

ผลกระทบของความสูงแก้อื้อต่อท่าทางและพื้นที่ขั้นต่ำในการลุกขึ้นยืนของผู้ใหญ่ตอนปลายและ
ผู้สูงอายุ

นายพงศธร พรหมสกล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

An effect of chair height to posture and minimum space requirement for standing up
of older adults and elderly persons.

Mr. Pongsatorn Pomsakon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University



2729162578

CU Thesisis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

พงศธร พรมสกล : ผลกระทบของความสูงเก้าอี้ต่อท่าทางและพื้นที่ขั้นต่ำในการลุกขึ้นยืนของผู้ใหญ่ตอนปลายและผู้สูงอายุ. (An effect of chair height to posture and minimum space requirement for standing up of older adults and elderly persons.) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.ไพโรจน์ ลดาวิจิตรกุล

การลุกขึ้นจากเก้าอี้เป็นกิจกรรมที่แสดงถึงการรักษาความเป็นป็นอิสระของการใช้ชีวิตสำหรับผู้สูงอายุ มักถูกพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาการลุกขึ้นซึ่งส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุการหกล้มขณะลุกจากเก้าอี้ ปัญหาการลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุอาจเกิดจากการออกแบบความสูงเก้าอี้และพื้นที่ขั้นต่ำที่ไม่เหมาะสมกับการสำหรับการลุกขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการลุกขึ้นยืนและหาพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับการลุกขึ้นยืนอย่างเหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ระหว่างผู้สูงอายุและผู้รุ่น เพื่อหาอิทธิพลความสูงเก้าอี้ต่อท่าทางและพื้นที่ขั้นต่ำการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ ผู้เข้าร่วมการทดลอง 120 คนแบ่งเป็นผู้สูงอายุ 90 คน (อายุเฉลี่ย 66.42 ปี, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 ปี) และวัยรุ่น 30 คน (อายุเฉลี่ย 21.07 ปี, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.83 ปี) ระบบวิเคราะห์การเคลื่อนไหวถูกใช้เพื่อเก็บข้อมูลการลุกขึ้นยืนของทั้งสองกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลอง ซึ่งการวิจัยได้กำหนดระดับความสูงเก้าอี้ 3 ความสูง ประกอบด้วย 90%, 100%, และ 110% ของระดับความสูงข้อพับแนวเข่าด้านใน ผลการเปรียบเทียบการลุกขึ้นยืนของทั้งสองกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลอง พบว่าความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยของลำตัวและสะโพกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 3 ระดับความสูงเก้าอี้ ซึ่งอาจเกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง ดังนั้นจึงหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่าปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มช่วงอายุส่งผลต่อมุมงอลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยสะโพกอย่างมีนัยสำคัญ และความสูงของเก้าอี้ส่งผลต่อมุมงอลำตัวสูงสุดและเวลาที่ใช้ลุกขึ้นยืนมีความแตกต่างอย่างมีนัย มากกว่าไปนั้นการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุสามารถแบ่งออกได้ 2 ท่าทางโดยแบ่งจากความเร็วเชิงมุมของลำตัวและสะโพก คือ ทำ momentum transfer และทำ Stabilization พบว่าเมื่อเพิ่มความสูงเก้าอี้ขึ้นผู้สูงอายุมีแนวโน้มใช้ท่า stabilization เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นท่าที่ใช้ความเร็วต่ำและเสี่ยงต่อการหกล้มน้อยกว่า นอกจากนี้การหาพื้นที่การลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุซึ่งถูกแบ่งออกเป็นความยาวและความกว้างของการเคลื่อนที่ลำตัว โดยวัดจากระยะที่เคลื่อนที่ไกลสุดของร่างกายจากด้านหลังไปด้านหน้าและการเคลื่อนที่ไกลสุดจากด้านซ้ายไปด้านขวาตามลำดับ พบว่าระยะที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุทางด้านหน้าและด้านข้างไม่ควรต่ำกว่า 0.89 และ 0.77 เมตรตามลำดับ ทำยที่สุดแล้วการออกแบบเก้าอี้ควรใช้ความสูงมากกว่าระดับ 100% ข้อพับแนวเข่าด้านในแต่ไม่เกิน 110% เพราะสันเท้าเริ่มจะไม่สัมผัสพื้น นอกจากจากระดับความสูงเก้าอี้หรือที่นั่งสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบคือพื้นที่ขั้นต่ำของการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุ

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5970252521 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORD: Elderly, Standing up, Stand up space

Pongsatorn Pomsakon : An effect of chair height to posture and minimum space requirement for standing up of older adults and elderly persons.. Advisor: Asst. Prof. PHAIROAT LADAVICHITKUL, Ph.D.

The falling accident in the toilet room is often found in the elderly, which is a cause by falls while standing up. Therefore, this research aimed to study the factors that affect a standing up and finding proper standing up space of an elderly person. The 120 participants of this research consist of 90 elderly (average age 66.42 years, SD 4.56 years), and 30 teenagers (average age 21.07 years, SD 0.83 years). A motion capture analysis system has used to indicate the standing up movement. Research has determined the height of the chair, consisting of 90%, 100% and 110% of Popliteal height. The comparison of standing up movement between the teenager and elder showed that trunk and hip angle velocities had significant differences between the group of the participant from all of the height of chairs, thus, finding factors that affect the standing up of the chair of the elderly were important. It was found that a maximum trunk flexion angle and time to standing up had significant differences between the height of the chair groups. More than that, the standing up of the elderly can be specified into two gestures were the momentum transfer and stabilization movements. Found that the stabilization movements, which is a lower velocity posture and less risk of falls, when increasing the chair height. Besides, the standing up space suitable for the elderly in the length and width should not be lower than 0.89 and 0.77 meters respectively. Finally, a chair design should use a height, which is 100% of the popliteal height, but don't more than 110% because the heel starts don't touch a floor and should be considered in the design is the space to stand up of the elderly.

Field of Study: Industrial Engineering

Student's Signature

Academic Year: 2018

Advisor's Signature



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท แมกโนเลีย ควอลิตี้ ดีเวล็อปเม้นต์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด และ ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการทดลองทุกท่านที่ให้ความร่วมมืออย่างดีตลอดการทดลอง และให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มใจ ตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณพระบิดา มารดาและครอบครัวที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

พงศธร พรหมสกล



2729162578

CU Thesais 5970252521 thesais / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย	8
1.5 ผลที่ได้รับจากการวิจัย	8
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	9
1.7 นิยามศัพท์ในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 นิยามวัยผู้สูงอายุ.....	10
2.2 การวัดสัดส่วนร่างกาย Anthropometry.....	11
2.2.1 ความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง (Popliteal height).....	12
2.3 การออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุในต่างประเทศและประเทศไทย	13
2.4 การเคลื่อนที่ร่างกายมนุษย์.....	16
2.4.1 ปัจจัยที่ทำให้การเคลื่อนที่ของมนุษย์แตกต่างกัน	16



2729162578

CD IThesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

2.4.2 การวิเคราะห์การลุกขึ้นยืน (STS)	19
2.4.3 การจำแนกรูปแบบกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้	20
2.5 ระบบบันทึกการเคลื่อนไหว.....	27
2.5.1 ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยภาพ (Optical system).....	27
2.6 การศึกษาชีวกลศาสตร์ในการภาวะพลวัต (Dynamics).....	28
2.7 สมมติฐานของการวิจัย.....	29
2.8 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบห้องสุขาและห้องอาบน้ำ.....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย	31
3.1 ผู้เข้าร่วมการวิจัย	31
3.2 สถานที่ใช้การทดลอง	31
3.2.1 แผนผัง (Layout)	31
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.4 วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย	36
3.5 วิธีการตรวจสอบข้อมูล.....	40
3.6 วิธีการแปลงข้อมูล.....	40
3.6.1. การหามุมงอลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้.....	41
3.6.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้	42
3.6.3 การวิเคราะห์ความเร็วเชิงมุมขณะลุกจากเก้าอี้.....	47
3.6.4. การหาพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับการลุกขึ้นจากเก้าอี้.....	48
3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลการทดลอง	51
บทที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ	52
4.1 พิกัดการเคลื่อนที่ได้จากการบันทึกการลุกจากเก้าอี้	53
4.1.1 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัว.....	53
4.1.2 พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพก	55



4.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกเบื้องต้น	56
4.2.1 การแบ่งระยะข้อมูลการเคลื่อนที่ลำตัวจากแก้อี้ทั้ง 3 แบบ.....	57
4.2.2 การแบ่งระยะข้อมูลการเคลื่อนที่สะโพกจากแก้อี้ทั้ง 3 แบบ	61
4.3 พฤติกรรมการลุกจากแก้อี้.....	64
4.3.1 มุมงอลำตัวสูงสุด	64
4.3.2 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	65
4.3.3 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว.....	66
4.3.4 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	67
4.3.5 เวลาการลุกจากแก้อี้	68
4.4 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการลุกจากแก้อี้ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ	69
4.5 อิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากแก้อี้ของผู้สูงอายุ	73
4.5.1 ความสูงแก้อี้	73
4.5.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามเพศ	74
4.5.2 การแบ่งกลุ่มวัยรุ่นสูงอายุ.....	74
4.5.3 ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล	77
4.5.4 การทดสอบอิทธิพลที่มีผลต่อพฤติกรรมการลุกจากแก้อี้.....	78
4.6 สรุปผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างวัยรุ่นกับผู้สูงอายุ	87
บทที่ 5 ท่าทางการลุกจากแก้อี้ของผู้สูงอายุ.....	90
5.1 การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis).....	91
5.2 พฤติกรรมการลุกจากแก้อี้ทั้งสองกลุ่มท่าทางการลุกขึ้นยืน	93
5.3 วิเคราะห์กลุ่มพฤติกรรมการลุกจากแก้อี้ทั้งสองกลุ่ม.....	98
5.4 สัดส่วนท่าทางการลุกจากแก้อี้ทั้งสามระดับความสูงของผู้สูงอายุ	99
5.5 แบบสำรวจเกี่ยวกับการลุกจากแก้อี้แต่ละแบบของผู้สูงอายุ	101
5.6 สรุปผลการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากแก้อี้ของผู้สูงอายุ.....	103



บทที่ 6 พื้นที่ขึ้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ..... 106

 6.1 ระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) 106

 6.2 ระยะด้านหน้า (หน้า-หลัง) 110

 6.3 แนวทางการออกแบบพื้นที่ขึ้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่ไม่จำเป็นต้องแยกตามเพศ 114

 6.4 สรุปผลพื้นที่ขึ้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ 116

บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 118

 บรรณานุกรม..... 124

 ภาคผนวก..... 128

 ภาคผนวก ก หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย 129

 ภาคผนวก ข แบบประเมินคัดกรองปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุ 131

 ภาคผนวก ค แบบฟอร์มที่ใช้ในการวิจัย 135

 ภาคผนวก ง คะแนนความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน 138

 ดัชนีบาร์เธลเอดีแอล(Barthel Activities of Daily Living : ADL)..... 138

 ประวัติผู้เขียน 143

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สัดส่วนผู้ที่ไม่สามารถลุกจนสำเร็จและเวลาที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้.....	27
ตารางที่ 2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับห้องสุขา	29
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของตำแหน่งและวิธีการติดลูกบอลลาวแสง	38
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากระบบบันทึกการเคลื่อนไหว.....	40
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการทดลอง.....	52
ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติระยะเวลาการเกิดระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy)	60
ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติระยะเวลาการเกิดระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy) ..	61
ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติมุมงอลำตัวสูงสุด (องศา)	65
ตารางที่ 4.5 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว (องศาต่อวินาที).....	66
ตารางที่ 4.6 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว (องศาต่อวินาที).....	67
ตารางที่ 4.7 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก (องศาต่อวินาที).....	68
ตารางที่ 4.8 เวลาการลุกจากเก้าอี้ (วินาที).....	69
ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 90% _{pop.} ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น.....	70
ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 100% _{pop.} ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น.....	71
ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 110% _{pop.} ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น.....	72
ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงเก้าอี้แต่ละแบบ	73
ตารางที่ 4.13 แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามเพศ	74
ตารางที่ 4.14 แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามอายุและรูปร่าง	75



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ของปัจจัยในแต่ละความสูงแก้อื้อของผู้สูงอายุ . 77

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของมุมมองลำตัวสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ 79

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะงอลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ 82

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ 83

ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ 84

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบ Friedman test ของเวลาการลุกจากแก้อื้อเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ..... 86

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test ของเวลาการลุกจากแก้อื้อเปรียบเทียบระหว่างเพศ..... 86

ตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบ Friedman test ของเวลาการลุกจากแก้อื้อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวัยผู้สูงอายุ..... 86

ตารางที่ 5.1 ผลการแยกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)..... 91

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ ANOVA พฤติกรรมการลุกจากแก้อื้อจากทั้งสองกลุ่ม 92

ตารางที่ 5.3 ค่าสถิติของพฤติกรรมทั้งสองกลุ่ม 96

ตารางที่ 5.4 ลักษณะพฤติกรรมการลุกจากแก้อื้อของผู้เข้าร่วมการทดลอง 96

ตารางที่ 5.5 สัดส่วนการเกิดท่าทางการลุกนั่งทั้งสองท่าของผู้สูงอายุ..... 100

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบ Two-way ANOVA ของระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากแก้อื้อเปรียบเทียบระหว่างแบบแก้อื้อ และ เพศของผู้สูงอายุ 108

ตารางที่ 6.2 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลุกจากแก้อื้อแบบของวัยผู้สูงอายุเพศชาย 109

ตารางที่ 6.3 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลุกจากแก้อื้อแบบของวัยผู้สูงอายุเพศหญิง 109

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบ Two-way ANOVA ของระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้
เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ และ เพศของผู้สูงอายุ 111

ตารางที่ 6.5 ข้อมูลทางสถิติระยะเพื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุเพศ
ชาย 113

ตารางที่ 6.6 ข้อมูลทางสถิติระยะเพื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุเพศ
หญิง 113

ตารางที่ 6.7 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุ 115

ตารางที่ 6.8 ข้อมูลทางสถิติระยะเพื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุ 115

ตารางที่ 7.1 ช่วงความสูงเก้าอี้ที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ 119

ตารางที่ 7.2 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุเพศชายต้องการ 121

ตารางที่ 7.3 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุเพศหญิงต้องการ 121

ตารางที่ 7.4 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุต้องการโดยไม่แบ่งเพศ 122

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ดัชนีการสูงวัยของประเทศในเอเชีย น พ.ศ. 2556.....	1
รูปที่ 1.2 ลักษณะทางกายภาพของผู้สูงอายุที่เปลี่ยนไป.....	2
รูปที่ 1.3 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในห้องน้ำ แบ่งตามกิจกรรม	3
รูปที่ 1.4 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในห้องน้ำ แบ่งตามสถานที่.....	3
รูปที่ 1.5 อัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มของประเทศไทยทุกกลุ่มอายุและกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปต่อประชากรแสนคน ปี พ.ศ. 2551 – 2560.....	4
รูปที่ 2.1 สัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	12
รูปที่ 2.2 เอ็นของกล้ามเนื้อ Biceps femoris	12
รูปที่ 2.3 ความสูงของโถสุขภัณฑ์และตำแหน่งติดตั้งของเครื่องใช้ภายในห้องสุขา	13
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างทดลองนั่งโถสุขภัณฑ์เพื่อเลือกอันที่พึงพอใจ.....	14
รูปที่ 2.5 การออกห้องสุขาผู้สูงอายุ เพื่อลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ.....	15
รูปที่ 2.6 ความแข็งแรงสูงสุดกล้ามเนื้อขาในมุมมอง 60 องศา ของขาข้างขวา (ด้านซ้าย).....	17
รูปที่ 2.7 รูปแบบการทดสอบแรงบีบที่มือ	18
รูปที่ 2.8 การเปรียบเทียบแรงบีบที่มือ (กิโลกรัม) ระหว่างเพศชายและเพศหญิง.....	18
รูปที่ 2.9 การแบ่งระยะขงการลุกขึ้นจากเก้าอี้แบ่งโดยท่าทางของแต่ละเหตุการณ์.....	19
รูปที่ 2.10 ขั้นตอนการลุกขึ้นยืนทั้งสามขั้นตอนจำกัดความโดยข้อมูลจากกลศาสตร์การเคลื่อนไหว	20
รูปที่ 2.11 ท่าทางการลุกจากเก้าอี้.....	21
รูปที่ 2.12 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Momentum-transfer	22
รูปที่ 2.13 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Exaggerated trunk flexion.....	22
รูปที่ 2.14 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Dominant vertical.....	23
รูปที่ 2.15 กลุ่มพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนทั้งสามท่าทาง.....	24



2729162578

CD IThesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

รูปที่ 2.16 คำอธิบายของความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระตุ้นและแรงกระตุ้นในการรักษาสมดุลของการลุกขึ้นยืน	25
รูปที่ 2.17 การแบ่งระนาบการเคลื่อนไหว	28
รูปที่ 3.1 แผนผัง (Layout) ของสถานีงาน	32
รูปที่ 3.2 กล้องอินฟราเรด รุ่น Flex 13 ความละเอียด 1.3 ล้านพิกเซล	32
รูปที่ 3.3 มาร์คเกอร์แบบลูกบอล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร	33
รูปที่ 3.4 คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ Motive: Body (Version 1.7.5)	33
รูปที่ 3.5 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเข็ม	34
รูปที่ 3.6 เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-Type Anthropometer)	34
รูปที่ 3.7 แก้วปรับระดับวัดความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง	35
รูปที่ 3.8 แก้วปรับระดับ	35
รูปที่ 3.9 สัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	36
รูปที่ 3.10 การติดลูกบอลวางแสงบนร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัย	37
รูปที่ 3.11 มุมการก้มลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้	41
รูปที่ 3.12 มุมการเหยียดสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้	42
รูปที่ 3.13 การเคลื่อนที่ลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้	43
รูปที่ 3.14 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้	45
รูปที่ 3.15 การเคลื่อนที่สะโพกขณะลุกจากเก้าอี้	46
รูปที่ 3.16 พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้	47
รูปที่ 3.17 กราฟระหว่างพิกัด x และ z ของข้อมูลจากการบันทึกการเคลื่อนไหว	49
รูปที่ 3.18 การหาความกว้างสุดทางด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)	50
รูปที่ 3.19 การหาความกว้างสุดทางด้านหน้า (หน้า-หลัง)	50
รูปที่ 3.20 การหาขอบพื้นที่ในขณะลุกจากเก้าอี้	51
รูปที่ 4.1 สัดส่วนเพศผู้เข้าร่วมการทดลองของวัยผู้สูงอายุ (ชาย) และวัยรุ่น (ขวา)	52

รูปที่ 4.2 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น..... 54

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ..... 54

รูปที่ 4.4 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น..... 55

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ..... 56

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น..... 57

รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ..... 58

รูปที่ 4.8 ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy)..... 60

รูปที่ 4.9 ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy)..... 61

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น..... 62

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ..... 63

รูปที่ 4.12 มุมงอลำตัวสูงสุดจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ..... 64

รูปที่ 4.13 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ..... 65

รูปที่ 4.14 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ..... 66

รูปที่ 4.15 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ..... 67

รูปที่ 4.16 เวลาการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ..... 68

รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง..... 75

รูปที่ 4.18 กลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง..... 76

รูปที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยมุมงอลำตัวสูงสุดกับค่า 95% Confidence Interval for Mean..... 80

รูปที่ 4.20 ความแตกต่างค่าเฉลี่ยมุมงอลำตัวสูงสุดของปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุ.. 81

รูปที่ 4.21 ความแตกต่างค่าความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุ..... 85

รูปที่ 5.1 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อโถสุขภัณฑ์..... 90

รูปที่ 5.2 กลุ่มท่าทางการลุกจากเก้าอี้..... 93

รูปที่ 5.3 สัดส่วนการเกิดพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้งสองพฤติกรรม..... 97



2729162578

รูปที่ 5.4 สัดส่วนการใช้ท่า Momentum transfer จากเก้าอี้ทั้งสามแบบ 99

รูปที่ 5.5 สัดส่วนการใช้ท่า Stabilization จากเก้าอี้ทั้งสามแบบ 100

รูปที่ 5.6 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการลุกถ่ายจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ 101

รูปที่ 5.7 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการนั่งสบายจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ 102

รูปที่ 6.1 ระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ในการลุกจากเก้าอี้ 107

รูปที่ 6.2 ระยะด้านข้างของการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง กับค่า 95% Confidence Interval for Mean จากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ 108

รูปที่ 6.3 ระยะเผื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ในการลุกจากเก้าอี้ 110

รูปที่ 6.4 ระยะเผื่อด้านหน้าของการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง กับค่า 95% Confidence Interval for Mean จากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ 112

รูปที่ 6.5 ตัวอย่างพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ 114

รูปที่ 7.1 ตัวอย่างการนำค่าระยะเผื่อไปใช้ 121



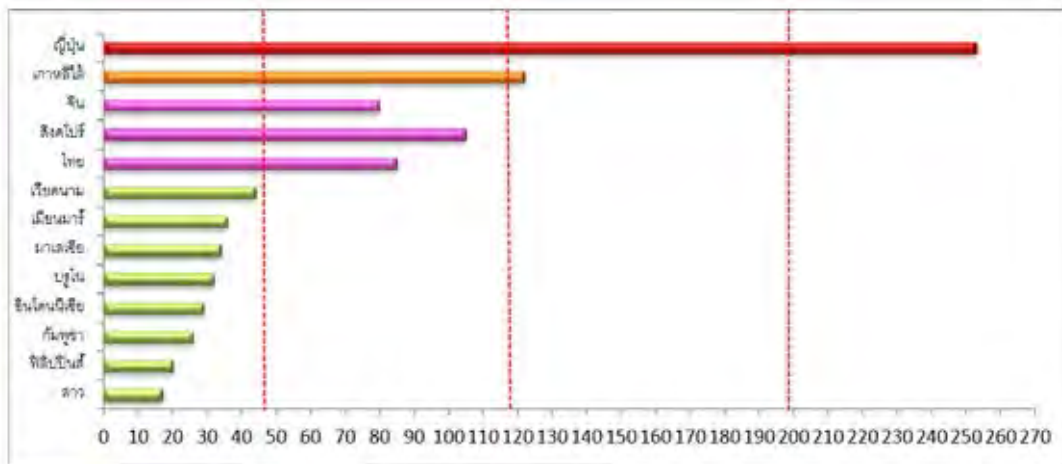
2729162578

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันประชากรทั่วโลกต่างมีช่วงชีวิตที่ยืนยาวขึ้นจากอดีตเนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการแพทย์และระบบการดูแลสุขภาพที่มีประสิทธิภาพ (Dawal et al., 2015) จากค่าดัชนีการสูงอายุ (Aging index) แสดงถึงการเปรียบเทียบโครงสร้างการทดแทนกันของประชากรกลุ่มวัยผู้สูงอายุผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปกับกลุ่มประชากรวัยเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี เกือบทุกประเทศทั่วโลกมีจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น เช่น ประเทศสมาชิกในยุโรป อเมริกาเหนือ และประเทศในทวีปเอเชีย ประเทศจีน ญี่ปุ่น มีค่าดัชนีการสูงอายุที่ค่อนข้างสูงแสดงถึงการมีผู้สูงอายุเป็นจำนวนมากในสังคม ในกลุ่มประเทศอาเซียนประเทศไทยจัดเป็นอันดับที่สองรองจากประเทศสิงคโปร์ ดังรูปที่ 1.1 (เอกสารประมวลสถิติด้านสังคม 1/2558, 2557)



รูปที่ 1.1 ดัชนีการสูงวัยของประเทศในเอเชีย พ.ศ. 2556

(ปราโมทย์ ปราสาทกุล สถานการณ์ผู้สูงอายุแนวโน้ม และผลกระทบจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน, 2556)

โครงสร้างประชากรที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้สังคมต้องเตรียมแผนเพื่อรับมือกับผู้สูงอายุที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น (Moxley Scarborough, Krebs, & Harris, 1999) เนื่องจากวัยผู้สูงอายุมีขีดจำกัดของร่างกายและความสามารถในการดำรงชีวิตประจำวันที่ต่างไปจากอื่น สิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สนับสนุนการใช้ชีวิตของผู้สูงอายุได้อย่างปลอดภัยจึงมีความสำคัญ ดังนั้นการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้หรือสิ่งก่อสร้างอาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับขีดจำกัดของร่างกาย เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของคนกลุ่มนี้ที่มีการเสื่อมถอยทางด้านกายภาพเช่น ความแข็งแรงลดลง การทรงตัวแย่ลง เป็นต้น

วัยผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและสรีรวิทยา ตามอายุและลักษณะของแต่ละบุคคล ทำให้ประสิทธิภาพการส่งถ่ายข้อมูลของระบบประสาทสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวลดลงจึงเกิดภาวะเสียการทรงตัวได้ง่าย (จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ, 2560) รวมถึงขนาดกล้ามเนื้อที่ลดลง(Tsubaki, 2010) การรับรู้ลดลง เช่นการมองเห็น การได้ยิน ดังนั้นกิจกรรมที่ต้องอาศัยทั้งเรื่องการทรงตัว การรับรู้ จึงอาจเป็นปัญหาสำหรับผู้สูงอายุ

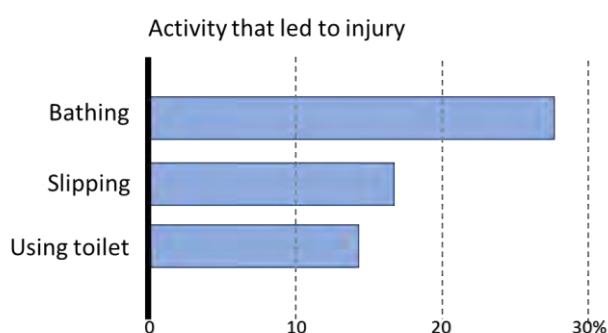


รูปที่ 1.2 ลักษณะทางกายภาพของผู้สูงอายุที่เปลี่ยนไป

(<http://www.scgbuildingmaterials.com> 12.10.2560 SCG Experience)

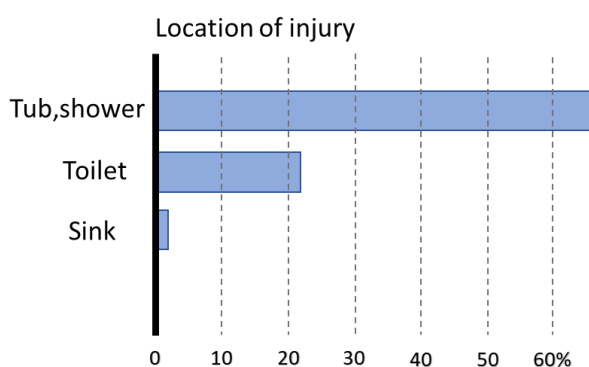


จากการสำรวจเรื่องอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันพบว่าทุกปีจะมีประชากรประมาณ 235,000 คน เข้าห้องฉุกเฉินจากอุบัติเหตุในห้องน้ำ และมากกว่าครึ่งเป็นผู้สูงอายุ อันดับหนึ่งเกิดขึ้นในขณะที่อาบน้ำ อันดับสองเกิดจากการลื่นล้ม และอันดับสามเกิดขึ้นขณะที่ใช้ห้องสุขา และอัตราการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นตามช่วงอายุที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน มักเกิดขึ้นกับเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ดังรูปที่ 1.3 และ 1.4 (Bakalaraug., 2011) นอกจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ยังพบว่ากิจกรรมที่เป็นปัญหาส่วนใหญ่ของผู้สูงอายุเกิดขึ้นภายในบ้าน ซึ่งบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือห้องน้ำและห้องสุขา เช่น การลื่นจากโถสุขภัณฑ์ การเข้าออกจากอ่างอาบน้ำ (Afifi, Al-Hussein, & Bouferguene, 2015) และมากกว่าครึ่งผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุบริเวณนี้คือผู้ที่มีอายุ 85 ปีขึ้นไป (Cevallos, 2011)



รูปที่ 1.3 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในห้องน้ำ แบ่งตามกิจกรรม

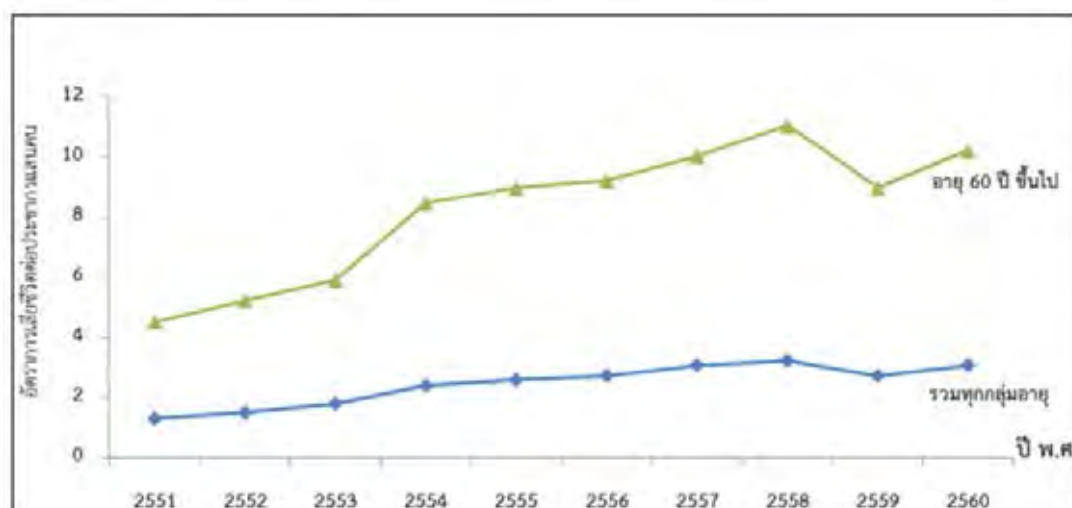
(The Centers For Disease Control And Prevention reported online in Morbidity and Mortality Weekly Report.)



รูปที่ 1.4 จำนวนการเกิดอุบัติเหตุในห้องน้ำ แบ่งตามสถานที่

(The Centers For Disease Control And Prevention reported online in Morbidity and Mortality Weekly Report.)

อุบัติเหตุการพลัดตกหกล้มในประเทศไทยส่วนมากเกิดกับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 65-75 ปี มักเกิดจากการตกเตียง ตกบันได เก้าอี้ ระเบียงบ้าน ต้นไม้ ตกหลุม และตกท่อ เป็นอุบัติเหตุเกิดขึ้นในบ้านเป็นส่วนใหญ่ ผู้สูงอายุมักมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายและเมื่อเกิดแล้วก็อาจเกิดปัญหาแทรกซ้อนตามมาได้ เช่นกระดูกข้อมือ ข้อสะโพก หรือกระดูกสันหลังหัก เลือดคั่งในสมอง เป็นต้น



รูปที่ 1.5 อัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มของประเทศไทยทุกกลุ่มอายุและกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไปต่อประชากรแสนคน ปี พ.ศ. 2551 – 2560

(ข้อมูลมรณบัตร กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 6 ธันวาคม 2561)

จากรูปที่ 1.5 พบว่ากลุ่มคนอายุ 60 ปีขึ้นไปมีอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มสูงกว่ากลุ่มรวมทุกช่วงอายุและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ในขณะที่กลุ่มรวมทุกช่วงอายุมีอัตราที่ใกล้เคียงกันในทุกปี แสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุมีความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุพลัดตกหกล้มสูงกว่ากลุ่มวัยอื่น ซึ่งปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุหกล้มได้ง่ายกว่าวัยอื่น อาจจะมาจกภาวะความเสื่อมของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะความเสื่อมของตา นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้สูงอายุมีความอ่อนล้าของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการพลัดตกหกล้มได้บ่อย (สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2561)

(Keller & Engelhardt, 2013) ศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาาระหว่างสองกลุ่ม คือ กลุ่มคนอายุน้อยกว่า 40 ปี และกลุ่มคนที่อายุมากกว่า 40 ปี จำนวน 14 และ 12 คน ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีดัชนีมวลกายที่ใกล้เคียงกัน พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจากขาทั้งสองข้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พบว่ากลุ่มอายุน้อยกว่า 40 ปี มีความแข็งแรงมากกว่า

เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย และเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ การออกแบบบริเวณที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้งานและเป็นปัญหาอันดับต้นที่สำคัญอย่างหนึ่งนั้นคือการออกแบบห้องสุขา สิ่งแรกที่คำนึงถึงคือความสูงโถสุขภัณฑ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนในการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานและความสะดวกสบายในการใช้งาน อีกสิ่งที่สำคัญในการออกแบบห้องสุขาคือพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากโถสุขภัณฑ์ โดยส่วนมากห้องสุขามักเป็นห้องที่มีพื้นที่ขนาดเล็กที่สุดในบ้าน หรือแม้กระทั่งห้องสุขาสาธารณะ เช่น สถานีขนส่งทางบก ห้องน้ำในรถไฟ ห้องน้ำในเครื่องบิน มักจะถูกออกแบบให้ใช้พื้นที่อย่างจำกัด (Pheasant, 2006)

การออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์ตามหลักกายศาสตร์ จำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับท่าทางการชำระล้างร่างกาย นั่นคือก้นและต้นขาควรอยู่ในแนวเดียวกันตามแนวราบ หลักสำคัญในการออกแบบควรคำนึงถึงการใช้งานที่สะดวกสำหรับทุกเพศทุกวัยโดยเฉพาะวัยผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มการยับยั้งข้อต่อของร่างกายอย่างจำกัด ความสูงโถสุขภัณฑ์ส่วนใหญ่กำหนดจากความสูงข้อพับแนวเข่าด้านในของวัยรุ่นทั้งเพศชายและเพศหญิง (I. A. N. McClelland & Ward, 1976; I. L. McClelland & Ward, 1982)

การออกแบบโถสุขภัณฑ์โดยวิธีการวัดสัดส่วนร่างกายที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน อาจจะไม่ครอบคลุมถึงวัยผู้สูงอายุที่มีรูปร่าง ความแข็งแรงที่ลดลงจากวัยรุ่น เห็นได้จากข่าวอุบัติเหตุที่ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเพราะการออกแบบโดยการวัดสัดส่วนร่างกายเป็นการศึกษาในสภาวะสถิตซึ่งคำนึงถึงเพียงสัดส่วนร่างกายเท่านั้น แต่การลุกจากโถสุขภัณฑ์เป็นการใช้งานในสภาวะพลวัต ดังนั้นการออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์อาจจะต้องศึกษาสภาวะพลวัตของวัยผู้สูงอายุที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากวัยรุ่น

(Scarborough, McGibbon, & Krebs, 2007) ศึกษาท่าทางการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุที่มีแนวโน้มการยับยั้งร่างกายอย่างจำกัด พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีท่าทางที่ใช้ในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่สูงระดับข้อพับแนวเข่าด้านใน (Popliteal height) โดยแบ่งท่าทางให้วัยผู้สูงอายุใช้ลุกจากเก้าอี้ออกเป็น 3 แบบ คือ 1. Momentum transfer 2. Exaggerated trunk flexion และ 3. Dominant vertical rise ซึ่งการศึกษาได้กล่าวว่าการลุกแบบ Momentum transfer จึงเป็นท่าที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุเนื่องจากเกิดภาระที่ข้อเข่าน้อยที่สุด



จากโครงสร้างและสรีรวิทยาของวัยผู้สูงอายุที่เปลี่ยนแปลงไปจากวัยรุ่น อาจส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ที่แตกต่างกันของทั้งสองวัย เพื่อการออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์ที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุ เพราะความแตกต่างนี้อาจบ่งบอกได้ถึงพฤติกรรมที่วัยผู้สูงอายุเปลี่ยนแปลงไปจากวัยรุ่น แล้วนำพฤติกรรมเหล่านั้นมาปรับหาความสูงของเก้าอี้ที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ

นอกจากการออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ การออกแบบพื้นที่ภายในห้องสุขามีความสำคัญ เพราะบ่อยครั้งการใช้งานห้องสุขาที่มีการออกแบบไม่เหมาะสมทำให้เกิดปัญหา เช่น การติดตั้งตู้กระดาษชำระอยู่ในตำแหน่งที่กีดขวางการเปิด-ปิดประตูห้องน้ำทำให้พื้นที่ไม่เพียงพอที่จะสามารถใช้ห้องน้ำได้อย่างสะดวก (Pheasant, 2006)

พื้นที่ภายในห้องสุขาอาจเกิดจากท่าทางการลุกจากโถสุขภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ที่อาจจะเกิดขึ้นจากความสูงของโถสุขภัณฑ์ที่มีให้เลือกซื้อหลายขนาดตามท้องตลาด เนื่องจากความสูงของที่นั่งอาจมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงท่าทางการลุกขึ้นยืน ซึ่งท่าทางการลุกนั่งแต่ละท่าอาจจะใช้พื้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในห้องสุขาให้เหมาะสมกับความสูงของโถสุขภัณฑ์แต่ละแบบที่วางขายตามท้องตลาด จึงจำเป็นต้องหาอิทธิพลความสูงของที่นั่งที่ส่งผลต่อท่าทางที่เปลี่ยนไป จากงานวิจัยของ (ไตรรัตน์และคณะ, 2548) ที่แสดงให้เห็นว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ชอบโถสุขภัณฑ์แบบสูงมากกว่าแบบเตี้ย ซึ่งความสูงแบบสูงคือ 39.2 เซนติเมตร แต่ในรายงานมิได้ระบุความสูงแบบเตี้ยระดับความสูงของโถสุขภัณฑ์ดังกล่าว รวมทั้งคำแนะนำของบริษัทที่จำหน่ายโถสุขภัณฑ์ก็แนะนำให้ผู้สูงอายุใช้โถสุขภัณฑ์ที่สูงกว่าปกติ โดยให้เหตุผลว่า จะทำให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นยืนสะดวกขึ้น

(Alexander et al., 2000) ทดสอบเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันของวัยผู้สูงอายุที่อาศัยตามบ้านพักคนชรา โดยปัจจัยที่สนใจคือความสำเร็จของการลุกจากเก้าอี้และการลุกจากเตียง เวลาที่ใช้ในการลุกภายใต้ข้อกำหนดที่แตกต่างกันพบว่าเก้าอี้ยิ่งต่ำความสำเร็จในการลุกจากเก้าอี้ยิ่งลดลง และเวลาที่ใช้ในการลุกจะเพิ่มขึ้น การวิจัยนี้แนะนำว่าควรมีราวจับเพื่อช่วยให้ความสำเร็จในการลุกเพิ่มขึ้น กล่าวคือความสูงเก้าอี้มีผลต่อความสำเร็จและเวลาในการลุกจากเก้าอี้

ดังนั้นการออกแบบห้องสุขาที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากโถสุขภัณฑ์ของวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น ผลกระทบความสูงของที่นั่งต่อพฤติกรรมของวัยผู้สูงอายุ โดยจำลองการลุกจากโถสุขภัณฑ์ด้วยเก้าอี้ 3 แบบ ประกอบด้วย 1. เก้าอี้ 90%_{pop.} 2. เก้าอี้ 100%_{pop.} 3. เก้าอี้ 110%_{pop.} เพื่อหาพฤติกรรมที่ความแตกต่างระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น อิทธิพลของเก้าอี้ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ และหาพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่ผู้สูงอายุที่จำเป็นต้องใช้เพื่อลุกจากเก้าอี้ได้อย่างอิสระ

การวิจัยนี้จึงศึกษาความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น และผลกระทบความสูงของที่นั่งเพื่อหาพื้นที่ในห้องสุขาจำเป็นน้อยสุดที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ในการลุกจากเก้าอี้อย่างปลอดภัย โดยการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1. หาความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น 2. หาอิทธิพลของระดับความสูงของเก้าอี้ที่มีผลต่อท่าทางการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ และ 3. หาพื้นที่ห้องสุขาขนาดเล็กที่สุดที่ผู้สูงอายุสามารถลุกจากเก้าอี้ได้จากความสูงทั้ง 3 แบบ

สิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้ คือสามารถบอกความแตกต่างพฤติกรรมของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุ เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบความสูงของโถสุขภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสำหรับวัยผู้สูงอายุน้อยสุด และสามารถกำหนดพื้นที่ขั้นต่ำที่วัยผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ขณะลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระ



2729162578

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. หาความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นกับวัยผู้สูงอายุ
2. หาผลกระทบของความสูงของเก้าอี้ต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ
3. ทหาระยะเพื่อที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ขณะลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

วัยผู้สูงอายุที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป วัยรุ่นคือกลุ่มคนที่มีช่วงอายุระหว่าง 20 ถึง 30 ปี โดยวัดแบบพลวัตสามารถลุกจากเก้าอี้แบบอิสระในสภาวะร่างกายปกติ

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาที่มาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
3. ออกแบบการทดลอง
4. ออกแบบและสร้างอุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับการทดลอง
5. ทดลองและเก็บข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ผลที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ข้อแตกต่างของการลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น
2. ได้ข้อจำกัดความสูงเก้าอี้ที่อาจจะส่งผลต่อท่าทางการลุกของวัยผู้สูงอายุ
3. ได้พื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ



2729162578

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ใช้เป็นแนวทางการออกแบบห้องสุขาที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุโดยสามารถแบ่งออกเป็นสามแนวทาง คือ 1. สามารถแนะนำพฤติกรรมที่เหมาะสมให้แก่ผู้สูงอายุ 2. สามารถแนะนำระดับความสูงของเก้าอี้ที่ทำให้ผู้สูงอายุใช้พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ที่เหมาะสม 3. สามารถแนะนำพื้นที่ขั้นต่ำเพื่อลุกจากเก้าอี้สำหรับการออกแบบห้องสุขาที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

1.7 นิยามศัพท์ในการวิจัย

การวิจัยนี้กำหนดความสูงเก้าอี้ 3 ระดับ โดยวัดความสูงจากพื้นถึงความสูงข้อพับแนวเข่าขณะนั่งและปรับความสูงตามเปอร์เซ็นต์ที่กำหนด แบ่งออกเป็น

1. เก้าอี้ 90%_{pop.} หมายถึง เก้าอี้ที่มีระดับความสูง 90% ของระดับข้อพับแนวเข่าด้านใน
2. เก้าอี้ 100%_{pop.} หมายถึง เก้าอี้ที่มีความสูงเท่ากับข้อพับแนวเข่าด้านใน
3. เก้าอี้ 110%_{pop.} หมายถึง เก้าอี้ที่มีระดับความสูง 110% ของระดับข้อพับแนวเข่าด้านใน



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ เพื่อใช้เพื่อแนวทางการลดความเสี่ยงจากการลุกขึ้นจากห้องสุขาทำกิจวัตรในห้องสุขา โดยใช้ข้อมูลจาก 3 ส่วนคือ 1. ความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยวัยรุ่นกับผู้สูงอายุและ 2. อิทธิพลของความสูงเก้าอี้ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ และ 3. พื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกจากเก้าอี้ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบที่ลดพฤติกรรมที่อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุรวมถึงเป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ห้องสุขาที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็นข้อหลัก 5 หัวข้อ ดังนี้

1. นิยามวัยผู้สูงอายุ
2. การวัดสัดส่วนร่างกาย กล่าวถึงเฉพาะการวัดสัดส่วนที่ใช้ในการวิจัยนี้
3. การออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์
4. การเคลื่อนไหวร่างกายของมนุษย์ กล่าวถึงการลุกขึ้นยืนของมนุษย์ และปัจจัยที่ให้การลุก ขึ้นยืนของมนุษย์แตกต่างกัน
5. ระบบบันทึกการเคลื่อนไหว กล่าวถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1 นิยามวัยผู้สูงอายุ

กระบวนการสูงอายุ เป็นกระบวนการที่เป็นพลวัตภายใต้เงื่อนไขทางโครงสร้างของแต่ละสังคมที่ให้ความหมายหรือตีความการรับรู้เกี่ยวกับการสูงอายุ (Gorman, 2000 อ้างใน WHO, n.a.) ซึ่งการกำหนดอายุเริ่มต้นที่ใช้นิยามผู้สูงอายุไม่สามารถอธิบายถึงหลักการที่ชัดเจน โดยส่วนมากใช้ปัจจัย การสูงอายุตามวัยหรือตามปีปฏิทินที่ผ่านไป การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา ของสภาพร่างกาย และความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิต หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพและ บทบาททางสังคมของบุคคล เป็นมาตรฐานในการกำหนดอายุเริ่มต้นผู้สูงอายุ และส่วนมากนิยมใช้ อายุตามวัยหรือตามปีปฏิทินที่ผ่านไป เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มช่วงอายุ (Glascock, 1918) อ้างใน (Anthony, 2010)



