

รหัสโครงการ SUT7-717-60-12-31



รายงานการวิจัย

การออกแบบขนาดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ
(Design of Facilities Dimension for Elderly)



ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT7-717-60-12-31



รายงานการวิจัย

การออกแบบขนาดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ (Design of Facilities Dimension for Elderly)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

รองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ จงกล

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2560

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

เมษายน 2562

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้สูงอายุ 400 คนในจังหวัดนครราชสีมาทุกท่านที่เสียสละเวลาให้ความอนุเคราะห์เข้าร่วมงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้ช่วยเก็บข้อมูล นางสาวสุภารัตน์ ค้างสันเทียะ และนางสาวรชนีกร พลปัดพี ที่ได้ช่วยเหลือในด้านการรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามและข้อมูลส่วนตัวร่างกาย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.กิตติ อินทรานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีเลิศปัญญาวิทย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ เสริมสุขธีอนุวัฒน์ และ Professor Dr.Biman Das ที่ได้ให้ข้อคิดและสนับสนุนการทำงานวิจัยทางด้าน Ergonomics ตลอดมา ขอกราบขอบพระคุณ คุณจำนงค์ ผายสระน้อย และคุณโกวิทย์ แถมเกษม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการสร้างอุปกรณ์ทดสอบเก้าอี้และบันได รวมถึงสนับสนุนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้ จนทำให้งานวิจัยสามารถดำเนินจนสำเร็จ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2560
ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ครอบครัวที่ได้ให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

พรศิริ จงกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปัญหาในการใช้โถ้วมชนิดนั่งราบและบันไดของผู้สูงอายุ อีกทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อความสูงระดับต่างๆของโถ้วมชนิดนั่งราบ และศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อขนาดของลูกตั้งบันได ผู้สูงอายุเป็นผู้สูงอายุ 400 คน ในจังหวัดนครราชสีมา วิธีการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุและวัดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและเครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometer) ส่วนที่ 2 การประเมินสมรรถภาพในเชิงปฏิบัติใช้เครื่องมือ BBS (Berg Balance Scale) ช่วยทำให้ทราบถึงความเสี่ยงในการหกล้มของผู้สูงอายุ การลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSSST) และแบบประเมินอาการกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุไทย Thai Falls Efficacy Scale-international (Thai FES-I) ส่วนที่ 3 การวิจัยเชิงทดลองแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย คือ การทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน โดยมีตัวแปรอิสระคือ ความสูงของเก้าอี้ มี 5 ระดับคือ 38 40 42 44 และ 46 เซนติเมตร และโดยมีตัวแปรตามคือ เวลา ส่วนการทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลกระทบของความสูงเก้าอี้ที่มีต่อระยะเอื้อม โดยมีตัวแปรอิสระคือ ความสูงของเก้าอี้มี 5 ระดับ คือ 38 40 42 44 และ 46 เซนติเมตร ส่วนตัวแปรตามคือ ระยะเอื้อม และการทดลองที่ 3 เป็นการศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันไดที่แตกต่างกัน โดยมีตัวแปรอิสระคือ ขนาดของลูกตั้งบันไดความสูง 12 13 14 และ 15 เซนติเมตร ส่วนตัวแปรตามคือ คะแนนความพึงพอใจที่ผู้สูงอายุมีต่อบันไดในแต่ละระดับความสูงของลูกตั้งบันได

ผลที่ได้จากการศึกษา คือ ปัญหาส่วนใหญ่ที่ผู้สูงอายุพบในการใช้เก้าอี้ที่นั่งคือ รู้สึกว่าไม่มีที่วางแขนทำให้ไม่สะดวกเวลาลุกขึ้นยืนมากที่สุด ปวดเมื่อยนั่งไม่สบาย และมีความต้องการในด้านความปลอดภัย เก้าอี้มีความมั่นคงขณะลุกขึ้นยืนมากที่สุด มีอาการกลัวหกล้มปานกลางถึงร้อยละ 32.8 และผลจากการวิเคราะห์ Five Times Sit to Stand Test พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนเท่ากับ 17.00 วินาที โดยค่าน้อยสุดเท่ากับ 9.403 วินาที และค่ามากที่สุดเท่ากับ 39.498 วินาที โดยความสูงของเก้าอี้ที่ 42 เซนติเมตร ทำให้ผู้สูงอายุลุกได้เร็วกว่าระดับความสูงอื่น ส่วนความสูงของที่วางแขนไม่มีผลต่อเวลาในการลุกขึ้นยืน แต่ในขณะที่ระดับความสูงของเก้าอี้มีผลต่อระยะเอื้อม นอกจากนี้ผู้สูงอายุพึงพอใจความสูงของเก้าอี้ในระดับ 42 เซนติเมตร มีค่ามากที่สุด และพึงพอใจระดับความสูงของที่วางแขน 20 เซนติเมตร มีค่ามากที่สุด และมีความต้องการให้เก้าอี้มีที่วางแขนสำหรับลุกขึ้นยืนมากที่สุด

สำหรับคะแนนความพึงพอใจที่ผู้สูงอายุมีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดพบว่า ที่ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดเท่ากับ 13 เซนติเมตรมีค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุดเท่ากับ 4.15 คะแนน

Abstract

The objectives of this research are to study the stability of the elderly during rising up and to investigating their satisfaction to the various heights of chair. Subjects were 400 elderly living in Nakhon Ratchasima Province. 1. Heights of chair : The process of this study is divided into three parts: 1) survey research regarding background of the subjects and their body dimensions using questionnaire and anthropometer, 2) evaluation of physical capacity using Berg Balance Scale, Five Times Sit to Stand Test, and Thai Fall Efficacy Scale-International, and 3) Experimental research. There are two experiments in this study. The objective of the first experiment is to investigate the factors affecting time spent for rising up from the chair. There two factors: 1) seat height at five levels (38, 40, 42, 44 and 46 cm.), The response is time spent for rising up. For the second experiment, the object is to investigate the effect of seat height on forward reach. There are five levels of seat height (38, 40, 42, 44, and 46 cm). 2. Measure and analyze the ground reaction force while using different sized of the stairs : Tools used in data collection were two forms as follows : Questionnaires Basic data across trials. Characteristics and Habitat environment. And while using the stairs at the height of the stairs use equals 12, 13, 14, 15 centimeters. For satisfaction scores at a trial toward the stairs in each level.

The results show that the problems most found in chair using are 1) inconvenience during rising up because of no arm rests, 2) discomfort during sitting, and 3) unstable rising up. The results from Thai Fall Efficacy Scale reveals that 62% of the subjects feels fear of fall. The average of time spent for rising up is 17.00 s., whereas the minimum is 9.403 s. and the maximum is 39.498 s. The subjects rise up fastest when using the seat height of 42 cm. The height of arm rest has no effect on time spent for rising up, but it has a significant effect of forward reach. The subjects show the highest satisfaction score when using seat height of 42 cm. and arm rest height of 20 cm. Furthermore, the subjects need arm rest for assisting in rising up

The results from the research found that For user satisfaction scores were experimenting with the height of the stairs use found that the use of the high level of the ladder equal 13 Centimeters up average satisfaction as much as 4.17



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
ทฤษฎี สมมติฐาน กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	3
วิธีการดำเนินวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ระยะเวลาทำวิจัย และแผนดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผู้สูงอายุ	6
สถานการณ์สุขภาพอนามัยผู้สูงอายุ	6
อุปกรณ์อำนวยความสะดวก	6
สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย	7
แนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยของผู้สูงอายุ	8
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระยะและขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม	9
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ	11
แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้สูงอายุ	13
แนวคิดและการศึกษางานวิศวกรรมการออกแบบ	20
สาเหตุของการหกล้มในผู้สูงอายุ	21
ปัจจัยภายนอกร่างกาย	23
การประเมินความถี่การหกล้มและความสามารถในการทรงตัว	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกาย และสมบัติทางกายภาพของมนุษย์	24
ระนาบของร่างกาย (Body Planes)	25
ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์	26
กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือ	
ทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548	27
บันได	30
องค์ประกอบของบันได	30
วัสดุที่ใช้สร้างบันได	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
การวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุ	39
เครื่องมือและอุปกรณ์	39
การกำหนดขนาดตัวอย่างของผู้ถูกทดสอบ	41
การวัดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ	41
การทดสอบโดยการประเมินสมรรถภาพในเชิงปฏิบัติ	42
การประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม โดยใช้เครื่องมือแบบประเมินการ	
หกล้ม (Berg Balance Scale)	42
การลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST)	44
แบบประเมินอาการกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุไทย Thai Falls Efficacy	
Scale-international (Thai FES-I)	45
การวิจัยเชิงทดลอง	45
การศึกษาความสูงของที่นั่งและท่าทางในขณะลุกที่เหมาะสม เพื่อป้องกัน	
การล้มของผู้ถูกทดสอบ	45
การศึกษาลักษณะของบันไดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ	49
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ	53
ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของผู้สูงอายุ	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการศึกษาสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ	57
ผลการศึกษาวัดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ	57
ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการหกล้มในขณะลุกขึ้นและการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST)	60
ผลการวิเคราะห์การทดลอง	60
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน	60
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเอื้อม	63
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ถูกทดสอบที่มีต่อความสูงของที่นั่ง ในเงื่อนไขต่างๆ	64
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันไดที่แตกต่างกัน	65
อภิปรายผลการวิเคราะห์ปัญหาและความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อความสูง ระดับต่างๆ ทำทางในขณะลุกที่เหมาะสมของเก้าอี้ที่ออกแบบให้สอดคล้องกับ การใช้โถส้วมแบบนั่งราบและความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันได	67
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการศึกษา	69
ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้	71
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก-1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน	77
ภาคผนวก ก-2 แบบฟอร์มการวัดสัดส่วนร่างกาย	90
ภาคผนวก ข แบบบันทึกตารางเวลา และแบบสอบถามพึงพอใจต่อความสูง ของที่นั่งและขนาดลูกตั้งบันได	94
ภาคผนวก ค ตารางแสดงผลการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือแบบประเมินอาการกลัว การหกล้มของผู้สูงอายุไทย Thai Falls Efficacy Scale-international ...	97

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลความพึงพอใจต่อความสูงของที่นั่งระดับต่างๆ	124
ภาคผนวก จ ตารางแสดงข้อมูลเวลาของผู้ถูกทดลอง ขณะใช้บันไดจำนวน 100 คน	141
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาที่ใช้เดินบันได	149
ประวัติผู้วิจัย	154



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขนาดและแนวโน้มของประชากรผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2503-2573	1
3.1 การวัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืนและท่านั่ง	41
3.2 ตารางบันทึกข้อมูลคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันได	52
4.1 จำนวนผู้สูงอายุจำแนกตามชนิดการออกกำลังกาย	55
4.2 จำนวนผู้สูงอายุที่หกล้ม จำแนกตามบริเวณที่หกล้ม	56
4.3 จำนวนร้อยละของสาเหตุการหกล้มของตัวอย่างประชากรผู้สูงอายุ	56
4.4 จำนวนช่วงความถี่ในการใช้บันได	57
4.5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยวัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืน	58
4.6 ข้อมูลค่าเฉลี่ยวัดสัดส่วนร่างกายในท่านั่ง	59
4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนเมื่อ ระดับความสูงของเก้าอี้แตกต่างกัน	62
4.8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเอื้อมแต่ละระดับเมื่อระดับความสูง ของเก้าอี้แตกต่างกัน	64
4.9 คะแนนความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดในแต่ละระดับ ...	66

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ระนาบของร่างกายมนุษย์ (Body Planes) (Edoardo, 2011)	25
2.2	เครื่องมือวัดขนาดสัดส่วนของร่างกาย	26
2.3	เครื่องมือวัดสัดส่วนของร่างกายโดยการถ่ายภาพ (กิตติ อินทรานนท์, 2548)	26
2.4	วิธีใช้เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย (ก) วัดความกว้างของฝ่ามือ (ข) วัดความสูงของข้อศอกขณะยืน (กิตติ อินทรานนท์, 2548).....	27
2.5	ข้อกำหนดการออกแบบห้องน้ำไทย (UNIVERSAL DESIGN, วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 60).....	28
2.6	ลักษณะของบันไดตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548.....	30
2.7	การออกแบบห้องน้ำต่างประเทศ (EVSTUDIO on SEPTEMBER 20, 2009), วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 60).....	32
3.1	เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน Anthropometer และ Caliper.....	39
3.2	สายวัด	40
3.3	นาฬิกาจับเวลา	40
3.4	เครื่องชั่งน้ำหนัก	40
3.5	การยืนนิ่งหลับตา	43
3.6	การวางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง	43
3.7	การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า	44
3.8	(ซ้าย) ข้อกำหนดห้องน้ำไทย (ขวา) เก้าอี้สำหรับการทดลอง	46
3.9	ลักษณะการนั่งเก้าอี้ก่อนทำการลุกขึ้นยืน	47
3.10	ท่าเตรียมก่อนการเอื้อม	48
3.11	การวัดระยะเอื้อม	48
3.12	แบบจำลองของบันไดที่ใช้ในทดลอง	49
3.13	ขนาดส่วนต่าง ๆ ของบันได (มุมด้านข้าง)	49
3.14	ขนาดส่วนต่าง ๆ ของบันได (มุมด้านบน)	50
3.15	พื้นที่ที่ใช้ทดลองการเดินบันได	51

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.16	เส้นหรือจุดตั้งต้นของผู้ถูกทดลอง	51
4.1	จำนวนผู้สูงอายุแบ่งตามช่วงอายุ	53
4.2	กราฟ Normal Probability Plot เมื่อตัวแปรตามคือเวลา	61
4.3	กราฟ Residual V.S. Fitted Value เมื่อตัวแปรตามคือเวลา	62
4.4	กราฟ Normal Probability Plot เมื่อตัวแปรตามคือระยะเอื่อม	63
4.5	กราฟ Residual V.S. Fitted Value เมื่อตัวแปรตามคือระยะเอื่อม	64



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีจำนวนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นและสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นในอัตราที่รวดเร็ว ในช่วงปี 2544 ส่งผลให้โครงสร้างของประชากรไทยเข้าสู่ภาวะประชากรสูงอายุ (Population Aging) จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปีพ.ศ. 2557 พบว่า ประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ของประเทศไทยมีจำนวนมากกว่า 10 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 14.9 ของประชากร และมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี และจากข้อมูลการคาดการณ์ประชากรของประเทศไทยปีพ.ศ. 2558 – 2573 ในอีก 10 ปีข้างหน้า จะเริ่มเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ (Completed Aged Society) ซึ่งสัดส่วนของผู้สูงอายุที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2543 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 6.3 เป็นร้อยละ 9.5 และในช่วง พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2553 สัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.9 และมีแนวโน้มการเพิ่มของประชากรผู้สูงอายุขึ้นต่อเนื่อง ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ขนาดและแนวโน้มของประชากรผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2503-2573 (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย, 2555)

ปี พ.ศ.	จำนวนประชากรรวม (คน)	จำนวนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป	ร้อยละของประชากร อายุ 60 ปีขึ้นไป	อายุมัธยฐาน
2503	26,257,916	1,506,000	5.4	18.4
2513	34,397,371	1,680,900	4.9	17.8
2523	44,824,540	2,912,000	6.3	19.9
2533	54,509,500	4,014,000	7.4	25.1
2543	60,916,441	5,792,970	9.5	29.2
2553	67,313,000	8,011,000	11.9	33.9
2563	70,100,000	12,272,000	17.5	38.5
2573	70,629,000	17,763,000	25.1	43.1

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลต่อสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ การจ้างงาน รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรทางสุขภาพและสังคมของประเทศอย่างต่อเนื่องในระยะยาว จึงจำเป็นต้องมีการปรับกระบวนการทัศน์และโครงสร้างพื้นฐานของสังคม นอกจากนี้สังคมยังคาดหวังให้ประชากรผู้สูงอายุเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ไม่เป็นภาระต่อบุตรหลาน และรัฐบาลมีความต้องการในการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุสามารถช่วยเหลือตนเองได้ อีกทั้งยังสามารถอยู่ในสังคมอย่างปกติและมีคุณภาพ เพื่อให้เกิดผลกระทบทางลบให้น้อยที่สุดต่อทั้งสังคมโดยรวมและต่อประชากรผู้สูงอายุเอง จากการที่ประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น ระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายในผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพลดลงทั้งระบบกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงลง กระดูกที่บางและเสื่อมได้ง่าย อีกทั้งระบบประสาทการสั่งงานของสมองเริ่มตอบสนองช้าลง ภาวะการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง ภาวะทุพพลภาพ นอกเหนือไปจากนี้การลดบทบาททางเศรษฐกิจและสังคมอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของผู้สูงอายุอีกด้วย

สภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ผู้สูงอายุส่วนหนึ่งต้องอยู่ในที่พักอาศัยเพียงลำพังขาดบุตรหลานดูแล แม้กระทั่งผู้สูงอายุที่อาศัยกับบุตรหลานควรมีสภาพแวดล้อมของที่พักอาศัยที่เหมาะสม สภาพแวดล้อมของที่พักอาศัยมีความสำคัญไม่น้อยเนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งของความสัมพันธ์ต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้ (คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545) หรือการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในสถานที่ของหน่วยงานสาธารณะที่ผู้สูงอายุเข้าใช้บริการในหน่วยงานนั้น ๆ ควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นมาตรฐานและเพียงพอแก่การใช้บริการของผู้สูงอายุ ดังนั้นการคุ้มครองดูแลรวมทั้งการจัดทำมาตรฐานระบบบริการและเครือข่ายการเกื้อหนุนจึงเป็นมาตรการที่สำคัญยิ่งในการสร้างระบบคุ้มครองทางสังคมสำหรับผู้สูงอายุให้มีความมั่นคง

ในการดูแลคุ้มครองผู้สูงอายุและผู้พิการให้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติ กระทรวงมหาดไทย จึงได้ประกาศใช้กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราพ.ศ. ๒๕๔๘ ตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม 2548 เป็นต้นมา และภายหลังได้ประกาศใช้กฎกระทรวงกำหนดลักษณะ หรือการจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการในอาคารสถานที่ หรือบริการสาธารณะอื่น เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้พ.ศ. 2555 เนื้อหาของกฎกระทรวงเป็นการกำหนดลักษณะของสิ่งอำนวยความสะดวกโดยคร่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้สูงอายุและผู้พิการสามารถเข้าถึงอาคารได้ แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบลักษณะหรือขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุจะต้องพิจารณาจากคุณลักษณะของผู้สูงอายุและการตอบสนองของผู้สูงอายุในขณะใช้งานเป็นสำคัญ (Sanders and McCormick, 1993) ขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้สูงอายุยกตัวอย่างเช่น หากขนาดของลูกตั้งบันไดสูงเกินไปจะทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถก้าวเท้าขึ้นเหยียบได้อย่างมั่นคง และส่งผลการทรงตัวของผู้สูงอายุหรือหากความสูงของโถส้วมชนิดนั่งราบต่ำเกินไปจะทำให้ผู้สูงอายุนั่งและลุกได้ไม่สะดวกและไม่ปลอดภัยในการใช้งาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อที่จะศึกษาขนาดของสิ่งอำนวยความสะดวก 2 ชนิด คือ โถส้วมชนิดนั่งราบและบันได ที่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของผู้สูงอายุและ

ความสะดวกในการใช้งาน หน่วยงานหลักที่สามารถนำผลงานวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์ได้คือหน่วยงานภาครัฐที่เป็นผู้ดูแลและกำกับกำกับการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกตามผลบังคับใช้ของกฎกระทรวงฯ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อสำรวจปัญหาในการใช้โถส้วมชนิดนั่งราบและบันไดของผู้สูงอายุ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อความสูงระดับต่างๆของโถส้วมชนิดนั่งราบ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อขนาดของลูกตั้งของบันได

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษานัดของสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในจังหวัดนครราชสีมาผู้สูงอายุในที่นี้คือ ผู้สูงอายุที่ไม่มีปัญหาสุขภาพซึ่งส่งผลต่อการเดินและยืน โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากรผู้สูงอายุจำนวน 400 คน

1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุนั้นจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ เนื่องจากสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุย่อมมีขนาดแตกต่างจากวัยหนุ่มสาวและวัยทำงาน อันเนื่องจากการเสื่อมสภาพของร่างกาย Stoudt (1981) พบว่าชายที่มีอายุในช่วง 65 – 74 ปี จะเตี้ยกว่าชายที่มีอายุในช่วง 18 – 24 ปี ประมาณ 6.1 เซนติเมตรโดยเฉลี่ย ส่วนความแตกต่างดังกล่าวของเพศหญิงเท่ากับ 5.1 เซนติเมตรโดยเฉลี่ย รายงานการวิจัยด้านสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับความสูงแสดงให้เห็นว่าความสูงขณะนั่งลดลงตามอายุ (Borkan et al., 1983) แต่สัดส่วนร่างกายบางรายการไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามอายุ เช่น ความยาวจากไหล่ถึงศอกและความยาวจากไหล่ถึงปลายนิ้วกลาง ในขณะที่ระยะเอื้อมแขน (Functional Reach) ลดลงอย่างเห็นได้ชัด (Stoudt, 1981) นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถของร่างกายในการทรงตัวให้สมดุลและระยะก้าวขาลดลงเมื่อก้าวขึ้นขั้นบันได (Kivelä et al., 1994) ถึงแม้ว่าความรู้ทางด้านสัดส่วนร่างกายเป็นสิ่งสำคัญ แต่ก็ไม่ใช่ความรู้เพียงประการเดียวที่นำมาใช้ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สูงอายุ ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะทางกาย การเคลื่อนไหว ข้อจำกัดในการทำงานเฉพาะอย่างซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวกลศาสตร์ สรีรวิทยา จิตวิทยา และการเปลี่ยนแปลงทางทัศนคติและพฤติกรรมก็เป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบเช่นกัน (Kelly and Kroemer, 1990)

หลักการออกแบบทางวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์โดยใช้สัดส่วนร่างกายมาจากปรัชญาพื้นฐาน 3 ประการดังนี้

1. การออกแบบโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Design for average) เป็นการออกแบบโดยยึดค่าเฉลี่ยของประชากร

2. การออกแบบโดยใช้ค่าสูงสุดหรือต่ำสุด (Design for the extremes) เป็นการออกแบบโดยคำนึงถึงประชากรขนาดใหญ่สุดและเล็กสุด

3. การออกแบบโดยใช้ช่วงใดช่วงหนึ่งของข้อมูล (Design for a range) เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงลักษณะของประชากรโดยใช้ช่วงที่เหมาะสมช่วงหนึ่ง

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การเก็บข้อมูลประวัติส่วนตัว ปัญหาในการใช้โถส้วมชนิดนั่งราบและบันได และขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลสัดส่วนร่างกายด้วยวิธีทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซนไทล์

ส่วนที่ 2 ทำการทดลองย่อย 2 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 มีปัจจัยในการทดลองคือ ความสูงของที่นั่งซึ่งอยู่ในช่วง 400-450 มม. โดยมีค่าวัดคือ ภาระงานของกล้ามเนื้อขาและระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อความสูงของที่นั่งในระดับต่างๆ

ส่วนการทดลองที่ 2 มีปัจจัยในการทดลองคือ ขนาดของลูกตั้งบันได ซึ่งอยู่ในช่วง 120-150 มม. โดยมีค่าวัดคือ ภาระงานของกล้ามเนื้อขาและรอบข้อเท้าและระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อขนาดของลูกตั้งบันได

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการของ Yamane ในการกำหนดจำนวนตัวอย่างผู้สูงอายุดังนี้

$$n = N/[1 + N.e^2]$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากร

e คือ ระดับความคลาดเคลื่อนเป็นร้อยละ

เมื่อพิจารณาจากจำนวนผู้สูงอายุในจังหวัดนครราชสีมาเท่ากับ 295,706 คน และกำหนดให้ ความคลาดเคลื่อนจากตัวอย่างเท่ากับร้อยละ 5 แล้ว พบว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเท่ากับ 400 คน กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาคือ ผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง วิธีการคัดเลือกตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจงโดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ 1. สื่อสารด้วยภาษาไทยเข้าใจ 2. ยินยอมให้ข้อมูลในการวิจัย และ 3. ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐานได้ด้วยตนเอง เช่น ล้างหน้า แปรงฟัน รับประทานอาหาร และถ่ายปัสสาวะอุจจาระ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. หน่วยงานภาครัฐและเอกชนสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุที่มาใช้บริการ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปทั้งเพศหญิงและเพศชาย (พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546)

2.1.1 สถานการณ์สุขภาพอนามัยผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุมีปัญหาด้านสุขภาพแตกต่างไปจากประชากรกลุ่มอื่นๆ เพราะเป็นวัยที่กำลังถดถอย ถูกโรคภัยเบียดเบียน โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ปัญหาด้านสุขภาพอนามัยทั้งทางร่างกายและจิตใจ ประกอบกับผู้สูงอายุไทยส่วนใหญ่ด้อยการศึกษา จึงทำให้ขาดข้อมูลและความรู้พื้นฐานในด้านการป้องกันและการรักษาสุขภาพเบื้องต้นของตนเอง มาตั้งแต่วัยเด็กจนเติบโตเป็นผู้ใหญ่และเข้าสู่วัยชรา ซึ่งเป็นปัญหาที่มีผลสัมพันธ์และต่อเนื่องกันตลอดช่วงชีวิต จึงทำให้ผู้สูงอายุมีปัญหาด้านสุขภาพอนามัยมากกว่าที่ควร สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข ได้รวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลปีงบประมาณ 2551 ผู้ป่วยในรายบุคคลหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสวัสดิการการรักษาพยาบาลข้าราชการและครอบครัว พบว่าสาเหตุที่ผู้สูงอายุเจ็บป่วยต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 6 ลำดับแรก ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ เบาหวาน โลหิตจาง สิ่งผิดปกติที่พบจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ไม่มีรหัสระบุไว้ และไตวาย ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่ายและเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นแล้วก็มีโอกาสเกิดปัญหาแทรกซ้อนตามมาได้มาก เช่น กระดูกข้อมือ ข้อสะโพกหรือกระดูกสันหลังหัก

2.1.2 อุปกรณ์อำนวยความสะดวก

อุปกรณ์อำนวยความสะดวก หมายถึง อุปกรณ์ที่ช่วยให้การดำเนินชีวิตของผู้สูงอายุเป็นไปอย่างปกติ ลดการพึ่งพาบุคคลอื่นและลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุกับผู้สูงอายุ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นในเรื่องของการจัดรูปแบบของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในพื้นที่สาธารณะของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานของเอกชน

2.1.3 สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย

1) ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การไม่มีอุบัติเหตุและการดำรงชีวิตอยู่อย่างสุขกาย สุขใจ ไม่มีความมั่นใจในการประกอบกิจกรรมต่างๆ และมีการเตรียมป้องกันภัยไว้ล่วงหน้าอย่างถูกต้องเหมาะสมและสม่ำเสมอ (เอมอัชมา วัฒนบุรานนท์, 2548)

2) ทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุ ทฤษฎีโดมิโน (Domino Theory)

เฮนริช (H.W. Heinrich) เป็นผู้คิดค้นขึ้น เป็นทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุมีว่า การบาดเจ็บหรือการสูญเสียต่าง ๆ นั้นเป็นผลมาจากการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุก็มาจากการกระทำและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย โดยทฤษฎีนี้เปรียบเสมือนตัวโดมิโนที่เรียงกันอยู่ 5 ตัว ถ้าตัวใดตัวหนึ่งล้มย่อมมีผลให้โดมิโนตัวอื่นๆ ก็จะล้มตามไปด้วยเหมือนลูกโซ่ ซึ่งตัวโดมิโนทั้ง 5 ตัวมีดังนี้คือ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี อ้างถึงใน วิวรรณกร สวัสดิ์, 2547)

ก. สภาพภูมิหลังของบุคคล (Social environment of background) หมายถึง สภาพการเลี้ยงดูจากครอบครัว รวมถึงการให้การศึกษาการสร้างเจตคติ ลักษณะนิสัย บุคลิกภาพ ที่ได้รับและประสบเป็นเวลานาน

ข. ความบกพร่องทางร่างกาย (Defect of person) หมายถึง ความบกพร่องทางร่างกาย เช่น ประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม สายตา การเจ็บป่วย ความเมื่อยล้า เป็นต้น

ค. การกระทำและสภาพที่ไม่ปลอดภัย (Acting & status of unsafety) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดอันตรายรวมถึงสภาพของเครื่องมือ เครื่องจักรที่ขาดประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังรวมถึงสภาพทั่ว ๆ ไปในการทำงาน เช่น พื้น แสง เสียง ฝุ่นละออง เป็นต้น

ง. อุบัติเหตุ (Accident)

จ. การบาดเจ็บและความเสียหาย ทฤษฎีโดมิโน พยายามจะอธิบายถึงการเกิดอุบัติเหตุทั่วไปที่เกิดจากบุคคล การกระทำของบุคคลมีผลมาจากภูมิหลังด้านครอบครัว และการศึกษา สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ก็เกิดจากความบกพร่องของบุคคลเช่นเดียวกันตามทฤษฎีโดมิโน เมื่อโดมิโนตัวที่หนึ่งหรือสองหรือสาม ล้ม ตัวที่สี่หรือตัวที่ห้าก็จะล้มตาม ดังนั้น การป้องกันอุบัติเหตุเราสามารถพิจารณาได้ 2 ประการ คือ

- การป้องกันอุบัติเหตุในระยะสั้น คือ การขจัดโดมิโนตัวที่สามออก การจัดการกระทำที่ไม่ปลอดภัยและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ทำให้โดมิโนตัวที่สี่ คือ อุบัติเหตุ ไม่เกิดขึ้น

- การป้องกันในระยะยาว คือ การสร้างจิตสำนึกการศึกษา การสาธารณสุขมูลฐานซึ่งเป็นรากฐานที่มั่นคงของสังคม ทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัยและการกระทำที่ปลอดภัยเป็นการป้องกันอุบัติเหตุที่ยั่งยืนกว่าในข้อแรกมาก นอกจากนี้คณะกรรมการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอการเสริมสร้างความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพไว้ ตามหลัก 3E คือ

