คณะสหเวชศาสตร์
School of Allied Health Sciences

การประยุกต์ใช้เครื่องเล่นเกมนินเทนโด วี บาลานซ์บอร์ด ในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุ: การศึกษานำร่อง

Application of the Nintendo Wii Balance Board for the Risk of Falling Assessment in Elderly: A Pilot Study

โดย

ปุณณัตถ สืบวงศ์ลี

เทพพิทักษ์ ทองดี

ตันติกร เจียมวิจักษณ์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2565

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

การประยุกต์ใช้เครื่องเล่นเกมนินเทนโด วี บาลานซ์บอร์ดในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุ: การศึกษานำร่อง

Application of the Nintendo Wii Balance Board for the Risk of Falling Assessment in Elderly: A Pilot Study

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญากายภาพบำบัดบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 19 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

ปุณณัตถ์ ....

(นายปุณณัตถ สืบวงศ์ลี) (อ.ดร.กภ. วีระศักดิ์ ตะปัญญา)

นิสิต อาจารย์ที่ปรึกษา

เทพพิทักษ์ .....

(นายเทพพิทักษ์ ทองดี)

นิสิต

.....

(นายตันติกร เจียมวิจักษณ์)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

ปุณณัตถ สืบวงศ์ลี
เทพพิทักษ์ ทองดี
ตันติกร เจียมวิจักษณ์

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

การประยุกต์ใช้เครื่องเล่นเกมนินเทนโด วี บาลานซ์บอร์ดในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุ: การศึกษานำร่อง

Application of the Nintendo Wii Balance Board for the Risk of Falling Assessment in Elderly: A Pilot Study

วันที่ 19 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

.....	.....
(อาจารย์ ดร.กภ.วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา)	(อาจารย์ ดร.กภ.สินธุพร มหารัญ)
ประธานกรรมการ	กรรมการ
.....	.....
(อาจารย์ ดร.กภ.สุพรรณิการ์ ลดาวัลย์)	(อาจารย์ ดร.กภ.พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)
กรรมการ	ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนพ.ยุทธนา หมั่นดี)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายปุณณัตถ สืบวงศ์ลี
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Punnattha Suebwonglee
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 15 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	903 หมู่ 9 ต.นครสวรรค์ตก อ.เมือง จ.พะเยา 60000
	E-mail: 62130800@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558
	โรงเรียนโพฒิสารศึกษา จังหวัดนครสวรรค์
	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561
	โรงเรียนโพฒิสารศึกษา จังหวัดนครสวรรค์
	ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
	คณะสหเวชศาสตร์
	มหาวิทยาลัยพะเยา
	จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายเทพพิทักษ์ ทองดี
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Thepphithak Thongdee
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 11 เดือนเมษายน พ.ศ. 2544
สถานที่เกิด	จังหวัดสุโขทัย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	106 หมู่ 17 ต.วังน้ำขาว อ.บ้านด่านลานหอย จ.สุโขทัย 64140
	E-mail: 62130316@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558
	โรงเรียนบ้านห้วยไคร้ จังหวัดสุโขทัย
	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561
	โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย
	ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
	คณะสหเวชศาสตร์
	มหาวิทยาลัยพะเยา
	จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายตันติกร เจียมวิจักษณ์
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Tuntikorn Jeamwijuck
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 30 เดือนกันยายน พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	492 หมู่ 8 ต.เมืองพาน อ.พาน จ.เชียงราย 57120
	E-mail: 62130024@up.ac.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2558
	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา
	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561
	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา
	ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
	คณะสหเวชศาสตร์
	มหาวิทยาลัยพะเยา
	จังหวัดพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กภ. วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดี จนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึง อาจารย์ ดร.กภ. สินธุพร มหารัญ และอาจารย์ ดร.กภ. สุพรรณิการ์ ลดาวัลย์ คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ ประธานหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาคนิพนธ์ ขอบพระคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ปุณณัตถ สืบวงศ์ลี
เทพพิทักษ์ ทองดี
ตันติกร เจียมวิจักษณ์
19 ตุลาคม 2565

คำรับรอง

ข้าพเจ้า นายปุณณัตถ สืบวงศ์ลี นายเทพพิทักษ์ ทองดี และนายตันติกร เจียมวิจักษณ์ นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 4 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่า ภาคนิพนธ์เรื่อง การประยุกต์ใช้เครื่องเล่นเกมนินเทนโด วี บาลานซ์บอร์ดในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุ: การศึกษานำร่อง Application of the Nintendo Wii Balance Board for the risk of falling assessment in elderly: a pilot study. เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

ปุณณัตถ สืบวงศ์ลี

เทพพิทักษ์ ทองดี

ตันติกร เจียมวิจักษณ์

19 ตุลาคม 2565

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
ผู้สูงอายุ	5
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	8
อุปกรณ์และวิธีทดสอบ	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	14
วัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือที่สำคัญ	14
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	14
ขั้นตอนการศึกษา	16
การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	20
ข้อมูลพื้นฐาน	20
ค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม	21
การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและความสามารถในการทรงท่า	22
ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างกับการทดสอบความสามารถทางกาย	23
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการศึกษา	27
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	27
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	29
สรุปผลการศึกษา	29
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	35
ภาคผนวก ก	36
ภาคผนวก ข	38

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	ภาพแสดง Nintendo Wii Balance Board	9
รูปที่ 2	ภาพแสดง Five times sit to stand test	10
รูปที่ 3	ภาพแสดง Time up and go test	11
รูปที่ 4	ภาพแสดงการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง	16
รูปที่ 5	ภาพแสดงขั้นตอนการศึกษา	18
รูปที่ 6	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดด้วย Nintendo Wii Balance Board และ Five times sit to stands test	24
รูปที่ 7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดด้วย Nintendo Wii Balance Board Test และ Time up and go test	25
รูปที่ 8	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Percentage of strength to body weight และ Five times sit to stand test	25
รูปที่ 9	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Percentage of strength to body weight และ Time up and go test	26

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	21
ตารางที่ 2	เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม	22
ตารางที่ 3	การแสดงผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและความสามารถการทรงท่า	23
ตารางที่ 4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างกับการทดสอบความสามารถทางกาย	24

สารบัญคำย่อ

A/D	=	Analog per digital
BMI	=	Body mass index
BW	=	Body weight
FTSST	=	Five times sit to stand test
HHD	=	Hand-held dynamometry
LEs	=	Lower extremities
MMT	=	Manual muscle testing
NWBB	=	Nintendo Wii Balance board
ROC	=	Receiver-operating characteristic
SID	=	Stationary isometric dynamometer
Strength BW	=	Percentage of strength to body weight
TUGT	=	Time up and go test

บทคัดย่อ

การหกล้ม ถือว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในผู้สูงอายุและมีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างของผู้สูงอายุ ผู้ทำวิจัยจึงสนใจการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่องเล่นเกม Nintendo Wii Balance Board (NWBB) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มที่ประเมินจากการทดสอบการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test; FTSST) และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board กับตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ

อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 27 คน (อายุเฉลี่ย 64.70±4.59) โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงในการหกล้ม 11 คน และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้ม 16 คน อาสาสมัครทั้งหมดทำการทดสอบ NWBB, FTSST และ Time up and go test (TUGT) ตามลำดับ ใช้สถิติ Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม และใช้สถิติ Pearson correlation coefficient เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value < 0.05

ผลการทดสอบ Nintendo Wii Balance Board ของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและร้อยละความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างเทียบกับน้ำหนักตัว [Percentage of strength to body weight (Strength BW)] พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงในการหกล้มมีค่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงในการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01) นอกจากนี้ยังพบว่าการทดสอบความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างโดยวัดจาก Nintendo Wii Balance board (Strength assessed by Nintendo Wii balance board) และร้อยละความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างเทียบกับน้ำหนักตัว (Percentage of strength to body weight) มีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (FTSST) ($r = -0.724$, $p = 0.000$ และ $r = -0.624$, $p = 0.001$ ตามลำดับ)

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าเครื่องเล่นเกมส์ Nintendo Wii Balance Board สามารถนำมาใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างได้ โดยผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมีความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างน้อยกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board กับตัวแปรที่วัดได้จาก Five times sit to stand test

คำสำคัญ: นินเทนโด วี บาลานซ์บอร์, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ, การหกล้ม, ผู้สูงอายุ รยางค์ส่วนล่าง

Abstract

Falling is an important problem in the elderly and it is related to the lower extremity (LE) muscle strength. Therefore, the researchers interested to evaluate the LE muscle strength by a Nintendo Wii Balance Board. The strength of the lower extremity was compared between older adult with risk of falling group and older adult without risk of falling assessed by Five Time Sit to Stand Test (FTSST). Moreover, this study aims to determine the relationship between lower extremity muscle strength variables obtained from the Nintendo Wii Balance Board and the physical performance test.

Twenty-seven participants of older adults aged more than 60 years (mean age 64.70±4.59) were divided into two group, falling risk groups (n=11) and non-falling risk group (n=16). All participants were tested lower extremity muscle strength by Nintendo Wii Balance Board, FTSST, and time up and go test (TUGT), respectively. An independent sample t-test was used to compare between the group. Pearson correlation coefficient statistics were used to determine the correlation between these variables. The statistically significant level was set at p-value < 0.05.

The result showed that the lower extremity muscle strength assessed by Nintendo Wii Balance Board and the percentage of lower extremity strength in falling risk group were significantly lower than the non-falling risk group (p-value < 0.01). Furthermore, the lower extremity muscle strength assessed by Nintendo Wii Balance Board and the percentage of lower extremity strength had significant high level of negative correlation with FTSST ($r = -0.724$, $p = 0.000$ and $r = -0.624$, $p = 0.001$, respectively).

This study concluded that a Nintendo Wii Balance Board can be used to test the strength of the lower extremity muscles. Elderly who was at risk of falling had lower limb strength than those who were not at risk of falling. There was also a correlation between the variables obtained from Nintendo Wii Balance Board and FTSST.