2729162578

CU-Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

องค์การสหประชาชาติ (United Nations: UN) ไม่ได้มีการกำหนดเกณฑ์อายุเริ่มต้นที่เป็นมาตรฐาน เพียงยอมรับโดยทั่วไปว่าหมายถึงบุคคล หรือกลุ่มประชากรที่มีอายุตามปฏิทิน (calendar age, chronological age) ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป แต่บางประเทศที่พัฒนาแล้วกำหนดให้อายุ 65 ปีขึ้นไปเป็นผู้สูงอายุ ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศ รวมถึง ประเทศไทย กำหนดไว้หรือตกลงไว้ที่อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป และบุคคลที่อายุ 50 ปีขึ้นไป ควรใช้คำว่าผู้ใหญ่ตอนปลาย (older adults) ซึ่งเป็นคำที่นิยมพูดในที่สาธารณะ

ความสูงอายุมักถูกอธิบายในเชิงลบว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงวัยที่เป็นระยะ สุดท้ายของชีวิตมนุษย์มีแต่ความเสื่อมโทรม ซึ่งดำเนินไปอย่างค่อยเป็นค่อยไป มีสภาพร่างกายที่ผิวนิ่งเหี่ยว ย่น ผมหงอกขาว ฟันสั่นคลอน ด้านสุขภาพ ที่ค่อยๆ เสื่อมสภาพ เร็วแรงน้อยลง เหนื่อยง่าย ตาฝ้า ฟาง หูตึง รับประทานได้แย่มากกว่าแต่ก่อน ความจำ เริ่มเสื่อม เจ็บป่วยง่ายแต่หายได้ช้า (รศรินทร์ เกรย์ และคณะ, 2556)

2.2 การวัดสัดส่วนร่างกาย Anthropometry

การวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับร่างกายและสมบัตินทางกายภาพของมนุษย์ เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากการวัดสัดส่วนร่างกายจะช่วยให้นักออกแบบสามารถออกแบบงาน เครื่องมือ อุปกรณ์รวมถึงยานพาหนะให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานโดยดูจากความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนร่างกายมนุษย์กับสิ่งที่ต้องการจะออกแบบ เนื่องจากแต่ละบุคคลย่อมมีสัดส่วนร่างกายแตกต่างกันอาจเกิดจาก เพศ ช่วงอายุ เป็นต้น

สำหรับสัดส่วนร่างกายที่การวิจัยนี้สนใจ มีวิธีวัดดังนี้ (Winter, 1979)

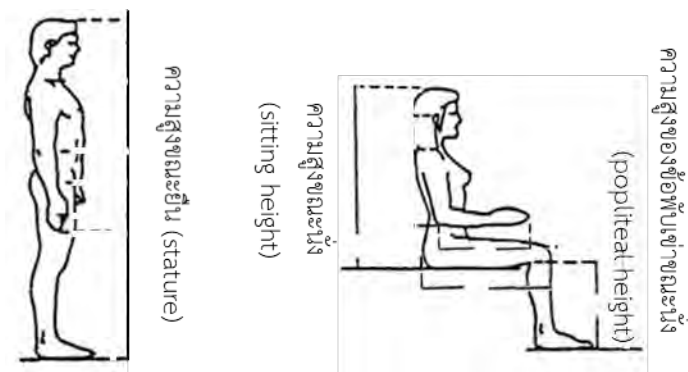
ความสูงขณะยืน (stature) ผู้ถูกวัดยืนตรง แขนเหยียดตรงแนบลำตัว หน้ามองตรงให้อยู่ในแนวระดับ เท้าทั้งสองชิดติดกัน วัดความสูงจากพื้นจนถึงจุดสูงสุดของศีรษะ (vertex)

ความสูงขณะนั่ง (sitting height) ผู้ถูกวัดนั่งหลังตรง เท้าทั้งสองชิดติดกัน หน้ามองตรงให้อยู่ในแนวระดับ แขนส่วนบนแนบลำตัว แขนส่วนล่างยื่นไปด้านหน้าในแนวตั้งฉากกับแขนส่วนบน ขาส่วนบนและส่วนล่างตั้งฉากกัน วัดความสูงจากเก้าอี้ถึงจุดสูงสุดของศีรษะ (vertex)

ความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง (popliteal height) วัดความสูงจากพื้นถึงข้อพับเข่า



2729162578



รูปที่ 2.1 สัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

(Timothy G Lohman; Alex F Roche; Reynaldo Martorell.(1991). Anthropometric standardization reference manual)

2.2.1 ความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง (Popliteal height)



รูปที่ 2.2 เอ็นของกล้ามเนื้อ Biceps femoris

(<http://anatomyproartifex.blogspot.com>)

จากรูปที่ 2.2 คือเอ็นของกล้ามเนื้อ Biceps femoris ซึ่ง (Pheasant, 2006) ได้ระบุวิธีการวัด ที่สอดคล้องกับ มาตรฐาน ISO7250-1:2008 ว่าการวัดมิติ Popliteal height คือระดับความสูงจากพื้นถึงตำแหน่งที่ เอ็นของกล้ามเนื้อ Biceps femoris แทรกเข้าไปยังกระดูก Tibia ในตำแหน่งที่ขาท่อนล่างตั้งฉากกับพื้น ระดับความสูงที่ตำแหน่งของเอ็นฯ เชื่อมกับกระดูก มีความคลาดเคลื่อนที่น้อยกว่า และเป็นระดับความสูงที่สูงที่สุดที่ยังทำให้ไม่เกิดการกดทับที่ข้อพับเข่าด้านใน ซึ่งทำให้เกิดแรงกดทับต่อเส้นเลือด เส้นประสาทและเอ็นกล้ามเนื้อที่ข้อพับเข่าด้านใน

2.3 การออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุในต่างประเทศและประเทศไทย

การออกแบบสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุจากการวัดสัดส่วนร่างกาย ส่วนใหญ่ค่า 5 และ 95 เพอร์เซ็นต์ไทล์ของค่าสัดส่วนของประชากร ถูกใช้เพื่อออกแบบความสูงความกว้างของสิ่งของที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ใช้งาน อ้างถึงใน (Dawal et al., 2015) เนื่องจากเป็นค่าสัดส่วนที่ประชากรส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้ ซึ่ง (Dawal et al., 2015) วัดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ 107 คน อายุระหว่าง 55 – 70 ปี เพื่อสร้างฐานข้อมูลในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุ และแนะนำค่าความสูงของโถสุขภัณฑ์ที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุควรสูง 40 เซนติเมตร ซึ่งได้จากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของความสูงข้อพับแนวเข่าด้านในของเพศชาย

ภายในประเทศไทยการออกแบบความสูงของที่นั่งและโถสุขภัณฑ์ ออกแบบมาจากค่าสัดส่วนความสูงข้อพับแนวเข่าด้านในเช่นเดียวกับต่างประเทศแต่อาจจะใช้ข้อมูลที่เป็นของวัยทำงานเป็นหลัก แต่ (ไตรรัตน์และคณะ, 2548) วัดสัดส่วนร่างกายวัยผู้สูงอายุเพื่อทำฐานข้อมูลของวัยผู้สูงอายุภายในประเทศไทยจากทั่วทุกภูมิภาคจำนวน 404 คน



รูปที่ 2.3 ความสูงของโถสุขภัณฑ์และตำแหน่งติดตั้งของเครื่องใช้ภายในห้องสุขา
(โครงการ ศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ ผ.ศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ 2005)

จากรูปที่ 2.3 การออกแบบความสูงโถสุขภัณฑ์สำหรับคนผู้สูงอายุของประเทศไทยใช้การวัดสัดส่วนร่างกาย โดยนำสัดส่วนข้อพับแนวเข่าด้านในมาเป็นตัวกำหนดความสูงของเก้าอี้และที่นั่งทั้งหมด ซึ่งตำแหน่งที่ใช้เพื่อกำหนดความสูงของโถสุขภัณฑ์ได้จากค่าเฉลี่ยความสูงข้อพับแนวเข่าด้านในของเพศชายประมาณ 40 เซนติเมตร



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างทดลองนั่งโถสุขภัณฑ์เพื่อเลือกอันที่พึงพอใจ

(โครงการ ศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ ผ.ศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ 2005)

จากรูปที่ 2.4 การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้สูงอายุในการใช้โถสุขภัณฑ์ที่มีความสูงต่างกัน โดยทดลองกับอุปกรณ์จริงที่มีความสูงต่างกันสองระดับคือแบบสูงและแบบต่ำและความสูงของโถสุขภัณฑ์แบบต่ำไม่ได้รับความสะดวกสูงไว้ในการวิจัยนี้ พบว่าคนร้อยละ 54.9 จากคนจำนวน 322 คน เลือกความสูงโถสุขภัณฑ์แบบสูงคือ 39.2 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับค่าประมาณที่ได้จากการวัดสัดส่วนร่างกาย (ไตรรัตน์และคณะ, 2548) แต่เนื่องจากมีโถสุขภัณฑ์ให้เลือกเพียง 2 ระดับความสูงเท่านั้นความสูงโถสุขภัณฑ์ที่ผู้สูงอายุเลือกอาจไม่ใช่สิ่งที่ผู้สูงอายุพึงพอใจอย่างแท้จริงแต่เป็นเพียงความสูงที่ผู้สูงอายุชอบมากกว่าอีกแบบเท่านั้น



รูปที่ 2.5 การออกห้องสุขาผู้สูงอายุ เพื่อลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ

(พีระพงษ์ บุญรังสี SCG Experience Architect)

จากรูปที่ 2.5 เว็บไซต์บริษัทคอตโตซึ่งเป็นผู้จำหน่ายอุปกรณ์ภายในห้องสุขาให้คำแนะนำในการเลือกซื้อโถสุขภัณฑ์ ความสูงที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุคือ 43 ถึง 45 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นระดับที่ลุกนั่งได้สะดวกและความสูงที่ไม่ควรใช้คือ 38 ถึง 40 เซนติเมตร โดยให้เหตุผลว่าผู้สูงจะใช้แรงเยอะ ในขณะที่ตัวลุกขึ้นยืน และแนะนำอุปกรณ์ภายในห้องน้ำอีกหลายชนิดเช่น ควรใช้ก้านฝักบัวที่ปรับระดับได้ ควรมีราวทรงตัว และสายชำระควรติดตั้งด้านข้างโถ (พีระพงษ์ บุญรังสี, 2016)

พบว่าคำแนะนำความสูงโถสุขภัณฑ์บริษัทคอตโต้ต่างจากผลวิจัยโครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ ซึ่งการวิจัยแนะนำว่าควรใช้ความสูง 40 เซนติเมตร แต่บริษัทคอตโต้แนะนำว่าไม่ควรใช้ความสูง 40 เซนติเมตร อาจทำให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้งาน จึงจำเป็นต้องหาความเหมาะสมโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ที่ละเอียดกว่าการศึกษาวัดสัดส่วนร่างกายซึ่งเป็นสถานะสถิต นั่นคือศึกษาในสภาวะพลวัต

2.4 การเคลื่อนที่ร่างกายมนุษย์

การเคลื่อนที่ร่างกายมนุษย์ เกิดจากการทำงานร่วมกันของ 3 ระบบ ประกอบด้วยระบบประสาท ระบบโครงกระดูก และระบบกล้ามเนื้อ โดยมีระบบประสาทเป็นตัวสั่งการและควบคุมโดยการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งรอบข้าง ระบบโครงกระดูกมีหน้าที่สร้างความแข็งแรง และกล้ามเนื้อเป็นส่วนต่อหุ้มโครงกระดูกซึ่งสามารถหดหรือคลายกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ตามที่ระบบประสาทสั่งการ

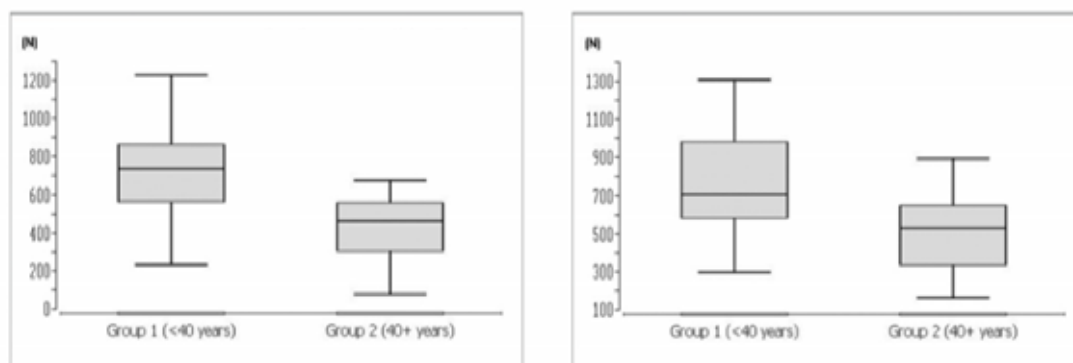
2.4.1 ปัจจัยที่ทำให้การเคลื่อนที่ของมนุษย์แตกต่างกัน

การเคลื่อนที่ของมนุษย์สามารถวัดได้จากเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเปลี่ยนแปลงเป็นไปตามช่วงอายุ จะถดถอยลงเมื่อมีอายุมากขึ้น โดยทั่วไปสมองของผู้สูงอายุก็เกิดการเปลี่ยนแปลงตามลักษณะบุคคล ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลของระบบประสาทสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ลดลง จึงส่งผลกระทบต่อการตอบสนองในการทรงตัวที่ทำให้เกิดภาวะเสียการทรงตัวได้ง่ายกว่าคนวัยอื่น การสูญเสียการทรงตัวในผู้สูงอายุมักเกี่ยวข้องกับอาการเวียนศีรษะ โรคกระดูกและข้อเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง ระบบประสาทสัมผัสเสื่อม (Bird, Pittaway, Cuisick, Rattray, & Ahuja, 2013; Millington, Myklebust, & Shambes, 1992; Moxley Scarborough et al., 1999) โรคทางสมอง ในผู้สูงอายุอาการเวียนศีรษะ เป็นอาการเตือนว่าอาจมีความเสี่ยงเกี่ยวกับการหกล้ม อ่อนแรง ที่รุนแรงมากกว่ากลุ่มอายุอื่น (จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ, 2560)



2729162578

CU Thesisis 5970252521 thesisis / revv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

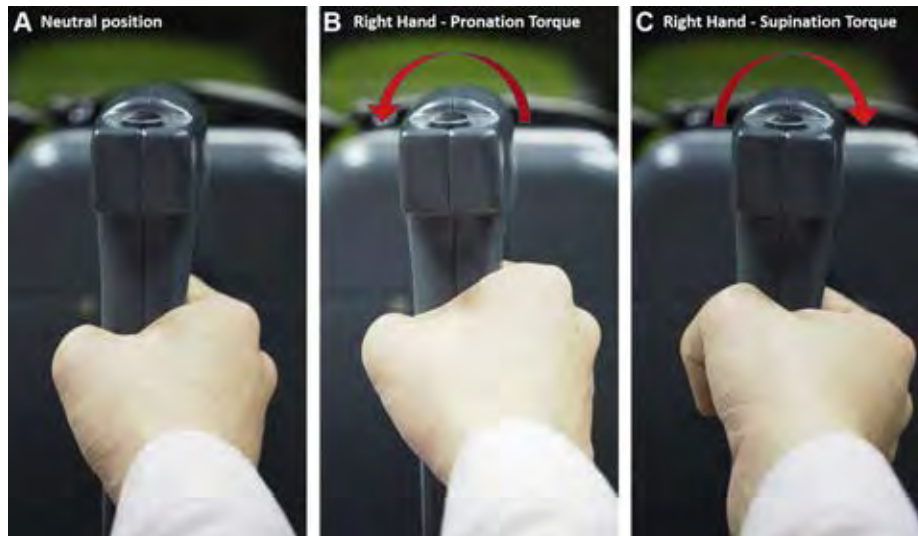


รูปที่ 2.6 ความแข็งแรงสูงสุดกล้ามเนื้อขาในมุมมอง 60 องศา ของขาข้างขวา (ด้านซ้าย) และขาข้างซ้าย (ด้านขวา)

(Keller, K., and M. Engelhardt, Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss)

จากรูปที่ 2.6 พบว่าความแข็งแรงสูงสุดกล้ามเนื้อขาในมุมมอง 60 องศาทั้งสองข้างของกลุ่มอายุน้อยกว่า 40 ปี มีความแข็งแรงมากกว่ากลุ่มอายุมากกว่า 40 ปี ดังนั้นการสูงอายุนำไปสู่การลดลงของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งกลุ่มที่อายุมากกว่า 40 ปี มีการลดลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่าง 16.6 ถึง 40.9 เปอร์เซ็นต์ (Keller & Engelhardt, 2013)

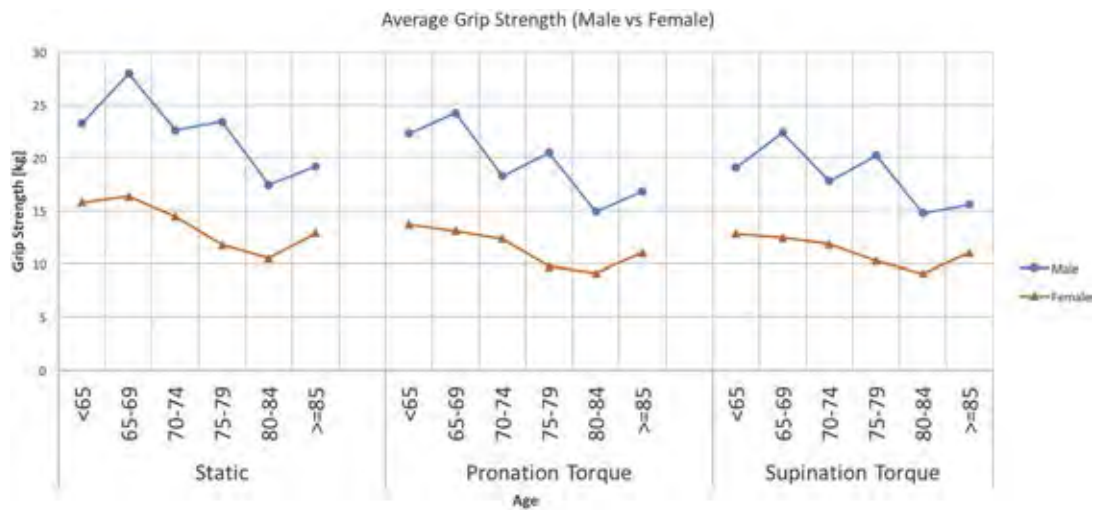
นอกจากนี้ยังพบว่าเพศมีผลต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยเพศชายมีความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้ออัตโนมัติได้ดีกว่าเพศหญิงจึงมีทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายและตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีกว่าเพศหญิง รวมถึงเพศชายมีการล่าที่จะยอมรับความเสี่ยงมากกว่าเพศหญิง การตอบสนองและการควบคุมร่างกายของเพศชายจึงมีแนวโน้มที่ดีกว่าเพศหญิง (Millington et al., 1992)



รูปที่ 2.7 รูปแบบการทดสอบแรงบีบที่มือ

(A) Static grip strength at neutral position. (B) Functional maximal grip strength with pronation torque (right hand). (C) Functional maximal grip strength with supination torque (right hand).

(Mat Jais, Ita Suzana, Kai Li Chan, Mun Kitt Austin Loke, Saleem Abdul Rahim, and Shian Chao Tay, Normative data on functional grip strength of elderly in Singapore)



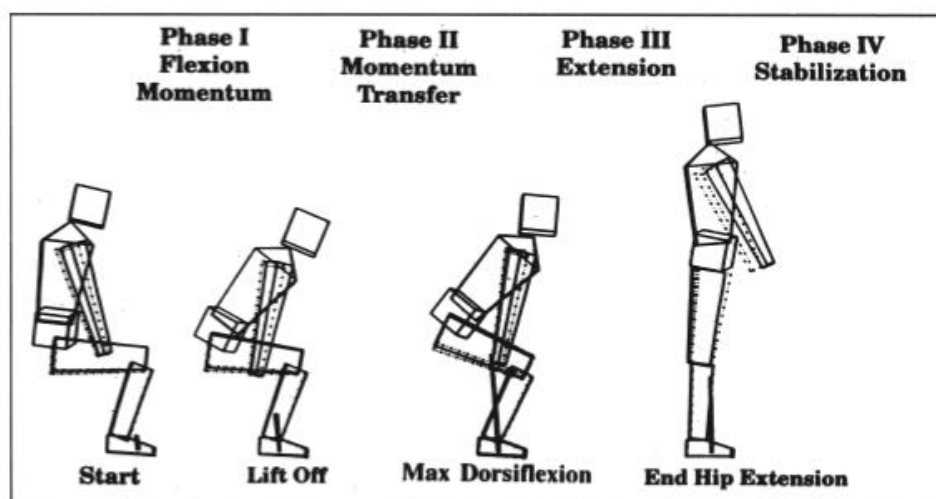
รูปที่ 2.8 การเปรียบเทียบแรงบีบที่มือ (กิโลกรัม) ระหว่างเพศชายและเพศหญิง

(Mat Jais, Ita Suzana, Kai Li Chan, Mun Kitt Austin Loke, Saleem Abdul Rahim, and Shian Chao Tay, Normative data on functional grip strength of elderly in Singapore)

จากรูปที่ 27. และ 2.8 (Mat Jais, Chan, Loke, Abdul Rahim, & Tay, 2018) การวัดแรงบีบที่มือแบบนิ่งและการวัดแรงบีบที่มือแบบมีฟังก์ชันการใช้งานแบบอื่น ถูกเปรียบเทียบทางสถิติและถูกนำเสนอในรูปที่ 2.8 พบว่าทั้งเพศและทิศทางการบีบต่างมีแรงบีบที่มือลดลงตามช่วงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .001$) ความแข็งแรงของด้ามจับที่วัดได้จากการบีบในทางปกติของทั้งสองเพศลดลง 13% และ 16% สำหรับเพศชายและเพศหญิงตามลำดับ เมื่อบีบมือในทิศทางอื่นมีความแข็งแรงลดลง 18% และ 17% สำหรับผู้ชายและผู้หญิงตามลำดับ

2.4.2 การวิเคราะห์การลุกขึ้นยืน (STS)

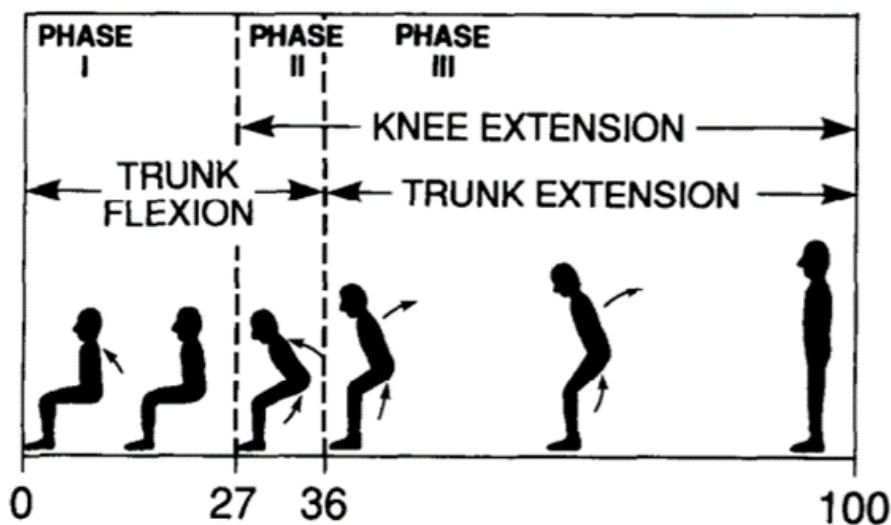
การลุกขึ้นจากเก้าอี้เป็นหนึ่งในกิจกรรมที่สำคัญในการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถอธิบายการลุกขึ้นจากเก้าอี้ 4 ระยะ แบ่งโดยท่าทางของเหตุการณ์



รูปที่ 2.9 การแบ่งระยะขงการลุกขึ้นจากเก้าอี้แบ่งโดยท่าทางของแต่ละเหตุการณ์

(Schenkman, M., Berger, R. A., Riley, P. O., Mann, R. W., & Hodge, W. A., Whole-Body Movements During Rising to Standing kom Sitting)

จากรูปที่ 2.9 พบว่าการแบ่งเหตุการณ์ของการลุกขึ้นจากเก้าอี้สามารถแบ่งได้ 4 เหตุการณ์ประกอบด้วย 1. เป็นช่วงงอลำตัวเพื่อสร้างโมเมนตัมที่สามารถทำให้ร่างกายลุกขึ้นได้ 2. เริ่มต้นที่ร่างกายของคนลอยจากเก้าอี้ขึ้นเมื่อเท้าทำมุมกับขามากที่สุดและมีการสร้างโมเมนตัมเพื่อถ่ายโอนแรงไปด้านหน้าและด้านบนมากที่สุด 3. เป็นช่วงที่ลำตัวเหยียดกลับมาตั้งตรง 4. เป็นระยะที่ร่างกายรักษาเสถียรภาพหลังจากลุกขึ้นยืนสำเร็จ (Schenkman, Berger, Riley, Mann, & Hodge, 1990)

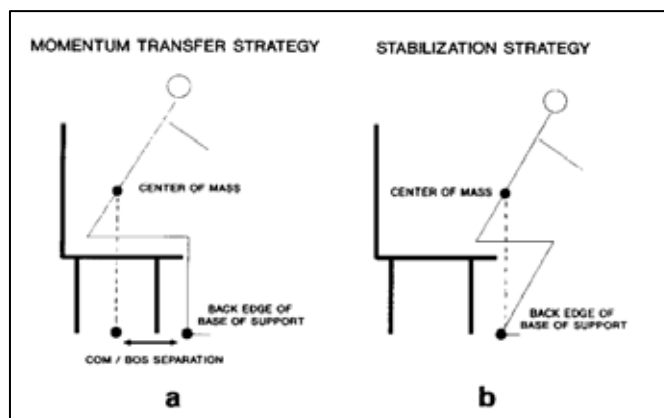


รูปที่ 2.10 ขั้นตอนการลุกขึ้นยืนทั้งสามขั้นตอนจำกัดความโดยข้อมูลจากกลศาสตร์การเคลื่อนไหว
(J.M. Pamela, M.M. Barbara, M.S. Georgia, Biomechanical Analysis of the Sit-to-Stand Motion in Elderly Persons)

จากรูป 2.9 การลุกขึ้นยืนได้ถูกกำหนดไว้จากข้อมูลเกี่ยวกับจลนศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เริ่มที่มีการงอลำตัว จนกระทั่งมีการยืดของเข่า ระยะนี้คิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด ขั้นที่ 2 การเปลี่ยนผ่านเริ่มต้นด้วยการเริ่มยืดเข่าและจบลงด้วยเหยียดลำตัว เกิดการถ่ายน้ำหนักไปข้างหน้าเพื่อยกกันขึ้นในช่วงนี้ใช้เวลา 35% ของเสร็จสิ้นการเคลื่อนไหว ขั้นที่ 3 เริ่มเหยียดลำตัวจนถึงลำตัวลำตัวอยู่ตรงตำแหน่งของเท้าที่ยืนอยู่ถือว่าเป็นการสิ้นสุดของการลุกนั่งตามคำจำกัดความโดยข้อมูลจากกลศาสตร์การเคลื่อนไหว (Millington et al., 1992)

2.4.3 การจำแนกรูปแบบกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้

(Hughes, Weiner, Schenkman, Long, & Studenski, 1994) ศึกษาการลุกจากเก้าอี้วัยผู้สูงอายุจำนวน 22 คน โดยปรับระดับความสูงเก้าอี้เพิ่มขึ้นระดับละ 2.5 เซนติเมตร จากระดับมาตรฐาน 43.2 จนถึง 55.9 เซนติเมตร บันทึกภาพด้วยกล้องวิดีโอ และจำกัดท่าทางการลุกจากเก้าอี้ให้ผู้เข้าร่วมการทดลอง 3 ท่าทาง 1. Momentum transfer, 2. Stabilization, และ 3. Combined



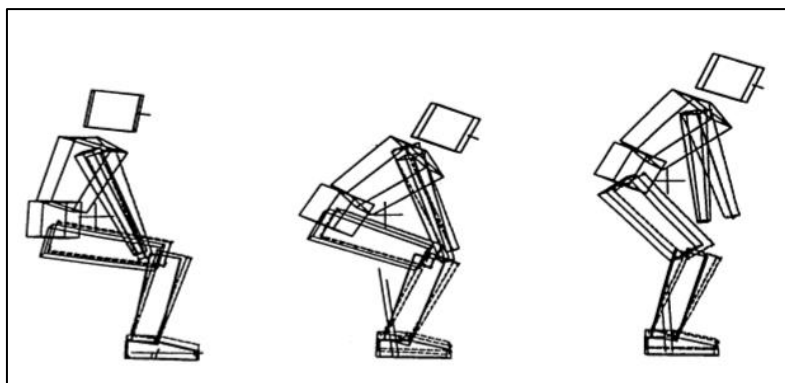
รูปที่ 2.11 ท่าทางการลุกจากเก้าอี้

a = Momentum transfer, b = Stabilization

(M A Hughes BSE et al, Chair rise strategies in the elderly)

จากรูปที่ 2.11 การจำแนกท่าทางการลุกจากเก้าอี้แบ่งโดยการประเมินจากความเร็วการเคลื่อนที่ของก้นที่จะจุดศูนย์กลางมวลร่างกายเมื่อยกออกจากเก้าอี้ การเคลื่อนไหวของเท้าและก้นทั้งสองส่งผลกระทบต่อระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางมวลและฐานของการสนับสนุนร่างกาย มากกว่า 5 เซนติเมตร และเคลื่อนไหวร่างกายเร็ว ถือว่าเป็นท่าที่ 1 แต่ถ้าเคลื่อนช้ากว่า 7.5 เซนติเมตรต่อวินาที และระยะห่างลดลงจาก 5 เซนติเมตรถือว่าเป็นท่าที่ 2 แต่ถ้าไม่เข้าเงื่อนไขเป็นท่าที่ 3 พบว่าทั้ง 3 ท่าทางใช้เวลาการลุกที่แตกต่างกัน และจุดศูนย์กลางร่างกายที่ประเมินจากการดูภาพเคลื่อนไหวพบว่าท่าทาง Stabilization ศูนย์กลางร่างกายขณะลุกเลื่อนไปตรงกับฐานรับน้ำหนักที่เท้า

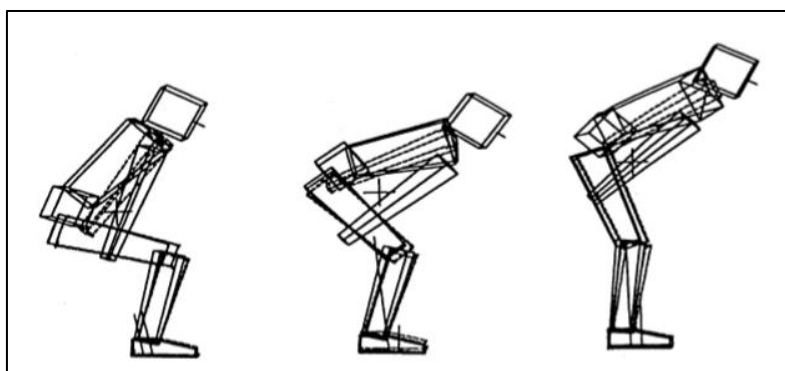
นอกจากการจำแนกท่าทางการลุกด้วยความเร็ว (Moxley Scarborough et al., 1999) แบ่งวิธีการลุกโดยใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการลุกเป็นหลัก ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อควอดริเซ็บ ฟิเมอร์ริส (Quadriceps muscle) กับการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ ซึ่งพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควอดริเซ็บ ฟิเมอร์ริสสัมพันธ์กับโมเมนต์เชิงเส้นแนวตั้งของร่างกายส่วนบน โมเมนต์เชิงเส้นทางด้านหน้าและด้านหลัง รวมถึงเวลาการลุกโดยสำเร็จ นอกจากนี้สามารถแบ่งท่าทางการลุกจากเก้าอี้ได้ 3 ท่าทาง แต่ในตัวอย่างของพวกเขาความแข็งแรงของควอดริเซ็บ ฟิเมอร์ริส (Quadriceps muscle) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มท่าทางการลุกจากเก้าอี้ อย่างไรก็ตามบุคคลที่มีค่าความแข็งแรงของควอดริเซ็บ ฟิเมอร์ริส (Quadriceps muscle) สูง มักมีความเสถียรมากขึ้นโดยไม่คำนึงถึงกลยุทธ์การเพิ่มขึ้นของเก้าอี้



รูปที่ 2.12 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Momentum-transfer

(Moxley Scarborough, D., Krebs, D. E., & Harris, B. A., Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons.)

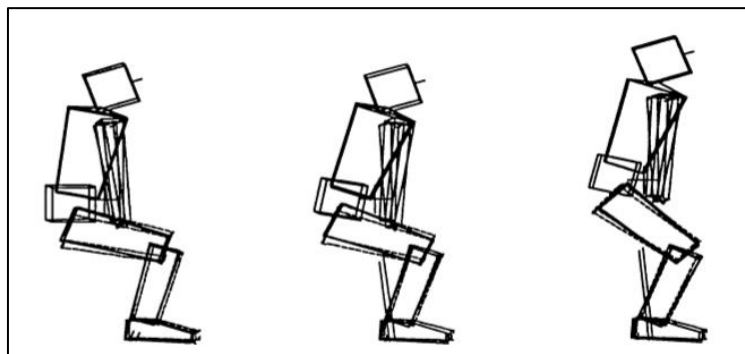
จากรูปที่ 2.12 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Momentum-transfer ขณะที่ลุกจากเก้าอี้ ร่างกายส่วนบนสร้างแรงโมเมนตัมทั้งหมดของร่างกายขึ้นด้านบนด้วยแรงผลักลำตัวทางด้านหน้า เพื่อถ่ายต่อการวินิจฉัย ขณะลุกขึ้นร่างกายส่วนบนงอแล้วต่อยกเขยียดหัวเข้าซึ่งเปลี่ยนอย่างราบรื่นเพื่อที่ ลำตัวและหัวเข้าเหยียดพร้อมๆ กัน จนกระทั่งท่าทางร่างกายกลับมาตั้งตรง (เครื่องหมายกากบาทที่ บริเวณสะโพกหมายถึงจุดศูนย์กลางมวล)



รูปที่ 2.13 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Exaggerated trunk flexion

(Moxley Scarborough, D., Krebs, D. E., & Harris, B. A., Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons.)

จากรูปที่ 2.13 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Exaggerated trunk flexion เป็นวิธีที่ถูกนิยามไว้แล้วและถูกใช้ในชื่อ stabilization strategy ซึ่งเป็นท่าทางที่งอลำตัวมากเกินไปจนขณะลุกขึ้น จุดศูนย์กลางมวลของร่างกายเกินจุดลำน้ำหนักที่เท้าส่งผลให้เกิดความช้าของการเหยียดลำตัวระหว่างที่กำลังเปลี่ยนท่าทางเพื่อยืนตรง (เครื่องหมายกากบาทที่บริเวณสะโพกหมายถึงจุดศูนย์กลางมวล)

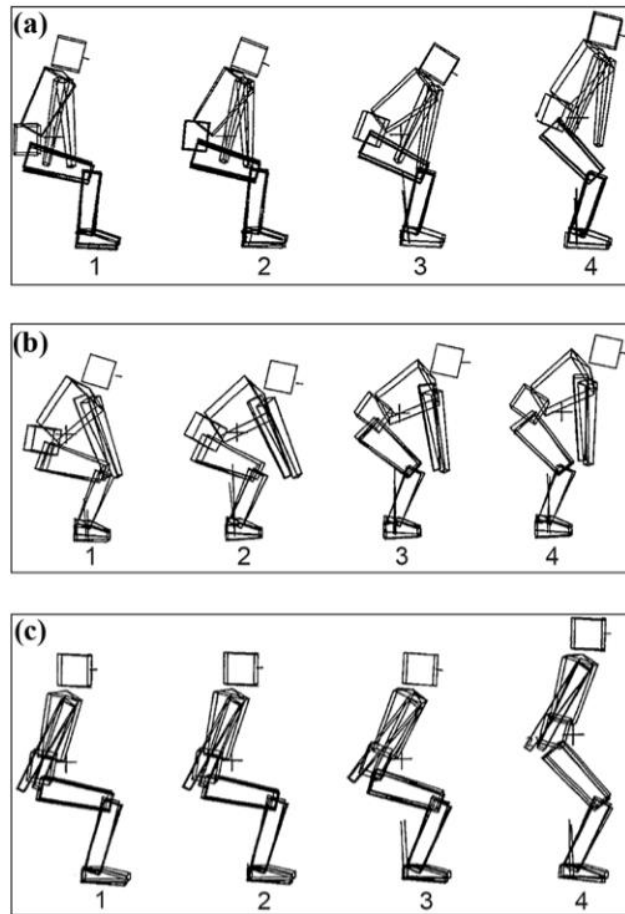


รูปที่ 2.14 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Dominant vertical

(Moxley Scarborough, D., Krebs, D. E., & Harris, B. A., Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons.)

จากรูปที่ 2.14 การลุกจากเก้าอี้โดยใช้วิธี Dominant vertical ขณะลุกขึ้น ร่างกายส่วนบนหยุดการสร้างโมเมนตัมของการงอลำตัวไปด้านหน้าทันทีตามมาด้วยการสร้างโมเมนตัมในแนวตั้งพร้อมกับเหยียดหัวเข่า (เครื่องหมายกากบาทที่บริเวณสะโพกหมายถึงจุดศูนย์กลางมวล)

จากการจำแนกรูปแบบการลุกจากเก้าอี้สามารถแบ่งจากพฤติกรรมที่ใช้ขณะลุกจากเก้าอี้ประกอบด้วย มุมที่ลำตัวโค้งงอสูงสุด ความเร็วที่ลำตัวและ สะโพกใช้ขณะลุก เวลาทั้งหมดในการลุกจากเก้าอี้ ซึ่งแบ่งออกเป็นสามแบบคือ 1. Momentum transfer คือกลุ่มพฤติกรรมที่ขณะลุกขึ้นยืน ลำตัวจะงอจนกระทั่งเข่ายืดออก ขณะมีลุกขึ้นยืนความเร็วการเหยียดลำตัวและเข่าจะสอดคล้องกัน กล่าวคือลำตัวและเข่าจะเหยียดออกพร้อมกัน 2. Exaggerated trunk flexion คือกลุ่มพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนที่มีเสถียรภาพมากที่สุด จำกัดความโดยก่อนจะมีการลุกขึ้นยืนลำตัวจะงอไปด้านหน้าเสมอ ซึ่งขณะลุกขึ้นยืนลำตัวจะงอมากจนกระทั่งจุดศูนย์กลางมวลร่างกายเกินพื้นที่รับน้ำหนักตัวจากนั้น ลำตัวจะกลับมาตรงขณะยืนเสร็จสมบูรณ์ 3. Dominant vertical rise คือกลุ่มพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนโดยที่ไม่งอลำตัวไปด้านหน้าถือว่าจุดศูนย์กลางมวลและการเหยียดออกของเข่า-สะโพกตั้งตรงมากที่สุดพร้อมกับการเหยียดออกของลำตัวช้ากว่าการยืดออกของเข่า-สะโพก



รูปที่ 2.15 กลุ่มพฤติกรรมในการลุกขึ้นยืนทั้งสามท่าทาง

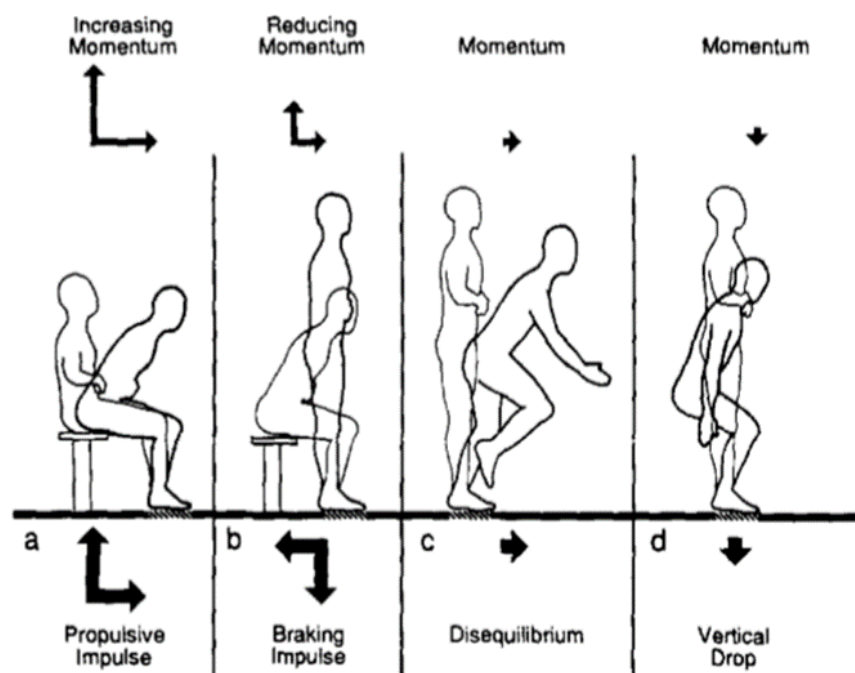
a คือ Momentum transfer *b* คือ Exaggerated trunk flexion และ *c* คือ Dominant vertical rise

(S.M. Donna, A.M. Chris, E.K.David, Chair rise strategies in older adults with functional limitations)

(Scarborough et al., 2007) ศึกษาการเคลื่อนไหวได้ถูกนำไปศึกษาพฤติกรรมของผู้สูงอายุที่กลุ่มพฤติกรรมในการลุกจากเก้าอี้ที่แตกต่างกัน ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่มีอายุ 64-88 ปี เป็นเพศหญิง 29 คน และเพศชาย 17 คน ใช้เทคนิคการวัดการเคลื่อนไหวด้วยกล้องจับการเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้สูง 100% ของความสูงข้อพับแนวเข้าของแต่ละบุคคล ทั้งหมด 3 ท่าทาง ซึ่งประเมินท่าทางจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 15 ปี ประเมินตาม (Moxley Scarborough et al., 1999) ประกอบไปด้วย (a). Momentum transfer (b). Exaggerated trunk flexion (c). Dominant vertical rise

การลุกแบบ Dominant vertical rise ใช้แรงบิดที่เข้ามากที่สุดสูงถึง 12.76% ของน้ำหนักตัว และแรงบิดที่เข้าเกิดขึ้นเกิดขึ้นเป็นระยะเวลาที่นานที่สุดในการลุกแบบ Exaggerated trunk flexion ถึง 47% ของเวลาในการลุกจากเก้าอี้ โดยการลุกแบบ Dominant vertical rise ใช้เวลาน้อยสุดในการลุกจากเก้าอี้ ผลที่ได้สามารถนำไปใช้ประกอบคำแนะนำของแพทย์เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่ข้อเข้าเนื่องจากการลุกแบบ Exaggerated trunk flexion และ Dominant vertical rise ใช้แรงบิดที่เข้ามาก ดังนั้นการลุกแบบ Momentum transfer จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุเนื่องจากเกิดภาวะที่ข้อเข้าน้อยที่สุด

จากมุมมองทางชีวกลศาสตร์การสร้างแรงกระตุ้น ซึ่งสร้างมิติเชิงเส้นของจุดศูนย์กลางมวล เพื่อเริ่มต้นการถ่ายโอนในระนาบหน้า-หลัง (Sagittal plane) เป็นข้อกำหนดที่สำคัญของการถ่ายโอนของการลุกขึ้นยืน



รูปที่ 2.16 คำอธิบายของความสัมพันธ์ระหว่างแรงกระตุ้นและแรงกระตุ้นในการรักษาสมดุลของการลุกขึ้นยืน

(Pai, Y.-C., Naughton, B. J., Chang, R. W., & Rogers, M. W., Control of body centre of mass momentum during sit-to-stand among young and elderly adults)

จากรูปที่ 2.16 พบว่า a. คือการสร้างมิติเชิงเส้นของจุดศูนย์กลางมวล เพื่อเริ่มต้นการถ่ายโอนในระนาบหน้า-หลัง (Sagittal plane) เป็นข้อกำหนดที่สำคัญของการถ่ายโอนของการลุกขึ้นยืน b. คือ การสร้างแรงกระตุ้นที่กระตุ้นจะต้องกลับทิศทางเพื่อให้กลายเป็นแรงกระตุ้นในการเบรกเพื่อลดและยุติการถ่ายโอนโมเมนตัม เนื่องจากการลุกขึ้นยืนเกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนน้ำหนักแบบไดนามิก จากนั้น ไปยังตำแหน่งยืน ดังนั้นขนาดของแรงกระตุ้นเบรกจะต้องชดเชยแรงกระตุ้นแรงเพื่อให้การลุกขึ้นได้อย่างสำเร็จและไม่ล้ม

การหกล้มขณะลุกจากเก้าอี้ อาจเกิดได้จากความล้มเหลวในการชะลอความเร็วขณะโยกตัวไปข้างหน้าและโมเมนตัมด้านของจุดศูนย์กลางมวลมากเกินไปจนไม่สามารถรักษาตำแหน่งที่คาดการณ์ไว้ของจุดศูนย์กลางมวลไว้ภายในฐานของพื้นที่สนับสนุนจึงอาจนำไปสู่การเสียสมดุลและทำให้เกิดการหกล้ม ดังรูป c นอกจากนี้ความแข็งแรงของวัยผู้สูงอายุที่ลดลงจากวัยหนุ่มสาวอาจจะส่งผลให้ผู้สูงอายุไม่สามารถสร้างโมเมนตัมในแนวตั้งเพื่อดีงลำตัวให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ได้ดังรูปที่ d (Pai, Naughton, Chang, & Rogers, 1994)