- Engineering หรือ วิศวกรรมศาสตร์ คือการใช้ความรู้ทางวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ในการคำนวณการออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักรที่มีสภาพการใช้งานที่ปลอดภัยที่สุด การติดตั้งเครื่องจักร การวางผังโรงงาน ระบบไฟฟ้า แสงสว่าง ระบบเสียง อุณหภูมิ การระบายอากาศ อย่างถูกต้องเหมาะสมและเกิดความปลอดภัย
- Education หรือ การให้การศึกษา การอบรมลูกจ้าง คนงาน หัวหน้างาน ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในโรงงาน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุ และการเสริมสร้างความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ให้รู้ว่าอุบัติเหตุจะเกิดขึ้นและป้องกันได้อย่างไร และจะทำงานอย่างไรให้ปลอดภัยที่สุด
- Enforcement หรือ การออกกฎระเบียบข้อบังคับ การกำหนดวิธีการทำงานอย่างปลอดภัย และมาตรการควบคุมบังคับคนงานให้ปฏิบัติตาม เป็นระเบียบปฏิบัติที่ต้องถูกลงโทษ เพื่อให้เกิดความสำนึกและหลีกเลี่ยงการทำงานที่ไม่ถูกต้อง (อภิชาติ ศรีโอภาส, 2553)

จากตัวอย่างทฤษฎีการเกิดอุบัติเหตุข้างต้น ทำให้ทราบถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุว่า มาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย และสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งสาเหตุของอุบัติเหตุทั้งสองประการนี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ในสถานประกอบการเท่านั้น แต่ในชุมชน ที่พักอาศัย สถานที่สาธารณะอื่นๆ ก็มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นการป้องกันอุบัติเหตุควรเริ่มตั้งแต่หน่วยเล็กๆ ในชุมชนเสียก่อน โดยเฉพาะในชุมชนที่มีผู้สูงอายุเพราะสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุกับผู้สูงอายุส่วนหนึ่งนั้น มาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยในบ้าน ในชุมชน และสถานที่สาธารณะต่างๆ ที่ผู้สูงอายุต้องอยู่อาศัย หรือทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า สภาพแวดล้อมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุกับผู้สูงอายุในพื้นที่ที่ทำการศึกษเป็นอย่างไร และการปรับปรุงสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้ปลอดภัยต่อผู้สูงอายุควรทำอย่างไร สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยภายในสถานที่สาธารณะในชุมชนหรือในพื้นที่ที่ทำการวิจัย

2.1.4 แนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยของผู้สูงอายุ

สำนักส่งเสริมและพิทักษ์ผู้สูงอายุ ได้นำเสนอหลักการออกแบบสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยของผู้สูงอายุดังนี้ คือ

1) ความปลอดภัยทางกายภาพ โดยการจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอบริเวณบันไดและทางเข้า มีราวจับในห้องน้ำ พื้นกระเบื้องไม่ลื่น อุปกรณ์ปิดเปิดน้ำ และเปิดประตูที่ไม่ต้องออกแรงมาก มีสัญญาณฉุกเฉินจากหัวเตียง หรือห้องน้ำ สำหรับเรียกขอความช่วยเหลือ

2) การเข้าถึงได้ง่าย ได้แก่การมีทางลาดสำหรับรถเข็น ความสูงของตู้ที่ผู้สูงอายุสามารถหยิบของได้สะดวก อยู่ใกล้แหล่งบริการต่างๆ ใกล้แหล่งชุมชนเดิม เพื่อให้ญาติมิตรสามารถมาเยี่ยมเยียนสะดวก

3) การสร้างแรงกระตุ้น โดยการเลือกใช้สีที่เหมาะสม มีความสว่างและชัดเจนจะทำให้การใช้ชีวิตดูกระชุ่มกระชวย ไม่ซึมเศร้า และการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ กระตุ้นให้เกิดการนำความสามารถต่างๆ ของผู้สูงอายุมาใช้อย่างเต็มที่ เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุได้ใช้ความสามารถก่อประโยชน์กับชุมชน

4) การดูแลรักษาได้ง่าย โดยการควรออกแบบให้ดูแลรักษาได้ง่ายเท่าที่จะเป็นไปได้ ด้วยเหตุนี้บ้านต่างๆ ไปควรจะมีขนาดเล็ก ถ้าเป็นหลังใหญ่ควรมีห้องซึ่งง่ายต่อการเปิดปิดเอาไว้ เพื่อสะดวกสบายในการดูแล บ้านอาจจะมีบานเลื่อนอลูมิเนียมป้องกันฝนและสนามหญ้าที่มีพุ่มไม้เตี้ยเพื่อลดงานสนาม

2.1.5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระยะและขนาดพื้นที่ที่เหมาะสม

หน่วยปฏิบัติการงานวิจัย สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุได้แนะนำไว้ ดังนี้

1) บ้านพัก มีลักษณะดังนี้

- เป็นบ้านชั้นเดียว หรือมีห้องนอนอยู่ชั้นล่างของบ้าน
- ทางเข้าบ้านควรมีระดับเดียวกับพื้นภายนอก
- ทางลาดเข้าบ้านควรมีความชัน 1:12 โดยใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
- ไม่ควรจะมีพื้นต่างระดับ ไม่ควรมีธรณีประตู
- มีบริเวณบ้านที่สามารถทำสวน เลี้ยงสัตว์ และทำกิจกรรมเบาๆ ได้
- พืชพันธุ์เป็นไม้ดอก ไม้หอม หลีกเลี้ยงไม้ผล ไม้หนาม ไม้ที่มียาง
- ระยะห่างระหว่างภายในบ้านมาที่รั้ว อยู่ในระยะที่สามารถเดินได้ง่าย
- รั้วบ้านควรโปร่ง
- ประตูหน้าบ้านกว้าง 90-150 ซม. มือจับแบบก้านโยกและไม้ติดอุปกรณ์บังคับประตูปิดเอง (ใช้ค้อพ)

- มีระบบตัดไฟช็อตและไฟฉุกเฉิน

2) ห้องรับแขก-ห้องนั่งเล่น มีลักษณะดังนี้

- ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือเฟอร์นิเจอร์กีดขวาง
- มีพื้นที่กิจกรรมต่างๆ เช่น นั่งทานการและบันเทิง
- การจัดเฟอร์นิเจอร์ที่ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กันได้
- ระดับหน้าต่างสูงจากพื้น 50 ซม. มองเห็นวิวภายนอกได้
- มีระบบระบายอากาศดี
- พื้นห้องใช้สีสว่าง นุ่มและบำรุงรักษาได้ง่าย
- สีและพื้นผิวอุปกรณ์และส่วนของอาคาร ใช้สีที่ตัดกันหรือแตกต่างกัน ของส่วนใช้สอยต่างกัน เช่น พื้นทางเดิน พื้นต่างระดับ พื้นห้องส้วม บัวเชิงผนัง

3) ห้องครัว-อาหาร มีลักษณะดังนี้

- ระดับโต๊ะ-เคาน์เตอร์ สูงจากพื้น 80 ซม.
 - ด้านล่างของอ่างล้างมือ ควรโล่งสำหรับรถเข็น
 - เตา ตู้เย็นหรือลิ้นชักในครัว ไม่ควรอยู่ในมุม
 - หิ้งและตู้ต่าง ๆ อยู่ในระดับที่ 150-168 ซม.
 - มีระบบระบายอากาศดี
 - มีแสงสว่างจากธรรมชาติและไฟแสงสว่างเฉพาะจุด
 - ปลั๊กไฟบริเวณเคาน์เตอร์สูง 90 ซม. จากพื้น
- 4) ห้องนอน มีลักษณะดังนี้
- หน้าต่างควรมองเห็นทิวทัศน์ภายนอก
 - เติงนอนควรมีความยาวไม่น้อยกว่า 180 ซม. และมีพื้นที่ว่าง 90 ซม. รอบเตียง 3 ด้าน ไม่ควรอยู่ในมุมอับ ควรมีพื้นที่สำหรับเตียงคู่ เติงนอนควรอยู่ใกล้ห้องน้ำ
 - หัวเตียงควรมีโทรศัพท์และสัญญาณฉุกเฉิน
 - ระดับของเตียงสูง 40 ซม. (สูงเท่าระดับพื้นถึงข้อพับเข่า)
 - ระดับหน้าต่างสูงจากพื้น 50 ซม. มองเห็นวิวภายนอกได้
 - ตู้เสื้อผ้าเป็นแบบบานเลื่อน
 - มีแสงสว่างสำหรับการอ่านหนังสือ
 - มีการระบายอากาศที่ดี
 - พื้นห้องใช้สีสว่าง นุ่มและบำรุงรักษาง่าย
- 5) ห้องน้ำ มีลักษณะดังนี้
- ห้องน้ำควรกว้าง 150-200 ซม.
 - ประตูเปิดออก ระดับพื้นภายใน-ภายนอก เท่ากัน
 - มีราวจับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 ซม. ที่สามารถเดินได้ทั่วห้องน้ำ
 - บริเวณฝักบัวและที่อาบน้ำควรมีที่นั่งและสัญญาณฉุกเฉิน ฝักบัวควรเป็นชนิดแรงดันต่ำ
 - พื้นผิวไม่ควรลื่น ก๊อกน้ำเป็นแบบก้านโยก
- 6) ประตู มีลักษณะดังนี้
- มีขนาดความกว้างเป็นพิเศษอย่างน้อย 90 ซม.
 - ประตูควรเป็นแบบผลักเปิดออกได้ง่าย
 - ห้ามติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง
- 7) สวิตช์ มีลักษณะดังนี้

- สูงไม่เกิน 90 ซม. จากพื้น สามารถปิดเปิดได้ในระยะเอื้อมจากเตียงนอน สวิตช์ใหญ่มีแสงตอนปิดสวิตช์

8) ปลั๊กไฟ มีลักษณะดังนี้

- สูงจากพื้นอย่างน้อย 45 ซม. เพื่อหลีกเลี่ยงการก้ม
- มีสวิตช์สำหรับปิด-เปิดปลั๊ก

9) ราวจับ มีลักษณะดังนี้

- ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรงในการจับและไม่ลื่น
- มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 ซม.
- สูงจากพื้นทางลาด 80 ซม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

10) ทางลาด มีลักษณะดังนี้

- พื้นผิวทางลาดต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น
- พื้นผิวของจุดต่อเนื่องระหว่างพื้นกับทางลาดต้องเรียบไม่สะดุด
- ความกว้างสุทธิกว้าง 90-150 ซม.
- มีพื้นที่หน้าทางลาดเป็นที่ว่างยาวไม่น้อยกว่า 150 ซม.
- ต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1:12 และมีความยาวช่วงละไม่เกิน 6 เมตร
- ทางลาดที่มีความยาวตั้งแต่ 2.50 ม. ต้องมีราวจับทั้งสองด้าน

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

บริบูรณ์ พรพิบูลย์ (2535) ให้ความหมายไว้ว่า ความสูงอายุ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องในระยะสุดท้ายของช่วงอายุมนุษย์ ดังนั้นความสูงอายุหรือความชราภาพจึงเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ และความประพฤติกี่เกิดขึ้นตามอายุ เช่น เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น ความสามารถทางร่างกายจะลดลง ความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ลดลง ดังนั้น ความสูงอายุจึงมี 2 ลักษณะ กล่าวคือ

1) ความสูงอายุแบบปฐมภูมิ (Primary aging) เป็นความสูงอายุที่เกิดขึ้นกับทุกคนเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เมื่ออวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายถูกใช้งานมานาน ย่อมเกิดความเสื่อมโทรมลงส่งผลให้เห็นเด่นชัดขึ้นทีละน้อย เช่น ผิวหนังเริ่มเหี่ยวยุ่น ผมเริ่มเปลี่ยนเป็นสีขาว สายตาวาวพละกำลังเริ่มเสื่อมถอย เป็นต้น

2) ความสูงอายุแบบทุติยภูมิ (Secondary aging) เป็นความสูงอายุที่มนุษย์สามารถหลีกเลี่ยงได้ ความชราภาพลักษณะนี้เกิดจากการปล่อยปละละเลย ไม่ห่วงกังวลหรือรักษาสุขภาพร่างกาย การใช้ร่างกายทำงานหนักเกินไป รับประทานอาหารมากเกินไป ร่างกายมีโรคภัยไข้เจ็บมาเบียดเบียน เป็นต้น ก่อให้เกิดความสูงอายุแบบทุติยภูมิได้

เจมส์ และเรนเนอร์ (James and Renner, 1977, อ้างถึงใน เกศิณี หาญจางสิทธิ์, 2536) ให้ความหมายของผู้สูงอายุว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นธรรมดาในสิ่งมีชีวิต และได้แบ่งระดับความสูงอายุออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

- 1) การสูงอายุตามวัย (Chronological aging) หมายถึง การสูงอายุตามปีปฏิทิน โดยนับจากปี ที่เกิดเป็นต้นไป
- 2) การสูงอายุตามสภาพร่างกาย (Biological aging) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและกระบวนการหน้าที่ที่ปรากฏขณะที่มีอายุเพิ่มขึ้น
- 3) การสูงอายุตามสภาพจิตใจ (Psychological aging) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในหน้าที่ของการรับรู้แนวความคิด ความจำ การเรียนรู้ เซอร์วิปัญญา และลักษณะที่ปรากฏในระยะต่างๆ ของแต่ละคนที่มีอายุเพิ่มขึ้น
- 4) การสูงอายุตามสภาพสังคม (Sociological aging) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงบทบาทหน้าที่ สถานภาพของบุคคลในระดับสังคม เช่น ครอบครัว หน้าที่การงาน รวมถึงความสำคัญในฐานะผู้มีประสบการณ์

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2524) กล่าวว่า วัยผู้สูงอายุเป็นช่วงสุดท้ายของอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป สภาพความเสื่อมถอยทางร่างกายและจิตใจมีมากในระยะนี้ ขาดความคล่องแคล่วว่องไวความจำเสื่อม ความคิดอ่านช้าลง ความขยันหมั่นเพียรลดลง ความคิดก้าวหน้าลดลง สภาพทางร่างกายเสื่อมถอย หูตึงตามัว ผมหงอก และนอกจากนี้ยังต้องพบกับปัญหาการปรับตัวให้เข้ากับสภาพร่างกายและสังคมในวัยสูงอายุด้วย

องค์การอนามัยโลก ให้ความหมายของผู้สูงอายุไว้กว้างๆ สรุปได้ว่า หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60 ปีหรือมากกว่าเมื่อนับตามวัย หรือหมายถึง ผู้ที่เกษียณอายุจากการทำงานเมื่อนับตามสภาพเศรษฐกิจ หรือหมายถึงผู้ที่สังคมยอมรับว่าสูงอายุจากการกำหนดของสังคม วัฒนธรรม หรือ วัยสูงอายุเริ่มต้นอย่างน้อยที่สุดเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น และเป็นขบวนการต่อเนื่องไปตลอดช่วงชีวิต เมื่อนับตามชีววิทยา (WHO, Expert Committee 1989)

การกำหนดความหมายของการเป็นผู้สูงอายุโดยใช้อายุเป็นเกณฑ์นั้นมีความแตกต่างกันไปในสังคมของแต่ละประเทศ เช่นบางประเทศกำหนด 55 ปี บางประเทศกำหนด 65 ปี หรือ 70 ปีจึงเป็นการยากที่จะทำให้มีการยอมรับกันได้ในทุก ๆ ประเทศ ดังนั้นที่ประชุมสมัชชาโลกว่าด้วยผู้สูงอายุจัด

โดยองค์การสหประชาชาติ ในปี พ.ศ. 2525 จึงได้กำหนดให้ผู้ที่มียุตั้งตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไปโดยนับอายุตามปี ปฏิทิน ถือว่าเป็นผู้สูงอายุ (Elderly) และให้ใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก (สุรกุล เจนอบรม, 2534) ในทางการแพทย์ได้จัดผู้สูงอายุ โดยแบ่งตามวัยเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ผู้สูงอายุวัยเริ่มต้น เป็นผู้ที่มียุระหว่าง 60 – 70 ปี ในวัยนี้ส่วนใหญ่ยังมีสุขภาพอนามัยที่อยู่ในสภาพช่วยตนเองได้ ยังทำคุณประโยชน์ให้แก่สังคมได้

กลุ่มที่ 2 ผู้สูงอายุวัยกลาง เป็นผู้ที่มียุระหว่าง 70 - 80 ปี กว่าครึ่งหนึ่งยังคงมีสภาพทางสุขภาพที่ช่วยตนเองได้ และเริ่มจะต้องมีผู้คอยช่วยเหลือดูแลบ้าง การทำคุณประโยชน์ให้แก่สังคมน้อยลงตามลำดับ

กลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุวัยปลาย เป็นผู้ที่มียุมากกว่า 80 ปี ขึ้นไป ส่วนใหญ่ผู้สูงอายุกลุ่มนี้จะต้องได้รับการดูแลจากบุตรหลานและคนอื่นๆ

2.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้สูงอายุ

การเป็นผู้สูงอายุมิได้มีความหมายเฉพาะในทางร่างกายเท่านั้น แต่หมายรวมถึงภาวะทางด้านจิตใจ อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรมด้วย ความหมายของผู้สูงอายุจึงแตกต่างกันไปตามบริบททางสังคมและวัฒนธรรม อย่างไรก็ตามในเชิงทฤษฎีอาจจัดแบ่งแนวคิดเกี่ยวกับผู้สูงอายุ ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้ (นภภรณ์ หะวานนท์ และธีรวัลย์ วรรณโนทัย, 2552)

กลุ่มที่หนึ่ง เป็นแนวคิดของทฤษฎีกิจกรรม (The Activity Theory) ซึ่งเชื่อว่าความสำเร็จของการเข้าสู่วัยสูงอายุคือการที่ผู้สูงอายุยังคงสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ใกล้เคียงกับผู้ที่อยู่ในวัยกลางคนให้ได้มากที่สุด ผู้สูงอายุจะสร้างภาพลักษณ์เกี่ยวกับตัวตนของตัวเองจากการที่คิดว่าคนอื่นมองหรือคิดอย่างไรกับตัวผู้สูงอายุ ความสามารถในการดำรงไว้ซึ่งภาพลักษณ์ของตนเอง แม้อายุจะมากขึ้น จะช่วยดำรงไว้ซึ่งการเคารพในตนเอง และสามารถดำรงรักษาความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ในสังคมไว้ได้

กลุ่มที่สอง เป็นแนวคิดที่เรียกว่า ทฤษฎีการถอนตัว (Disengagement Theory) มุ่งความสนใจไปยังการที่ผู้สูงอายุถอนตัวออกจากสังคมโดยแนวคิดนี้มองการถอนตัวออกจากสังคมและข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ของการมีส่วนร่วมทางสังคมของผู้สูงอายุว่าเป็นเรื่องธรรมชาติและเป็นสิ่งที่พึงปรารถนา กระบวนการนี้เกิดขึ้นทั้งในระดับตัวผู้สูงอายุเองและในระดับสังคม การถอนตัวเองออกจากสังคมเกิดจากการที่ตนเองต้องการแยกตัวออกจากสังคม ส่วนการที่สังคมถอนตัวออกมาจากผู้สูงอายุเป็นเรื่องกลไกการบังคับทางสังคม เช่น การกำหนดให้เกษียณอายุ ซึ่งเป็นการยอมให้สังคมถอนตัวเองออกจากปัจเจกบุคคล ความสำเร็จของการเข้าสู่วัยสูงอายุคือการค่อยๆปรับเปลี่ยนจากการมีส่วนร่วมทางสังคมอย่างสมบูรณ์ ไปสู่การถอนตัวออกจากสังคมอย่างราบรื่นเช่น การที่ผู้สูงอายุที่ถอนตัวออกมารู้สึกเป็นอิสระจากงานและความรับผิดชอบ และความเป็นอิสระนี้ทำให้ผู้สูงอายุมีความสุข แต่การถอนตัวไม่ใช่

การที่บุคคลตกอยู่ในภาวะยอมจำนน หรือปฏิเสธการทำกิจกรรมต่างๆ แต่เป็นภาวะที่คนมองว่าเป็นข้อผูกมัดที่จะต้องเกิดขึ้นสำหรับผู้สูงอายุ

กลุ่มที่สาม เป็นแนวคิดที่เสนอว่า ทั้งรูปแบบการดำเนินชีวิตแบบเข้าร่วมกับสังคมอย่างแข็งขัน หรือการแยกตัวออกมาต่างหาก สามารถจะนำไปสู่ความสำเร็จในการเข้าสู่วัยชราได้ เพราะการเข้าสู่วัยผู้สูงอายุเป็นเรื่องของการปรับตัวของการเข้าสู่วัยผู้สูงอายุต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งเกิดจากทั้งตัวผู้สูงอายุเองและจากข้อกำหนดของสังคม สังคมมีส่วนสำคัญในการกำหนดเงื่อนไขว่าผู้สูงอายุจะมีความยินดีกับการเข้าสู่วัยของการเป็นผู้สูงอายุหรือไม่ แต่ขณะเดียวกันตัวตนของผู้สูงอายุก็น่าจะได้สยบยอมกับสภาวะทางร่างกายและแรงกดดันทางสังคมอย่างไม่มีเงื่อนไข แต่ผู้สูงอายุอาจสามารถปรับทิศทางการดำรงความเป็นตัวตนของตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์ที่ได้ผ่านมาในชีวิตเป็นแรงหนุน ดังนั้นแม้ในช่วงขณะหนึ่งผู้สูงอายุจะอยู่ภายใต้สภาวะทางด้านร่างกายและสังคมที่ใกล้เคียงกัน แต่ทัศนะที่มีต่อตนเองอาจแตกต่างกัน และมีผลต่อการปรับตัวและการดำเนินชีวิตแตกต่างกันด้วย การเข้าสู่วัยของผู้สูงอายุเป็นกระบวนการทางสังคมซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ผู้สูงอายุมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นๆ และสิ่งแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยผู้สูงอายุการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุโดยทั่วไปสรุปได้เป็น 3 ประการ คือ การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและสรีรวิทยา การเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม มีรายละเอียดดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและสรีรวิทยา (Physical and physiological Changes) จรัสวรรณ เทียนประภาส และพัชรี ตันศิริ (2536) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและสรีรวิทยา มีการเปลี่ยนแปลงตามระบบดังนี้

ก. ระบบผิวหนัง (Integumentary system) ผิวหนังบางลงเซลล์ผิวหนังมีจำนวนลดลง เซลล์ที่ผลิตเม็ดสีเมลานินลดลง เซลล์ใหม่มาทดแทนเซลล์เดิมลดลง ทำให้การหายใจของผิวหนังลดลง เส้นใยอีลาสตินลดลง แต่เส้นใยคอลลาเจนใหญ่และแข็งตัวมากขึ้น ทำให้การยืดหยุ่นของผิวหนังไม่ดี น้ำและไขมันใต้ผิวหนังลดลง ผิวหนังเหี่ยวและมีรอยย่นมากขึ้น การไหลเวียนเลือดลดลงเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุมิโอกาสเกิดแผลกดทับได้ง่าย และทนต่อความหนาวเย็นได้น้อยลงต่อมเหงื่อมีจำนวนและขนาดลดลง การทำงานลดลง การขับเหงื่อเพื่อระบายความร้อนจึงไม่ดี ทำให้การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายเลวลง เกิดอาการลมแดด (Heatstroke) ได้ง่ายในเวลาที่ยอดอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น ต่อมน้ำนมทำงานลดลง จึงทำให้ผิวหนังแห้ง คัน และแตกได้ง่าย เซลล์สร้างสี (Melanocytes) ทำงานลดลง ทำให้ผิวจางลง แต่อาจมีริ้วรอยดำหรือฝ้าหรือจุดด่างดำเป็นแห่งๆ ซึ่งมักพบบริเวณใบหน้า แขน และหลังมือ เรียกว่า Lentigo senilis ผมหงอกและขนมีจำนวนลดลง เมลานินซึ่งผลิตจากเซลล์สร้างสีของผมหงอกลดลง ทำให้ผมหงอกและขนทั่วไปสีจางลงกลายเป็นสีเทาหรือสีขาว เส้นผมร่วงและแห้งง่าย เนื่องจากการไหลเวียนเลือดบริเวณหนังศีรษะลดลงการรับรู้สัมผัสต่ออุณหภูมิ การสัมผัสเย็นและความเจ็บปวดที่ผิวหนังลดลง

เนื่องจากการทำงานของเครื่องรับที่ผิวหนัง และการไหลเวียนเลือดปลายทางเลวลง จึงทำให้ผู้สูงอายุเกิดแผลและอุบัติเหตุที่ผิวหนังได้ง่าย

ข. ระบบประสาทและประสาทสัมผัส (Nervous system and Sensory Organ) ขนาดสมองลดลงและมีน้ำหล่อเลี้ยงสมองเพิ่มขึ้นแทนที่เซลล์สมองและเซลล์ประสาท ประสิทธิภาพการทำงานของสมองและประสาท อัตราโมติลดลง ความเร็วในการส่งสัญญาณประสาท (Conduction velocity) ลดลง เป็นเหตุให้ความไวและความรู้สึกตอบสนองต่อปฏิกิริยาต่างๆ ลดลง การเคลื่อนไหวและความคิดเชิงซ้ำ อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวอาจ ทำงานไม่สัมพันธ์กัน ดังนั้นผู้สูงอายุจึงสมควรหลีกเลี่ยงงานที่ต้องใช้ความไว เพราะอาจทำให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุได้ง่ายการไหลเวียนเลือด และการใช้ออกซิเจนของสมองลดลง หลอดเลือดของสมองเสื่อมหน้าที่ เนื่องจากมีภาวะหลอดเลือดแข็งตัวมากขึ้นตามอายุ ทำให้สมองรับเลือดไปเลี้ยงน้อยลงหรือขาดเลือด ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดอาการหน้ามืดเป็นลม และเกิดภาวะเนื้อสมองตายได้ลูกตามีขนาดเล็กลงและลึก เพราะไขมันของลูกตาลดลง กระจกตา มีความยืดหยุ่นลดลง ทำให้กระจกตาดก ม่านตาลดลง ปฏิกริยาตอบสนองของม่านตาต่อแสงลดลง ทำให้การปรับตัวสำหรับการมองเห็นในสถานที่ต่างๆ ไม่ดี โดยเฉพาะในสถานที่มืดหรือในเวลากลางคืน ต้องอาศัยแสงสว่างช่วยจึงจะมองเห็นได้ดีขึ้น สายตายาวขึ้น มองเห็นภาพใกล้ไม่ชัด ความสามารถในการอ่านและลานสายตาลดลง ความไวในการมองตามภาพลดลง ความสามารถในการเทียบสีลดลง ดังนั้นการเลือกใช้สีที่เห็นได้ชัดเจนตกแต่งบ้านจะช่วยลดอันตรายเนื่องจากอุบัติเหตุภายในบ้านได้ การผลิตน้ำตาลดลงทำให้ตาแห้งและเกิดการระคายเคืองต่อเยื่อตาได้ง่ายการได้ยินลดลง หูตึงมากขึ้น สาเหตุเนื่องจากการเสื่อมของอวัยวะในหูชั้นในมากขึ้นร่วมกับเส้นประสาทคู่ที่ 8 (Auditory nerves) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยินสูญเสียหน้าที่เสียงพูดของผู้สูงอายุเปลี่ยนไป เพราะมีการเสื่อมของกล้ามเนื้อกล่องเสียง สายเสียงบางลงและมีการเปลี่ยนแปลงในโพรงสะท้อนเสียงหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหูชั้นในเกิดภาวะแข็งตัว ทำให้มีเลือดไปเลี้ยงน้อยลงผู้สูงอายุจึงมักมีอาการเวียนศีรษะ และเกิดอุบัติเหตุได้การดมกลิ่นไม่ดีเพราะมีการเสื่อมของเยื่อโพรงจมูกทำให้ผู้สูงอายุไม่รับรู้กลิ่นที่อาจก่อให้เกิดอันตราย เช่น กลิ่นแก๊สรั่ว หรือกลิ่นไฟไหม้ การรับรสของลิ้นเสียไปเนื่องจากต่อมรับรสมีจำนวนน้อยลง จึงเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุรับประทานอาหารไม่อร่อย และเกิดภาวะเบื่ออาหาร

ค. ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Musculoskeletal system) จำนวนและขนาดเส้นใยของกล้ามเนื้อลดลงมีเนื้อเยื่อพังผืดเข้าแทนที่มากขึ้นมวลของกล้ามเนื้อลดลง กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อ การหดตัวแต่ละครั้งจะนานขึ้น ทำให้การเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ช้าลง อัตราเสื่อมของกระดูกมากกว่าอัตราการสร้างทั้งเพศหญิงและเพศชาย เซลล์กระดูกลดลง กระดูกมีน้ำหนักลดลง แคลเซียมสลายออกจากกระดูกมากขึ้น กระดูกของผู้สูงอายุจึงเปราะและหักง่ายแม้ว่าจะไม่ได้รับอุบัติเหตุ แคลเซียมที่สลายออกจากกระดูกนี้มักไปเกาะบริเวณกระดูกอ่อนในอวัยวะต่างๆ ที่สำคัญคือ บริเวณ

กระดูกอ่อนชายโครงจึงเป็นเหตุให้การเคลื่อนไหวของทรวงอกลดลง การหายใจลำบากขึ้นต้องอาศัยการทำงานของกระบังลมมากขึ้นกระดูกอ่อนบริเวณข้อต่างๆ เสื่อมมากขึ้น น้ำไขข้อลดลงเป็นเหตุให้กระดูกเคลื่อนที่สัมผัสกันเกิดการเสื่อมของข้อ การเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ ไม่สะดวก เกิดการติดแข็ง ข้ออักเสบและติดเชื้อมักง่ายทำให้มีอาการปวดตามข้อ ข้อที่พบว่ามีอาการเสื่อมได้บ่อยคือ ข้อเข่า ข้อสะโพก และข้อกระดูกสันหลัง

ง. ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) ผู้สูงอายุมีลักษณะโครงสร้างของหัวใจเปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อหัวใจฝ่อลีบ มีเนื้อเยื่อพังผืดมากขึ้น ประสิทธิภาพของการทำงานลดลง กำลังการหดตัวลดลง ระยะเวลาการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆลดลง บริเวณสมอง หัวใจ และไต ทำให้อวัยวะเหล่านี้ทำงานลดลง เกิดการเสื่อมและตายในที่สุดความดันโลหิตจึงลดลงร่วมกับความยืดหยุ่นของผนังหลอดเลือดลดลง จึงทำให้ผู้สูงอายุส่วนมากเกิดภาวะความดันเลือดต่ำเมื่อเปลี่ยนท่าทางได้ง่าย ดังนั้นการเปลี่ยนท่าทางต่างๆ ในผู้สูงอายุควรกระทำอย่างช้า

จ. ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory system) หลอดลมและปอดมีขนาดใหญ่ขึ้นความยืดหยุ่นของเนื้อปอดลดลง ความแข็งแรงกำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจเข้าและหายใจออกลดลง ผนังทรวงอกแข็งขึ้น การเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงลดลง ปอดยืดขยายและหดตัวได้น้อยลง การระบายอากาศหายใจลดลง พบได้ในผู้สูงอายุที่มีภาวะหลังค่อมเอียงเนื่องจากกระดูกสันหลังเสื่อม เซลล์ที่อยู่ในทางเดินหายใจลดลง ประสิทธิภาพการไหลของเลือด การทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจออกลดลง ทำให้การกำจัดสิ่งแปลกปลอมภายในทางเดินหายใจไม่ดี เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจได้ง่าย