Keywords: Nintendo Wii Balance, Muscle strength, Falling, Elderly, Lower extremity

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปประมาณ 11 ล้านคน (ร้อยละ 16.5) ซึ่งใกล้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแบบสมบูรณ์ในปี 2564 (ร้อยละ 20) [1] เป็นผลมาจากการที่ประชากรมีอายุเพิ่มขึ้นร่วมกับอัตราการเกิดของประชากรลดลง ในปี พ.ศ.2562 มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทยระบุว่า 20 ปีที่ผ่านมา อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศไทยลดน้อยลง โดยเพิ่มขึ้นไม่ถึงร้อยละ 0.5 ต่อปี ต่างกับในอดีตที่ประชากรไทยได้เพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยถึงร้อยละ 3 ต่อปี [2] การที่ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแบบสมบูรณ์จึงนับเป็นสิ่งท้าทายอย่างมากสำหรับบุคคลากรทางการแพทย์ในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุให้ใช้ชีวิตประจำวันได้ตามปกติ ปราศจากโรคและความเจ็บป่วยทางร่างกาย ดังนั้นการส่งเสริมสุขภาพโดยการตรวจประเมินคัดกรองความสามารถทางด้านการเคลื่อนไหวตั้งแต่การเริ่มเข้าสู่วัยสูงอายุจึงจำเป็นอย่างมาก ซึ่งจะนำไปสู่วิธีในการป้องกัน ส่งเสริม และฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายให้ผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุไม่ได้เกิดจากอายุที่มากขึ้นเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่ผ่านมา นอกจากนี้สถานการณ์ด้านสุขภาพของผู้สูงอายุนั้น พบว่ามีผู้สูงอายุไทยเป็นโรคเรื้อรังเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงและไตวาย เป็นต้น ซึ่งโรคดังกล่าวสามารถนำไปสู่ภาวะทุพพลภาพจนอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้ สำหรับกลุ่มอาการที่เป็นปัญหาเฉพาะหรือพบบ่อยในผู้สูงอายุ ได้แก่ อาการปวดข้อ ปวดหลังเรื้อรัง ภาวะกระดูกเสื่อม ข้อเสื่อม กระดูกพรุน ภาวะสมองเสื่อม การบกพร่องทางการมองเห็น การได้ยิน เป็นต้น [3, 4] ซึ่งกลุ่มอาการเหล่านี้เป็นสาเหตุนำไปสู่ปัญหาในการทรงตัวและการหกล้มในผู้สูงอายุได้ โดยปัญหาการทรงตัวและการหกล้มถือว่าเป็นปัญหาที่สำคัญมากสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีภาวะกระดูกบาง หรือกระดูกพรุน รวมถึงการสูญเสียมวลของกล้ามเนื้อและสุขภาพที่เสื่อมถอย โดยหากเกิดการหกล้มหรือเกิดอุบัติเหตุอาจทำให้กระดูกหักได้ง่ายและเกิดปัญหาแทรกซ้อนตามมาหลังจากการได้รับการรักษา เช่น การผ่าตัด การฟื้นฟูสภาพร่างกายที่อาจใช้เวลานานและพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่ไม่เหมาะสม จึงส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตและการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยแย่ลงได้

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้ม มีอยู่ 2 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยภายในร่างกาย (Intrinsic Factor) หมายถึง สภาวะร่างกายหรือการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เสื่อมถอย ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้ม ได้แก่ การสูญเสียมวลของกล้ามเนื้อและกระดูก คุณภาพการมองเห็น ระบบประสาทเสื่อมถอยและความสามารถของการทรงตัวลดลง 2) ปัจจัยด้านภายนอกร่างกาย (Extrinsic Factor) หมายถึง สิ่งแวดล้อมรอบตัวของบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมจากภายในหรือภายนอกตัวบ้าน ได้แก่ พื้นบ้านที่ลื่น พื้นชำรุด สายไฟ พื้นที่ต่างระดับ การจัดวางสิ่งของภายในบ้าน หรืออุปกรณ์ที่ใช้สวมใส่ไม่เหมาะสม [5] โดยการคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้สามารถป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้ โดยเฉพาะการมุ่งเน้นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการควบคุมสมดุลของร่างกาย ดังนั้นหากเราสามารถตรวจคัดกรองความเสี่ยงได้ก่อนที่จะเกิดการหกล้มจริง เช่น การประเมินความแข็งแรง การตรวจประเมินการทรงตัว เพื่อนำไปสู่การวางแผนในการฟื้นฟูเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงและโอกาสในการหกล้มของผู้สูงอายุในอนาคตได้ ดังที่ได้กล่าวในข้างต้นแล้วว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างเกิดเสื่อมสภาพ และปัญหาการทรงตัวจากอายุที่เพิ่มขึ้นนำไปสู่ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้มในผู้สูงอายุ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการนำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างว่ามีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการทำนายการหกล้ม จากการศึกษาก่อนหน้านี้ได้มีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธี Isometric dynamometry ซึ่งเป็น Gold standard สำหรับประเมินความแข็งแรง [6, 7] แต่อย่างไรก็ตาม dynamometers มีราคาแพง มีข้อจำกัดของขนาดเครื่องมือต่อการเคลื่อนย้าย มีความยุ่งยากและใช้เวลาในการติดตั้ง

จากการศึกษาของ Martin และคณะ ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่อง Nintendo Wii Balance Board (NWBB) ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยเปรียบเทียบกับการใช้ Stationary isometric dynamometer (SID) ผลการศึกษาพบว่าตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่วัดได้ระหว่างเครื่อง WBB และ SID ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเห็นว่าการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Wii Balance Board (WBB) สามารถใช้ทดสอบแทนเครื่อง Stationary isometric dynamometer (SID) เนื่องจากมีการทำสอบที่แม่นยำและเที่ยงตรงไม่ต่างจากอุปกรณ์วัดมาตรฐานหรือ Gold standard method และเพื่อเป็นการลดต้นทุนเนื่องจากเครื่อง NWBB ถือว่าเป็นอุปกรณ์เล่นเกมส์ที่มีราคาถูกสามารถหาซื้อได้ง่าย นอกจากนี้ยังสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกจึงเหมาะสมสำหรับการนำไปเป็นอุปกรณ์ในการตรวจประเมินสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชนได้ เนื่องจากผู้สูงอายุหลาย ๆ รายไม่สามารถเดินทางมาทดสอบได้

ถึงแม้เครื่อง Stationary isometric dynamometers จะมีข้อจำกัดจำนวนมาก แต่ในทางคลินิกมักจะใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งทั่วไปใช้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยทดสอบกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธี Manual muscle testing (MMT) แต่ยังคงมีข้อจำกัดต่าง ๆ ได้แก่ Ceiling effects และค่าที่แสดงผลต่ำกว่าความเป็นจริง [8–10] อีกวิธีหนึ่งคือ การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย Hand–held dynamometry (HHD) เป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่าย แม่นยำ และราคาถูก [11] ดังนั้นการใช้ Nintendo Wii Balance Board จึงเหมาะต่อการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและใช้ในการประเมินคัดกรองการหกล้มในผู้สูงอายุในชุมชน เนื่องจากมีความน่าเชื่อถือ ใช้งานง่าย พกพาสะดวก ราคาไม่แพง ทนทาน หาซื้อได้ง่าย และสามารถนำไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงพยายามหาเครื่องมือทดสอบที่สามารถทดสอบได้ง่าย รวดเร็ว และทดแทนการวัดด้วยเครื่องมือเดิมที่มีอยู่ นอกจากนี้ยังมีวิธีการประเมินความเสี่ยงการหกล้มด้วยการทดสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ เช่น การทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) และการทดสอบ Time up and go test (TUGT) โดยจากการศึกษาของ Intaruk และคณะ พบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุ 65–74 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มเมื่อทำการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) ได้เวลามากกว่า 11.50 วินาที และเมื่อทำการทดสอบ Time up and go (TUGT) ได้เวลามากกว่า 9.50 วินาที ส่วนผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มเมื่อทำการทดสอบลุกยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) ได้เวลามากกว่า 12.10 วินาที และเมื่อทำการทดสอบ Time up and go (TUGT) ได้เวลามากกว่า 10.50 วินาที [12] ซึ่งผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงเกณฑ์ในการคัดกรองผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงในการหกล้ม ทางคณะผู้จัดทำจึงสนใจการทดสอบการประเมินเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) และการทดสอบการทรงตัว (Time up to go test) เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จากเครื่อง Nintendo wii balance bord ซึ่งเป็นการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในรูปแบบใหม่และเพื่อนำไปคัดกรองการหกล้มในผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จากเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม ที่ประเมินจากการทดสอบการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test)

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board กับตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ

สมมติฐาน

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จากเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ในผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมีความแตกต่างกับผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม

2. ตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้อุปกรณ์ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างจากเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ที่สามารถใช้ในการคัดกรองความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ

2. ทราบถึงผลความแตกต่างของการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม ซึ่งสะท้อนถึงภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มต่อไปได้

3. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board และตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างส่งผลต่อการหกล้ม โดยวิธีการให้นั่งบนเก้าอี้และให้ผู้สูงอายุออกแรงถีบใส่เครื่องนินเทนโดวีบาลานซ์บอร์ด ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วนคือ 1. ผู้สูงอายุ 2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 3. อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละส่วนแบ่งเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

1. ผู้สูงอายุ

1.1 ความหมายของผู้สูงอายุ

คำว่าผู้สูงอายุในนิยามขององค์กรสหประชาชาติ หมายถึงประชากรทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งประเทศไทยได้เริ่มเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 และปี พ.ศ. 2564 ได้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ [13] โดยที่ผู้สูงอายุในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่

1) กลุ่มผู้สูงอายุวันต้น อายุ 60 – 69 ปี

2) กลุ่มผู้สูงอายุวัยปลาย อายุ 70 – 79 ปี

3) กลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ อายุ 80 ปีขึ้นไป [14]

เมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุผลที่ตามมาคือ สมรรถภาพร่างกายเสื่อมถอยลงก่อให้เกิดปัญหาตามมา โดยปัญหาหลักที่พบและมีอัตราสูงที่จะเกิดอุบัติเหตุคือการหกล้ม เพราะฉะนั้นควรเฝ้าระวังเตรียมพร้อม และหมั่นออกกำลังกาย

1.2 ความหมายของการหกล้ม

การหกล้ม หมายถึง เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดการทรุด โดยเป็นอุบัติเหตุที่ไม่ได้ตั้งใจทำให้เกิดการ บาดเจ็บ หรือไม่บาดเจ็บของร่างกาย (Piphatvanitcha, 2006) ซึ่งก่อให้เกิดผลตามมาได้ เช่น กระดูกหัก เลือดออกภาย สมองได้รับผลกระทบ เป็นต้น สถิติผู้สูงอายุที่ ‘พลัดตก–หกล้ม’ ต้องเข้ารับบริการแพทย์ฉุกเฉินเฉลี่ย 140 ครั้ง/วัน เสียชีวิตเฉลี่ย 3 คน/วัน ภายใน 3 ปี พบว่าผู้ที่เกิดเหตุการณ์พลัดตกได้รับบริการทางแพทย์ฉุกเฉินถึง 141,895 ราย แม้ลักษณะบ้านที่ปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุควรเป็นบ้านชั้นเดียว แต่ผู้สูงอายุมักอยู่บ้านหรือตึกสองชั้นมากถึง 44% ต้องใช้บันไดขึ้นลงทุกวัน 48.8% ต้องเดินบนพื้นที่ลื่น 31.7% และมีผู้สูงอายุเพียง 24.6% เท่านั้นที่ได้ดัดแปลงบ้านให้เหมาะสม นอกจากนี้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่ต้องการความดูแลจากผู้อื่น [1]

ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปประมาณ 11 ล้านคน (ร้อยละ 16.5) ซึ่งใกล้เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแบบสมบูรณ์ (ร้อยละ 20) ในปี 2564 ข้อมูลจากกรมควบคุมโรคพบว่าการหกล้มเป็นปัญหาที่พบบ่อยและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 2 ในกลุ่มบาดเจ็บโดยไม่ได้ตั้งใจ โดยในแต่ละปีผู้ที่เสียชีวิตจากการหกล้มประมาณ 2,000 คน/ปี หรือพบผู้เสียชีวิต 3 คน/วัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี

จากการศึกษา 1 ใน 3 ของผู้สูงอายุพบว่าร้อยละ 20 ของผู้สูงอายุที่พลัดตกจะได้รับบาดเจ็บ โดยในปี พ.ศ. 2556–2559 จำนวนผู้สูงอายุที่บาดเจ็บและเข้าใช้บริการแพทย์ฉุกเฉิน จำนวน 140 ครั้ง/วัน หรือ 50,000 ครั้ง/ปี การหกล้มยังส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ เป็นผู้ป่วยติดเตียงและรุนแรงจนเสียชีวิตได้ สาเหตุของการหกล้มส่วนใหญ่มาจากการลื่นสะดุด หรือลักษณะพื้นบ้านไม่เหมาะสมต่อการเดิน ทำให้พบปัญหามากถึงร้อยละ 62 และร้อยละ 6 เกิดจากการตกหรือล้มจากบันได

ข้อมูลการสำรวจสุขภาพประชากรไทยในปี พ.ศ. 2557 พบความชุกการหกล้มในระยะเวลา 6 เดือน โดยผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปมีร้อยละ 16.9 (ผู้ชายร้อยละ 13.2 และผู้หญิงร้อยละ 19.9) เมื่อจำแนกตามกลุ่มอายุ (60–69, 70–79, และ 80 ปีขึ้นไป) พบความชุกของการหกล้มตามอายุที่เพิ่มขึ้น โดยสถานที่ส่วนใหญ่พบนอกบ้าน (ร้อยละ 64.6) ในบ้าน (ร้อยละ 31.2) และพื้นลื่นเป็นสาเหตุการหกล้มพบร้อยละ 37.1 และสะดุดสิ่งของ ร้อยละ 35.7 [1]

1.3 ปัจจัยหรือสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการหกล้ม

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้ม มีอยู่ 2 ปัจจัย คือ

1.3.1 ปัจจัยภายในร่างกาย (Intrinsic Factor) หมายถึง สภาวะร่างกายหรือการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เสื่อมถอย ซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้ม

1) การเปลี่ยนแปลงด้านสายตาของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะปัญหาสายตายาวและโรคต้อกระจก ทำให้ผู้สูงอายุมองเห็นไม่ชัด จึงเกิดการหกล้มได้ง่าย

2) ข้อต่อ กล้ามเนื้อ และเอ็นเกิดการอ่อนแอลง ทำให้รอบข้อเข่ามีความมั่นคงน้อยลงและทรงตัวไม่อยู่

3) ผู้สูงอายุมักมีปัญหาปัสสาวะบ่อยหรือปัสสาวะเล็ด กลั้นไม่อยู่ ทำให้ต้องรีบเข้าห้องน้ำ จึงเกิดการหกล้ม

4) โรคประจำตัวที่ส่งผลต่อการหกล้ม เช่น โรคหลอดเลือด

5) การใช้ยาบางตัวเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม เนื่องจากฤทธิ์ของยาทำให้เกิดอาการง่วงซึมเช่น ยานอนหลับ ยาลดความดันโลหิต ยาต้านอาการซึมเศร้า

6) ภาวะน้ำหนักเกินในผู้สูงอายุ เป็นปัจจัยหนึ่งในการหกล้มของผู้สูงอายุ

7) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลงในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลง อาจส่งผลให้เกิดการหกล้มได้

1.3.2 ปัจจัยด้านภายนอกร่างกาย (Extrinsic Factor) หมายถึง สิ่งแวดล้อมรอบตัวของบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมจากภายในหรือภายนอกตัวบ้าน

1) พื้นบ้านที่ลื่นหรือมีสิ่งกีดขวาง ทำให้ผู้สูงอายุอาจมองไม่เห็นส่งผลให้เกิดการชนสิ่งของทำให้เกิดการหกล้มได้

2) แสงไฟในบ้านที่สว่างไม่พอทำให้สายตาของผู้สูงอายุมองพื้นหรือสิ่งของไม่เห็น

3) ขั้นบันไดที่สูงชันหรือแคบ ทำให้ผู้สูงอายุเดินได้ไม่สะดวก

4) พื้นห้องน้ำเปียก, ลื่น, หรือมีอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งานของผู้สูงอายุ เป็นบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุกับผู้สูงอายุบ่อยที่สุด รวมถึงแสงที่ส่องเข้ามาไม่พอ

5) ห้องครัวเป็นพื้นที่ที่มักมีสิ่งของเยอะหากวางไม่เป็นระเบียบ จะทำให้ผู้สูงอายุสะดุดได้

6) รองเท้าของผู้สูงอายุที่ไม่เหมาะสมไม่สามารถยึดเกาะพื้นได้ดีหรือไม่สบายเท้า จะส่งผลให้ผู้สูงอายุสะดุดหกล้มได้ง่าย [5]

1.4 ผลกระทบหลังการล้ม

1.4.1. ด้านร่างกาย เมื่อผู้สูงอายุเกิดการบาดเจ็บจากการหกล้มสามารถก่อให้เกิดซ้ำ แผลเล็ก แผลใหญ่ พิการ หรือรุนแรงจนถึงขั้นเสียชีวิตได้

1.4.2. ด้านเศรษฐกิจ เมื่อเกิดการบาดเจ็บ ผู้สูงอายุจะต้องไปโรงพยาบาล ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการรักษา ยิ่งรุนแรงมาก จนถึงขั้นต้องพักฟื้นในโรงพยาบาลหลายวัน จะยิ่งส่งผลให้เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น

1.4.3. ด้านจิตใจ เมื่อร่างกายไม่แข็งแรง ผู้สูงอายุมักกลัวการหกล้ม โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่อาจเคยหกล้มไปแล้ว จะยิ่งก่อให้เกิดความกลัวมากขึ้นจึงมีความกังวลและขาดความมั่นใจในการเดิน จนเกิดภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุได้ [5]

2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength)

คือ กำลังของแรงที่สามารถหดตัวได้สูงสุดของกล้ามเนื้อ โดยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Lower extremities in muscle strength) เป็นพื้นฐานที่ส่งผลต่อท่าทางการยืน การเดิน หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่เพียงพอ อาจส่งผลทำให้ไม่สามารถยืนได้, ยืนได้แต่ไม่มั่นคง, ไม่สามารถเดินได้ หรือเดินได้แต่เดินไม่มั่นคง สิ่งเหล่านี้ทำให้การทำกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ยากขึ้น เพราะฉะนั้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ส่งผลให้ความสามารถในการเดินหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ของขามีความมั่นคงมากขึ้น ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุและเสียชีวิตได้

1.2 การหดตัวกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริก (Isometric muscle contraction)

คือ การหดตัวแบบคงค้างของกล้ามเนื้อโดยไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อต่อ การหดตัวของ Lower Extremities Muscle แบบ Isometric contraction ส่งผลมากที่สุดในท่ายืน เพราะต้องมีการหดตัวแบบคงค้างของกล้ามเนื้อขาเพื่อให้ร่างกายสามารถยืนได้ หากกล้ามเนื้ออ่อนแรงไม่สามารถหดตัวคงค้างได้หรือหดตัวคงค้างได้ไม่ดี อาจส่งผลทำให้ไม่สามารถยืนได้หรือยืนได้แต่ไม่มั่นคง ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุตามมา โดยเฉพาะการหกล้มที่มักพบปัญหาบ่อยในอันดับต้น ๆ

3. อุปกรณ์และวิธีการทดสอบ

3.1 เครื่องนินเทนโดวีบาลานซ์บอร์ด (Nintendo Wii Balance Board)

Nintendo Wii Balance Board คืออุปกรณ์เสริมรูปแบบกระดานโดยใช้ในการฝึกทรงตัวโดยให้ผู้เล่นขึ้นไปเหยียบ ซึ่งส่วนมากจะถูกนำไปใช้เล่นกับเกม Wii Balance Board เพื่อเล่นเกมออกกำลังกาย เล่นโยคะ และการกายภาพบำบัด ตัวอย่างเช่นเกม Wii Fit Plus, Wii Ski และเกม Yoga ยังใช้วัดค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้เล่นได้อีกด้วย และสามารถลงน้ำหนักได้มากกว่า 30 กิโลกรัม นอกจากไว้ให้คนหนุ่มสาวเล่นเกมออกกำลังกายแล้ว Wii Fit ยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุ รวมถึงโรงพยาบาลคลินิกกายภาพบำบัด ไว้ให้ผู้ป่วยที่เป็นอัมพฤกษ์ – อัมพาต สูญเสียการทรงตัวและมีปัญหาในการเดิน – ขยับร่างกาย ถือได้ว่าเป็นตัวช่วยที่ดีที่ทำให้ผู้ป่วยเริ่มกลับมาฝึกเดิน ฝึกขยับร่างกายควบคู่ไปกับการกายภาพบำบัดสำหรับผู้สูงอายุที่บ้านได้อีกและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริก (Isometric contraction) ของรยางค์ส่วนล่าง (Lower limbs) ได้แทนการใช้เครื่อง Stationary isometric dynamometer [15]

รูปที่ 1 ภาพแสดง Nintendo Wii Balance Board
(อ้างอิงจาก https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Wii_Balance_Board_transparent.png)

3.2 การใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหดตัวแบบคงที่ (Stationary isometric dynamometer: SID)

1) ผู้เข้าร่วมนั่งบนเครื่อง SID โดยให้เข่างอ 90 องศา และนำเท้าแนบไปกับฐานวางเท้า strain-gauge

2) ใช้มือจับ Handlebars เพื่อเสริมความมั่นคง

3) ออกแรง LEs Isometric contraction.

4) ข้อมูลจาก SID ถูกบันทึกที่ 1,000 Hz ตลอดระยะเวลาของการทดสอบ

5) สัญญาณจาก strain-gauge จะถูกส่งผ่าน amplifier แล้วแปลงสัญญาณเป็นแบบดิจิทัลที่ 1 KHz โดยใช้ตัวแปลง A/D 8 ช่องสัญญาณ 14 บิตก่อนโอนไปยังคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในระหว่างการวิเคราะห์แบบ off-line สัญญาณถูกกรองแบบดิจิทัลโดยใช้ตัวกรอง 4th order Butterworth filter [15]

3.2.1 ข้อดีของ Stationary isometric dynamometer

1) มีความแม่นยำสูง

2) มีความน่าเชื่อถือในการทดสอบซ้ำได้ [16]

3.2.2 ข้อจำกัดของ Stationary isometric dynamometer

1) ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นได้ หากทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เล็กเกินไปอาจส่งผลต่อความแปรปรวนของของค่าความแข็งแรง (Strength) ของผู้เข้าร่วมทั้งหมด ซึ่งความแปรปรวนของค่าความแข็งแรง (Strength) มีผลกับการศึกษาในลักษณะนี้โดยเฉพาะ โดยแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการวัดด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ

2) ความซับซ้อน, ระยะเวลาในการวัด และราคาที่แพง ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดในการใช้ศึกษา [16]

3.2.3 การเปรียบเทียบการทดสอบกับเครื่องมืออื่น

จากการศึกษาของ Martin และคณะ พบว่าการใช้ Nintendo Wii Balance Board สามารถใช้วัด Isometric contraction ของ lower limbs ได้แทนการใช้เครื่อง Stationary isometric dynamometer ได้และสามารถนำมาใช้วัดหรือตรวจสอบด้านความสมดุลได้ดีอีกด้วย

3.3 จับเวลาลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit-to-stand test)