2.4.5 ความสามารถในการลุกจากเก้าอี้ที่ความสูงต่างกัน

จากการจำแนกกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มพฤติกรรม แต่การจำแนกกลุ่มพฤติกรรมที่ลุกจากเก้าอี้สูงแบบกลางเท่านั้น จึงมีนักวิจัยอีกจำนวนหนึ่งสนใจเรื่องอิทธิพลความสูงของเก้าอี้ต่อการลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุ ศึกษาจากผู้สูงอายุที่ต้องการได้รับความช่วยเหลือในการทำกิจวัตรประจำวันได้ จำนวน 116 คน ซึ่งเป็นผู้สูงอายุที่ถูกทอดทิ้งให้อยู่ที่บ้านพักคนชรา สิ่งที่น่าสนใจคือความสำเร็จและเวลาที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้แต่ละแบบที่กำหนด

ซึ่งการทดลองกำหนดเงื่อนไขความสูงเก้าอี้ไว้ตามสัดส่วนของความสูงข้อพับแนวเข่าทั้งหมด 4 ระดับ คือ 80%, 100%, 120, และ 140% และเพิ่มเงื่อนไขการทดลองที่ระดับ 100% คือเก้าอี้จะมีการลาดเอียงไปทางด้านหลัง 10 องศา และที่ระดับ 80% จะเพิ่มเบาะรองนั่งสูง 4 นิ้ว รวมเก้าอี้ทั้งหมดในการทดลองทั้งหมด 6 แบบ ซึ่งผู้สูงอายุจะถูกกำหนดให้ลุก 2 ท่าทางคือ สามารถใช้มือช่วยและไม่สามารถใช้มือช่วยในการพยุงตัวให้ลุกขึ้นได้ ซึ่งพบว่าเก้าอี้ที่มีความสูงลดลงสัดส่วนผู้ที่ลุกไม่สำเร็จจะเพิ่มขึ้น รวมถึงเวลาที่ใช้ก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน และเมื่อไม่สามารถใช้มือช่วยพยุงในการลุกขึ้นยืนได้ จะยิ่งเพิ่มสัดส่วนผู้ที่ไม่สามารถลุกจนสำเร็จได้ ดังตารางที่ 2.1 (Alexander et al., 2000)

ตารางที่ 2.1 ลัดส่วนผู้ที่ไม่สามารถลุกจนสำเร็จและเวลาที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้

Chair Rise Task	Use of Hands			
	With Hands (%)	Time (ICC)	Without Hands (%)	Time (ICC)
140%	1	0.7	8	0.7
120%	1	0.6	18	0.7
100%	1	0.8	32	0.7
100% tilt/recline	4	0.7	-	-
80% cushion	4	0.8	39	0.7
80%	7	0.8	77	0.7

*ICCs represent comparison of log-transformed times

2.5 ระบบบันทึกการเคลื่อนไหว

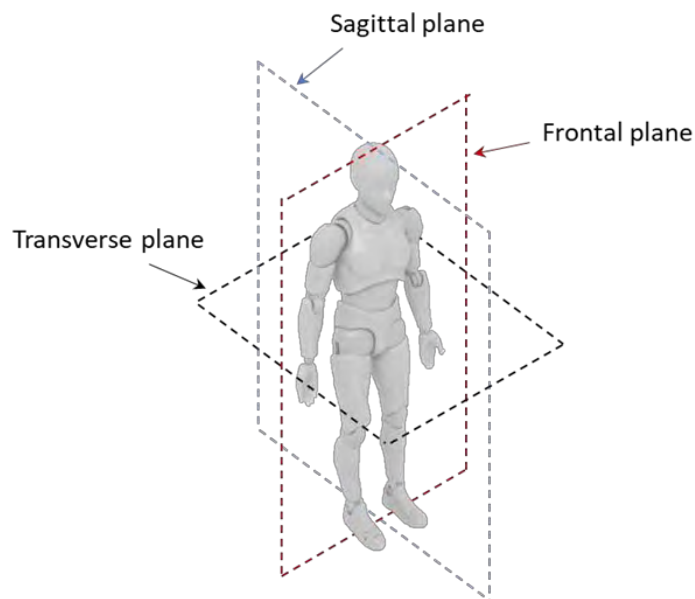
ระบบบันทึกการเคลื่อนไหว เป็นการเปลี่ยนการเคลื่อนไหวจริงให้เป็นการเคลื่อนไหวแบบดิจิทัล เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปใช้ต่อยอดในงานต่างๆ เช่น การทำภาพยนตร์ วิดีโอเกม เพื่อให้การเคลื่อนไหวของตัวละครสมจริงยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ใช้เพื่อวิเคราะห์ท่าทางของนักกีฬาเพื่อเรียกศักยภาพของนักกีฬามาใช้ได้อย่างสูงสุด ซึ่งระบบการบันทึกการเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1. ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวเชิงกล 2. ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยไฟฟ้า 3. ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยภาพ ซึ่งการวิจัยเลือกใช้ระบบที่ 3 เป็นระบบที่การวิจัยนี้ใช้งาน เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นสูง และตำแหน่งมาร์กเกอร์สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมและง่าย

2.5.1 ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยภาพ (Optical system)

ระบบนี้บันทึกโดยใช้จุดบอกตำแหน่ง (Marker) ที่ติดไว้บนร่างกายผู้เข้าร่วมการทดลอง เป็นตัวบอกการเคลื่อนไหวของร่างกาย จุดบอกตำแหน่งสามารถแบ่งออกเป็นสองแบบ คือ 1. จุดบอกตำแหน่งแบบลูกบอลวาวแสง (Reflective ball or Passive marker) 2. จุดบอกตำแหน่งแบบหลอดแอลอีดี (LED or Active marker) ซึ่งการวิจัยนี้ใช้แบบจุดบอกตำแหน่งแบบลูกบอลวาวแสง (Reflective ball or Passive marker) มีหลักการทำงานคือ ปรากฏเป็นจุดแสงจากกล้องอินฟราเรดตามตำแหน่งที่ติดตามลำตัวของผู้เข้าร่วมการทดลอง ทำให้เห็นตำแหน่งของมาร์กเกอร์

2.6 การศึกษาชีวกลศาสตร์ในการภาวะพลวัต (Dynamics)

ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการเคลื่อนไหว (Kinematics) เช่น ความเร็ว ความเร่ง ตำแหน่งของตำแหน่งของร่างกาย และขนาดของมุม อัตราเร็วเชิงมุม อัตราเร่งเชิงมุมของตำแหน่งของร่างกาย การศึกษาในครั้งนี้สนใจระนาบหน้า-หลัง (Sagittal plane) ซึ่งข้อมูลได้มาจากการบันทึกการเคลื่อนไหว นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาความเร็วของแต่ละจุด หาขนาดของมุม อัตราเร็วเชิงมุม



รูปที่ 2.17 การแบ่งระนาบการเคลื่อนไหว

สูตรการคำนวณ

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad \text{m/sec}$$

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \quad \text{degree/sec}$$

โดยที่ V คือ ความเร็วเชิงเส้น

d คือ ตำแหน่งของจุด

ω คือ ความเร็วเชิงมุม

θ คือ ขนาดของมุมด้านขวาของ Segment กระทบกับแกนแนวนอน

Δt คือ เวลาที่เปลี่ยนแปลงไป

2.7 สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ต้องการหาพื้นที่ห้องสุขาที่ผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างปลอดภัย เนื่องจากสมมติฐานที่ว่า การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างร่างกายของผู้สูงอายุอาจส่งผลให้พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้แตกต่างจากรุ่น รวมไปถึงการหาอิทธิพลความสูงของเก้าอี้ต่อพฤติกรรมที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้ การวิจัยนี้มีสมมติฐานว่า

1. พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุกับวัยรุ่นมีความแตกต่างกัน
2. ความสูงของพื้นที่นั่งส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืน
3. หาพื้นที่จำเป็นน้อยที่สุดที่ผู้สูงอายุสามารถใช้ลุกจากเก้าอี้ได้อย่างอิสระ

2.8 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบห้องสุขาและห้องอาบน้ำ

ตารางที่ 2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับห้องสุขา

ประเภทการวิจัย	ชื่อการวิจัย	ผู้วิจัย	ปี	ประเทศ	ผลที่ได้รับ
หารูปทรงราวจับในห้องสุขา	An evaluation of grab-bars to meet the needs of elderly people	J.A. Sanford M. Arch, and M.B. Megrew	1995	US	รูปทรงราวจับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับห้องสุขา (Sanford & Megrew, 1995)
หาขนาดและพื้นผิวสัมผัสสำหรับราวจับในห้องน้ำและสุขา	Influence of handrail shape, size and surface texture on the ability of young and elderly users to generate stabilizing forces and moment	B.E. Maki	1988	Canada	ศึกษาอิทธิพลของพื้นผิวสัมผัสและรูปทรงของราวจับเพื่อจุดหมุนและแรงที่ทำให้มั่นคง (Maki, Program, & Engineering, 1988)
หาความสูงโถสุขภัณฑ์	Bed and Toilet height as potential environment risk factors	E. Capezuti, L. Wagner, B.L. Brush,M.Boltz, S. Renz and M.Secic	2008	US	ความสูงของจากพื้นถึงข้อพับแนวเข่า มีความสัมพันธ์กับความสูงโถสุขภัณฑ์(Capezuti et al., 2008)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) งานวิจัยเกี่ยวกับห้องสุขา

ประเภท การวิจัย	ชื่อการวิจัย	ผู้วิจัย	ปี	ประเทศ	ผลที่ได้รับ
หาความสูงราวจับ ภายในห้องสุขา	Handrail position and shape that best facilitate sit- to-stand movement	S.kinoshita	2012	Japan	ศึกษากลศาสตร์การ เคลื่อนไหวของการลุก นั่งในการใช้ราวจับที่ ขนาดต่างกัน (Kinoshita, 2012)
วัดสัดส่วนร่างกาย เพื่อใช้เป็นแนว ทางการออกแบบ สิ่งของเครื่องใช้ และออกแบบที่พัก อาศัยสำหรับ ผู้สูงอายุ	Determination of the significant anthropometry dimensions for user-friendly designs of domestic furniture and appliances- experience from a study in Malaysia	Siti Zawiah Md Dawal et.al.	2014	Malaysia	แนวทางการออกแบบ สิ่งของเครื่องใช้และ ออกแบบที่พักอาศัย สำหรับผู้สูงอายุได้มา จากการวัดสัดส่วน ร่างกายผู้สูงอายุ (Dawal et al., 2015)
วัดสัดส่วนร่างกาย เพื่อออกที่อยู่อาศัย สำหรับผู้สูงอายุ	โครงการ ศึกษา มาตรฐานขั้นต่ำ สำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อม ของผู้สูงอายุ	ผ.ศ.ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ	2005	Thailand	การประมาณความสูง ของโถสุขภัณฑ์และของ ใช้ภายในห้องสุขา (ไตร รัตน์และคณะ, 2548)
ความสูงและ ตำแหน่งของราว จับยึดเพื่อช่วยใน การลุกนั่งที่ ผู้สูงอายุพึงพอใจ	ความต้องการพื้นฐาน ของผู้สูงอายุในการ ดำรงชีวิตได้อย่าง ยั่งยืน งานวิจัยย่อย: ความต้องการที่จับยึด เพื่อช่วยในการลุก และนั่งของผู้สูงอายุ	ผ.ศ.ดร. พรศิริ จงกล	2013	Thailand	ความสูงและตำแหน่ง ของราวจับยึดเพื่อช่วย ในการลุกนั่งที่ผู้สูงอายุ พึงพอใจ (พรศิริและ คณะ, 2013)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

ความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างผู้สูงอายุกับวัยรุ่น และอิทธิพลความสูงของเก้าอี้ที่มีผลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืน รวมถึงพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุที่ ซึ่งหัวข้อทั้งหมดที่กล่าวมาจำเป็นต้องมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและวิธีการวิเคราะห์ผลการทดลองที่สามารถหาคำตอบของปัญหาข้างต้น ซึ่งจะกล่าวถึงในบทนี้

3.1 ผู้เข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งเพศชายและเพศหญิงแบ่งเป็นผู้สูงอายุช่วงอายุ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 90 คน และวัยรุ่นช่วงอายุ 20 ถึง 30 ปี จำนวน 30 คน โดยทุกคนต้องมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง สามารถช่วยเหลือตัวเองได้

3.2 สถานที่ใช้การทดลอง

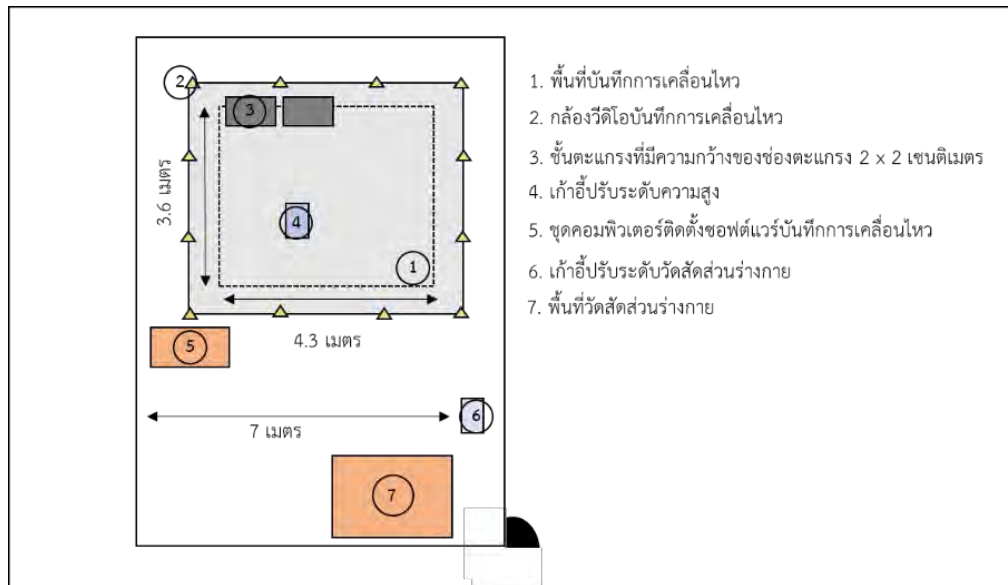
ห้องปฏิบัติการการยศาสตร์ ชั้น 8 อาคารเจริญวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1 แผนผัง (Layout)

เนื่องจากห้องปฏิบัติการมีข้อจำกัดของพื้นที่ และการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ทำให้การเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมการทดสอบสามารถดำเนินการได้ครั้งละ 1 คน



2729162578



รูปที่ 3.1 แผนผัง (Layout) ของสถานีงาน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ระบบบันทึกการเคลื่อนไหวด้วยภาพ Optitrack™ (NaturalPoint, Inc.)
ครอบคลุมพื้นที่บันทึกภาพขนาด 4.5 x 3.9 เมตร ประกอบด้วย

- กล้องอินฟราเรด รุ่น Flex 13 ความละเอียด 1.3 ล้านพิกเซล จำนวน 12 ตัว



รูปที่ 3.2 กล้องอินฟราเรด รุ่น Flex 13 ความละเอียด 1.3 ล้านพิกเซล

- มาร์คเกอร์แบบลูกบอล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.3 มาร์คเกอร์แบบลูกบอล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร

- คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ Motive: Body (Version 1.7.5)



รูปที่ 3.4 คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ Motive: Body (Version 1.7.5)

- เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเข็ม



รูปที่ 3.5 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบเข็ม

- เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-Type Anthropometer)



รูปที่ 3.6 เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-Type Anthropometer)



2729162578

CU Thesais 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

- เก้าอี้ปรับระดับวัดความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง



รูปที่ 3.7 เก้าอี้ปรับระดับวัดความสูงของข้อพับเข่าขณะนั่ง

- เก้าอี้ปรับระดับ



รูปที่ 3.8 เก้าอี้ปรับระดับ

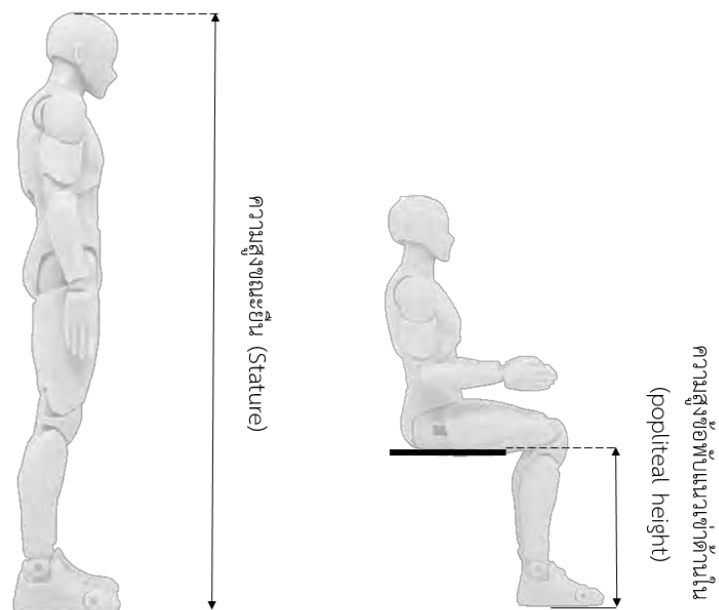


3.4 วิธีการดำเนินการศึกษาวิจัย

1. เก็บข้อมูลเพศ อายุ น้ำหนัก และวัดสัดส่วนร่างกายทั้งหมด 2 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 3 ครั้ง ด้วยเครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-Type Anthropometer)

- ความสูงขณะยืน (stature) ผู้ถูกวัดยืนตรง แขนเหยียดตรงแนบลำตัว หน้ามองตรงให้อยู่ในแนวระดับ เท้าทั้งสองชิดติดกัน วัดความสูงจากพื้นจนถึงจุดสูงสุดของ ศีรษะ

- ความสูงของข้อพับเข่าแนวเข่าด้านใน (popliteal height) วัดความสูงจากพื้นถึงข้อพับเข่าขณะนั่ง

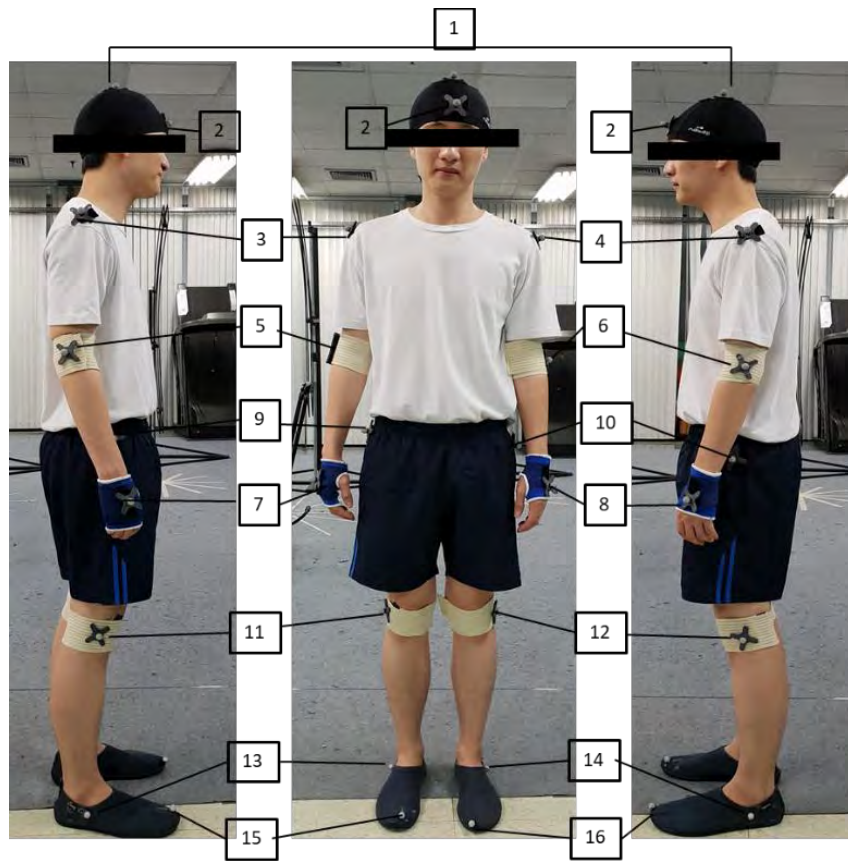


รูปที่ 3.9 สัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย



2729162578

2. เปรียบเทียบความถูกต้องของระบบบันทึกการเคลื่อนไหว โดยค่าความคาดเคลื่อนเฉลี่ยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
3. ติดลูกบอลวางแสงบนร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัยเพื่อระบุขอบเขตของร่างกาย จะติดลูกบอลวางแสงบริเวณข้อต่อของร่างกายทั้งหมด 16 ตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 1 และตารางที่ 1



รูปที่ 3.10 การติดลูกบอลวางแสงบนร่างกายของผู้เข้าร่วมการวิจัย
เมื่อมองจาก (ก.) ด้านขวา (ข.) ด้านหน้า (ค.) ด้านซ้าย

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของตำแหน่งและวิธีการติดลูกบอลวาวแสง

หมายเลข	ตำแหน่ง	วิธีการติด
1.	กลางกะโหลกศีรษะ จุดที่สูงที่สุด	ติดลูกบอลวาวแสงบนที่หมวกว่ายน้ำ
2.	หน้าผาก จุดที่นูนที่สุด	ติดลูกบอลวาวแสงบนผ้าคาดศีรษะแบบผ้ายืด
3.	กระดูกปุ่มหัวไหล่ขวา	ติดลูกบอลวาวแสงบนเวลโครเทป โดยมีแถบกาวยึดติดบนเสื้อผ้า และสามารถลอกออกได้ ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างแขนและหัวไหล่ หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกแขนหมุนไปมาเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวไหล่
4.	กระดูกปุ่มหัวไหล่ซ้าย ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างแขนและหัวไหล่ หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกแขนหมุนไปมาเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวไหล่	ติดลูกบอลวาวแสงบนเวลโครเทป โดยมีแถบกาวยึดติดบนเสื้อผ้า และสามารถลอกออกได้
5.	กระดูกข้อศอกขวา ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างแขนท่อนล่างและท่อนบน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกแขนท่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณข้อศอก	ติดลูกบอลวาวแสงบนผ้ารัดข้อศอก
6.	กระดูกข้อศอกซ้าย ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างแขนท่อนล่างและท่อนบน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกแขนท่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณข้อศอก	ติดลูกบอลวาวแสงบนผ้ารัดข้อศอก
7.	กลางหลังมือขวา ตรงกับนิ้วกลาง	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงมือใหม่พรม
8.	กลางหลังมือซ้าย ตรงกับนิ้วกลาง	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงมือใหม่พรม
9.	สะโพกขวา บริเวณด้านนอกสุดของกระดูกเชิงกราน ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างขาและสะโพก หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งบนเก้าอี้แล้วยกขาขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณสะโพก	ติดลูกบอลวาวแสงบนเข็มขัดผ้ายืด
10.	สะโพกซ้าย บริเวณด้านนอกสุดของกระดูกเชิงกราน ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุนระหว่างขาและสะโพก หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองนั่งบนเก้าอี้แล้วยกขาขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณสะโพก	ติดลูกบอลวาวแสงบนเข็มขัดผ้ายืด

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) รายละเอียดของตำแหน่งและวิธีการติดลูกบอลวาวแสง

หมายเลข	ตำแหน่ง	วิธีการติด
1.	กระดุกหัวเข้าขวา ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกขาที่อ่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวเข้า	ติดลูกบอลวาวแสงบนผ้ารัดเข้า
2.	กระดุกหัวเข้าซ้าย ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกขาที่อ่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวเข้า	ติดลูกบอลวาวแสงบนผ้ารัดเข้า
3.	ตาค่อมขวา ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกขาที่อ่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวเข้า	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงเท้าไหมพรม
4.	ตาค่อมซ้าย ติดบริเวณที่เป็นจุดหมุน หาโดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองยกขาที่อ่อนล่างขึ้นลงเพื่อหาบริเวณที่เป็นจุดหมุนบริเวณหัวเข้า	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงเท้าไหมพรม
5.	ปลายเท้าขวา บริเวณนิ้วที่ยาวที่สุด	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงเท้าไหมพรม
6.	ปลายเท้าซ้าย บริเวณนิ้วที่ยาวที่สุด	ติดลูกบอลวาวแสงบนถุงเท้าไหมพรม

4. วัดความสูงของข้อพับเข่าด้านใน (popliteal height) ของผู้เข้าร่วมการทดลอง พร้อมคำนวณหาความสูงอีก 2 ระดับ คือ 1. ระดับ 90 เปอร์เซ็นต์ของความสูงจากพื้นถึงข้อพับแนวเข่าด้านใน 2. ระดับ 110 เปอร์เซ็นต์ความสูงจากพื้นถึงข้อพับแนวเข่าด้านใน

5. กำหนดภาระงานให้ผู้เข้าร่วมการทดลองลุกนั่งเก้าอี้ที่ความสูงทั้ง 3 ระดับที่วัดไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าความสูงละ 1 รอบ โดยเลือกระดับความสูงของเก้าอี้แบบสุ่ม

6. บันทึกข้อมูลด้วยระบบบันทึกการเคลื่อนไหว เริ่มตั้งแต่ผู้เข้าร่วมการทดลองพร้อมทดสอบลูกจากเก้าอี้ระดับความสูงแรก จนกระทั่งถึงความสูงสุดท้าย



2729162578

CU Thesisis 5970252521 thesisis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

7. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการทดลองทันทีหลังเสร็จสิ้นการทดลองแต่ละเงื่อนไข เพื่อความแน่ใจว่าการทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด หากพบข้อผิดพลาดให้ทำการทดลองเงื่อนไขนั้นใหม่ทันที

8. บันทึกข้อมูลจากระบบบันทึกการเคลื่อนไหวให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลที่ได้เป็นพิกัดสามมิติ ความสูงแนวแกน Y การยับยั้งตัวด้านซ้ายขวาแนวแกน Z การยับยั้งตัวด้านหน้าหลังแนวแกน X

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างตารางบันทึกข้อมูลที่ได้จากระบบบันทึกการเคลื่อนไหว

เฟรมที่	เวลา (วินาที)	ตำแหน่งมาร์กเกอร์ : XXX		
		พิกัด X	พิกัด Y	พิกัด Z
1	0.000			
2	0.XXX			
3	0.XXX			

3.5 วิธีการตรวจสอบข้อมูล

ตรวจสอบพิกัดจุดวาบแสงที่ติดบนตัวผู้เข้าร่วมการทดลองว่าไม่มีการยับแบบผิดปกติ โดยพิจารณาจากระบบการบันทึกการเคลื่อนไหว คือต้องไม่มีลูกบอลใดยับจากตำแหน่งเดิมเกิด 5 มิลลิเมตร ในช่วงเฟรมต่อกัน

3.6 วิธีการแปลงข้อมูล

การแปลงข้อมูลส่วนของการหาความแตกต่างของพฤติกรรมและพื้นที่ที่ใช้ในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ระหว่างวัยผู้สูงอายุกับวัยรุ่น

การแปลงข้อมูลในส่วนนี้แบ่งย่อยได้ 4 ตัวชี้วัดคือ

1. การหามุมงอลำตัวและเหยียดสะโพก
2. การวิเคราะห์พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้
3. การวิเคราะห์ความเร็วเชิงมุมของลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้
4. การหาพื้นที่จำเป็นน้อยสุดที่ต้องใช้ขณะลุกจากเก้าอี้

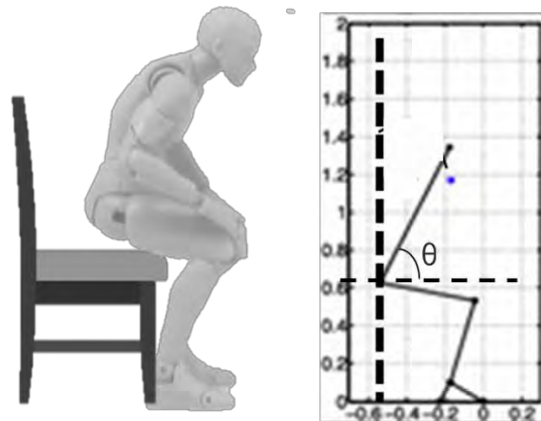


2729162578

ข้อมูลจากการบันทึกการเคลื่อนไหวได้เป็นพิกัดการลุกจากเก้าอี้ของผู้เข้าร่วมการทดลองเก็บได้จากลูกบอลวาแสงที่ติดตามข้อต่อของร่างกายทั้ง 16 จุด โดยพิกัดจะได้มาเป็น พิกัด (x,y,z) โดยพิกัดการเคลื่อนที่ถูกรวบรวมออกไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเพื่อใช้หามุมที่ลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้ เพื่อใช้หาความเร็วเชิงมุมของลำตัวและสะโพก และสุดท้ายใช้หาระยะด้านข้างและด้านหน้าของการลุกจากเก้าอี้เพื่อใช้แบบแนวทางการแนะนำระดับความสูงและออกแบบพื้นที่การลุกจากเก้าอี้ที่ช่วยผู้สูงอายุสามารถลุกได้อย่างอิสระและลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ

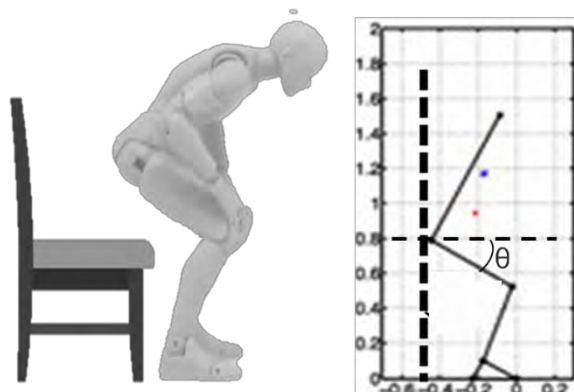
3.6.1. การหามุมงอลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้

1. หามุมการงอลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้



รูปที่ 3.11 มุมการก้มลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้

2. หามุมการเหยียดสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้



รูปที่ 3.12 มุมการเหยียดสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้

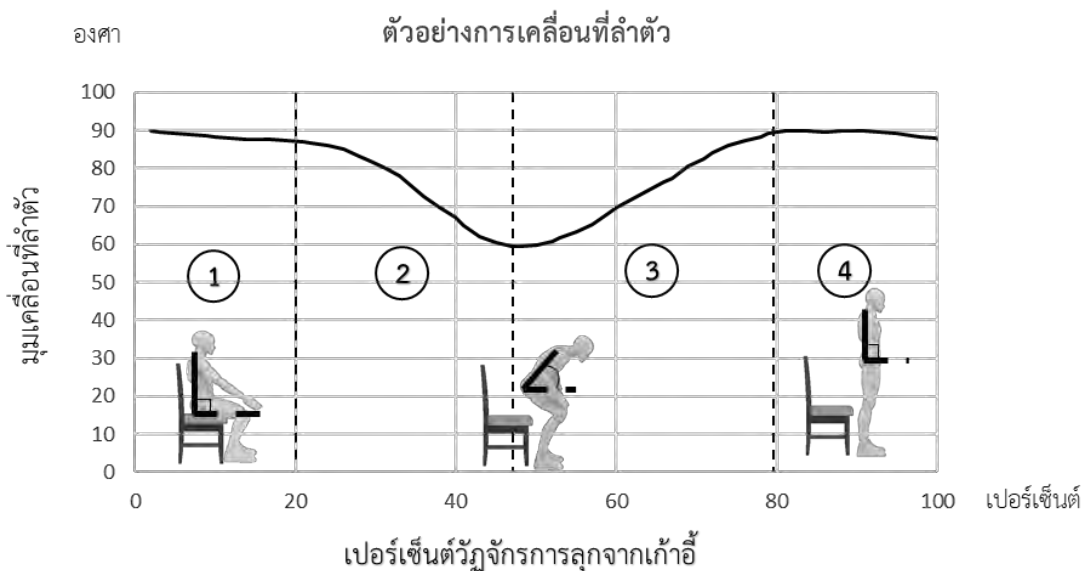
จากรูปที่ 3.11 และ 3.12 คือการกำหนดมุมที่เรียกว่ามุมงอลำตัว และมุมเหยียดสะโพก ซึ่งมุมงอลำตัวคือมุมที่เกิดขึ้นระหว่างลำตัวกับแนวราบ และ มุมเหยียดสะโพก คือมุมระหว่างสะโพกกับแนวราบเช่นกัน โดยการเคลื่อนที่ลำตัวเริ่มจากลำตัวตั้งฉากกับแนวราบและมุมจะลดลงจนถึงมุมงอลำตัวสูงสุดแล้วเหยียดกลับมาตั้งตรง สะโพกเริ่มจากสะโพกขนานกับแนวราบและจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งตั้งฉากกับแนวราบ

3.6.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้

การหามุมที่ลำตัวและสะโพกใช้เคลื่อนที่หาได้จากการแปลงข้อมูลจากพิสัยการเคลื่อนที่ได้จากลูกบอลวางแสงที่ติดบริเวณ หัวไหล่ซ้าย-ขวา สะโพกซ้าย-ขวา และหัวเข่าซ้าย-ขวา จะได้มุมเคลื่อนที่ลำตัวและมุมเคลื่อนที่สะโพก

การวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นจากเก้าอี้ 3 ระดับความสูง คือ 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} กล่าวคือจะได้มุมเคลื่อนที่ลำตัวและมุมเคลื่อนที่สะโพกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ ดังนั้นจะได้พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 5 พฤติกรรม จากเก้าอี้แต่ละแบบเช่นกัน เนื่องจากผู้เข้าร่วมการทดลองใช้จำนวนแฟรมการเคลื่อนที่ไม่เท่ากันจึงอาจจะต้องคิดเป็นสัดส่วนแฟรมการเคลื่อนไหวของผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนเป็น 100 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ซึ่งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพก สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้



รูปที่ 3.13 การเคลื่อนที่ลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้

การเคลื่อนที่ลำตัวแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ประกอบไปด้วย 1. ระยะเตรียมตัวเพื่อเริ่มลุกขึ้นยืน (Preparation) 2. ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (Store potential energy) 3. ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (Release energy) 4. ระยะรักษาสมดุลร่างกายหลังจากสิ้นสุดการลุกขึ้นยืน (Stabilization) ซึ่งมุมการเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบมีรูปแบบข้อมูลที่คล้ายกัน แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือช่วงเวลาการเกิดแต่ละระยะของการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ ซึ่งการแบ่งระยะการลุกจากเก้าอี้สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ระยะเตรียมตัวเพื่อเริ่มลุกขึ้นยืน (Preparation)

เป็นระยะที่ร่างกายเตรียมตัวก่อนจะเริ่มงอลำตัวเพื่อลุกขึ้นยืน ระยะนี้ลำตัวตั้งตรงทำมุมประมาณ 90 องศา ซึ่งระยะเวลาการเกิดช่วงนี้จะเป็นของแต่ละบุคคล นั่นคือระยะการเตรียมตัวของแต่ละคนนั่นเอง โดยระยะนี้เริ่มจากการให้สัญญาณเพื่อลุกขึ้นยืนจนถึงลำตัวเริ่มทำมุมลดลงเพื่อลุก กล่าวคือเป็นช่วงที่ลำตัวของผู้เข้าร่วมการทดลองเตรียมตัวเพื่อลุกขึ้นยืน

2. ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy)

เป็นระยะที่ร่างกายเก็บพลังงานเพื่อดันลำตัวให้สามารถลุกขึ้นยืนได้สำเร็จ ซึ่งระยะเวลาการของช่วงนี้แสดงให้เห็นถึงความเร็วที่แต่ละบุคคลใช้เพื่อสร้างแรงเหวี่ยงให้ลำตัวเพื่อลุกขึ้นยืน โดยระยะนี้เริ่มต้นจากลำตัวเริ่มทำมุมลดลงจากตั้งฉากจนถึงลำตัวทำมุมน้อยสุดกับแนวราบ ซึ่งจุดนี้ถือว่าเป็นจุดที่ร่างกายของลำตัวสูงสุด กล่าวคือเป็นช่วงที่ลำตัวผู้เข้าร่วมการทดลองเริ่มงอจนถึงการงอลำตัวมากที่สุดซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่ผู้เข้าร่วมการทดลองสะสมสมรรถนะเพื่อสร้างแรงเหวี่ยงเพื่อลุกขึ้นยืน

3. ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy)

เป็นระยะที่ร่างกายปลดปล่อยพลังที่สะสมจากระยะ store potential energy นั่นคือการเหยียดลำตัวเพื่อให้ลำตัวกลับมาตั้งตรง โดยระยะนี้เริ่มจากลำตัวทำมุมเพิ่มขึ้นจากมุมน้อยสุดกับแนวราบจนถึงลำตัวกลับมาตั้งตรง ซึ่งถือว่าการลุกเสร็จสิ้นเมื่อลำตัวกลับมาตั้งตรง กล่าวคือเป็นระยะที่ผู้เข้าร่วมการทดลองเริ่มเหยียดลำตัวจนถึงสิ้นสุดกระบวนการลุกขึ้นยืนนั่นคือลำตัวกลับมาตั้งตรง ซึ่งระยะนี้จะเกิดพร้อมกับการเหยียดสะโพกและจะตั้งตรงพร้อมๆ กัน

4. ระยะรักษาสสมดุลร่างกายหลังจากสิ้นสุดการลุกขึ้นยืน (stabilization)

เป็นระยะที่ร่างกายรักษาสสมดุลหลังจากที่สิ้นสุดกระบวนการลุกขึ้นยืน โดยระยะนี้ผู้เข้าร่วมการทดลองจะยืนตัวตรงจนกระทั่งผู้วิจัยให้สัญญาณจบการบันทึกการเคลื่อนไหว ดังนั้นระยะเวลาการเกิดระยะนี้เกิดจากการกดบันทึกการเคลื่อนที่หลังจากผู้เข้าร่วมการทดลองลุกขึ้นยืนสำเร็จ ซึ่งไม่นำมาใช้วิเคราะห์หรือใช้เป็นปัจจัยในการวิจัย

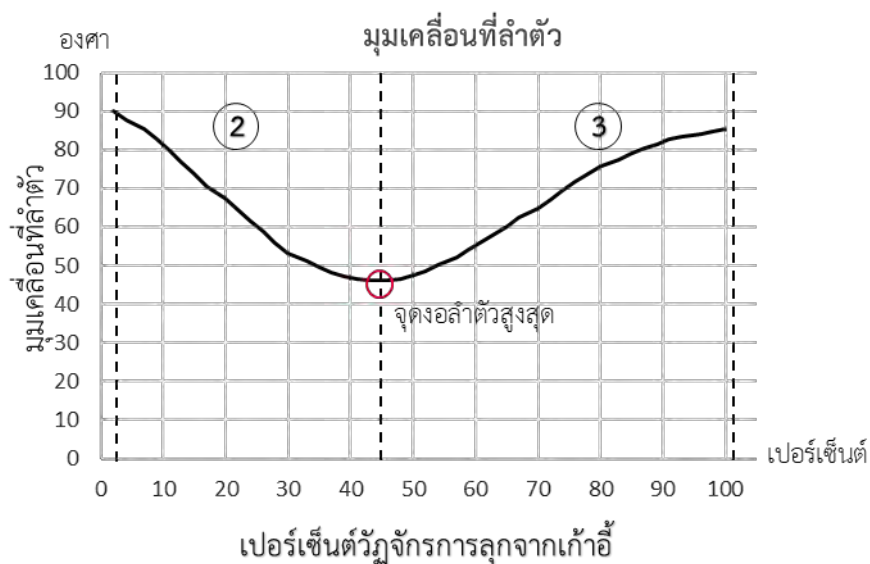
เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการเคลื่อนที่พบว่าการลุกจากเก้าอี้ของผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถแบ่งออกได้ 4 ระยะ ซึ่งแต่ละระยะมีเวลาการเกิดไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่สามารถกำหนดจุดเริ่มต้นการวิเคราะห์ข้อมูลการลุกจากเก้าอี้ได้ ถ้าวิเคราะห์ระยะทั้ง 4 พบว่า ระยะที่ 1 ของการเคลื่อนที่ของลำตัว คือระยะที่ยังไม่เริ่มงอลำตัวเป็นระยะที่ผู้เข้าร่วมการทดลองได้รับสัญญาณให้เริ่มลุกขึ้นยืนแต่ผู้เข้าร่วมการทดลองใช้เวลาหลังจากนั้นระยะหนึ่งจึงจะเริ่มงอลำตัว และระยะที่ 4 ของการเคลื่อนที่ของลำตัวคือระยะที่ผู้วิจัยกดบันทึกการเคลื่อนไหวเพื่อไว้หลังจากผู้เข้าร่วมการทดลองลุกจากเก้าอี้ได้สำเร็จ ดังนั้นเพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์จึงจำเป็นต้องตัดข้อมูลส่วน



2729162578

ระยะที่ 1 และ 4 ของการเคลื่อนที่ลำตัวออก เพื่อสามารถกำหนดจุดเริ่มต้นของการลุกจากเก้าอี้ของผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนเป็นจุดเดียวกันคือจุดที่ลำตัวทำมุมสูงสุดก่อนจะลดลง กล่าวคือจุดก่อนที่ลำตัวเริ่มจะงอนนั่นเอง

การกำหนดจุดเริ่มต้นของระยะที่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมการลุกขึ้นยืนของทั้งวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น คือเริ่มต้นจากระยะที่ 2 และสิ้นสุดถึงการจบของระยะที่ 3 กล่าวคือการวิเคราะห์พฤติกรรมการลุกขึ้นยืนวิเคราะห์จากระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy) ถึง ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy) เท่านั้น



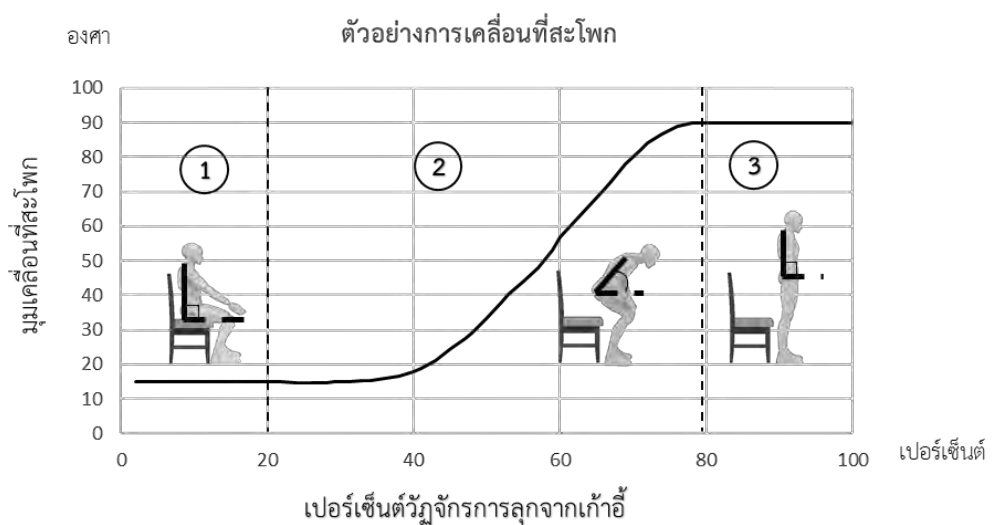
รูปที่ 3.14 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 3.14 พบว่าพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้จะถูกกำหนดให้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ 1. ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy) กำหนดจากลำตัวทำมุมสูงสุดก่อนที่จะเริ่มงอนจนถึงลำตัวทำมุมต่ำสุด 2. ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy) กำหนดจากลำตัวทำมุมต่ำสุดจนถึงลำตัวทำมุมสูงสุด ซึ่งการเคลื่อนที่ของลำตัวทั้ง 2 ระยะ สามารถใช้หามุมการงอลำตัวสูงสุด ความเร็วการงอลำตัว ความเร็วการเหยียดลำตัว และเวลาการลุกจากเก้าอี้

2. พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้

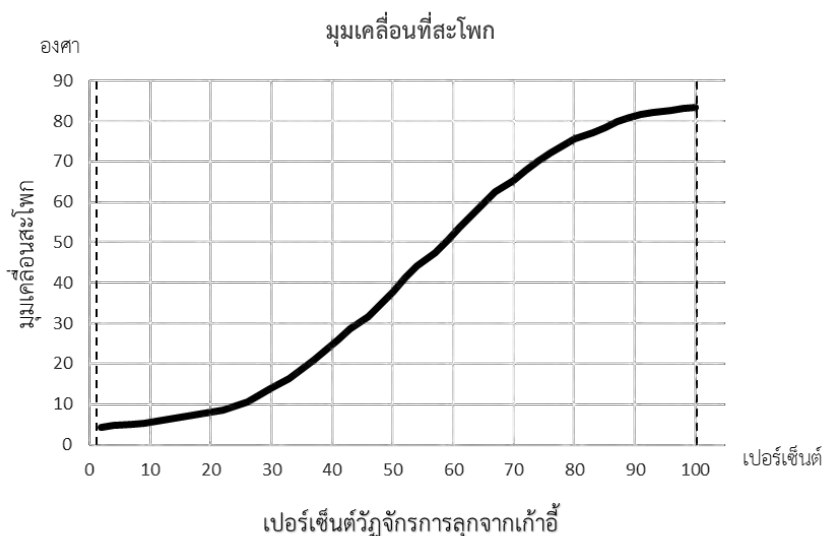
การเคลื่อนที่ของสะโพกขณะลุกขึ้นจากเก้าอี้ถูกแบ่งออกเป็น 3 ระยะ นั่นคือระยะที่ 2 ถึง 3 ของการเคลื่อนที่ลำตัวเกิดขึ้นในระยะที่ 2 ของการเคลื่อนที่สะโพก ซึ่งระยะที่ 1 และ 3 ของการเคลื่อนที่สะโพกจะเกิดขึ้นพร้อมกับ ระยะที่ 1 และ 4 ของการเคลื่อนที่ลำตัว กล่าวคือระยะเตรียมตัวจะลุกและระยะลุกเสร็จสิ้นเกิดขึ้นพร้อมกันทั้งสะโพกและลำตัว

พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกขณะลุกขึ้นจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีรูปแบบหลากหลายน้อยกว่าพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัว สามารถแบ่งออกเป็น 3 ช่วง โดยแบ่งตามพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัว คือ 1.ระยะก่อนที่สะโพกจะเริ่มเหยียด เป็นระยะก่อนจะเริ่มลุกจากเก้าอี้ 2. ระยะที่สะโพกกำลังเหยียดเป็นระยะที่ยาวนานที่สุดในการเคลื่อนที่สะโพก มุมของสะโพกจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสะโพกตั้งตรงกับพื้นการทดลอง และ 3. ระยะจบการเหยียดสะโพก ถือว่าเป็นระยะเสร็จสิ้นการลุกจากเก้าอี้



รูปที่ 3.15 การเคลื่อนที่สะโพกขณะลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 3.15 พบว่าระยะที่นำมาหาความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกคือระยะที่ 2 เพื่อการคำนวณเนื่องจากเป็นช่วงที่สะโพกเริ่มยืดออกจนถึงสะโพกเหยียดจนทำมุมสูงสุด ซึ่งระยะนี้กำหนดจากระยะที่ 1 ถึง 2 ของการเคลื่อนที่ลำตัว



รูปที่ 3.16 พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 3.14 จากรูปที่ 3.16 พบว่าพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกจะเกิดขึ้นพร้อมกับการเคลื่อนที่ของลำตัวและจบลงพร้อมกัน กำหนดจากสะโพกทำมุมต่ำสุดก่อนจะเริ่มเคลื่อนที่ยกตัวขึ้นจนกระทั่งทำมุมสูงสุด ซึ่งพบว่าสะโพกทำมุมสูงขึ้นขณะลุกขึ้นยืนจนกระทั่งทำมุมสูงสุดคือสิ้นสุดการลุกจากเก้าอี้ โดยการเคลื่อนที่ของสะโพกสามารถใช้หาความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก

3.6.3 การวิเคราะห์ความเร็วเชิงมุมขณะลุกจากเก้าอี้

จากกลุ่มพฤติกรรมที่กล่าวมา อาจมีความแตกต่างของแต่ละพฤติกรรม คือระยะเวลาการเกิดระยะที่ 1 และ 2 ของลำตัว รวมถึงระยะเวลาการเกิดระยะที่ 2 ของสะโพก ดังนั้นจำเป็นต้องแยกพฤติกรรมออกมาอย่างชัดเจนโดยใช้การคำนวณในสภาวะพลวัตโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการเคลื่อนไหว (Kinematics) คือ ความเร็ว ตำแหน่งของของร่างกาย และขนาดของมุม เร็วเชิงมุมเฉลี่ยของลำตัวและสะโพก การศึกษาในครั้งนี้สนใจระนาบหน้า-หลัง (Sagittal plane)

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad \text{m/sec}$$

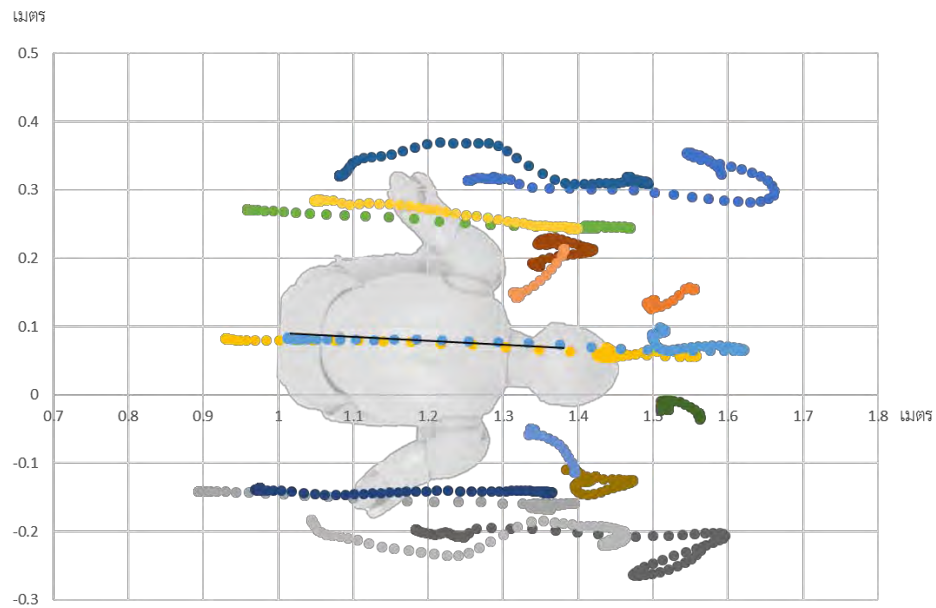
$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \quad \text{degree/sec}$$

โดยที่ V คือ ความเร็วเชิงเส้น
 d คือ ตำแหน่งของจุด
 ω คือ ความเร็วเชิงมุม
 θ คือ ขนาดของมุมด้านขวาของ Segment กระทำกับแกนแนวนอน
 Δt คือ เวลาที่เปลี่ยนแปลงไป

ซึ่งการแยกกลุ่มพฤติกรรมลูกจากเก้าอี้ในแต่ละแบบของการวิจัยนี้ จะใช้การจับกลุ่มที่ใกล้เคียงกันของพฤติกรรมที่วัยผู้สูงอายุใช้ขณะลูกจากเก้าอี้ ซึ่งพฤติกรรมที่สนใจประกอบไปด้วย 1. มุมงอลำตัวสูงสุดขณะลูกจากเก้าอี้ 2. ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะงอลำตัว 3. ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัว 4. ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก 5. เวลาการลูกจากเก้าอี้ โดยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

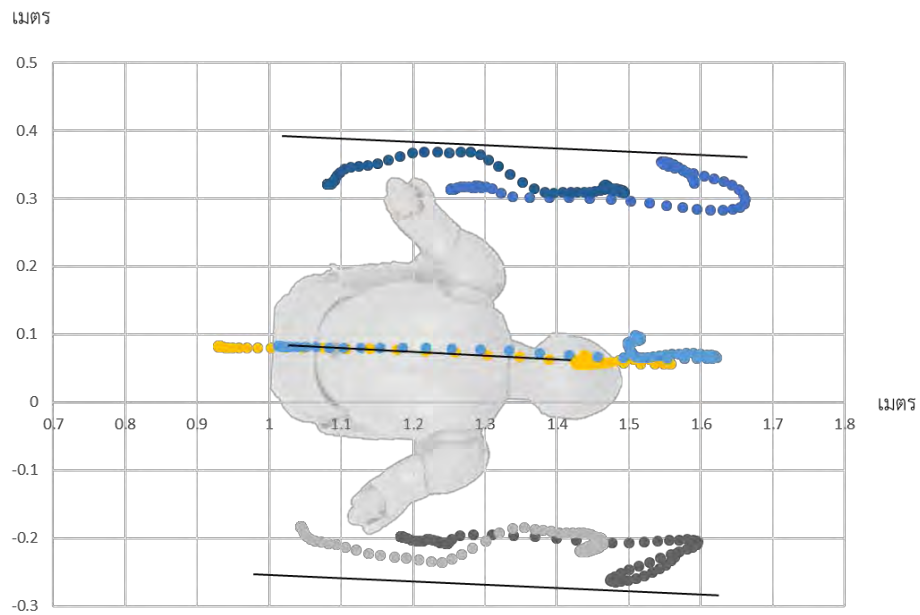
3.6.4. การหาพื้นที่ขึ้นต่ำสำหรับการลุกขึ้นจากเก้าอี้

1. พล็อตกราฟข้อมูลการเคลื่อนไหวด้านหน้า-หลัง (แกน x) กับด้านซ้าย-ขวา (แกน y) เพื่อดูภาพรวมของการเคลื่อนไหวขณะลุกหรือนั่งทั้งหมด
2. ตัดข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ไม่น่าจะเป็นการเคลื่อนไหวไกลสุดทั้งด้านซ้าย-ขวาและหน้า-หลัง โดยดูจากสายตา



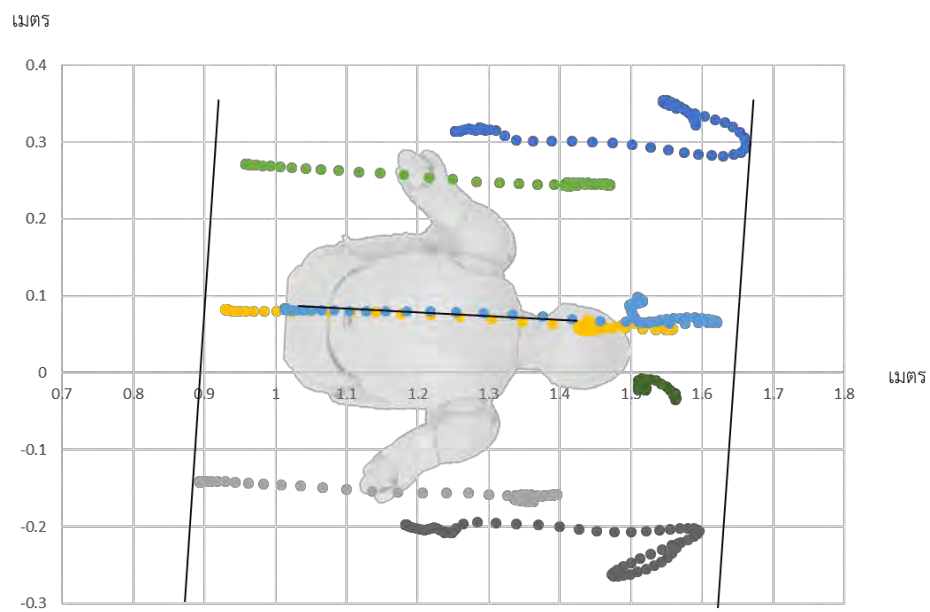
รูปที่ 3.17 กราฟระหว่างพิกัด x และ z ของข้อมูลจากการบันทึกการเคลื่อนไหว

3. สร้างสมการเส้นตรงโดยใช้ข้อมูลการเคลื่อนไหวของศีรษะขณะลุก เพื่อดูทิศทางการเคลื่อนไหว
4. ขยับสมการเส้นตรงที่สร้างไปชนกับจุดที่ไกลที่สุดในด้านซ้าย-ขวา เป็นการหาขอบที่ไกลที่สุดในการเคลื่อนไหว



รูปที่ 3.18 การหาความกว้างสุดทางด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)

5. สร้างสมการเส้นตรงที่มีความชันตั้งฉากกับสมการเส้นตรงของศีรษะเพื่อใช้ขยับได้ทางด้านหน้า (หน้า-หลัง) เป็นการหาขอบไกลสุดทางด้านหน้า-หลัง

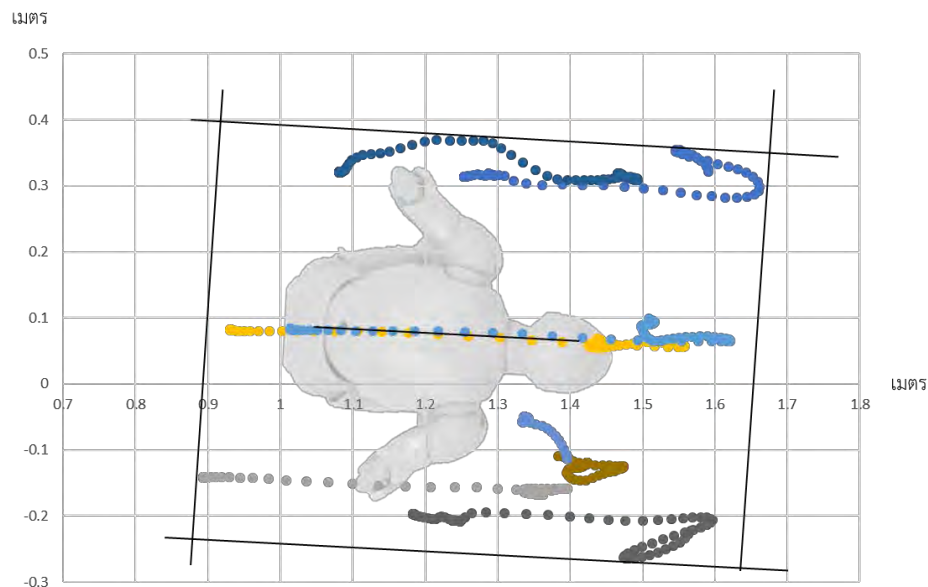


รูปที่ 3.19 การหาความกว้างสุดทางด้านหน้า (หน้า-หลัง)



2729162578

6. คำนวณหาพื้นที่ขึ้นต่ำสำหรับลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ โดยกำหนดจุดอ้างอิงเป็นตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างหัวเข่าขณะนั่ง ข้อมูลบันทึกการเคลื่อนไหวเฟรมที่ 1 ซึ่งเป็นเฟรมที่ยังไม่เกิดการเคลื่อนไหว



รูปที่ 3.20 การหาขอบพื้นที่ในขณะลุกจากเก้าอี้

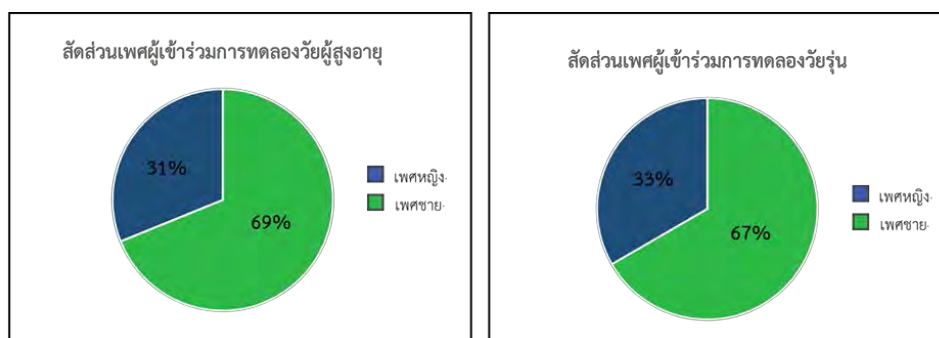
3.7 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. เปรียบเทียบความต่างของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นกับวัยผู้สูงอายุ ประกอบไปด้วย 5 พฤติกรรมคือ มุมงอลำตัวสูงสุด ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก เวลาการลุกจากเก้าอี้
2. หาอิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ
3. ทหาระยะเพื่อที่จำเป็นในการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ จากความสูงเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ

บทที่ 4

เปรียบเทียบความแตกต่างพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ

การวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 120 คน ประกอบไปด้วยวัยรุ่น 30 คน และ ผู้สูงอายุ 90 คน และมีสัดส่วนตามเพศดังรูป



รูปที่ 4.1 สัดส่วนเพศผู้เข้าร่วมการทดลองของผู้สูงอายุ (ชาย) และวัยรุ่น (หญิง)

จากรูปที่ 4.1 พบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองผู้สูงอายุแบ่งเป็นเพศชาย 69 เปอร์เซ็นต์ เพศหญิง 31 เปอร์เซ็นต์ และวัยรุ่นแบ่งเป็นเพศชาย 67 เปอร์เซ็นต์ เพศหญิง 33 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการทดลอง

	วัยรุ่น	ผู้สูงอายุ	P-value
จำนวนคน (คน)	30	90	-
อายุ(ปี)	21.07 (0.83)	66.42 (4.56)	-
ส่วนสูง(ซม.)	165.97 (8.03)	162.00 (7.39)	0.014*
น้ำหนัก(กก.)	61.27 (8.63)	64.82 (10.45)	0.095
ความสูงเก้าอี้ 90%popliteal height (ซม.)	40.37 (2.21)	39.73 (2.17)	0.161
ความสูงเก้าอี้ 100% popliteal height (ซม.)	36.34 (1.99)	35.75 (1.95)	0.161
ความสูงเก้าอี้ 110% popliteal height (ซม.)	44.41 (2.44)	43.70 (2.38)	0.161

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

*ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ

จากตารางที่ 4.1 พบว่ากลุ่มวัยผู้สูงอายุพบว่ามีอายุเฉลี่ย 66.42 ปี ซึ่งหมายถึงเป็นกลุ่มวัยผู้สูงอายุตอนต้น และกลุ่มวัยรุ่นพบว่ามีอายุเฉลี่ย 21.07 ปี นอกจากนั้นพบว่าลักษณะของความสูงเท่ากันที่ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัย โดยผู้สูงอายุสูงเฉลี่ย 162 เซนติเมตร และวัยรุ่นสูง 165 เซนติเมตร

4.1 พิกัดการเคลื่อนที่ได้จากการบันทึกการลุกจากเก้าอี้

คำนวณมุมการเคลื่อนที่ลำตัวและสะโพกจากพิกัดของลูกบอลที่ติดตามข้อต่อร่างกายผู้เข้าร่วมการทดลอง ตามการคำนวณที่กล่าวไปแล้ว จึงได้พิกัดการเคลื่อนที่ลำตัวและสะโพกของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุ

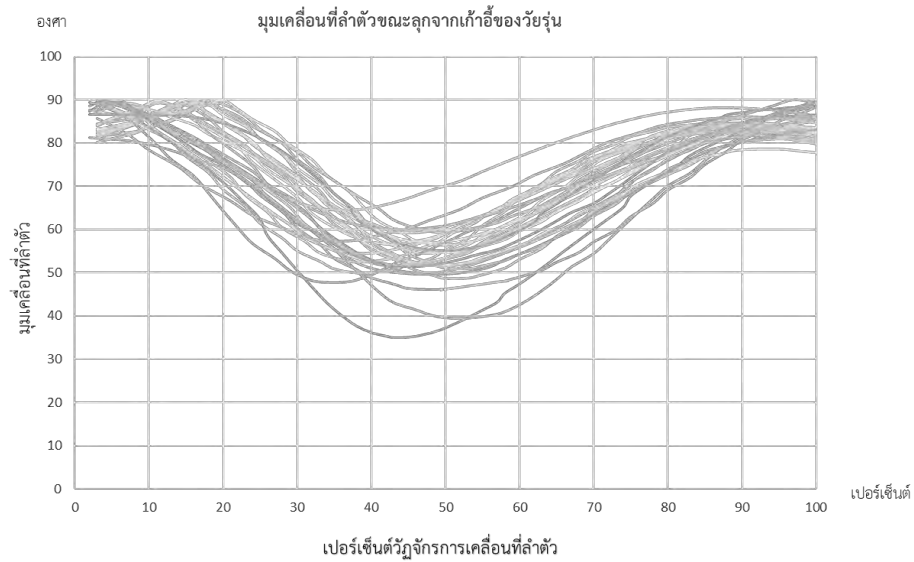
4.1.1 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัว

ผู้เข้าร่วมการทดลองแบ่งออกเป็นสองช่วงวัย ประกอบไปด้วยวัยรุ่น และวัยผู้สูงอายุ ดังนั้นข้อมูลพิกัดการเคลื่อนที่ลำตัวจึงแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ซึ่งการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามระดับได้ข้อมูลมาในรูปแบบเดียวกัน ดังรูปที่ 4.2 และ 4.3



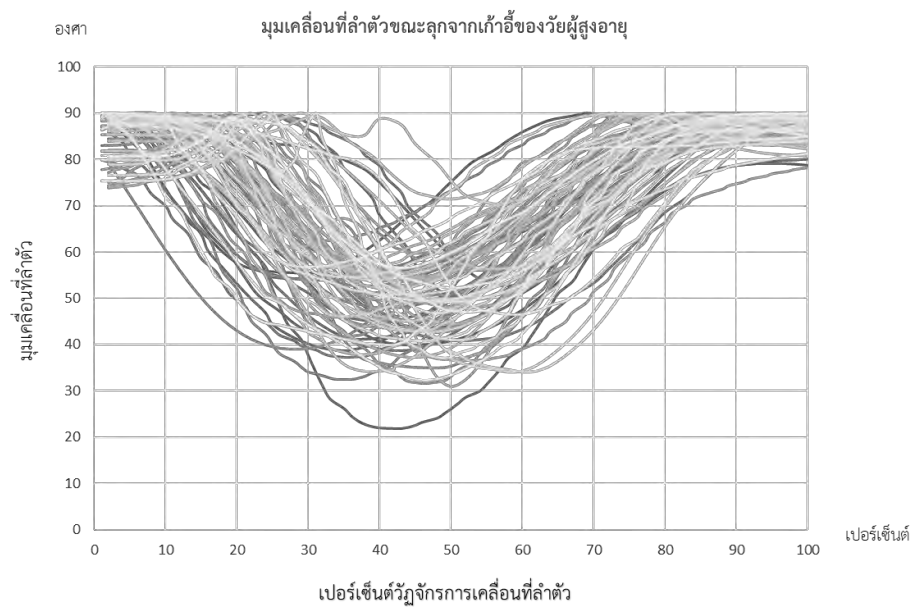
2729162578

1. การเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่น จำนวนข้อมูล 30 ข้อมูล



รูปที่ 4.2 พิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น

2. การเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่นสูงอายุ จำนวนข้อมูล 90 ข้อมูล



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นสูงอายุ



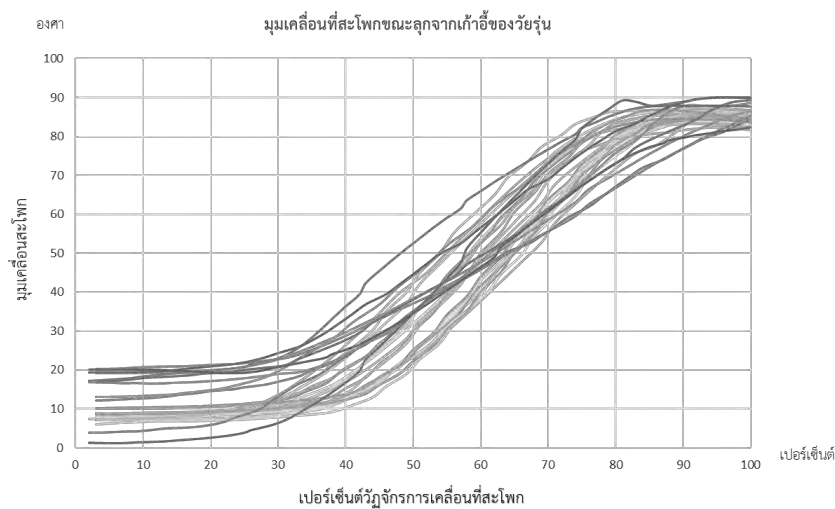
2729162578

CU Thesisis 5970252521 thesisis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

จากรูปที่ 4.2 และ 4.3 พบว่าข้อมูลการเคลื่อนลำตัวของทั้งสองวัยเป็นไปตามการคาดการณ์ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น เริ่มจากลำตัวตั้งฉากกับพื้นการทดลองโดยทำมุมเข้าใกล้ 90 องศา แล้วจะลดลงจนถึงจุดที่ลำตัวงอสูงสุด จากนั้นลำตัวจะเหยียดกลับไปตั้งฉากกับพื้นการทดลองอีกครั้ง แต่จะพบความแตกต่างจากทั้งสองรูป คือระยะที่ลำตัวเริ่มจะงอและระยะที่ลำตัวเหยียดตรงตั้งฉากกับพื้นการทดลองเกิดขึ้นไม่พร้อมกันนั้น กล่าวคือวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีการตอบสนองต่อสัญญาณการเริ่มลุกไม่เท่ากัน

4.1.2 พิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพก

1. การเคลื่อนที่สะโพกของวัยรุ่น จำนวนข้อมูล 30 ข้อมูล

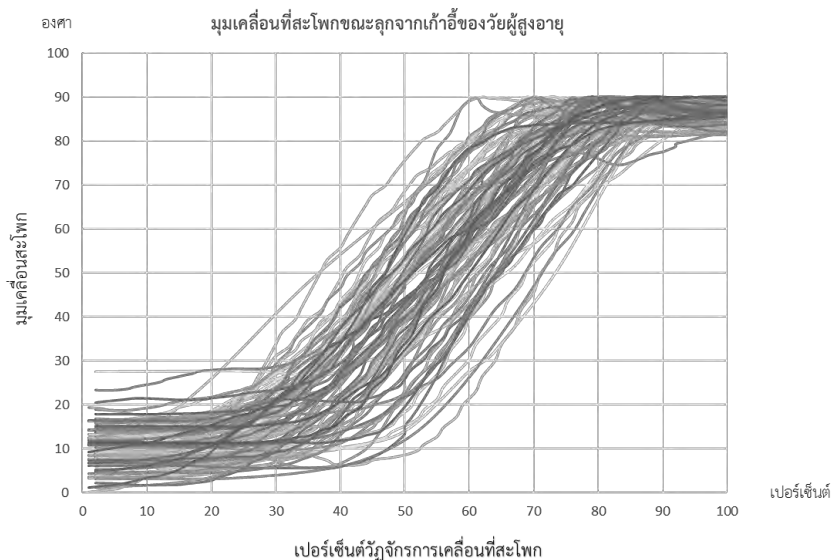


รูปที่ 4.4 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น



2729162578

2. การเคลื่อนที่สะโพกของวัยผู้สูงอายุ จำนวนข้อมูล 90 ข้อมูล



รูปที่ 4.5 ตัวอย่างพิกัดการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ

จากรูปที่ 4.4 และ 4.5 การเคลื่อนที่สะโพกของวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีรูปแบบที่เหมือนกันคือ เริ่มจากสะโพกขนาบไปกับพื้นการทดลอง จากนั้นมุมเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสะโพกตั้งฉากกับพื้นการทดลอง ซึ่งรูปทั้งสองแสดงให้เห็นชัดเจนว่าการเคลื่อนที่สะโพกมีเพียงสามระยะ คือระยะที่สะโพกขนาบกับพื้นโลก ระยะที่สะโพกทำมุมสูงขึ้นและ ระยะสะโพกตั้งฉากกับพื้นการทดลองนั่นคือเสร็จสิ้นการลุกจากเก้าอี้

4.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกเบื้องต้น

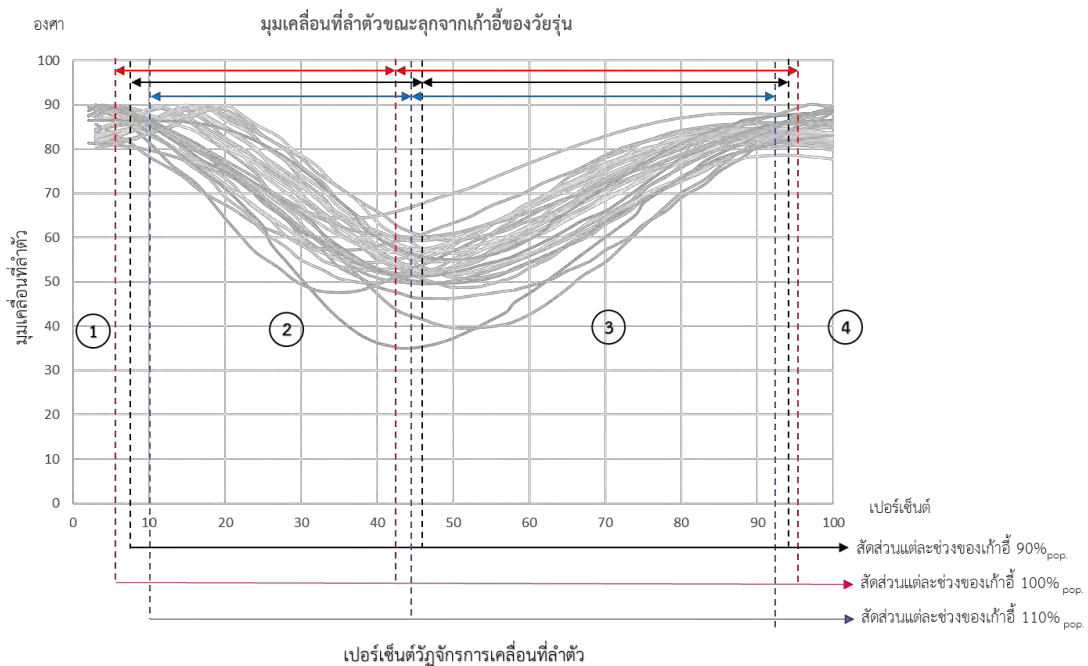
จากข้อมูลพิกัดการเคลื่อนที่ลำตัวและสะโพกข้างต้นพบว่า เป็นไปตามสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นั่นคือสามารถแบ่งออกเป็นช่วงได้ ดังนั้นเพื่อง่ายต่อการวิจัยจึงจำเป็นต้องแบ่งระยะการเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้



2729162578

4.2.1 การแบ่งระยะข้อมูลการเคลื่อนที่ลำตัวจากแก้อี้ทั้ง 3 แบบ

1. การเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่น



รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิสัยการเคลื่อนที่ของลำตัวการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น

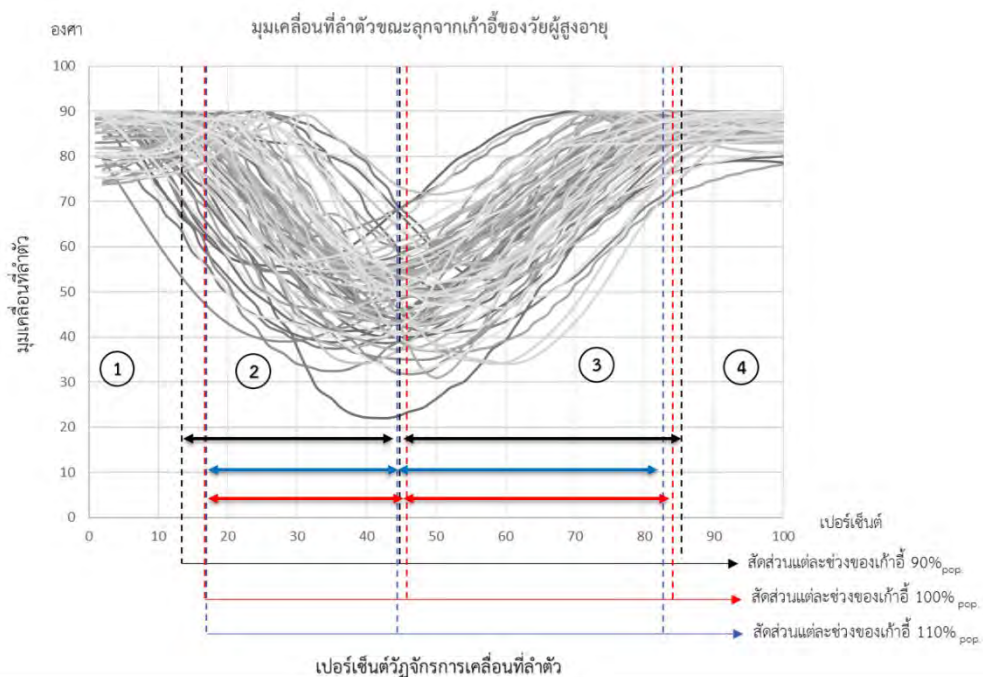
จากรูปที่ 4.6 พบว่าพิสัยการเคลื่อนที่ลำตัววัยรุ่น พบว่าแก้อี้แต่ละแบบจะทำให้เกิดระยะแต่ละระยะไม่เท่ากัน โดยแก้อี้ 90%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 8 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 41 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 คิดเป็น 49 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 4 คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

แก้อี้ 100%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 6 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ และการเกิดระยะที่ 4 คิดเป็น 4 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

แก้อี้ 110%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 10 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ และการเกิดระยะที่ 4 คิดเป็น 5 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

จากการแบ่งระยะการเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่นจากทั้งสามแก้อี้ พบว่า ระยะที่ 2 และ 3 จากทั้งแก้อี้ทั้ง 3 ระดับ มีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันเมื่อเทียบจากสัดส่วนการเคลื่อนที่ทั้งหมด คือระยะที่ 2 แก้อี้ 90%_{pop.} มีช่วงการเกิดคิดเป็น 41% ส่วนแก้อี้ 100%_{pop.} และแบบสูง คิดเป็น 40% เท่ากัน ระยะที่ 3 แก้อี้ 100%_{pop.} มีสัดส่วนมากที่สุด 50% และแก้อี้ 110%_{pop.} น้อยที่สุด 45% กล่าวคือ แก้อี้แบบสูงอาจจะใช้เวลาการลुकน้อยที่สุด

2. การเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่นผู้สูงอายุ



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิภักการเคลื่อนที่ของลำตัวการลुकจากแก้อี้ของวัยรุ่นผู้สูงอายุ

จากรูปที่ 4.7 พบว่าพิภพการเคลื่อนที่ของลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุมีความหลากหลายมากกว่าวัยรุ่น ในระยะที่ 1 จะเห็นรูปแบบที่ซับซ้อนกว่าวัยรุ่น ซึ่งพบผู้สูงอายุมีการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน บางคนงอลำตัวทันทีหลังจากได้ยืนสัญญาณ บางคนใช้เวลาสักพักก่อนจะเริ่มงอลำตัว และบางคนงอลำตัวไปด้านหน้าเล็กน้อยและเหยียดลำตัวกลับมาตั้งตรงก่อนจะเริ่มงอลำตัวเพื่อลุก ซึ่งการเคลื่อนที่ของวัยผู้สูงอายุบางคนอาจจำเป็นต้องเนื่องจากมีการเคลื่อนที่ลำตัวที่แตกต่างจากรูปแบบที่คาดการณ์ว่าควรจะเป็น เช่นจากรูปคือเส้นที่บีบที่สุดจะถูกตัดออก

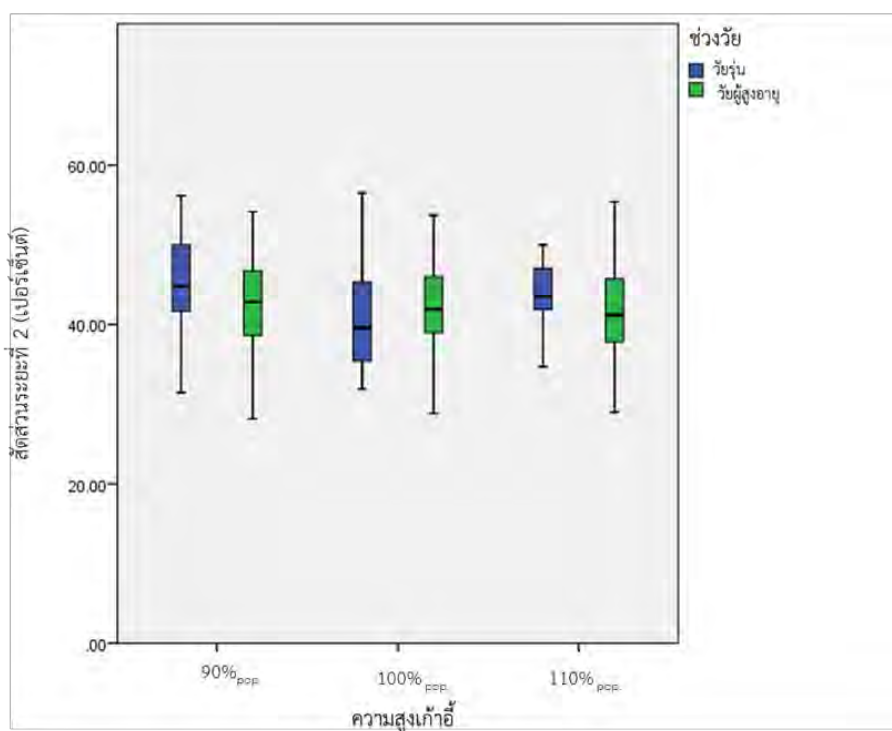
ระยะที่ 2 และ 3 คือระยะที่ใช้หาพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ แบ่งออกเป็นารงอลำตัวและการเหยียดลำตัว ซึ่งระยะนี้จะคล้ายกับวัยรุ่น และเก้าอี้แต่ละแบบจะทำให้เกิดระยะไม่เท่ากัน เช่นเดียวกับวัยรุ่น

เก้าอี้ 90%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 13 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 31 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 ประมาณ 42 เพอร์เซ็นต์ และการเกิดระยะที่ 4 ประมาณ 14 เพอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เพอร์เซ็นต์ และวัยผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมงอลำตัวเล็กน้อยใช้มุมประมาณ 8.8 องศา ก่อนจะเหยียดกลับมาตั้งตรงแล้วลุกขึ้นยืน

เก้าอี้ 100%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 16 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 29 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 คิดเป็น 39 เพอร์เซ็นต์ และการเกิดระยะที่ 4 คิดเป็น 16 เพอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เพอร์เซ็นต์ และวัยผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมงอลำตัวเล็กน้อยใช้มุมประมาณ 9.2 องศา ก่อนจะเหยียดกลับมาตั้งตรงแล้วลุกขึ้นยืน

เก้าอี้ 110%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 มีช่วงเวลา 17 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 2 คิดเป็น 27 เพอร์เซ็นต์ การเกิดระยะที่ 3 คิดเป็น 39 เพอร์เซ็นต์ และการเกิดระยะที่ 4 คิดเป็น 17 เพอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เพอร์เซ็นต์ และวัยผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมงอลำตัวเล็กน้อยใช้มุมประมาณ 9.9 องศา ก่อนจะเหยียดกลับมาตั้งตรงแล้วลุกขึ้นยืน

จากรูปที่ 4.6 และ 4.7 พบว่าในเบื้องต้นการเคลื่อนที่ลำตัวของวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีความแตกต่างกันคือระยะเวลาของระยะที่ 1 ของวัยรุ่นจะน้อยกว่าผู้สูงอายุ กล่าวคือผู้สูงอายุมีการตอบสนองต่อสัญญาณที่แสดงเพื่อให้ยืนขึ้นนานกว่าวัยรุ่น และจากช่วงเวลาที่เกิดระยะที่ 2 และ 3 ของผู้สูงอายุจะแสดงให้เห็นว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้สูงอายุใช้เวลาการลุกมากที่สุด ระยะที่ 4 ผู้วิจัยตัดทิ้งเนื่องจากเป็นระยะที่ผู้วิจัยกดบันทึกการเคลื่อนไหวเพื่อไว้เท่านั้น

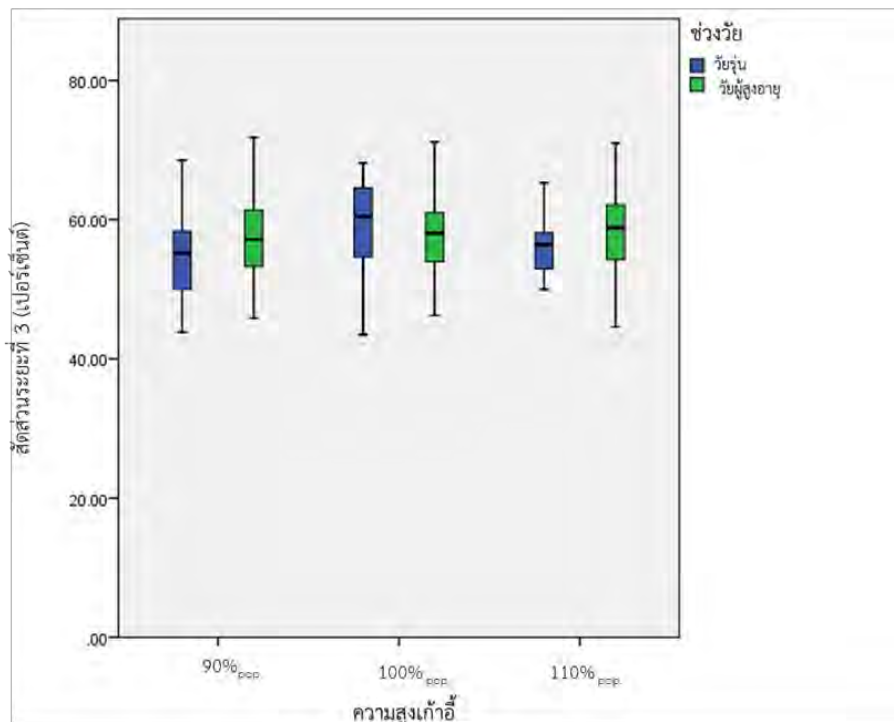


รูปที่ 4.8 ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy)

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติระยะเวลาการเกิดระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy)

	90%pop.	100%pop.	110%pop.
วัยรุ่น	45.34 (6.34)	40.42 (6.24)	43.97 (3.70)
ผู้สูงอายุ	42.66 (7.35)	42.25 (5.80)	41.35 (6.14)

จากรูปที่ 4.8 พบว่าระยะเวลาการเกิดระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (store potential energy) ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุ เมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงมีระยะเวลาการเกิดใกล้เคียงกันทั้งสองวัย โดยมีระยะเวลาประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตาราง 4.2



รูปที่ 4.9 ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy)

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติระยะเวลาการเกิดระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy)

	90%pop.	100%pop.	110%pop.
วัยรุ่น	54.66 (6.34)	59.58 (6.24)	56.03 (3.70)
วัยผู้สูงอายุ	57.35 (7.35)	57.75 (5.80)	58.65 (6.14)

จากรูปที่ 4.9 พบว่าระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (release energy) ของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุ เมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงมีระยะเวลาการเกิดใกล้เคียงกันทั้งสองวัย โดยมีระยะเวลาประมาณ 58 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตาราง 4.3

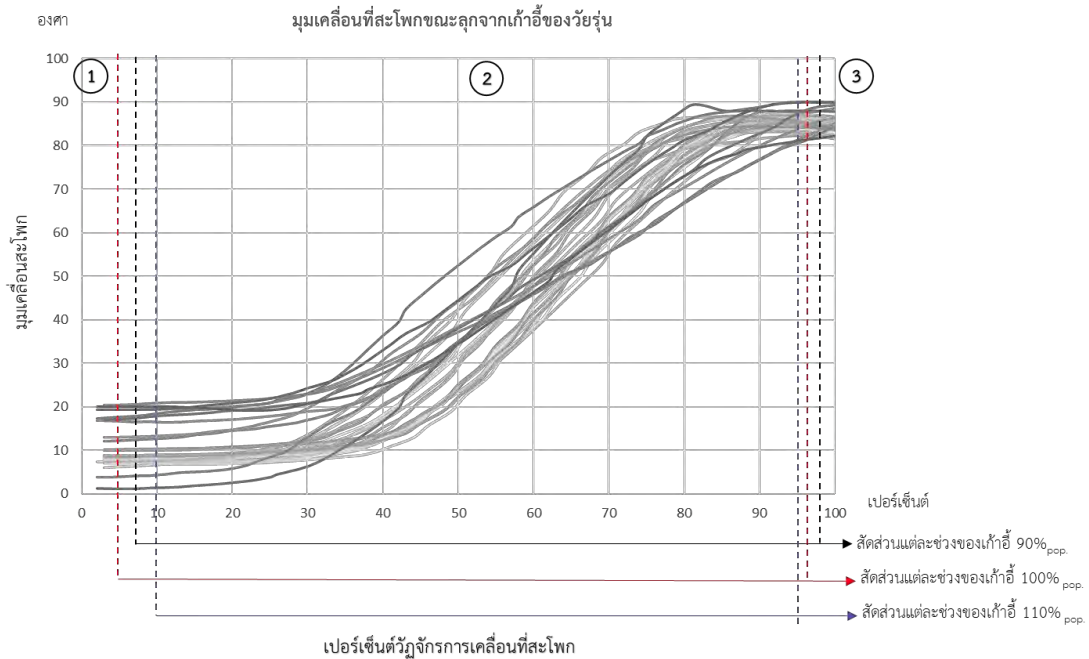
4.2.2 การแบ่งระยะข้อมูลการเคลื่อนที่สะโพกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ

เนื่องจากการแบ่งระยะการเคลื่อนที่สะโพกจะถูกแบ่งตามการเคลื่อนที่ลำตัวโดยอ้างอิงจากระยะที่ 2 และ 3 ของลำตัว ดังนั้นการเคลื่อนที่สะโพกจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะก่อนที่ลำตัวจะงอ ระยะลำตัวงอ สะโพกเริ่มเคลื่อนที่ และระยะที่สามคือระยะที่สะโพกตั้งฉากกับพื้นการทดลอง



