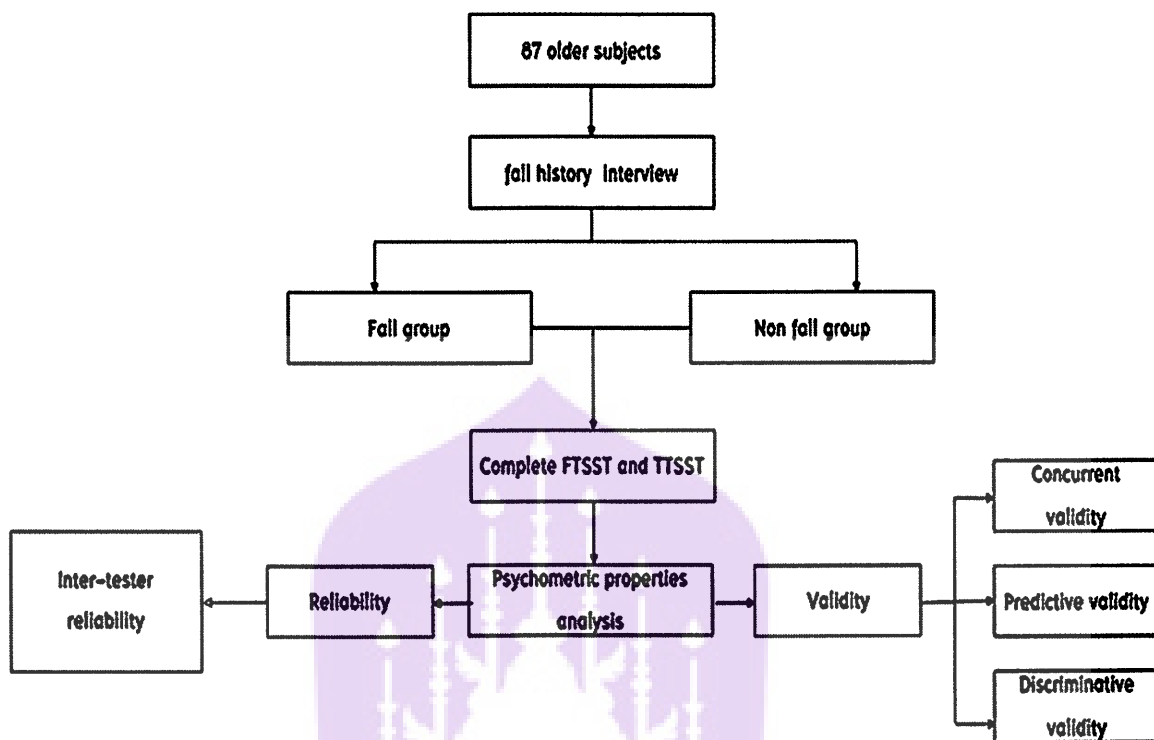
แทนค่าในสูตร

$$n = \frac{667}{1+667(0.1)^2}$$

$$n = 86.96 = 87$$

และมีรายละเอียดการดำเนินงาน มีดังนี้





รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการดำเนินการวิจัย

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร

3.2.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion)

- ผู้สูงอายุทั้งชาย-หญิงที่มี อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
- สุขภาพดี
- เป็นผู้มีกิจวัตรประจำวันปกติ
- ค่าดัชนีมวลกาย 18.5-24.9 kg/m²
- มีความสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ

3.2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion)

- มีความผิดปกติทางด้านการสื่อสาร
- มีความผิดปกติทางด้านการได้ยิน
- มีความผิดปกติทางด้านการมองเห็น
- มีความผิดปกติทางด้านการรับรู้และการเข้าใจ
- ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุมได้
- มีประวัติการบาดเจ็บและปัญหาเกี่ยวกับร่างกายและกระดูกไขว่

- มีโรคประจำตัว เช่น โรคข้อเสื่อม โรคข้ออักเสบเช่น โรคเกาต์ ข้ออักเสบรูมาตอยด์
- ใช้อุปกรณ์ในการช่วยเดิน

3.2.3 เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการศึกษา (withdrawal of participant criteria)

- อาสาสมัครต้องการถอนตัวออกจากการศึกษา
- มีอาการแสดงชัดเจนของการเจ็บป่วยทางกายเช่น มีไข้ มีอาการปวดกล้ามเนื้อ (VAS score >5/10) มีอาการเวียนศีรษะ หน้ามืด และใจสั่นในขณะที่ทำการทดสอบ เป็นต้น

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

อาสาสมัครทุกคนได้รับการตรวจประเมินเบื้องต้น ได้แก่ การวัดสัญญาณชีพ น้ำหนัก ส่วนสูง เพื่อประเมินค่าดัชนีมวลกาย หลังจากนั้นจะได้รับการทดสอบ TTSST และ FTSST ในลำดับต่อไป โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบคุณสมบัติด้านความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability)

- ผู้ประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 1 คน นักกายภาพบำบัด 1 คน และนิสิตกายภาพบำบัด (ผู้วิจัย) 1 คน
- ให้ผู้ประเมินทั้ง 3 คน ทำการประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ในอาสาสมัคร 1 คน พร้อมกัน ให้ครบจำนวน 31 คน
- โดยทำการประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ในอาสาสมัคร 1 คน จำนวน 1 ครั้ง

วิธีการทดสอบ Three Times Sit to Stand Test (TTSST) และ Five Times Sit to Stand Test (FTSST)

1. การทดสอบ Three times sit to stand test (TTSST)

- ให้อาสาสมัครถอดรองเท้าและถุงเท้าออกทั้ง 2 ข้าง
- ให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พนักแขนที่มีความสูงมาตรฐาน
- ให้อาสาสมัครนั่งหลังตรงและวางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตร
- ให้ข้อสะโพกของอาสาสมัครอยู่ในลักษณะงอประมาณ 90 องศา วางแขนไว้ข้างลำตัว
- ให้อาสาสมัครลุกยืนให้เร็วที่สุดและปลอดภัย 3 ครั้งต่อเนื่องกัน
- เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอก “เริ่ม” และ “หยุด” เวลา เมื่ออาสาสมัครกลับนั่งลงในครั้งที่ 3 ให้หลังชิดพนักเก้าอี้ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ แต่ละรอบมีระยะพัก 2 นาที



รูปที่ 2 ทำเริ่มต้นของการทดสอบ



รูปที่ 3 ขณะยืน ข้อเข่า ข้อสะโพกต้องเหยียดตรง



รูปที่ 4 ทำสุดท้ายของการทดสอบ

2. การทดสอบ Five Times Sit to Stand Test (FTSST)