ฉ. ระบบทางเดินอาหาร (Digestive system) ฟันของผู้สูงอายุไม่แข็งแรงเคลือบฟันบางแตกง่ายและสีคล้ำขึ้น เหงือกที่หุ้มคอฟันร่นลงไป เซลล์สร้างฟันลดลงมีเนื้อเยื่อพังผืดเข้าแทนที่มากขึ้น ทำให้การสร้างฟันลดลงทั้งปริมาณและคุณภาพ ฟันผุง่ายขึ้น ผู้สูงอายุจึงไม่ค่อยมีฟันต้องใส่ฟันปลอม ในรายที่ไม่สามารถใส่ฟันปลอมได้ ทำให้การเคี้ยวอาหารไม่สะดวกต้องรับประทานอาหารอ่อนและย่อยง่าย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ทำให้ขาดสารอาหารประเภทอื่นที่สำคัญต่อร่างกายได้ต่อน้ำลายเสื่อมหน้าที่ปากและลิ้นแห่งการรับรสของลิ้นเสียไป จึงเกิดภาวะเบื่ออาหารมากขึ้นการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารลดลง เนื่องจากความตึงตัวของกล้ามเนื้อและการทำงานของกล้ามเนื้อในกระเพาะอาหารลดลงร่วมกับมีความผิดปกติทางด้านจิตใจและ ความวิตกกังวลในด้านต่างๆ อาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้นเกิดความรู้สึกหิวน้อยลงการเคลื่อนไหวของลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ลดลง ประกอบกับกำลังของกล้ามเนื้อท้องลดลง ผู้สูงอายุชอบรับประทานอาหารอ่อน ย่อยง่าย ไม่มีกาก ร่างกายเคลื่อนไหวน้อยลง การกระหายน้ำน้อยลง จึงเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุเกิดภาวะท้องผูก

น้ำหนักและขนาดของตับอ่อนลดลง แต่มีไขมันมาสะสมมากขึ้นการผลิตเอ็นไซม์เปลี่ยนแปลงโดยส่วนใหญ่มักจะมีการลดลงทั้งปริมาณและความเข้มข้น ระดับเอ็นไซม์อะไมเลสลดลง แต่ยังมีปริมาณเพียงพอสำหรับการย่อยสารอาหารคาร์โบไฮเดรต ระดับทริปซินลดลง แต่ระดับไลเปส และไบคาร์บอเนตยังคงที่ ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ผู้สูงอายุเกิดโรคแผลในกระเพาะอาหารลดลง

ข. ระบบสืบพันธุ์ร่วมทางเดินปัสสาวะ (Genitourinary system) ขนาดของไตลดลงและหน่วยไตมีจำนวนลดลง ผนังหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงไตแข็งตัว ทำให้การไหลเวียนเลือดในไตลดลงและอัตราการกรองไตลดลง การทำงานของท่อไตลดลงทำให้การดูดกลับของสารต่างๆ น้อยลง ความสามารถทำให้ปัสสาวะเข้มข้นลดลงเป็นเหตุให้ปัสสาวะเจือจางมากขึ้นกล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะอ่อนกำลังลงขนาดของกระเพาะปัสสาวะลดลงความจุของกระเพาะปัสสาวะลดลง นอกจากนั้น ตัวรับการกระตุ้น (Stretch receptor) ในกระเพาะปัสสาวะยังทำงานลดลง จึงทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกปวดถ่ายปัสสาวะ เมื่อมีปัสสาวะเต็มในกระเพาะปัสสาวะ แต่ผู้สูงอายุจะถ่ายปัสสาวะบ่อย เพราะมีปัสสาวะค้างอยู่ในกระเพาะปัสสาวะมากขึ้น ในผู้ชายต่อมลูกหมากจะโตขึ้น ทำให้ถ่ายปัสสาวะลำบากต้องถ่ายบ่อยครั้งอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกเหี่ยวแห้ง เพราะไขมันใต้ผิวหนังลดลง กล้ามเนื้อภายในอุ้งเชิงกรานหย่อนตัวทำให้เกิดภาวะกระบังลมหย่อน และกลั้นปัสสาวะไม่ได้

ข. ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) ต่อมไทรอยด์มีน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีเนื้อเยื่อพังพืดมาสะสมมากขึ้น การทำงานของต่อมไทรอยด์ลดลง เนื่องจากกลไกการกระตุ้นไทรอยด์จาก TSH (Thyroid stimulating hormone) ล้มเหลว ทำให้ผู้สูงอายุจะเกิดอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ผมหงอก ผิวแห้งตับอ่อนหลั่งอินซูลินลดลง ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารคงที่ เนื้อเยื่อต่างๆ ภายในร่างกายตอบสนองต่ออินซูลินน้อยกว่าปกติ เป็นผลให้ระดับความทนต่อน้ำตาล (Glucose tolerance) ลดลงเมื่ออายุมากขึ้นต่อมเพศทำงานลดลง และไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้นของฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง คือ FSH (Follicular stimulating hormone) และ LH (Luteinizing hormone) รังไข่หยุดทำงานไม่หลังเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน สำหรับเพศชายการเปลี่ยนแปลงเกิดน้อยกว่าในเพศหญิงเพราะการหลั่งฮอร์โมนเพศชายค่อยๆ ลดลงทีละน้อย ความรู้สึกทางเพศอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและการหาทางออกจากพฤติกรรมในผู้สูงอายุ แต่ส่วนมากมักพบผู้สูงอายุมีความสนใจและรู้สึกทางเพศมากขึ้น

2) การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ (Psychological change) การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและสังคม เพราะความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ มีอิทธิพลต่อสภาพจิตใจของผู้สูงอายุเป็นอุปสรรคต่อการติดต่อกับบุคคล รวมทั้งการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ และการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจของผู้สูงอายุเป็นผลมาจากการสูญเสียในด้านต่างๆ ประกอบด้วย

ก. การสูญเสียบุคคลอันเป็นที่รัก เนื่องจากเพื่อนญาติสนิทหรือคู่ชีวิตเสียชีวิตหรือแยกไปอยู่ที่อื่น ทำให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกถูกพราก ก่อให้เกิดความซึมเศร้าได้ง่าย

ข. การสูญเสียสถานภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ เนื่องจากออกจากราชการความสัมพันธ์ทางสังคมน้อยลง เนื่องจากขาดภาระหน้าที่รับผิดชอบ ทำให้ผู้สูงอายุเกิดรู้สึกสูญเสียตำแหน่งหน้าที่ รู้สึกว่าตัวเองไร้คุณค่า ไร้ความหมายในชีวิต นอกจากนี้ยังมีผลให้ผู้สูงอายุขาดเพื่อน ขาดความผูกพันที่เคยมีต่อสังคม ขณะเดียวกันก็ขาดรายได้หรือรายได้ลดลง ผลจากสิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้สูงอายุต้องพยายามปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ค. การสูญเสียสัมพันธภาพในครอบครัว เนื่องจากบุตรธิดามักจะมีครอบครัวและแยกย้ายไปอยู่ต่างหากโดยเฉพาะสังคมปัจจุบันที่ครอบครัวมีลักษณะเป็นครอบครัวเดี่ยวมากกว่าครอบครัวขยาย ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่ซึ่งเป็นผู้สูงอายุกับบุตรหลานของตนลดลง บทบาททางด้านการให้คำปรึกษาดูแลและสั่งสอนน้อยลง ทำให้ผู้สูงอายุต้องอยู่อย่างโดดเดี่ยว เกิดความว้าเหวและรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าน้อยลง

3) การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและวัฒนธรรม (Social and Cultural change) ปัจจุบันสังคมและวัฒนธรรมมีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาทางกาย และทาง จิตของผู้สูงอายุ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางสังคมของไทยมีแนวโน้มไปทางตะวันตกมากขึ้นทำให้เกิดผลกระทบกับผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ได้แก่

ก. การเปลี่ยนแปลงสภาพทางสังคม เนื่องจากสังคมปัจจุบันมีลักษณะกีดกันผู้สูงอายุในด้านต่างๆ เช่น บทบาทที่เกี่ยวข้องกับงานตลอดจนบทบาทในครอบครัว ผู้สูงอายุซึ่งเคย เป็นผู้หาเลี้ยงครอบครัว เป็นหัวหน้าครอบครัว ต้องกลับกลายเป็นผู้พึ่งพาอาศัย เป็นผู้รับมากกว่าผู้ให้ ทำให้ผู้สูงอายุเสียอำนาจและบทบาททางสังคมที่เคยมี

ข. การถูกทอดทิ้ง ผลของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมจากสังคมแบบดั้งเดิมไปสู่สังคมสมัยใหม่ทำให้เกิดการขยายตัวหรือการเติบโตของชุมชนเมือง (Urbanization) ระบบการผลิตเปลี่ยนจากเกษตรกรรมเป็นอุตสาหกรรมทำให้วิถีการดำเนินชีวิตเปลี่ยนไป ผู้สูงอายุมักจะถูกทอดทิ้งไว้ข้างหลัง ทำให้เกิดความว้าเหวจากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงในวัยผู้สูงอายุทางด้านสรีรภาพ พบว่าร่างกายมีการเสื่อมหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ทุกระบบ ทั้งระบบประสาทและต่อมไร้ท่อต่างๆ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายลดลงและอาจเกิดโรคได้ง่าย ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ นั้น เกิดการสูญเสียบทบาทหน้าที่และสถานทางสังคม สูญเสียบุคคลอันเป็นที่รัก ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีสภาพจิตใจและบุคลิกภาพเปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมเป็นผลมาจากเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายที่ทำให้ความสามารถของผู้สูงอายุลดลง ทำให้การร่วมกิจกรรมหรือการทำกิจกรรมในสังคมลดลงไปด้วย จึงอาจสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม จะเป็นไปในทิศทาง

ที่เสื่อมถอยลง และการเปลี่ยนแปลงในแต่ละด้านต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของผู้สูงอายุแต่ละบุคคลจะมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละด้านมากน้อยแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากผู้สูงอายุแต่ละบุคคลต่างก็มีการเสื่อมถอยของร่างกายอีกทั้งผู้สูงอายุมีสิ่งแวดล้อมทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต และมีปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมที่แตกต่างกันไปตลอดจนการมีพฤติกรรมที่จะดำรงและรักษาซึ่งภาวะสุขภาพมากน้อยแตกต่างกันด้วยแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการของผู้สูงอายุแนวคิดเกี่ยวกับความต้องการของผู้สูงอายุได้มีบุคคลนำเสนอไว้ดังนี้

นาค พันธุมนาวิน (2549) ได้กล่าวว่า ความต้องการของผู้สูงอายุมี 2 ประการได้แก่

- ความต้องการด้านเศรษฐกิจ คือความต้องการด้านการเงิน ที่ได้รับการช่วยเหลือจากบุตรหลานหรือญาติพี่น้อง ซึ่งเป็นการช่วยเหลือเลี้ยงดูตามสมควรแก่สภาพรวมทั้งการได้รับการช่วยเหลือจากภาครัฐ เช่น การสงเคราะห์หรือประกันผู้สูงอายุ

- ความต้องการด้านที่อยู่อาศัย โดยมีที่อยู่อาศัย ซึ่งอาจจะเป็นบ้านของตนเอง หรือบุตรหลาน

สุรกุล เจนอบรม (2534) ได้เสนอว่าความต้องการขั้นพื้นฐานของผู้สูงอายุมี 5 ประการคือ

- ความต้องการทางด้านเศรษฐกิจ คือความต้องการได้รับความช่วยเหลือทางการเงินจากบุตรหลาน หรือญาติพี่น้องและหน่วยงานของภาครัฐ

- ความต้องการในเรื่องที่อยู่อาศัย โดยผู้สูงอายุมีที่อยู่อาศัย เช่น บ้านของตนเอง บ้านของบุตรหลานหรือญาติพี่น้อง หรือในสถานสงเคราะห์ของภาครัฐและเอกชน

- ความต้องการในด้านอนามัย ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีสภาพร่างกายที่ไม่แข็งแรงครบครันและบุตรหลานควรเอาใจใส่

- ความต้องการทางการงาน เพราะการทำงานเป็นที่มาของรายได้ เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และผู้สูงอายุไม่อยากจะรู้สึกเป็นคนไร้ประโยชน์

- ความต้องการความรัก ความเคารพ ความอบอุ่น ความเอาใจใส่ จากครอบครัว เพราะผู้สูงอายุต้องการเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว

นงลักษณ์ บุญไทย (2539) กล่าวว่า ความต้องการของผู้สูงอายุแบ่งออกเป็น 7 ประการคือ

- ความต้องการการสนับสนุนจากครอบครัว เมื่อผู้สูงอายุถูกปล่อยให้อยู่อย่างโดดเดี่ยวหรือแยกตัวอยู่คนเดียว ผู้สูงอายุต้องการการสนับสนุนจากครอบครัว ควบคู่ไปกับภายนอกครอบครัว เช่น องค์กรภาครัฐ องค์กรเอกชน องค์กรศาสนา

- ความต้องการด้านการประกันรายได้ โดยเฉพาะการประกันสังคมประเภทสุขภาพผู้สูงอายุ ต้องการได้บำนาญสุขภาพเพื่อการดำรงชีวิตอยู่อย่างมั่นคงปลอดภัยตามสมควรแก่สภาพของชีวิต

- ความต้องการมีชีวิตร่วมกับในชุมชน โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบางประเภทของสังคม ดังนั้นสังคมควรให้โอกาสแก่ผู้สูงอายุในการเข้าร่วมกิจกรรม และปรับคุณภาพชีวิตของชุมชนให้ดีขึ้น
- ความต้องการพึ่งพาผู้อื่นให้น้อยลง หากครอบครัวหรือชุมชน ได้ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ในครอบครัวและสังคมแล้ว จะเป็นการช่วยให้ผู้สูงอายุรู้จักพึ่งตนเองไม่เป็นภาระของสังคม
- ความต้องการทางสังคมของผู้สูงอายุ การต้องการเป็นส่วนหนึ่ง การยอมรับและเคารพจากบุคคลภายในครอบครัวและสังคม ต้องการมีความสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลในครอบครัว ชุมชน และสังคม
- ความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของชีวิตมนุษย์เพราะเป็นสิ่งที่มีธรรมชาติเสริมขึ้นมาเพื่อให้ร่างกายอยู่ได้ ได้แก่ปัจจัยสี่ คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่มที่อยู่อาศัย ยา รักษาโรค
- ความต้องการทางด้านเศรษฐกิจ ผู้สูงอายุต้องการความช่วยเหลือทางการเงินจากบุตรหลานจากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ความต้องการของผู้สูงอายุเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานอันได้แก่ปัจจัยสี่ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ใช้ในการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวัยผู้สูงอายุ ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ทำให้ความต้องการและการปรับตัวของผู้สูงอายุจะต้องได้รับการเอาใจใส่ดูแล ได้รับการยอมรับจากบุคคลหลายฝ่าย ทั้งตัวผู้สูงอายุเอง บุคคลในครอบครัว ชุมชน นโยบายต่าง ๆ ของภาครัฐโดยการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีทั้งทางด้านสุขภาพ ความเป็นอยู่และที่อยู่อาศัยที่ดี อันจะเป็นการลดปัญหาและสนองความต้องการของผู้สูงอายุ ทั้งนี้งานวิจัยนี้จะนำแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผู้สูงอายุ ไปใช้ในการสร้างแนวคำถามสัมภาษณ์ในหัวข้อเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ

2.3 แนวคิดและการศึกษางานวิศวกรรมการออกแบบ

การศึกษาการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ เนื่องจากเมื่อเลยวัยกลางคนร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในลักษณะการลดอัตราความเจริญลงไปสู่ความเสื่อม (Aging process) ซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละบุคคล และจะเกิดขึ้นกับร่างกายทุกระบบ (ศรีธนากร อินทาศรี, 2555) Stoudt (1981) พบว่า ชายที่มีอายุในช่วง 65-74 ปี เตี้ยกว่าชายที่มีอายุในช่วง 18-24 ปี ประมาณ 6.1 เซนติเมตร ความแตกต่างของเพศหญิงเท่ากับ 5.1 เซนติเมตรโดยเฉลี่ย แต่ส่วนของร่างกายที่เป็นกระดูกยาว เช่น กระดูกน่อง กระดูกต้นขา จะเป็นส่วนที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2538) โดยได้นำขนาดสัดส่วนจากการสำรวจโครงสร้างร่างกายคนไทยมาอ้างอิงเพื่อใช้ในการออกแบบไม่ใช่ข้อมูลสำคัญเพียงประการเดียวที่นำมาใช้ในการออกแบบ ข้อมูลทางด้านสมรรถนะทางกายภาพ การเคลื่อนไหว ข้อจำกัดในการทำงาน

เฉพาะอย่างซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวกลศาสตร์ สรีรวิทยา เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบเช่นเดียวกัน (Kelly and Kroemer, 1990)

หลักการออกแบบทางวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์โดยใช้สัดส่วนร่างกายมาจากปรัชญาพื้นฐาน 3 ประการดังนี้

- 1) การออกแบบโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Design for average)
- 2) การออกแบบโดยใช้ค่าสูงสุดหรือต่ำสุด (Design for an extremes)
- 3) การออกแบบโดยใช้ช่วงใดช่วงหนึ่งของข้อมูล (Design for a range)

2.4 สาเหตุของการหกล้มในผู้สูงอายุ

เหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หรือส่งเสริมให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุ ซึ่งเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) การเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันเนื่องมาจากความชรา

ความบกพร่องการมองเห็น ได้แก่ การลดลงของความชัดเจนและการรับรู้ความตื้นลึก ทำให้ผู้สูงอายุอาจสะดุดหกล้มง่าย การลดลงของลานสายตา ทำให้ผู้สูงอายุมองไม่เห็นหรือไม่ตระหนักถึงคนหรือวัตถุที่เคลื่อนเข้าใกล้ รูปร่างตาขนาดเล็กลง ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถรับภาพได้ดีในเวลาแสงสลัวและความเสื่อมต่อการเห็นภาพสี เช่น เขียว-แดง/เข้ม-อ่อนของสี ทำให้เกิดปัญหาในการรับรู้ภาพของพื้น โดยเฉพาะพื้นทางเดินที่ตกแต่งลายปูพรมมีลวดลาย

ความบกพร่องของการทรงตัว พบว่าในวัยสูงอายุมีกลไกในการทำงานที่ควบคุมการทรงตัวของระบบอวัยวะต่างๆ ลดลง ทำให้สมดุลในการทรงตัวบกพร่อง โดยเฉพาะผู้สูงอายุบางรายมีปัญหาการทำงานของอวัยวะหูชั้นในที่ควบคุมการทรงตัวเคลื่อนไหวผิดปกติ เกิดอาการบ้านหมุน (Vertigo) นำไปสู่การหกล้มได้

ความบกพร่องของการเดิน พบว่าผู้สูงอายุระหว่าง 60-70 ปี จะมีมวลกล้ามเนื้อความแข็งแรงและความสามารถในการประสานงานของกล้ามเนื้อลดลงกว่าเมื่ออายุ 20-30 ปี ถึงร้อยละ 20-40 รวมทั้งการเสื่อมของข้อต่อ และเอ็นรอบข้อ ทำให้เกิดการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อ และความเร็วในการตอบสนองของกล้ามเนื้อลดลง

นอกจากนี้พบว่า การเปลี่ยนแปลงของโครงร่างกล้ามเนื้อ จะมีผลต่อท่าทางการเดิน ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะรู้สึกว่าจะไม่สามารถยกเท้าได้สูงเท่ากับที่เคยทำได้ มีการเปลี่ยนแปลงในการเคลื่อนไหวของสะโพกในการรับน้ำหนักของขาขณะเดิน เหล่านี้ทำให้ผู้สูงอายุอาจมีการสะดุด เมื่อเดินบนพื้นที่ขรุขระหรือระดับต่างกันได้ง่าย

- 2) การเปลี่ยนแปลงของร่างกายจากความเจ็บป่วย หรือสภาพของโรค

ปัญหาเกี่ยวกับความเจ็บป่วย หรือความผิดปกติของระบบต่างๆในวัยสูงอายุที่อาจส่งผลให้เกิดการหกล้มได้แก่

ระบบไหลเวียนโลหิต อาจเกิดจากความผิดปกติของหัวใจ หรือหลอดเลือด เช่น หลอดเลือดที่ตีบแคบ กล้ามเนื้อหัวใจตาย หัวใจเต้นผิดปกติ ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจลดลง และความดันต่ำ ส่งผลให้เกิดขาดเลือดในสมอง เกิดการเป็นลมและหกล้มตามมาได้ นอกจากนี้ปัญหาที่พบได้เสมอคือ ภาวะความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า ทำให้เกิดอาการหน้ามืดและวิงเวียนศีรษะ นอกจากนี้อาจพบภาวะความดันโลหิตต่ำหลังรับประทานอาหาร ซึ่งอาจทำให้ผู้สูงอายุหกล้ม

ระบบประสาทและสมอง เกิดจากการรับรู้สึกของระบบประสาท และสมองผิดปกติอันเกิดจากสมองเสื่อม เนื้อสมองตาย โรคหลอดเลือดสมอง พาร์กินสัน ทำให้ระบบการควบคุมจากสมองส่วนกลางผิดปกติไป ไม่สามารถประสานการทำงานส่งผลให้การทำงานที่ประสานกันของอวัยวะ ระบบในการทรงตัวสูญเสียไป ทำให้เกิดการหกล้มได้

ระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง เกิดจากการเสื่อมสภาพ ความผิดปกติของรูปร่าง และกล้ามเนื้อ ทำให้การทรงตัวไม่มั่นคง ซึ่งอาจได้แก่ ความไม่มั่นคงบริเวณ ข้อสะโพก ข้อเข่า หรือ ข้อเท้า ทั้งนี้อาจเกิดจากข้อเสื่อม หรือการอักเสบของข้อในผู้สูงอายุบางรายมีอาการอ่อนแรง หรือลีบตัวของกล้ามเนื้อ การอักเสบของกล้ามเนื้อ ความผิดปกติของเท้า ลักษณะเท้าที่ผิดปกติที่มีการหนาตัวของผิวหนังทำให้เกิดตาปลาซึ่งนำไปสู่การหกล้มได้ทั้งสิ้น

ความผิดปกติของสมดุลกรดต่าง สารเกลือแร่ในร่างกายของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยมีภาวะติดเชื้อมักมีสมดุลของกรดต่าง สารเกลือแร่ (ที่เรียกว่า อิเล็กโทรไลต์) ในร่างกายผิดปกติส่งผลต่อการทำงานของสมอง ทำให้เกิดอาการซึม หรือสับสน กล้ามเนื้ออ่อนแรง ส่งผลให้หกล้มได้เช่นกัน

การใช้ยาและการดื่มสุรา ผู้สูงอายุมักได้รับยาหลายชนิดในขณะเดียวกัน อาจทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อกันระหว่างยา เกิดพิษข้างเคียงของยา ทำให้ผู้สูงอายุเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น ผู้สูงอายุที่ได้รับยา 4 ชนิด หรือมากกว่า ทำให้อัตราเสี่ยงของการหกล้มเพิ่มขึ้น 8-10 เท่า กลุ่มยาที่อาจทำให้ผู้สูงอายุหกล้ม ได้แก่ ยานอนหลับ ยาระงับประสาท ยาขยายหลอดเลือด ยาขับปัสสาวะ รวมทั้งยากลุ่มที่ใช้กับปัญหาทางจิต

ปัจจัยทางด้านจิตใจ พบว่า ภาวะซึมเศร้า เป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุ เนื่องจากผู้สูงอายุจะมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมช้าลง และการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ง่าย (โครงการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ด้านการดูแลตนเองสู่ประชาชน คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545)

2.5 ปัจจัยภายนอกร่างกาย (Extrinsic Risk Factor)

ปัจจัยภายนอกร่างกาย หมายถึง สิ่งแวดล้อมรอบตัวของบุคคล ซึ่งอาจเป็นภายในหรือนอกบ้าน ผู้สูงอายุไทย ร้อยละ 65 เกิดการหกล้มนอกบ้าน และมักเกิดในเวลากลางวัน

ปัจจัยภายนอกที่เป็นสาเหตุ ทำให้ผู้สูงอายุเกิดหกล้มได้ง่าย คือ

1) พื้นที่มีลักษณะไม่ปลอดภัย ได้แก่ พื้นที่มีผิวไม่เรียบ มีลวดลายหลอกลตา มีสิ่งกีดขวาง การลื่น สะดุด พื้นที่มีระดับต่างกันไม่สม่ำเสมอ ขรุขระ การมีกรวดทราย พื้นบ้านแตกเป็นร่อง มีเศษตะปู เศษไม้ วัสดุที่ก่อให้เกิดการสะดุด หรือลื่น เช่น พรมเช็ดเท้าที่ไม่ยึดเกาะพื้น สายไฟ ผ้าเช็ดพื้น พื้นผิวที่มีของเหลวหก พื้นห้องน้ำที่เปียก พื้นที่มีการขจัดถูลงน้ำมัน ล้วนแต่เป็นเหตุให้เกิดการหกล้มได้ทั้งสิ้น

2) สิ่งก่อสร้างภายในบ้านไม่เหมาะสม ได้แก่ บริเวณ ห้องน้ำ บันได เช่น ชั้นบันไดที่มีความสูงไม่สม่ำเสมอ การไม่มีราวยึดเกาะ เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหว ที่นั่งขับถ่ายเป็นแบบนั่งยอง ซึ่งหากนั่งนานๆ นำไปสู่อาการหน้ามืด ขณะลุกขึ้น

3) แสงสว่างที่ไม่เหมาะสมในที่พักอาศัย แสงสว่างที่ไม่เหมาะสม แสงสลัว ทำให้กล้ามเนื้อดวงตาทำงานหนัก มีผลเสียต่อดวงตา และความชัดเจนลดลง ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ พบว่าบริเวณที่มักเกิดอันตรายจากแสงสลัว คือ บริเวณบันได ทางเข้าบ้าน ทางเดินภายในภายนอกบ้าน

4) เครื่องเรือนที่ไม่เหมาะสม อันตรายเกิดจากการจัดวางเครื่องเรือน ของใช้ไม่เป็นระเบียบ ขัดขวางทางเดิน รูปแบบของเครื่องเรือนที่ไม่พอดีกับสรีระที่เปลี่ยนแปลง ของผู้สูงอายุ เช่น ระดับความสูงของโต๊ะ เก้าอี้ เตียงนอน ตู้ ชั้นวางของ ควรพิจารณาให้มีความสูงที่พอเหมาะกับการใช้งานของผู้สูงอายุ เครื่องเรือนที่มีรูปแบบไม่เหมาะสมคือ ลักษณะไม่มั่นคงขณะใช้งาน เช่น อุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมาก มีล้อเลื่อน อาจทำให้เกิดการลื่นไถล หกล้มได้

5) เครื่องแต่งกายและอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ เสื้อผ้าที่มีขนาดหลวม ใหญ่ หรือยาวเกินไป อาจทำให้เกิดการสะดุด เกี่ยวดอง รองเท้าที่มีรูปทรง ไม่พอดีเท้า มีพื้นที่ลื่น ไม่มีพื้นยึดเกาะที่ดี ส้นรองเท้าที่สูงมาก ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยเสียสมดุลได้ง่าย อุปกรณ์ที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ แวนตา ที่ไม่พอเหมาะกับการใช้งาน นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ช่วยในการเคลื่อนไหว เช่น ไม้เท้า เครื่องพยุงเดินแบบมีราวจับ (Walker) ล้อเข็น หากมีขนาดไม่เหมาะสม หรือผู้สูงอายุไม่คุ้นเคยกับการใช้ อาจก่อให้เกิดการหกล้มได้เช่นกัน (โครงการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ด้านการดูแลตนเองสู่ประชาชน คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กันยายน, 2545)

2.6 การประเมินความกลัวการหกล้มและความสามารถในการทรงตัว

จากแนวคิดของ Bhala et al. (1982) และ Tinetti et al. (1990) สรุปได้ว่า การกลัวที่ไม่กล้าดำเนินกิจกรรมประจำวันเป็นอาการที่กลัวการยืนหรือเดินเป็นอันตราย

ใช้แบบประเมินความกลัวการหกล้ม Falls Efficacy Scale-international (FES-I) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความกลัวการหกล้มที่เป็นสากลในระดับนานาชาติ เป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับ มีค่าความตรง (Validity) เท่ากับ .96 และได้มีการแปลเป็นภาษาไทยด้วยวิธี Back Translation แบบประเมินนี้เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความกลัวล้ม มีทั้งหมด 16 ข้อ ประกอบด้วย กิจกรรมประจำวันและการดำเนินชีวิตทางสังคม มีทั้งง่ายและยาก แบ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐาน 4 ระดับ โดย

- 1 หมายถึง ไม่กลัวการหกล้มเลย
- 2 หมายถึง กลัวการหกล้มเล็กน้อย
- 3 หมายถึง กลัวการหกล้มมาก
- 4 หมายถึง กลัวการหกล้มมากที่สุด

เกณฑ์การแปลผลคะแนน คือ คะแนนตั้งแต่ 16-21 คะแนน แสดงว่า ไม่กลัวการหกล้ม คะแนนตั้งแต่ 22-27 คะแนน แสดงว่า กลัวการหกล้มเล็กน้อยถึงปานกลาง และคะแนนตั้งแต่ 28-64 คะแนน แสดงว่า กลัวการหกล้มมาก (ลัดดา เถียมวงศ์, 2554)

ความสัมพันธ์ระหว่างความกลัวการหกล้มกับความสามารถในการควบคุมสมดุลของร่างกาย ขณะหยุดนิ่งหรือเคลื่อนไหวร่างกาย สามารถทดสอบได้ด้วยการทดสอบการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ (Deshpande et al., 2008; Mann et al., 2006) และการเอื้อมมือ (Kressig et al., 2001) ความสามารถในการทดสอบดังกล่าวมีความสัมพันธ์ต่อการกลัวล้มของผู้สูงอายุ หากผู้สูงอายุมั่นใจไม่กลัวการหกล้มก็เอื้อมมือออกไปได้ไกล หากมีความกลัวล้มจะเอื้อมได้น้อยเป็นไปตามทฤษฎีเปลี่ยนแปลงตามวัยที่มีความเสื่อมของระบบประสาทสัมผัส ตา หู ความรู้สึก ทำให้ความไวในการตอบสนองต่อสิ่งรอบข้างลดลง (Miller, 2009)