2729162578

1. การเคลื่อนที่สะโพกของวัยรุ่น



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการแยกระยะพิสัยการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่น

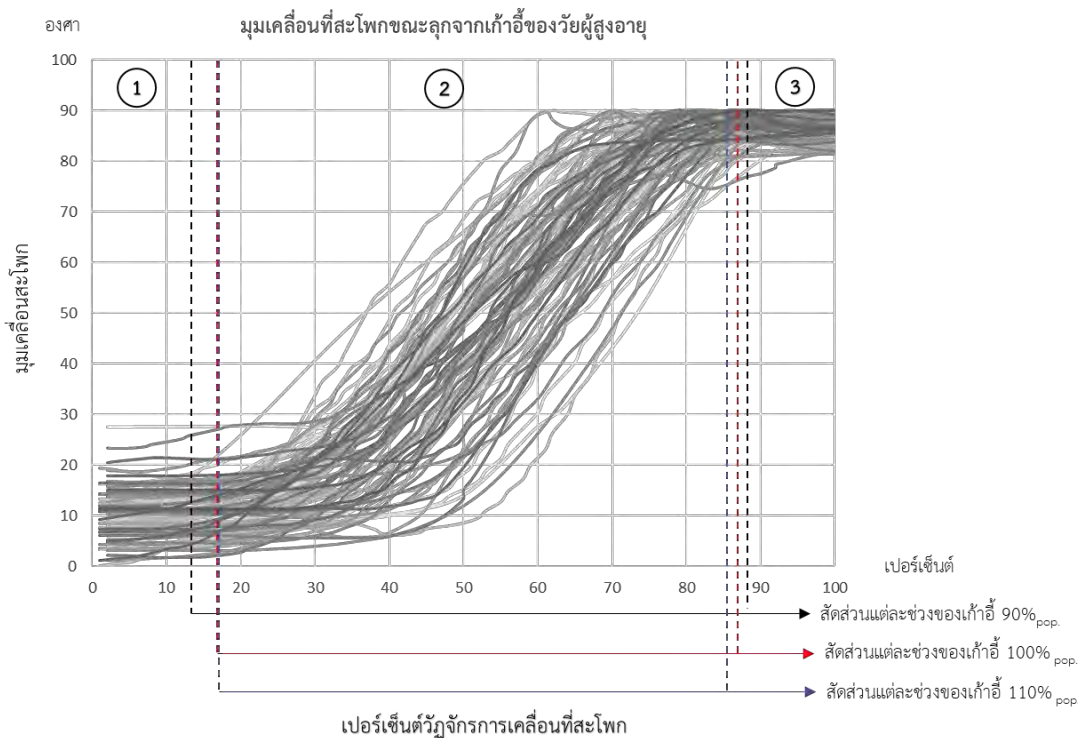
จากรูปที่ 4.10 พบว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 9 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 89 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

เก้าอี้ 100%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 4 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

เก้าอี้ 110%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 4 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์



2. การเคลื่อนที่สะโพกของวัยผู้สูงอายุ



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการแบ่งระยะพิสัยการเคลื่อนที่ของสะโพกการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ

จากรูปที่ 4.11 พบว่าการเกิดระยะทั้ง 3 จะเกิดขึ้นพร้อมกับลำดับเก้าอี้ 90%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 13 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 73 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 14 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

เก้าอี้ 100%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 68 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 16 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

เก้าอี้ 110%_{pop.} เกิดระยะที่ 1 คิดเป็น 17 เปอร์เซ็นต์ ระยะที่ 2 คิดเป็น 66 เปอร์เซ็นต์ และระยะที่ 3 คิดเป็น 17 เปอร์เซ็นต์ เทียบจากสัดส่วนเฟรมการเคลื่อนไหวทั้งหมดจาก 100 เปอร์เซ็นต์

ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกคิดจากความเร็วสูงสุดที่สะโพกกระทำ ซึ่งจะพบว่าที่เก้าอี้ทั้ง 3 แบบ จะเกิดตำแหน่งที่สะโพกทำความเร็วสูงสุดไม่เท่ากัน โดยเก้าอี้ 90%_{pop.} และ 100%_{pop.}

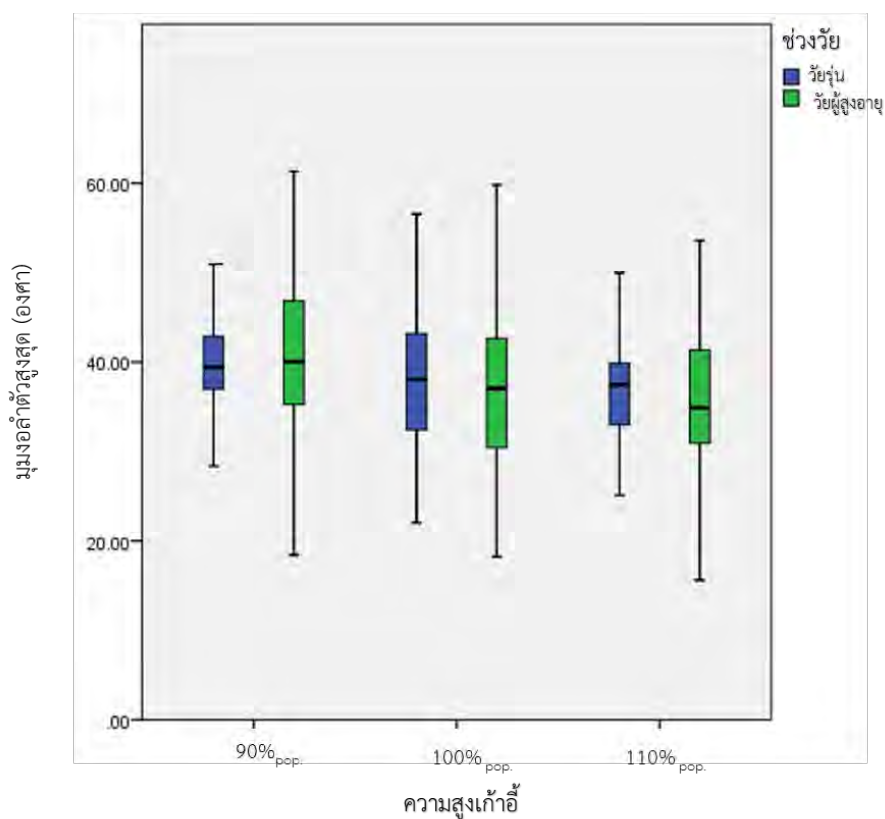


สะโพกทำความเร็วสูงสุดในตำแหน่งใกล้เคียงกันคือ 57 เปอร์เซ็นต์ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด แต่แก้อี 110%_{pop.} จะเกิดตำแหน่งก่อนคือ 53 เปอร์เซ็นต์ของการเคลื่อนไหวทั้งหมด และถ้าสังเกตจะพบว่าสะโพกทำความเร็วสูงสุดขณะที่ลำตัวเริ่มเหยียดกลับมาตั้งตรง

จากข้อมูลการเคลื่อนที่ของลำตัวและสะโพกของทั้งสองวัยที่ได้จากการบันทึกการเคลื่อนไหว จะถูกนำไปใช้หาพฤติกรรมที่ผู้เข้าร่วมการทดลองใช้ขณะลุกจากเก้าอี้ โดยพฤติกรรมที่งานวิจัยนี้สนใจ ประกอบไปด้วย มุมงอลำตัวสูงสุด ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้

4.3 พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้

4.3.1 มุมงอลำตัวสูงสุด



รูปที่ 4.12 มุมงอลำตัวสูงสุดจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ



2729162578

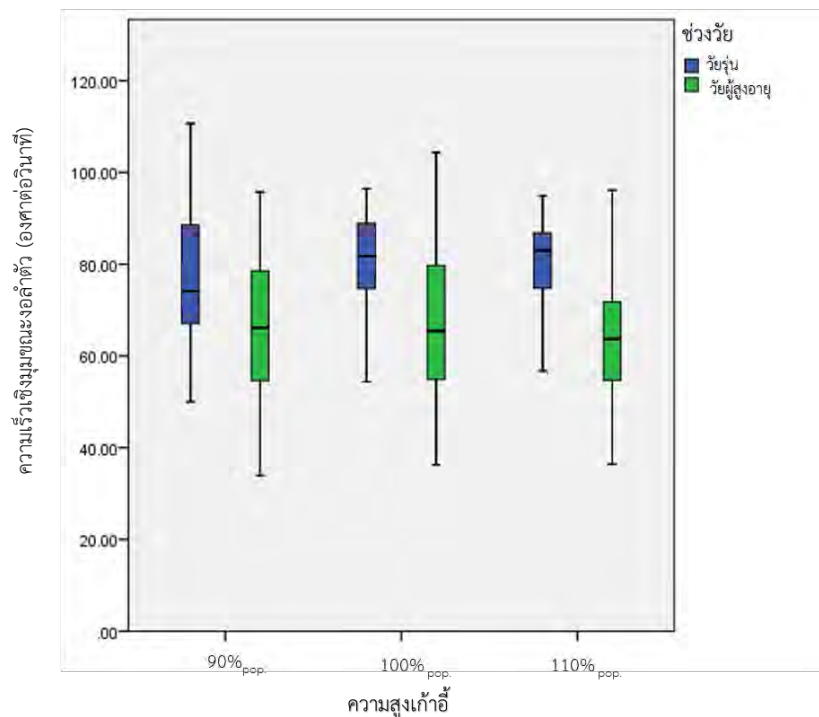
ตารางที่ 4.4 ค่าสถิติมุมมองลำตัวสูงสุด (องศา)

	90% _{pop.}	100% _{pop.}	110% _{pop.}
วัยรุ่น	39.79 (7.49)	37.95 (8.53)	36.89 (6.05)
วัยผู้สูงอายุ	41.24 (8.11)	36.98 (8.62)	36.30 (8.64)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากรูปที่ 4.12 และตารางที่ 4.4 พบว่ามุมมองลำตัวสูงสุดขณะลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบของวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยวัยรุ่นงอลำตัวเฉลี่ย 39.79(7.49), 37.95(8.53 และ 36.89(6.05) องศา จากเก้าอี้ จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ วัยผู้สูงอายุงอลำตัวเฉลี่ย 41.24(8.11), 36.98(8.62) และ 36.30(8.64) องศา จากเก้าอี้ จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ว่าการลุกจากเก้าอี้ จากเก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองช่วงวัย งอลำตัวมากที่สุด กล่าวคือทั้งวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่นงอลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้ 90%_{pop.} มากกว่าลุกจากเก้าอี้ 100%_{pop.} และแบบ 110%_{pop.}

4.3.2 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว



รูปที่ 4.13 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

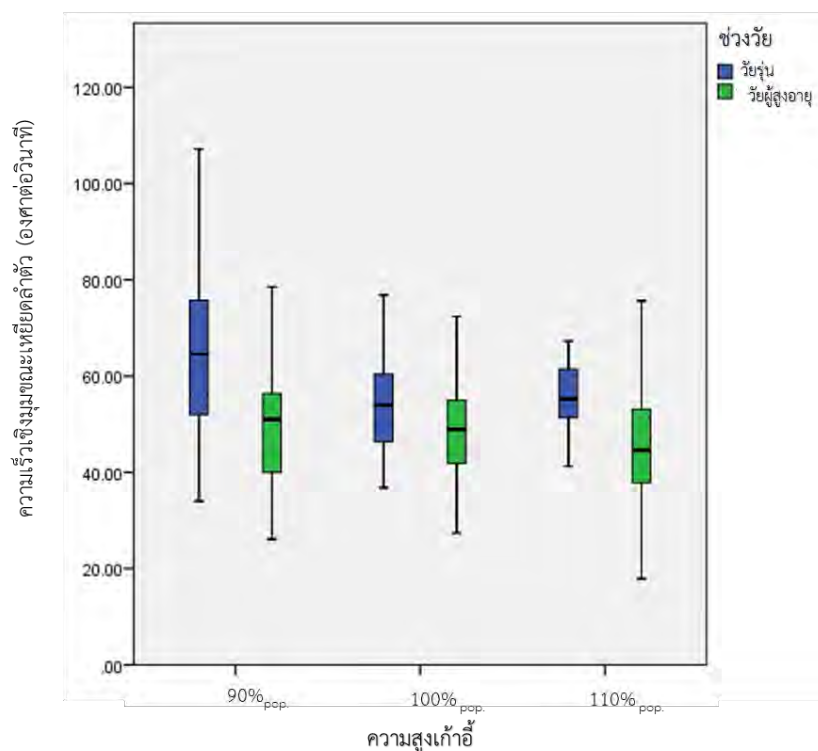
ตารางที่ 4.5 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว (องศาต่อวินาที)

	90% _{pop.}	100% _{pop.}	110% _{pop.}
วัยรุ่น	76.38 (13.49)	80.11 (14.87)	79.85 (10.66)
วัยผู้สูงอายุ	66.93 (15.29)	67.59 (15.93)	64.17 (13.87)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากรูปที่ 4.13 และตารางที่ 4.5 พบว่าความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงมีความแตกต่างกัน โดยวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวเฉลี่ย 76.38(13.49), 80.11(14.87) และ 79.85(10.66) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ วัยผู้สูงอายุใช้ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวเฉลี่ย 66.93(15.29), 67.59(15.93) และ 64.17(13.87) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ พบว่าวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวมากกว่าวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงของเก้าอี้ และเก้าอี้ 100%_{pop.} ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองช่วงวัย ใช้ความเร็วขณะงอลำตัวมากที่สุด

4.3.3 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว



รูปที่ 4.14 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

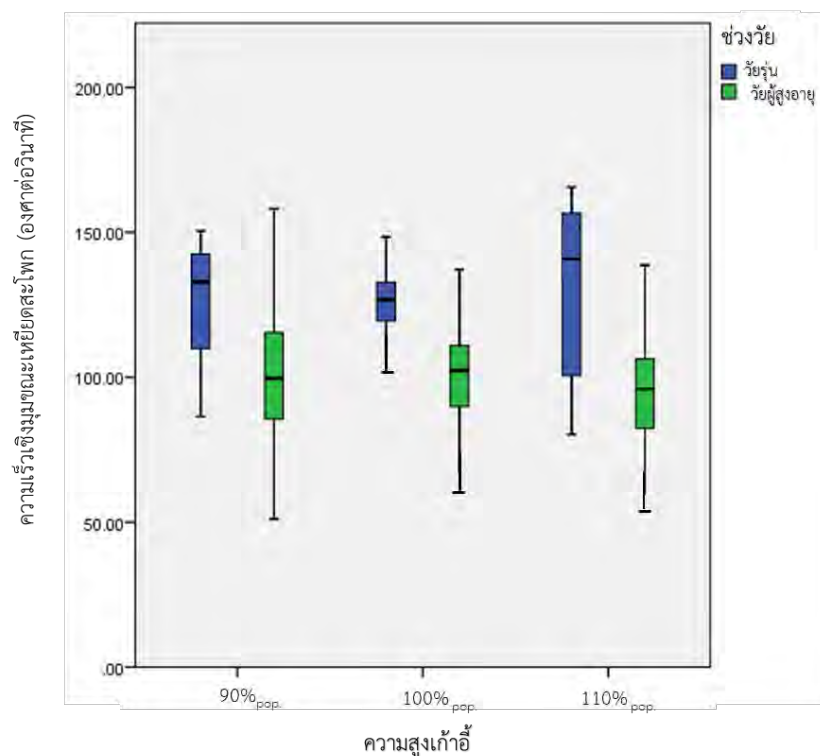
ตารางที่ 4.6 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว (องศาต่อวินาที)

	90% _{pop.}	100% _{pop.}	110% _{pop.}
วัยรุ่น	63.81 (19.75)	55.20 (13.18)	56.75 (11.16)
วัยผู้สูงอายุ	49.12 (12.67)	48.93 (10.60)	46.01 (11.74)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากรูปที่ 4.14 และตารางที่ 4.6 พบว่าความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงมีความแตกต่างกัน โดยวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวเฉลี่ย 63.81(19.75), 55.20(13.18) และ 56.75(11.16) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ วัยผู้สูงอายุใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวเฉลี่ย 49.12(12.67), 48.93(10.60) และ 46.01(11.74) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ พบว่าวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะยืดลำตัวมากกว่าวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงของเก้าอี้ และเก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสองวัยใช้ความเร็วการยืดลำตัวมากที่สุด

4.3.4 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก



รูปที่ 4.15 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกจากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

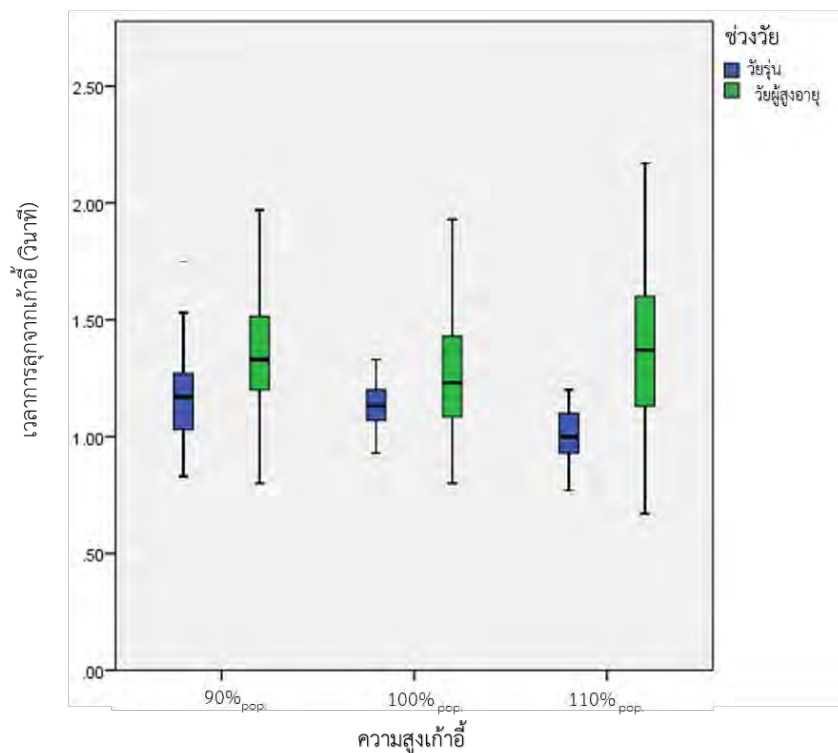
ตารางที่ 4.7 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก (องศาต่อวินาที)

	90% _{pop.}	100% _{pop.}	110% _{pop.}
วัยรุ่น	127.24 (18.60)	125.40 (16.09)	135.02 (29.82)
วัยผู้สูงอายุ	101.91 (23.17)	101.55 (18.85)	94.99 (17.92)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากรูปที่ 4.15 และตารางที่ 4.7 พบว่าความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงมีความแตกต่างกัน โดยวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเฉลี่ย 127.24(18.60), 125.40(16.09) และ 135.02(29.82) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับวัยผู้สูงอายุใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเฉลี่ย 101.91(23.17), 101.55(18.85) และ 94.99(17.92) องศาต่อวินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ พบว่าวัยรุ่นใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกมากกว่าวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงของเก้าอี้ วัยรุ่นใช้ความเร็วการเหยียดสะโพกมากที่สุดที่เก้าอี้ 110%_{pop.} แต่วัยผู้สูงอายุใช้ความเร็วเหยียดสะโพกมากที่สุดที่เก้าอี้90%_{pop.} โดยมีค่าใกล้เคียงกับความสูง 100%_{pop.}

4.3.5 เวลาการลุกจากเก้าอี้



รูปที่ 4.16 เวลาการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

ตารางที่ 4.8 เวลาการลุกจากเก้าอี้ (วินาที)

	90% _{pop.}	100% _{pop.}	110% _{pop.}
วัยรุ่น	1.18 (0.20)	1.15 (0.21)	1.06 (0.20)
วัยผู้สูงอายุ	1.37 (0.28)	1.27 (0.25)	1.38 (0.34)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากรูปที่ 4.16 และตารางที่ 4.8 พบว่าเวลาการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงมีความแตกต่างกัน โดยวัยรุ่นใช้เวลาการลุกจากเก้าอี้เฉลี่ย 1.18(0.20), 1.15(0.21) และ 1.06(0.20) วินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ วัยผู้สูงอายุใช้เวลาการลุกจากเก้าอี้เฉลี่ย 1.37(0.28), 1.27(0.25) และ 1.38(0.34) วินาที จาก 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ตามลำดับ พบว่าวัยรุ่นใช้เวลาการลุกขึ้นยืนน้อยกว่าวัยผู้สูงอายุทุกระดับความสูงของเก้าอี้ วัยรุ่นใช้เวลาการลุกขึ้นยืนน้อยสุดที่เก้าอี้ 110%_{pop.} แต่วัยผู้สูงอายุใช้เวลาการลุกขึ้นยืนน้อยสุดที่เก้าอี้ 100%_{pop.}

4.4 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุ

สำหรับวัตถุประสงค์เปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนของวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ เนื่องจากความแข็งแรงของร่างกายที่ต่างกันของทั้งสองวัย นั่นคือวัยผู้สูงอายุมีก้ามเนื้อลดลง ซึ่งอาจส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นจากเก้าอี้แต่ละแบบ จึงจำเป็นต้องเปรียบเทียบทางสถิติ เงื่อนไขการเปรียบเทียบพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุในการทดลองนี้คือ ระดับความสูงของเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ แบ่งเป็น 90%_{pop.}, 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} โดยการทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ T-Test สมมติฐานหลักวัยรุ่นมีพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ไม่แตกต่างจากวัยผู้สูงอายุ ซึ่งพฤติกรรมที่ใช้ทดสอบมีทั้งหมด 5 พฤติกรรม คือ

1. มุมงอลำตัวสูงสุด
2. ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว
3. ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว
4. ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก
5. เวลาการลุกจากเก้าอี้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

- H_0 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง 90%_{pop}
- H_1 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุแตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง 90%_{pop}

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 90%_{pop}. ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุและวัยรุ่น

พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
มุมมองลำตัวสูงสุด	2.475	0.118	0.855	0.395
ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	0.456	0.501	-2.983	0.004*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	11.542	0.001	-3803	0.001*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	1.217	0.272	-5.399	0.000*
เวลาการลุกจากเก้าอี้	2.998	0.086	3.417	0.001*

จากตารางที่ 4.9 แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความเท่ากันของค่าแปรปรวนของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุ ได้ค่า Sig. ของทุกพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้มากกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก ยกเว้นความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว Sig. น้อยกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้งหมดค่าแปรปรวนเท่ากัน ยกเว้นความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดค่าแปรปรวนไม่เท่ากัน

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของทั้งสองวัย ได้ค่า Sig. Sig. (2-tailed) เกือบทุกตัวน้อยกว่า 0.05 ยกเว้นมุมมองลำตัวมากที่สุด Sig. (2-tailed) = 0.395 > 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ วัยรุ่นมีพฤติกรรมเกือบทั้งหมดยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุดแตกต่างจากผู้สูงอายุที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ที่ต่างกันยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุด

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง
100%_{pop}

H_1 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุแตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง
100%_{pop}

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 100%_{pop}. ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ และวัยรุ่น

พฤติกรรมลุกจากเก้าอี้	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
มุมมองลำตัวสูงสุด	0.054	0.817	-0.523	0.602
ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	0.110	0.206	-2.679	0.000*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	0.285	0.594	-2.577	0.011*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	1.802	0.182	-6.080	0.000*
เวลาการลุกจากเก้าอี้	3.388	0.068	2.343	0.021*

* ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผู้สูงอายุและคนวัยทำงาน P-value < 0.05

จากตารางที่ 4.10 แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความเท่ากันของค่าแปรปรวนของพฤติกรรมลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุ ได้ค่า Sig. ของทุกพฤติกรรมลุกจากเก้าอี้มากกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือพฤติกรรมลุกจากเก้าอี้ทั้งหมดค่าแปรปรวนเท่ากัน

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมลุกจากเก้าอี้ของทั้งสองวัย ได้ค่า Sig. Sig. (2-tailed) เกือบทุกตัวน้อยกว่า 0.05 ยกเว้นมุมมองลำตัวมากที่สุด Sig. (2-tailed) = 0.602 > 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ วัยรุ่นมีพฤติกรรมเกือบทั้งหมดยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุดแตกต่างจากผู้สูงอายุที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีพฤติกรรมลุกจากเก้าอี้ที่ต่างกันยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุด

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง
110%_{pop}

H_1 : พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุแตกต่างกัน เมื่อลุกจากเก้าอี้สูง
110%_{pop}

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบทางสถิติ T-Test การลุกจากเก้าอี้ 110%_{pop}. ระหว่างวัยรุ่นและผู้สูงอายุ และวัยรุ่น

พฤติกรรมกรลุกจากเก้าอี้	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
มุมมองลำตัวสูงสุด	4.841	0.030	-0.404	0.732
ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	2.042	0.156	-5.593	0.000*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	0.951	0.332	-4.349	0.000*
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	28.556	0.000	-6.901	0.000*
เวลาการลุกจากเก้าอี้	10.644	0.001	6.143	0.000*

* ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผู้สูงอายุและคนวัยทำงาน P-value < 0.05

จากตารางที่ 4.11 แบ่งออกเป็นสองขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความเท่ากันของค่าแปรปรวนของพฤติกรรมกรลุกจากเก้าอี้ของวัยรุ่นและผู้สูงอายุ ได้ค่า Sig. ของความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวมากกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แต่พฤติกรรมมุมมองลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาการลุก ค่า Sig. น้อยกว่า 0.05 นั่นคือความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้ค่าแปรปรวนเท่ากัน แต่พฤติกรรมที่เหลือค่าแปรปรวนไม่เท่า

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบความแตกต่างพฤติกรรมกรลุกจากเก้าอี้ของทั้งสองวัย ได้ค่า Sig. Sig. (2-tailed) เกือบทุกตัวน้อยกว่า 0.05 ยกเว้นมุมมองลำตัวมากที่สุด Sig. (2-tailed) = 0.732 > 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลักนั่นคือ วัยรุ่นมีพฤติกรรมเกือบทั้งหมดยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุดแตกต่างจากผู้สูงอายุที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กล่าวคือวัยรุ่นและผู้สูงอายุมีพฤติกรรมกรลุกจากเก้าอี้ที่แตกต่างกันยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุด

4.5 อิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ

การเปรียบเทียบพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยรุ่นกับวัยผู้สูงอายุ พบว่าทุกพฤติกรรมของวัยรุ่นและวัยผู้สูงอายุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นมุมมองลำตัวสูงสุดที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความเร็วพบว่าวัยรุ่นใช้ความเร็วการลุกจากเก้าอี้สูงกว่าวัยผู้สูงอายุ แสดงให้เห็นว่าร่างกายของวัยผู้สูงอายุกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงลดลง กล่าวคือการลุกจากเก้าอี้การลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุอาจมีข้อจำกัดมากกว่าวัยรุ่นเนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง ดังนั้นจำเป็นต้องหาอิทธิพลที่อาจส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ ซึ่งสิ่งที่คาดว่ามามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนประกอบไปด้วย ความสูงเก้าอี้ เพศ และกลุ่มอายุและรูปร่างของวัยผู้สูงอายุ

4.5.1 ความสูงเก้าอี้

การทดลองครั้งนี้แบ่งความสูงเก้าอี้ออกเป็น 3 ระดับ คือ 90%_{pop.} ค่าเฉลี่ย 35.75(1.95) เซนติเมตร 100%_{pop.} ค่าเฉลี่ย 39.73(2.17) เซนติเมตร และ 110%_{pop.} ค่าเฉลี่ย 43.70(2.38) เซนติเมตร

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงเก้าอี้แต่ละแบบ

ความสูงเก้าอี้	จำนวนข้อมูล	Mean	Std. Deviation
90% _{pop.}	90	35.75	1.95
100% _{pop.}	90	39.73	2.17
110% _{pop.}	90	43.70	2.38

4.5.2 การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามเพศ

แบ่งผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็นเพศหญิง 28 คน และเพศชาย 62 คน ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามเพศ

	เพศหญิง	เพศชาย	P-value
จำนวน (คน)	28	62	-
อายุ (ปี)	67.00 (4.11)	66.16 (4.75)	0.422
ส่วนสูง (ซม.)	155.53 (6.55)	164.93 (5.72)	0.000*
น้ำหนัก (กก.)	59.57 (9.62)	67.19 (10.11)	0.001*

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

* P-value < 0.05

4.5.2 การแบ่งกลุ่มวัยผู้สูงอายุ

วัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองเป็นผู้ที่มีสุขภาพร่างกายสามารถช่วยเหลือตัวเองได้เหมือนกัน โดยวัดจากความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ดัชนีบาร์เธลเอดีแอล (Barthel Activities of Daily Living : ADL) ของผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนมีคะแนนเกิน 12 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 19.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.842 ซึ่งหมายความว่าผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ สามารถช่วยเหลือผู้อื่น ชุมชนและสังคมได้ (กลุ่มติดสังคม)

การแบ่งกลุ่มวัยผู้สูงอายุจึงใช้การแบ่งจากปัจจัยที่มีความแตกต่างกันของวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง ได้แก่ อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ซึ่งแบ่งกลุ่มโดยใช้การวิเคราะห์จัดกลุ่ม Cluster Analysis สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม

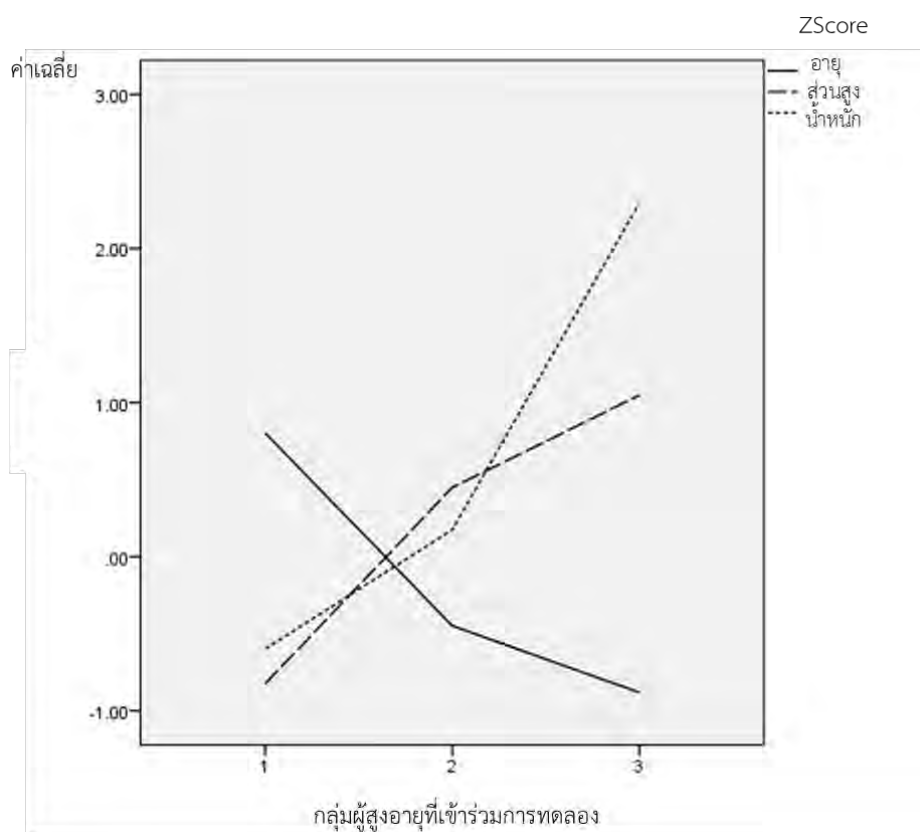
ตารางที่ 4.14 แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุตามอายุและรูปร่าง

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	P-value
จำนวน (คน)	34	51	5	-
อายุ (ปี)	70.09 (3.76)	64.37 (3.4)	62.40 (3.51)	0.000*
ส่วนสูง (ซม.)	155.90 (6.06)	165.31 (5.36)	169.74 (4.52)	0.000*
น้ำหนัก (กก.)	58.56 (6.36)	66.65 (8.94)	88.80 (1.48)	0.000*
คะแนน ADL	19.47 (1.05)	19.73 (0.67)	19.60 (0.89)	0.397

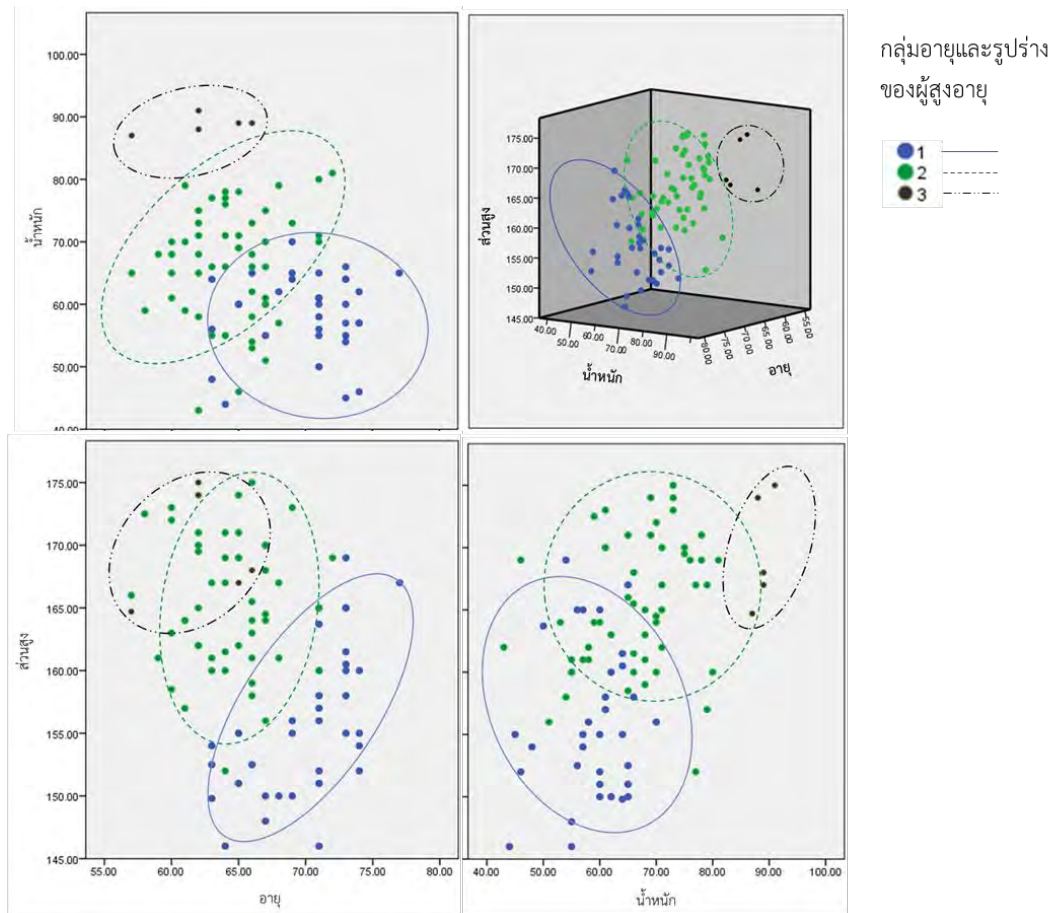
ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

* รูปร่างและอายุมีความแตกต่างกัน P-value < 0.05

จากตารางที่ 4.14 พบว่าได้ว่าอายุและรูปร่าง ผู้สูงอายุสามารถแบ่งออกมาได้ 3 กลุ่มที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 70 ปี ส่วนสูงและน้ำหนักน้อย กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 64 ปี ส่วนสูงและน้ำหนักปานกลาง กลุ่มที่ 3 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 62 ปี ส่วนสูงและน้ำหนักมาก ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนน ADL เฉลี่ยไม่แตกต่างกัน กล่าวคือทั้ง 3 กลุ่ม เป็นผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ สามารถช่วยเหลือผู้อื่น ชุมชนและสังคมได้



รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ใช้แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง



รูปที่ 4.18 กลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง

จากรูปที่ 4.17 และ 4.18 สามารถแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองวัยผู้สูงอายุออกได้ 3 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีลักษณะดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมการทดลองวัยผู้สูงอายุกลุ่มที่ 1 มีลักษณะคือเป็นกลุ่มที่มีอายุมากที่สุด โดยส่วนมากอายุมากกว่า 70 ปี อาจจะเรียกได้ว่าเป็นกลุ่มวัยผู้สูงอายุตอนกลาง มีรูปร่างเล็ก คือส่วนสูงและน้ำหนักน้อย ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติที่ว่าเมื่ออายุมากขึ้นรูปร่างจะเล็กลง

2. ผู้เข้าร่วมการทดลองวัยผู้สูงอายุกลุ่มที่ 2 มีลักษณะคือเป็นกลุ่มที่มีอายุช่วงในช่วงประมาณ 60 ถึง 70 ปีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งคือวัยผู้สูงอายุตอนต้น นั่นคือเป็นกลุ่มที่มีอายุตรงกลาง เมื่อเทียบจากทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งรูปร่างก็กลางๆเช่นกัน น้ำหนักเฉลี่ย 66.65 กิโลกรัม แต่ส่วนสูง มีการกระจายตัวสูง ซึ่งมีความใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 1 คือมีส่วนสูงที่สูงกว่ากลุ่มที่ 1

3. ผู้เข้าร่วมการทดลองวัยผู้สูงอายุกลุ่มที่ 3 มีลักษณะคือเป็นกลุ่มที่มีอายุน้อยที่สุด โดยอายุไม่เกิน 65 ปี ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มวัยผู้สูงอายุตอนต้นเหมือนกลุ่มที่ 2 แต่วัยผู้ใหญ่ตอนปลายรวมอยู่ในกลุ่มซึ่งคือผู้ที่อายุมากกว่า 55 ปี แต่ไม่เกิน 60 ปี รูปร่างของผู้เข้าร่วมการทดลองกลุ่มที่ 3 สูงใหญ่ คือส่วนเฉลี่ย 169.74 และน้ำหนักเฉลี่ย 88.80 กิโลกรัม ซึ่งมากที่สุดจากทั้ง 3 กลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลองวัยผู้สูงอายุ

พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุถูกแบ่งออกเป็น มุมที่ใช้ในการงอหลังมากที่สุด ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาการลุกจากเก้าอี้ พฤติกรรมเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงไปตามความสูงของเก้าอี้ เพศ และกลุ่มอายุและรูปร่างของวัยผู้สูงอายุ ดังนั้นการวิเคราะห์ผลของปัจจัยที่เป็นเงื่อนไขในการทดลองได้แก่ ระดับความสูงของเก้าอี้ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทาง Three-way ANOVA

4.5.3 ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล

ก่อนวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องทดสอบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ ด้วยสถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ของปัจจัยในแต่ละความสูงเก้าอี้ของผู้สูงอายุ

ความสูงเก้าอี้	พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov	P-value
เก้าอี้ 90%	มุมงอลำตัวสูงสุด	90	41.24	8.11	0.090	0.094
	ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	90	66.93	15.29	0.049	0.200
popliteal height	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	90	49.11	12.67	0.091	0.09
	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	90	101.91	23.17	0.064	0.200
	เวลาการลุกจากเก้าอี้	90	1.37	0.27	0.109	0.027*

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติ ของปัจจัยในแต่ละความสูงเท้าของผู้สูงอายุนั้น

ผู้สูงอายุนั้น

ความสูงเท้า	พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้	จำนวนข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าสถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov	P-value
100% popliteal height	มุมมองลำตัวสูงสุด	90	36.98	8.62	0.040	0.200
	ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	90	67.59	15.93	0.074	0.200
	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	90	48.93	10.59	0.086	0.187
	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	90	101.55	18.85	0.079	0.200
	เวลาการลุกจากเก้าอี้	90	1.27	0.25	0.133	0.001*
110% popliteal height	มุมมองลำตัวสูงสุด	90	36.30	8.64	0.084	0.200
	ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว	90	64.17	13.87	0.092	0.092
	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	90	46.01	11.74	0.076	0.200
	ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	90	94.98	17.92	0.047	0.200
	เวลาการลุกจากเก้าอี้	90	1.38	0.34	0.130	0.002*

* ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ P-value < 0.05

จากตารางที่ 4.15 พบว่า P-value > 0.05 เกือบทุกเงื่อนไขความสูงเท้า ยกเว้น เวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนแต่ละความสูงเท้า จึงสรุปได้ว่าข้อมูลทุกตัวยกเว้น เวลาการลุกจากเก้าอี้มีการกระจายตัวแบบปกติ

4.5.4 การทดสอบอิทธิพลที่มีผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้

จากนั้นวิเคราะห์อิทธิพลความสูงเท้าต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทาง Three-way ANOVA ยกเว้นตัวแปรเวลาการลุกจากเก้าอี้ใช้การทดสอบ Nonparametric test

1. การทดสอบ Three-way ANOVA ของมุมมองลำตัวสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

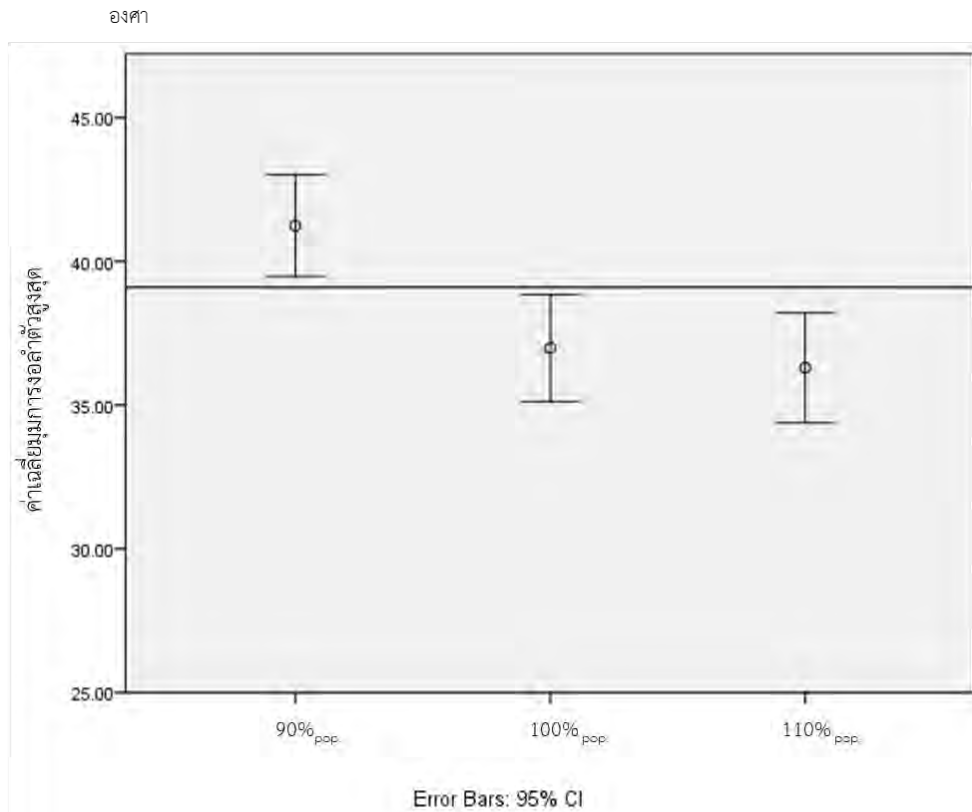
- (ก) H_0 : มุมงอลำตัวสูงสุดเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีมุมงอลำตัวสูงสุดแตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : มุมงอลำตัวสูงสุดของทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มุมงอลำตัวสูงสุดของทั้ง 2 เพศแตกต่างกัน
- (ค) H_0 : มุมงอลำตัวสูงสุดของกลุ่มวัยผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีมุมงอลำตัวสูงสุดแตกต่างจากกลุ่มผู้สูงอายุอื่นๆ

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของมุมงอลำตัวสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพศ และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	241.587	3.427	0.034*
เพศ	1	109.804	1.558	0.213
กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	47.214	0.670	0.513
แบบเก้าอี้*เพศ	2	47.807	0.678	0.508
แบบเก้าอี้*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	4	10.821	0.154	0.961
เพศ*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	1	515.404	7.312	0.007*
แบบเก้าอี้*เพศ*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	7.474	0.106	0.899
Error	234	70.486		
Total	249			