- ให้อาสาสมัครถอดรองเท้าและถุงเท้าออกทั้ง 2 ข้าง
- ให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พักแขนที่มีความสูงมาตรฐาน
- ให้อาสาสมัครนั่งหลังตรงและวางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตร
- ให้ข้อสะโพกของอาสาสมัครอยู่ในลักษณะงอประมาณ 90 องศา วางแขนไว้ข้างลำตัว
- ให้อาสาสมัครลุกยืนให้เร็วที่สุดและปลอดภัย 5 ครั้งต่อเนื่องกัน
- เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอก “เริ่ม” และ “หยุด” เวลา เมื่ออาสาสมัครกลับนั่งลงในครั้งที่ 5 ให้หลังชิดพนักพิงเก้าอี้ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ แต่ละรอบมีระยะพัก 2 นาที

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ใช้สถิติพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครโดยใช้สถิติ Intra-class correlation coefficients (ICC) เพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ทดสอบ (Inter-tester reliability) ของการทดสอบ TTSST และใช้ Pearson correlation เพื่อหาความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) โดยการหาความสัมพันธ์ของค่าที่วัดได้จากการทดสอบ TTSST กับการทดสอบมาตรฐานคือ FTSST นอกจากนี้ยังใช้ สถิติ Independent t-test เพื่อหาความเที่ยงตรงในการจำแนก(Discriminative validity) โดยการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยของการทดสอบ TTSST ระหว่างกลุ่มที่ล้มและไม่ล้ม และใช้ Receiver-operating characteristic (ROC) curve เพื่อหาความเที่ยงตรงในการทำนาย (Predictive validity) โดยการหาค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าตัดแบ่ง (Cut off score) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under curve; AUC) ของการทดสอบ TTSST โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการศึกษาโดยแบ่งในประเด็นลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร และที่สำคัญผลการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างบุคคลของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง (Three Time Sit to Stand Test;TTSST) และการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Time Sit to Stand;FTSST) ผลการทดสอบความเที่ยงตรงโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบ TTSST และ FTSST ผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนกของกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติล้มและไม่ล้ม และผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการทำนาย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร ลักษณะพื้นฐานและข้อมูลการล้มของอาสาสมัคร

ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งในกลุ่มล้มและไม่ล้มได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่ล้มส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และพบว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวคือความดันโลหิตสูง และเบาหวานดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร

ตัวแปร	กลุ่มล้ม (18 คน)	กลุ่มไม่ล้ม (69 คน)	กลุ่มทดสอบ Inter tester reliability (31 คน)
เพศ: [n (%)]			
-ชาย	6(33.33)	32(46.37)	13(41.93)
-หญิง	12(66.67)	37(53.62)	18(58.06)
อายุ:ปี mean±SD)	66.66±5.36	67±5.87	67.48±5.44
ดัชนีมวลกาย: Kg/m ² (mean±SD)	23.50±4.10	22.92±3.50	22.90±3.23
โรคประจำตัว: [n (%)]			
- ไม่มี			
- โรคความดันโลหิตสูง	4(22.22)	20(28.98)	5(16.13)
- โรคเบาหวาน	9(50)	34(49.27)	21(67.74)
- โรคอื่นๆ	4(22.22)	7(10.14)	8(28.80)
	4(22.22)	7(10.14)	4(12.90)

4.2 การทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter taster reliability) ของการทดสอบ TTSST และ FTSST

การศึกษานี้ได้ดำเนินการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดของการทดสอบ TTSST และ FTSST พบว่า มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีเยี่ยม [ICCs=0.975;95%CI:0.954–0.987] และ [ICCs=0.994;95%CI:0.899–0.997] ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.001$ ดังแสดงในตารางที่ 2

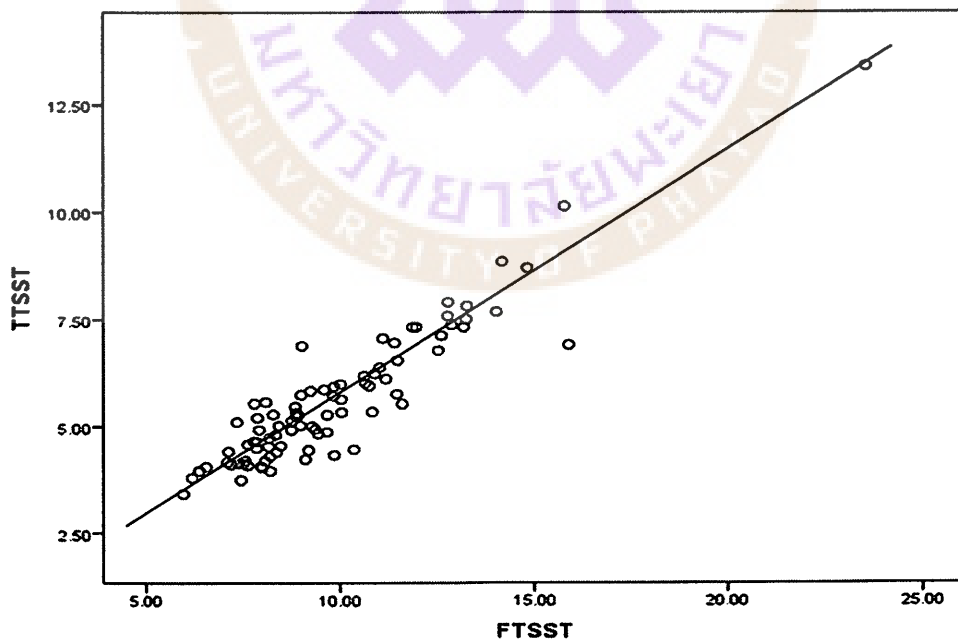
ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter taster reliability) ของการทดสอบ TTSST และ FTSST

ตัวแปร	ICCs	95 % CI	P value
TTSST	0.975	0.954 – 0.987	0.000
FTSST	0.994	0.899 – 0.997	0.000

4.3 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)

4.3.1 การทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity)

การศึกษานี้ได้ดำเนินการทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพโดยการหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ TTSST และ FTSST พบว่า การทดสอบ TTSST และ FTSST มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูงมาก ($r=0.931$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.001$ ดังแสดงในรูปภาพที่ 5



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง TTSST และ FTSST

4.3.2 การทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminative validity)

การศึกษานี้ได้ดำเนินการทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนก เพื่อประเมินความสามารถของการทดสอบ TTSST ในการแบ่งระดับความสามารถทางกายของกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติล้มและไม่ล้มออกจากกัน พบว่าในกลุ่มที่มีประวัติการล้มมาก่อนใช้เวลาในการทดสอบมากกว่ากลุ่มที่ไม่เคยล้ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความเที่ยงตรงในการจำแนกของกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติล้มและไม่ล้ม