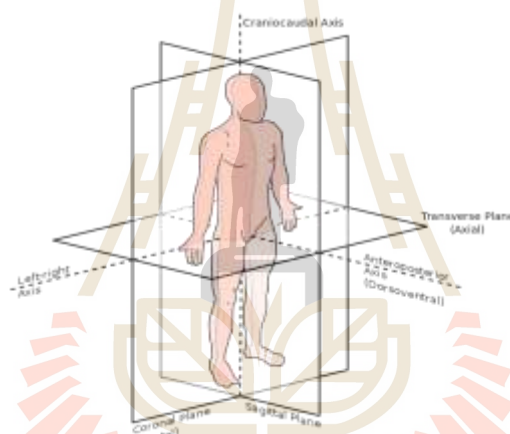
2.7 การศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกาย และสมบัติทางกายภาพของมนุษย์

การวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometry) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนของร่างกาย และสมบัติทางกายภาพของมนุษย์ เช่น น้ำหนัก ขนาด ความสูง ความกว้างของร่างกาย และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญอย่างมากในการออกแบบอุปกรณ์ สิ่งของ หรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

2.7.1 ระนาบของร่างกาย (Body Planes)

การวัดสัดส่วนร่างกายจำเป็นต้องทราบพื้นฐานเกี่ยวกับระนาบของร่างกาย ระนาบของร่างกายมนุษย์นั้นมีรูปทรงเป็น 3 มิติ กล่าวคือ ความกว้าง ความสูง และความหนาของร่างกายเมื่ออยู่ในท่ามาตรฐาน สามารถแบ่งระนาบของร่างกายมนุษย์ออกเป็น 3 ระนาบ ดังต่อไปนี้ (รูปที่ 2.1)

- 1) ระนาบข้าง (Sagittal Plane) หรืออาจเรียกว่าระนาบสมดุค เป็นระนาบที่แบ่งร่างกายออกเป็นสองส่วนคือ ซีกซ้าย ซีกขวา
- 2) ระนาบหน้าหลัง (Coronal Plane) เป็นระนาบที่แบ่งร่างกายออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่อยู่ด้านหน้า และส่วนที่อยู่ด้านหลัง
- 3) ระนาบตัดขวาง (Transverse Plane) หรืออาจเรียกว่าระนาบระดับ เป็นระนาบที่แบ่งร่างกายเป็นสองส่วนคือ ร่างกายส่วนที่เป็นครึ่งล่าง และส่วนที่เป็นครึ่งบน



รูปที่ 2.1 ระนาบของร่างกายมนุษย์ (Body Planes) (Edoarado, 2011)

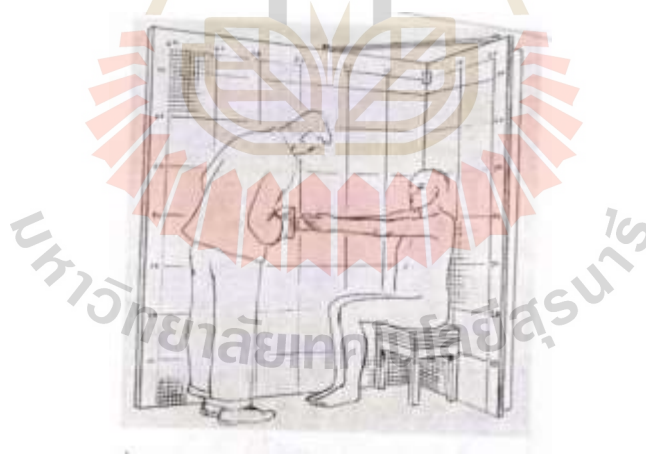
นอกจากการกำหนดระนาบต่าง ๆ ยังมีการกำหนดจุดอ้างอิงต่าง ๆ บนร่างกาย โดยใช้จุดอ้างอิงตามโครงสร้างของกระดูกเพื่อใช้ในการวัดค่าสัดส่วนของร่างกาย เมื่อกำหนดจุดอ้างอิงที่เป็นส่วนกระดูกที่สามารถสังเกตเห็นได้ นั้น ส่งผลช่วยให้ผู้ที่ทำการวัดสะดวกต่อการวัดขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้การกำหนดระนาบ และจุดอ้างอิงทางกายวิภาคแล้ว ยังมีการกำหนดแกนอ้างอิงของแขน-ขาที่ยื่นจากลำตัว แบ่งการอ้างอิงเป็นสองลักษณะคือ ส่วนปลายและส่วนต้น

2.7.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์

การวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ 1. วิธีใช้เครื่องมือวัดโดยตรง ซึ่งใช้เครื่องมือวัดขนาดสัดส่วนของร่างกาย หรือที่เรียกว่า Anthropometer (รูปที่ 2.2) และ 2. วิธีการวัดสัดส่วนทางภาพถ่ายตามแนวคิดของ Morant (1945) (รูปที่ 2.3) ซึ่งต้องนำภาพถ่ายมาเทียบกับจุดอ้างอิง ปัจจุบันมีการใช้เครื่องตรวจวัดขนาดรูปร่างสามมิติ (3D Body Scanner) เทคโนโลยีนี้สามารถช่วยให้การวัดสัดส่วนและรูปร่างของผู้คนเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำขึ้น



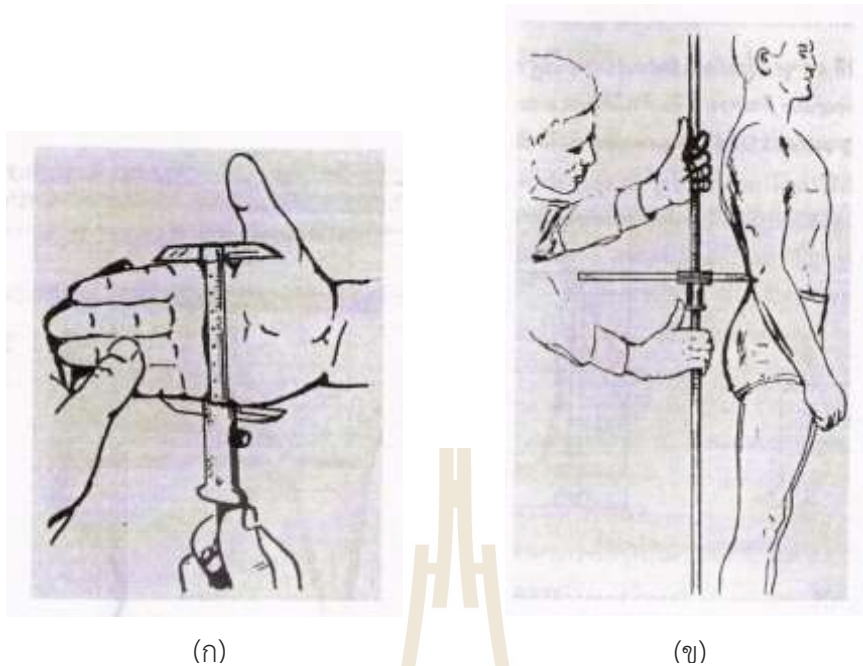
รูปที่ 2.2 เครื่องมือวัดขนาดสัดส่วนของร่างกาย



รูปที่ 2.3 เครื่องมือวัดสัดส่วนของร่างกายโดยการถ่ายภาพ (กิตติ อินทรานนท์, 2548)

1) วิธีการวัดโดยตรง

การวัดสัดส่วนร่างกายของมนุษย์โดยตรงใช้เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometer) ซึ่งผู้ทำการวัดต้องมีพื้นฐานความรู้ทางกายวิภาคเพื่อให้ได้ข้อมูลการวัดที่ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นข้อมูลในรูปแบบ 2 มิติ และมีวิธีการใช้เครื่องมือดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 วิธีใช้เครื่องวัดสัดส่วนร่างกาย (ก) วัดความกว้างของฝ่ามือ (ข) วัดความสูงของข้อศอกขณะยืน (กิตติ อินทรานนท์, 2548)

2) ประเภทของการวัดสัดส่วน ประกอบไปด้วย 2 ประเภทคือ

1. การวัดสัดส่วนร่างกายในสภาวะร่างกายหยุดนิ่งอยู่กับที่ (Static Dimensions) เป็นการวัดสัดส่วนร่างกายตามจุดต่าง ๆ ในขณะที่ไม่มีการเคลื่อนไหว และในขณะที่วัดอยู่ในท่ายืนหรือท่านั่งที่เป็นมาตรฐาน

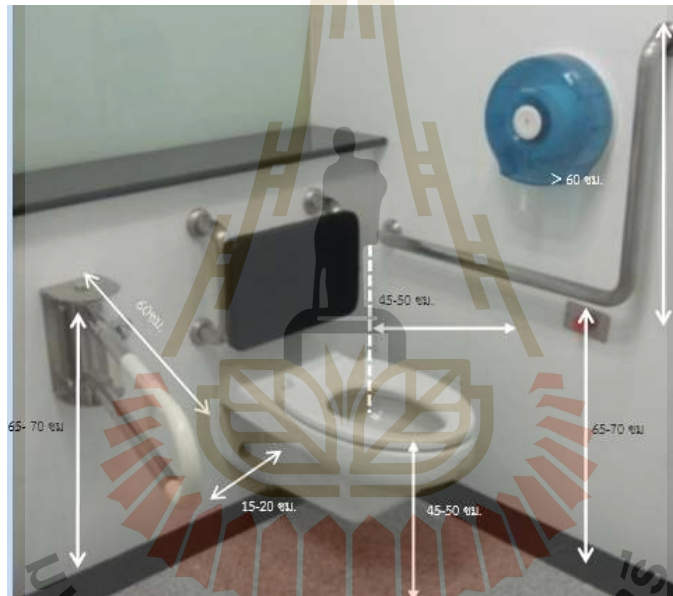
2. การวัดสัดส่วนร่างกายในสภาวะท่าทางเคลื่อนไหว (Dynamic Dimensions) เป็นการวัดสัดส่วนร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ หรือมีการทำงาน เช่น การเอื้อมมือหยิบชิ้นงาน การประกอบชิ้นงาน ซึ่งจุดที่วัดต้องกำหนดเป็นจุดที่อยู่ตามข้อต่อ

2.8 กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

กระทรวงมหาดไทยได้ให้คำนิยามในกฎกระทรวงฉบับนี้ว่า “สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา” หมายความว่า ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

เนื้อหาของกฎกระทรวงฯ ที่ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของโถส้วมแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

“โถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร มีพนักพิงหลังที่ให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งทรงตัวได้เองใช้พิงได้ และที่ปล่อยน้ำเป็นชนิดคันโยก ปุ่มกดขนาดใหญ่หรือชนิดอื่นที่ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา สามารถใช้ได้โดยสะดวก มีด้านข้างด้านหนึ่งของโถส้วมอยู่ชิดผนังโดยมีระยะห่างวัดจากกึ่งกลางโถส้วมถึงผนังไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร (รูปที่ 2.5) ต้องมีราวจับที่ผนัง ส่วนด้านที่ไม่ชิดผนังให้มีที่ว่างมากพอให้ผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราที่นั่งเก้าอี้ล้อสามารถเข้าไปใช้โถส้วมได้โดยสะดวก ในกรณี que ด้านข้างของโถส้วมทั้งสองด้านอยู่ห่างจากผนังเกิน 500 มิลลิเมตร”



รูปที่ 2.5 ข้อกำหนดการออกแบบห้องน้ำไทย

(UNIVERSAL DESIGN, วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 60)

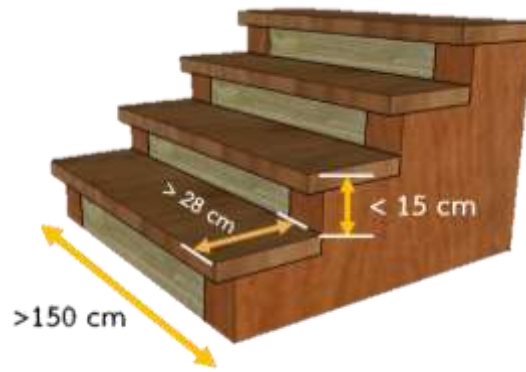
สำหรับเนื้อหาของกฎกระทรวงฯ ที่ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของบันได (รูปที่ 2.6) แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

หมวด 3 ของกฎกระทรวงฯ ระบุเนื้อหาว่าอาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงฯ นี้ ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

1) โรงพยาบาล สถานพยาบาล ศูนย์บริการสาธารณสุข สถานีอนามัย อาคารที่ทำการของราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การของรัฐที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย สถานศึกษา หอสมุดและพิพิธภัณฑ์สถานของรัฐ สถานีขนส่งมวลชน เช่น ท่าอากาศยาน สถานีรถไฟ สถานีรถ ท่าเทียบเรือ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 300 ตารางเมตร

2) สำนักงาน โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าประเภทต่าง ๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร อย่างน้อยชั้นละ 1 แห่ง โดยต้องมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร
2. มีขนาดพิกัดระยะในแนวดิ่งไม่เกิน 2,000 มิลลิเมตร
3. มีราวบันไดทั้งสองข้าง โดยให้ราวมีลักษณะตามที่กำหนดดังต่อไปนี้
 - ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร มีความสูงจากจุดยึดไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และผนังบริเวณราวจับต้องเป็นผนังเรียบ
 - ราวจับต้องยาวต่อเนื่อง และส่วนที่ยึดติดกับผนังจะต้องไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ของคนพิการทางการมองเห็น
 - ปลายของราวจับให้ยื่นเลยจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของทางลาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร
4. ลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ชั้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันไดในกรณีที่ชั้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจุกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
5. พื้นผิวของบันไดต้องใช้วัสดุที่ไม่ลื่น
6. ลูกตั้งบันไดห้ามเปิดเป็นช่องโถง
7. มีป้ายแสดงทิศทาง ตำแหน่ง หรือหมายเลขชั้นของอาคารที่คนพิการทางการมองเห็น และคนชราสามารถทราบความหมายได้ ตั้งอยู่บริเวณทางขึ้นและทางลงของบันไดที่เชื่อมระหว่างชั้นของอาคาร



รูปที่ 2.6 ลักษณะของบันไดตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

2.9 บันได (Stair)

บันไดตามความหมายของพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายของบันไดคือ สิ่งที่ทำเป็นขั้น ๆ สำหรับก้าวขึ้นลง หรือสิ่งที่อาศัยใช้ไต่เต้าขึ้นไปตำแหน่งที่สูงขึ้นไป บันได เป็นชื่อเรียกของสิ่งก่อสร้างที่ออกแบบมาเชื่อมต่อระหว่างจุดยืนที่ระดับความสูงแตกต่างกัน บันได โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นเส้นตรง ลักษณะของบันไดจำเป็นต้องมีสัดส่วนที่พอเหมาะและเป็นไปตามกฎกระทรวงฯ ดังต่อไปนี้

2.9.1 องค์ประกอบของบันได

1) แม่บันได (Strings) คือส่วนที่เป็นคานรับน้ำหนักบันไดวางในแนวเอียง มุมของแม่บันไดขึ้นอยู่กับข้อกำหนดลูกตั้ง และลูกนอน โดยทั่วไปแม่บันไดใช้ 2 ตัว

2) ลูกนอน (Tread) คือส่วนที่เป็นพื้นยกพื้นเป็นระดับขึ้นไปจากพื้นชั้นล่างถึงพื้นชั้นบน จำนวนของลูกนอนรวมกันเข้าเป็นความยาวของบันได

3) ลูกตั้ง (Riser) คือส่วนที่เป็นความสูงของบันไดแต่ละขั้น จำนวนลูกตั้งทั้งหมดรวมกันเป็นความสูงของบันได ลูกตั้งบันไดสามารถมีหรือไม่มีก็ได้ กล่าวคือถ้ามีลูกตั้งบันได เรียกว่า บันไดทึบ ถ้าไม่มีลูกตั้งบันไดเรียกว่า บันไดลอย

4) จมูกบันได (Nosing) คือส่วนยื่นของลูกนอนจากขอบของลูกตั้ง

5) ราวบันได (Hand Rail) คือ ส่วนที่ใช้สำหรับเกาะพยุงตัวในการขึ้นบันได จำเป็นต้องมีในช่วงบันไดสูง ๆ อย่างน้อย 1 ข้างใช้เสารับเป็นระยะ หรือจะตรึงติดผนังก็ได้แล้วแต่แบบความสูงของราวบันไดวัดตั้งแต่พื้นไม่เกิน 0.80 เมตร

6) เสาบันได (Post) คือส่วนที่ทำหน้าที่รับน้ำหนักของชานบันได ซึ่งแม่บันไดไปพาดอยู่ เสาบันไดนี้บางแบบก็ไม่จำเป็นต้องใช้

7) ลูกกรง (Baluster) คือ ที่จับยึดราวกันตกให้แข็งแรง ออกแบบได้หลากหลาย

8) ชานพักบันได (Landing) คือส่วนเชื่อมช่วงบันได แต่ละช่วงพักบันไดเป็นตัวเชื่อมพักบันไดกว้าง โดยต้องมีทึกระยะในแนวตั้งไม่เกิน 2 เมตร

2.9.2 วัสดุที่ใช้สร้างบันได

วัสดุที่ใช้ทำบันไดแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

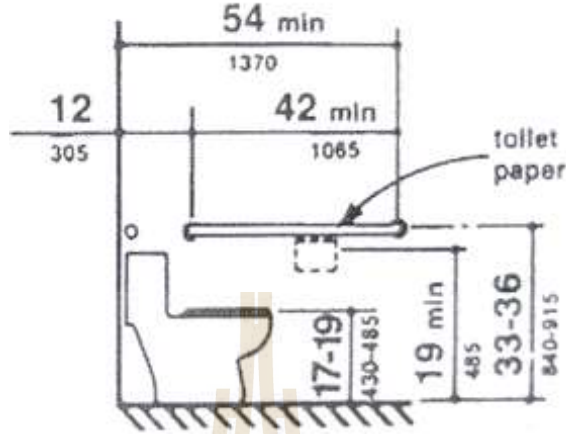
- 1) บันไดไม้ วัสดุไม้ที่ใช้สร้างบันไดควรเป็นไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง เพราะมีความคงทน
- 2) บันไดปูน โครงสร้างเหล็กภายในบันไดปูน ต้องใช้เหล็กที่มีขนาดตรงตามที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนด การผูกเหล็กในจุดต่าง ๆ ต้องผูกอย่างแข็งแรงแน่นหนาก่อนที่จะเทปูนลงในแบบบันได
- 3) บันไดโลหะ การเชื่อมบันไดโลหะควรเชื่อมอย่างแข็งแรงโดยเชื่อมเป็นแนวเส้นตลอดแนวโลหะที่เชื่อม

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Dekker et al. (2007) ได้เสนอแบบราวจับที่ช่วยพยุงตัวในการลุกและการนั่งของผู้สูงอายุในการใช้โถสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำที่ผู้สูงอายุต้องการราวช่วยพยุงภายในห้องน้ำมี 2 แบบที่ได้นำเสนอคือแบบ front support และ vertical supports นอกจากนี้งานวิจัยได้แสดงถึงระดับความสูงของราวที่ผู้สูงอายุเลือกใช้มากที่สุด

การออกแบบเพื่อให้ความสะดวกและความปลอดภัย สำหรับการลุกและการนั่ง จากการสำรวจหลักการออกแบบข้อกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ.2548 ในประเทศไทย จากข้อกำหนดดังกล่าวผู้สูงอายุชาวไทยมีสัดส่วนทางด้านความสูงที่ต่ำกว่าผู้สูงอายุในต่างประเทศ ซึ่งข้อกำหนดในด้านความสูงของที่นั่งก็แตกต่างกัน ความสูงของโถส้วมชนิดนั่งราบ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว (43 ซม.) แต่ไม่เกิน 19 นิ้ว (48 ซม.) (รูปที่ 2.7) โดยกฎกระทรวงนี้มีการกำหนดลักษณะสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นทิศทางเดียวกันเพื่อให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุและผู้พิการ แต่อย่างไรก็ดีขนาดของโถส้วมดังกล่าวเป็นเกณฑ์แบบกว้างที่สุดคล้อยกับข้อกำหนดของ Americans with Disabilities Act (ADA, 1990) ซึ่งเป็นมาตรฐานการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกของประเทศสหรัฐอเมริกา แต่เมื่อนำมาใช้กับผู้สูงอายุคนไทยอาจจะใช้ได้เหมาะสมกับผู้สูงอายุบางกลุ่มเท่านั้น เนื่องจากขนาดร่างกายของคนไทยกับคนสหรัฐอเมริกามีความแตกต่างกัน

ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาขนาดความสูงของที่นั่งหรือโถส้วมที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุของคนไทยเพื่อช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ที่นั่งที่มีความสูงไม่เหมาะสม



รูปที่ 2.7 การออกแบบห้องน้ำต่างประเทศ

((EVSTUDIO on SEPTEMBER 20, 2009), วันที่สืบค้น 27 มิถุนายน 60)

การลดความสูงของเบาะทำให้การเคลื่อนไหวของ STS สะดวกมากขึ้นหรือไม่ Munton JS, Schenkman ML, Munro BJ และ Hughes MA (1994) ได้ปรับความสูงที่ต่ำที่สุดเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ (ที่อาศัยอยู่ในชุมชนและบ้านพักคนชรา 64-105 ปี) ที่มีปัญหาเรื่องเก้าอี้เป็น 120% ที่ต่ำกว่าความยาวของขาในส่วนนั่งด้านล่างเห็นได้อย่างชัดเจนส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วเชิงมุมของสะโพกเพื่อให้สามารถยืนและได้ตำแหน่งของเท้าที่ดีที่สุด (เรียกว่า "กลยุทธ์การรักษาเสถียรภาพ") Schenkman ML (1996) และ Hughes MA (1994) ในส่วนของเยาวชน (อายุระหว่าง 25-36 ปี) โดยไม่ทำให้ความบกพร่องลดลง เมื่อปรับที่นั่งจากเก้าอี้ 115% ถึงช่วง 65% จากความสูงของหัวเข่า ส่งผลให้มีการเพิ่มความเร็วมุมงอเกือบ 100% เพื่อที่จะยืน แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของลำตัวเข่าและข้อเท้าเชิงมุม การเปลี่ยนความสูงของที่นั่งส่งผลต่อช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการเคลื่อนไหวสะโพกและเข่า ความแตกต่างสำหรับช่วงสะโพกและข้อเข่าเมื่อความสูงเบาะเพิ่มขึ้น 50% ถึง 60% เป็นช่วงเวลาที่เป็นที่ใจหิวเข่ามากกว่าที่ใช้สะโพก การเปลี่ยนแปลงความสูงของที่นั่งอาจส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงความต้องการทางชีวกลศาสตร์ (เช่นความต้องการในการเคลื่อนย้ายศูนย์กลางมวลของร่างกายมากกว่าระยะทางที่มีเพิ่มขึ้น) หรือกลยุทธ์การเปลี่ยนแปลง (เช่น "กลยุทธ์การรักษาเสถียรภาพ" เนื่องจากกำหนดความต้องการทางชีวภาพโดยลักษณะเท้าที่แตกต่างกัน, รวมถึงลำตัวหรือแขน)

Chen et al. (2010) ศึกษาการเคลื่อนไหวการลุกนั่งของผู้สูงอายุเทียบกับเวลา โดยทำการทดสอบผู้ที่ลุกนั่งด้วยการเปลี่ยนท่าทางแบบธรรมชาติ แล้ววัดค่าการเคลื่อนไหวและการสอบถามความรู้สึกของผู้ถูกทดสอบ โดยสเกลของความยากง่ายของการเคลื่อนไหวมีค่าจาก 1 คือง่ายมากไป

ถึง 6 ค่อนข้างมาก และระดับของความปลอดภัยก็เช่นเดียวกัน ในการทดสอบมีปัจจัยที่สำคัญคือความสูงของเก้าอี้เมื่อเทียบกับความสูงของขาพับได้เข้า ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ 80% 90% 100% และ 110% และความหนาของเก้าอี้มี 3 ระดับคือ 2 4 และ 12 มิลลิเมตร โดยมีการเคลื่อนไหว 2 รูปแบบ คือ ลูกนั่งแบบฉับพลันและลูกนั่งแบบไม่ฉับพลัน(ลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้หรือจากนั่ง 10 นาที และนั่งลงหลังจากยืน 5 นาที) จากนั้นวิเคราะห์ผลใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ผลชี้ชัดว่า การลุกจะเร็วกว่าการนั่งและผู้สูงอายุจะช้ากว่าผู้ถูกทดสอบที่อายุน้อยกว่า ผู้สูงอายุมีความพอใจเล็กน้อยต่อความสูงเท่ากับขาพับในขณะที่ผู้ถูกทดสอบที่อายุน้อยกว่าพอใจต่อระดับความสูงพอดีกับข้อพับได้เข้าหรือที่สูงกว่า และยังพบว่าความสูงของเก้าอี้ที่ผู้สูงอายุพอใจที่สุดอยู่ในช่วง 40.72 เซนติเมตร - 41.10 เซนติเมตร ในขณะที่ความสูงของเก้าอี้ที่ผู้ถูกทดสอบมีอายุน้อยกว่าอยู่ในช่วง 45.23 เซนติเมตร - 48.93 เซนติเมตร

Kirvesoja et al. (2000) ได้ทำการศึกษาความสูงของสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น เก้าอี้และชั้นวางของในห้องครัว ภายในบ้านพักผู้สูงอายุในประเทศฟินแลนด์โดยมีผู้ถูกทดสอบเป็นผู้สูงอายุจำนวน 55 คน การทดลองใช้สิ่งอำนวยความสะดวกจำลองที่สามารถปรับความสูงได้ เช่น ใช้เก้าอี้แบบเดียวกัน 3 ตัว แต่มีความสูงต่างกัน (350, 400 และ 450 มิลลิเมตร) และให้ผู้ถูกทดสอบประเมินผลปรากฏว่าผู้สูงอายุได้ลงความเห็นว่า เก้าอี้ที่สูง 450 มิลลิเมตรเหมาะสมที่สุดในขณะที่เก้าอี้ที่สูงน้อยที่สุด 350 มิลลิเมตร และสูงมากที่สุด 550 มิลลิเมตร ไม่เป็นที่ชื่นชอบของผู้สูงอายุ

Chang and Drury (2007) ได้ทำการแบ่งประเภทของประตูโดยใช้อันตรกิริยาระหว่างประตูกับคน (Human/Door interaction) เป็นเกณฑ์ และทำการวิเคราะห์การใช้ประตู การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการศึกษาอันตรกิริยาระหว่างประตูกับคนจำนวน 1600 ครั้ง พบว่าคนต้องออกแรงเปิดประตูมากขึ้นเมื่อประตูมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยเฉพาะคนที่ตัวเล็ก นอกจากนี้ยังทำการศึกษาอันตรกิริยาระหว่างประตูกับคนในการออกแรงผลักประตูจำนวน 800 ครั้ง พบว่าคนตัวสูงออกแรงที่ตำแหน่งที่สูงกว่าและใกล้กับศูนย์กลางของประตูมากกว่าเมื่อเทียบกับตำแหน่งของมือจับบานประตู การศึกษาส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาตำแหน่งการถือหรือจับบานประตู ผลจากการศึกษาพบว่าเป็นไปตามหลักวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์ กล่าวคือลักษณะการใช้ประตูของคนเป็นฟังก์ชันของภาระงานและความสามารถของคน จากการศึกษาทำให้ได้ข้อเสนอแนะว่า การใช้ประตูภายในอาคารควรใช้ทอร์คไม่เกิน 30 นิวตันเมตร และจัดตำแหน่งมือจับประตูให้อยู่ห่างจากขอบประตู 250 – 350 มิลลิเมตร และสูงจากพื้น 1,000 – 1,500 มิลลิเมตร

Carr (1992) ได้ศึกษาการเคลื่อนไหวการปรับสมดุลของมวลกายระหว่างยืนขึ้น การเคลื่อนไหวของ STS เป็นเรื่องปกติโดยการใช้มือในการช่วย ในการศึกษาโดยข้อจำกัดในการใช้มือช่วยในการพยุงตัว พบว่าการใช้มือในการช่วยในการลุกนั่งเป็นเรื่องปกติของผู้สูงอายุ หรือแม้กระทั่งในวัยหนุ่มสาว ผลจากการใช้แขนที่บังคับการวางตำแหน่งให้อยู่บริเวณตักของผู้ทดสอบในการช่วยพยุงตัวนั้นเชื่อมโยงกับการเคลื่อนไหวศูนย์กลางของร่างกาย มวลร่างกาย ตำแหน่งการวางแขนมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนไหว

STS (การลุกขึ้นยืน) ในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้า เมื่อทำการปล่อยให้วางแขนแบบไม่จำกัดรูปแบบ การวาง พบว่า มีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวางตำแหน่งของข้อเท้าด้วย

France Mourey et al. (2000) ได้ศึกษาคุณภาพในการยืนขึ้นจากเก้าอี้แบบไดนามิก: การเปรียบเทียบระหว่างผู้ที่มีอายุน้อยและผู้สูงอายุ โดยทำการเก็บข้อมูลจากเยาวชนที่มีสุขภาพดี 7 คน (หญิง 3 ราย และชาย 4 ราย) อายุระหว่าง 20 ถึง 25 ปี (อายุเฉลี่ย 22.8 ± 1.5 ปี) และผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่าช่วงอายุที่กำหนด 7 ราย (หญิง 6 รายและชาย 1 คน) และผู้สูงอายุน้อยระหว่าง 71 ถึง 82 ปี (อายุเฉลี่ย 75.1 ± 4.4 ปี) กลุ่มตัวอย่างนี้เป็นนักศึกษากายภาพบำบัดผู้สูงอายุได้รับคัดเลือกจากสโมสรของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุได้รับการตรวจคัดกรองโดย geriatrician ตามลำดับ เพื่อแยกโรคทางระบบประสาท, neuropathologies มีอุปกรณ์ต่อพ่วง,หรือภาวะกล้ามเนื้อและโครงกระดูกที่อาจมีจำกัดในการทดลองต่อการเคลื่อนไหวของพวกเขา และได้รับความยินยอมที่ได้รับแจ้งล่วงหน้าก่อนเข้าร่วม ตามวิธีการทดลองที่น้ำหนักตัวไม่มีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ แต่เป็นผลจากการกระจายมวลจะพบว่า ความแตกต่างระหว่างมวลการกระจายตัวของคนหนุ่มสาวและผู้สูงอายุในประชากรจะมีผลกระทบเล็กน้อย เปรียบเทียบคุณลักษณะของศูนย์กลางของมวล (CoM) ข้อมูลบ่งชี้ว่า CoM ถึงระดับสูงสุดก่อนปิดความเร็วที่นิ่ง การเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มพบว่า ความเร็ว CoM สูงสุดใน

แกนนอนและความเร็ว CoM ในขณะที่ seat off ผู้สูงอายุลดลงเมื่อเทียบกับคนหนุ่มสาว ดังนั้น ผู้สูงอายุเริ่มเคลื่อนไหวตามแนวตั้ง มีความเร็วในแนวนอนลดลงเมื่อเทียบกับคนหนุ่มสาว ผลลัพธ์นี้อาจปรากฏตามที่คาดไว้หากเราพิจารณาผู้สูงอายุจะ STS ช้ากว่าคนหนุ่มสาว ผู้สูงอายุสามารถเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวได้