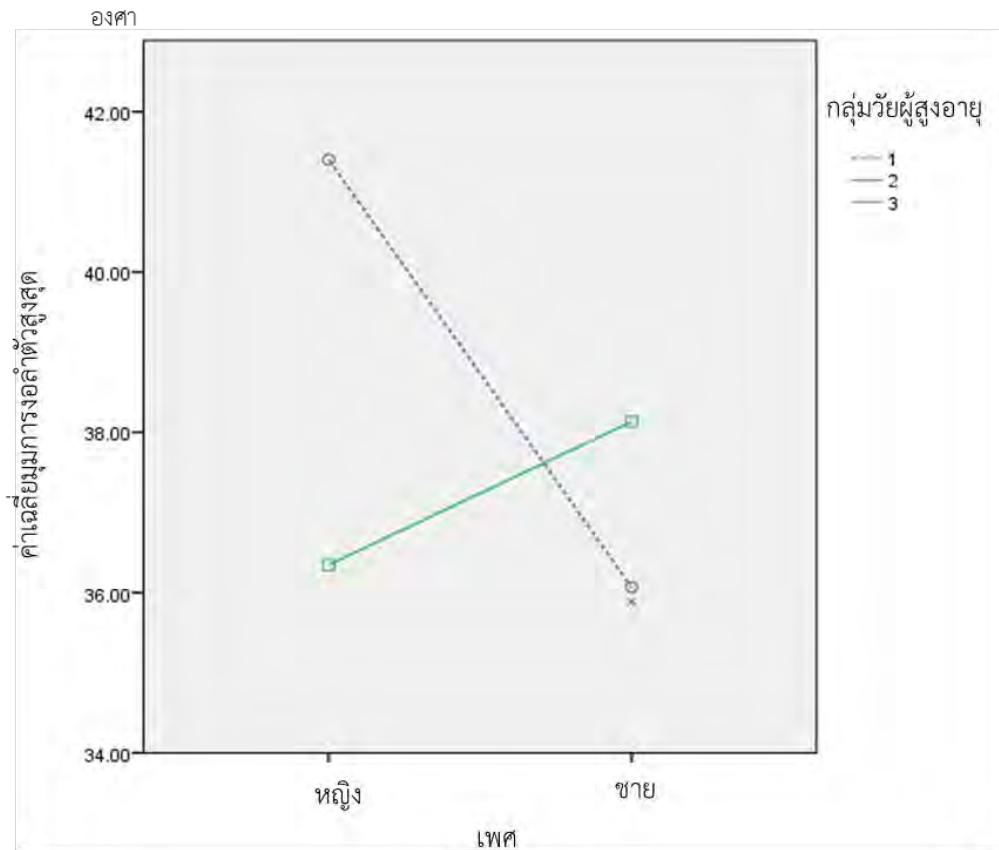
* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 4.16 พบว่าแบบเก้าอี้มีค่า Sig. = 0.034 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือมุมงอลำตัวสูงสุดแตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ แต่เพศมีค่า Sig. = 0.213 และกลุ่มวัยผู้สูงอายุมีค่า Sig. = 0.513 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือมุมงอลำตัวสูงสุดไม่แตกต่างกันในแต่ละเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุ ในส่วนของปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศ และแบบเก้าอี้กับกลุ่มผู้สูงอายุ มีค่า Sig. > 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก แต่ปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุมีค่า Sig. < 0.05 นั่นคือมีผลต่อมุมงอลำตัวสูงสุด กล่าวคือแบบเก้าอี้และปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุส่งผลต่อมุมงอลำตัวสูงสุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยมุมมองลำตัวสูงสุดกับค่า 95% Confidence Interval for Mean จากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ

จากรูปที่ 4.19 เมื่อเทียบ 95% Confidence Interval for Mean ค่าเฉลี่ยมุมมองการงอลำตัวสูงสุดเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง พบว่าค่าเฉลี่ยมุมมองการงอลำตัวสูงสุดแต่ละระดับความสูงเก้าอี้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ซึ่งพบว่าเก้าอี้ 90% pop. เป็นเก้าอี้ที่วิญญู์สูงอายุงอลำตัวมากที่สุดขณะลุกขึ้นยืน แต่เก้าอี้ 100% pop. และ 110% pop. ไม่แตกต่างกันของการงอลำตัวขณะลุกขึ้นยืน



รูปที่ 4.20 ความแตกต่างค่าเฉลี่ยสูงสุดของปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มวัยผู้สูงอายุ

จากรูปที่ 4.20 พบว่ามุมงอลำตัวสูงสุดของวัยผู้สูงอายุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเทอมของผลกระทบร่วมเพศและกลุ่มอายุอยู่รวมกัน พบว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 1 งอลำตัวน้อยกว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 2 แต่ผู้หญิงในกลุ่มที่ 1 งอลำตัวมากกว่า ผู้หญิงในกลุ่มที่ 2 ในส่วนของกลุ่มที่ 3 ไม่มีผู้หญิงถูกจัดอยู่ในกลุ่ม ส่วนผู้ชายในกลุ่มที่ 3 งอลำตัวใกล้เคียงกับผู้ชายในกลุ่มที่ 1 และในกลุ่มที่ 1 เพศหญิงงอลำตัวมากกว่าเพศชาย ทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ 2 เพศหญิงงอลำตัวมากกว่าเพศชาย

2. การทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

- (ก) H_0 : ความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวแตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : ความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวของทั้ง 2 เพลสไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวของทั้ง 2 เพลสแตกต่างกัน
- (ค) H_0 : ความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวของกลุ่มวัยผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเฉลี่ยเชิงมุมขณะงอลำตัวแตกต่างจากกลุ่มผู้สูงอายุอื่นๆ

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะงอลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	46.376	0.200	0.819
เพลส	1	31.766	0.137	0.712
กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	19.004	0.082	0.921
แบบเก้าอี้*เพลส	2	143.716	0.619	0.540
แบบเก้าอี้*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	4	79.478	0.342	0.849
เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	1	405.319	1.744	0.188
แบบเก้าอี้*เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	239.499	1.031	0.358
Error	231	232.346		
Total	246			

จากตารางที่ 4.17 พบว่าค่า Sig. ทั้งปัจจัยเดี่ยวและปัจจัยรวมมากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบของแต่ละเพลส และแต่ละกลุ่มผู้สูงอายุ ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ แบบเก้าอี้ เพลส กลุ่มผู้สูงอายุ และปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพลส และ แบบเก้าอี้กับกลุ่มผู้สูงอายุไม่ส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. การทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

- (ก) H_0 : ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวแตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวของทั้ง 2 เพลสไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวของทั้ง 2 เพลสแตกต่างกัน
- (ค) H_0 : ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวของกลุ่มวัยผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัวแตกต่างจากกลุ่มผู้สูงอายุอื่นๆ

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวเปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	150.125	1.069	0.345
เพลส	1	231.965	1.652	0.200
กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	52.866	0.377	0.687
แบบเก้าอี้*เพลส	2	6.442	0.046	0.955
แบบเก้าอี้*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	4	29.078	0.207	0.934
เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	1	169.011	1.204	0.274
แบบเก้าอี้*เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	65.540	0.467	0.628
Error	235	140.403		
Total	250			

จากตารางที่ 4.18 พบว่าค่า Sig. ทั้งปัจจัยเดี่ยวและปัจจัยร่วมมากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบของแต่ละเพลส และแต่ละกลุ่มผู้สูงอายุ ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ แบบเก้าอี้ เพลส กลุ่มผู้สูงอายุ และปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพลส และ แบบเก้าอี้กับกลุ่มผู้สูงอายุไม่ส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. การทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะเหยียดลำตัว เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

- (ก) H_0 : ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกแตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของทั้ง 2 เพลสไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของทั้ง 2 เพลสแตกต่างกัน
- (ค) H_0 : ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของกลุ่มวัยผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 กลุ่มที่เมื่อลุกจากเก้าอี้มีความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกแตกต่างจากกลุ่มผู้สูงอายุอื่นๆ

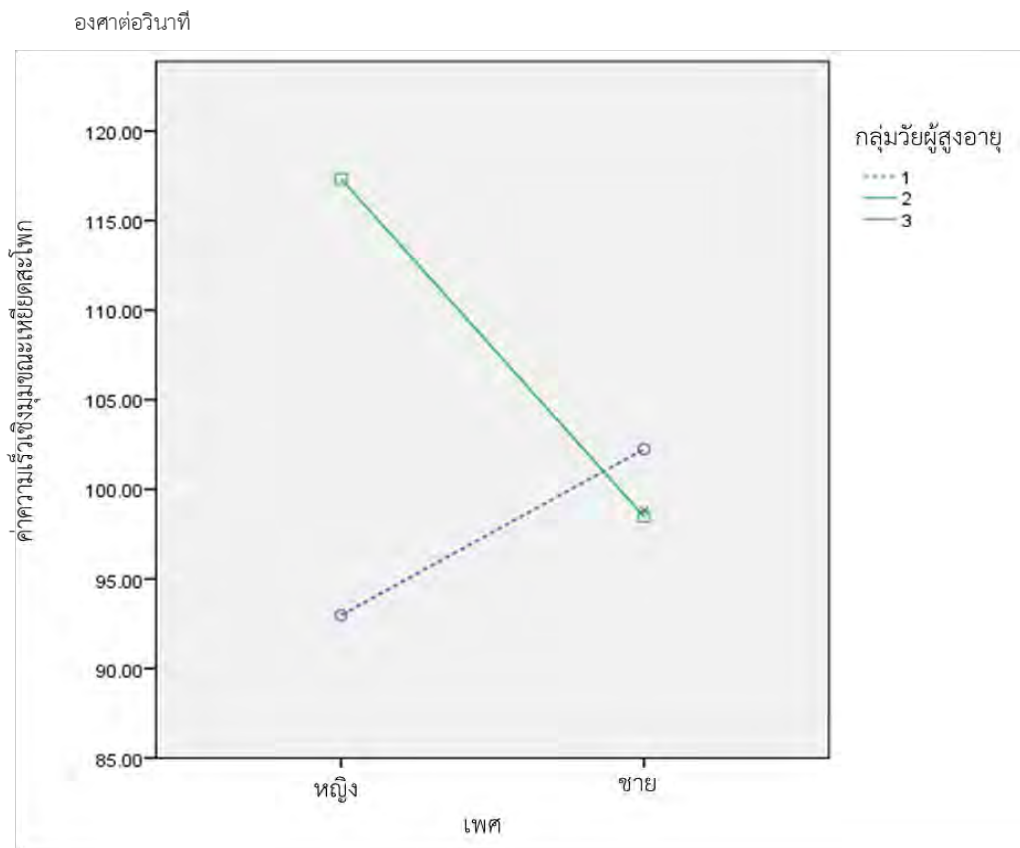
ตารางที่ 4.19 ผลการทดสอบ Three-way ANOVA ของความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ เพลส และ กลุ่มวัยผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	743.808	1.946	0.145
เพลส	1	867.235	2.269	0.133
กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	2174.722	5.691	0.004*
แบบเก้าอี้*เพลส	2	76.426	0.200	0.819
แบบเก้าอี้*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	4	163.063	0.427	0.789
เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	1	7841.349	20.520	0.000*
แบบเก้าอี้*เพลส*กลุ่มวัยผู้สูงอายุ	2	69.836	0.183	0.833
Error	233	382.136		
Total	248			

* P-value < 0.05

จากตารางที่ 4.19 พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุมีค่า Sig. = 0.004 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของแต่ละกลุ่มผู้สูงวัยแตกต่างกัน แต่แบบเก้าอี้มีค่า Sig. = 0.145 และเพลสมีค่า Sig. = 0.133 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก นั่นคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกไม่แตกต่างกันในแต่ละแบบเก้าอี้และเพลส ในส่วนของปัจจัยร่วม

ระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศ และ แบบเก้าอี้กับกลุ่มผู้สูงอายุ มีค่า Sig. > 0.05 แต่ปัจจัยร่วมระหว่างเพศ และกลุ่มผู้สูงอายุค่า Sig. < 0.05 นั่นคือมีผลต่อมุมมองลำตัวสูงสุด จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ ปัจจัยร่วมทั้งสองมีผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก กล่าวคือกลุ่มผู้สูงอายุและปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มผู้สูงอายุส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 4.21 ความแตกต่างค่าความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มผู้สูงอายุ

จากรูปที่ 4.21 พบว่าค่าความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกของผู้สูงอายุมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเทอมของผลกระทบร่วมเพศและกลุ่มอายุอยู่รวมกัน พบว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกมากกว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 2 แต่ผู้หญิงในกลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกน้อยกว่า ผู้หญิงในกลุ่มที่ 2 ในส่วนของกลุ่มที่ 3 ไม่มีผู้หญิงถูกจัดอยู่ในกลุ่ม ส่วนผู้ชายในกลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกใกล้เคียงกับผู้หญิงในกลุ่มที่ 2 และในกลุ่มที่ 1 เพศหญิงใช้ความเร็วเชิงมุมเหยียดสะโพกช้ากว่าผู้ชาย แต่ตรงกันข้ามในกลุ่มที่ 2

เนื่องจากข้อมูลเวลาการลุกจากเก้าอี้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ดังนั้นไม่สามารถใช้การทดสอบแบบ Three-way ANOVA ได้ จึงจำเป็นต้องใช้การทดสอบทางสถิติแบบ Nonparametric test โดยเวลาการลุกจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้และกลุ่มวัยผู้สูงอายุใช้ Friedman test เนื่องจากมี 3 กลุ่ม แต่เวลาการลุกจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างเพศใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test เนื่องจากมี 2 กลุ่ม

ตารางที่ 4.20 ผลการทดสอบ Friedman test ของเวลาการลุกจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้

	แบบเก้าอี้
Chi-Square	21.771
df	2
Asymp. Sig.	0.000

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่า Sig. น้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือเวลาการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบแตกต่างกัน กล่าวคือ แบบเก้าอี้ส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.21 ผลการทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test ของเวลาการลุกจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างเพศ

	เพศ
Z	-657
Asymp. Sig.	0.511

จากตารางที่ 4.21 พบว่าค่า Sig. มากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือเวลาการลุกจากเก้าอี้ทั้งสองเพศไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ เพศไม่ส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4.22 ผลการทดสอบ Friedman test ของเวลาการลุกจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มวัยผู้สูงอายุ

	กลุ่มผู้สูงอายุ
Chi-Square	0.667
df	2
Asymp. Sig.	0.717



2729162578

จากตารางที่ 4.22 พบว่าค่า Sig. มากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือเวลาการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามกลุ่มวัยผู้สูงอายุไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มวัยผู้สูงอายุไม่ส่งผลต่อความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.6 สรุปผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างวัยรุ่นกับวัยสูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและสรีรวิทยาของวัยผู้สูงอายุจากวัยรุ่น ส่งผลต่อประสิทธิภาพการส่งถ่ายข้อมูลของระบบประสาทสัมผัสที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของวัยผู้สูงอายุลดลง จึงมีเกิดภาวะเสียการทรงตัวได้ง่ายและขนาดกล้ามเนื้อที่ลดลงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อย่อมลดลงเช่นกัน ดังนั้นการทำกิจวัตรประจำวันของวัยผู้สูงอายุอาจต้องเปลี่ยนแปลงจากวัยรุ่น ซึ่งบ่อยครั้งวัยผู้สูงอายุพบกับปัญหาการลุกจากเก้าอี้ และบ่อยครั้งอาจเป็นต้นเหตุการณเกิดอุบัติเหตุ งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อสิ่งที่แตกต่างกันจากการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่น เพื่อเป็นแนวทางการเฝ้าระวังอุบัติเหตุการลุกจากเก้าอี้ในวัยผู้สูงอายุ

การลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่นมีพฤติกรรมที่ต่างกันประกอบไปด้วย ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาการลุกจากเก้าอี้ แต่มุมงอลำตัวสูงสุดของทั้ง 2 วัย ไม่แตกต่างกัน พบว่าสิ่งที่แตกต่างกันคือพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความเร็วทั้งหมด แน่แน่นอนว่าวัยรุ่นใช้ความเร็วทั้งหมดในการลุกจากเก้าอี้สูงกว่าวัยผู้สูงอายุ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าวัยผู้สูงอายุมีความแข็งแรงลดลงจากวัยรุ่น แต่อาจเป็นความเคยชินในการงอลำตัวจึงไม่พบความแตกต่างของมุมงอลำตัวสูงสุด

ความแข็งแรงที่ลดลงของวัยผู้สูงอายุอาจเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุอาจมีข้อจำกัดมากกว่าวัยรุ่น ที่ร่างกายยังมีความแข็งแรงมากพอที่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากสถานะการณที่แตกต่างได้อย่างปลอดภัยไม่เกิดอุบัติเหตุ เช่นสามารถลุกจากเก้าอี้ที่มีความสูงหลากหลายได้ แต่ในทางกลับกันวัยผู้สูงอายุอาจไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้รวดเร็วเหมือนวัยรุ่นจึงพบอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุจากการลุกขึ้นยืนอยู่บ่อยครั้ง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงหาอิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุ

ปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุถูกแบ่งออกเป็นความสูงเก้าอี้ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับความสูง, เพศ และกลุ่มผู้เข้าร่วมการทดลอง เนื่องจากผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการการวิจัยเป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้โดยวัดจากจากความสามารถในการประกอบ



2729162578

CU Thesisis 5970252521 thesisis / revv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

กิจวัตรประจำวัน ดัชนีบาร์เธลเอทีแอล (Barthel Activities of Daily Living : ADL) จึงจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มเพื่อหาความต่างของผู้เข้าร่วมการทดลองโดย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบไปด้วย กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 70 ปี ส่วนสูงและน้ำหนักน้อย กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 64 ปี ส่วนสูงและน้ำหนักปานกลาง กลุ่มที่ 3 คือกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่มีอายุประมาณ 62 ปีส่วนสูงและน้ำหนักมากและเป็นกลุ่มที่ไม่มีผู้หญิง

การหาอิทธิพลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุประกอบไปด้วย ความสูงของเก้าอี้ 3 แบบ เพศ และกลุ่มอายุและรูปร่างของวัยผู้สูงอายุจากทั้ง 5 พฤติกรรม พบว่าความสูงของเก้าอี้มีผลต่อมุมงอลำตัวสูงสุดและเวลาการลุกจากเก้าอี้ พบว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้สูงอายุออลำตัวสูงสุดแตกต่างจากเก้าอี้ระดับอื่นอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคืองอลำตัวมากขณะลุกจากเก้าอี้มากที่สุดจากทั้ง 3 ระดับความสูง และไม่พบว่าเก้าอี้ระดับความสูงเก้าอี้เป็นปัจจัยร่วมกับเพศ หรือกลุ่มอายุและรูปร่างของผู้สูงอายุที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกขึ้นยืน กล่าวคือความสูงเก้าอี้ส่งผลต่อการงอลำตัวเพื่อลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุเท่านั้น

สาเหตุที่เก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้สูงอายุออลำตัวมากที่สุดขณะลุกขึ้นยืน อาจเกิดจากผู้สูงอายุต้องการเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (Store potential energy) ให้มากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นระดับความสูงที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้แรงในการลุกขึ้นยืนมากที่สุดเมื่อเทียบกับทั้ง 3 ระดับความสูง ซึ่งเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ไม่พบว่ามีมุมงอลำตัวสูงสุดขณะลุกขึ้นยืนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือวัยผู้สูงอายุจะงอลำตัวมากเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืนมากเมื่อลุกจากเก้าอี้ที่มีความสูงลดลง

เทอมปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มอายุและรูปร่างที่ถูกพบว่ามีอิทธิพลต่อมุมงอลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก พบว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 1 งอลำตัวน้อยกว่า แต่ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกมากกว่าผู้ชายในกลุ่มที่ 2 ส่วนของผู้หญิงพบว่าในกลุ่มที่ 1 งอลำตัวมากกว่าผู้หญิง แต่ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกน้อยกว่า ผู้หญิงในกลุ่มที่ 2 ในส่วนผู้ชายในกลุ่มที่ 3 งอลำตัวใกล้เคียงกับผู้ชายในกลุ่มที่ 1 แต่ใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกใกล้เคียงกับผู้หญิงในกลุ่มที่ 2 และในกลุ่มที่ 1 เพศหญิงงอลำตัวมากกว่าแต่ใช้ความเร็วเชิงมุมเหยียดสะโพกช้าเพศชายทางตรงกันข้ามกลุ่มที่ 2 เพศหญิงงอลำตัวมากกว่าแต่ใช้ความเร็วเชิงมุมเหยียดสะโพกเร็วกว่าผู้ชายเพศชาย



2729162578

CU-Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

จากเทอมปัจจัยร่วมระหว่างเพศและกลุ่มอายุและรูปร่างที่ถูกพบว่าเมื่อพลต่อมมอลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก สามารถสรุปได้ว่าเมื่อผู้สูงอายุอลำตัวมากขณะลุกจะใช้ความเร็วเชิงมุมในการเหยียดสะโพกช้ากว่าเมื่ออลำตัวน้อย ในกลุ่มที่ 1 พบว่าผู้ชายอลำตัวน้อยกว่าผู้หญิง ดังนั้นผู้ชายในกลุ่มที่ 1 ลุกขึ้นยืนเร็วกว่าเร็วกว่า ผู้หญิงในกลุ่มเดียวกัน แต่กลุ่มที่ 2 พบว่าผู้ชายอลำตัวมากกว่าผู้หญิง ดังนั้นผู้ชายจะลุกช้ากว่าผู้หญิงในกลุ่มที่ 2

จากการแบ่งกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองพบว่ากลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่อายุมากที่สุดส่วนมากอายุเกิด 70 ปี และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ อายุอยู่ในช่วง 60 ถึง 70 ปี พบว่าผู้ชายกลุ่มที่อายุมากใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกมากกว่าและอลำตัวน้อยกว่ากลุ่มผู้ชายที่อายุน้อยกว่า แต่ตรงกันข้ามในเพศหญิง ซึ่งจะพบว่าผู้ชายเมื่อในกลุ่มที่อายุมากมีความเสี่ยงในการหกล้มจากการลุกขึ้นยืนมากกว่าเมื่อเทียบกับผู้หญิง เนื่องจากผู้ชายกลุ่มที่อายุใช้ความเร็วในการลุกสูงกว่ากลุ่มที่อายุน้อยกว่าซึ่งต่างจากผู้หญิง

การออกแบบเก้าอี้เพื่อวัยผู้สูงอายุจำเป็นต้องคำนึงถึงความสูง ซึ่งความสูงของเก้าอี้มีผลต่อมุมการงอลำตัวขณะลุกขึ้นยืน นั่นคือไม่ควรออกแบบเก้าอี้ที่ต่ำกว่า 90 องศาของระดับข้อพับแนวเข่าด้านในของวัยผู้สูงอายุเนื่องจากเก้าอี้ยังเตี้ยมุมที่ใช้ยิ่งสูงขึ้นซึ่งแสดงให้เห็นถึงความยากลำบากในการลุกขึ้นยืน และผู้สูงอายุเพศชายมีความเสี่ยงการหกล้มมากกว่าเพศหญิงเนื่องจากพบว่าใช้ความเร็วในการลุกสูงกว่าผู้ชายในกลุ่มที่อายุน้อยกว่า ซึ่งเมื่ออายุมากขึ้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงจึงอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ ควรแนะนำผู้สูงอายุที่ใช้ความเร็วขณะลุกสูงให้ระวังมากขึ้น เพื่อลดอุบัติเหตุที่เกิดจากการลุกขึ้นยืน

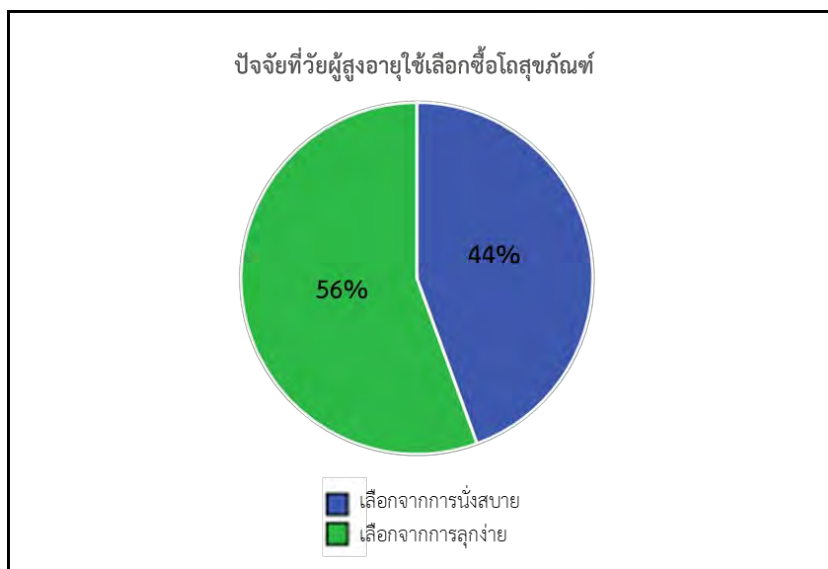


2729162578

บทที่ 5

ท่าทางการลุกจากเก้าอี้วัยผู้สูงอายุ

การเลือกใช้งานเก้าอี้ของผู้สูงอายุ พบว่ามีสองปัจจัยที่เลือกใช้งานคือความสบายในการนั่ง และการลุกง่าย แต่การวิจัยนี้มุ่งเน้นการหาพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้เป็นหลัก จึงไม่ได้วิเคราะห์ความสบายในการใช้งาน จึงใช้แบบสอบถามเพื่อถามผู้สูงอายุเกี่ยวกับการเลือกเก้าอี้ที่ต้องใช้ทั้งการนั่ง และการลุกขึ้นยืน โดยยกตัวอย่างการใช้โถสุขภัณฑ์ เพราะการใช้งานโถสุขภัณฑ์นั้นเป็นกิจวัตรประจำวันและใช้เวลาการนั่งที่ไม่นาน งานวิจัยจึงสอบถามวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองว่า “ถ้าท่านต้องเลือกโถสุขภัณฑ์ท่านจะเลือกจากปัจจัยใดระหว่างนั่งสบายกับลุกง่าย”



รูปที่ 5.1 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการเลือกซื้อโถสุขภัณฑ์

จากรูปที่ 5.1 พบว่าวัยผู้สูงอายุส่วนใหญ่ 56% เลือกซื้อโถสุขภัณฑ์จากการที่ลุกขึ้นง่าย ซึ่งมากกว่าเลือกซื้อจากการที่นั่งสบาย พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่คิดถึงเรื่องการลุกจากโถสุขภัณฑ์มากกว่าความสบายในการนั่ง ซึ่งสะท้อนได้ว่าผู้สูงอายุเล็งเห็นว่าการลุกจากโถสุขภัณฑ์เป็นสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้นควรเลือกโถสุขภัณฑ์ที่ทำให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นง่าย

จากการทดสอบเพื่อหาอิทธิพลระดับความสูงแก้อี เพศ และกลุ่มอายุและรูปร่างของผู้สูงอายุ ต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ พบว่าเมื่อเพศและกลุ่มอายุผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นปัจจัยร่วมที่ส่งผลต่อมุมมองลำตัวและความเร็วเชิงมุมของสะโพกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญขณะลุกขึ้นยืน แต่พบว่ามีเพียงมุมมองลำตัวสูงสุดขณะลุกจากเก้าอี้เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปลี่ยนระดับความสูงแก้อี นั่นคือพบเพียงปัจจัยภายในตัวผู้สูงอายุเท่านั้นที่ส่งผลแตกต่างกันแต่ระดับความสูงแก้อีส่งผลต่อมุมมองลำตัวสูงสุดซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการเลือกใช้งานเก้าอี้ตามความสูงที่เหมาะสม

เมื่อพิจารณารูปภาพพิสัยการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง ของแต่ละบุคคล พบว่าพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนอาจมีความสัมพันธ์กันระหว่างพฤติกรรมทั้ง 5 พฤติกรรม ซึ่งอาจจะมี ความแตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้แต่ละระดับความสูง ดังนั้นเพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างพฤติกรรมทั้ง 5 พฤติกรรม ที่อาจจะแตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้ที่ความสูงเปลี่ยนแปลง จึงจำเป็นต้องหารูปแบบของ พฤติกรรม โดยวิเคราะห์แบ่งกลุ่มพฤติกรรมเพื่อหาท่าทางการลุกจากเก้าอี้ จากพฤติกรรมการลุกจาก เก้าอี้ทั้ง 5 พฤติกรรม คือ 1. มุมมองลำตัวสูงสุด 2. ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว 3. ความเร็วเชิงมุม ขณะเหยียดลำตัว 4. ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก 5. เวลาการลุกจากเก้าอี้ โดยการวิเคราะห์ จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

5.1 การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

ตารางที่ 5.1 ผลการแยกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

	Cluster	
	1	2
Standardized มุมมองลำตัวสูงสุด	-0.29	.33
Standardized ความเร็วขณะเชิงมุมขณะงอลำตัว	.37	-.40
Standardized ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	.32	-.36
Standardized ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	.50	-.56
Standardized เวลาการลุกจากเก้าอี้	-.63	.99

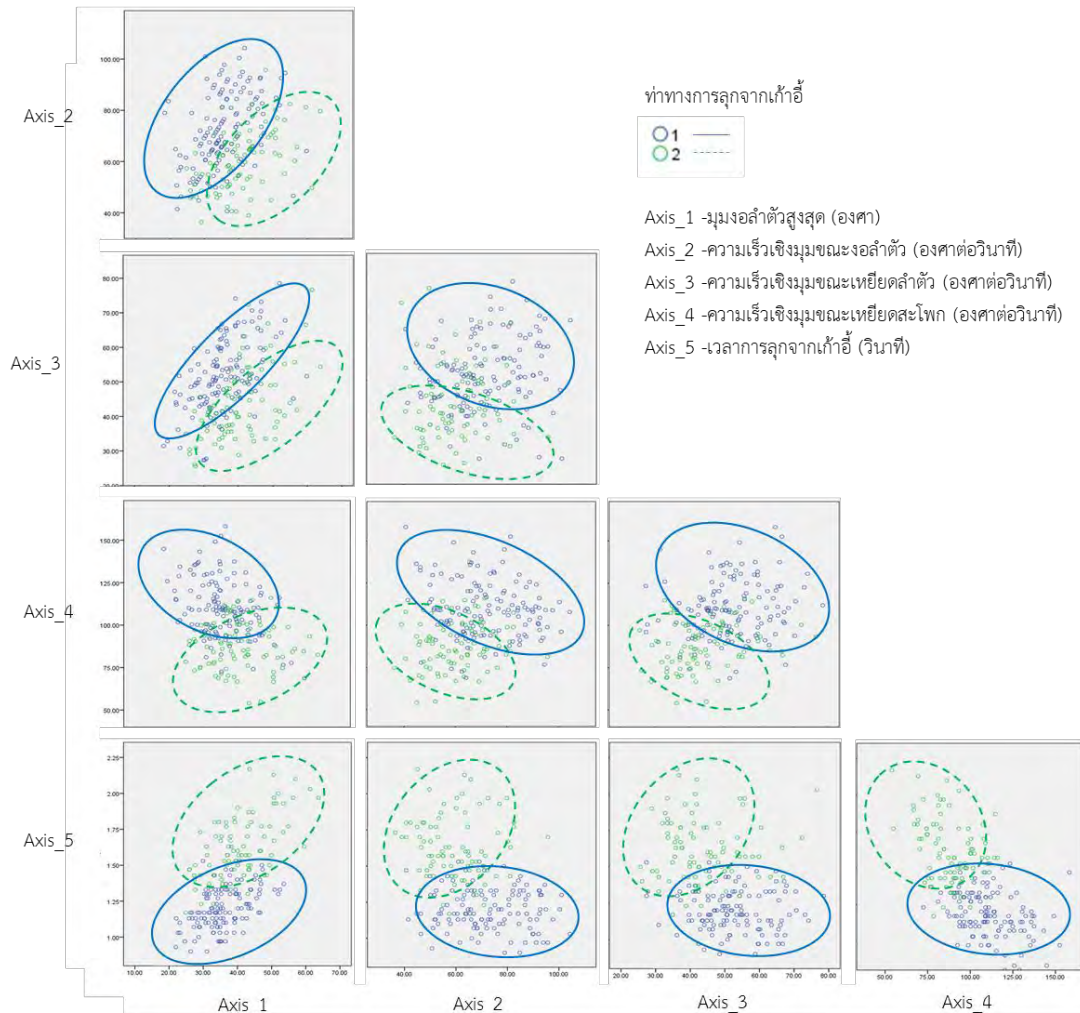
จากตารางที่ 5.1 เป็นค่าเฉลี่ยตัวแปร Standardized แล้วค่าเฉลี่ยเหล่านี้คือ ค่ากลางของแต่ละกลุ่ม พบว่าทุกตัวแปรแตกต่างกันเมื่ออยู่กลุ่มต่างกัน ซึ่งตัวแปรเวลาการลุกจากเก้าอี้แตกต่างกันมากที่สุดเมื่อเทียบความต่างกับตัวแปรอื่น นั่นคือค่าเฉลี่ยของเวลาการลุกจากเก้าอี้ในกลุ่มที่ 1 คือ -0.63 ขณะที่กลุ่มที่ 2 คือ 0.99 ลำดับต่อมาคือค่าเฉลี่ยของความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก ซึ่งตามการลุกขึ้นยืนจริงควรใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเป็นตัวแบ่งท่าทางมากกว่าเวลาการลุกจากเก้าอี้

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบ ANOVA พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้จากทั้งสองกลุ่ม

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean	df	Mean	df		
Standardized มุมงอลำตัวสูงสุด	20.530	1	.843	218	24.351	.000
Standardized ความเร็วขณะเชิงมุมขณะงอลำตัว	31.476	1	.783	218	40.190	.000
Standardized ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว	24.186	1	.742	218	32.597	.000
Standardized ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก	59.807	1	.582	218	102.824	.000
Standardized เวลาการลุกจากเก้าอี้	137.501	1	.619	218	222.263	.000

จากตารางที่ 5.2 เป็นการแสดงค่า Mean Square ระหว่าง Cluster (Between-cluster Mean Square) และ Mean Square Error (Within-Cluster Mean Square) และให้ค่าสถิติ F ในการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรเมื่ออยู่ต่างกลุ่มกัน ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรเวลาการลุกจากเก้าอี้ และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก เมื่ออยู่ต่างกลุ่มกันมีความแตกต่างมากที่สุด เนื่องจากค่า F สูงสุด คือ 222.263 และ 102.824 ตามลำดับส่วนตัวแปรมุมงอลำตัวสูงสุดมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันน้อยสุดเมื่ออยู่ต่างกลุ่มกัน

5.2 พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้งสองกลุ่มท่าทางการลุกขึ้นยืน



รูปที่ 5.2 กลุ่มท่าทางการลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 5.2 พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 5 แกน ประกอบไปด้วย

Axis_1 มุมงอลำตัวสูงสุด (องศา)

Axis_2 ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว (องศาต่อวินาที)

Axis_3 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว (องศาต่อวินาที)

Axis_4 ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก (องศาต่อวินาที)

Axis_5 เวลาการลุกจากเก้าอี้ (วินาที)

ซึ่งสามารถแบ่งความสัมพันธ์ระหว่างแกนได้ทั้งหมด 10 ความสัมพันธ์ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองลำตัวสูงสุดและเวลาจากการลุกจากเก้าอี้ สามารถแบ่งออกได้ 2 กลุ่ม ซึ่งพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มคือ แนวโน้มมุมมองลำตัวสูงสุดที่มากขึ้นเวลาที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้ก็มากขึ้นเช่นกัน กล่าวคือเวลาการลุกจากเก้าอี้แปรผันตรงตามมุมมองลำตัวสูงสุด
2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก พบแนวโน้มการงอลำตัวขณะลุกจากเก้าอี้เมื่อมองลำตัวสูงสุดมากขึ้นความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกน้อยลง กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกแปรผกผันต่อมุมมองลำตัวสูงสุด
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว จากแนวโน้มข้อมูลพบว่าเมื่อมองลำตัวสูงสุดมากขึ้นความเร็วเชิงมุมของการเหยียดลำตัวกลับมาตั้งตรงซ้ำ ในทางตรงกันข้ามเมื่อมองลำตัวสูงสุดน้อย ความเร็วเชิงมุมของการเหยียดลำตัวกลับมาตั้งตรงเร็ว กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวแปรผกผันต่อมุมมองลำตัวสูงสุด
4. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองลำตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว จากแนวโน้มของกลุ่มข้อมูลพบว่าพฤติกรรมการงอลำตัวสูงสุดมากใช้ความเร็วขณะงอลำตัวน้อย แต่ถ้าใช้การงอลำตัวสูงสุดน้อยความเร็วเชิงมุมการงอลำตัวสูง กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวแปรผกผันต่อมุมมองลำตัวสูงสุด
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวและเวลาการลุกจากเก้าอี้ พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมงอลำตัวสูงเวลาในการลุกจากเก้าอี้ก็น้อย กล่าวเวลาการลุกจากเก้าอี้แปรผกผันตามความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว
6. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก จากแนวโน้มข้อมูลพบว่าเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวต่ำความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกต่ำเช่นกัน ในทางตรงกันข้ามเมื่อความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวสูงความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกก็สูง กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกแปรผันตรงตามความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวสูง



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

7. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว จากข้อมูลพบว่าเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวสูงความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวสูงตามเช่นกัน กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวแปรผันตรงตามความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว

8. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวและเวลาการลุกจากเก้าอี้ จากข้อมูลพบว่าเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวสูงเวลาการลุกจากเก้าอี้น้อย กล่าวคือเวลาการลุกจากเก้าอี้แปรผกผันตามความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว

9. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก จากแนวโน้มข้อมูลพบว่าเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวสูงความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเช่นกัน กล่าวคือความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกแปรผันตรงตามความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว

10. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกและเวลาการลุกจากเก้าอี้ จากแนวโน้มข้อมูล พบว่าเมื่อใช้ความเร็วเชิงมุมสะโพกสูงเวลาการลุกจากเก้าอี้ต่ำ กล่าวคือเวลาการลุกจากเก้าอี้แปรผกผันตามความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก

จากความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทั้ง 5 พฤติกรรม พบว่ามุมงอลำตัวสูงสุดแปรผกผันต่อความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก แต่แปรผันตรงต่อเวลาการลุกจากเก้าอี้ ในส่วนของความเร็วเชิงมุมทั้งหมดแปรผันตรงต่อกัน และกัน และเมื่อใช้ความเร็วสูงเวลาการลุกจากเก้าอี้ก็ลดลง

การแบ่งกลุ่มโดยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) และการหาความสัมพันธ์แต่ละพฤติกรรม สามารถแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ได้ 2 กลุ่มนั่นคือ กลุ่มที่ 1. งอลำตัwn้อย ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว เหยียดลำตัว เหยียดสะโพกสูง และใช้เวลาอน้อยเพื่อลุกจากเก้าอี้ กลุ่มที่ 2. งอลำตัวมาก ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว เหยียดลำตัว เหยียดสะโพกต่ำ และใช้เวลานานเพื่อลุกจากเก้าอี้



ตารางที่ 5.3 ค่าสถิติของพฤติกรรมทั้งสองกลุ่ม

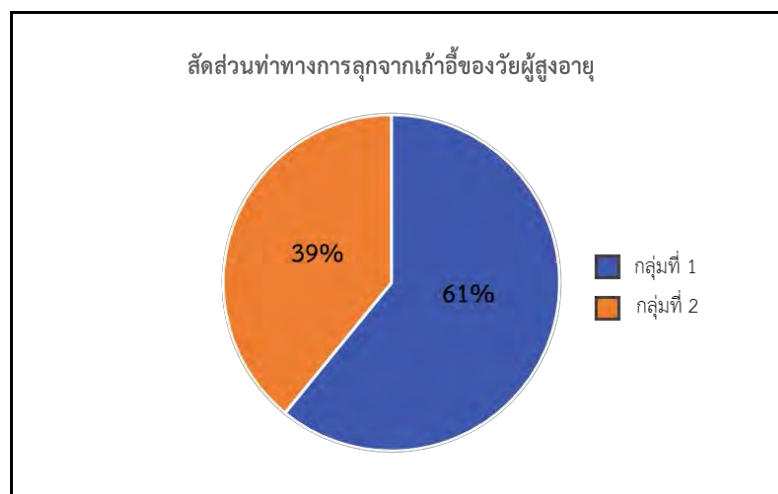
	พฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้	
	1	2
มุมมองลำตัวสูงสุด (องศา)	35.77 (7.58)	40.79 (8.64)
ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว (องศาต่อวินาที)	71.94 (14.45)	60.13 (11.72)
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว (องศาต่อวินาที)	51.91 (10.11)	43.71 (10.40)
ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก (องศาต่อวินาที)	109.74 (16.88)	88.16 (13.67)
เวลาการลุกจากเก้าอี้ (วินาที)	1.19 (0.15)	1.63 (0.21)

ค่าในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

จากตารางที่ 5.3 พบว่ากลุ่มที่ 1 งอลำตัวสูงสุด 37.77 องศา ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว 71.94 องศาต่อวินาที ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว 51.91 องศาต่อวินาที ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก 109.74 องศาต่อวินาที เวลาการลุกจากเก้าอี้ 1.19 วินาที ซึ่งกลุ่มที่ 2 งอลำตัวสูงสุด 40.79 องศา ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว 60.13 องศาต่อวินาที ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว 43.71 องศาต่อวินาที ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก 88.16 องศาต่อวินาที เวลาการลุกจากเก้าอี้ 1.63 วินาที ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะท่าทางตามตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ลักษณะพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของผู้เข้าร่วมการทดลอง

	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2
ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (Store potential energy)	ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (Store potential energy) สั้น นั่นคือ ขณะลุกจากเก้าอี้ผู้เข้าร่วมการทดลองงอลำตัวเฉลี่ยน้อย แต่ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะงอลำตัวสูง	ระยะเก็บพลังงานเพื่อสร้างแรงเพื่อลุกขึ้นยืน (Store potential energy) ยาว นั่นคือ ขณะลุกจากเก้าอี้ผู้เข้าร่วมการทดลองงอลำตัวเฉลี่ยมาก แต่ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยขณะงอลำตัวต่ำ
ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (Release energy)	ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (Release energy) สั้น นั่นคือขณะเหยียดลำตัวใช้ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยสูง	ระยะปลดปล่อยพลังงานเพื่อลุกขึ้นยืน (Release energy) ยาว นั่นคือขณะเหยียดลำตัวใช้ความเร็วเชิงมุมเฉลี่ยต่ำ
ความเร็วเชิงมุมเพื่อเหยียดสะโพก ซึ่งเป็นตัวแบ่งที่เห็นชัดที่สุดระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม	ใช้ความเร็วเชิงมุมเพื่อเหยียดสะโพก สูง	ใช้ความเร็วเชิงมุมเพื่อเหยียดสะโพกต่ำ
เวลาทั้งหมดในการลุกจากเก้าอี้	ใช้เวลาทั้งหมดในการลุกน้อย	ใช้เวลาทั้งหมดในการลุกมาก



รูปที่ 5.3 สัดส่วนการเกิดพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้งสองพฤติกรรม

จากรูป 5.3 พบว่าผู้สูงอายุลุกจากเก้าอี้ด้วยกลุ่มที่ 1 มากกว่ากลุ่มที่ 2 คิดเป็นสัดส่วน 61% ต่อ 39% สามารถแบ่งลักษณะพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของผู้เข้าร่วมการทดลองได้ดังตารางที่ 5.4

จากการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุพบว่ากลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ที่แบ่งได้มีรูปแบบใกล้เคียงกับคำจำกัดความท่าทางการลุกจากเก้าอี้ของ (Hughes et al., 1994) ที่กล่าวว่าสามารถแบ่งท่าทางการลุกจากเก้าอี้ ออกได้ 2 ท่าทาง โดยแบ่งจากความเร็วการเคลื่อนที่จุดศูนย์กลางร่างกาย และ ระยะห่างจุดศูนย์กลางร่างกายกับฐานของการสนับสนุนร่างกาย คือ ท่าที่ 1. Momentum transfer และ ท่าที่ 2. Stabilization

พบว่าท่าที่ 1. Momentum transfer ใช้ความเร็วการเคลื่อนที่ลำตัวเร็วและใช้เวลาการลุกน้อย ซึ่งตรงกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 คล้ายกับท่าที่ 2. Stabilization ที่ใช้เวลายาวเนื่องจากลำตัวเคลื่อนที่ช้า ดังนั้นการวิจัยนี้จึงกำหนดชื่อกลุ่มพฤติกรรมที่แบ่งได้เป็น กลุ่มที่ 1 คือ Momentum transfer และ กลุ่มที่ 2 คือ Stabilization แต่ท่าทั้งสองท่าแตกต่างจาก งานวิจัยของ (Hughes et al., 1994) ตรงที่การวิจัยนี้ไม่ได้หาค่าจุดศูนย์กลางมวลร่างกายและไม่ได้หาระยะห่างจุดศูนย์กลางมวลร่างกายกับฐานของการสนับสนุนร่างกายที่เท่าๆ กัน เพียงแค่ระบุพฤติกรรมที่ใช้ในการลุกจากเก้าอี้เท่านั้น