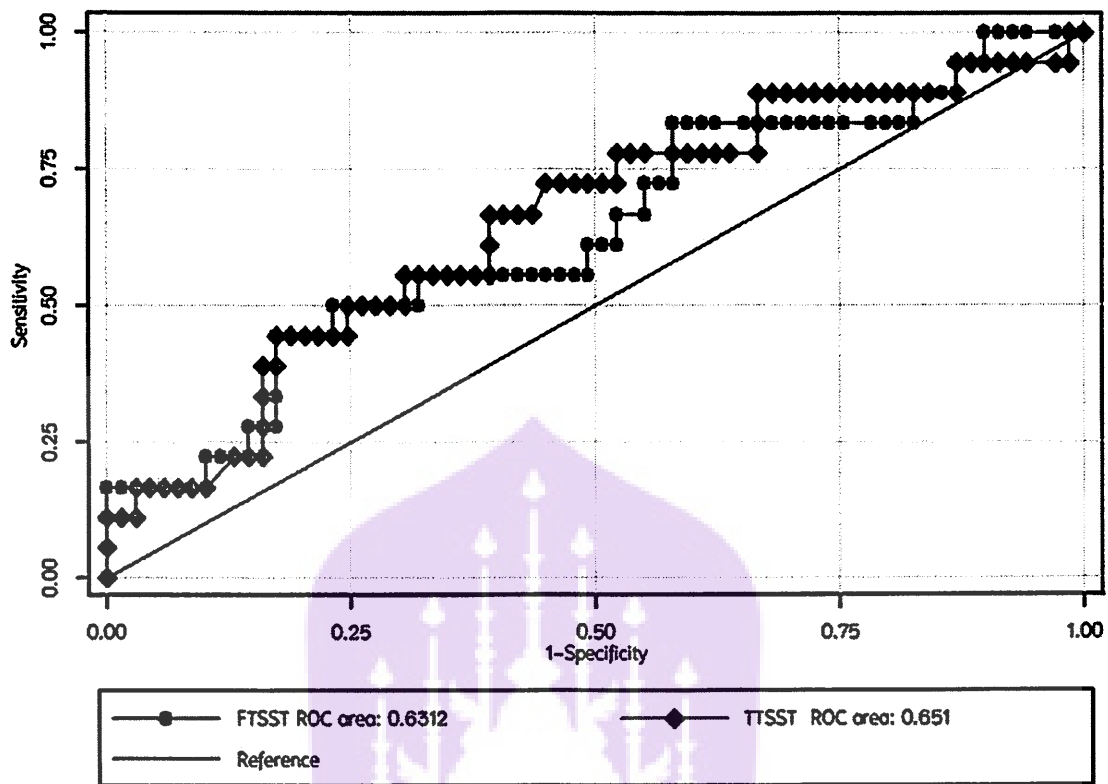
ตัวแปร	Fall (n = 18) Mean \pm SD	Non fall (n = 69) Mean \pm SD	P value
TTSST	6.44 \pm 2.33	5.37 \pm 1.56	0.010
FTSST	11.17 \pm 4.01	9.43 \pm 2.11	0.013

4.3.3 ค่าตัดแบ่ง ค่าความไวและค่าความจำเพาะของการทดสอบ TTSST และ FTSST

การศึกษานี้พบว่า การทดสอบ TTSST และ FTSST มีความสามารถในการทำนายการล้มในผู้สูงอายุได้ ซึ่งพบว่า อาสาสมัครที่ใช้เวลาในการทดสอบ TTSST ตั้งแต่ 5.35 วินาทีขึ้นไป (ค่าความไว และค่าความจำเพาะ ร้อยละ 66.67, 60.87 ตามลำดับ) และการทดสอบ FTSST ตั้งแต่ 10.01 วินาทีขึ้นไป (ค่าความไว และค่าความจำเพาะ ร้อยละ 55.56, 68.12 ตามลำดับ) มีความเสี่ยงต่อการล้ม และเมื่อพิจารณาความสามารถในการทำนายการล้ม พบว่าการทดสอบ TTSST มีความสามารถในการทำนายการล้มได้ดีกว่าการทดสอบ FTSST โดยพิจารณาได้จากพื้นที่ใต้กราฟ Area Under Curve; AUC (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 6 ซึ่งการทดสอบ TTSST มีพื้นที่ใต้กราฟ (AUC = 0.65; 95% CI: 0.50 \pm 0.80) มากกว่าการทดสอบ FTSST มีพื้นที่ใต้กราฟ (AUC = 0.63; 95% CI: 0.48 \pm 0.78) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าตัดแบ่ง ค่าความไวและค่าความจำเพาะของการทดสอบ TTSST และ FTSST

ตัวแปร	Cut off score	Sensitivity	Specificity	AUC (95 % CI)
TTSST	≥ 5.35	66.67%	60.87%	0.65 (0.50 \pm 0.80)
FTSST	≥ 10.01	55.56%	68.12%	0.63 (0.48 \pm 0.78)



รูปที่ 6 พื้นที่ใต้กราฟ (AUC) ของการทดสอบ TTSST และ FTSST



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุที่มีจำนวนมากขึ้นรวมไปถึงการมีอายุที่ยืนยาวขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางการแพทย์ ส่งผลให้ต้องมีการเตรียมพร้อมเพื่อรองรับปัญหาที่จะตามมาในผู้สูงอายุได้ เช่น ภาวะสุขภาพที่เสื่อมถอยลง การเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆและภาวะการณืพึ่งพิงวัยแรงงานจากผู้สูงอายุ เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการประเมินหรือส่งเสริมสุขภาพทางกายรวมไปถึงรูปแบบการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าวในผู้สูงอายุจึงเป็นประเด็นที่บุคลากรทางการแพทย์เริ่มให้ความสำคัญ โดยเฉพาะปัญหาทางกาย เช่น การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน เป็นต้น ซึ่งทำให้มีการพัฒนารูปแบบการทดสอบที่สะท้อนถึงสมรรถภาพทางกายโดยรวมของผู้สูงอายุและความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือการล้มตามมาในอนาคต ซึ่งพบว่ามีลักษณะที่มีความหลากหลาย แตกต่าง และอาจจะมีความจำเพาะเจาะจงในแต่ละด้านของความสามารถทางกาย เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงท่า การเดิน เป็นต้น การศึกษานี้ เป็นการพัฒนารูปแบบการทดสอบความสามารถทางกายที่สะท้อนถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทรงท่า ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถในการเดินและความเสี่ยงต่อการล้มตามมาได้

คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง (Three Times Sit to Stand Test;TSSST) เพื่อประเมินผู้สูงอายุในชุมชน โดยเป็นการทดสอบที่ประยุกต์มาจากการทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand test;FTSST) โดยการลดจำนวนการลุกนั่งลงเหลือเพียง 3 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบ TSSST ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดในระดับดีเยี่ยม ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการนำไปใช้โดยผู้วัดที่มีประสบการณ์การทำงานกายภาพบำบัดที่แตกต่างกันได้ และมีความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity) อยู่ในระดับสูงมาก ($r=0.931;p<0.001$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบ TSSST สามารถสะท้อนถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการทรงท่าแบบอยู่หนึ่งได้เช่นเดียวกันกับการทดสอบ FTSST และยังพบว่า การทดสอบ TSSST ยังมีความสามารถในการจำแนก (Discriminative validity) ความสามารถทางกายในกลุ่มผู้สูงอายุที่เคยล้ม และไม่ล้มออกจากกันได้ ($p<0.05$) และที่สำคัญการทดสอบนี้ยังมีความสามารถในการทำนาย (Predictive validity) ความเสี่ยงต่อการล้มในอนาคตในผู้สูงอายุในชุมชนได้ (ค่าความไว= 66.67%, ค่าความจำเพาะ = 60.87% และพื้นที่ใต้กราฟ (AUC= 0.651)

ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดในอาสาสมัครผู้สูงอายุ ของการทดสอบ TSSST เพื่อศึกษาถึงค่าที่ได้มีความแม่นยำ และมีความแปรปรวนของค่าที่วัดระหว่างผู้วัดเท่ากัน [66] ซึ่งจากการศึกษาก่อนหน้านี้มีการนำการทดสอบความสามารถทางกาย ที่มีลักษณะการทดสอบที่คล้ายคลึงกับการ

ทดสอบ TTSST คือ มีการลุกยืนเป็นกิจกรรมหลัก นำมาประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด เช่น การศึกษาของ ธนินชา อินสอนและคณะ [70] ใช้การทดสอบ FTSST ในการทำนายการล้มในผู้สูงอายุโดยมีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดอยู่ในระดับดีเยี่ยม [ICCs=0.997;95%CI:0.922–0.999 ($p<0.001$)] และการศึกษาของ Poncumhak และคณะในปี 2012 [10] ศึกษาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด ของการทดสอบความสามารถทางกายที่มีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการลุกยืน คือ การทดสอบ FTSST และการทดสอบ Timed Up and Go Test;TUGT ในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังที่ใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินและเดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดอยู่ในระดับดีเยี่ยมทั้ง 2 การทดสอบ โดยมีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดของการทดสอบ FTSST ในอาสาสมัครที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน [ICC=0.999;95%CI:0.99–1.000] และในอาสาสมัครที่เดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน [ICC=0.997;95%CI:0.991–0.999] และมีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดของการทดสอบ TUGT ในอาสาสมัครที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน [ICC=0.999;95%CI:0.999–1.000] และในอาสาสมัครที่เดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน [ICC=1.000,95%CI:0.999–1.000] ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษานี้ ในการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดของการทดสอบ TTSST พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดอยู่ในระดับดีเยี่ยม [ICCs=0.975;95%CI:0.954–0.987 ($p<0.001$)] ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การทดสอบ TTSST มีความแม่นยำในการวัด โดยพบว่าสามารถนำไปใช้โดยนักกายภาพบำบัดหรือบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้ โดยอาจต้องได้รับการฝึกวิธีการวัดก่อนการนำไปใช้จริง

การศึกษาความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ TTSST และการทดสอบ FTSST ซึ่งการทดสอบ FTSST เป็นการทดสอบที่นิยมนำมาใช้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงตัว จากการศึกษาพบว่าการทดสอบ TTSST กับ การทดสอบมาตรฐาน (FTSST) มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก ($r=0.931;p<0.001$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบ TTSST สามารถสะท้อนถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงตัวได้เช่นเดียวกับการทดสอบ FTSST เนื่องจากการทดสอบ TTSST เป็นการทดสอบที่มีลักษณะการท่า กิจกรรมและท่าทางการลุกขึ้นยืนที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการช่วยเหลือตนเองในชีวิตประจำวันและขณะที่ลุกยืนส่วนต่างๆ ของร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างสัมพันธ์กัน ข้อต่อต่างๆ ของขาต้องสร้างแรงปิดหมุนที่เหมาะสม [72] ดังนั้นการทดสอบ TTSST จึงมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญในการยืนและเดิน และยังมี ความสัมพันธ์กับความสามารถในการรับความรู้สึกและการทรงตัว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบ TTSST สามารถใช้แทนการทดสอบ FTSST ได้ อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ช่วงอายุ การชราภาพ สภาพแวดล้อม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น

การศึกษาความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminative validity) เป็นการศึกษาคุณภาพของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นแล้วสามารถจำแนกกลุ่มหรือบุคคลแยกออกจากกันเป็นกลุ่มตามลักษณะที่เป็นอยู่หรือเกณฑ์ของการทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ [73] ซึ่งจากการศึกษาการทดสอบ TTSST พบว่ากลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติการล้มใช้เวลาเฉลี่ยของการทดสอบ TTSST มากกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่ไม่ล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นการทดสอบ TTSST มีความสามารถในการจำแนกกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติการล้มและกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่ล้มออกจากกันได้และสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความบกพร่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การทรงตัว และมีความเสี่ยงต่อการล้มเช่นเดียวกัน