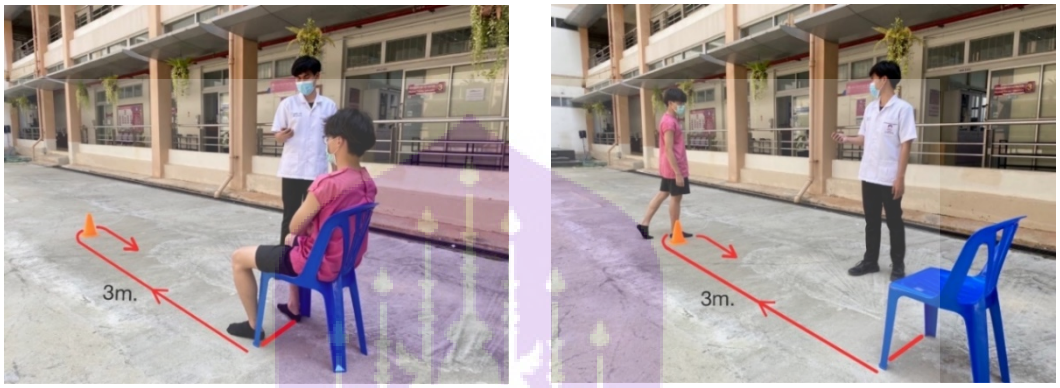
เป็นการประเมินการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผู้ถูกทดสอบต้องทำการลุก-นั่งเก้าอี้ติดต่อกัน 5 ครั้ง โดยเอามือกอดอก ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป หากใช้เวลามากกว่า 10.02 วินาที ถือว่ามีวามเสี่ยงต่อการหกล้ม [17]

รูปที่ 2 ภาพแสดง Five times sit-to-stand test

วิธีการทดสอบ ให้อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ ไม่มีที่พักแขน นั่งหลังตรงและวางเท้าอยู่แนบชิดกับพื้นกางขาเล็กน้อยให้เท้าอยู่ระหว่างช่วงหัวไหล่ทั้ง 2 ข้าง อาสาสมัครเอามือกอดอกตัวเอง ผู้วิจัยออกคำสั่งให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนและนั่ง 5 ครั้งติดต่อกันโดยเร็วที่สุดและปลอดภัยที่สุดแล้วจับเวลา ขณะทำการทดสอบควรระวังอาสาสมัครเกิดการล้ม ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง พักระหว่างรอบ 2 นาที ผู้วิจัยนำเวลาที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย [18]

2.4 การทดสอบการทรงตัว (Time up and go test)

เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการเดิน (Walking ability) และความเสี่ยงในการหกล้ม (Fall risk) ของผู้ป่วยสูงอายุ [12] เดินทาง 3 เมตร กลับหลังหันและเดินกลับมานั่งที่เดิม ผู้สูงอายุที่มีอายุ 65–74 ปี หากใช้เวลามากกว่า 9.50 วินาที ถือว่ามีวามเสี่ยงต่อการหกล้ม และผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป หากใช้เวลามากกว่า 10.50 วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้ม



รูปที่ 3 ภาพแสดง Time up and go test

วิธีการทดสอบอาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พักแขน นั่งหลังตรงและวางเท้าแนบกับพื้น กางขา เล็กน้อย ให้เท้าอยู่ระหว่างช่วงหัวไหล่ทั้ง 2 ข้าง วางแขนข้างลำตัว ผู้วิจัยนำกรวยไปวางห่างจากอาสาสมัคร เป็นระยะทาง 3 เมตร ออกคำสั่งให้ผู้ทดสอบลุกขึ้นและเดินอ้อมกรวยแล้วกลับมานั่งที่เดิมให้เร็วที่สุดโดยไม่มีการวิ่ง ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง โดยจับเวลาและพักระหว่างรอบ 2 นาทีผู้วิจัยนำเวลา ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย [19]

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kaeleskint M. at al. (2020) ทำการวิจัยว่าเครื่อง Nintendo Wii Balance Board สามารถประเมินความเสี่ยงในการหกล้มได้หรือไม่ กลุ่มผู้ทดสอบมีอายุอยู่ในช่วง 65 – 80 ปี จำนวน 39 คน ผู้ชายร้อยละ 82.5 ผู้หญิงร้อยละ 17.5 ค่าเฉลี่ยของอายุอยู่ที่ร้อยละ 78.1 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 8.5) โดยทำการทดสอบจาก FTSST, TUGT, 8–foot walk test, 30 sec chair stand test, Wii basic balance test and Wii prediction test ผลการวิเคราะใช้โปรแกรม SPSS 22 ค่าอธิบายสถิติถูกกำหนดด้วยอายุ เพศ จำนวนที่ได้หกล้มในช่วงที่ผ่านมา วิเคราะห์ด้วยสูตร Bivariate correlations ใช้ Pearson’s ผลลัพธ์ที่ได้คือ TUGT กับอายุมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ (r=0.34, p=0.03) FTSST กับอายุเข้าใกล้กันอย่างมีนัยสำคัญ (r=0.26,

p=0.11) แต่การทดสอบความสมดุลจากการคาดการณ์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ กับ TUGT หรือ FTSST สรุปคือการใช้เครื่อง Nintendo Wii Balance Board สามารถตรวจประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม ลดอัตราการเกิดการหกล้ม และช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการบาดเจ็บหลังการหกล้มได้ [20]

วีระศักดิ์ ตะปัญญา และคณะ (2019) ได้ทำการวิจัยโดยเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ Timed up and go test (TUGT) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง ระหว่างผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินและผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ โดยแบ่งกลุ่มอาสา สมัครผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสุขภาพดี จำนวน 32 คน เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีภาวะน้ำหนักเกิน 16 คน และกลุ่มที่มีน้ำหนักตัวที่ปกติ 16 คน ทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUGT และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วย Push-pull Dynamometer ใช้สถิติ Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรระหว่างทั้งสองกลุ่ม โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.05$) จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่มีภาวะน้ำหนักเกินใช้เวลาในการทดสอบ TUGT และ ความสามารถในการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง มากกว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักตัวที่ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และมีค่าสัมพัทธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับน้ำหนักตัวน้อยกว่า กลุ่มผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) สรุปผลคือผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีความบกพร่องต่อความสามารถในการทรงตัวและมีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติจึงมีความเสี่ยงต่อการล้มมากกว่าผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักปกติ [21]

พุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ (2559) ได้ทำการศึกษาแบบจับคู่ case-control study ในอาสาสมัครผู้สูงอายุจำนวน 70 ราย อายุ 60 ปีขึ้นไป เพื่อประเมินความเที่ยงตรงด้านการทำนาย ความเที่ยงตรงตามสภาพและความเที่ยงตรงด้านการจำแนกของการทดสอบการลุกจากนั่งขึ้นยืน 5 ครั้งในผู้สูงอายุในชุมชน โดยแบ่งเป็นกลุ่มเคยล้ม 35 ราย และไม่เคยล้ม 35 ราย และซักประวัติข้อมูลพื้นฐาน หลังจากนั้นทดสอบการลุกจากนั่งขึ้น ยืน 5 ครั้ง (five times sit-to-stand test; FTSST) ทดสอบเวลาที่ใช้ในการลุกยืนและเดิน (Timed Up and Go Test; TUGT) วิเคราะห์ข้อมูลความเที่ยงตรงในการทำนาย ความเที่ยงตรงตามสภาพ และเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทดสอบ FTSST ระหว่างกลุ่มเคยล้มและไม่เคยล้ม (ความเที่ยงตรงในการจำแนก) ผลการศึกษา: อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ receiver-operating characteristic (ROC) curves พบว่า เวลาที่ใช้ในการทดสอบ FTSST ตั้งแต่

10.02 วินาทีขึ้นไป สามารถบ่งชี้ถึงความเสี่ยงต่อการล้มได้ (ความไว 68.57%, ความจำเพาะ 80.00%, พื้นที่ใต้ราฟ 0.82; 95% CI=1.32–2.58) [17]

Intaruk R. et al. (2021) ได้ทำการวิจัยว่าความสารมารถในการทำการทดสอบ timed up and go test (TUGT) และการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง สามารถคัดกรองผู้สูงอายุโดยใช้ tandem stand test และประวัติการหกล้มภายใน 6 เดือนเป็นตัวคัดกรอง โดยแบ่งกลุ่มอาสาสมัครผู้สูงอายุ จำนวน 255 คน เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุ 65–74 ปี 187 คน และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 75 ปี 65 คน จากนั้นให้ทั้ง 2 กลุ่มทำการทดสอบ timed up and go test (TUGT) และการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง พบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุ 65–74 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มเมื่อทำการทดสอบลุกยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) ได้เวลามากกว่า 11.50 วินาที และเมื่อทำการทดสอบ Time up and go test (TUGT) ได้เวลามากกว่า 9.50 วินาที ส่วนผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการล้มเมื่อทำการทดสอบลุกยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test) ได้เวลามากกว่า 12.10 วินาที และเมื่อทำการทดสอบ Time up and go (TUGT) ได้เวลามากกว่า 10.50 วินาที จากการศึกษาพบเกณฑ์ที่เหมาะสมในการคัดกรองความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุ [12]

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จาก เครื่อง NintendoWii Balance Board ระหว่างผู้สูงอายุที่มีและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามของรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board และตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายโดยการทดสอบ ความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test; FTSST) และการทดสอบ time up and go test (TUGT) ในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน เขตพื้นที่อำเภอเมือง และอำเภอข้างเคียงในจังหวัดพะเยา เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional study) และเป็นการศึกษาในรูปแบบสหสัมพันธ์ (Correlational research)

วัสดุและอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ

1. Nintendo Wii Balance Board	1 เครื่อง
2. Notebook with program detects to analyze the risk of falling in elderly	1 เครื่อง
3. เก้าอี้	2 ตัว
4. สายวัด	1 เส้น
5. นาฬิกาจับเวลา	2 ตัว
6. แบบบันทึกอาสาสมัคร	30 ชุด
7. แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัคร	30 ชุด
8. เอกสารแสดงวัตถุประสงค์รายละเอียด และแบบฟอร์มยินยอมเข้าร่วมการศึกษา	30 ชุด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อทำการศึกษาครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยในอำเภอเมือง และอำเภอใกล้เคียงในจังหวัดพะเยา ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากการศึกษาก่อนหน้าของ Tapanya W. และคณะ [22] โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1 for mac และกำหนดสถิติเป็น Correlation: Point biserial model โดยกำหนดค่า

power = 0.9 ค่านัยสำคัญทางสถิติ (p-value) = 0.05 พบว่าต้องใช้จำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน โดยกลุ่มตัวอย่างมีเกณฑ์การคัดเลือกคุณสมบัติดังต่อไปนี้

เกณฑ์การคัดเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) ประกอบด้วย

1) เป็นผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

2) อาสาสมัครมีความสมัครใจ และยินยอมเข้าร่วมวิจัยจนสิ้นสุดการทดสอบ

3) สามารถสื่อสารได้เข้าใจถึงวิธีปฏิบัติตนขณะทำการทดสอบ

4) อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง หรืออำเภอใกล้เคียงในจังหวัดพะเยา