2729162578

5.3 วิเคราะห์กลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ทั้งสองกลุ่ม

จากการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ โดยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ซึ่งพบว่าเวลาการลุกจากเก้าอี้และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเป็นปัจจัยสำคัญของการแบ่งกลุ่ม ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ลุกด้วยท่า Momentum transfer มากถึง 61% ลำดับต่อมาจำเป็นต้องวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้สำหรับวัยผู้สูงอายุ จึงจำเป็นต้องหาความแตกต่างของทั้งสองพฤติกรรมโดยวิเคราะห์ตามหลักโมเมนตัม

โมเมนตัม คือความสามารถของสิ่งที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับการเคลื่อน ซึ่งขึ้นกับมวล และความเร็ว โดยความสัมพันธ์ของมวลกับความเร็วคือ โมเมนตัม = มวล x ความเร็ว ซึ่งพบว่าโมเมนตัมแปรผันตรงตามความเร็ว กล่าวคือความเร็วสูง โมเมนตัมสูง นอกจากนี้โมเมนตัมก็แปรผันตรงตามมวลเช่นเดียวกับความเร็ว จากการแบ่งกลุ่มเห็นได้ชัดเจนว่าความเร็วเชิงมุมทุกตัวของทั้งสองพฤติกรรมมีความแตกต่างกัน เนื่องจากมวลของผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนคงที่ ดังนั้นจึงสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มพฤติกรรมได้โดยใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเป็นตัวเปรียบเทียบ

การแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุจึงพบความแตกต่างคือทั้ง 2 ท่า มีค่าโมเมนตัมที่แตกต่างกัน เนื่องจากความเร็วเชิงมุมของทั้ง 2 ท่ามีความแตกต่างกันและมีมวลที่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นพฤติกรรมที่มีความเร็วเชิงมุมสูงจึงมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าพฤติกรรมที่มีความเร็วต่ำ

ถึงแม้ว่าท่า Stabilization มีมุมงอลำตัวสูงสุดมากกว่า Momentum transfer แต่เนื่องจากการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster -Analysis) พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการแบ่งกลุ่มมากที่สุดคือเวลาการลุกจากเก้าอี้และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และปัจจัยมุมงอลำตัวสูงสุดส่งผลต่อการแบ่งกลุ่มน้อยที่สุด กล่าวคือมุมงอลำตัวสูงสุดของทั้งสองท่ามีความแตกต่างกันไม่มาก ดังนั้นท่า Momentum transfer ที่มีความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกมากกว่าท่า Stabilization จึงสรุปได้ว่าการลุกด้วยท่า Momentum transfer มีความเสี่ยงการล้มมากกว่าการลุกด้วยท่า Stabilization

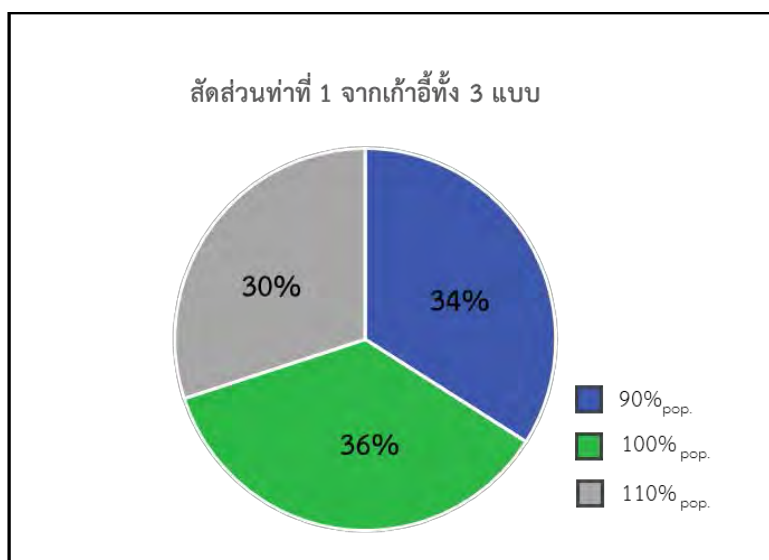


2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / revv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

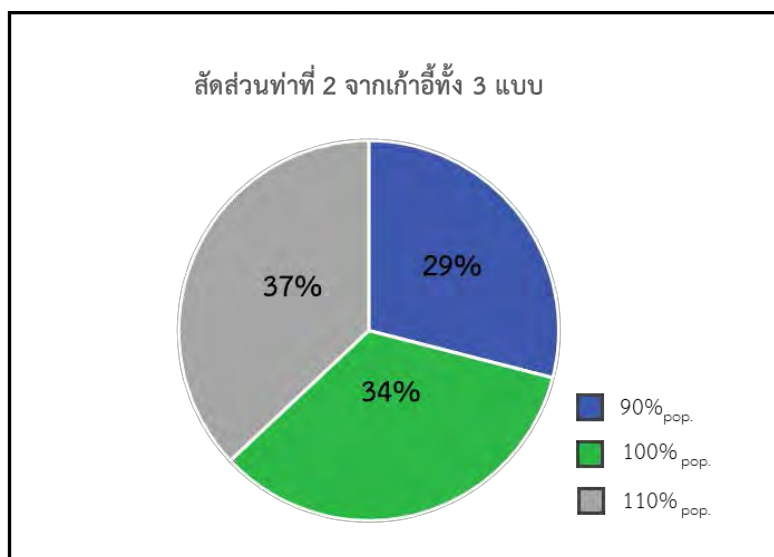
5.4 สัดส่วนท่าทางการลุกจากเก้าอี้ทั้งสามระดับความสูงของวัยผู้สูงอายุ

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุจากท่าทางทั้ง 2 ท่า พบว่า ท่าทางกลุ่มที่ 1 มีความเสี่ยงเกิดอุบัติเหตุสูงกว่ากลุ่มที่ 2 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเปรียบเทียบว่าท่าทางทั้ง 2 กลุ่มเกิดขึ้นที่แต่ละระดับความเก้าอี้



รูปที่ 5.4 สัดส่วนการใช้ท่า Momentum transfer จากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

จากรูปที่ 5.4 พบว่าสัดส่วนการใช้ท่า Momentum transfer ของวัยผู้สูงอายุที่เก้าอี้ 100%_{pop.} และแบบ 90%_{pop.} ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน 36% และ 34% ตามลำดับ พบว่าเก้าอี้แบบ 110%_{pop.} วัยผู้สูงอายุใช้ท่า Momentum transfer เพื่อลุกจากเก้าอี้น้อยที่สุด แต่ไม่แสดงให้เห็นว่าเก้าอี้ 110%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่เสี่ยงอันตรายน้อยสุดเพราะสัดส่วนในการใช้ท่า Momentum transfer ของวัยผู้สูงอายุน้อยสุดเพียง 30% ซึ่งไม่แตกต่างกับเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 90%_{pop.} มากนัก



รูปที่ 5.5 สัดส่วนการใช้ท่า Stabilization จากแก้อีทั้งสามแบบ

จากรูป 5.5 พบว่าสัดส่วนการลุกจากแก้อีด้วยท่า Stabilization พบมากที่สุดที่แก้อี 110%_{pop.} 37%, แก้อี 100%_{pop.} 34% และ แบบ 90%_{pop.} 29% ตามลำดับ นั่นคือวัยผู้สูงอายุลุกด้วยท่าที่ 2 จากแก้อี 110%_{pop.} และ 100%_{pop.} ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน ต่างจากแก้อี 90%_{pop.} ที่มีสัดส่วนน้อยที่สุด ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าแก้อี 90%_{pop.} ไม่เหมาะสมแก่การนั่งของวัยผู้สูงอายุเนื่องจากมีสัดส่วนพฤติกรรมการลุกด้วยท่า Stabilization น้อยที่สุด

ตารางที่ 5.5 สัดส่วนการเกิดท่าทางการลุกนั่งทั้งสองท่าของผู้สูงอายุ

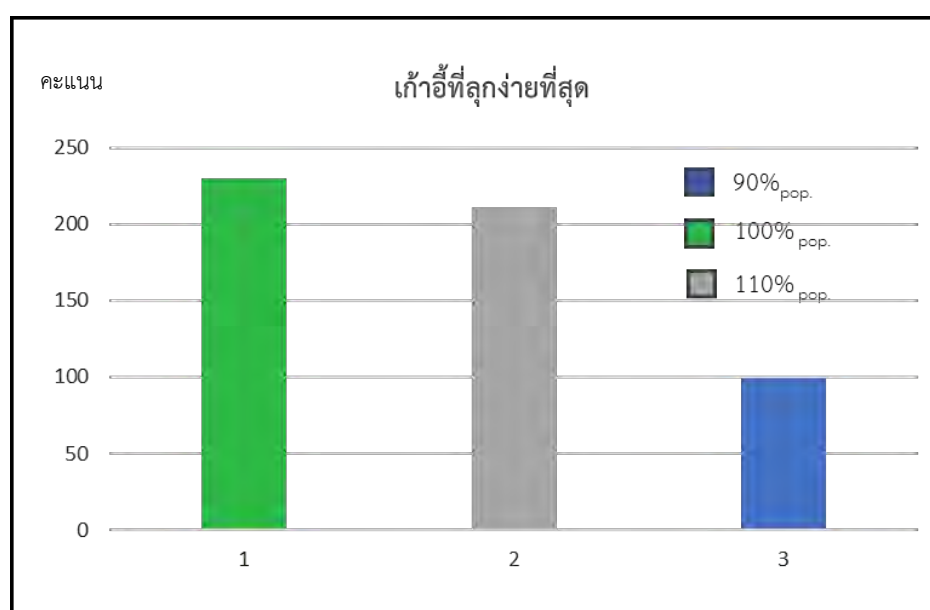
	แก้อี 90% _{pop.}		แก้อี 100% _{pop.}		แก้อี 110% _{pop.}	
	Momentum transfer	Stabilization	Momentum transfer	Stabilization	Momentum transfer	Stabilization
วัยผู้สูงอายุ	65%	35%	62%	38%	56%	44%

จากตารางที่ 5.5 พบว่าแก้อี 90%_{pop.} วัยผู้สูงอายุใช้พฤติกรรมการลุกท่า Momentum transfer มากที่สุด 65% และใช้ท่า Stabilization น้อยที่สุดเช่นกัน 35% เมื่อเทียบกับระดับความสูงแก้อีอีกสองระดับ ซึ่งแก้อี 110%_{pop.} ที่เกิดท่า Momentum transfer น้อยที่สุด 56% และเกิดท่า Stabilization มากที่สุด 44% กล่าวคือแก้อี 110%_{pop.} มีความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุการหกล้มขณะลุกน้อยที่สุด เนื่องจากสัดส่วนการเกิดท่า Stabilization มากที่สุด

5.5 แบบสำรวจเกี่ยวกับการลุกจากเก้าอี้แต่ละแบบของวัยผู้สูงอายุ

นอกจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ เพื่อเป็นการประกอบวิเคราะห์ความสูงเก้าอี้ที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ โดยแบ่งคำถามออกเป็นนอกออกเป็น 2 คำถาม ประกอบด้วย

1. ท่านคิดว่าเก้าอี้แบบใดลุกง่ายที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย



รูปที่ 5.6 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการลุกง่ายจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

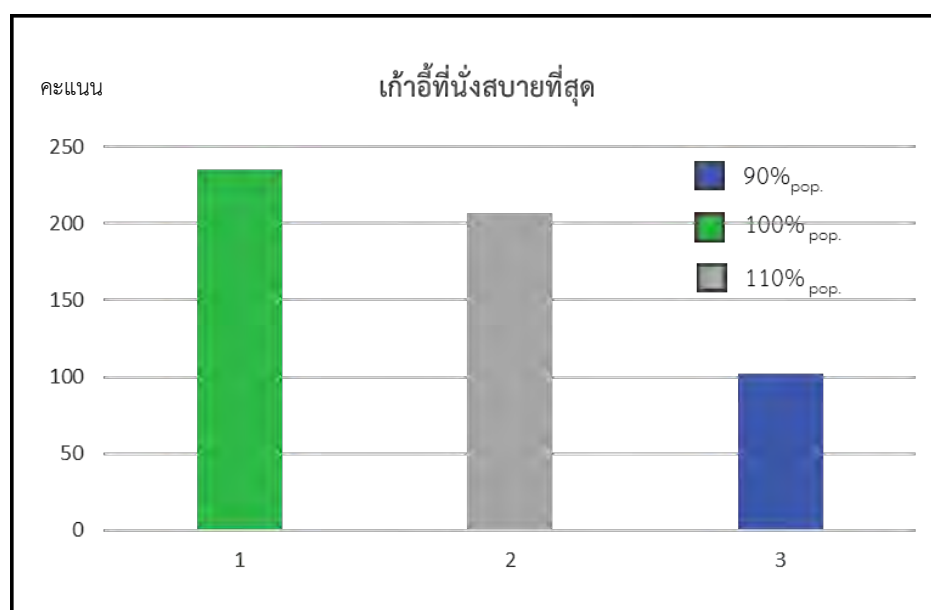
จากรูปที่ 5.6 พบว่าวัยผู้สูงอายุส่วนใหญ่คิดว่าลุกจากเก้าอี้ 100%_{pop.} ลุกง่ายที่สุด ลำดับต่อมาคือ เก้าอี้ 110%_{pop.} และเก้าอี้ 90%_{pop.} ลุกยากที่สุด ซึ่งจากรูป พบว่าเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} มีคะแนนความนิยมที่ใกล้เคียงกันแต่เก้าอี้ 90%_{pop.} ได้คะแนนน้อยกว่าเก้าอี้แบบอื่นอย่างเห็นได้ชัด

จากการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ในหัวข้อที่แล้ว พบว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากที่สุด พบว่าความคิดเห็นของวัยผู้สูงอายุสอดคล้องกับการวิเคราะห์กลุ่มพฤติกรรม กล่าวคือในความคิดเห็นของวัยผู้สูงอายุคิดว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ลุกขึ้นยืนยากที่สุด จึงจำเป็นต้องแรงมากการลุก ซึ่งทำทางที่เสี่ยงต่อการเกิด

อันตรายถูกใช้เพื่อลู่จากเก้าอี้ 90%_{pop.} ในสัดส่วนสูงกว่าเก้าอี้อีก 2 แบบ ดังนั้นเก้าอี้ 90%_{pop.} จึงไม่เหมาะสมในการใช้งานสำหรับผู้สูงอายุ

เก้าอี้ 100%_{pop.} เป็นระดับความสูงที่ผู้สูงอายุให้คิดเห็นว่าเป็นระดับความสูงที่ลุกขึ้นง่ายที่สุด เมื่อเทียบจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ รองลงมาคือเก้าอี้ 110%_{pop.} และเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่คิดว่าเป็นเก้าอี้ที่ลุกขึ้นยากและไม่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด แต่ที่เลือกเก้าอี้ 100%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ลุกง่ายที่สุด อาจเป็นเพราะความเคยชินจากการใช้งานเป็นประจำเนื่องจากการออกแบบระดับความสูงเก้าอี้ใช้การวัดสัดส่วนความสูงข้อพับแนวเข่าด้านใน แต่จากรูป 5.6 คะแนนความชอบของเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} มีคะแนนความชอบไม่แตกต่างกันมากเมื่อเทียบกับระดับ 90%_{pop.}

1. ท่านคิดว่าเก้าอี้แบบใดนั่งสบายที่สุดโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย



รูปที่ 5.7 แบบสำรวจความเห็นเกี่ยวกับการนั่งสบายจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ

จากรูปที่ 5.7 พบว่าวัยผู้สูงอายุส่วนใหญ่คิดว่าเก้าอี้ 100%_{pop.} นั่งสบายที่สุด ลำดับต่อมาคือเก้าอี้ 110%_{pop.} และเก้าอี้ 90%_{pop.} สบายน้อยที่สุด ซึ่งจากรูป พบว่าเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} มีคะแนนความนิยมที่ใกล้เคียงกันแต่เก้าอี้ 90%_{pop.} ได้คะแนนน้อยกว่าเก้าอี้แบบอื่นอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือในความคิดเห็นของวัยผู้สูงอายุคิดว่าเก้าอี้ 100%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่นั่งสบายที่สุด

5.6 สรุปผลการแบ่งกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ

การใช้งานเก้าอี้พบว่ามียี่สิบสองปัจจัยที่ผู้สูงอายุเลือกใช้งานคือความสบายของการนั่งและการลุกง่าย แต่การวิจัยนี้มุ่งเน้นการหาพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้เป็นหลัก เนื่องจากการวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อหาแนวทางการลดอุบัติเหตุที่เกิดจากกิจกรรมการลุกจากเก้าอี้เป็น ซึ่งกิจวัตรประจำวันที่ต้องใช้การลุกขึ้นเป็นหลักคือการใช้ห้องสุขา จึงได้สอบถามผู้สูงอายุว่าถ้าต้องซื้อโถสุขภัณฑ์ที่ต้องใช้งานโดยไม่ได้นั่งตลอดแต่จำเป็นต้องลุกขึ้นยืนด้วย โดยยกตัวอย่างเป็นกิจกรรมการใช้ห้องสุขา เช่นการเลือกซื้อโถสุขภัณฑ์เลือกซื้อจากปัจจัยใดจากการนั่งสบายหรือลุกขึ้นยืนง่าย พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่เลือกซื้อโถสุขภัณฑ์เพราะลุกขึ้นยืนง่าย 56 เปอร์เซ็นต์

การหาอิทธิพลทางผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุพบว่าปัจจัยร่วมระหว่างเพศกลุ่มของผู้สูงอายุส่งผลต่อมุมมองตัวสูงสุดและความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกขณะลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุซึ่งเป็นปัจจัยภายในของวัยผู้สูงอายุ แต่ปัจจัยความสูงเก้าอี้ที่เป็นปัจจัยภายนอกส่งผลต่อมุมมองตัวสูงสุดขณะลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุเพียงเท่านั้น แต่เมื่อพิจารณารูปพิสัยการเคลื่อนที่ลำตัวรายบุคคลจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง พบว่าพฤติกรรมการลุกขึ้นยืนอาจจะมีความสัมพันธ์กันระหว่างพฤติกรรมทั้ง 5 พฤติกรรม ดังนั้นเพื่อหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมจึงวิเคราะห์แบ่งกลุ่มพฤติกรรมเพื่อหาท่าทางการลุกจากเก้าอี้ โดยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

การแบ่งท่าทางการลุกจากเก้าอี้ แบ่งจากความสัมพันธ์ของ 5 พฤติกรรม โดยพฤติกรรมที่เหมือนกันอยู่กลุ่มเดียวกัน ซึ่งงานวิจัยนี้พบ 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย กลุ่มที่ 1 มีพฤติกรรมงอลำตัวสูงสูดน้อย ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัวสูง ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัวสูง ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกสูง และเวลาที่ใช้น้อย เรียกว่าท่า Momentum transfer ในทางตรงกันข้ามคือกลุ่มที่ 2 งอลำตัวมาก แต่ความเร็วเชิงมุมต่ำ และใช้เวลาการลุกจากเก้าอี้มากกว่าท่าที่ 1 เรียกว่า Stabilization

กลุ่มท่าทางการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 2 ท่า พบว่าเวลาการลุกจากเก้าอี้ และความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกเป็น เป็นตัวกำหนดท่าทั้ง 2 กลุ่ม เนื่องจากมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่าง 2 กลุ่ม แต่มุมงอลำตัวมีความแตกต่างกันน้อยสุดระหว่าง 2 กลุ่ม กล่าวคือกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม มีความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาการลุกจากเก้าอี้มีความแตกต่างกันมากที่สุด



2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม ประกอบไปด้วย 1. มุมงอลำตัวสูงสุด แปรผกผันกับความเร็วเชิงมุมทั้งหมดขณะลุกจากเก้าอี้ 2. ความเร็วเชิงมุมขณะลุกจากเก้าอี้แปรผันตรงกับความเร็วเชิงมุมในส่วนที่ต่างกัน 3. เวลาแปรผันตรงตามความเร็วเชิงมุมขณะลุกจากเก้าอี้ และ 4. มุมงอลำตัวแปรผันตรงกับเวลาการลุกจากเก้าอี้

การวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุการหกล้มขณะลุกวิเคราะห์จากหลักโมเมนตัม นั้นคือความสามารถสภาวะของสิ่งที่กำลังเคลื่อนที่ในทิศทางเดียวกับการเคลื่อน ซึ่งขึ้นกับมวลและความเร็ว โดยความสัมพันธ์ของมวลกับความเร็วคือ โมเมนตัม = มวล x ความเร็ว พบว่าโมเมนตัมแปรผันตรงตามความเร็ว และเนื่องจากมวลร่างกายเป็นค่าคงที่ ดังนั้นเมื่อใช้ความเร็วมากร่างกายจำเป็นต้องใช้แรงมากที่ทรงตัวให้ไม่ล้ม กล่าวคือเมื่อลุกจากเก้าอี้ด้วยความเร็วสูงร่างกายจำเป็นต้องออกแรงมากเพื่อทรงตัวให้สามารถยืนได้อย่างปลอดภัย

การลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง อาจส่งผลต่อท่าทางที่วัยผู้สูงอายุใช้ขณะลุกจากเก้าอี้ ซึ่งท่าทางถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ 1. กลุ่มที่งอลำตัวน้อยและใช้ความเร็วมาก (Momentum transfer) 2. งอลำตัวมากแต่ใช้ความเร็วน้อย (Stabilization) ตามหลักโมเมนตัม พบว่าการใช้ความเร็วมากจำเป็นต้องใช้แรงมากเช่นกันเพื่อหยุดการเคลื่อนที่นั้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าท่า Momentum transfer อาจเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าท่า Stabilization

ท่า Momentum transfer พบว่าเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าท่า Stabilization ตามโมเมนตัม แต่จากการการวิจัยพบว่าวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมส่วนใหญ่ ร้อยละ 61 ใช้พฤติกรรมกลุ่มที่ 1 และผู้สูงอายุใช้พฤติกรรมกลุ่มที่ 1 ที่เก้าอี้ 90%_{pop.} และ 100%_{pop.} ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน แต่ที่เก้าอี้ 110%_{pop.} วัยผู้สูงอายุลุกด้วยท่า Momentum transfer น้อยที่สุดในทางตรงกันข้ามท่า Stabilization ถูกใช้เมื่อลุกจากเก้าอี้ 110%_{pop.} ในสัดส่วนที่มากที่สุด 44% เก้าอี้ 100%_{pop.} และ 90%_{pop.} เกิดในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือมีแนวโน้มที่ผู้สูงอายุลุกด้วยท่าทาง Stabilization มากขึ้นเมื่อเก้าอี้สูงขึ้น

การวิจัยนี้พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ลุกโดยใช้ท่า Momentum transfer อาจเกิดจากความเคยชินและเนื่องจากผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง ซึ่งวัดได้จากความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ดัชนีบาร์เธลเอทีแอล (Barthel Activities of Daily Living : ADL) ที่ผู้สูงอายุได้คะแนนอยู่ในกลุ่มที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ดี และท่า Momentum transfer นี้พบมากที่สุดที่เก้าอี้ 90%_{pop.} และ 100%_{pop.} แต่พบน้อยที่เก้าอี้ 110%_{pop.} และทางตรงกันข้ามเก้าอี้



2729162578

CU-Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

110%_{pop.} พบท่า Stabilization มากที่สุด ดังนั้นสรุปได้ว่าผู้สูงอายุไม่ควรใช้เก้าอี้ต่ำกว่า 110%_{pop.} เนื่องจากเมื่อเก้าอี้สูงขึ้นสัดส่วนการใช้ท่าที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุหกล้มลดลงของวัยผู้สูงอายุ และใช้แรงที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ในการทรงตัวเพื่อลุกขึ้นยืนลดลง จึงสามารถลุกขึ้นยืนได้โดยใช้ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพกน้อยกว่าเก้าอี้แบบอื่น

นอกจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามกลุ่มพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ โดยแบ่งออกเป็น 2 คำถาม ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัยมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} ลุกขึ้นยืนง่ายในระดับที่ใกล้เคียงกัน แต่เก้าอี้ 90%_{pop.} ลุกขึ้นยืนยากที่สุด ผู้สูงอายุให้เหตุผลว่าเก้าอี้เตี้ยเกินไปไม่เหมาะแก่การใช้งาน ในแนวทางเดียวกันพบว่าผู้สูงอายุให้คะแนนเก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} นั่งสบายที่ระดับใกล้เคียงกัน แต่เก้าอี้ 90%_{pop.} ผู้สูงอายุมองว่านั่งสบายน้อยที่สุด

ความคิดเห็นของผู้สูงอายุที่กล่าวว่าเก้าอี้ 100%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ลุกขึ้นยืนง่ายที่สุดและเป็นเก้าอี้ที่นั่งสบายที่สุดอาจเป็นเพราะความเคยชินในการใช้ชีวิตประจำวันเนื่องจากเก้าอี้ 100%_{pop.} เป็นระดับที่ใช้เป็นมาตรฐานการออกแบบระดับความสูงเก้าอี้ตั้งที่เคยกล่าวว่าเก้าอี้ออกแบบจากความสูงที่ได้จากการวัดระดับข้อพับแนวเข่าด้านใน ซึ่งคือเก้าอี้ 100%_{pop.} หรืออาจเกิดจากการตัดสินใจร่วมระหว่างสองปัจจัยระหว่างความสบายขณะนั่งและการลุกขึ้นยืนได้ง่าย ซึ่งเก้าอี้ระดับ 100%_{pop.} เป็นระดับความสูงที่เหมาะสมสำหรับการทำงานหรือนั่งนานๆ เนื่องจากเป็นเก้าอี้ที่สามารถรับน้ำหนักของร่างกายขณะนั่งได้เหมาะสมที่สุด ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จึงเลือกเก้าอี้ระดับ 100%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน แต่จากผลการวิจัยพบว่าเก้าอี้ 110%_{pop.} มีสัดส่วนการลุกด้วยท่าที่เสี่ยงต่อการหกล้มน้อยที่สุดและยังมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก้าอี้สูงขึ้นเทียบจากเก้าอี้ 90%_{pop.} ถึง 110%_{pop.} ดังนั้นเก้าอี้ที่วัยผู้สูงอายุควรใช้คือเก้าอี้ที่สูงไม่น้อยกว่า 100%_{pop.} แต่ไม่ควรเกิน 110%_{pop.} เนื่องจากระดับความสูงเกิน 110%_{pop.} เป็นระดับที่สูงเกินที่เท้าจะสัมผัสพื้นขณะนั่งซึ่งอาจจะส่งผลต่อท่าทางที่เปลี่ยนแปลงขณะลุกขึ้นยืน

หนึ่งสิ่งที่ทั้งการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากท่าทางการลุกจากเก้าอี้ และผลแบบสอบถามของวัยผู้สูงอายุ ที่พบว่าเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมตามหลักโมเมนตัม และในความคิดเห็นของผู้สูงอายุในด้านการลุกขึ้นยืน กล่าวคือเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมที่สุดที่ออกแบบเพื่อวัยผู้สูงอายุ ดังนั้นไม่ควรออกแบบที่เตี้ยกว่า 90%_{pop.} ให้ผู้สูงอายุใช้งาน และพบแนวโน้มว่าเมื่อเก้าอี้สูงขึ้นวัยผู้สูงอายุลุกขึ้นยืนได้ง่ายขึ้น ในทางโมเมนตัมคือผู้สูงอายุใช้แรงลดลง ซึ่งเป็นไปตามความรู้สึกที่ผู้สูงอายุรู้สึกได้ขณะลุกขึ้นยืน

บทที่ 6

พื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ

การออกแบบเพื่อลดความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุหกล้มขณะลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ นอกจากความสูงของเก้าอี้ต่อพฤติกรรมที่เหมาะสมที่ใช้เพื่อลุกจากเก้าอี้ และการลุกจากเก้าอี้ด้วยท่า ทั้ง 2 ท่า พื้นที่การลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ ที่สามารถใช้ลุกขึ้นยืนอย่างปลอดภัย เป็นหนึ่งปัจจัยที่ ควรคำนึงถึง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาค่าพื้นที่ขั้นต่ำในการลุกจากเก้าอี้ โดยแบ่งเป็นระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) และระยะทางด้านหน้า (หน้า-หลัง)

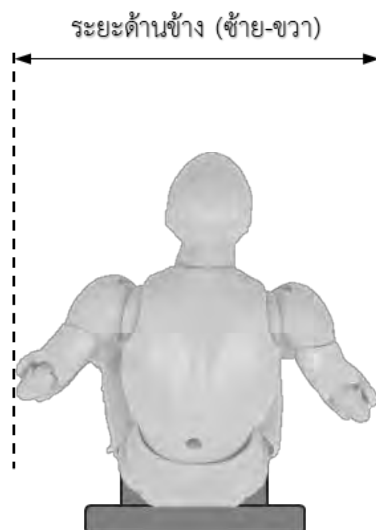
จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยมุ่งเน้นเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้น ยืนภายในห้องสุขา การใช้งานห้องสุขาทั่วไปถูกแบ่งออกเป็นสุขาของเพศชายและเพศหญิง จึง จำเป็นต้องทดสอบทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบระยะด้านข้างและด้านหน้าเพศชายและหญิง เพื่อกำหนด ระยะความกว้างและความยาวของห้องสุขาในการออกแบบได้เหมาะสมมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องวิเคราะห์ ผลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง Two-way ANOVA ซึ่งปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผล ได้แก่ ระดับความสูงของเก้าอี้ และ เพศของผู้สูงอายุ

6.1 ระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)

ระยะด้านข้าง คือระยะที่จำเป็นต้องใช้ขณะลุกจากเก้าอี้ด้านซ้ายและขวา วัดจากการขยับ ร่างกายที่ไกลที่สุดทางด้านซ้ายและขวา



2729162578



รูปที่ 6.1 ระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ในการลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 6.1 เป็นการแสดงถึงระยะความกว้างที่ร่างกายใช้ขณะลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ ซึ่งระยะระยะเพื่อด้านข้าง วัดจากระยะที่ไกลที่สุดที่ร่างกายขยับขณะลุกจากเก้าอี้ทางด้านซ้ายถึงด้านขวา กล่าวคือระยะความกว้างนี้สามารถนำไปใช้กำหนดระยะห่างที่วัยผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระโดยที่ไม่มีส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับสิ่งรอบข้าง

1. การทดสอบ Two-way ANOVA ของระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ และเพศของผู้สูงอายุ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

- (ก) H_0 : ระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้เมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้แล้วระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้แตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : ระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของทั้ง 2 เพศแตกต่างกัน



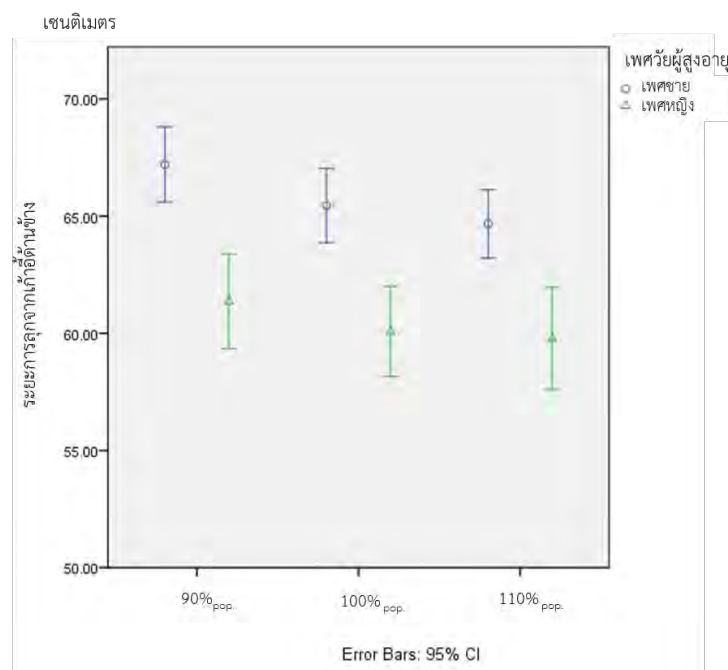
2729162578

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบ Two-way ANOVA ของระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้
เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ และ เพศของผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	81.348	2.547	.080
เพศ	1	1522.754	47.671	.000*
แบบเก้าอี้*เพศ	2	4.049	.127	.881
Error	245	31.943		
Total	251			

* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 6.1 พบว่าแบบเก้าอี้มีค่า Sig. = 0.084 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือผู้สูงอายุใช้ระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ไม่แตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ แต่เพศมีค่า Sig. = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือผู้สูงอายุใช้ระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้แตกต่างกันในแต่ละเพศ ในส่วนของปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศ มีค่า Sig. > 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก กล่าวคือแบบเก้าอี้และปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศไม่ส่งผลต่อระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ แต่เพศส่งผลต่อระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 6.2 ระยะด้านข้างของการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง กับค่า 95% Confidence Interval for Mean จากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ

จากรูปที่ 6.2 เมื่อเทียบ 95% Confidence Interval for Mean ระยะด้านข้างของเพศชาย และหญิงเมื่อลูกจากแก้วที่ทั้ง 3 ระดับความสูง พบว่าค่าระยะด้านข้างในแต่ละระดับความสูงแก้วนี้ ไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มลดลงตามความสูงของแก้วทั้งเพศชายและหญิง แต่เมื่อเทียบระยะเผื่อ ด้านข้างระหว่างเพศชายและหญิงพบว่าระยะเผื่อด้านข้างของทั้งสองเพศแตกต่างกัน โดยที่เพศชายใช้ ระยะด้านข้างมากกว่าเพศหญิงเมื่อลูกจากแก้วที่ทั้ง 3 ระดับความสูง สอดคล้องตามค่าสถิติ ซึ่งค่า ระยะเผื่อด้านข้างของเพศชายและหญิงถูกแสดงเป็นค่าสถิติเชิงพรรณนา ดังตาราง 6.2 และ 6.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.2 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลูกจากแก้วแบบของวัยผู้สูงอายุเพศชาย

พื้นที่น้อยสุดที่ จำเป็นต้องใช้ ขณะลูกจาก แก้ว	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	67.21	6.085	56.59	62.21	66.76	70.59	78.27
100% _{pop.}	65.45	6.079	56.23	59.72	65.87	69.91	76.03
110% _{pop.}	64.66	5.534	55.95	60.53	64.97	68.94	73.6

หน่วย เซนติเมตร

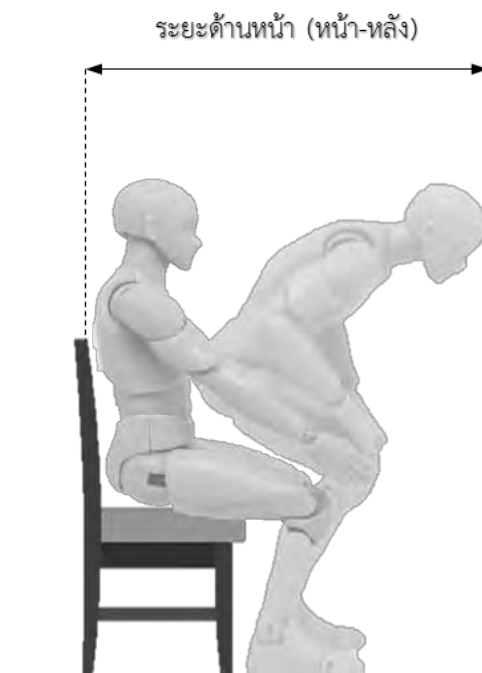
ตารางที่ 6.3 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลูกจากแก้วแบบของวัยผู้สูงอายุเพศหญิง

พื้นที่น้อยสุดที่ จำเป็นต้องใช้ ขณะลูกจาก แก้ว	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	61.37	5.014	54.98	56.52	62.28	65.24	69.94
100% _{pop.}	60.09	4.672	52.01	56.52	60.73	64.11	67.03
110% _{pop.}	59.78	5.298	52.05	55.7	59.7	61.05	70.98

หน่วย เซนติเมตร

6.2 ระยะด้านหน้า (หน้า-หลัง)

ระยะด้านหน้าคือระยะที่จำเป็นต้องใช้ขณะลุกจากเก้าอี้ด้านหน้า วัดการขยับร่างกายที่ไกลที่สุดทางด้านหน้าและหลัง



รูปที่ 6.3 ระยะเพื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ในการลุกจากเก้าอี้

จากรูปที่ 6.3 เป็นการแสดงถึงระยะด้านหน้าที่ร่างกายใช้ขณะลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ ซึ่งระยะด้านหน้าคือระยะที่วัดจากระยะที่ไกลที่สุดที่ร่างกายขยับขณะลุกจากเก้าอี้ทางด้านหลังถึงด้านหน้า กล่าวคือระยะความยาวนี้สามารถนำไปใช้กำหนดระยะห่างที่วัยผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระโดยที่ไม่มีส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับสิ่งที่อยู่ด้านหน้า

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

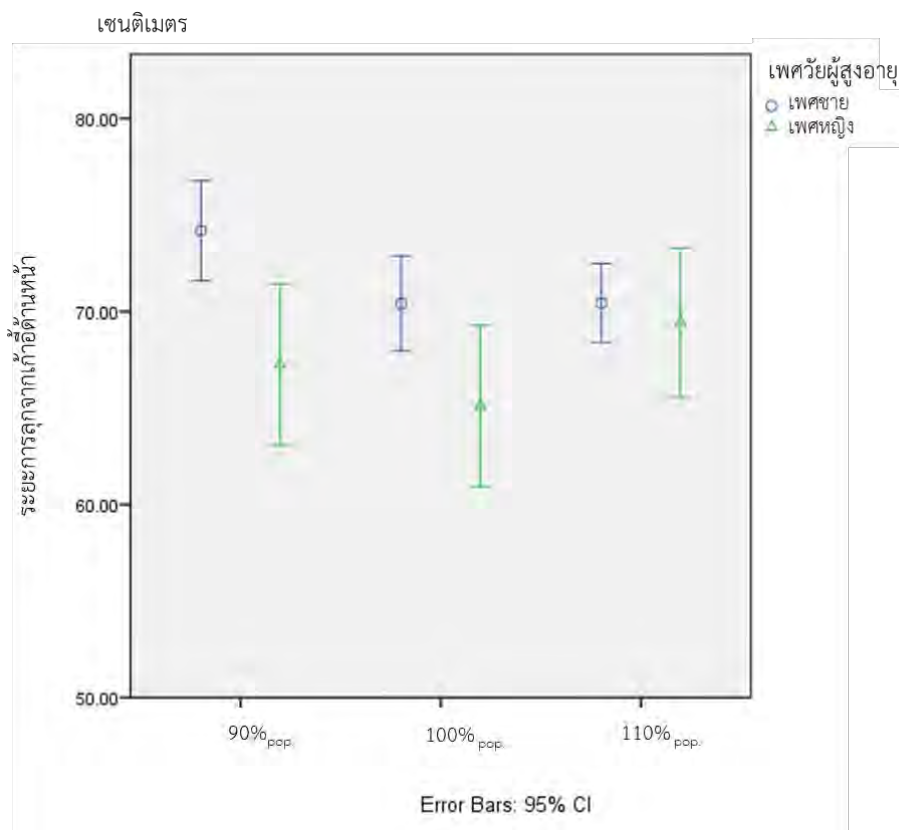
- (ก) H_0 : ระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้เมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูงไม่แตกต่างกัน
 H_1 : มีอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ที่เมื่อลุกจากเก้าอี้แล้วระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้แตกต่างจากเก้าอี้ความสูงอื่นๆ
- (ข) H_0 : ระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของทั้ง 2 เพศแตกต่างกัน

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบ Two-way ANOVA ของระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้เปรียบเทียบระหว่างแบบเก้าอี้ และ เพศของผู้สูงอายุ

Source	df	Mean Square	F	Sig.
แบบเก้าอี้	2	166.787	1.880	.155
เพศ	1	1040.170	11.726	.001*
แบบเก้าอี้*เพศ	2	165.691	1.868	.157
Error	248	88.709		
Total	254			

* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 6.4 พบว่าแบบเก้าอี้มีค่า Sig. = 0.155 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือผู้สูงอายุใช้ระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ไม่แตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้งสามแบบ แต่เพศมีค่า Sig. = 0.001 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือผู้สูงอายุใช้ระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้แตกต่างกันในแต่ละเพศ ในส่วนของปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศ มีค่า Sig. > 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก กล่าวคือแบบเก้าอี้และปัจจัยร่วมระหว่างแบบเก้าอี้กับเพศไม่ส่งผลต่อระยะด้านหน้าของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ แต่เพศส่งผลต่อระยะด้านข้างของการลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 6.4 ระยะเฟื่อด้านหน้าของการลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง กับค่า 95% Confidence Interval for Mean จากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ

จากรูปที่ 6.4 เมื่อเทียบ 95% Confidence Interval for Mean ระยะเฟื่อด้านหน้าของเพศชายและหญิงเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง พบว่าค่าระยะเฟื่อด้านหน้าเมื่อลุกจากเก้าอี้แต่ละระดับความสูงไม่แตกต่างกันแต่มีรูปแบบที่คล้ายกันทั้งเพศชายและหญิง แต่เมื่อเทียบระยะเฟื่อด้านหน้าระหว่างเพศชายและหญิงพบว่าระยะเฟื่อด้านข้างของทั้งสองเพศแตกต่างกันอย่างชัดเจนที่เก้าอี้ 90%_{pop.} แต่เก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} เมื่อดูจากแผนภาพยังไม่ชัดเจนว่ามีความแตกต่างกันระหว่างเพศ ซึ่งจากค่าสถิติพบว่าที่เก้าอี้ 100%_{pop.} พบว่าแตกต่างกันระหว่างเพศ แต่เก้าอี้ 110%_{pop.} ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวเพศชายใช้ระยะเฟื่อด้านหน้ามากกว่าเพศหญิงเมื่อลุกจากเก้าอี้ 90%_{pop.} และ 100%_{pop.} แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศเมื่อลุกจากเก้าอี้ 110%_{pop.} ซึ่งค่าระยะเฟื่อด้านหน้าของเพศชายและหญิงถูกแสดงเป็นค่าสถิติเชิงพรรณนา ดังตาราง 6.6 และ 6.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 6.5 ข้อมูลทางสถิติระยะเผื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุเพศชาย

พื้นที่น้อยสุด ที่จำเป็นต้องใช้ ขณะลุกจาก เก้าอี้	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	74.19	10.03	56.62	68.03	73.61	80.38	91.95
100% _{pop.}	70.42	9.532	54.91	64.56	69.99	76.88	85.7
110% _{pop.}	70.44	7.787	56.84	64.31	70.51	76.26	83.25

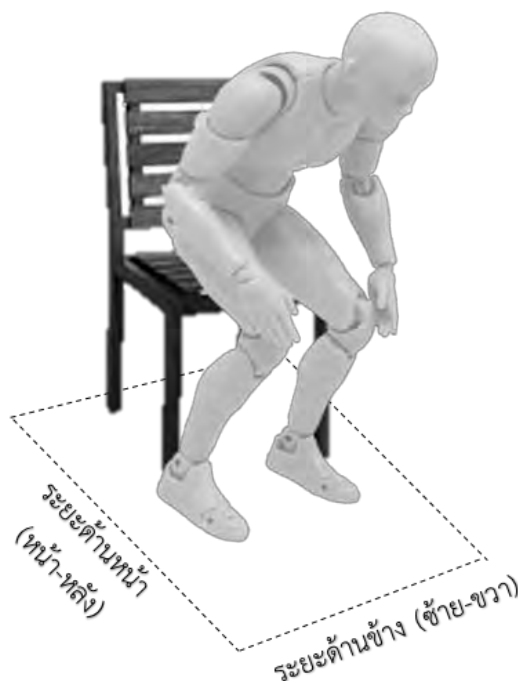
หน่วย เซนติเมตร

ตารางที่ 6.6 ข้อมูลทางสถิติระยะเผื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุเพศหญิง

พื้นที่น้อยสุดที่ จำเป็นต้องใช้ ขณะลุกจาก เก้าอี้	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	67.26	10.329	53.01	57.9	66.58	75.9	86.55
100% _{pop.}	65.11	10.135	51.53	55.2	64.41	74.53	81.17
110% _{pop.}	69.42	9.386	53.26	62.2	69.57	75.12	86.25

หน่วย เซนติเมตร

6.3 แนวทางการออกแบบพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่ไม่จำเป็นต้องแยกตามเพศ



รูปที่ 6.5 ตัวอย่างพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้

ระยะเผื่อด้านข้างและด้านหน้าสามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่การลุกขึ้นยืนได้นอกเหนือจากการใช้เป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ห้องสุขาที่จำเป็นต้องแยกตามเพศ เนื่องจากกิจกรรมการลุกขึ้นจากเก้าอี้เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ภายในชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น การลุกจากเก้าอี้ภายในที่พักรอคอย การลุกขึ้นยืนจากโต๊ะรับประทานอาหาร การลุกจากเตียง ซึ่งการออกแบบเหล่านี้ควรจะสามารถใช้งานได้ทั้งสองเพศ และจำเป็นต้องไม่ซับซ้อนในการใช้งานค่าระยะด้านข้างและด้านหน้า ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวเลขเปอร์เซ็นต์ที่ 95 ของผู้เข้าร่วมการทดลองโดยที่ไม่แบ่งเพศได้ ที่ง่ายต่อใช้งาน ซึ่งแสดงเป็นค่าสถิติเชิงพรรณนาระยะด้านข้างและด้านหน้า ดังตาราง 6.7 และ 6.8 ตามลำดับ



2729162578

ตารางที่ 6.7 ข้อมูลทางสถิติระยะด้านข้าง (ซ้าย-ขวา) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุ

พื้นที่น้อยสุดที่ จำเป็นต้องใช้ ขณะลุกจาก เก้าอี้	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบียงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	65.40	6.354	55.52	61.00	65.35	69.88	77.05
100% _{pop.}	63.85	6.182	53.6	58.83	63.71	67.94	75.74
110% _{pop.}	63.19	5.881	52.66	59.27	63.41	67.60	72.63

หน่วย เซนติเมตร

จากตารางที่ 6.7 พบว่าค่าระยะด้านข้างของวัยผู้สูงอายุมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันประมาณ 64 เซนติเมตร ซึ่งระยะด้านข้างที่กล่าวถึงคือระยะที่ผู้สูงอายุใช้จากการลุกแบบอิสระจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ แต่เนื่องจากการออกแบบพื้นที่ขั้นต่ำเพื่อลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ระยะที่กว้างสุดที่คนส่วนใหญ่สามารถลุกขึ้นยืนได้ กล่าวคือการออกแบบระยะเพื่อด้านข้างของการลุกจากเก้าอี้ไม่ควรต่ำกว่า 77.05 เซนติเมตร เนื่องจากเป็นระยะที่กว้างที่สุดที่สามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระ เพื่อการลุกจากเก้าอี้เป็นอิสระไม่ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลุกจากเก้าอี้ที่อาจเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดของอุบัติเหตุ การหกล้ม หรือการชนสิ่งของรอบข้างขณะลุกขึ้นยืน

ตารางที่ 6.8 ข้อมูลทางสถิติระยะเมื่อด้านหน้า (หน้า-หลัง) ขณะลุกจากเก้าอี้แบบของวัยผู้สูงอายุ

พื้นที่น้อยสุด ที่จำเป็นต้อง ใช้ขณะลุก จากเก้าอี้	ค่าเฉลี่ย	ส่วน					
		เบียงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
90% _{pop.}	72.09	10.558	54.5	64.87	71.46	78.98	89.30
100% _{pop.}	68.86	9.955	52.09	61.38	68.88	76.73	84.82
110% _{pop.}	70.13	8.255	56.18	64.22	69.86	75.88	83.14

หน่วย เซนติเมตร

จากตารางที่ 6.8 พบว่าระยะเพื่อด้านหน้า น้อยสุดที่วัยผู้สูงอายุใช้มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ประมาณ 70 เซนติเมตร ซึ่งระยะที่วัยผู้สูงอายุใช้ลุกจากเก้าอี้ด้วยท่าทางอิสระควรเป็นระยะที่กว้างที่สุดที่ทุกคนสามารถลุกขึ้นยืนได้ คือ 89.3 เซนติเมตร เนื่องจากการออกแบบพื้นที่ขั้นต่ำเพื่อลุกจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้ระยะที่กว้างสุดที่คนส่วนใหญ่สามารถลุกขึ้นยืนได้ กล่าวคือการการออกแบบระยะเพื่อด้านหน้าขณะลุกจากเก้าอี้ควรไม่ต่ำกว่า 89.3 เซนติเมตร เพื่อให้วัยผู้สูงอายุสามารถลุกได้โดยไม่ต้องกังวลหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมซึ่งอาจเป็นบ่อเกิดของอุบัติเหตุการหกล้ม

6.4 สรุปผลพื้นที่ขั้นต่ำสำหรับลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุ

วัยผู้สูงอายุมีร่างกายที่เปลี่ยนแปลงจากวัยรุ่น กล้ามเนื้อลดลง การรับรู้ลดลง ส่งผลให้การลุกขึ้นยืนของวัยผู้สูงอายุแตกต่างจากวัยรุ่น และอาจจะมีความยากลำบากในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ที่มีพื้นที่รอบข้างที่แคบเกินไป ส่งผลให้อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดอุบัติเหตุหกล้ม หรือขึ้นส่วนของร่างกายไปชนหรือกระแทกสิ่งของรอบข้างจนได้รับบาดเจ็บ ดังนั้นการกำหนดระยะพื้นที่เพื่อการลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระของวัยผู้สูงอายุจึงมีความสำคัญสำคัญ

ระยะการลุกขึ้นยืนถูกแบ่งออกเป็นระยะ 2 ด้าน คือด้านข้างและด้านหน้าของร่างกาย โดยระยะเพื่อด้านข้างคือระยะที่วัดจากพิงกการเคลื่อนไหวไกลสุดจากด้านซ้ายถึงด้านขวา และระยะเพื่อด้านหน้าคือระยะที่วัดจากพิงกการเคลื่อนไหวไกลสุดจากด้านหลังถึงด้านหน้าของวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลอง

ระยะด้านข้างของวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าเพศชายและหญิงใช้ระยะด้านข้างแตกต่างกัน ซึ่งเพศชายใช้ระยะเพื่อด้านข้างมากกว่าเพศหญิงทุกระดับความสูงเก้าอี้ แต่ระยะเพื่อด้านข้างของทั้งเพศมีค่าไม่แตกต่างกันเมื่อลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง เพศชายใช้ระยะเพื่อด้านข้างเฉลี่ย 67.21, 65.45 และ 64.66 เซนติเมตร เพศหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างเฉลี่ย 61.37, 60.09 และ 59.78 เซนติเมตร จากเก้าอี้ 90%pop., 100%pop. และ 110%pop. ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างมากที่สุด เมื่อลุกจากเก้าอี้ 90%pop.