การศึกษาความเที่ยงตรงในการทำนาย (Predictive validity) ภาวะเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุ โดยพิจารณาจากค่าความไว (Sensitivity) ค่าความจำเพาะ (Specificity) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area Under ROC Curve; AUC) ในอาสาสมัครที่มีประวัติการล้มและไม่ล้ม ผลการศึกษาพบว่าการทดสอบ TTSST มีความสามารถในการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุในชุมชนได้ โดยพิจารณาจากค่าตัดแบ่ง (Cut off score) ที่ 5.35 วินาทีขึ้นไป (ค่าความไวและความจำเพาะ ร้อยละ 66.67 และ 60.87 ตามลำดับ) หมายถึงผู้สูงอายุที่ใช้เวลาในการทดสอบตั้งแต่ 5.35 วินาทีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อการล้ม การศึกษาก่อนหน้านี้ของ พุทธิพงษ์ พลคำชักและคณะ [12] มีการนำการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการลุกยืนอย่างเช่น การทดสอบ FTSST ซึ่งเป็นการลุกนั่ง 5 ครั้งมาทำนายในการล้มในผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60 - 75 ปี พบว่าหากผู้สูงอายุใช้เวลา 11 วินาทีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการล้ม (ค่าความไวและความจำเพาะ ร้อยละ 85.71) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การทดสอบ FTSST ในผู้สูงอายุใช้เวลา 10.01 วินาทีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อการล้ม แต่อย่างไรก็ตามควรเลือกใช้การทดสอบ FTSST ที่มีค่าตัดแบ่งที่ 11 วินาทีขึ้นไป ซึ่งมีค่าความไวและความจำเพาะมากกว่า การศึกษาที่ค่าตัดแบ่ง 10.01 วินาทีขึ้นไป และในการศึกษานี้ เมื่อพิจารณา พื้นที่ใต้กราฟ พบว่าการทดสอบ TTSST มีความสามารถในการทำนายได้ดีกว่า FTSST เนื่องจากมีค่า พื้นที่ใต้กราฟ ที่มากกว่า FTSST อย่างไรก็ตามยังพบว่าการทดสอบทั้ง 2 การทดสอบมีค่าความไวและค่าความจำเพาะ ที่ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษานี้สามารถนำการทดสอบ TTSST ไปใช้ในทางคลินิกและชุมชนเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งมีจำนวนครั้งในการทดสอบน้อย ประหยัดเวลาและยังช่วยลดการล้มของกล้ามเนื้อขาในระหว่างการทดสอบได้ โดยการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มจะพิจารณาจากค่าตัดแบ่งที่ 5.35 วินาที กล่าวคือ หากผู้สูงอายุใช้เวลาทดสอบมากกว่า 5.35 วินาที บ่งชี้ถึงความบกพร่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และมีความเสี่ยงต่อการล้มตามมาได้ ในทางกลับกันหากผู้สูงอายุใช้น้อยกว่า

5.35 วินาที บ่งชี้ถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาอยู่ในระดับดี และบ่งชี้ว่าผู้สูงอายุไม่มีความเสี่ยงต่อการล้ม

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดอยู่บางประการดังนี้ประการที่ 1 อาสาสมัครกลุ่มที่ล้มมีจำนวนน้อยอาจส่งผลให้ค่าความไว และค่าความจำเพาะในการระบุความเสี่ยงต่อการล้มของประชากรไม่แม่นยำ และทำการทดสอบในเขตพื้นที่จังหวัดพะเยาเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีผลต่อการนำไปใช้กับผู้สูงอายุในพื้นที่ที่แตกต่างกัน เช่น สังคมเมืองกับสังคมชนบท ซึ่งมีลักษณะการทำกิจวัตรประจำวันที่แตกต่างกันอาจส่งผลให้ความแข็งแรงของร่างกายมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ได้ควบคุมเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกให้สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ต่างๆ ได้ ประการที่ 2 การทดสอบ TTST ทำได้ง่ายในผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 – 74 ปี อาจไม่สะท้อนถึงความเสี่ยงต่อการล้มได้ ดังนั้นการทดสอบ TTST อาจจะไม่เหมาะสมในการทดสอบผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 75 ปีขึ้นไปที่มีความเสื่อมถอยที่มาก ประการที่ 3 การทดสอบความสามารถทางกายเพียงอย่างเดียว อาจไม่ครอบคลุมหรือสะท้อนถึงความเสี่ยงต่อการล้มได้ดีเท่าที่ควร ดังนั้นอาจนำแบบประเมินลักษณะทางสังคมและคลินิกมาใช้ร่วมด้วย ซึ่งแบบประเมินดังกล่าวประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป การใช้ยา ที่อยู่อาศัยและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้สรุปได้ว่า การทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สามารถนำมาใช้ประเมิน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการทรงท่าแบบอยู่หนึ่งได้ และสามารถนำไปใช้ในการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุได้ โดยผู้สูงอายุที่ใช้เวลาในการลุกนั่ง 3 ครั้ง ตั้งแต่ 5.35 วินาทีขึ้นไป บ่งชี้ความบกพร่องของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว และมีความเสี่ยงต่อการล้ม จากข้อค้นพบดังกล่าว สามารถนำไปใช้ในทางคลินิกและชุมชนได้ ทั้งตัวผู้สูงอายุและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ง่าย สะดวก ปลอดภัย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ซับซ้อนหรือมีราคาแพงและมีความน่าเชื่อถือและมีความเที่ยงตรงในการทดสอบ ซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลที่ผู้สูงอายุเกิดความตระหนัก และให้ความสำคัญกับการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัวเพื่อป้องกันการล้มและการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยรวมของตนเองได้

เอกสารอ้างอิง

1. รายงานการสำรวจการเปลี่ยนแปลงของประชากร, สำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๙-๒๕๕๖ ประมาณโดยสถาบันวิจัยประชากรและสังคม ม.มหิดล. บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านผู้สูงอายุและสังคมสูงอายุ. (พ.ศ.๒๕๕๖-๒๕๕๙).
2. สุชาติ ทวีสิทธิ์, มาลี สันภู, วรณ และศุทธิดา ชนวนัน, บรรณาธิการ. ประชากรและสังคม 2556:ประชากรและสังคมในอาเซียน ความท้าทายและโอกาส. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม :สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2556. (เอกสารทางวิชาการ / สถาบันวิจัยประชากร และสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. 2013:5.
3. สมนึก กุลสถิตพร. กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; พิมพ์ครั้งที่ 2:52.
4. Verheyden G, Kampshoff CS, Burnett ME, Cashell J, Martinelli L, Nicholas A, et al. Psychometric properties of 3 functional mobility test for people with Parkinson disease. *Physical therapy*. 2014(2):230-9.
5. Montes J, Cheng B, Diamond B, Doorish C, Mitsumoto H, Gordon PH. The Timed 'Up and Go' Test: predicting falls in ALS. *Amyotroph Lateral Scler*. 2007(8):292-5.
6. Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Phys Ther*. 2000(80):886-95.
7. Arnold CM, Faulkner RA. History of falls and the association of the timed up and go test to falls and near-falls in older adults with hip osteoarthritis. *BMC Geriatr*. 2007(7):17.
8. Kristensen MT, Foss NB, Kehlet H. Factors with independent influence on the 'timed up and go' test in patients with hip fracture. *Physiother Res Int*. 2009(14):20-41.
9. Yeung TS, Wessel J, Stratford PW, MacDermid JC. The timed up and go test for use on an inpatient orthopaedic rehabilitation ward. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008(38):410-7.
10. Poncumhak P, Saengsuwan J, Kamruecha W, Amatachaya S. Reliability and validity of three functional tests in ambulatory patients with spinal cord injury. *Spinal cord*. 2013(3):214-7.