เกณฑ์การคัดผู้ร่วมการวิจัยออก (Exclusion criteria) ประกอบด้วย

1) อาสาสมัครมีปัญหาเกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนล่าง เช่น เอ็นกล้ามเนื้อหรือเอ็นยึดข้อต่อฉีกขาด รูมาตอยด์ กระดูกหักหรือเคลื่อนหลุด เป็นต้น

2) อาสาสมัครมีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาท ที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถทางกาย เช่น โรคหลอดเลือดสมอง ไขสันหลังได้รับบาดเจ็บและโรคพาร์กินสัน เป็นต้น

3) อาสาสมัครมีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น ระบบรับความรู้สึกของข้อต่อรยางค์ส่วนล่าง

4) อาสาสมัครมีอาการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นฉับพลัน เช่น ความเจ็บป่วยเฉียบพลัน

5) อาสาสมัครไม่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การถอนกลุ่มตัวอย่างออกจากโครงการวิจัย (Withdrawal of participant criteria)

1) ผู้ที่ประสบอุบัติเหตุร้ายแรง ขณะทำการวิจัยจนไม่สามารถทำวิจัยต่อได้ เช่น เอ็นกล้ามเนื้อหรือเอ็ดยึดข้อต่อฉีกขาด กระดูกหักหรือเคลื่อนหลุด

2) ผู้ที่มีความประสงค์ขอถอนตัวออกจากการวิจัย

3) อาสาสมัครได้รับผลกระทบขณะเข้าร่วมโครงการจากการวิจัย เช่น กระทบต่อหน้าที่การงานและครอบครัวหรือคนรอบข้าง

เกณฑ์การยุติการเข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด (Termination criteria) ประกอบด้วย

1) กรณีเกิดอันตราย หรืออาสาสมัครได้รับบาดเจ็บจากการเข้าร่วมโครงการมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด

ขั้นตอนการศึกษา

ผู้วิจัยชี้แจงแก่อาสาสมัครถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเก็บข้อมูลการศึกษาแก่อาสาสมัคร และให้อาสาสมัครเซ็นเอกสารยินยอมเข้าร่วมการศึกษาและกรอกเอกสารข้อมูลคัดกรอง ก่อนการทดสอบอาสาสมัครต้องงดออกกำลังกายอย่างน้อย 48 ชั่วโมง งดเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ คาเฟอีน ยาต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการทดสอบอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการวัดข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว ประวัติการบาดเจ็บ เป็นต้น หลังจากนั้นอาสาสมัครจะถูกทดสอบ โดยมีการทดสอบเรียงตามลำดับต่อไปนี้

1. **การทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board**

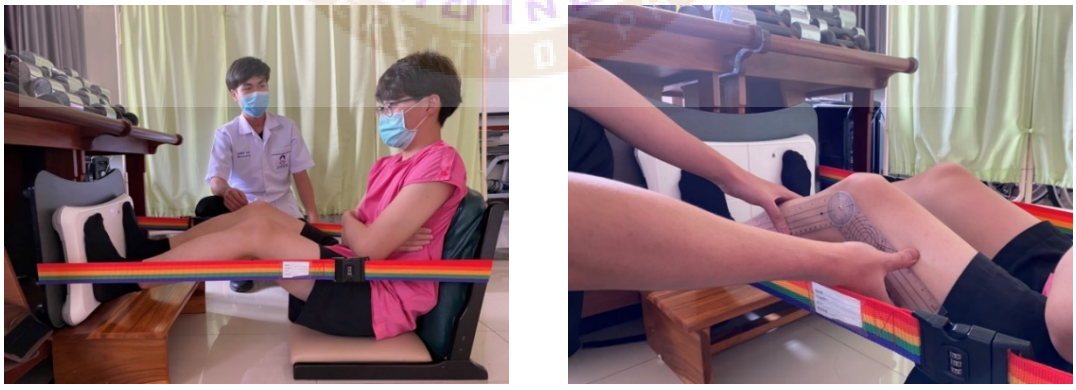
1) อาสาสมัครนั่งบนเบาะที่มีพนักพิงหลัง ขาทั้งสองข้างเหยียบบนเครื่อง Nintendo Wii Balance Board มือทั้งสองข้างกอดอก

2) ผู้วิจัยทำการปรับมุมข้อเข่าของอาสาสมัครให้อยู่ในมุม 120 องศา และปรับความยาวของสายรัดระหว่างเครื่อง Nintendo Wii Balance Board และพนักพิงหลังให้ตึง [9]

3) ผู้วิจัยออกคำสั่งให้อาสาสมัครพยายามถีบขาเหยียดเข่าต้านกับเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ด้วยแรงที่มากที่สุดเท่าที่ทำได้ค้างไว้เป็นเวลา 4 วินาที [9]

4) ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้งและพักระหว่างรอบ 2 นาที

5) ผู้วิจัยทำการอ่านค่าแรงที่วัดได้จากโปรแกรม Ross Clark – NWBB Strength Test และทำการบันทึกค่าสูงสุดที่อาสาสมัครสามารถทำได้เพื่อวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป



รูปที่ 4 ภาพแสดงการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board

2. การทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test; FTSST) [18]

1) อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ ไม่มีที่พักแขน นั่งหลังตรงและวางเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 ซม. กางขาให้เท้าอยู่ระหว่างช่วงหัวไหล่ทั้ง 2 ข้าง โดยให้อาสาสมัครกอดอก

2) ผู้วิจัยออกคำสั่งให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนและนั่ง 5 ครั้งติดต่อกันโดยเร็วที่สุดและปลอด ภัยที่สุดแล้วจับเวลา

3) ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้งและพักระหว่างรอบ 2 นาที

4) ผู้วิจัยนำเวลาที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในรูปที่ 2

3. การทดสอบการทรงตัว time up and go test (TUGT) [19]

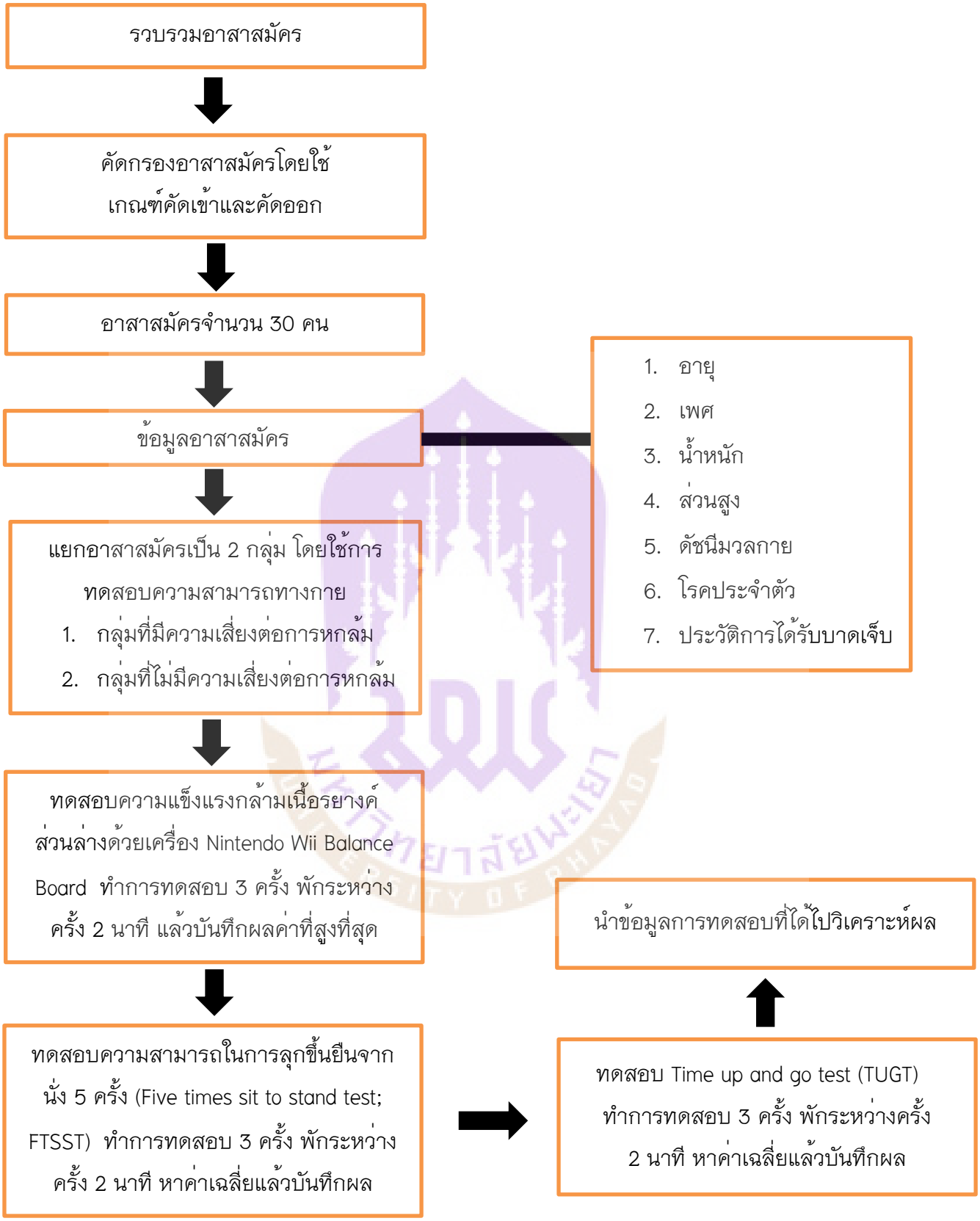
1) อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ ไม่มีที่พักแขน นั่งหลังตรงและวางเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 ซม. กางขาให้เท้าอยู่ระหว่างช่วงหัวไหล่ทั้ง 2 ข้าง วางแขนข้างลำตัว

2) ผู้วิจัยนำกรวยไปวางห่างจากอาสาสมัครเป็นระยะทาง 3 เมตร

3) ผู้วิจัยออกคำสั่งให้ผู้ทดสอบลุกขึ้นและเดินอ้อมกรวยแล้วกลับมานั่งที่เดิมให้เร็วและปลอดภัยที่สุดโดยไม่มีการวิ่งแล้วจับเวลา

4) ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้งและพักระหว่างรอบ 2 นาที

5) ผู้วิจัยนำเวลาที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 5 ภาพแสดงขั้นตอนการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 23 โดยการกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ $p < 0.05$ ในการวิเคราะห์ตัวแปรของการศึกษาดังนี้

1. ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistic) อธิบายค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD) ของข้อมูลพื้นทางของอาสาสมัครได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ค่าตัวแปรการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง และค่าตัวแปรการทดสอบการทรงตัว TUGT

2. ใช้สถิติ Independent t-test เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม

3. ใช้สถิติ Pearson product moment correlation coefficient เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามของรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board และค่าตัวแปรการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง และค่าตัวแปรการทดสอบการทรงตัว TUGT ในผู้สูงอายุ

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง (Lower extremity muscle strength) ที่วัดได้จากเครื่อง Nintendo Wii Balance Board โดยออกแรงหดตัวแบบคงที่ (Isometric contraction) ของกล้ามเนื้อ ระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยการทดสอบ Five times sit to stand test และเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างโดยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board และตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางกายในผู้สูงอายุ