2729162578

ระยะเพื่อด้านหน้าของวัยผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการทดลองเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง พบว่าเพศชายและหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างแตกต่างกัน ซึ่งเพศชายใช้ระยะเพื่อด้านข้างมากกว่าเพศหญิงทุกระดับความสูงแก้อี เพศชายใช้ระยะเพื่อด้านหน้าเฉลี่ย 74.19, 70.42 และ 70.44 เซนติเมตร เพศหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างเฉลี่ย 67.26, 65.11 และ 69.42 เซนติเมตร จากแก้อี 90%pop., 100%pop. และ 110%pop. ซึ่งพบว่าทั้งเพศชายและเพศหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างมากที่สุด เมื่อลุกจากแก้อี 90%pop. แต่ความสูงแก้อีไม่พบว่าส่งผลต่อระยะด้านหน้า

การใช้งานตัวเลขที่เป็นตัวกำหนดระยะเพื่อด้านข้างและด้านหน้าควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์การใช้งาน เนื่องจากการวิจัยนี้มุ่งเน้นเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบพื้นที่ห้องสุขาที่เล็กที่สุดที่วัยผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระโดยที่ขึ้นส่วนของร่างกายไม่ชนหรือกระทบรอบข้างขณะลุกขึ้นยืน ดังนั้นจึงทดสอบความแตกต่างของเพศเนื่องจากห้องสุขาทั่วไปใช้งานแยกกันระหว่างเพศ และพบว่าเพศชายและหญิงมีความแตกต่างกันในการใช้ระยะเพื่อทั้งสองด้านขณะลุกโดยเพศชายใช้มากกว่าทั้ง 2 ระยะ อาจจะเพราะรูปร่างของผู้ชายสูงกว่าเพศหญิง ดังนั้นเมื่อต้องการนำตัวเลขระยะเพื่อทั้งสองด้านไปออกแบบควรใช้ตัวเลขที่ค่า เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของแต่ละระดับความสูงของแก้อี และของแต่ละเพศ เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 เป็นค่าที่คนส่วนใหญ่สามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระ

ระยะเพื่อทั้ง 2 ด้าน นอกจากใช้เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบความกว้างและความยาวของห้องสุขา ยังสามารถใช้เป็นแนวทางการออกแบบความกว้างและความยาวจากลุกขึ้นยืนจากแก้อีได้ทั้งหมด เช่นการลุกจากแก้อีภายในที่พักอาศัย ลุกจากโต๊ะอาหาร ซึ่งบางกิจกรรมไม่จำเป็นต้องแยกเพศเพื่อใช้งาน ดังนั้นจึงสามารถใช้ตัวเลขเปอร์เซ็นต์ที่ 95 ของผู้เข้าร่วมการทดลองโดยที่ไม่แบ่งเพศได้ ซึ่งจะง่ายในการใช้งานมากกว่า กล่าวคือระยะเพื่อที่เหมาะสมแก่การใช้งานโดยไม่แบ่งเพศควรไม่ต่ำกว่า 77 และ 89 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าที่กว้างที่สุดที่คนส่วนใหญ่ลุกได้อย่างอิสระได้มาจากการลุกจากแก้อีระดับ 90%pop.



2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / revv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การลุกจากเก้าอี้เป็นกิจกรรมที่กระทำบ่อยระหว่างวัน และถูกพบว่าเป็นปัญหามากในวัยผู้สูงอายุ จากการทดสอบความแตกต่างพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ระหว่างวัยผู้สูงอายุและวัยรุ่นพบว่า ความเร็วเชิงมุมขณะงอลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดลำตัว ความเร็วเชิงมุมขณะเหยียดสะโพก และเวลาการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุต่างไปจากวัยรุ่น นั่นคือผู้สูงอายุใช้ความเร็วช้ากว่าและใช้เวลามากเพื่อลุกจากเก้าอี้ แสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง ซึ่งเป็นข้อจำกัดการลุกจากเก้าอี้ที่มีความสูงหลากหลาย เนื่องจากไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ที่มีความหลากหลายได้เหมือนวัยรุ่น เพราะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง จึงอาจส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุหกล้มขณะลุกขึ้นจากเก้าอี้

การหาอิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ พบว่าระดับความสูงเก้าอี้มีอิทธิพลต่อมุมงอลำตัวสูงสุด นั่นคือเก้าอี้ 90%_{pop.} วัยผู้สูงอายุงอลำตัวมากที่สุดซึ่งแตกต่างจากเก้าอี้แบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่เก้าอี้ 100%_{pop.} และ 110%_{pop.} วัยผู้สูงอายุงอลำตัวขณะลุกไม่แตกต่างกัน และเวลาการลุกจากเก้าอี้จากทั้ง 3 ระดับความสูงมีความแตกต่างกันอย่างน้อย 1 ระดับความสูง ซึ่งเก้าอี้ 100%_{pop.} วัยสูงอายุลุกโดยใช้เวลาน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับระดับความสูงอื่น แต่พฤติกรรมที่เกี่ยวกับความเร็วไม่พบความแตกต่างกันขณะลุกจากเก้าอี้ทั้ง 3 แบบ จึงยังไม่สามารถสรุปได้ว่าความสูงเก้าอี้ส่งผลให้การลุกขึ้นยืนแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มพฤติกรรมเพื่อหาท่าทางการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุ

การแบ่งกลุ่มพฤติกรรมพบว่าการลุกจากเก้าอี้ของวัยผู้สูงอายุทั้งหมดเกิดท่าทางการลุกจากเก้าอี้ 2 ท่า คือ 1. Momentum transfer และ 2. Stabilization ซึ่งพบว่าวัยผู้สูงอายุลุกด้วยท่า Momentum transfer มากถึง 61% และผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่เปลี่ยนท่าทางตามความสูงเก้าอี้ จากการวิเคราะห์ตามหลักโมเมนตัม ท่า Momentum transfer มีความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด เนื่องเป็นท่าที่ใช้ความเร็วในการลุกเพื่อสร้างโมเมนตัม แต่จำเป็นต้องมีร่างกายที่แข็งแรงเพราะต้องออกแรงในการรักษาสมดุลร่างกายเพื่อไม่ล้มขณะลุกขึ้นยืน ในทางกลับกัน ท่า Stabilization เป็นท่าที่มีเสถียรภาพมากกว่าเนื่องจากสร้างแรงเหวี่ยงโมเมนตัมน้อยกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าเก้าอี้ 90%_{pop.} เกิดท่า Momentum transfer มากที่สุด และเก้าอี้ 110%_{pop.} พบท่า Stabilization มากที่สุด กล่าวคือเก้าอี้ 90%_{pop.} เป็นเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุเนื่องจากเสี่ยงต่ออุบัติเหตุการล้ม



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

มากที่สุด แต่แก้อี้ 110%_{pop.} เป็นระดับความสูงที่ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มน้อยที่สุด ดังนั้นไม่ควร
ออกแบบแก้อี้ที่ต่ำกว่า 90%_{pop.} ใ้กับผู้สูงอายุใช้งาน

งานวิจัยนี้สามารถนำค่าความสูงแก้อี้ไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบกิจกรรมงานที่
จำเป็นต้องใช้การลุกขึ้นยืนเป็นหลัก จากวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางออกแบบห้องสุขา เนื่องจาก
เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องใช้โถสุขภัณฑ์ การลุกขึ้นยืนจึงเป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำ งานวิจัยจึง
สามารถใช้เพื่อเป็นแนวทางการเลือกความสูงโถสุขภัณฑ์เพื่อตอบสนองต่อความปลอดภัยการใช้งานที่
ของผู้สูงอายุ โดยคำนึงถึงท่าทางการลุกที่ผู้สูงอายุใช้ และระยะเผื่อที่ผู้สูงอายุสามารถลุกได้อย่าง
อิสระ

การออกแบบความสูงแก้อี้สำหรับผู้สูงอายุควรคำนึงถึงท่าทางที่ผู้สูงอายุใช้เพื่อลุกจาก
แก้อี้ รวมถึงความสูงโถสุขภัณฑ์ ซึ่งจากที่กล่าวมาพบว่าแก้อี้ 110%_{pop.} มีสัดส่วนที่ผู้สูงอายุลุกด้วย
ท่าทางที่มั่นคงใช้ความเร็วต่ำเพิ่มขึ้นจากแก้อี้ระดับ 100%_{pop.} และ 90%_{pop.} จึงมีความเสี่ยงจากการ
หกล้มน้อยเมื่อเทียบกับท่าที่ใช้ความเร็วสูงในการลุก ดังนั้นพบว่าระดับความสูงของแก้อี้ที่เหมาะสม
กับผู้สูงอายุควรสูง 110%_{pop.} เนื่องจากเป็นระดับที่ให้ผู้สูงอายุยังคงสัมผัสพื้นและยังคงสามารถลุก
ขึ้นโดยไม่ต้องปรับท่าทางเมื่อเทียบกับ 120%_{pop.} เพราะระดับความสูง 120%_{pop.} เท้าของผู้สูงอายุ
เริ่มจะสัมผัสพื้นไม่เต็มทีซึ่งเป็นการนั่งแก้อี้ที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 7.1 ช่วงความสูงแก้อี้ที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

ระดับ ความสูง แก้อี้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 5	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 25	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 50	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 75	เปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95
100% _{pop.}	39.73	2.167	36.5	38.2	39.55	41.00	43.44
110% _{pop.}	43.70	2.384	40.15	42.02	43.51	45.10	47.78

หน่วย เซนติเมตร

จากตารางที่ 7.1 พบว่าการกำหนดระดับความสูงเพื่อการออกแบบแก้อี้ที่เหมาะสมกับผู้
สูงอายุควรใช้สูงระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของแก้อี้ 100%_{pop.} แต่ไม่ควรสูงเกินเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5
ของแก้อี้ 110%_{pop.} ที่เลือกใช้ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 เนื่องจากเป็นความสูงที่คนรูปร่างเล็กสามารถ
ใช้งานได้แต่ยังสูงกว่าระดับข้อพับแนวเข่า การออกแบบสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ
จากการวัดสัดส่วนร่างกาย ส่วนใหญ่ค่า 5 และ 95 เปอร์เซ็นต์ไทล์ของค่าสัดส่วนของประชากร ถูกใช้



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

เพื่อออกแบบความสูงความหรือกว้างของสิ่งของที่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ใช้งาน เนื่องจากเป็นค่าสัดส่วนที่ประชากรส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้ ซึ่งการออกแบบความสูงเก้าอี้หรือโถสุขภัณฑ์ผู้ใช้งานจำเป็นต้องสามารถนั่งได้เป็นส่วนใหญ่ จึงใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของความสูงเก้าอี้ ซึ่งช่วงระดับความสูงเก้าอี้ที่แนะนำสำหรับผู้สูงอายุของการวิจัยนี้ใกล้เคียงกับค่าความสูงของโถสุขภัณฑ์ที่ (Dawal et al., 2015) และ (ไตรรัตน์และคณะ, 2548) แนะนำคือ 40 เซนติเมตร ซึ่งได้จากการวัดสัดส่วนร่างกาย แต่มีค่าต่ำกว่าคำแนะนำของ (พีระพงษ์ บุญรังษี, 2016) ที่แนะนำ 43 ถึง 45 เซนติเมตร

คำแนะนำท่าทางการนั่งขยับถ่ายทางการแพทย์ แนะนำท่าทางการนั่งขยับถ่ายที่เหมาะสมคือ ควรนั่งยองหรือนั่งยกขา ซึ่งเป็นท่าที่ลำตัวทำมุมแหลมกับสะโพก ทำให้มูมกล้ามเนื้อตรงที่หักอยู่เปิดออกส่งผลให้สามารถขยับถ่ายได้ง่ายขึ้นจึงทำให้ท่านั่งยองหรือนั่งยกขาเป็นท่าทางที่เหมาะสมมากกว่าการนั่งแบบลำตัวตั้งฉากสำหรับการขยับถ่าย แต่การนั่งท่าทางปกติก็ไม่ได้เป็นท่าที่ไม่เหมาะสมสำหรับทุกคน แต่สำหรับบุคคลที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบขยับถ่าย เช่นท้องผูก จำเป็นต้องใช้ท่านั่งยกหรือนั่งยกขา กล่าวคือบุคคลที่ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบขยับถ่ายไม่จำเป็นต้องนั่งยองหรือนั่งยกขา เพราะท่าทางการนั่งช่วยเพียงเรื่องการแบ่งถ่ายเท่านั้น (ปิยะพันธ์ พฤษภานิช, 2018)

ดังนั้นการออกแบบระดับความสูงโถสุขภัณฑ์สำหรับผู้สูงอายุอาจจะต้องคำนึงถึงเรื่องท่าทางที่เหมาะสมสำหรับการขยับถ่าย ซึ่งท่าทางที่เหมาะสมคือท่านั่งยองหรือยกขา นั่นคือใช้โถสุขภัณฑ์แบบเตี้ยกว่าระดับ 100%_{pop.} แต่ระดับความสูงที่เตี้ยต่ำกว่าข้อพับแนวเข่าด้านในส่งผลต่อท่าทางที่เสี่ยงต่ออุบัติเหตุการหกล้มสูงกว่าเก้าอี้แบบสูง ดังนั้นวิธีการปรับเพื่อความเหมาะสมหากต้องการใช้โถสุขภัณฑ์แบบเตี้ย จำเป็นต้องมีตัวช่วยพยุงเพื่อลุกขึ้นยืนเช่น ราวจับ เป็นต้น แต่ถ้าใช้โถสุขภัณฑ์แบบที่สูง ซึ่งเป็นเก้าอี้ที่สามารถลุกขึ้นยืนได้ง่ายแต่อาจจะส่งผลเสียต่อระบบขยับถ่ายสามารถปรับได้โดยเอียงลำตัวไปด้านหลังเพื่อสร้างมุมแหลมระหว่างลำตัวและสะโพก หรือใช้เก้าอี้เล็กๆ รองบริเวณใต้ฝ่าเท้าทั้งสร้างข้างขณะนั่งขยับถ่าย

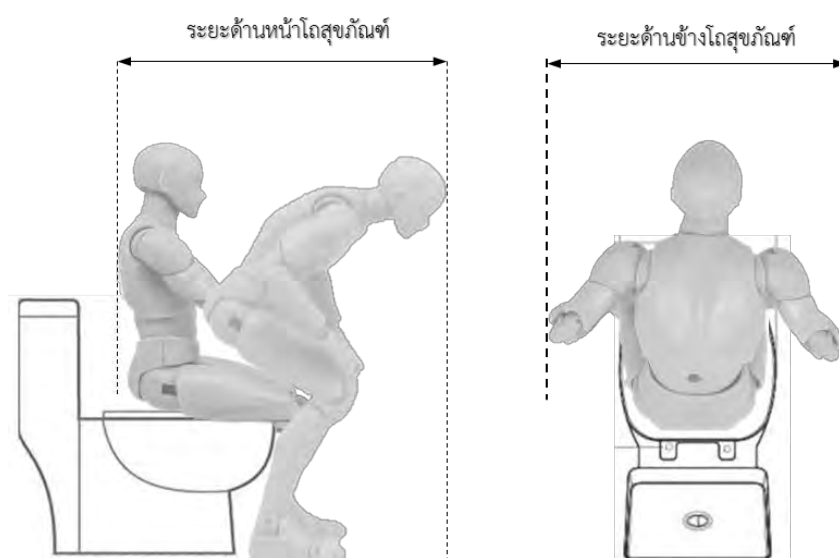
ความเสี่ยงการเกิดอุบัติเหตุหกล้มขณะลุกจากเก้าอี้ นอกจากการคำนึงอิทธิพลระดับความสูงเก้าอี้ต่อพฤติกรรมมารลุกจากเก้าอี้ และท่าทางการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหกล้ม ระยะเฝ้าดูด้านหน้าและด้านข้างที่ผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้อย่างอิสระก็เป็นสิ่งที่จำเป็น แต่ระยะเฝ้าดูขึ้นอยู่กับระดับความสูงเก้าอี้ ซึ่งระยะที่กำหนดได้จากค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 เนื่องจากเป็นค่าที่คนส่วนใหญ่ลุกได้อย่างอิสระ



2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

การออกแบบห้องสุขาควรแบ่งเพศเนื่องจากเพศชายและหญิงใช้ระยะเพื่อด้านข้างและด้านหน้าไม่เท่ากัน ซึ่งความสูงเก้าอี้ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่สามารถเลือกใช้งานตามความเหมาะสม แสดงดังตาราง 7.2 และ 7.3 ตามลำดับ



รูปที่ 7.1 ตัวอย่างการนำค่าระยะเพื่อไปใช้

ตารางที่ 7.2 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุเพศชายต้องการ

	ระยะด้านข้าง (เซนติเมตร)	ระยะด้านหน้า (เซนติเมตร)
90% _{pop.}	78.27	91.95
100% _{pop.}	76.03	85.70
110% _{pop.}	73.60	83.25

ตารางที่ 7.3 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุเพศหญิงต้องการ

	ระยะด้านข้าง (เซนติเมตร)	ระยะด้านหน้า (เซนติเมตร)
90% _{pop.}	69.94	86.55
100% _{pop.}	67.03	81.17
110% _{pop.}	70.98	86.25

การออกแบบระยะเพื่อเพื่อการลุกขึ้นยืนบางกิจกรรมไม่จำเป็นต้องแยกการใช้งานตามเพศ เช่นการลุกจากเก้าอี้ทั่วไป สามารถใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 95 ที่ไม่แบ่งเพศได้ดังตารางที่ 7.4 เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่ายกว่าและมีค่าใกล้เคียงกับ ค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 95 ของเพศชาย

ตารางที่ 7.4 ระยะเพื่อที่วัยผู้สูงอายุต้องการโดยไม่แบ่งเพศ

	ระยะด้านข้าง (เซนติเมตร)	ระยะด้านหน้า (เซนติเมตร)
90% _{pop.}	77.05	89.30
100% _{pop.}	75.74	84.82
110% _{pop.}	72.63	83.14

การวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมการลุกจากเก้าอี้และหาพื้นที่การลุกขึ้นยืนที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุ ซึ่งผู้เข้าร่วมการทดลองอายุเฉลี่ยประมาณ 66.42 ปี ซึ่งเป็นวัยผู้สูงอายุตอนต้น และมีสัดส่วนเพศชายมากกว่าเพศหญิงแบ่งเป็น 61 และ 39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเก้าอี้ที่ใช้ในการทดลองเป็นเก้าอี้ที่ไม่มีที่เท้าแขนเก้าอี้ ดังนั้นการเลือกใช้ค่าความสูงเก้าอี้และพื้นที่การลุกขึ้นยืนที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุควรเลือกตามความเหมาะสมกับการใช้งาน

การศึกษาวิจัยในอนาคตเรื่องกลุ่มพฤติกรรมที่สอดคล้องกันระหว่างลำตัวและสะโพกซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นท่าทางการลุกจากเก้าอี้ได้ 2 ท่าคือ 1. Momentum transfer และ 2. Stabilization สิ่งที่จะควรศึกษาเพิ่มเติมคือ

1. ควรศึกษาจากกลุ่มวัยผู้สูงอายุที่แบ่งตามช่วงอายุประกอบด้วย 1. วัยผู้สูงอายุตอนต้น (อายุ 60-69 ปี) 2. วัยผู้สูงอายุตอนกลาง (อายุ 70 – 79 ปี) 3. วัยผู้สูงอายุตอนปลาย (80 ปีขึ้นไป)
2. ศึกษาท่าทางการลุกขึ้นยืนที่เหมาะสมกับผู้ดูแลผู้สูงอายุที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ และต้องการผู้ช่วยดูแลเรื่องการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้
3. พบว่าท่า Stabilization ใช้โมเมนตัมน้อยขณะลุกขึ้นยืน ซึ่งจำเป็นต้องใช้แรงบิดบริเวณหัวเข่าเป็นจำนวนมากแต่มากกว่าหรือน้อยกว่าท่า Momentum transfer ซึ่งลดหรือเพิ่มความเสี่ยงเมื่อลุกด้วยท่า Stabilization ในเชิงแรงที่กระทำต่อหัวเข่า



2729162578

4. การงอลำตัวที่มากและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำของท่า Stabilization ส่งผลต่อระยะจุดศูนย์กลางลำตัวกับฐานรองรับและส่งผลให้ท่า Stabilization เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บมากกว่าหรือน้อยกว่าท่า Momentum transfer



2729162578

CU iThesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

บรรณานุกรม

- Affi, M., Al-Hussein, M., & Bouferguene, A. (2015). Geriatric bathroom design to minimize risk of falling for older adults—a systematic review. *European Geriatric Medicine*, 6(6), 598-603. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eurger.2015.05.004>
- Alexander, N. B., Galecki, A. T., Nyquist, L. V., Hofmeyer, M. R., Grunawalt, J. C., Grenier, M. L., & Medell, J. L. (2000). Chair and bed rise performance in ADL-impaired congregate housing residents. *J Am Geriatr Soc*, 48(5), 526-533.
- Anthony, O. C. (2010). Managing Behavior and Emotional Issues in Older People. *The Social Science*, 5(5), 401-413.
- Bakalaraug., N. (2011). Bathrooms can be the most dangerous place in the house. *The New York Time*.
- Bird, M.-L., Pittaway, J. K., Cuisick, I., Rattray, M., & Ahuja, K. D. K. (2013). Age-related changes in physical fall risk factors: results from a 3 year follow-up of community dwelling older adults in Tasmania, Australia. *International journal of environmental research and public health*, 10(11), 5989-5997. doi:10.3390/ijerph10115989
- Capezuti, E., Wagner, L., Brush, B. L., Boltz, M., Renz, S., & Secic, M. (2008). Bed and Toilet Height as Potential Environmental Risk Factors. *Clinical Nursing Research*, 17(1), 50-66. doi:10.1177/1054773807311408
- Cevallos, M. (2011). Thousands of injuries occur in bathroom each year. *Los Angeles Times*.
- Dawal, S. Z. M., Ismail, Z., Yusuf, K., Abdul-Rashid, S. H., Md Shalahim, N. S., Abdullah, N. S., & Mohd Kamil, N. S. (2015). Determination of the significant anthropometry dimensions for user-friendly designs of domestic furniture and appliances – Experience from a study in Malaysia. *Measurement*, 59, 205-215. doi:<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2014.09.030>
- Glascok, A., & Feinman, S. (1918). Social asset or social burden: Treatment of the aged in non-industrial societies. (In *Dimensions: Aging, culture, and health*), 13-32.
- Hughes, M. A., Weiner, D. K., Schenkman, M. L., Long, R. M., & Studenski, S. A. (1994).

- Chair rise strategies in the elderly. *Clinical Biomechanics*, 9(3), 187-192.
doi:[https://doi.org/10.1016/0268-0033\(94\)90020-5](https://doi.org/10.1016/0268-0033(94)90020-5)
- Keller, K., & Engelhardt, M. (2013). Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles Ligaments Tendons J*, 3(4), 346-350.
- Kinoshita, S. (2012). Handrail position and shape that best facilitate sit-to-stand movement. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 25(1), 33-45. doi:10.3233/bmr-2012-0308
- Maki, B. E., Program, B. E. R., & Engineering, N. R. C. C. D. o. E. (1988). *Influence of Handrail Shape, Size and Surface Texture on the Ability of Young and Elderly Users to Generate Stabilizing Forces and Moments*: National Research Council Canada, Division of Electrical Engineering.
- Mat Jais, I. S., Chan, K. L., Loke, M. K. A., Abdul Rahim, S., & Tay, S. C. (2018). Normative data on functional grip strength of elderly in Singapore. *Journal of Hand Therapy*, 31(1), 122-128. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.10.004>
- McClelland, I. A. N., & Ward, J. S. (1976). Ergonomics in Relation to Sanitary Ware Design. *Ergonomics*, 19(4), 465-478. doi:10.1080/00140137608931558
- McClelland, I. L., & Ward, J. S. (1982). The Ergonomics of Toilet Seats. *Human Factors*, 24(6), 713-725. doi:10.1177/001872088202400608
- Millington, P. J., Myklebust, B. M., & Shambes, G. M. (1992). Biomechanical analysis of the sit-to-stand motion in elderly persons. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(7), 609-617. doi:10.5555/uri:pii:000399939290124F
- Moxley Scarborough, D., Krebs, D. E., & Harris, B. A. (1999). Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait & Posture*, 10(1), 10-20.
doi:[https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(99\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(99)00018-1)
- Pai, Y.-C., Naughton, B. J., Chang, R. W., & Rogers, M. W. (1994). Control of body centre of mass momentum during sit-to-stand among young and elderly adults. *Gait & Posture*, 2(2), 109-116. doi:[https://doi.org/10.1016/0966-6362\(94\)90100-7](https://doi.org/10.1016/0966-6362(94)90100-7)
- Pheasant, S. a. H., C.M. (2006). *Anthropometry, ergonomics and the design of work*, (Vol. 3).
- Sanford, J. A., & Megrew, M. B. (1995). An Evaluation of Grab Bars to Meet the Needs of Elderly People. *Assistive Technology*, 7(1), 36-47.

doi:10.1080/10400435.1995.10132250

Scarborough, D. M., McGibbon, C. A., & Krebs, D. E. (2007). Chair rise strategies in older adults with functional limitations. *J Rehabil Res Dev*, 44(1), 33-42.

Schenkman, M., Berger, R. A., Riley, P. O., Mann, R. W., & Hodge, W. A. (1990). Whole-Body Movements During Rising to Standing from Sitting. *Physical Therapy*, 70(10), 638-648. doi:10.1093/ptj/70.10.638 %J Physical Therapy

Tsubaki, A., Kubo, M., Jigami, H., Takahashi, H.E. (2010). Age-related changes in physical function in community-dwelling people aged 50-79 years. *J. Phys. Ther. Sci*, 22(1), 23-27.

Winter, D. A. (1979). *Biomechanics of Human Movement*. New York: John Wiley & Sons.

จันทร์ชัย เจริญประเสริฐ. (2560). ปัญหาการทรงตัวในผู้สูงอายุ (balance disorders in elderly).

Retrieved from

www.rcot.org/datafile/_file/_doctor/19ac85bb3173b1706ed42f90e98f387d.pdf

ไตรรัตน์และคณะ. (2548). โครงการ ศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

ปิยะพันธ์ พฤกษ์พานิช (2018). ทำหน้าที่เหมาะสมสำหรับการขับถ่าย. Retrieved from

<https://www.youtube.com/watch?v=PocVGOV25o8>

พรศิริและคณะ. (2013). ความต้องการพื้นฐานของผู้สูงอายุในการดำรงชีวิตได้อย่างยั่งยืน งานวิจัยย่อย: ความต้องการที่จับยึดเพื่อช่วยในการลุกและนั่งของผู้สูงอายุ. ยั่งยืน โครงการวิจัย เลขที่ SUT7-7717-55-12-06 ทุนอุดหนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี


พีระพงษ์ บุญรังษี. (2016). การออกแบบห้องน้ำผู้สูงอายุ ลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุ Retrieved from SCG Experience Arcitect

รศรินทร์ เกรย์และคณะ. (2556). มโนทัศน์ใหม่ของนิยามผู้สูงอายุ : มุมมองเชิงจิตวิทยาสังคม และสุขภาพ *New Concept of Older Persons : The Psycho-Social and Health Perspective* In. Retrieved from <http://www.ipr.mahidol.ac.th>

สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2561). กราฟแสดงอัตราการเสียชีวิตจากการพลัดตกหกล้มของประเทศไทยทุกกลุ่มอายุและกลุ่มอายุ60 ปีขึ้นไปต่อประชากรแสนคน ปี พ.ศ. 2551 - 2560. Retrieved from <http://www.thaincd.com/index.php>

เอกสารประมวลสถิติด้านสังคม1/2558. (2557). ประชากรสูงอายุไทย:ปัจจุบันและอนาคต. กระทรวง

การพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์


2729162578
CU ThesIs 5970252521 thesis / rcv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ภาคผนวก



2729162578

CU iThesis 5970252521 thesis / rcv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ภาคผนวก ก
หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่ ห้องปฏิบัติการภวศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่เดือนพ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหมายเลข.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลกระทบของความสูงเก้าอี้ต่อท่าทางการลุกขึ้นยืนและพื้นที่ขั้นต่ำที่ใช้ขณะลุกของผู้สูงอายุ

ชื่อผู้วิจัย นายพงศธร พรหมสกล

ที่อยู่ติดต่อ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคาร 4 ชั้น 4 ถนนพญาไท
แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กทม. 10330 โทรศัพท์ 0882517671

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมที่จะ (1) ให้ข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม “การคัดกรองคุณสมบัติอาสาสมัคร” และ แบบสอบถาม “พฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน” ด้วยความสัตย์จริง

(2) เข้าร่วมการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายเพื่อใช้ในการวิจัย

(3) เข้าร่วมการวัดระยะการเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการวิจัย

ตามรายละเอียดที่ผู้วิจัยได้ชี้แจง และได้ให้การฝึกฝนจนเข้าใจแนวทางปฏิบัติที่ทดสอบโดยชัดเจนแล้ว

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากกรวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากกรวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติตามข้อข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202

E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....

(.....)

พยาน

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคัดกรองปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุ

แบบประเมินคัดกรองปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุ

ชื่อ นาย / นาง / นางสาว นามสกุล

1. ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ดัชนีบาร์เธลเอดีแอล(Barthel Activities of Daily Living : ADL)

(1) รับประทานอาหารเมื่อเตรียมสำหรับไว้ให้เรียบร้อยต่อหน้า

- 0 คะแนน ไม่สามารถตักอาหารเข้าปากได้
- 1 คะแนน ตักอาหารเองได้ แต่ต้องมีคนช่วย เช่น ช่วยใช้ช้อนตักเตรียมไว้ให้ หรือตัดเป็นชิ้นเล็กๆไว้ล่วงหน้า
- 2 คะแนน ตักอาหารและช่วยตัวเองได้เป็นปกติ

(2) การล้างหน้า หวีผม แปรงฟัน โกนหนวดในระยะเวลา 24-48 ชั่วโมงที่ผ่านมา

- 0 คะแนน ต้องการความช่วยเหลือ
- 1 คะแนน ทำได้เอง (รวมทั้งที่ทำได้เองถ้าเตรียมอุปกรณ์ไว้ให้)

(3) ลุกนั่งจากที่นอน หรือจากเตียงไปยังเก้าอี้

- 0 คะแนน ไม่สามารถนั่งได้ (นั่งแล้วจะล้มเสมอ) หรือต้องใช้คน 2 คนช่วยกันยกขึ้น
- 1 คะแนน ต้องการความช่วยเหลืออย่างมากจึงจะนั่งได้ เช่น ต้องใช้คนที่แข็งแรงหรือมีทักษะ 1 คน หรือ ใช้คนทั่วไป 2 คนพยุง หรือดันขึ้นมาจึงจะนั่งอยู่ได้
- 2 คะแนน ต้องการความช่วยเหลือบ้าง เช่น บอกให้ทำตามหรือช่วยพยุงเล็กน้อย หรือต้องมีคนดูแลเพื่อความปลอดภัย
- 3 คะแนน ทำได้เอง

(4) การใช้ห้องน้ำ

- 0 คะแนน ช่วยตัวเองไม่ได้
- 1 คะแนน ทำเองได้บ้าง (อย่างน้อยทำความสะอาดตัวเองได้หลังจากเสร็จธุระ) แต่ต้องการความช่วยเหลือในบางสิ่ง
- 2 คะแนน ช่วยเหลือตัวเองได้ดี (ขึ้นนั่งและลงจากโถส้วมเองได้ ทำความสะอาดได้ เรียบร้อยหลังจากเสร็จธุระ ถอดใส่เสื้อผ้าได้เรียบร้อย)



2729162578

(5) การเคลื่อนที่ภายในห้องหรือบ้าน

- 0 คะแนน เคลื่อนที่ไปไหนไม่ได้
- 1 คะแนน ต้องใช้รถเข็นช่วยตัวเองให้เคลื่อนที่ได้เอง(ไม่ต้องมีคนเข็นให้) และจะต้องเข้าออกมุมห้องหรือประตูได้
- 2 คะแนน เดินหรือเคลื่อนที่โดยมีคนช่วย เช่น พยุง หรือบอกให้ทำตาม หรือต้องให้ความสนใจดูแลเพื่อความปลอดภัย
- 3 คะแนน เดินหรือเคลื่อนที่ได้เอง

(6) การสวมใส่เสื้อผ้า

- 0 คะแนน ต้องมีคนสวมใส่ให้ ช่วยตัวเองแทบไม่ได้หรือน้อย
- 1 คะแนน ช่วยตัวเองได้ประมาณร้อยละ 50 ที่เหลือต้องมีคนช่วย
- 2 คะแนน ช่วยตัวเองได้ดี (รวมทั้งการติดกระดุม รูดซิป หรือใส่เสื้อผ้าที่ตัดแปลงให้เหมาะสมก็ได้)

(7) การขึ้นลงบันได 1 ชั้น

- 0 คะแนน ไม่สามารถทำได้
- 1 คะแนน ต้องการคนช่วย
- 2 คะแนน ขึ้นลงได้เอง (ถ้าต้องใช้เครื่องช่วยเดิน เช่น Walker จะต้องเอาขึ้นลงได้ด้วย)

(8) การอาบน้ำ

- 0 คะแนน ต้องมีคนช่วยหรือทำให้
- 1 คะแนน อาบน้ำได้เอง

(9) การกลั่นการถ่ายอุจจาระ ใน 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา

- 0 คะแนน กลั่นไม่ได้ หรือต้องการการสวนอุจจาระอยู่เสมอ
- 1 คะแนน กลั่นไม่ได้บางครั้ง (ไม่เกิน 1 ครั้งต่อสัปดาห์)
- 2 คะแนน กลั่นได้เป็นปกติ

(10) การกลั่นปัสสาวะในระยะ 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา

- 0 คะแนน กลั่นไม่ได้ หรือใส่สายสวนปัสสาวะ แต่ไม่สามารถดูแลเองได้
- 1 คะแนน กลั่นไม่ได้บางครั้ง (ไม่เกินวันละ 1 ครั้ง)
- 2 คะแนน กลั่นได้เป็นปกติ



2729162578

ผลการประเมิน

คะแนนรวม ADL (เต็ม) แปรผล

20 คะแนน

0 - 4 คะแนน	ภาวะพึ่งพาโดยสมบูรณ์ : very low initial score, total dependence
5 - 8 คะแนน	ภาวะพึ่งพารุนแรง : low initial score, severe dependence
9 - 11 คะแนน	ภาวะพึ่งพาปานกลาง : intermediate initial score, moderately severs dependence
12 - 20 คะแนน	ไม่เป็นการพึ่งพา : intermediate high, mildly severs dependence, consideration of discharging home



2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ภาคผนวก ค
แบบฟอร์มที่ใช้ในการวิจัย

แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลวัดสัดส่วน

ผู้เข้าร่วมการทดลองคนที่ 1 ชื่อ-สกุล : _____ อายุ _____ ปี เพศ _____
น้ำหนัก _____ กิโลกรัม

ตำแหน่งที่วัด	ค่าที่ได้จากเครื่องมือวัด (cm.)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
1. ความสูงขณะยืน				
2. ความสูงของข้อพับเข้าขณะนั่ง				

บันทึกการเคลื่อนไหวของร่างกายในการเก็บข้อมูลด้วย Motion Capture

- ค่า Popliteal height (PH) = _____ ซม.
110%PH = _____ ซม. 90%PH = _____ ซม. 80%PH = _____ ซม.

กิจกรรมย่อย	สำเร็จ
1.บนเก้าอี้สูงระดับ 110% ของ PH (ความสูงที่..... ซม.)	
2.บนเก้าอี้สูงระดับ 90% ของ PH (ความสูงที่..... ซม.)	
3.บนเก้าอี้สูงระดับ PH (ความสูงที่..... ซม.)	

แบบสอบถามหลังจากเข้าร่วมการทดลองลูกจากเก้าอี้บนเก้าอี้ทั้ง 3 ระดับความสูง

1. ขณะนั่งท่านชอบความสูงของซีกโครระดับไหนที่สุดเรียงลำดับจากมากไปน้อย (3 คือมากที่สุด)

สูงกว่าปกติ PH ปกติ PH ต่ำกว่า PH

เพราะ.....

2. ขณะลูกนั่งท่านชอบความสูงของซีกโครระดับไหนที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย (3 คือมากที่สุด)

สูงกว่าปกติ PH ปกติ PH ต่ำกว่า PH

ชอบเพราะ.....

3. ในการเลือกซีกโครก ท่านให้ความสำคัญ ระหว่างความสบายในการนั่งกับความสะดวกในการลุกนั่ง
อย่างไรหนสำคัญต่อมากกว่ากัน

ความสบายในการนั่ง ความสะดวกในการลุกนั่ง



2729162578

ภาคผนวก ง

คะแนนความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน
ดัชนีบาร์เธลเอดีแอล(Barthel Activities of Daily Living : ADL)



2729162578

CU Thesais 5970252521 thesais / rev: 31072562 12:02:58 / seq: 22

คะแนนความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน
ดัชนีบาร์เธลเอ็ดดีแอล(Barthel Activities of Daily Living : ADL) ของวัยผู้สูงอายุ

ผู้เข้าร่วมการทดลอง	คะแนนรวม ADL	แปลผล
1	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
2	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
3	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
4	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
5	19	ไม่เป็นการพึ่งพา
6	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
7	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
8	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
9	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
10	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
11	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
12	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
13	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
14	16	ไม่เป็นการพึ่งพา
15	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
16	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
17	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
18	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
19	17	ไม่เป็นการพึ่งพา
20	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
21	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
22	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
23	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
24	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
25	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
26	18	ไม่เป็นการพึ่งพา



2729162578

CT :Thesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ผู้เข้าร่วมการทดลอง	คะแนนรวม ADL	แปลผล
27	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
28	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
29	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
30	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
31	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
32	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
33	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
34	19	ไม่เป็นการพึ่งพา
35	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
36	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
37	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
38	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
39	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
40	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
41	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
42	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
43	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
44	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
45	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
46	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
47	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
48	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
49	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
50	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
51	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
52	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
53	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
54	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
55	20	ไม่เป็นการพึ่งพา



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ผู้เข้าร่วมการทดลอง	คะแนนรวม ADL	แปลผล
56	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
57	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
58	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
59	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
60	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
61	19	ไม่เป็นการพึ่งพา
62	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
63	17	ไม่เป็นการพึ่งพา
64	19	ไม่เป็นการพึ่งพา
65	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
66	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
67	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
68	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
69	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
70	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
71	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
72	18	ไม่เป็นการพึ่งพา
73	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
74	19	ไม่เป็นการพึ่งพา
75	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
76	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
77	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
78	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
79	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
80	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
81	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
82	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
83	20	ไม่เป็นการพึ่งพา
84	20	ไม่เป็นการพึ่งพา



2729162578

CD :Thesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ผู้เข้าร่วมการทดลอง	คะแนนรวม ADL	แปลผล
85	20	ไม่เป็นการพึงพา
86	20	ไม่เป็นการพึงพา
87	19	ไม่เป็นการพึงพา
88	20	ไม่เป็นการพึงพา
89	20	ไม่เป็นการพึงพา
90	20	ไม่เป็นการพึงพา



2729162578

CU Thesris 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พงศธร พรหมสกล
วัน เดือน ปี เกิด	25 ตุลาคม 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากคณะ วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี การศึกษา 2559 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2559



2729162578

CD iThesis 5970252521 thesis / recv: 31072562 12:02:58 / seq: 22