- การล้มและคุณภาพชีวิตในผู้สูงอายุที่เคลื่อนไหวและไม่เคลื่อนไหวร่างกายเป็นประจำ. เทคนิค การแพทย์และกายภาพบำบัด. 2553(3):271-9.
12. พุทธิพงษ์ พลคำฮัก, ธนิชา อินสอน, นวพล ประสิทธิ์เมตต์, พิระศักดิ์ มโนทา. การทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุโดยใช้การทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2557:237-42.
 13. Pavao SL, Santos AN, Oliveira AB, Rocha NA. Postural control during sit-to-stand movement and its relationship with upright position in children with hemiplegic spastic cerebral palsy and in typically developing children. *Brazilian journal of physical therapy*. 2015(1):18-25.
 14. Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Gee MA, Redfern MS, Furman JM. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical therapy*. 2005(10):1034-45.
 15. ชมพูนุท พรหมภักดี, การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทย. สำนักวิชาการสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. 2556(16).1-2
 16. ละเอียด แจ่มจันทร์, สวีร์ ชันธรัถยวงศ์. สารระทบทวนการพยาบาลผู้สูงอายุ. 2549:1-2.
 17. รศรินทร์ เกรย์, อุมารณณ์ ภัทรวาณิชย์, เฉลิมพล แจ่มจันทร์ , เรวดี สุวรรณนพแก้ว. โน้ตค้น ใหม่ของนิยามผู้สูงอายุ:มุมมองเชิงจิตวิทยาสังคมและสุขภาพ. เอกสารทางวิชาการ/สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. 2556; 9
 18. จงจิตต์ ฤทธิรงค์, ศุทธิดา ชวนวัน, ปราโมทย์ ประสาทกุล. การสูงวัยของประชากรในประเทศไทย (Population Ageing in ASEAN). (ออนไลน์)
จาก file:///C:/Users/Administrator.AX9XTOCTXATTCGY.
 19. วิไลวรรณ ทองเจริญ. การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายในวัยสูงอายุ. ภาควิชาการพยาบาลรากฐาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (ออนไลน์) จาก http://www.ns.mahidol.ac.th/english/th/departments/FN/COE_gerontological/Article/old
 20. ปรีดา อารยาวิชานนท์. Exercise in Older Adults. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2542.
 21. วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2553), สารพันความรู้ประชากร: โรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ. (ออนไลน์)
จาก http://www.cps.chula.ac.th/cps/pop_info/tha/Newsletter-2553/news/news_th_73-

190.pdf.

22. พรศิริ พฤกษ์ศรี, วิชาวี คงอินทร์, ปิยะนุช จิตตบุญท์. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม. 2551(4):323-337
23. ศูนย์พัฒนาครอบครัวในชุมชน ตำบลสาวชะโงก. คู่มือการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ. 2555:15-47.
24. ชุติ ภูทอง. ผลของโปรแกรมการลดความเสี่ยงต่อพฤติกรรมกำบังกั้นการหกล้มของผู้สูงอายุที่บ้าน. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาพยาบาลศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
25. วิชาวี ลักษณะกร. จุลสารรักษักระดูกเพื่อนสำหรับคนรัักษักระดูก. การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ. 2555(4).
26. Cohen AJ RF. Review of Risk Factor for Osteoporosis with Particular Reference to a Possible Aetiological Role of Dietary Salt. 2000: 237-53.
27. Kaplan-Machlis B, Bors K. Osteoporosis. In: Smith MA, Shimp LA, Weiss BD. (Eds.). 20 Common Problems in Women's Health Care. New York: McGraw-Hill, 2004:631-63
28. ประเสริฐ อัสสันตชัย. โรคกระดูกพรุน ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.
จาก <http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articleDetail.asp?id=347> สืบค้น
29. พัชรินทร์ ชนะพาห์. โรคกระดูกพรุนในเพศชายร้ายแรงกว่าที่คิด. วารสารสาธารณสุขศาสตร์. 2554(41):283-94.
30. ศิริพร พรพุทธิษา. ความรู้ทัศนคติและพฤติกรรมในการป้องกันกำบังกั้นในผู้สูงอายุ. (วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.
31. นงนุช วรโธสง. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุกลุ่มเสี่ยงที่อาศัยอยู่ในชุมชน. (วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2551.
32. บรรลุ ศิริพานิช. ผู้สูงอายุไทย. หมอชาวบ้าน; 2543.
33. สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. หลักสำคัญของเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2544.
34. ประเสริฐ อัสสันตชัย. ภาวะหกล้มในผู้สูงอายุและการป้องกันใน: ประเสริฐ อัสสันตชัย (บรรณาธิการ). ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน พิมพ์ครั้งที่ 2.

- กรุงเทพฯ:ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. 2554:51-66.
35. สิววรรณ อุณาภิรักษ์. การพยาบาลผู้สูงอายุ: ปัญหาระบบประสาทและอื่นๆ. กรุงเทพฯ:บุญศิริการพิมพ์;2547.
36. พรเพ็ญ ศิริสัตยะวงศ์, กนิษฐา เมธาภัทร. ความสามารถด้านการรับรู้การมองเห็นของผู้สูงอายุ. วารสารกิจกรรมบำบัด. 2543; 531-40.
37. ชุตักดิ์ เวชแพศย์. สรีระวิทยาผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ:ศุภนิชการพิมพ์;2538.(38)45. ปราสี โภภาสันนท์.การขยับถ่ายในผู้สูงอายุ.ใน:บุญศรี นุเกตุ, ปาลีรัตน์ พรทวีภัณฑา, และคณะ(บรรณาธิการ). การพยาบาลผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ:ยุทธรินทร์การพิมพ์;2545. หน้า 71- 81.
39. สิริสุดา ชาวคำเขต. การรับรู้ต่อตนเองและอัตมโนทัศน์ในผู้สูงอายุ:บุญศรี นุเกตุ, ปาลีรัตน์ พรทวีภัณฑา,และคณะ(บรรณาธิการ).การพยาบาลผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: ยุทธรินทร์การพิมพ์;2545.
40. ประเสริฐ อัสสันตชัย, รุ่งนิรันดร์ ประดิษฐ์สุวรรณ, วิษณุ ธรรมลิขิต. โครงการส่งเสริมสุขภาพและการป้องกันภาวะหกล้ม และผลแทรกซ้อนในผู้สูงอายุ. โดยแพทย์เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ; 2544.
41. Lyons S, Adam S, Titler M. Evidence-based protocol fall prevention for older adults. *Journal of Gerontological Nursing*. 2005 :9-14.
42. ลัดดา เขียมวงศ์, วันทนา มณีศรีวงศ์กุล, สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. ปัจจัยเสี่ยงของการหกล้มของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน. วารสารพุดชาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2544: 46-52.
43. นารีรัตน์ จิตรมนตรี, นิตยา ภาสุพันธ์, จันทนา รณฤทธิวิชัย. การศึกษาสภาพแวดล้อมในบ้านที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้มของผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลศาสตร์. 2541:34- 45.
44. เพ็ญศรี เลาสวัสดิ์ชัยกุล, ยุพาพิน ศิริโพธิ์งาม, พรรณวดี พุทธิวัฒน์. ปัจจัยเกี่ยวข้องและผลจากการหกล้มในผู้สูงอายุ. วารสารพุดชาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2543: 16- 20.
45. วรณนิภา บุญระยอง, หทัยชนก อภิโกมลกร, เพื่อนใจ รัตตากร. ปัจจัยเสี่ยงของสภาพแวดล้อมต่อการเกิดอุบัติเหตุของผู้สูงอายุและกลยุทธ์ในการจัดการ. วารสารกิจกรรมบำบัด. 2545:31-40.