แต่ภายใต้เงื่อนไขในการทดลอง ในการศึกษาในอนาคตอิทธิพลของพารามิเตอร์นี้อาจถูกนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบกลุ่มอื่น ๆ

Yamada, T., & Demura, S. (2004) ได้ศึกษาอิทธิพลของความแตกต่างความสูงของเก้าอี้สัมพันธ์ต่อความยาวของต้นขาจากแรงปฏิกิริยาของพื้นและความแข็งแรงของแขน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างการนั่งรอเพื่อยืนขึ้น พบว่าความสูงของเบาะเก้าอี้มีผลต่อการเคลื่อนไหวภาวะของคนระหว่างนั่งไปยืน (STS) ใช้ความสูงเก้าอี้เท่ากันต่อความสามารถในการปฏิบัติ แต่ความแตกต่างของความยาวต้นขาส່ว่นล่างของแต่ละคนอาจเกี่ยวข้องกับภาวะที่ขาไม่เท่ากัน อิทธิพลของความยาวต้นขาที่แตกต่างกันกับแรงปฏิกิริยาของพื้นและความแข็งแรงการเคลื่อนไหว ของแขนขาที่ต่ำกว่าระหว่าง STS ชาย 30 คน ที่เข้าร่วมการศึกษานี้ (อายุ: 22.7 ± 2.6 ปี ความสูง: 172.8 ± 4.8 ซม.กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กล่าวคือ G1 มีลักษณะต่ำกว่าต้นขา

105% โดยความยาวต้นขาต่ำกว่า 95% ของ 40 ซม. ตามลำดับ ข้อจำกัดการเคลื่อนไหว STS โดยทำการทดลองสองครั้งจากเก้าอี้ที่ความสูง 40 ซม. และปรับความสูงโดยต่ำกว่าความยาวต้นขาของแต่ละความสูง และวัดแรงปฏิกิริยาพื้นผิวแนวตั้ง electromyogram (EMG) บน rectus femoris และ

tibialis ของกล้ามเนื้อหลังที่วัดได้ระหว่างการเคลื่อนไหวของ STS วัดค่าพารามิเตอร์เกี่ยวกับแรงปฏิกิริยากับพื้น

และการวิเคราะห์ความแตกต่างของแรงปฏิกิริยาพื้นที่สะโพก - syneresis และแรงกระตุ้นระหว่างสะโพก - syneresis และลักษณะของแรงปฏิกิริยาที่กระทำต่อพื้นสูงสุด G1 มากกว่า G2 และ G3 ความแตกต่างที่สำคัญคือ มวลกล้ามเนื้อใช้งานของ tibialis ได้เสนอแนะว่ามีการดำเนินการ STS โดยใช้เก้าอี้ที่มีความสูงเท่ากันสำหรับภาระที่กำหนดไว้ และท่าทางการเคลื่อนไหวของ STS แตกต่างกันไป ตามลักษณะการนั่งของเก้าอี้ ความสูงของเก้าอี้เปลี่ยนแปลงตามความยาวของขาส่วนล่างโดยต้องพิจารณาตามความยาวของขาส่วนล่างของแต่ละบุคคล

พุทธิพงษ์ พลคำฮัก และคณะ (2015) ได้ทำการศึกษาสำรวจการทำนายความเสี่ยงต่อการล้มในผู้สูงอายุไทยโดยใช้การทดสอบการลุกยืน 5 ครั้ง โดยให้ผู้สูงอายุนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พนักแขนที่มีความสูงมาตรฐานและพิจารณาจากท่าทางการนั่งของผู้สูงอายุ กล่าวคือในท่าเริ่มต้นผู้สูงอายุนั่งหลังตรงวางส้นเท้าอยู่ด้านหลังข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตร ข้อสะโพกอยู่ในลักษณะงอประมาณ 90 องศาแล้ววางแขนไว้ข้างลำตัว จากนั้นให้อาสาสมัครลุกยืนให้เร็วที่สุดและปลอดภัย 5 ครั้งต่อเนื่องกัน เริ่มจับเวลาเมื่อผู้ประเมินบอกเริ่ม และหยุดเวลาเมื่อผู้สูงอายุนั่งลงในครั้งที่ห้าหลังชิดพนักพิง ถ้าจับเวลาของผู้ถูกทดลองได้ตั้งแต่ 11 วินาทีขึ้นไปหมายความว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม อีกหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือแบบสัมภาษณ์ประวัติการล้มของผู้สูงอายุที่ถูกทดสอบ เมื่อทำการทดลองครบทั้งสองเครื่องมือแล้วพบว่า ผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้ม

นิยุตรัตน์ จามพันธ์ (2006) ศึกษาเรื่องการเตรียมที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุสมาชิกสำนักงานประกันสังคมในกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาผู้ประกันตนที่ทำงานในธนาคาร จากการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีบ้านเป็นของตนเองอยู่แล้วและอาศัยมาก่อนช้านาน จึงคิดว่าไม่มีปัญหาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย ซึ่งการเตรียมการด้านที่อยู่อาศัยพบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่มีการเตรียมการเรื่องที่อยู่อาศัยและมองว่าการเตรียมที่อยู่อาศัยเป็นสิ่งที่ยังไม่จำเป็น เพราะคิดว่าตนเองยังแข็งแรง สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ไม่มีโรคประจำตัวและสามารถขึ้นลงบันไดได้อย่างปกติ แต่ผู้สูงอายุมีการเตรียมการปรับปรุงหรือซ่อมแซมที่อยู่อาศัยให้ใหม่และดีขึ้น อีกสาเหตุหนึ่งคือจากสภาพแวดล้อมของคนไทยที่ส่วนใหญ่เป็นสังคมที่ลูกหลานต้องดูแลพ่อแม่ พอเกษียณก็ย้ายไปอยู่กับลูกหลาน ดังนั้นทำให้ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่มีการเตรียมการเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยล่วงหน้า

นภาพรณ หะวานนท์ และธีรวัลย์ วรรณโนทัย (2009) ได้ศึกษาทิศทางใหม่ในการพัฒนาการอยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุในสังคมไทย การศึกษามุ่งเน้นไปที่ผู้สูงอายุที่มีรายได้น้อยเป็นการนำเสนอสภาพการณ์ของผู้สูงอายุที่มีรายได้น้อยทั้งทางด้านครอบครัว เศรษฐกิจ สังคมลักษณะการอยู่อาศัยและปรับปรุงที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุที่มีรายได้น้อยให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัย จากผลการศึกษาพบว่าทิศทางในการพัฒนาการอยู่อาศัยในสังคมไทยควรให้ความสำคัญกับแนวคิดในการทำให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตอยู่ในบ้านและชุมชนเดิมให้มากที่สุด เพราะผู้สูงอายุจะมีความผูก

ผับกับบ้านและชุมชน การที่ผู้สูงอายุได้อยู่ในที่เดิมจึงให้คุณค่าทั้งทางจิตใจและสังคมแก่ผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามการจะให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิต อยู่ในบ้านเดิมได้สังคมและชุมชนจะต้องมีระบบที่จะช่วยเหลือสนับสนุนผู้สูงอายุตามความจำเป็นในหลายๆด้านจะทำให้ผู้สูงอายุมีชีวิตที่มีคุณภาพ จึงได้เสนอแบบจำลองการพัฒนาที่อยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

1. การสร้างระบบดูแลผู้สูงอายุที่บ้านครอบครัวมีส่วนร่วมสำคัญในการดูแล ส่วนชุมชนควรสนับสนุนในการดูแลผู้สูงอายุในกรณีที่ครอบครัวมีข้อจำกัดในการดูแล ส่วนภาครัฐควรมุ่งเน้นไปที่การกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสวัสดิการของผู้สูงอายุ

2. การพัฒนาคุณภาพที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ ที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาวะทางร่างกาย เช่น พื้นบ้านต้องไม่ลื่น

3. การสร้างศูนย์ผู้สูงอายุ การสร้างพื้นที่ให้ผู้สูงอายุในชุมชนได้มาเพื่อพบปะสังสรรค์ พักผ่อน ออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุไม่แยกตัวออกจากสังคมและใช้ชีวิตอยู่แต่เพียงในบ้าน

ทรรศณีย์ โกศยทิพย์ (2009) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพและภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุ ในอำเภอตำบลลานหอย จังหวัดสุโขทัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพและภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของชมรมผู้สูงอายุ โรงพยาบาลตำบลลานหอย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 100 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายแบบไม่แทนที่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดพฤติกรรมสุขภาพและแบบวัดภาวะสุขภาพ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปหาความเชื่อมั่นโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัดพฤติกรรมสุขภาพ เท่ากับ 0.93 และแบบวัดภาวะสุขภาพเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่าพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ มีคะแนนในระดับต่ำและภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุมีคะแนนในระดับต่ำ พฤติกรรมด้านบริโภค อาหารในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย การจัดการความเครียดอยู่ในระดับน้อย และพฤติกรรมการ ออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลางการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่าสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพ ($r=386, P\text{-value}<0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จันทร์จรี ลีทอง (2012) แนวทางการปรับปรุงสภาพที่อยู่อาศัยและพัฒนาต้นแบบที่อยู่อาศัยเพื่อคนพิการ จังหวัดนนทบุรี จากผลการศึกษาพบว่าคนพิการแต่ละด้านมีกิจวัตรประจำวันที่แตกต่างกันมีความต้องการด้านการใช้พื้นที่ที่ต่างกัน คนพิการด้านการเคลื่อนไหวที่ใช้รถเข็นคนพิการด้านการมองเห็น และคนพิการด้านการได้ยินและสื่อความหมายต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีความปลอดภัยจากการใช้ชีวิตประจำวัน การเดินทางไปยังจุดต่างๆ คนพิการด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ และคนพิการด้านจิตใจ โดยพฤติกรรมการใช้ ชีวิตประจำวันแล้วเก็บตัวอยู่ภายในที่อยู่อาศัย ไม่เข้าสังคม ไม่มีความต้องการที่จะออกสู่โลกภายนอก แต่จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ พบว่าคนพิการทั้งสามด้านที่เหลือนครที่จะมีกิจกรรมที่ใกล้ชิดธรรมชาติ ไม่ควรอยู่

เฉพาะภายในที่อยู่อาศัยจะทำให้อยู่กับภาพหลอน การได้ ใกล้เคียงธรรมชาติ ปลูกต้นไม้ เลี้ยงปลา จะสามารถทำให้สภาพความพิการดีขึ้น จากการติดตามผลการปรับปรุงบ้านคนพิการในโครงการบ้านน่าอยู่สำหรับคนพิการพบว่า การปรับปรุงต้องอาศัยความร่วมมือของท้องถิ่นที่เห็นความสำคัญของผู้อยู่อาศัยที่เป็นคนพิการที่แท้จริง จะทำให้การปรับปรุงที่อยู่อาศัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น และวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงนำวัสดุท้องถิ่นเข้ามาปรับใช้จะทำให้สามารถลดค่าวัสดุในบางส่วนและได้ปริมาณงานที่เพิ่มขึ้นด้วย คนพิการมีความพึงพอใจที่ได้รับงบประมาณในการปรับปรุงบ้าน เพื่อให้คนพิการได้ใช้งานพื้นที่ที่ปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพ ช่างท้องถิ่นต้องคำนึงถึงผู้อยู่อาศัยเป็นหลักตามสภาพความพิการแตกต่างกัน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มในผู้สูงอายุมี 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยภายในบุคคล และปัจจัยภายนอกบุคคล ปัจจัยภายในบุคคลคือ ปัญหาสุขภาพของบุคคลนั้น ๆ ส่วนปัจจัยภายนอกบุคคลจะประกอบไปด้วย การใช้บันได ลักษณะพื้นในบริเวณที่พักอาศัย แสงสว่างภายในที่พักอาศัย สิ่งกีดขวางทางเดิน เป็นต้น คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (2001) ได้ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามเรื่องการหกล้มของผู้สูงอายุและการตรวจสุขภาพควบคู่กันไป พบว่าปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการหกล้มในผู้สูงอายุอันดับแรกคือ ลักษณะของบันไดที่ผู้สูงอายุใช้

Fujiyama and Tyler (2004) ได้ศึกษาความเร็วในการเดินบันได โดยแบ่งผู้ถูกทดลองออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม 1 ผู้ถูกทดลองที่มีอายุระหว่าง 60 – 81 ปี จำนวน 18 คน และกลุ่ม 2 ผู้ถูกทดลองที่มีอายุระหว่าง 25 – 60 ปี จำนวน 15 คน สำหรับการทดลองนี้มีบันไดทั้งหมด 4 ชุด มีความชันคือ 38.8 องศา 35 องศา 30.5 องศา และ 24.6 องศา โดยใช้นาฬิกาจับเวลาเพื่อคำนวณหาความเร็วในการเดิน ผลการทดลองพบว่าขณะเดินขึ้นบันไดค่าเฉลี่ยความเร็วในกลุ่มผู้สูงอายุกับความชันไม่มีนัยสำคัญต่อกัน และขณะเดินลงบันไดค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มผู้สูงอายุที่ความชันของบันไดที่ 35 องศา 30.5 องศา และ 24.6 องศา ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นความชันที่ 38.8 องศา นอกจากนี้ยังพบว่าความเร็วแกน Vertical และ Inclined มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความชันของบันไดเป็นแนวโน้มเดียวกัน กล่าวคือเมื่อความชันน้อยความเร็วเพิ่มขึ้น ความชันมากความเร็วลดลง

ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ (2005) ได้ศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ โดยใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล 3 ลักษณะคือ แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบอุปกรณ์ และแบบสำรวจสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุ ผลการศึกษาพบว่าบันไดในอาคารควรมีความสูงของลูกตั้งบันไดไม่เกิน 13 เซนติเมตร และมีงานวิจัยของเสกสรร พันธุ์สวัสดิ์ (2012) ที่ศึกษาความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุพบว่า ลักษณะของบันไดที่ผู้สูงอายุพึงพอใจที่สุดคือ ลูกตั้งของบันไดที่มีความสูงเท่ากับ 13 เซนติเมตรเช่นกัน

Talia et al. (2009) ได้ศึกษาความถี่ของการหกล้มของผู้สูงอายุขณะใช้บันได โดยใช้แบบทดสอบการทรงตัวร่างกายด้วยการเดิน (The Dynamic Gait Index, DGI) ที่พบในกิจกรรมใน

ชีวิตประจำวัน 8 อย่างคือ 1. เดินบนพื้น 2. เปลี่ยนความเร็วในขณะที่เดิน 3. เดินหันศีรษะซ้ายขวา 4. เดินก้มเงยศีรษะ 5. เดินและหมุนตัวกลับหลัง 6. เดินข้ามวัตถุ 7. เดินอ้อมข้ามวัตถุ และ 8. เดินขึ้นลงบันได ในการทำแต่ละกิจกรรมจะให้คะแนนอยู่ในช่วง 0-3 คะแนน ผู้ถูกทดลองที่มีคะแนนรวมน้อยกว่า 19 คะแนนเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการหกล้มสูง ส่วนผู้ถูกทดลองที่มีคะแนนรวมตั้งแต่ 22 ขึ้นไป มีความปลอดภัยสำหรับการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แบบประเมินความมั่นใจในการทรงตัว (Activities-Specific Balance Confidence, ABC) ซึ่งประกอบด้วย 16 กิจกรรม ส่วนคำตอบเป็นการให้คะแนนความมั่นใจในการทรงตัวเพื่อปฏิบัติกิจกรรม มีคะแนนตั้งแต่ 0-100 % โดยที่ 0 % หมายถึง ไม่มั่นใจเลย และ 100 % หมายถึง มั่นใจมาก โดยมีเกณฑ์คือผู้สูงอายุที่ปกติจะต้องได้คะแนนมากกว่า 88% ขึ้นไป ผลการวิจัยนี้พบว่าผู้สูงอายุเพศหญิงได้คะแนน DGI ต่ำกว่าผู้ชายอย่างมีนัยสำคัญในขณะที่ผู้ชายมีคะแนน DGI อยู่ในเกณฑ์ปกติ ในขณะที่คะแนนของแบบประเมินการก้าวการหกล้ม ABC นั้นไม่สอดคล้องกับประวัติการหกล้มของผู้สูงอายุที่ถูกประเมิน

Thaweewannakij et al. (2010) ได้เสนอผลการประเมินด้านการทรงตัวพบว่าอาสาสมัครที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีความสามารถในการทรงตัวดีที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มที่ทำกิจกรรมทางกายเป็นประจำในขณะที่กลุ่มที่เคลื่อนไหวน้อยที่มีการทรงตัวที่ด้อยที่สุด นอกจากนี้ผู้ถูกทดสอบที่เคลื่อนไหวน้อยยังมีจำนวนผู้ที่เคยล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมามากกว่ากลุ่มที่เคลื่อนไหวเป็นประจำประมาณ 2 เท่า ผลการประเมินคุณภาพชีวิตของผู้ถูกทดสอบทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การออกกำลังกายเป็นประจำให้ผลดีที่สุดต่อความสามารถด้านการทรงตัวและการล้มในผู้สูงอายุ

Mooyeon et al. (2011) ได้ศึกษาเวลาในการเดินบันไดของผู้สูงอายุจำนวน 513 คนที่มีอายุเฉลี่ย 80.8 ± 5.1 ปี และไม่มีปัญหาในการเดินขึ้นลงบันได โดยบันไดที่ใช้ทดลองมีขนาดลูกตั้งสูงเท่ากับ 18 เซนติเมตร ลูกนอนลึก 26 เซนติเมตร และกว้าง 110 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่าเวลาเฉลี่ยในการขึ้นและลงบันไดของเพศชาย 204 คนเท่ากับ 2.56 ± 1.31 วินาที และ 2.47 ± 1.25 วินาที ตามลำดับ สำหรับเพศหญิง 309 คนเท่ากับ 2.78 ± 1.49 วินาที และ 2.83 ± 1.61 วินาทีตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าเวลาในการใช้ขึ้นและลงบันไดของเพศชายเพิ่มขึ้นในกลุ่มอายุที่มากขึ้น เช่นเดียวกับเพศหญิงในขณะที่ลงบันได แต่ไม่เป็นเช่นนั้นในขณะที่ขึ้นบันได

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีในการศึกษาความสูงของที่นั่งและท่าทางในขณะลุกที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการล้มของผู้สูงอายุและการศึกษาลักษณะของบันไดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ 1) การวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุ 2) การคัดกรองผู้ร่วมทดสอบโดยการประเมินสมรรถภาพในเชิงปฏิบัติ และ 3) การวิจัยเชิงทดลอง

3.1 การวิจัยเชิงสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุ

ในส่วนนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ เพศ อายุ ภาวะโรค สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย กิจกรรม โรคประจำตัว ประวัติการหกล้ม และปัญหาพร้อมด้วยความต้องการการใช้เก้าอี้ นอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลสัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบในท่ายืน จำนวน 32 รายการ และเก็บข้อมูลสัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบในท่านั่งจำนวน 28 รายการ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเชิงพรรณนาหาค่าเฉลี่ยของข้อมูล

3.1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้วยแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก) เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน (Martin-Type Anthropometer) โดยใช้ Anthropometer และ Caliper (รูปที่ 3.1) สายวัด (รูปที่ 3.2) นาฬิกาจับเวลา (รูปที่ 3.3) และเครื่องชั่งน้ำหนัก (รูปที่ 3.4)



รูปที่ 3.1 เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกายแบบมาร์ติน Anthropometer และ Caliper



รูปที่ 3.2 สายวัด



รูปที่ 3.3 นาฬิกาจับเวลา



รูปที่ 3.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก

3.1.2 การกำหนดขนาดตัวอย่างของผู้ถูกทดสอบ

เมื่อพิจารณาจากจำนวนผู้สูงอายุในจังหวัดนครราชสีมา ปี 2557 พบว่ามีจำนวนมากถึง 423,934 คน แต่จากการประมาณระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบพบว่า จะต้องใช้เวลา 4 ชั่วโมงต่อคน และมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 100 วัน ดังนั้นคาดว่าจำนวนผู้ทดลองที่ได้ในงานวิจัยนี้มีจำนวน 100 คน กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาคือ ผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง วิธีคัดเลือกตัวอย่างเป็นแบบเฉพาะเจาะจงโดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้ 1) สื่อสารด้วยภาษาไทยเข้าใจ 2) ยินยอมให้ข้อมูลวิจัย 3) ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐานได้ด้วยตนเอง เช่น ล้างหน้า แปรงฟัน รับประทานอาหาร ถ่าย ปัสสาวะ 4) ไม่เป็นผู้พิการ และ 5) กล้ามเนื้อขาแข็งแรง งานวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.1.3 การวัดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ

งานวิจัยนี้ทำการวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบในท่ายืน จำนวน 32 รายการ และเก็บข้อมูลสัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบในท่านั่งจำนวน 28 รายการ เช่น ความสูงระดับศอก ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง) ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ข้อศอก(ขณะงอ) เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยใช้หลักการและรายละเอียดจาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ในแต่ละสัดส่วนทำการวัด 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มสัดส่วนความสูงในระยะต่างๆของร่างกายของผู้ถูกทดสอบ

ตารางที่ 3.1 การวัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืนและท่านั่ง

ลำดับ	วัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืน	ลำดับ	วัดสัดส่วนร่างกายในท่านั่ง
1	รอบศีรษะ	1	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ศีรษะ
2	รอบคอ	2	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ตา
3	รอบอก	3	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มคอด้านหลัง
4	รอบใต้ออก	4	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มไหล่
5	รอบเอว	5	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - เอว
6	รอบหน้าท้อง	6	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ข้อศอก(ขณะงอ)
7	รอบตะโพก	7	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ต้นขา
8	รอบต้นขา	8	ความสูงจากพื้น - ตอนบนของเข่า
9	รอบน่องส่วนที่ใหญ่ที่สุด	9	ความสูงจากพื้น - ขาอ่อนล่าง (ขณะนั่ง)
10	รอบวงในแขนใน	10	ระยะห่างปุ่มไหล่ (ขณะนั่ง)
11	รอบต้นแขน	11	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)

12	รอบข้อศอก	12	ความกว้างข้อศอกขวา – ซ้าย (กางข้อศอกในแนวระดับ)
13	รอบแขนล่างส่วนที่ใหญ่ที่สุด	13	ความกว้างระดับศอก (ขณะนั่ง)
14	รอบข้อมือ	14	ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)
15	ความกว้างช่วงอก	15	ระยะเอื้อมมือหยิบด้านหน้า
16	ความกว้างช่วงเอว	16	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ – จุดกึ่งกลางกำปั้น
17	ความกว้างช่วงหน้าท้อง	17	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ – ปลายนิ้ว(ขณะนั่ง)
18	ความกว้างช่วงตะโพก	18	ความหนาของหน้าท้อง (ขณะนั่ง)
19	ความกว้างช่วงต้นขา	19	ระยะห่างหน้าท้อง – หัวเข่า
20	ความหนาของอก	20	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – หัวเข่า
21	ความหนาของเอว	21	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ข้อพับใต้เข่า
22	ความหนาของหน้าท้อง	22	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ระดับน่องตอนบน
23	ความหนาของตะโพก	23	ความกว้างของฝ่ามือ
24	ความหนาของต้นขา	24	ระยะห่างโคนนิ้วกลาง - กึ่งกลางโคนฝ่ามือ
25	ความสูง	25	ความกว้างของเท้าส่วนหน้า
26	ความระดับสูงตา	26	ความกว้างสันเท้า
27	ความสูงระดับปุ่มไหปลาร้า	27	ความยาวเท้า (วัดถึงนิ้วเท้าที่ยาวที่สุด)
28	ความสูงระดับรักแร้หลัง	28	ความยาวเท้า (วัดถึงนิ้วเท้าที่สั้นที่สุด)
29	ความสูงระดับเอวหลัง		
30	ความสูงระดับข้อศอก (ขณะงอ)		
31	ความสูงระดับใต้เข่า		
32	ความสูงระดับปุ่มเข่าด้านใน		

3.2 การทดสอบโดยการประเมินสมรรถภาพในเชิงปฏิบัติ

ขั้นตอนการคัดกรองผู้ถูกทดสอบนี้เป็นการศึกษาสิ่งที่มีผลต่อความเสี่ยงในการล้มและอาการกลัวล้มของผู้ถูกทดสอบ

3.2.1 การประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม โดยใช้เครื่องมือแบบประเมินการหกล้ม (Berg Balance Scale)

เครื่องมือ BBS (Berg Balance Scale) ใช้ทดสอบความสามารถในการทรงตัวของผู้ถูกทดสอบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 14 หัวข้อของการประเมิน (ภาคผนวก ก) ผู้ถูกทดสอบถูกทดสอบด้วยการทำกิจกรรมต่างๆตั้งแต่การนั่ง การยืนจนไปถึงการเดิน (น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ และคณะ, 2015) โดย

ความยากเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ กรณีในการให้คะแนนในการประเมินตั้งแต่ 0 – 4 คะแนนเต็ม ใช้เวลาในการทดสอบ 15 – 20 นาที ยกตัวอย่างเช่น การยืนนิ่งหลังตา โดยยืนนาน 10 วินาที (รูปที่ 3.5) การวางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง โดยให้ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่ายืน และยกเท้าแต่ละข้างตั้งข้างหน้าสลับทีละข้าง นับจำนวนครั้งในการยกเท้าแต่ละข้างในเวลาภายใน 20 วินาที (รูปที่ 3.6) การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า ผู้ถูกทดสอบยื่นแขนออกไปข้างหน้ายกแขนขึ้น 90 องศาตั้งฉากกับลำตัว เหยียดออกไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ (รูปที่ 3.7)



รูปที่ 3.5 การยืนนิ่งหลังตา



รูปที่ 3.6 การวางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง



รูปที่ 3.7 การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า

เกณฑ์การให้คะแนนมีทั้งหมด 5 ระดับ ตั้งแต่ 0-4 "0" หมายถึงระดับต่ำสุดของฟังก์ชันและ "4" คือระดับสูงสุดของฟังก์ชัน มีคะแนนรวมที่ 56 คะแนน โดยเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

41-56 = ความเสี่ยงต่ำในการหกล้ม

21-40 = ความเสี่ยงปานกลางในการหกล้ม

0 -20 = ความเสี่ยงสูงในการหกล้ม

3.2.2 การลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST)

เป็นการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อหาทำนายความเสี่ยงต่อการล้ม โดยใช้การประเมิน STS แบบจับเวลาในการลุกขึ้นยืน 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST) ซึ่งเป็นการประเมินที่มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่ไม่มีที่พักแขนในท่ามาตรฐานของการทดสอบ (นั่งหลังตรง)
- 2) วางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วข้อสะโพกต้องอยู่ในลักษณะงอประมาณ 90 องศา
- 3) วางแขนห้อยลงข้างลำตัว
- 4) จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบลุกยืนให้เร็วที่สุด และปลอดภัย 5 ครั้งต่อเนื่องกัน โดยในการลุกขึ้นยืน ผู้ถูกทดสอบต้องให้ข้อเข่า ข้อสะโพก และลำตัวเหยียดตรงก่อนจึงกลับลงนั่ง
- 5) ผู้ประเมินเริ่มจับเวลาตั้งแต่คำสั่ง "เริ่ม" และหยุดเวลาเมื่อผู้ถูกทดสอบกลับนั่งลงในครั้งที่ห้า หลังชิดพนักพิง ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

3.2.3 แบบประเมินอาการกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุไทย Thai Falls Efficacy Scale- international (Thai FES-I)

เป็นเครื่องมือประเมินอาการกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ก) โดยใช้วิธีการสอบถามผู้ถูกทดสอบซึ่งมีคำถามทั้งหมด 16 ข้อ แต่ละข้อสามารถให้คะแนนได้ตั้งแต่ 1-4 โดย

- 1 หมายถึง ไม่มีความกังวล
- 2 หมายถึง ค่อนข้างมีความกังวล
- 3 หมายถึง มีความกังวลพอควร
- 4 หมายถึง มีความกังวล

โดย Thai FES-I มีคะแนนรวมทั้งสิ้น 64 คะแนน Scale มีทั้งหมด 4 ระดับ

คะแนน 16-21 คะแนน แสดงว่า ไม่กล้ามเนื้อ

คะแนน 22-27 คะแนน แสดงว่า กล้ามเนื้อน้อยถึงปานกลาง

คะแนน 28-64 คะแนน แสดงว่า กล้ามเนื้อมาก

3.3 การวิจัยเชิงทดลอง

วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อยดังนี้

3.3.1 การศึกษาความสูงของที่นั่งและท่าทางในขณะลุกที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการล้มของผู้ถูกทดสอบ

ก. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการวิจัยเชิงทดลอง

- 1) เก้าอี้ที่สามารถปรับระดับความสูงของเก้าอี้และปรับระดับความสูงของที่วางแขนได้
- 2) นาฬิกาจับเวลา
- 3) สายวัด
- 4) กระดานวัดระยะเอี๋ม
- 5) กล้อง VDO และกล้องถ่ายรูป
- 6) แบบบันทึกเวลาการลุกขึ้นยืน และแบบสอบถามพึงพอใจต่อความสูงของที่นั่งทั้ง 5 ระดับ คือ 38 40 42 44 และ 46 ซม.

ข. การเก็บข้อมูลข้อมูลพื้นฐานและคุณลักษณะทางกายของผู้ถูกทดสอบ

งานวิจัยนี้ก่อนเริ่มทำการทดลอง ผู้ถูกทดสอบต้องให้ข้อมูลส่วนตัว ประกอบไปด้วย กิจกรรมการเคลื่อนไหวภายในบ้าน โรคประจำตัว การใช้ยา สายตา การมองเห็น ประวัติการหกล้มในระยะ 6 เดือน และปัญหาที่พบในการใช้เก้าอี้และคุณลักษณะของเก้าอี้ที่ผู้ถูกทดสอบมีความต้องการ แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อคำนวณหาร้อยละ

ค. การวิจัยเชิงทดลอง

แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

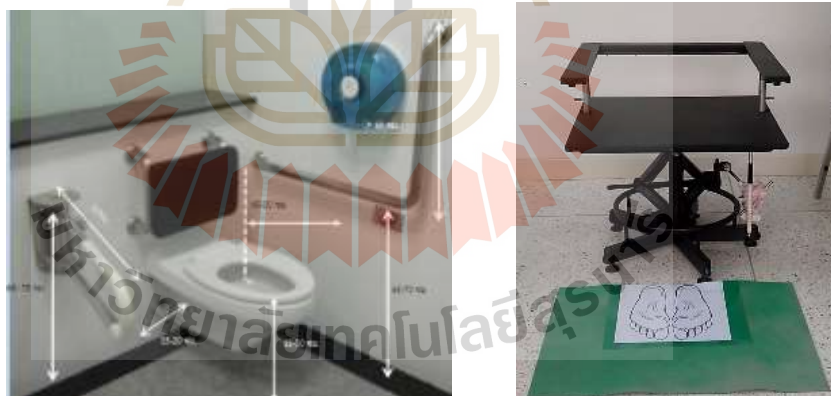
การทดลองที่ 1 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนและระดับความพึงพอใจของผู้ถูกทดสอบ

ตัวแปรอิสระ มี 2 ตัวแปรดังนี้ 1) ความสูงของที่นั่งมี 5 ระดับคือ 38 40 42 44 และ 46 ซม. ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปรดังนี้ 1) เวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน มีหน่วยเป็นวินาที 2) ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุ โดยค่าคะแนนความพึงพอใจเป็นช่วงสเกลจาก 1 - 5 โดย “1” หมายถึง น้อยที่สุด “2” หมายถึง น้อย “3” หมายถึง ปานกลาง “4” หมายถึง มาก “5” หมายถึง มากที่สุด

วิธีการทดลองเป็นดังนี้

ความสูงของโถส้วมชนิดนั่งราบที่กฎกระทรวงกำหนดคือ สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว (43 ซม.) แต่ไม่เกิน 19 นิ้ว (48 ซม.) เพื่อความสะดวกต่อการทดลองให้ได้ความแม่นยำจึงออกแบบเก้าอี้ลักษณะความสูงอยู่ในช่วงตามกฎกระทรวงกำหนดที่สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับคือ 38 40 42 44 และ 46 ซม.