ข้อมูลพื้นฐาน

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุในพื้นที่ ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ได้รับประชาสัมพันธ์เพื่อเชิญเข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวนทั้งหมด 30 คน โดยมีอาสาสมัครไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้า 3 คน ดังนั้นอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ทั้งสิ้น 27 คน เพศชาย 9 คน (ร้อยละ 33) เพศหญิง 18 คน (ร้อยละ 67) ช่วงอายุมีค่าเฉลี่ย 64.70±4.59 ปี, น้ำหนักตัวเฉลี่ย 56.22±9.39 กิโลกรัม, ส่วนสูงเฉลี่ย 155.93±6.44 เซนติเมตร และดัชนีมวลกาย (BMI) 22.62±3.64 กิโลกรัม/เมตร^2 ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยอาสาสมัครได้รับการทดสอบ Five times sit to stand test (FTSST) เพื่อแบ่งกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม (FTSST > 10.02 seconds) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม (FTSST < 10.02 seconds) กลุ่มละ 11 คนและ 16 คนตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 63.81±4.14 ปี, น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 54.81±9.26 กิโลกรัม, ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 156.00±8.46 เซนติเมตร และดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ยเท่ากับ 22.40±2.77 กิโลกรัม/เมตร^2 ส่วนกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 65.31±4.92 ปี, น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 57.18±9.66 กิโลกรัม, ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 155.87±4.91 เซนติเมตร และดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 22.76±4.21 กิโลกรัม/เมตร^2 ซึ่งพบว่าทุกตัวแปรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p-value > 0.05) ดังที่แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) N = 27

Characteristics	Mean SD	Risk of falls group (n=11)	Non risk of falls group (n=16)	*p*–value
Gender (male/female)	9/18	1/10	8/8	–
Age (years)	64.70±4.59	63.81±4.14	65.31±4.92	0.417
Weight (kg)	56.22±9.39	54.81±9.26	57.18±9.66	0.530
Height (cm)	155.93±6.44	156.00±8.46	155.87±4.91	0.965
BMI (kg/m^2)	22.62±3.64	22.40±2.77	22.76±4.21	0.807

ค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ผลการทดสอบ Nintendo Wii Balance Board ของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถออกแรงเฉลี่ยเท่ากับ 62.82±14.73 และ 100.10±27.57 กิโลกรัมตามลำดับ โดยพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*–value < 0.01)

ผลจาก Nintendo Wii Balance Board การออกแรงแปลงให้เป็นค่ามาตรฐาน Percentage of strength to body weight (Strength BW) โดยนำน้ำหนักแรงที่ทดสอบจาก NWBB หารกับน้ำหนักตัว (Body Weight) ของอาสาสมัครและคูณ 100 เพื่อคิดเป็นร้อยละ พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถออกแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 116.64±28.95 และ 177.12±46.12 ของน้ำหนักตัวตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*–value < 0.01)

การทดสอบ Five times sit to stand พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถทำเวลาเฉลี่ยได้ 11.19±0.89 และ 8.23±1.23 วินาทีตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) แต่การทดสอบ Time up and go test พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม สามารถทำเวลาเฉลี่ยได้ 9.42±1.46 และ 8.77±1.05 วินาทีตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*–value = 0.18) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม (N = 27 คน)

Variables	Risk of falls group (n=11)	Non risk of falls group (n=16)	Mean difference (95% CI)	*p*–value
Nintendo (kg)	62.82±14.73	100.10±27.57	37.28 (18.48 to 56.08)	<0.01*
Strength BW (%)	116.64±28.95	177.12±46.12	60.47 (28.09 to 92.86)	<0.01*
FTSST (seconds)	11.19±0.89	8.23±1.23	–2.91 (–3.79 to –2.01)	<0.01*
TUGT (seconds)	9.42±1.46	8.77±1.05	–0.65 (1.64 to 0.34)	0.18

Note: *Indicated statistically significant difference between risk of falling and non risk of faling groups (p<0.01 from the indepentdent t–test). Risk of falling = participants who have less exertion in muscle strength of lower limbs and Non risk of falling = participants who have high exertion in muscle strength of lower limbs.

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและความสามารถในการทรงท่า

– **การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง (Lower extremity muscle strength)**

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง ประกอบไปด้วย 2 วิธี วิธีแรกจะใช้ NWBB ให้อาสาสมัครออกแรงให้กล้ามเนื้อหดตัวแบบคงที่ (isometric contraction) พบว่ามีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 84.91±29.50 กิโลกรัม วิธีที่สองนำค่าวัดที่ได้จากเครื่อง Nintendo Wii Balance Board ของอาสาสมัครมาแปลงเป็นค่า Percentage of strength to body weight (Strength BW) พบว่ามีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ ร้อยละ 152.47±49.66 ของน้ำหนักตัว ดังแสดงในตารางที่ 3

– **การทดสอบความสามารถทางกาย (Physical performance test)**

การทดสอบความสามารถทางกาย ประกอบไปด้วย 2 วิธี วิธีแรกเป็นการทดสอบ Five times sit to stand test ให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.46±1.81 วินาที วิธีที่สองเป็นการทดสอบ Time up and go test โดยให้อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากท่านั่งแล้วเดิน 3 เมตร และเดินกลับมานั่ง พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.04±1.25 วินาที ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแสดงผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและความสามารถการทรงท่า

Variables	Mean±SD (N=27)
Nintendo Wii Balance board (kg)	84.91±29.50
Strength BW (%)	152.47±49.66
FTSST (seconds)	9.46±1.81
TUGT (seconds)	9.04±1.25

Note: Strength BW = Percentage of strength to body weight
FTSST = Five times sit to stand
TUGT = Time up and go test

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างกับการทดสอบความสามารถทางกาย

การศึกษาครั้งนี้พบว่าการทดสอบความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างโดยวัดจาก Nintendo Wii Balance board (Strength assessed by Nintendo Wii balance board) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five time sit to stand test : FTSST) ($r = -0.724$, $p = 0.000$) ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูง (Cohen, 1988)

ความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างโดยวัดจาก Nintendo Wii balance board (Strength assessed by Nintendo Wii balance board) กับการทดสอบการทรงตัว (Time up and go test : TUGT) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.306$, $p = 0.121$)

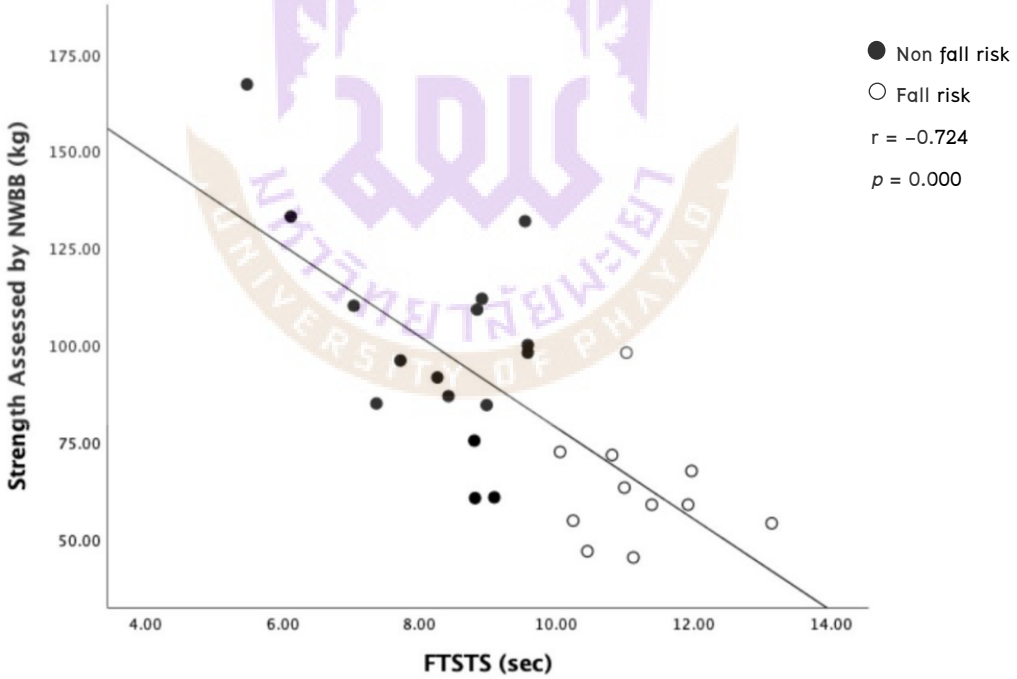
ร้อยละความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างเทียบกับน้ำหนักตัว (Percentage of strength to body weight) กับการทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test : FTSST) ($r = -0.624$, $p = 0.001$) พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูง

ร้อยละความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างเทียบกับน้ำหนักตัว (Percentage of strength to body weight) กับการทดสอบการทรงตัว (Time up and go test : TUGT) ($r = -0.292$, $p = 0.139$) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4

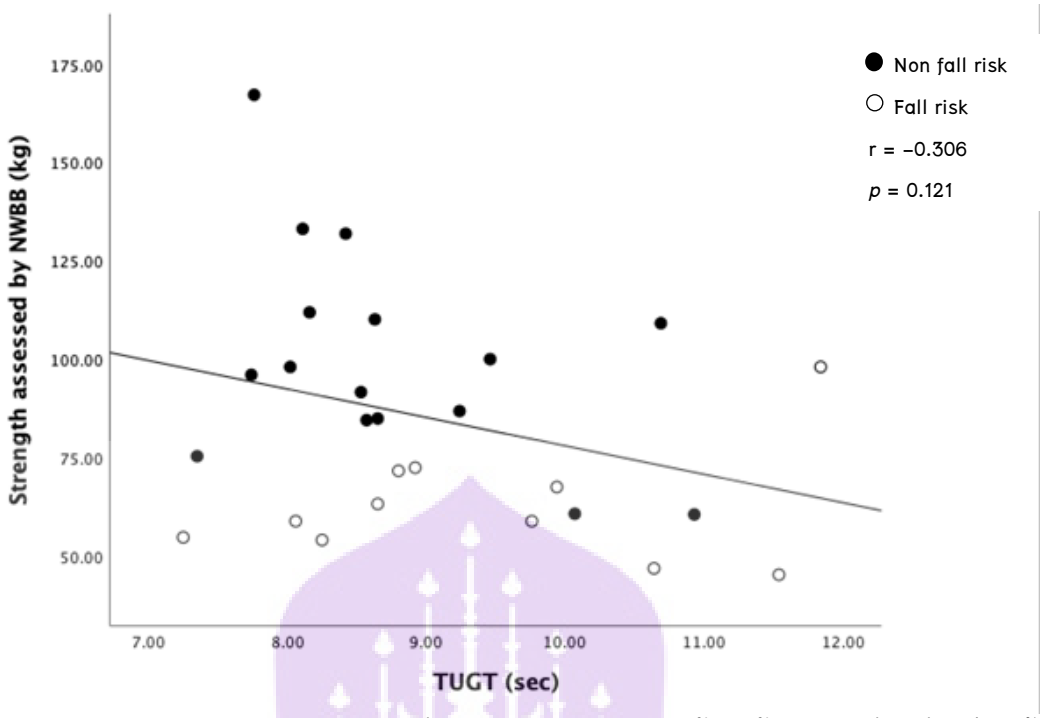
ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างกับการทดสอบความสามารถทางกาย