46. Jitapunkul S, Songkhla MN, Chayovan N, et al. Falls and their associated factors: a national survey of the Thai elderly. *J Med Assoc Thai.* 1998;81:233 – 42.
47. แคนเนาวรัตน์ จามรจันทร์. การศึกษาเรื่องการทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย เครื่องช่วยวิจัยสุขภาพ มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ. (online December,2009)
48. American Geriatrics Society. British Geriatrics Society and American of Orthopaedic Surgons Panel on Fall Prevention. (2000) “Guideline for the prevention of fall in older persons”*Journal of the American Geriatrics Society.* 49 P.664–672.
49. พิมพ์วิรินทร์ ลิ้มสุขสันต์. ปัจจัยทำนายการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติครอบครัว) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์;2552
50. ดุษฎี ปาลฤทธิ. ผลของโปรแกรมการป้องกันอุบัติเหตุหกล้มในบริเวณบ้านผู้สูงอายุ. อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาการพยาบาลสาธารณสุข) มหาวิทยาลัยมหิดล;2544
51. Shumway–Cook. et predicting the Probability for Fall in Community–Dwelling Older Adult Using the Time Up and Go test. *Physical Therapy.* 2007(80):896–903
52. ภัทรธิรา ผลงาม. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย: การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย:หน้า 135–152.
53. อิศรภักดิ์ รินไธสง. สถิติสำหรับการวิจัยทางการศึกษา:บทที่ 17 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
54. ERCAN I, Yazici B, Ocakoglu G, Sigirli D, Kan I. Review of Reliability and Factors Affecting the Reliability Inter. Stat, 2007.
55. บุญมี พันธุ์ไทย.(2545). *ระเบียบวิธีวิจัยการศึกษาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่2).* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
56. กาสัก เตชะชั้นหมาก.(2553). *หลักการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่2).* กรุงเทพฯ: สุวีริยา สารสน.
57. Babbie, E.(2008). *The Basics of Social Science Research(4th Edition).* Belmont : Thomson Wadsworth.
58. จิรประภา อัครบวร. (2544). *การวิจัยเชิงกรณีศึกษาเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*

และองค์การ.

59. ณรงค์ โพธิ์พุกขานันท์.(2551). **ระเบียบวิธีวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : บริษัทเอ็กซ์เปอร์เน็ท จำกัด.
60. ศิริชัย กาญจนวาสิ.(2544). **ทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
61. วรณีย์ แกมเกต.(2551). **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
62. สีน พันธุ์พิณีจ. (2554). **เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ:บริษัทวิทยพัฒน์ จำกัด.
63. สุพัฒน์ สุขมลสันต์.(2542). **การวิเคราะห์ข้อสอบแนวใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ:บริษัทวิทยพัฒน์จำกัด.
64. ธารทิพย์ ตนตรง,นงนุช แยมวงษ์,นฤมล คงสาคร,สายรุ้ง ตีนก. **พัฒนาแนวทางการประเมินภาวะเสี่ยงเพื่อป้องกันการผลัดตกหกล้มในหอผู้ป่วย**. 2553
65. บุญชม ศรีสะอาด. **วิเคราะห์อำนาจจำแนก**. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
66. งานวิจัย สำนักทะเบียนและประเมินผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. **เทคนิคการหาคุณภาพเครื่องมือใน [ออนไลน์].2557. แหล่งที่มา:**
จาก https://www.reg.cmu.ac.th/qa_new/research02.php [25 มกราคม 2558
67. สมรรถชัย จำนงกิจ, สายนที ปรารธนาพล. **การวัดความมั่นคงของลำตัวขณะทดสอบ Timed up and go ในผู้สูงอายุเพศหญิงด้วยเครื่องวัดความเร่ง**. สงขลานครินทร์เวชสาร.2014(1):23-33.
68. สุกัลยา อมตฉายา,เขาวราภรณ์ ยืนยงค์, วัณทนา ศิริธราธิวัตร. **การทรงตัว การล้มและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายเป็นประจำ**. ศรีนครินทร์เวชสาร.2553(2):103-8.
67. วิราพรธณ วิโรจน์รัตน์, พัสมณต์ คุ้มทวีพร, จุฑาทิพย์ วิภาวัฒน์. **ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหกล้มในผู้สูงอายุ การนอนไม่หลับและการใช้ยานอนหลับ**. วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.2549(1):12-20.
68. Elisabeth Rydwick, Astrid Bergland, Lisa Forsen, Kerstin Frandin. **Psychometric properties of time up and go in elderly people: A systematic review physical & Occupational therapy in geriatrics**. 2011(2):102-125.

69. วิลาวรรณ สมตน,ทัศนีย์ รวีวรกุล,ขวัญใจ อำนาจสัตย์เชื้อ. ผลของโปรแกรมป้องกัน
การหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ. วารสารพยาบาลสาธารณสุข. 2556(3):58-13
70. ธนินชา อินสอน, นวพล ประสิทธิ์เมตต์ และพีรศักดิ์ มโนทา. โครงการวิชาชีพเรื่องการทำ
นายนการล้มในผู้สูงอายุโดยใช้การทดสอบการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Fall
Predication in Elderly by Using Five Times Sit to Stand Test ;FTSST). 2013:27.
71. ไทยใกล้เข้าสู่สังคมสูงวัย หลังพบมีคนแก่มากสุดในอาเซียน 30 มกราคม พ.ศ.2556
[ออนไลน์].
จาก http://www.cps.chula.ac.th/cps/html_th/pop_base/-ageing/ageing_202.htm. [อ้างถึง
เมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2558].







ภาคผนวก ก

มหาวิทยาลัยพะเยา
UNIVERSITY OF PHAYAO

ID No

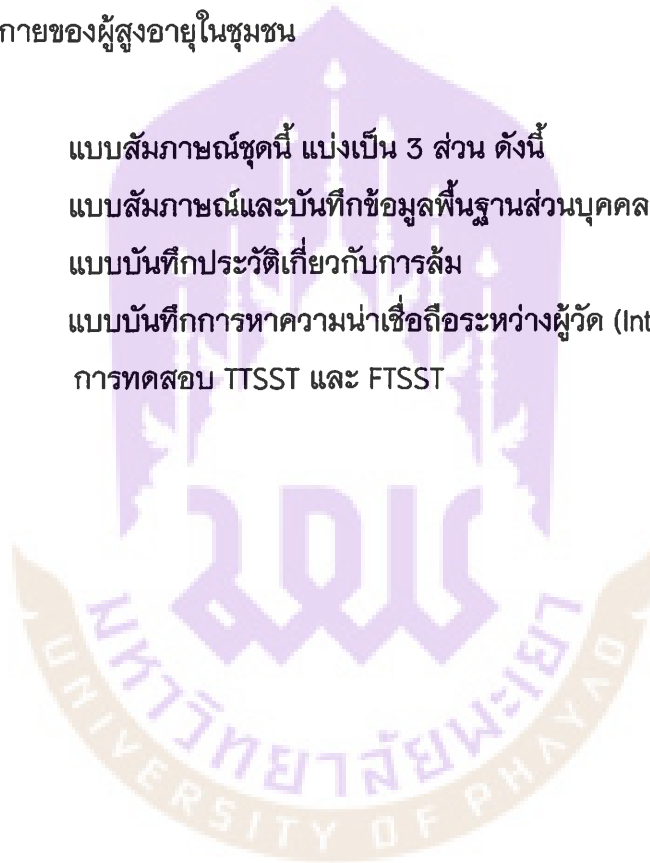
วันที่สัมภาษณ์...../...../2558

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์และบันทึกเพื่อการวิจัย

เรื่อง คุณสมบัติของการทดสอบการลุกนั่ง 3 ครั้ง สำหรับการประเมินความสามารถ
ทางกายของผู้สูงอายุในชุมชน

- คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ชุดนี้ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้
- ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล
- ส่วนที่ 2 แบบบันทึกประวัติเกี่ยวกับการล้ม
- ส่วนที่ 3 แบบบันทึกการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability) ใน
การทดสอบ TTSST และ FTSSST



ภาคผนวก ก (ต่อ)

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล

คำชี้แจงการบันทึกข้อมูล ผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์/สังเกตโดยใช้คำถามที่เป็นตัวเลือก และจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์/สังเกตอาสาสมัครโดยให้กาเครื่องหมายถูก (/) ในช่อง () หน้าตัวเลือกที่ตรงกับข้อมูลมากที่สุด เพียงข้อเดียว ส่วนคำถามที่ให้เขียนตอบ

1. เพศ () 1. ชาย () 2. หญิง
2. อายุ.....ปี
3. น้ำหนักตัวกิโลกรัม ส่วนสูง.....
เซนติเมตร
4. ดัชนีมวลกาย.....กิโลกรัมต่อตารางเมตร
5. ความดันโลหิต/.....มิลลิเมตรปรอท
6. โรคประจำตัว (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ความดัน ()
 - เบาหวาน ()
 - อื่นๆ.....
7. อาการปวด...../10 (pain scale)
8. ลักษณะบ้าน
 - จำนวนชั้น.....
 - พื้นบ้าน..... (ปูน / ดิน)
 - แสงสว่าง.....
 - ทางเดิน..... (แคบ / กว้าง / ลิงก็ตขวาง)

ภาคผนวก ก (ต่อ)

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกประวัติเกี่ยวกับการล้ม

คำชี้แจงการบันทึกข้อมูล ข้อมูลในข้อ 9 ผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์/สังเกตโดยใช้คำถามที่เป็น
 ตัวเลือก และจัดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์/สังเกตอาสาสมัครโดยให้กาเครื่องหมายถูก
 (/) ในช่อง () หน้าตัวเลือกที่ตรงกับข้อมูลมากที่สุด เพียงข้อเดียว ส่วนคำถามที่ให้เขียนตอบ
 กรุณาเขียนตอบด้วยตัวบรรจง

9. ประวัติการล้ม

- () ไม่ล้ม
- () ล้ม จำนวน.....ครั้ง (ย้อนหลัง 6 เดือน)
- อุบัติการณ์การล้ม.....
 - ช่วงเวลา.....
 - สถานที่.....
 - ผลสืบเนื่องจากการล้ม.....
 - ปัจจัยที่คาดว่าเป็นสาเหตุทำให้ล้ม.....



ภาคผนวก ก (ต่อ)

ส่วนที่ 4 แบบบันทึกการหาความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-tester reliability) ในการทดสอบ TTSST และ FTSST

คำชี้แจงการบันทึกข้อมูล ข้อมูลส่วนนี้จะทำการวัดโดยใช้วิธีการวัด TTSST และ FTSST โดย

- Three Times Sit to Stand Test (TTSST) ลุกยืนให้เร็วที่สุดและปลอดภัย 3 ครั้ง ต่อเนื่องกันโดยที่ขณะลุกยืนห้ามใช้แขนยันเก้าอี้หรืออุปกรณ์ช่วยเดิน ขณะยืน เข่า สะโพก และหลังจะต้องตรงก่อนจะลงนั่ง ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อบันทึกผล

- Five Times Sit to Stand Test (FTSST) โดยการลุกนั่ง 5 ครั้งติดต่อกันให้เร็วที่สุด โดยที่ขณะลุกยืนห้ามใช้แขนยันเก้าอี้หรืออุปกรณ์ช่วยเดิน ขณะยืน เข่า สะโพกและหลัง จะต้องตรงก่อนจะลงนั่ง ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อบันทึกผล

ผลการประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ในผู้สูงอายุ โดยผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (s)	ครั้งที่ 2 (s)	ครั้งที่ 3 (s)	ค่าเฉลี่ย (s)
TTSST				
FTSST				

ผลการประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ในผู้สูงอายุ โดยนักกายภาพบำบัด

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (s)	ครั้งที่ 2 (s)	ครั้งที่ 3 (s)	ค่าเฉลี่ย (s)
TTSST				
FTSST				

ผลการประเมินการทดสอบ TTSST และ FTSST ในผู้สูงอายุ โดยนิสิตกายภาพบำบัด (ผู้วิจัย)

การทดสอบ	ครั้งที่ 1 (s)	ครั้งที่ 2 (s)	ครั้งที่ 3 (s)	ค่าเฉลี่ย (s)
TTSST				
FTSST				