Physical performance			
		FTSST	**TUGT**
Lower extremity muscle strength	Nintendo Wii balance board	−0.724* (p = 0.000)	−0.306 (p = 0.121)
	Strength BW	−0.624* (p = 0.001)	−0.292 (p = 0.139)

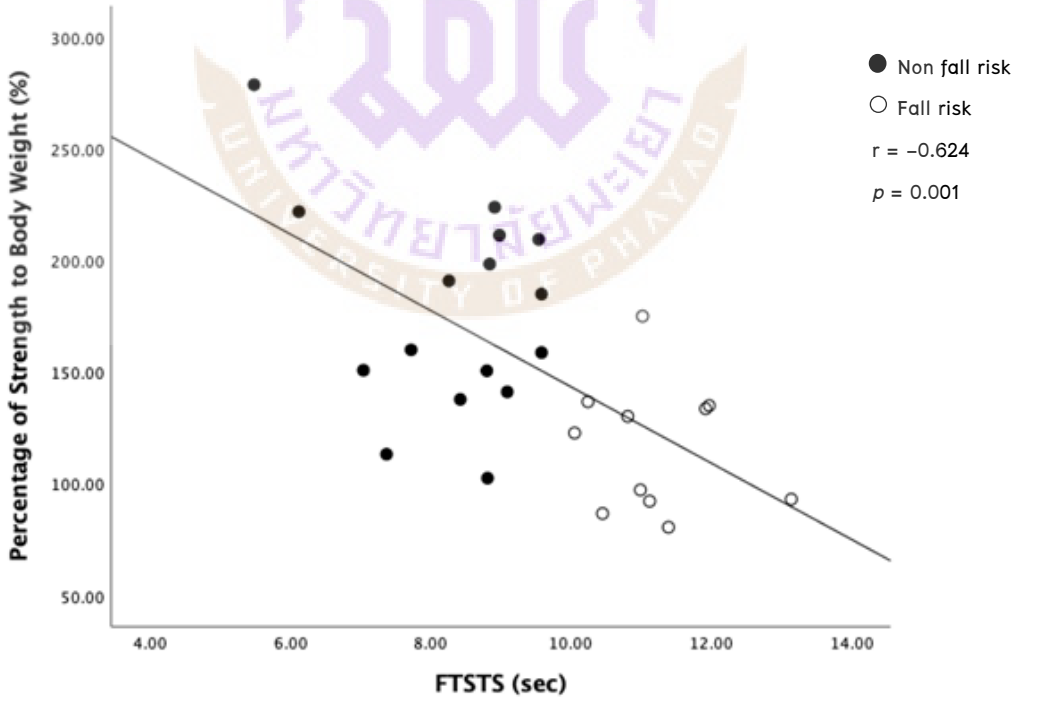
Note: Data are presented using mean ± standard deviation. Pearson correlation coefficient was used to determind the correlation between these variables. *Correlation is significant at p<0.05



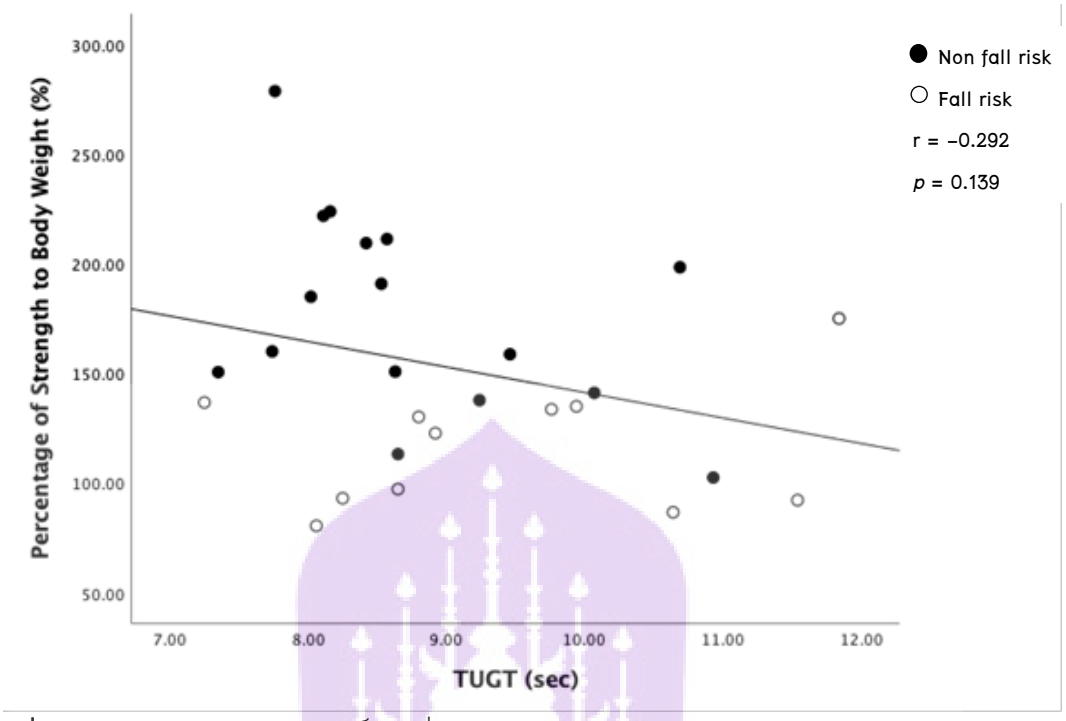
รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดด้วย Nintendo Wii Balance Board และ Five times sit to stands test



รูปที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดด้วย Nintendo Wii Balance Board Test และ Time up and go test



รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Percentage of strength to body weight และ Five times sit to stand test



รูปที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Percentage of strength to body weight และ Time up and go test

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross–sectional study) และเป็นการศึกษาในรูปแบบสหสัมพันธ์ (Correlational research) มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างโดยประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยการใช้ Nintendo Wii Balance Board (NWBB), การทดสอบลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง (Five times sit to stand test: FTSTS) และการทดสอบการทรงตัว Time up and go test (TUGT) ในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 27 คน (เพศชาย 9 คน เพศหญิง 18 คน) ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลมาวิเคราะห์และอภิปรายการศึกษาดังต่อไปนี้

จากการศึกษาการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้โดย Nintendo Wii Balance Board พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบระดับสูงกับการทดสอบ Five times sit to stand test ซึ่งเป็นการประเมินที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง โดยงานวิจัยของ Tapanya W. และคณะ พบว่าการทดสอบ Five times sit to stand test มีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง [23] นิยมใช้ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและประเมินความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ [24] สอดคล้องกับการศึกษาของ Michael L P. และคณะ [25] ที่ศึกษาความสัมพันธ์เกี่ยวกับความแข็งแรงของรยางค์ส่วนล่างกับความทุพพลภาพในผู้สูงอายุ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูงกับ Sit to stand test (r = –1.18) และมีความสัมพันธ์ทางอ้อมกับความทุพพลภาพในผู้สูงอายุ และการศึกษาของ Go Y. และคณะ [26] ที่ได้ศึกษาหาปริมาณ Sit to stand test เพื่อการตรวจสอบการเสื่อมสภาพของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับอายุโดยใช้ Nintendo wii balance board ในการตรวจวัด พบว่าในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป มีการเพิ่มขึ้นของเวลาเฉลี่ยในการทดสอบ Five times sit to stand test ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่า อายุที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์ต่อการเคลื่อนไหวที่ลดลง แสดงถึงการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง

นอกจากนี้ยังพบว่าการประเมินการทดสอบการทรงตัว Time up and go test ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่วัดได้โดย Nintendo Wii Balance Board เนื่องจากการทดสอบ Time up and go test มีความสามารถต่ำในการจำแนกความสามารถของผู้สูงอายุ [17] โดยเป็นการตรวจคัดกรองทั้งการรักษาสมดุลความคล่องตัวในการทำงานและความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ [27] ซึ่งการทดสอบดังกล่าวถึงแม้จะใช้ความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) เป็นองค์ประกอบ แต่ไม่ได้จำเพาะเจาะจงเท่า Five times sit to stand test [28,29] โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการทดสอบนี้ เช่น ความคล่องตัว (Agility) การเคลื่อนไหว (Mobility) และการรักษา สมดุลของร่างกาย (Balance) จึงนำมาทดสอบเป็นการลุกขึ้นเดินเสมือนกิจกรรมที่ทำในกิจวัตรประจำวัน (Functional) [30–32] ซึ่งทำให้องค์ประกอบดังกล่าวต่างจากการวัดด้วย Nintendo Wii Balance Board ที่ใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว จึงไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาพบว่า Percentage of strength to body weight มีความสัมพันธ์เชิงลบระดับสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Five times sit to stand test แต่ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Time up and go test จากการศึกษาของ Nobuyuki M. และคณะ [33] พบว่า Lean body mass มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างระดับสูงในเพศชายและระดับปานกลางในเพศหญิง ชี้ให้เห็นว่าตัวแปรของค่า Lean body mass มีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง โดยที่มีความจำเพาะมากใน Nintendo Wii Balance Board โดยในงานวิจัยผู้ทำวิจัยนำมาตรวจสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างและหาความสัมพันธ์ต่อ Five times sit to stand test ซึ่งทำให้ทราบว่าการทดสอบนี้อาจจะสามารถนำ Nintendo Wii Balance Board ไปต่อยอดในการนำไปใช้เป็นการทดสอบแทน Five times sit to stand test ในการประเมินผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ แต่อย่างไรก็ตามการทดสอบ Nintendo Wii Balance Board ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ Time up and go test ซึ่งการทดสอบดังกล่าวถึงแม้จะใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) แต่ไม่ได้จำเพาะเจาะจงเท่า Five times sit to stand test [28,29] และในการศึกษาครั้งนี้มีอาสาสมัครอยู่ในช่วงอายุ 64.70±4.59 โดยงานวิจัยของ Intarak และคณะ [34] ได้กล่าวไว้ว่า Five times sit to stand มีความไวและจำเพาะต่อการทดสอบ 73.91%, 62.64% ในช่วงอายุ 65–74 ปี 61.54%, 50.00% ในช่วงอายุอย่างน้อย 75 ปีขึ้นไปตามลำดับ Time up and go test มีความไวและจำเพาะต่อการทดสอบ 70.21%, 58.06% ในช่วงอายุ 65–74 ปี 81.82%, 66.67% ในช่วงอายุอย่างน้อย 75 ปีขึ้นไปตามลำดับ ซึ่งในงานศึกษานี้มีอายุค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.81±4.14 ปี จะเห็นได้ว่าในช่วงอายุ 65–74 ปี ในการทดสอบ Five times sit to stand มีความไวและจำเพาะต่อการทดสอบมากกว่า Time up and go test จึงอาจเป็นสาหตุที่ Time up and go test ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มเสี่ยงต่อการหกล้มและกลุ่มที่ไม่เสี่ยงต่อการหกล้ม พบว่าสามารถเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างโดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัย

แรกคือ Nintendo Wii Balance Board อาสาสมัครกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มสามารถออกแรงเฉลี่ยเท่ากับ 62.82±14.73 และ 100.10±27.57 กิโลกรัมตามลำดับ โดยมีค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเท่ากับ 37.28 (18.48 to 56.08) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ปัจจัยที่สอง Percentage of strength to body weight (Strength BW) อาสาสมัครที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่เสี่ยงต่อการหกล้มสามารถออกแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 116.64±28.95 ของน้ำหนักตัว และ 177.12±46.12 ของน้ำหนักตัวตามลำดับ โดยมีค่าความแตกต่างของตัวแปรระหว่างผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและผู้สูงอายุที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเท่ากับ 60.47 (28.09 to 92.86) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *($p <$ 0.01)* เครื่อง Nintendo wii balance board หลังการทดสอบพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มและไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยการศึกษาของ Andreas W B. และคณะ [35] ใช้การออกแรงแบบเกร็งค้าง (Isometric contraction) โดยใช้ขาข้างเดียว พบว่ามีความสัมพันธ์ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างเช่นกัน ดังนั้นความแข็งแรงที่ได้จากการ Nintendo Wii Balance Board แสดงให้เห็นว่าการทดสอบนี้มีความสามารถในการแยกกลุ่มเสี่ยงและไม่เสี่ยงออกจากกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถหาแนวทางรูปแบบใหม่ในการใช้เครื่องมือที่ผลิตมาเพื่อการเล่นเกม แต่ยังสามารถนำมาก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้เช่นกัน ซึ่งรวมถึงการทดสอบนี้คาดว่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรองรูปแบบใหม่ที่จำเพาะต่อกำลังกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุได้

ข้อจำกัดในการศึกษาและข้องเสนอแนะ

1. การศึกษานี้มีจำนวนอาสาสมัครจำนวนน้อย เพื่อให้ผลลัพธ์ครอบคลุมมากขึ้นควรเพิ่มกลุ่มอาสาสมัครให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. จำนวนเพศที่ไม่เท่ากัน เพศหญิงมากกว่าเพศชาย เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องการหาอาสาสมัครที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ในชุมชนที่มีจำนวนประชากรเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการเปรียบเทียบระหว่างเพศเกิดขึ้น และควรทำให้กลุ่มอาสาสมัครมีจำนวนเท่ากันระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าสามารถเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จาก Nintendo Wii Balance Board ระหว่างกลุ่มอาสาสมัครกลุ่มที่มีความ

เสี่ยงต่อการหกล้มและกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่ความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ พบว่าในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างที่วัดได้จาก Nintendo Wii Balance Board เฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม และมีความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board กับตัวแปรที่วัดได้จาก Five times sit to stand test พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูงกับ Five times sit to stand test และตัวแปร Percentage of strength to body weight กับตัวแปรที่วัดได้จาก Five times sit to มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความสัมพันธ์เชิงลบในระดับสูง ดังนั้นเครื่อง Nintendo Wii Balance Board จึงสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบคัดกรองความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง. **ผู้สูงอายุ พลัดตก-หกล้ม เข้ารักษาฉุกเฉิน 140 คน/วัน เสียชีวิต 3 คน/วัน พ.ศ. 2562** [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [สืบค้นเมื่อ 17 ธ.ค. 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://www.tcijthai.com/news/2019/08/scoop/9641.
2. มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุ. **สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย 2562 ประวัติศาสตร์ใหม่ จำนวนผู้สูงอายุมากกว่าเด็กเป็นปีแรก พ.ศ. 2564** [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [สืบค้นเมื่อ 17 ธ.ค. 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://thaitgri.org/?p=39457#:~:text.
3. กรมกิจการผู้สูงอายุ. **ปัญหาของผู้สูงอายุมีอะไรบ้าง พ.ศ. 2564** [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [สืบค้นเมื่อ 17 ธ.ค. 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://www.dop.go.th/th/know/15/461.
4. พิมพิสุทธิ์ บัวแก้ว, รติพร ถึงฝั่ง. **การดูแลสุขภาพและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุไทย**. สมาคมนักวิจัย. 2559;21(2):94-108.
5. กรมกิจการผู้สูงอายุ.**การหกล้มในผู้สูงอายุ พ.ศ.2564** [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [สืบค้นเมื่อ 15 ม.ค. 2565]. เข้าถึงได้จาก: http://www.dop.go.th/th/know/15/548
6. Martin HJ, Yule V, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Aihie Sayer A. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people. A comparison with the gold standard Bodex dynamometry. **Gerontology**. 2006;52(3) 154–9.
7. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. **PM R**. 2011; 3(5):472–9.
8. Beasley WC. Influence of method on estimates of normal knee extensor force among normal and postpolio children. **Phys Ther**. 1956;36(1):21–41.
9. Keating JL, Matyas TA. The influence of subject and test design on dynamometric measurements of extremity muscles. **Phys Ther**. 1996;76(8):866–89.
10. Mahony K, Hunt A, Daley D, Sims S, Adams R. Inter-tester reliability and precision of manual muscle testing and hand-held dynamometry in lower limb muscles of children with spina bifida. **Phys Occup Ther Pediatr**. 2009;29(1):44–59.

11. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. **Phys Ther**. 2000; 80:896-903.
12. Intaruk R, Saengsuwan J, Amatachaya S, et al. The ability of timed-up and go test and five times sit-to-stand test screen risk of fall in wall-functioning eldely. **Naresuan Phayao J**. 2021;54:54-63.
13. รัชนี โตอาจ. **สังคมผู้สูงอายุ** [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [สืบค้นเมื่อ 1 ก.พ. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.stou.ac.th/stouonline/lom/data/sec/Lom12/05-01.html
14. อุทัยทิพย์ เจี่ยวิวรรธน์กุล. **สถานการณ์ของวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ**. ในเอกสารการสอนชุดวิชาพัฒนาการผู้สูงวัย และผู้สูงอายุ. นนทบุรี: สาขาวิชามนุษยนิเวศศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช; 2558.
15. Jorgensen MG, Andersen S, Masud T, Ryg J. Novel use of the nintendo wii board fo measuring isometric lowe limb strength: a reproducible and valid method in older adults. **PloS One**. 2015;10(10):1-11.
16. Padulo J, Trajkovic N, Cular D, et al. Validity and reliability of isometric-bench for knee isometric assessment. **Int J Environ**. 2020;17(12):4326.
17. Bohannon RW. Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: a descript-tive metaanalysis of data from elders. **Percept Mot Skills**. 2006;103 (1):215-22.
18. พุทธิพงษ์ พลคำฮัก, บุญสิตา สุวรรณกุล, อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์. ความเที่ยงตรงของการทดสอบลุกจากนั่งขึ้นยืน 5 ครั้ง สำหรับประเมินความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุในชุมชน. **วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่**. 2559;49(2):236-244.
19. Poncumhak P, Insorn T, Prasittimet N, Manota P. The pilot study on the risk of fall prediction in thai elderly using five times sit-to- stand test. **Srinagarind Med J**. 2014; 29(3):237-42.
20. 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; 51(3):214-7.
21. Karleskint M, Goddin C, Davis K, et al. Can the wii fit balance board be used as a fall risk assessment tool among older adults?. **UCF Phys Ther**. 2020 Feb;29(2):104500.

22. วีระศักดิ์ ต๊ะปัญญา, พุทธิพงษ์ พลคำฮัก, นพรัตน์ สังฆฤทธิ์ และคณะ. ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกิน. **เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด**. 2019;31(2):130–9.
23. Tapanya W, Sangkarit N, Konsanit S. Predictive Equation of Knee Extensor Muscle Strength in Elderly Adults Determined by 5 Time Sit–to–Stand Performance. **SRIMEDJ** [Internet]. 2019 May 3 [cited 2022 Feb 1];34(3):232–6. Available from: https://li01.tci–thaijo.org/index.php/SRI MEDJ/article/view/187219
24. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit–to–stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. 2002;57(8):539–43.
25. Bohannon RW. MeasurementofSit–to Stand Among Older Adults. **Top Geriatr Rehabil** 2012;28(1):11–6.
26. Puthoff ML, Nielsen DH. Relationships Among Impairments in Lower–Extremity Strength and Power, Functional Limitations, and Disability in Older Adults. **PTJ**. 2007;10(87):1334–47.
27. Yamako G, Chosa E, Totoribe K, Fukao Y, Deng G. Quantification of the sit–to–stand movement for monitoring age–related motor deterioration using the Nintendo Wii Balance Board. **PLoS One**. 2017;12(11):1–12.
28. Shumway– Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community– dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. **Phys Ther**. 2000;80(9):896–903.
29. 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. **Phys Ther**. 2005;85(10):1034–1045.
30. Bohannon RW. Sit–to–stand test for measuring performance of lower extremity muscles. **Percept Mot Skills**. 1995;80(1):163–166.
31. Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community–dwelling elderly. **Rev Bras Fisioter**. 2012;16(5):381–388.

32. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **J Am Geriatr Soc**. 1991;39(2):142–148.
33. Miyatake N, Miyachi M, Tabata I, Sakano N, Hirao T, Numata T. Relationship between muscle strength and anthropometric, body composition parameters in Japanese adolescents. **Health (Irvine Calif)**. 2012;04(01):1–5.
34. Intaruk R, Saengsuwan J, Amatachaya S, Gaogasigam C. The ability of timed – up and go test and five times sit – to–stand test to screen risk of fall in well – functioning elderly. **Narasuan Phayao J**. 2021;14(1):54–63.
35. Blomkvist AW, Andersen S, de Bruin E, Jorgensen MG. Unilateral lower limb strength assessed using the Nintendo Wii Balance Board: a simple and reliable method. **Aging Clin Exp Res** [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2022 Sep 25];29(5):1013–20. Available from:https://www.researchgate.net/publication/311750112_Unilateral_lower_limb_strength_assessed_using_the_Nintendo_Wii_Balance_Board_a_simple_and_reliable_method

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามการเข้าร่วมการศึกษา

แบบสอบถามการเข้าร่วมการศึกษา

ชื่อ–สกุล .....

เพศ ..... อายุ .....ปี

โทรศัพท์ .....

โรคประจำตัว .....

ประวัติการบาดเจ็บ .....

ท่านยินดีที่จะเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้

☐ ยินดี ☐ ไม่ยินดี

เวลาที่สะดวกในการเข้าร่วมการศึกษา .....

ภาคผนวก ข
แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

เรื่อง การประยุกต์ใช้เครื่องเล่นเกมนินเทนโด วี บาลานซ์บอร์ดในการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุ

เลขประจำตัวอาสาสมัคร ..... วันที่ .....

เพศ ❑ชาย ❑ หญิง อายุ ..... ปี

ที่อยู่ .....โทรศัพท์ .....

โรคประจำตัว .....

ประวัติการบาดเจ็บ .....

ประวัติการใช้ยาและการดื่มเครื่องดื่ม .....

ข้อมูลสัดส่วนร่างกาย

ความดันโลหิต ..... มิลลิลิตรปรอท ชีพจร ..... ครั้ง/นาที

น้ำหนักตัว ..... กิโลกรัม ส่วนสูง ..... เซนติเมตร

BMI .....

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบบความแข็งแรงกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง ด้วยเครื่อง Nintendo Wii Balance Board

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	Max

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบความสามารถในการลุกขึ้นยืนจากนั่ง 5 ครั้ง

(Five–times sit to stand test; FTSST)

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	Mean

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ time up and go test (TUGT)

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	Mean