- 1) ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่สามารถปรับระดับความสูงของเก้าอี้และที่วางแขนได้ (รูปขวา) โดยเทียบตามความสูงโถส้วมตามกฎกระทรวงกำหนด(รูปซ้าย) (รูปที่ 3.8)



รูปที่ 3.8 (ซ้าย) ข้อกำหนดห้องน้ำไทย (ขวา) เก้าอี้สำหรับการทดลอง

- 2) ทำนั่งอยู่ในลักษณะขาหน้าแข็งตั้งฉากกับพื้น 90 องศา ปลายเบาที่นั่งชนกับใต้ขาพับพอดีนั่งลำตัวตรง (รูปที่ 3.9) การยืนตรง คือ ให้ข้อเข่า ข้อสะโพก และลำตัวเหยียดตรงก่อนจึงกลับลงนั่ง เริ่มจับเวลาตั้งแต่คำสั่ง “เริ่ม” และหยุดเมื่อผู้ถูกทดสอบยืนตรง แล้วบันทึกค่า (ภาคผนวก ข)



รูปที่ 3.9 ลักษณะการนั่งเก้าอี้ก่อนทำการลุกขึ้นยืน

- 3) การทดลองนี้เป็นแบบแฟกทอเรียล (Factorial Design) ทำการสุ่มเลือกเงื่อนไขความสูงของเก้าอี้ 5 ระดับ คือ 38 40 42 44 และ 46 ซม. การวิเคราะห์ผลของปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) โดยสมมติฐานของการทดลองเป็นดังนี้

สมมติฐานที่ 1 H_0 : ความสูงของเก้าอี้ไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน

H_1 : ความสูงของเก้าอี้มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน

ส่วนการวิเคราะห์ผลของความสูงของที่นั่งที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุใช้วิธีการสถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ

การทดลองที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเอื้อมไปด้านหน้าในขณะนั่ง

ตัวแปรอิสระมี 1 ตัวแปร คือ ความสูงของเก้าอี้ ซึ่งมี 5 ระดับ คือ 38 40 42 44 และ 46 ซม.

ตัวแปรตามมี 1 ตัวแปร คือ ระยะเอื้อมไปด้านหน้าในขณะนั่ง มีหน่วยเป็น ซม. วัดได้โดยให้ผู้ถูกทดสอบเอื้อมแขนไปด้านหน้าและโน้มตัวไปด้านหน้าได้โดยที่ยังคงทำนั่งได้อย่างมั่นคง

วิธีการทดลองเป็นดังนี้

- 1) ผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่ออกแบบสามารถปรับระดับความสูงของเก้าอี้ (รูปที่ 3.8) ยกแขนขนานกับพื้นในท่านั่ง และทำการวัดตำแหน่งก่อนเอื้อม (รูปที่ 3.10)



รูปที่ 3.10 ท่าเตรียมก่อนการเอื่อม

- 2) ผู้ถูกทดสอบทำการเอื่อมแขนไปข้างหน้าและโน้มตัวไปข้างให้ได้มากที่สุดโดยรู้สึกปลอดภัย และทำการค้างไว้ 2 วินาที (รูปที่ 3.11) ผู้ประเมินทำการวัดระยะเอื่อมที่ผู้ทดสอบสามารถเอื่อมได้ และบันทึกค่า ทำทั้งหมด 3 ซ้ำ



รูปที่ 3.11 การวัดระยะเอื่อม

การวิเคราะห์ผลวิจัยที่มีผลต่อระยะเอื่อมไปด้านหน้าในขณะนั่ง ใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยมีสมมติฐานดังนี้

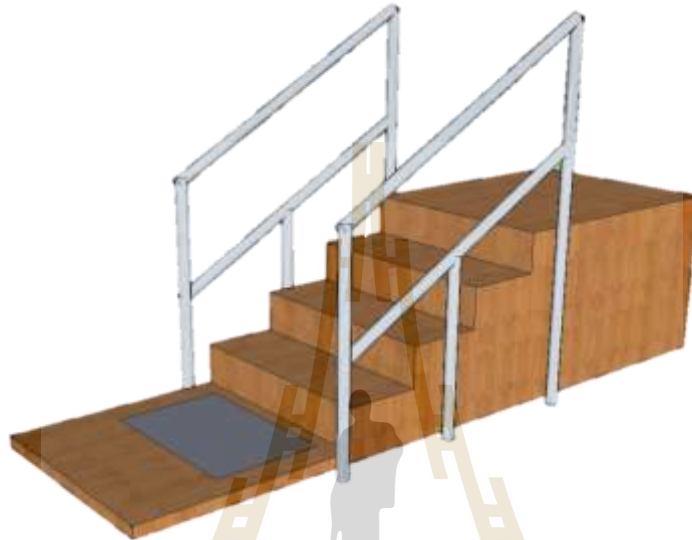
H_0 : ความสูงของเก้าอี้ไม่มีผลต่อระยะเอื่อมไปด้านหน้าในขณะนั่ง

H_1 : ความสูงของเก้าอี้มีผลต่อระยะเอื่อมไปด้านหน้าในขณะนั่ง

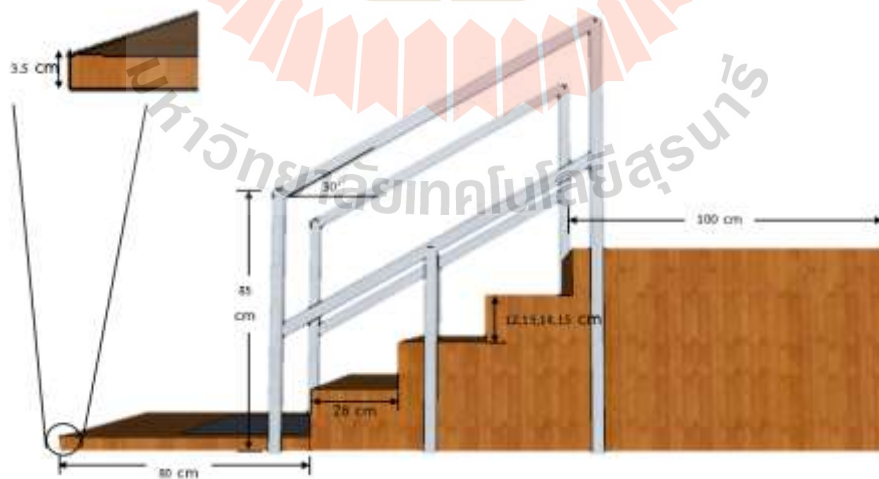
3.3.2 การศึกษาลักษณะของบันไดที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ

ก. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

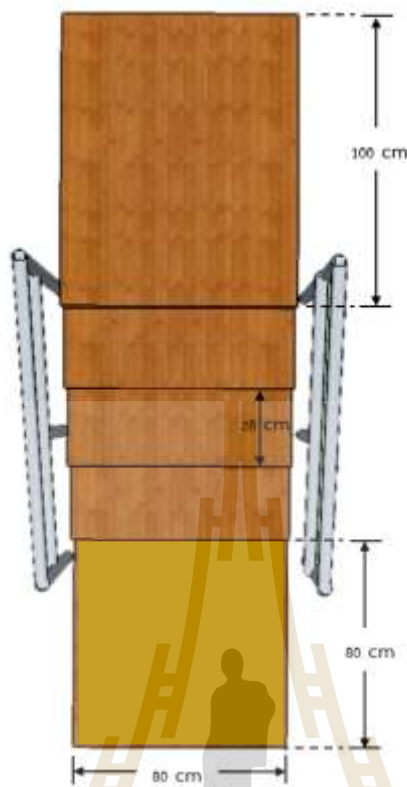
- 1) ชุดบันไดการทดลองจำนวน 4 ชุด ประกอบด้วยขนาดความสูงของลูกตั้งบันได 4 ขนาดคือ 12 13 14 และ 15 เซนติเมตร มีขนาดความกว้างของลูกนอนบันไดคือ 28 เซนติเมตร พื้นของวัสดุบันไดใช้วัสดุไม้ และมีราวจับใช้วัสดุสแตนเลสทั้งสองข้างทางของบันไดแสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.12 แบบจำลองของบันไดที่ใช้ในทดลอง



รูปที่ 3.13 ขนาดส่วนต่าง ๆ ของบันได (มุมด้านข้าง)



รูปที่ 3.14 ขนาดส่วนต่าง ๆ ของบันได (มุมด้านบน)

จากรูปที่ 3.13 และ 3.14 ขนาดส่วนต่าง ๆ ของบันไดประกอบไปด้วย

1. พื้นล่างสุดของบันไดมีความหนาเท่ากับ 3.5 เซนติเมตร ความลึกเท่ากับ 80 เซนติเมตร และความกว้างเท่ากับ 80 เซนติเมตร
2. ราวบันไดมีความสูงจากพื้นเท่ากับ 85 เซนติเมตร และทำมุมองศากับแนวราวเท่ากับ 30 องศา
3. ชานพักบันไดมีความลึกเท่ากับ 100 เซนติเมตร และความกว้างเท่ากับ 80 เซนติเมตร
4. ขนาดความสูงของลูกตั้งบันไดประกอบด้วย 4 ขนาดคือ 12 13 14 และ 15 เซนติเมตร และมีขนาดความกว้างของลูกนอนเท่ากับ 28 เซนติเมตร

ข. การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ใช้สถานที่การทดลองคือห้องการยศาสตร์ อาคารเครื่องมือ 10 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โดยจัดเตรียมพื้นที่ที่ใช้สำหรับการทดลองมีบริเวณคือ ความยาวเท่ากับ 4 เมตร และความกว้างเท่ากับ 2 เมตรดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 พื้นที่ที่ใช้ทดลองการเดินบันได

ค. ขั้นตอนการทดลอง

เมื่อคัดกรองผู้ถูกทดลองแล้ว เริ่มการทดลองโดยให้ผู้ถูกทดลองจับสลักอันดับของขนาดลูกตั้งบันไดที่ใช้ในการทดลอง จากนั้นผู้ทดลองอธิบายให้ผู้ถูกทดลองทราบถึงวิธีการเดินขึ้น-ลงบันได โดยใช้ความเร็วตามปกติของผู้ถูกทดลอง และให้ผู้ถูกทดลองเดินขึ้น-ลงแต่ละบันได บันไดครึ่งละสองซ้ำ โดยกำหนดเวลาพัก 2 นาทีในแต่ละซ้ำ ขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ถูกทดลองยืนในจุดเริ่มต้นที่หลังเส้น ดังแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 เส้นหรือจุดตั้งต้นของผู้ถูกทดลอง

- 2) เมื่อผู้ทำการทดลองให้สัญญาณบอก “เริ่ม” แก่ผู้ถูกทดลอง ผู้ถูกทดลองจึงเริ่มเดินได้ด้วยความเร็วปกติของตนเอง
- 3) เมื่อผู้ทดลองเดินบันไดขึ้นและลงจนครบรอบ จากนั้นให้ผู้ถูกทดลองนั่งพัก 2 นาที จึงเริ่มทำการทดลองซ้ำอีก 1 รอบ กระทำจนครบทั้ง 4 ขนาดลูกตั้งของบันได
- 4) เมื่อผู้ถูกทดลองเดินเสร็จในแต่ละบันได ให้ผู้ถูกทดลองให้คะแนน 1-5 แต่ละขนาดของลูกตั้งบันได จากนั้นบันทึกผลดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางบันทึกข้อมูลคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันได

ขนาดลูกตั้ง (เซนติเมตร)	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
12						
13						
14						
15						

บทที่ 4

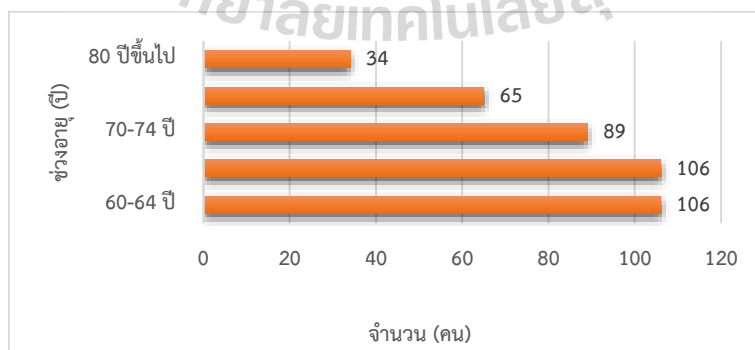
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทนี้ นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแบ่งออกเป็น 1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุเชิงสำรวจเกี่ยวกับ กิจวัตร โรคประจำตัว สภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย ประวัติการหกล้ม ปัญหาพร้อมด้วยความต้องการการใช้เก้าอี้และปัญหาการใช้บันได และขนาดวัดสัดส่วนร่างกาย และ 2) ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการหกล้มในขณะลุกขึ้นและการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST) และ 3) ผลการวิเคราะห์เชิงทดลอง

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้สูงอายุ

4.1.1 ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของผู้สูงอายุ

การศึกษานี้มีผู้สูงอายุทั้งหมด 400 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 129 คน (ร้อยละ 32.3) เพศหญิงจำนวน 271 คน (ร้อยละ 67.8) โดยผู้สูงอายุอยู่ในกลุ่มช่วงอายุ 60-64 ปี จำนวน 106 คน (ร้อยละ 26.5) ช่วงอายุ 65-69 ปี จำนวน 106 คน (ร้อยละ 26.5) ช่วงอายุ 70-74 ปี จำนวน 89 คน (ร้อยละ 22.3) ช่วงอายุ 75-79 ปี จำนวน 65 คน (ร้อยละ 16.3) และช่วงอายุตั้งแต่ 80 ปีขึ้นไป จำนวน 34 คน (ร้อยละ 8.5) ดังแสดงในรูปที่ 4.1 สำหรับสถานภาพครอบครัวของผู้สูงอายุพบว่า สถานภาพโสดมีจำนวน 25 คน (ร้อยละ 6.3) สมรส 274 คน (ร้อยละ 68.6) และหม้ายหรือหย่าร้าง 101 คน (ร้อยละ 24)



รูปที่ 4.1 จำนวนผู้สูงอายุแบ่งตามช่วงอายุ

สำหรับระดับการศึกษาของผู้สูงอายุพบว่า ไม่ได้เรียน อ่านไม่ออก-เขียนไม่ได้มีจำนวน 37 คน (ร้อยละ 9.3) จบระดับประถมศึกษา 335 คน (ร้อยละ 83.8) จบระดับมัธยมศึกษา 15 คน (ร้อยละ 3.8) จบระดับปริญญาตรี หรือสูงกว่า 6 คน (ร้อยละ 1.5) และอื่น ๆ 7 คน (ร้อยละ 1.8)

การประกอบอาชีพของผู้สูงอายุที่ได้จากการสอบถามพบว่า ส่วนใหญ่ประกอบไม่ได้ประกอบอาชีพ 178 คน (ร้อยละ 44.5) อาชีพเกษตรกรรมถึง 121 คน (ร้อยละ 30.3) ประกอบอาชีพข้าราชการ บำนาญ/พนักงานของรัฐ เกษียณมีจำนวน 7 คน (ร้อยละ 1.8) ประกอบอาชีพค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว 31 คน (ร้อยละ 7.8) และประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป 63 คน (ร้อยละ 15.8) และเมื่อวิเคราะห์สถานภาพการอยู่อาศัยของผู้สูงอายุพบว่า อยู่คนเดียวมีจำนวน 28 คน (ร้อยละ 7) อยู่กับคู่สมรส 195 คน (ร้อยละ 48.75) อยู่กับบุตรหลาน 147 คน (ร้อยละ 36.75) อยู่กับญาติ 30 คน (ร้อยละ 7.5)

เมื่อวิเคราะห์สุขภาพร่างกายของผู้สูงอายุพบว่า มีจำนวนถึง 285 คน (ร้อยละ 71.3) ที่มีโรคประจำตัว โดยมีโรคเบาหวาน 55 คน (ร้อยละ 19.29) โรคความดันโลหิตสูง 158 คน (ร้อยละ 39.5) โรคไขมันในเลือดสูง 62 คน (ร้อยละ 15.5) โรคหัวใจ 11 คน (ร้อยละ 2.75) โรคหลอดเลือดสมอง 6 คน (ร้อยละ 1.5) โรคไต 5 คน (ร้อยละ 1.25) โรคโลหิตจาง 5 คน (ร้อยละ 1.25) โรคมะเร็ง 4 คน (ร้อยละ 1) โรคพาร์กินสัน 3 คน (ร้อยละ 0.75) และมีโรคประจำตัวอื่นๆ ร้อยละ 6 นอกจากนี้ยังมีปัญหาเป็นโรคกระดูกและข้อจำนวน 192 คน (ร้อยละ 48) โดยแบ่งเป็นบริเวณตำแหน่งคอ 15 คน (ร้อยละ 3.8) ตำแหน่งข้อไหล่ 25 คน (ร้อยละ 6.3) ตำแหน่งข้อศอก 9 คน (ร้อยละ 2.3) ตำแหน่งนิ้วมือ 8 คน (ร้อยละ 2) ตำแหน่งข้อตะโพก 31 คน (ร้อยละ 7.8) ตำแหน่งบริเวณกระดูกสันหลัง 48 คน (ร้อยละ 12) ตำแหน่งข้อเข่า 128 คน (ร้อยละ 32) ตำแหน่งข้อเท้า 13 คน (ร้อยละ 3.3) และตำแหน่งฝ่าเท้า 8 คน (ร้อยละ 2) และบริเวณอื่นๆ 25 คน (ร้อยละ 6.3) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์การใช้ยาของผู้สูงอายุพบว่า มีการใช้ยา 262 คน (ร้อยละ 65.5) โดยเป็นยาตามแพทย์สั่ง 219 คน (ร้อยละ 54.8) ผู้สูงอายุซื้อกินเอง 43 คน (ร้อยละ 10.75) สำหรับปัญหาการมองเห็นของผู้สูงอายุพบว่า มีปัญหาการมองเห็น 241 คน (ร้อยละ 60.3) ประกอบด้วยอาการตามัว/มองไม่ชัด 163 คน (ร้อยละ 40.75) อาการตาเป็นต้อ 49 คน (ร้อยละ 12.25) อาการตาฟาง 54 คน (ร้อยละ 13.5) อาการสายตาคิดปกติ (สายตาสั้น สายตายาว และสายตาเอียง) 53 คน (ร้อยละ 13.3) และเมื่อสอบถามปัญหาทางการได้ยินพบว่า มีปัญหาทางการได้ยิน 104 คน (ร้อยละ 26) ประกอบด้วยอาการหูตึง 36 คน (ร้อยละ 9) โรคประสาทหูเสื่อม 4 คน (ร้อยละ 1) อาการหูไม่ได้ยินครั้งคราว 51 คน (ร้อยละ 12.8) และอาการอื่นๆ จำนวน 8 คน (ร้อยละ 2)

เมื่อสอบถามการออกกำลังกายของผู้สูงอายุย้อนหลังภายใน 6 เดือนที่ผ่านมาพบว่า ส่วนใหญ่มีการออกกำลังกายถึง 336 คน (ร้อยละ 84) โดยกิจกรรมที่ผู้สูงอายุออกกำลังกายบ่อยเป็นลำดับแรกคือ

การเดินทางร้อยละ 59 รองลงมาคือออกกำลังกายทั่วไป ร้อยละ 25 เช่น กายบริหาร และทำงานบ้าน ส่วนการออกกำลังกาย 3 ลำดับท้ายคือ การปั่นจักรยาน การวิ่ง และแอโรบิค รองลงมาตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.1 นอกจากนี้เมื่อสอบถามพฤติกรรมกรรมการดื่มสุราก็พบว่า ผู้สูงอายุจำนวน 65 คน (ร้อยละ 16.3) ยังมีการดื่มบ้างเป็นครั้งคราว และดื่มเป็นประจำจำนวน 7 คน (ร้อยละ 1.8) และเมื่อสอบถามพฤติกรรมกรรมการสูบบุหรี่มีจำนวน 50 คน (ร้อยละ 12.5) ที่ปัจจุบันยังมีการสูบบุหรี่ และเคยสูบบุหรี่แต่ปัจจุบันเลิกสูบแล้ว 18 คน (ร้อยละ 4.5)

ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้สูงอายุจำแนกตามชนิดการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย	ร้อยละ
1. การเดิน	59
2. ออกกำลังกายทั่วไป	25.8
3. ปั่นจักรยาน	18.8
4. การวิ่ง	5.8
5. แอโรบิค	2.8
6. โยคะ	0.8
7. ไทจีชี	0.3
8. อื่น ๆ	15

สำหรับกิจกรรม/การเคลื่อนไหวที่ผู้สูงอายุใช้ภายในที่พักอาศัยจากการสอบถามพบว่า ความถี่ในการใช้ห้องน้ำต่อวันของผู้สูงอายุส่วนมากใช้ 1-3 ครั้ง จำนวน 211 คน (ร้อยละ 52.8) รองลงมาคือความถี่ 4-6 ครั้ง จำนวน 149 คน (ร้อยละ 37.3) และมากกว่า 6 ครั้ง จำนวน 40 คน (ร้อยละ 10.1) ส่วนลักษณะส้วมส่วนใหญ่ที่ผู้สูงอายุใช้เป็นลักษณะส้วมนั่งยองถึง 220 คน (ร้อยละ 55) รองลงมาคือใช้ส้วมชักโครก 165 คน (ร้อยละ 41.25) และผู้สูงอายุที่ใช้ทั้งส้วมแบบนั่งยองและชักโครก 15 คน (ร้อยละ 3.75) ส่วนการเคลื่อนไหวภายในที่พักอาศัย หรือพื้นที่โดยรอบพบว่า มีผู้สูงอายุจำนวน 315 คน (ร้อยละ 78.8) ที่มีการเคลื่อนไหว ขึ้นบันไดมากถึง 257 คน (ร้อยละ 64.3) รองลงมาคือ พื้นต่างระดับ 148 คน (ร้อยละ 37) และผ่านทางลาดชัน 24 คน (ร้อยละ 6) ส่วนลักษณะการนั่งรับประทานอาหารของผู้สูงอายุพบว่า นั่งรับประทานอาหารที่โต๊ะ 238 คน (ร้อยละ 59.5) และนั่งรับประทานอาหารที่พื้น 162 คน (ร้อยละ 40.5)

เมื่อสอบถามการกั้วการหกล้มของผู้สูงอายุพบว่า มีผู้ไม่กั้วการหกล้ม 110 คน (ร้อยละ 27.5) ผู้กั้วการหกล้มในระดับปานกลาง 131 คน (ร้อยละ 32.8) รองลงมาคือ กั้วในระดับมาก 109 คน (ร้อยละ

27.3) และกลัวน้อย 50 คน (ร้อยละ 12.5) สำหรับประวัติการหกล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมาของผู้สูงอายุพบว่า มีจำนวน 87 คน (ร้อยละ 21.8) ที่เคยหกล้ม ความถี่ในการหกล้มพบว่า ผู้สูงอายุเคยหกล้มจำนวน 1 ครั้ง จำนวน 37 คน (ร้อยละ 9.3) รองลงมาคือ หกล้มจำนวน 2 ครั้ง จำนวน 15 คน (ร้อยละ 3.8) หกล้ม 3 ครั้ง จำนวน 10 คน (ร้อยละ 2.5) และหกล้มมากกว่า 3 ครั้ง จำนวน 10 คน (ร้อยละ 2.5) หกล้ม 4 ครั้ง 6 ครั้ง และ 10 ครั้ง มีร้อยละที่เท่ากันคือ ร้อยละ 0.5 และหกล้ม 5 ครั้ง จำนวน 1 คน (ร้อยละ 0.3) ตามลำดับ สถานที่ที่หกล้มของผู้สูงอายุพบว่า บริเวณภายในบ้านและรอบตัวบ้านมีผู้สูงอายุหกล้มที่ร้อยละเท่ากันคือ ร้อยละ 26 รองลงมาคือ บริเวณในชุมชน ร้อยละ 11 และบริเวณอื่น ๆ ร้อยละ 22 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนผู้สูงอายุที่หกล้ม จำแนกตามบริเวณที่หกล้ม

บริเวณ	ร้อยละ
ภายในบริเวณบ้าน	26
บริเวณรอบตัวบ้าน	26
บริเวณชุมชน	11
อื่น ๆ	22

สำหรับสาเหตุการหกล้มของผู้สูงอายุพบว่า ส่วนใหญ่เกิดจากการสะดุดล้ม รองลงมาที่มีความถี่เท่ากันคือ สาเหตุของพื้นลื่น น้ำขัง หน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นลม สูญเสียการทรงตัว และกล้ามเนื้อลำตัวและขาอ่อนแรง ดังแสดงในตารางที่ 4.3 และจากการสอบถามกิจกรรมที่ผู้สูงอายุปฏิบัติในขณะที่ล้มพบว่า ล้มในขณะที่เดิน รองลงมาคือ ขณะยืน ส่วนผลกระทบจากการหกล้มที่เกิดขึ้นทางร่างกายคือ มีเพียงรอยฟกช้ำ และแผลถลอก รองลงมาคือ กล้ามเนื้อหรือเอ็นฉีก และข้อหลุด สำหรับการรักษาหลังจากการหกล้มส่วนใหญ่ผู้สูงอายุทำการรักษาด้วยตนเอง มีเพียง 3 คนของผู้ที่หกล้มเท่านั้นที่รับการรักษาในโรงพยาบาล แล้วกลับไปรักษาตัวต่อที่บ้าน

ตารางที่ 4.3 จำนวนร้อยละของสาเหตุการหกล้มของตัวอย่างประชากรผู้สูงอายุ

สาเหตุการหกล้ม	ร้อยละ
สะดุดล้ม	8
พื้นลื่น มีน้ำขัง	5
หน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นลม	2.3
สูญเสียการทรงตัว	1.5
กล้ามเนื้อลำตัว และขาอ่อนแรง	2

ปัญหาด้านการมองเห็น	1.8
สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม	1.3
แสงสว่างไม่เพียงพอ	0.3
เคลื่อนไหวเร็วเกินไป	0.5
ความบกพร่องของการรับรู้สัมผัส	0.5

เมื่อสอบถามถึงปัญหาการใช้เก้าอี้พบว่า ผู้สูงอายุถึงร้อยละ 25.8 รู้สึกลุกขึ้นยืนไม่สะดวกเมื่อไม่มีที่วางแขน รองลงมาคือ รู้สึกปวดเมื่อยและนั่งไม่สบายเมื่อนั่งเก้าอี้เป็นเวลานานร้อยละ 21 และรู้สึกลำบากในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ร้อยละ 9.5 ตามลำดับ

4.1.2 ผลการศึกษาสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุ

สำหรับลักษณะที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุจากการสอบถามพบว่า เป็นลักษณะบ้านเดี่ยวแบบปูน 204 คน (ร้อยละ 51) รองลงมาคือ บ้านลักษณะบ้านไม้ยกพื้น 107 คน (ร้อยละ 26.8) ตึกแถว 4 คน (ร้อยละ 1) บ้านแฝดและทาวน์เฮาส์ 2 คน (ร้อยละ 0.6) และอื่น ๆ 83 คน (ร้อยละ 20.8) เมื่อสอบถามการพักอาศัยหรือนอนชั้นใดของผู้สูงอายุพบว่า ส่วนใหญ่พักอาศัยชั้นล่างของบ้านถึง 256 คน (ร้อยละ 64) สำหรับปัญหาการใช้สอยพื้นที่ภายในบริเวณบ้านพบว่า ส่วนใหญ่ของผู้สูงอายุไม่มีปัญหา มีเพียง 39 คน (ร้อยละ 9.8) เท่านั้นที่มีปัญหาการใช้สอยพื้นที่ในบริเวณบ้าน และความถี่ในการใช้บันไดต่อวันของผู้สูงอายุพบว่า ส่วนใหญ่หลีกเลี่ยงการใช้บันไดถึง 197 คน (ร้อยละ 49.3) สำหรับช่วงความถี่ที่ใช้บันได 1-3 ครั้งมีจำนวน 156 คน (ร้อยละ 39) รองลงมาคือ ความถี่ในการใช้บันได 4-6 ครั้งมีจำนวน 30 คน (ร้อยละ 7.5) และมากกว่า 6 ครั้งมีจำนวน 17 คน (ร้อยละ 4.2) ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวนช่วงความถี่ในการใช้บันได

จำนวนช่วงการใช้บันได	ร้อยละ
ไม่ใช้	49.3
1-3 ครั้ง	39
4-6 ครั้ง	7.5
มากกว่า 6 ครั้ง	4.2

4.1.3 ผลการศึกษาวิถีชีวิตส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ

ข้อมูลวิถีชีวิตส่วนของผู้สูงอายุจำนวน 400 คน โดยทำการวัดสัดส่วนในท่ายืนทั้งหมด 32 รายการ ดังแสดงในตารางที่ 4.5 และข้อมูลค่าเฉลี่ยวัดสัดส่วนร่างกายในท่านั่ง ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยวัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืน

วัดสัดส่วนร่างกายในท่ายืน หน่วยเซนติเมตร (n=400)			
ลำดับ	รายการ	Mean	S.D.
1	รอบศีรษะ	54.43	24.38
2	รอบคอ	34.02	4.38
3	รอบอก	87.08	13.37
4	รอบใต้ออก	83.25	9.66
5	รอบเอว	82.61	12.38
6	รอบหน้าท้อง	88.21	11.17
7	รอบตะโพก	93.73	11.13
8	รอบต้นขา	45.53	8.37
9	รอบน่องส่วนที่ใหญ่ที่สุด	41.43	150.98
10	รอบวงในแขนใน	41.39	22.36
11	รอบต้นแขน	27.75	3.67
12	รอบข้อศอก	38.16	188.29
13	รอบแขนกลางส่วนที่ใหญ่ที่สุด	23.47	10.64
14	รอบข้อมือ	16.19	5.48
15	ความกว้างอก	27.34	10.74
16	ความกว้างเอว	26.46	3.32
17	ความกว้างหน้าท้อง	28.58	3.53
18	ความกว้างตะโพก	31.77	2.67
19	ความกว้างต้นขา	12.27	3.25
20	ความหนาอก	22.84	10.82
21	ความหนาเอว	21.67	3.43
22	ความหนากว้างหน้าท้อง	23.75	3.67
23	ความหนาตะโพก	23.04	3.50
24	ความหนาด้านขา	12.99	2.51
25	ความสูง	151.85	15.62
26	ความสูงตา	141.69	10.72
27	ความสูงปุ่มไหล่	126.66	9.46
28	ความสูงรักแร้หลัง	114.06	12.56

29	ความสูงเอวหลัง	97.32	51.78
30	ความสูงข้อศอก(ขณะงอ)	93.38	8.09
31	ความสูงใต้เป้า	73.43	11.03
32	ความสูงปุ่มเข่าด้านใน	43.99	7.66

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลค่าเฉลี่ยวัดสัดส่วนร่างกายในท่านั่ง

วัดสัดส่วนร่างกายในท่านั่ง หน่วยเซนติเมตร (n=400)			
ลำดับ	รายการ	Mean	S.D.
1	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ศีรษะ	98.76	63.94
2	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ตา	84.71	24.09
3	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มคอด้านหลัง	75.98	24.15
4	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มไหล่	70.94	27.33
5	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - เอว	39.99	22.14
6	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ข้อศอก (ขณะงอ)	37.56	22.85
7	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ต้นขา	31.57	34.10
8	ความสูงจากพื้น - ตอนบนของเข่า	48.32	6.05
9	ความสูงจากพื้น - ขาอ่อนล่าง (ขณะนั่ง)	33.31	8.23
10	ความสูงที่นั่ง (ขณะนั่ง)	44.75	2.26
11	ระยะห่างปุ่มไหล่ (ขณะนั่ง)	30.76	8.77
12	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)	38.32	3.22
13	ความกว้างข้อศอกขวา - ซ้าย (กางข้อศอกในแนวระดับ)	68.42	7.38
14	ความกว้างระดับศอก (ขณะนั่ง)	43.30	5.37
15	ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)	33.63	4.63
16	ระยะเอื้อมมือหยิบด้านหน้า	58.43	5.72
17	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ - จุดกึ่งกลางก่าบั้น	32.64	10.73
18	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ - ปลายนิ้ว (ขณะนั่ง)	42.93	2.91
19	ความหนาหน้าท้อง (ขณะนั่ง)	24.82	4.88
20	ระยะห่างหน้าท้อง - หัวเข่า	30.37	5.69
21	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - หัวเข่า	53.04	19.33
22	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - ข้อพับที่หัวเข่า	41.80	3.47

23	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน - ระดับน่องตอบน	39.73	3.85
24	ความกว้างฝ่ามือ	8.25	6.28
25	ระยะห่างโคนนิ้วกลาง - กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	16.54	2.09
26	ความกว้างของเท้าส่วนหน้า	9.12	1.72
27	ความกว้างสันเท้า	5.64	3.04
28	ความยาวเท้าที่ยาวที่สุด	23.43	10.45
29	ความยาวนิ้วเท้าที่สั้นที่สุด	19.00	4.26

4.2 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการหกล้มในขณะลุกขึ้นและการลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSST)

ผลจากวิเคราะห์ความเสี่ยงในการหกล้มในขณะลุกขึ้นโดยใช้แบบประเมินการหกล้ม (Berg Balance Scale : BBS) (ภาคผนวก ก) พบว่า ผู้ทดสอบที่มีความเสี่ยงในการหกล้มในระดับต่ำจำนวน 94 คน (ร้อยละ 94) ระดับความเสี่ยงในการหกล้มปานกลางจำนวน 6 คน (ร้อยละ 6) และไม่พบผู้ทดสอบที่มีความเสี่ยงสูงในการหกล้ม เมื่อวิเคราะห์ผลประเมินการหกล้มโดยใช้เครื่องมือคำถามของ Thai FES-I พบว่า ผู้ถูกทดสอบมีอาการกลัวหกล้มมากจำนวน 62 คน (ร้อยละ 62) มีอาการกลัวหกล้มน้อยถึงปานกลางจำนวน 22 คน (ร้อยละ 22) และไม่มีอาการกลัวหกล้มจำนวน 16 คน (ร้อยละ 16) ทำให้ทราบว่าแม้ผู้ถูกทดสอบส่วนใหญ่มีผลประเมินความเสี่ยงในการหกล้มต่ำ แต่มีอาการกลัวการหกล้มมากถึง 62 คน เพราะเนื่องจากอายุที่เพิ่มมากขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงจากระบบการสูงวัยทางกายภาพที่มีการเจ็บป่วย ภาวะแทรกซ้อนต่างๆที่อาจจากการบกพร่องทางการทรงตัว ส่งผลต่อความรู้สึกว่าการเดินไม่มีความมั่นคง

ผลจากการวิเคราะห์ Five Times Sit to Stand Test พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ผู้ถูกทดสอบใช้ในการลุกขึ้นยืนเท่ากับ 17.00 วินาที โดยค่าน้อยสุดเท่ากับ 9.403 วินาที และค่ามากที่สุดเท่ากับ 39.498 วินาที

4.3 ผลการวิเคราะห์เชิงทดลอง

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน

สมมติฐานของการทดลองเป็นดังนี้

สมมติฐานชุดที่ 1 Ho : ความสูงของเก้าอี้ไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน

H1 : ความสูงของเก้าอี้มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน

หรือเขียนได้ดังนี้

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = \tau_5 = 0$$

$$H_1 : \text{at least one } \tau_i \neq 0$$

โดย τ_j = Effect ของทรีทเมนต์ที่ j เมื่อ

$j = 1$ คือ ระดับความสูงที่ 38 ซม.

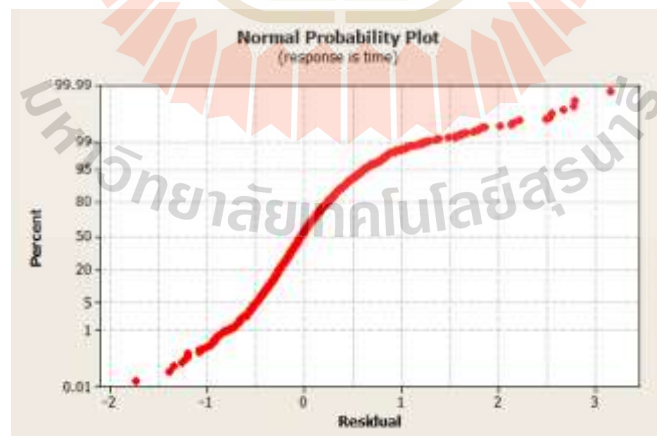
$j = 2$ คือ ระดับความสูงที่ 40 ซม.

$j = 3$ คือ ระดับความสูงที่ 42 ซม.

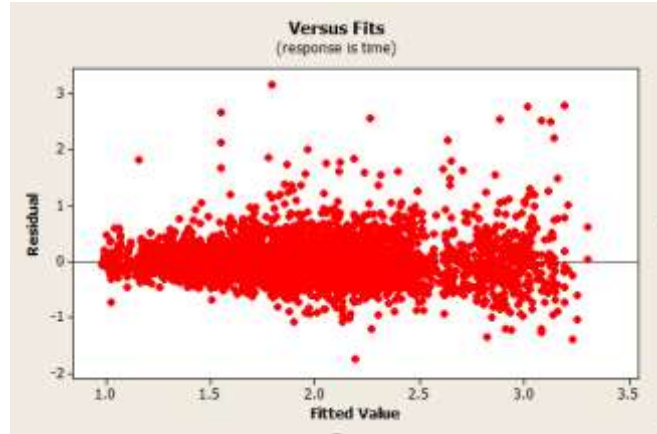
$j = 4$ คือ ระดับความสูงที่ 44 ซม.

$j = 5$ คือ ระดับความสูงที่ 46 ซม.

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจาก Probability Plot แสดงการเรียงตัวของค่าเศษเหลือ (Residual) เป็นเส้นตรง (รูปที่ 4.2) และค่าเฉลี่ยของเวลาแสดงแนวโน้มการกระจายตัวแบบสุ่มสม่ำเสมอรอบค่าศูนย์ (รูปที่ 4.3) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จะเห็นได้ว่า ระดับความสูงของเก้าอี้มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนอย่างมีนัยสำคัญโดย P- value มีค่าเท่ากับ $0.000 < 0.05$ ในขณะที่ระดับความสูงของที่วางแขนและอันตรกิริยาระหว่างระดับความสูงของเก้าอี้กับระดับความสูงของที่วางแขนไม่มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนอย่างมีนัยสำคัญ โดยมี P- value เท่ากับ 0.631 และ 0.244 ตามลำดับ



รูปที่ 4.2 กราฟ Normal Probability Plot เมื่อตัวแปรตามคือเวลา



รูปที่ 4.3 กราฟ Residual V.S. Fitted Value เมื่อตัวแปรตามคือเวลา

จากนั้นจึงวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ (Treatment Mean Comparison) ด้วยวิธี Tukey โดยใช้ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า ระดับความสูงของเก้าอี้ 42 ซม. ทำให้ค่าเฉลี่ยเวลาการลุกขึ้นยืนมีค่าน้อยที่สุด ในขณะที่ระดับความสูงของเก้าอี้ 38 ซม. ทำให้ค่าเฉลี่ยเวลาการลุกขึ้นยืนมีค่ามากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4.7 สรุปได้ว่า ระดับความสูงของเก้าอี้ 38 ซม. ทำให้ค่าเวลาเฉลี่ยในการลุกขึ้นยืนสูงที่สุด โดยผู้ถูกทดสอบใช้เวลาเฉลี่ย 2.034 วินาที ในขณะที่ระดับความสูงของเก้าอี้ 42 ซม. ทำให้ค่าเฉลี่ยเวลาในการลุกขึ้นยืนน้อยที่สุดคือ 1.909 วินาที แต่เวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนของระดับความสูงของเก้าอี้ 40 42 และ 44 ซม. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนของเก้าอี้ที่มีระดับความสูง 40 44 และ 46 ซม. ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนเมื่อระดับความสูงของเก้าอี้แตกต่างกัน

Seat height	Mean	Grouping
38	2.034	A
46	1.965	B
40	1.948	B C
44	1.923	B C
42	1.909	C

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระยะเอื้อม

สมมติฐานของการทดลองเป็นดังนี้

สมมติฐานชุดที่ 1 H_0 : ระดับความสูงของแก้อี้ไม่มีผลต่อระยะเอื้อม

H_1 : ระดับความสูงของแก้อี้มีผลต่อระยะเอื้อม

หรือเขียนได้ดังนี้

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = \tau_5 = 0$$

$$H_1 : \text{at least one } \tau_i \neq 0$$

โดย τ_i = Effect ของทรีทเมนต์ที่ j เมื่อ

$j = 1$ คือ ระดับความสูงของแก้อี้ 38 ซม.

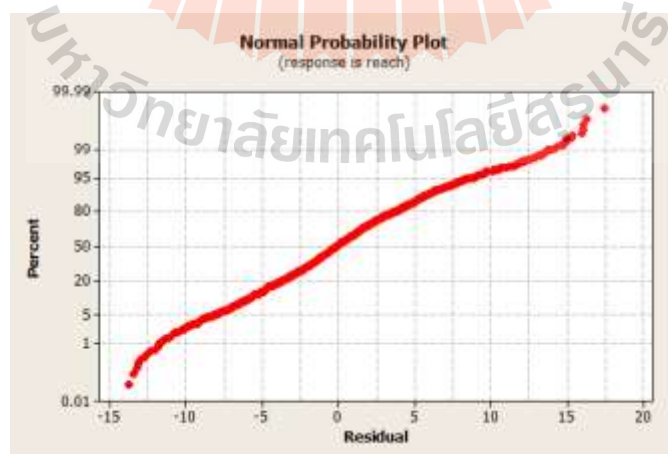
$j = 2$ คือ ระดับความสูงของแก้อี้ 40 ซม.

$j = 3$ คือ ระดับความสูงของแก้อี้ 42 ซม.

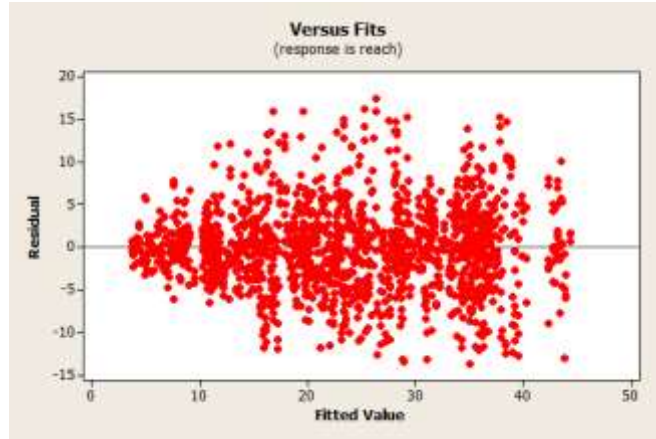
$j = 4$ คือ ระดับความสูงของแก้อี้ 44 ซม.

$j = 5$ คือ ระดับความสูงของแก้อี้ 46 ซม.

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจาก Probability Plot แสดงการเรียงตัวของค่าเศษเหลือ (Residual) เป็นเส้นตรง (รูปที่ 4.4) และค่าเฉลี่ยของเวลาแสดงแนวโน้มการกระจายตัวแบบสุ่มสม่ำเสมอรอบค่าศูนย์ (รูปที่ 4.5) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) จะเห็นได้ว่า ระดับความสูงของแก้อี้มีค่า P- value มีค่าเท่ากับ $0.042 < 0.05$ ทำให้ความสูงของแก้อี้มีผลต่อระยะเอื้อมอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4.4 กราฟ Normal Probability Plot เมื่อตัวแปรตามคือระยะเอื้อม



รูปที่ 4.5 กราฟ Residual V.S. Fitted Value เมื่อตัวแปรตามคือระยะเอื้อม

จากนั้นจึงวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ (Treatment Mean Comparison) ด้วยวิธี Tukey โดยใช้ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 พบว่า ระดับเอื้อมไม่แตกต่างกันในแต่ละระดับความสูง ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเอื้อมแต่ละระดับเมื่อระดับความสูงของเก้าอี้แตกต่างกัน

Seat height	Mean	Grouping
38	23.83	A
46	24.31	A
40	23.59	A
42	23.22	A
44	23.17	A

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ทดสอบที่มีต่อความสูงของที่นั่งในเงื่อนไขต่างๆ

จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ทดสอบที่มีต่อความสูงของที่นั่งในเงื่อนไขต่างๆ พบว่า ความสูงของเก้าอี้ 38 ซม. มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยที่สุดจำนวน 17 คน (ร้อยละ 17) แต่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยจำนวน 34 คน (ร้อยละ 34) มีผู้พึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 24 คน (ร้อยละ 24) มีผู้พึงพอใจในระดับมากจำนวน 15 คน (ร้อยละ 15) มีผู้พึงพอใจในระดับมากที่สุดจำนวน 10 คน (ร้อยละ 10)

ความสูงของเก้าอี้ 40 ซม. ไม่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด แต่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยจำนวน 16 คน (ร้อยละ 16) มีผู้พึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 34 คน (ร้อยละ 34) มีผู้พึงพอใจในระดับมากจำนวน 28 คน (ร้อยละ 28) มีผู้พึงพอใจในระดับมากที่สุดจำนวน 22 คน (ร้อยละ 22)

ความสูงของเก้าอี้ 42 ซม. ไม่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด แต่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยจำนวน 4 คน (ร้อยละ 4) มีผู้พึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 16 คน (ร้อยละ 16) มีผู้พึงพอใจในระดับมากจำนวน 22 คน (ร้อยละ 22) มีผู้พึงพอใจในระดับมากที่สุดจำนวน 58 คน (ร้อยละ 58)

ความสูงของเก้าอี้ 44 ซม. มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยที่สุดจำนวน 2 คน (ร้อยละ 2) แต่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยจำนวน 13 คน (ร้อยละ 13) มีผู้พึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 19 คน (ร้อยละ 19) มีผู้พึงพอใจในระดับมากจำนวน 33 คน (ร้อยละ 33) มีผู้พึงพอใจในระดับมากที่สุดจำนวน 33 คน (ร้อยละ 33)

ความสูงของเก้าอี้ 46 ซม. มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยที่สุดจำนวน 5 คน (ร้อยละ 5) แต่มีผู้พึงพอใจในระดับน้อยจำนวน 19 คน (ร้อยละ 19) มีผู้พึงพอใจในระดับปานกลางจำนวน 22 คน (ร้อยละ 22) มีผู้พึงพอใจในระดับมากจำนวน 22 คน (ร้อยละ 22) มีผู้พึงพอใจในระดับมากที่สุดจำนวน 32 คน (ร้อยละ 32)

เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจแล้วพบว่า เก้าอี้ที่มีความสูง 42 ซม. เป็นเก้าอี้ที่มีค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจสูงที่สุด ในขณะที่เก้าอี้ที่มีความสูง 38 ซม. เป็นเก้าอี้ที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำที่สุด

4.3.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันไดที่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้สูงอายุมีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยให้ผู้สูงอายุให้คะแนน 1-5 ในแต่ละระดับความสูงของลูกตั้งบันได แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คะแนนความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดในแต่ละระดับ

คะแนนความพึงพอใจ						
ระดับความสูงของ ลูกตั้งบันได (cm)	1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)	ค่าเฉลี่ย
12	11	43	113	125	108	3.69
13	2	10	59	185	144	4.15
14	1	8	64	208	119	4.09
15	5	23	69	129	174	4.11

จากตารางที่ 4.9 คะแนนความพึงพอใจต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดในแต่ละระดับมีดังนี้ ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 12 เซนติเมตร มีผู้พึงพอใจน้อยที่สุดจำนวน 11 คน พึงพอใจน้อยจำนวน 43 คน พึงพอใจปานกลางจำนวน 113 คน พึงพอใจมากจำนวน 125 คน และพึงพอใจมากที่สุด 108 คน โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 3.69

ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 13 เซนติเมตร มีผู้พึงพอใจน้อยที่สุดจำนวน 2 คน พึงพอใจน้อยจำนวน 10 คน พึงพอใจปานกลางจำนวน 59 คน พึงพอใจมากจำนวน 185 คน และพึงพอใจมากที่สุด 144 คน โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 4.15

ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 14 เซนติเมตร ผู้พึงพอใจน้อยที่สุด 1 คน ส่วนคะแนนความพึงพอใจน้อยมีผู้ให้คะแนนจำนวน 8 คน พึงพอใจปานกลางจำนวน 64 คน พึงพอใจมากจำนวน 208 คน และพึงพอใจมากที่สุด 119 คน โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 4.09

ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 15 เซนติเมตร มีผู้พึงพอใจน้อยที่สุดจำนวน 5 คน พึงพอใจน้อยจำนวน 23 คน พึงพอใจปานกลางจำนวน 69 คน พึงพอใจมากจำนวน 129 คน และพึงพอใจมากที่สุด 174 คน โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 4.11

ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดมากที่สุดเท่ากับ 4.15 ซึ่งเป็นระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 13 เซนติเมตร รองลงมาคือค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของระดับความสูงลูกตั้งบันไดที่ 15 14 และ 12 เซนติเมตรตามลำดับ

4.4 อภิปรายผลการวิเคราะห์ปัญหาและความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อความสูงระดับต่างๆ ทำทางในขณะที่ลุกที่เหมาะสมของเก้าอี้ที่ออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้โถส้วมแบบนั่งราบและความพึงพอใจที่มีต่อขนาดลูกตั้งของบันได

การศึกษาค้นคว้าพบว่า ระดับความสูงของเก้าอี้มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน โดยระดับความสูง 42 ซม.ทำให้ผู้ถูกทดสอบลุกได้เร็วกว่าระดับความสูงอื่น เนื่องจากเป็นระดับที่ผู้ถูกทดสอบวางเท้าบนพื้นได้พอดีในขณะที่นั่งจึงสามารถลุกขึ้นยืนได้ทันที แต่ถ้าผู้ถูกทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่สูงกว่านี้จะต้องเลื่อนตัวและเอาเท้าวางแนบลงกับพื้นก่อนลุกขึ้นยืนจึงทำให้เสียเวลาในการลุกขึ้นยืนมากกว่า ผลการศึกษาค้นคว้าจึงสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรีธนากร อินทาศรี (2555) ซึ่งศึกษาการนั่งพบว่าเมื่อพนักพิงและเบาะของเก้าอี้ทำมุม 90 องศา ลำตัวของผู้สูงอายุจะมีลักษณะทางกายภาพที่ค่อนข้างไปทางด้านหน้าของที่นั่ง แล้วจึงขยับกันไปทางด้านหน้าของเบาะที่นั่ง นอกจากนี้ อรณี กฤตยาเกียรติ (2546) ได้ค้นพบว่า ทำนั่งในแต่ละช่วงอายุแสดงถึงสมดุลความสูงที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนรูปของกระดูกสันหลังช่วง Thoracic ของ

การลดความสูงของเบาะทำให้การเคลื่อนไหวของ STS สอดคล้องกับ Munton JS , Schenkman ML, Munro BJ และ Hughes MA (1994) ที่ได้ปรับความสูงที่ต่ำที่สุดเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับผู้สูงอายุ (ที่อาศัยอยู่ในชุมชนและบ้านพักคนชรา 64-105 ปี) ที่มีปัญหาเรื่องเก้าอี้ ที่ต่ำกว่าความยาวของขาล่างเห็นได้อย่างชัดเจนส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วเชิงมุมของสะโพกเพื่อให้สามารถยืนและได้ตำแหน่งของเท้าที่ดีที่สุด (เรียกว่า "กลยุทธ์การรักษาเสถียรภาพ") และ Schenkman ML(1996) และ Hughes MA (1994) ศึกษาในส่วนของเยาวชน (อายุระหว่าง 25-36 ปี) เมื่อปรับที่นั่งเก้าอี้ลง 115% ถึงช่วง 65% จากความสูงของหัวเข่า ส่งผลให้มีการเพิ่มความเร็วของมุมงอเกือบ 100% เพื่อที่จะยืน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของลำตัวเข่าและข้อเท้าเชิงมุม แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนความสูงของที่นั่งส่งผลในการเคลื่อนไหวสะโพกและเข่าต่อช่วงเวลาที่ดีที่สุด การเปลี่ยนแปลงความสูงของที่นั่งอาจส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงความต้องการทางชีวกลศาสตร์ (เช่นความต้องการในการเคลื่อนย้ายศูนย์กลางมวลของร่างกายมากกว่าระยะทางที่มีเพิ่มขึ้น) หรือกลยุทธ์การเปลี่ยนแปลง (เช่น "กลยุทธ์การรักษาเสถียรภาพ" เนื่องจากกำหนดความต้องการทางชีวภาพโดยลักษณะเท้าที่แตกต่างกัน รวมถึงลำตัวหรือแขน)

และยังสอดคล้องผลการศึกษาของ Yamada, T., & Demura, S. (2004) ได้ศึกษาอิทธิพลของความแตกต่างความสูงของเก้าอี้สัมพันธ์ต่อความยาวของต้นขาจากแรงปฏิกิริยากระทำต่อพื้นและความแข็งแรงของแขน รวมถึงขาส่วนล่างระหว่างการนั่งรอเพื่อยืน พบว่าความสูงของเบาะเก้าอี้มีผลต่อการเคลื่อนไหวภาวะของคนระหว่างนั่งไปยืน (STS) การใช้ความสูงเก้าอี้เท่ากัน แต่ความแตกต่างของความยาวต้นขาส่วนล่างของแต่ละคนอาจเกี่ยวข้องกับภาวะที่ขาไม่เท่ากันรวมถึงท่าทางการเคลื่อนไหวของ STS แตกต่างกันไปตามลักษณะการนั่งของเก้าอี้ ความสูงของเก้าอี้เปลี่ยนแปลงตามความยาวของขาส่วนล่างโดยต้องพิจารณาตามความยาวของขาส่วนล่างของแต่ละบุคคล

ซึ่งสอดคล้องกับ Kirvesoja et al. (2000) ได้ทำการศึกษาความสูงของสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น เก้าอี้และชั้นวางของในห้องครัว ผลปรากฏว่าผู้สูงอายุได้ลงความเห็นว่ เก้าอี้ที่สูง 450 มิลลิเมตร เหมาะสมที่สุด ในขณะที่เก้าอี้ที่สูงน้อยที่สุด 350 มิลลิเมตร และสูงมากที่สุด 550 มิลลิเมตร ไม่เป็นที่ชื่นชอบของผู้สูงอายุ ดังนั้นเก้าอี้ที่ทำให้รู้สึกสบายสำหรับคนหนุ่มสาวอาจไม่สบายสำหรับผู้สูงอายุ

ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจที่ผู้สูงอายุมีต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 13 เซนติเมตร มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.15 คะแนน รองลงมาคือ ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 15 เซนติเมตร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 คะแนน ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 14 เซนติเมตร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 คะแนน และคะแนนความพึงพอใจที่ผู้สูงอายุมีต่อระดับความสูงลูกตั้งบันไดที่ 12 เซนติเมตรมีค่าเฉลี่ยคะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 3.69 กล่าวได้ว่าผู้สูงอายุพึงพอใจการใช้บันไดที่ระดับความสูงของลูกตั้งเท่ากับ 13 เซนติเมตรสอดคล้องกับ ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ (2005) และ เสกสรร พันธุ์สวัสดิ์ (2012)



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อสำรวจปัญหาในการใช้โถส้วมชนิดนั่งราบและบันไดของผู้สูงอายุ 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อความสูงระดับต่างๆของโถส้วมชนิดนั่งราบ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อขนาดของลูกตั้งของบันได

การวิจัยนี้ได้ทำการสุ่มผู้สูงอายุจำนวน 400 คน ภายในจังหวัดนครราชสีมา โดยวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิจัยเชิงสำรวจศึกษาข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ลักษณะที่อยู่อาศัย การเคลื่อนไหวตามลักษณะสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพร่างกาย ประวัติการหกล้ม และปัญหาพร้อมด้วยความต้องการการใช้เก้าอี้ และขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความกลัวในการหกล้มในปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการลุกขึ้นยืน รวมไปถึงการวิเคราะห์การลุกนั่ง 5 ครั้ง และส่วนที่ 3 คะแนนความพึงพอใจในการทดลองใช้เก้าอี้ที่มีระดับความสูง 5 ระดับ คือ 38 40 42 44 และ 46 เซนติเมตร อีกทั้งคะแนนความพึงพอใจในการทดลองการใช้นั่งโถที่มีระดับความสูงของลูกตั้งบันไดเท่ากับ 12 13 14 และ 15 เซนติเมตรสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1) การวิจัยนี้มีผู้สูงอายุจำนวน 400 คน โดยมีช่วงอายุ 60-64 ปีและช่วงอายุ 65-69 ปีมากที่สุดโดยมีร้อยละที่เท่ากันเท่ากับ ร้อยละ 26.5 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 70-74 ปี เท่ากับร้อยละ 22.3 แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 129 คน เพศหญิง 271 คน ส่วนสูงเฉลี่ย 151.85 เซนติเมตร ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่ได้ประกอบอาชีพร้อยละ 44.5 รองลงมาคือประกอบอาชีพเกษตรกรร้อยละ 30.3 สำหรับปัญหาสุขภาพของผู้สูงอายุพบว่า มีโรคประจำตัวถึงร้อยละ 71.1 ส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูง รองลงมาคือโรคเบาหวาน นอกจากนี้ยังมีผู้มีปัญหาเป็นโรคกระดูกและข้อถึงร้อยละ 48 โดยตำแหน่งที่เป็นคือ ส่วนของข้อเข่ามากที่สุด สำหรับประวัติการหกล้มของผู้สูงอายุภายใน 6 เดือนที่ผ่านมาพบว่า มีผู้สูงอายุเคยหกล้ม ร้อยละ 21.1 บริเวณที่หกล้มอันดับแรกคือ ภายในบ้านและบริเวณรอบบ้าน รองลงมาคือ บริเวณชุมชน ส่วนสาเหตุการหกล้มอันดับแรกคือ สะดุดล้ม รองลงมาคือ พื้นลื่น มีน้ำขัง ลักษณะสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่ของผู้สูงอายุเป็นบ้านเดี่ยวแบบปูนมากที่สุด รองลงมาคือ บ้านลักษณะบ้านไม้ยกพื้นสูง แต่ผู้สูงอายุส่วนใหญ่พักอาศัยชั้นล่างของบ้านถึงร้อยละ 64 และความถี่ในการใช้นั่งโถต่อวันของผู้สูงอายุ มีการใช้นั่งโถ 1-3 ครั้งต่อวันร้อยละ 39 รองลงมาคือ ใช้นั่งโถ 4-6 ครั้งต่อวัน ร้อยละ 7.5 และมากกว่า 6 ครั้ง ร้อยละ 4.2

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านกิจกรรมความเคลื่อนไหวตามลักษณะสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย พบว่า ความถี่ในการใช้ห้องน้ำต่อวันของผู้สูงอายุส่วนมากใช้ 1-3 ครั้งมากที่สุด จำนวน 211 คน (ร้อยละ 52.8) ส่วนลักษณะส่วนส่วนใหญ่ที่ผู้สูงอายุใช้เป็นลักษณะส่วนนั่งยองมากที่สุดถึง 220 คน (ร้อยละ 55) รองลงมาคือ ใช้ส้วมชักโครก 165 คน (ร้อยละ 41.25) การเคลื่อนไหวภายในที่พักอาศัย หรือพื้นที่ โดยรอบพบว่า มีผู้สูงอายุจำนวน 315 คน (ร้อยละ 78.8) ที่มีการเคลื่อนไหว ขึ้นบันไดมากถึง 257 คน (ร้อยละ 64.3) มากที่สุด รองลงมาคือ พื้นต่างระดับ 148 คน (ร้อยละ 37) และผ่านทางลาดชัน 24 คน (ร้อยละ 6) การ นั่งรับประทานอาหารที่โต๊ะ 238 คน (ร้อยละ 59.5) และนั่งรับประทานอาหารที่พื้น 162 คน (ร้อยละ 40.5)

3) ผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินและอุบัติเหตุพบว่า ผู้ทดสอบที่ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินมี 92 คน (ร้อยละ 92) ที่เหลือใช้ไม้เท้าและสื่ขาช่วยเดิน ส่วนใหญ่มีประวัติการล้มจำนวน 25 คน (ร้อยละ 25) โดยล้มภายในบ้าน 11 คน (ร้อยละ 11) และสาเหตุส่วนใหญ่ในการล้มเกิดจาก หน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นลม และเกิดขึ้นในขณะที่เดินและเปลี่ยนท่าทาง

4) ปัญหาส่วนใหญ่ที่ผู้ถูกทดสอบพบในการใช้เก้าอี้นั่งคือ รู้สึกว่าไม่มีที่วางแขนทำให้ไม่สะดวกเวลาลุกขึ้นยืนมากที่สุด ปวดเมื่อยนั่งไม่สบาย และมีความต้องการในด้านความปลอดภัย รวมทั้งเก้าอี้ต้องมีความมั่นคงขณะลุกขึ้นยืนมากที่สุด

5) ผลวิเคราะห์ความเสี่ยงในการหกล้มในขณะที่ลุกขึ้นโดยใช้แบบประเมินการหกล้ม Berg Balance Scaleพบว่า ผู้ทดสอบส่วนใหญ่มีความเสี่ยงในการหกล้มในระดับต่ำร้อยละ 94 เมื่อวิเคราะห์ผลประเมินการหกล้มโดยใช้เครื่องมือคำถามของ Thai FES-I พบว่า ผู้ถูกทดสอบมีอาการกลัวหกล้มมากจำนวน 62 คน (ร้อยละ 62) และผลจากการวิเคราะห์ Five Times Sit to Stand Test พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ผู้ถูกทดสอบใช้ในการลุกขึ้นยืนเท่ากับ 17.00 วินาที โดยค่าน้อยสุดเท่ากับ 9.403 วินาที และค่ามากที่สุดเท่ากับ 39.498 วินาที

6) ระดับความสูงของเก้าอี้มีผลต่อเวลาในการลุกขึ้นยืน โดยความสูงของเก้าอี้ที่ 42 ซม. ทำให้ผู้ถูกทดสอบลุกได้เร็วกว่าระดับความสูงอื่น แต่ในขณะที่ระดับความสูงของเก้าอี้มีผลต่อระยะเอื้อม นอกจากนี้ผู้ถูกทดสอบพึงพอใจความสูงของเก้าอี้ในระดับ 42 ซม.มีค่ามากที่สุด

7) ผู้สูงอายุพึงพอใจบันไดที่มีระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 13 เซนติเมตรมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจเท่ากับ 4.15 คะแนน ส่วนความพึงพอใจต่อระดับความสูงของลูกตั้งบันได รองลงมาคือ ระดับความสูงของลูกตั้งบันไดที่ 15 14 และ 12 เซนติเมตรตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้

ผลการสำรวจสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุไทยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบความสูงของเก้าอี้หรือโถส้วมชนิดนั่งราบ และลักษณะของบันไดเพื่อให้เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุได้ กฎกระทรวงกำหนด สำหรับความสูงของโถส้วมชนิดนั่งราบสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 500 มิลลิเมตร ส่วนลักษณะของบันไดนั้นกำหนดไว้ว่าลูกตั้งสูงไม่เกิน 150 มิลลิเมตร ลูกนอนเมื่อหักส่วนที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันออกแล้วเหลือความกว้างไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร และมีขนาดสม่ำเสมอตลอดช่วงบันไดในกรณีที่ขึ้นบันไดเหลื่อมกันหรือมีจมูกบันไดให้มีระยะเหลื่อมกันได้ไม่เกิน 20 มิลลิเมตร

ข้อเสนอแนะ การกำหนดขอบเขตความสูงของที่นั่งร่วมไปถึงความสูงของโถส้วมแบบนั่งราบควรพิจารณาตามลักษณะสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุไทย และเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืน ซึ่งความสูงที่เหมาะสมมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ 42 เซนติเมตร และควรมีที่วางแขนหรือราวจับตามความพึงพอใจของผู้สูงอายุเพื่อช่วยในการลุกขึ้นยืนหรือนั่งลงจะทำให้รู้สึกปลอดภัยมากกว่า สำหรับผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อขนาดของลูกตั้งบันไดพบว่า ผู้สูงอายุพึงพอใจขนาดของลูกตั้งบันไดที่ความสูงเท่ากับ 13 เซนติเมตรมากที่สุด สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบความสูงของบันไดที่เหมาะสมแก่ผู้สูงอายุได้



เอกสารอ้างอิง

- กมลพร วงศ์พนิตกุล. (2558). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนจังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ.2544
- กิตติ อินทรานนท์. (2548). การยศาสตร์ (Ergonomics). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติยวดี ศรีสีม, สุกัลยา อมตฉายา. (2513). ความตรงของการประเมินการลุกนั่ง 5 ครั้งเปรียบเทียบกับการประเมิน Timed “Up & Go” Test ในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังที่สามารถเดินได้เอง. สายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กุศล สุนทรธาดา. (2552). รูปแบบครอบครัวและการเกื้อหนุนและสวัสดิการผู้สูงอายุในประชากร. นครปฐม : สถาบันประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- จันทร์จรี ลีทอง. (2555). แนวทางการปรับปรุงสภาพที่อยู่อาศัยและพัฒนาต้นแบบที่อยู่อาศัยเพื่อคนพิการจังหวัดนนทบุรี. นนทบุรี : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2554). [ออนไลน์]. 1 เมษายน 2559. ได้จาก <http://www.med.nu.ac.th/fom/th>.
- โครงการขยายโอกาสทางการเรียนรู้ด้านการดูแลตนเองสู่ประชาชน. คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545. การหกล้มในผู้สูงอายุ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.formandme.com>
- ไตรรัตน์ จารุทัศน์, จิราพร เกศพิชญวัฒนา, ศรีณยา หลอมณีนพรัตน์, กิตติอร ชาลปติ. (2558). โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ, และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.
- ไตรรัตน์ จารุทัศน์. (2551). รายงานการถอดตัวแบบโครงการที่ได้รับรางวัล โครงการกิจกรรมการ

- ประกวดให้รางวัลอาคาร - สถานที่ที่เป็นมิตรสำหรับผู้สูงอายุ Aging Friendly Environment. สัญญาเลขที่ TGR151012 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)
- ทรศนีย์ โกศยทิพย์. (2552). **ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพและภาวะสุขภาพในผู้สูงอายุ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นภาพรณ์ หะวานนท์ และ อีรวลัย วรรณโณทัย. (2552). **ทิศทางใหม่ของการพัฒนาการอยู่อาศัยสำหรับผู้สูงอายุในสังคมไทย.** กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- นิยุตรัตน์ จามพันธ์. (2549). **การเตรียมการด้านที่อาศัยของผู้สูงอายุ.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้ำผึ้ง คุ่มทรัพย์ศิริ, จิตอนงค์ ก้าวกสิกรรม, อัครเดช ศิริพร. **การเปรียบเทียบแบบประเมิน Berg balance scale, Timed up and go test, Mini-BESTest และ Fullerton advanced balance scale ในเรื่ององค์ประกอบของการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง.** วารสารกายภาพบำบัด. 2015; 37(2):100-112
- บุปผา จันทจรจรัส. (2557). **การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ.** [ออนไลน์]. 9 มีนาคม 2559. ได้จาก <http://www.med.cmu.ac.th/hospital/northo/2012/16-km-orthopedics.html>.
- บริบูรณ์ พรพิบูลย์. (2535). **โลกยามเช้าและแนวการเตรียมตัวเพื่อเป็นสุข.** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง.
- พวงทอง ไกรพิบูลย์. (2557). **ผู้สูงอายุ (Older Person).** [ออนไลน์]. 15 พฤษภาคม 2559. ได้จาก <http://haamor.com/th>.
- พุทธิพงษ์ พลคำอ๊ก, ใหม่ทิพย์ สิทธิรัตน์, อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์, กานดาภรณ์ เจริญเรือง, จุฬารัตน์ รวมจิต, สุนิสา มงคลดี, ขวัญฤทัย อินคำ, ฐิตาพร เผ่าศรีไชย และ จิตรัตน์ สายเขียว. (2558). **ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัดและความเที่ยงตรงของการทดสอบการลุกยืน 3 ครั้ง แล้วเดินในวัยรุ่นสุขภาพดี.** สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ลัดดา เกียมวงศ์, เรวดี เพชรศิราสัณห์. **ปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุไทยที่อาศัยอยู่ในบ้านพักคนชรา.** Thai Journal of Nursing Council. 2009;24(1):77-87.
- ลัดดา เกียมวงศ์, วันทนา มณีศรีวงศ์กุล, สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. **ปัจจัยเสี่ยงของการหกล้มของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน.** วารสารพญาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 2544;2(2):46-52.
- ลัดดา เกียมวงศ์, **การทดสอบคุณสมบัติของเครื่องมือประเมินอาการกลัวการหกล้มในผู้สูงอายุไทย.** สงขลานครินทร์. 2011;29(6):277-287.

- ศรีธนากร อินทาศรี. (2555). **การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้เพื่อการพักผ่อนในบ้านพักอาศัยสำหรับผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์เวชศาสตร์อายุรวัฒน์กรุงเทพ. (2558). **รณรงค์ลดอุบัติเหตุในผู้สูงอายุ**. [ออนไลน์]. 15 พฤษภาคม 2559. ได้จาก <http://www.banmuang.co.th/news/bangkok/15414>.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2557). **การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2583**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เดือนตุลา.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2559). **สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2558**. กรุงเทพมหานคร.
- เสกสรร พันธุ์สวัสดิ์. (2555). **การทดสอบและศึกษาความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์.
- อังศุมาลิน บัวแก้ว. (2554). **การดูแลสุขภาพด้วยตนเองร่วมกับแรงสนับสนุนจากครอบครัวที่มีผลต่อพฤติกรรมสุขของผู้สูงอายุโรคข้อเข่าเสื่อมอำเภอลอง จังหวัดแพร่**. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรวี กฤตยาเกียรติ. (2541). **โครงการออกแบบเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เอมอัฉมา วัฒนบุรานนท์. (2548) **ความปลอดภัย**. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.
- ต่อพฤติกรรมสุขของผู้สูงอายุโรคข้อเข่าเสื่อมอำเภอลอง จังหวัดแพร่**. เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- American with Disability Act of 1990**. (Online) Available : <http://evstudio.com/ansi-vs-ada-restroom-grab-bar-requirements/> (July 3, 2017).
- Bhala, R. P., O'Donnell, J., & Thoppil, E. (1982). **Ptophobia: Phobic fear of falling and its clinical management**. Physical Therapy, 62, 187–190.
- Borkan, G.A., Hulst, D.E., Glynn, R.J. 1983. **Role of Longitudinal Change and Secular Trend in Age Differences in Male Body Dimensions**. Human Biol. 55,629-641.
- Chang, S.-K. and Drury, C.G. 2007. **Task Demands and Human Capabilities in Door Use**. Applied Ergonomics. 38, 325-335.
- Carr JH. **Balancing the centre of body mass during standing up**. Physiotherapy

- Theory and Practice. 1992;8:159–164.
- Chen, S.-H., Lee, Y.-H., Chiou, W.-K., and Chen, Y.-L. (2010). **A pilot study examining seat heights and subjective ratings during rising and sitting.** *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(1), 41-46.
- Dekker, D., Buzink, S. N., Molenbroek, J. F., and de Bruin, R. (2007). **Hand supports to assist toilet use among the elderly.** *Appl Ergon*, 38(1), 109-118.
- Fujiyama, T., and Tyler, N. (2004). **Pedestrian speeds on stairs: an initial step for a simulation model.** Presented at: UTSG 2004. Newcastle. UK.
- Hughes MA, Weiner DK, Schenkman ML, et al. **Chair rise strategies in the elderly.** *Clin Biomech*. 1994;9:187–192.
- Kelly. P.L. and Kroemer, K.H.E. 1990. **Anthropometry of the Elderly: Status and Recommendations.** *Human Factors*. 32: 571-595.
- Kressig, R. W., Wolf, S. L., Sattin, R. W., O’Grady, M., Green pan, A., Curn , A& Kutner, M. (2001) . **Associations of demographic, functional, and behavioral characteristics with activity-related fear of falling among older adults transitioning to frailty.** *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(11), 1456-1462.
- Kirvesoja, H., Väyrynen, S., and Häikiö, A. 2000. **Three Evaluations of Task-Surface Heights in Elderly People’s Home.** *Applied Ergonomics*. 31, 109-119
- Miller, C. A. (2009). **Nursing for wellness in older adults.** Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- MOTO, A., and TOMONOBU, N. (2000). **Study on the chair at work for the elderly.** *Appl Ergon*, 6.
- Mooyeon Oh-Park, Cuiling Wang, and Joe Verghese. (2011). **Stair Negotiation Time in Community Dwelling Older Adults: Normative Values and Association with Functional Decline.** *Arch Phys Med Rehabil* 92(12): 2006–2011.
- Mourey, F., Grishin, A., d’ Athis, P., Pozzo, T., & Stapley, P. (2000). **Standing Up From a Chair as a Dynamic Equilibrium Task: A Comparison Between Young and Elderly Subjects.** *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(9), B425–B431. doi:10.1093/gerona/55.9.b425
- Munro BJ, Steele JR, Bashford GM, et al. **A kinematic and kinetic analysis of the sit-**

- to-stand transfer using an ejector chair: implications for elderly rheumatoid arthritic patients.** *J Biomech.* 1998;31:263–271.
- Munton JS, Ellis MI, Wright V. **Use of electromyography to study leg muscle activity in patients with arthritis and in normal subjects during rising from a chair.** *Ann Rheum Dis.* 1984;43:63–65.
- Schenkman ML, Riley PO, Pieper C. **Sit to stand from progressively lower seat heights: alterations in angular velocity.** *Clin Biomech.* 1996; 11:153–158.
- Stoudt, H.W. 1981. **The Anthropometry of the Elderly.** *Human Factors.* 23: 29-37.
- Talia Herman, Noit Inbar-Borovsky, Marina Brozgol, Nir Giladi, and Jeffrey M. Hausdorff. (2009). **The Dynamic Gait Index in Healthy Older Adults: The Role of Stair Climbing, Fear of Falling and Gender.** *Gait Posture* 29(2): 237–241.
- Thaweewannakij, T., Amatachaya, S., Peungsuwan, P., and Mato, L. (2010). **Balance, fall and quality of life in active and inactive elderly.** *International Journal of Industrial Ergonomics*, 9.
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). **Falls efficacy as a measure of fear of Falling.** *The Journals of Gerontology*, 45(6) , 239- 243. doi: 10. 1093/geronj/45.6.p239
- Yamada, T., & Demura, S. (2004). **Influence of the Relative Difference in Chair Seat Height according to Different Lower Thigh Length on Floor Reaction Force and Lower-limb Strength during Sit-to-Stand Movement.** *Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY and Applied Human Science*, 23(6), 197–203. doi:10.2114/jpa.23.197

ภาคผนวก ก-1

แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



ID.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการวิจัย “การศึกษาความสูงของที่นั่งและท่าทางในขณะลุกที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการล้มของผู้สูงอายุ”

แบบสอบถามความพึงพอใจ / ไม่พึงพอใจต่อการใช้ที่นั่งในระดับความสูง 5 ระดับ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับคัดกรองความสามารถทางกายของผู้สูงอายุแบบองค์รวมโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลโดยการทดลอง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ตรงกับความเป็นจริงและในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
2. อายุ 1) 60 - 64 ปี 2) 65 - 69 ปี 3) 70 - 74 ปี 4) 75 - 79 ปี 5) 80 ปีขึ้นไป
3. ดัชนีมวลกาย (ดัชนีมวลกาย=น้ำหนัก (กก.)/ส่วนสูง ม²) น้ำหนักกก. ส่วนสูง.....ซม.
ดัชนีมวลกาย =
4. สถานภาพสมรส 1) โสด 2) สมรส 3) หม้าย/หย่าร้าง
5. สถานภาพการอยู่อาศัย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 1) อยู่คนเดียว 2) อยู่กับคู่สมรส 3) อยู่กับบุตรหลาน 4) อยู่กับญาติ 5) อื่นๆ ระบุ.....
6. ระดับการศึกษา 1) ไม่ได้เรียน อ่านไม่ออก-เขียนไม่ได้ 2) ระดับประถมศึกษา
 3) ระดับมัธยมศึกษา 4) ระดับปริญญา หรือสูงกว่า 5) อื่นๆ ระบุ.....
7. อาชีพ 1) ข้าราชการบำนาญ/พนักงานของรัฐเกษียณ 2) ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว

- 3) พนักงานเอกชน/ลูกจ้างเอกชน 4) รับจ้างทั่วไป
5) เกษตรกร 6) ไม่ได้ประกอบอาชีพ
7) อื่นๆ ระบุ.....

8. กิจกรรมและการเคลื่อนไหวภายในบ้าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 8.1 การรับประทานอาหาร 1) นั่งกินกับพื้น 2) นั่งกินที่โต๊ะอาหาร 3) อื่นๆระบุ.....
- 8.2 การขับถ่าย 1) ใช้ส้วมนั่งยอง 2) ใช้ส้วมชักโครก 3) ยืนขับถ่าย 4) อื่นๆระบุ.....
- 8.3 ความถี่ในการใช้ห้องน้ำของท่านต่อวัน
- 1) ไม่ใช้ 2) 1 - 3 ครั้ง
 3) 4 - 6 ครั้ง 4) มากกว่า 6 ครั้ง
- 8.4 การเคลื่อนไหวภายในบ้านและพื้นที่โดยรอบ 1) ไม่มี 2) มี
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) 1) ผ่านทางลาดชันมาก 2) พื้นต่างระดับ
3) ขึ้นบันได 4) อื่นๆระบุ.....
- 8.5 การนอน 1) นอนบนพื้น (มีเสื่อ, เบาะ) 2) นอนเตียงเตี้ยไป 3) นอนเตียงพอดี
4) นอนเตียงสูงไป 5) อื่นๆระบุ.....

9. โรคประจำตัว

- 1) ไม่มี 2) มี ให้ระบุทุกโรคของตนเอง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 2.1) โรคเบาหวาน 2.2) โรคความดันโลหิตสูง 2.3) โรคไขมันในเลือดสูง
2.4) โรคหัวใจ 2.5) โรคไต 2.6) โรคโลหิตจาง
2.7) โรคมะเร็ง 2.8) โรคหลอดเลือดสมอง 2.9) โรคพาร์กินสัน
2.10) โรคกระดูกและข้อ 2.11) อื่นๆ ระบุ.....

10. โรคกระดูกและข้อ

- 1) ไม่มี 2) มี ให้ระบุตำแหน่งที่เป็น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 2.1) คอ 2.2) ข้อไหล่ 2.3) ข้อศอก 2.4) ข้อมือ
2.5) นิ้วมือ 2.6) หลัง 2.7) ข้อตะโพก 2.8) ข้อเข่า
2.9) ข้อเท้า 2.10) ฝ่าเท้า 2.11) อื่นๆระบุ.....

11. การใช้ยา

- 1) ไม่ได้ใช้ยา 2) ใช้ยา ระบุชื่อยา.....
- 2.1) เป็นยาตามแพทย์สั่ง
2.2) ซื้อยากินเอง

12. การได้ยินเสียง ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการได้ยิน

- 1) ไม่มี 2) มี ระบุปัญหาที่เป็น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- 2.1) หูตึง 2.2) ประสาทหูเสื่อม
- 2.3) หูไม่ได้ยินเป็นครั้งคราว 2.4) อื่นๆ ระบุ.....

13. การมองเห็น ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการมองเห็น

- 1) ไม่มี 2) มี ระบุปัญหาที่เป็น
- 2.1) ตาฝ้า/มองเห็นไม่ชัด 2.2) ตาเป็นต้อ 2.3) ตาฟาง
- 2.4) ตาบอด 2.5) สายตาสั้น/สายตายาว/สายตาเอียง
- 2.6) อื่นๆ ระบุ.....

14. การเปลี่ยนท่าต่างๆ ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับการเปลี่ยนท่าทาง

- 1) ไม่มี 2) มี ระบุปัญหาที่เป็น
- 2.1) ลุกออกจากเตียงไม่ได้หรือทำได้ยาก
- 2.2) ลุกจากที่นั่งและเก้าอี้ไม่ได้หรือทำได้ยาก
- 2.3) อื่นๆ ระบุ.....

15. ปัจจุบันท่านต้องรับประทานยาประจำอยู่หรือไม่ (ประจำ คือ รับประทานต่อเนื่อง ติดต่อกันเป็นประจำ ทุกวันหรือ เป็นระยะเวลาานาน)

- 1) ไม่มี 2) มี โปรดระบุ.....

17. ปัจจุบันท่านดื่มสุรารายดอง หรือไม่

- 1.) ดื่บบ้างเป็นครั้งคราว (น้อยกว่า 1 ครั้ง/อาทิตย์)
- 2.) ดื่มเป็นประจำ (ทุกวันหรือใน 1 อาทิตย์จะดื่มอย่างน้อย 1 ครั้ง)
- 3.) ไม่ดื่ม

18. สูบบุหรี่ หรือไม่

- 1.) ไม่เคย
- 2.) เคยสูบแต่เลิกแล้ว
- 3.) ปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่

19. การออกกำลังกาย ใน 6 เดือนที่ผ่านมา

- 1) ไม่ออกกำลังกาย 2) ออกกำลังกาย จำนวน.....ครั้ง/สัปดาห์

20. ชนิดของการออกกำลังกายเป็นประจำ

- 1) การเดิน 2) การวิ่ง 3) ปั่นจักรยาน 4) แอโรบิค 5) การยกน้ำหนัก
6) โยคะ 7) ว่ายน้ำ 8) โยคี/ซิทกง 9) ออกกำลังกายทั่วไป 10) เล่นกีฬา
11) อื่นๆระบุ.....

21. ความถี่ของการใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

- 1) ไม่ใช้ 2) ใช้ตลอดเวลา 3) ใช้เป็นครั้งคราว

22. ชนิดของอุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้

- 1) ไม่ใช้ 2) ไม่เท้า 3) สี่ขาช่วยเดิน 4) รถเข็น 5) อื่นๆระบุ.....

23. การก้มการล้ม

- 1) ไม่ก้ม 2) ก้มน้อย 3) ก้มปานกลาง 4) ก้มมาก

24. ประวัติการล้มในระยะ 6 เดือนที่ผ่านมา

- 24.1) ไม่เคยล้ม 24.2) เคยล้ม จำนวนครั้งที่ล้มครั้ง (หากเคยล้มทำข้อย่อยต่อ)

ช่วง วัน/เดือน/ปี ที่ล้ม ในตารางสามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

24.2.1 สถานที่ล้ม	<input type="checkbox"/> 1. ภายในบ้าน <input type="checkbox"/> 2. รอบตัวบ้าน <input type="checkbox"/> 3. ในชุมชน <input type="checkbox"/> 4. อื่นๆ ระบุ.....
24.2.2 สาเหตุการล้ม	<input type="checkbox"/> 1. กล้ามเนื้อลำตัวและขาอ่อนแรง <input type="checkbox"/> 2. สูญเสียการทรงตัว <input type="checkbox"/> 3. ความบกพร่องของการรับรู้ความรู้สึก <input type="checkbox"/> 4. กล้ามเนื้ออ่อนแรงจากการใช้งานมากเกินไป <input type="checkbox"/> 5. ปัญหาด้านการมองเห็น <input type="checkbox"/> 6. หน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นลม <input type="checkbox"/> 7. ผลข้างเคียงจากการใช้ยา <input type="checkbox"/> 8. ดื่มแอลกอฮอล์ <input type="checkbox"/> 9. เคลื่อนไหวเร็วเกินไป <input type="checkbox"/> 10. ไม่ได้ใส่ใจกับความเคลื่อนไหวขณะนั้น <input type="checkbox"/> 11. สวมรองเท้าไม่เหมาะสม (เช่น ส้นสูง หลวม) <input type="checkbox"/> 12. ใส่ผ้าถุง กระโปรงหรือกางเกงยาวเกินไป <input type="checkbox"/> 13. แสงสว่างไม่เพียงพอ

	<input type="checkbox"/> 14. สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม/ เป็นอันตราย <input type="checkbox"/> 15. สะดุดล้ม <input type="checkbox"/> 16. พื้นลื่น มีน้ำขัง <input type="checkbox"/> 17. อื่นๆ ระบุ.....
24.2.3 การล้มในขณะที่ท่านทำกิจกรรมข้อใด	<input type="checkbox"/> 1. ล้มขณะเปลี่ยนท่าทาง <input type="checkbox"/> 4. ล้มขณะวิ่ง <input type="checkbox"/> 2. ล้มขณะยืน <input type="checkbox"/> 5. อื่นๆ ระบุ..... <input type="checkbox"/> 3. ล้มขณะเดิน

ผลสืบเนื่องจากการล้ม และการรักษาที่ได้รับ สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ

24.2.4 ผลสืบเนื่องทางกาย	<input type="checkbox"/> 1. ไม่มี <input type="checkbox"/> 2. ฟกช้ำ แผลถลอก <input type="checkbox"/> 3. กล้ามเนื้อหรือเอ็นฉีกขาด <input type="checkbox"/> 4. ข้อหลุด <input type="checkbox"/> 5. กระดูกหัก <input type="checkbox"/> 6. สลบ <input type="checkbox"/> 7. อื่นๆ ระบุ.....
24.2.5 ผลสืบเนื่องต่อความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน	<input type="checkbox"/> 1. ไม่มี <input type="checkbox"/> 2. ต้องใช้เวลานอนพักบนเตียงนานขึ้น <input type="checkbox"/> 3. มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชุมชนน้อยลง <input type="checkbox"/> 4. ดูแลและช่วยเหลือตนเองได้ลดลง <input type="checkbox"/> 5. ทำงานได้น้อยลง <input type="checkbox"/> 6. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นลดลง <input type="checkbox"/> 7. มีความสามารถในการทำรายได้ลดลง <input type="checkbox"/> 8. เสียเวลาในการต้องรับการรักษาทางการแพทย์ <input type="checkbox"/> 9. อื่นๆ ระบุ.....
24.2.6 การรักษาที่ได้รับ	<input type="checkbox"/> 1. ไม่มี <input type="checkbox"/> 2. รักษาด้วยตนเอง <input type="checkbox"/> 3. รับการรักษาในโรงพยาบาล โดย <input type="checkbox"/> 1) พบแพทย์พยาบาลแล้วกลับไปรักษาตัวต่อที่บ้านโดยไม่ต้องนอนรักษาในโรงพยาบาล

	<input type="checkbox"/> 2) ต้องนอนรักษาในโรงพยาบาลระบุจำนวนวันวัน
--	--

25. ปัญหาที่ท่านพบบ่อยในการใช้เก้าอี้หนึ่งของท่าน ส่วนใหญ่คือปัญหาอะไร

- 1) รู้สึกว่าไม่มีที่วางแขนทำให้ไม่สะดวกเวลาลุกขึ้นยืน 2) รู้สึกลำบากในการลุกขึ้นจากเก้าอี้หนึ่ง
3) รู้สึกว่าเก้าอี้อยู่ในระดับต่ำเกินไป 4) รู้สึกปวดเมื่อยและนั่งไม่สบาย 5) อื่นๆ ระบุ.....

26. คุณลักษณะใดของเก้าอี้ที่ท่านต้องการมากที่สุด

- 1) ความสวยงามของเก้าอี้ 2) ความสูงของที่นั่งที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ
3) ความปลอดภัย เช่น ความมั่นคงของเก้าอี้ในขณะลุกนั่ง 4) อื่นๆระบุ.....

ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัย

1. ลักษณะที่อยู่ปัจจุบันของท่านเป็นอย่างไร

- 1) บ้านไม้ยกพื้น 2) บ้านเดี่ยว 3) บ้านแฝด 4) ทาวน์เฮ้าส์
 5) ตึกแถว 6) อื่นๆ (ระบุ).....

2. ปัจจุบันท่านพักหรือนอนอยู่ชั้นไหน

- 1) ชั้นบน 2) ชั้นล่าง 3) พักคอนโดหรืออพาร์ทเมนต์
 4) ชั้นที่.....

3. ท่านมีปัญหาที่อยู่อาศัยในเรื่อง พื้นที่ใช้สอยหรือไม่ (ห้องน้ำ, ห้องนอน, บันได ฯลฯ)

- 1) ไม่มีปัญหา 2) มีปัญหา (ระบุ).....

4. ปัจจุบันความถี่ในการใช้บันไดของท่านต่อวันประมาณเท่าใด

- 1) ไม่ใช้ 2) 1 - 3 ครั้ง 3) 4 - 6 ครั้ง 4) มากกว่า 6 ครั้ง

แบบคัดกรอง (Screening) (เครื่องมือประเมินสมรรถภาพในเชิงปฏิบัติ)

คำชี้แจง กรอกค่าตัวเลขลงในตารางตามความเป็นจริงของผู้สูงอายุ

ระยะจากท้ายทอยถึงผนัง ในขณะยืนตรง..... ซม. (ความรุนแรงของภาวะกระดูกสันหลังค่อมระดับอก)

แปลผล น้อย (≤ 5 ซม.) ปานกลาง (5.1 – 8 ซม.) มาก (> 8 ซม.)

1. การลุกนั่ง 5 ครั้ง (Five Times Sit to Stand Test: FTSSST)

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้รับการประเมินความสามารถโดยใช้การประเมิน STS แบบจับเวลาในการลุกขึ้นยืน 5 ครั้ง (five times sit to stand test: FTSSST) ซึ่งเป็นการประเมินที่เริ่มจากให้

- 1.อาสาสมัครนั่งบนเก้าอี้ไม่มีที่พักแขนในท่ามาตรฐานของการทดสอบ (นั่งหลังตรง)
- 2.วางส้นเท้าอยู่หลังต่อข้อเข่าประมาณ 10 เซนติเมตรแล้วข้อสะโพกต้องอยู่ในลักษณะงอประมาณ 90 องศา
- 3.วางแขนห้อยลงข้างลำตัว
- 4.จากนั้นให้อาสาสมัครลุกยืนให้เร็วที่สุด และปลอดภัย 5 ครั้งต่อเนื่องกัน โดยในการลุกขึ้นยืนอาสาสมัครต้องให้ข้อเข่า ข้อสะโพก และลำตัวเหยียดตรงก่อนจึงกลับลงนั่ง
- 5.ผู้ประเมินเริ่มจับเวลาตั้งแต่คำสั่ง “เริ่ม” และหยุดเวลาเมื่ออาสาสมัครกลับนั่งลงในครั้งที่ห้าหลังชิดพนักพิง ทดสอบทั้งหมด 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

ความสูงของที่นั่ง	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ค่าเฉลี่ย
43 ซม.				

*อ้างอิงวารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด ปี 2555

**Lord SRและคณะ ปี 2002

2. การทดสอบความอ่อนตัว flexibility tests เพื่อดูความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขา

อุปกรณ์ : กล้องเครื่องมือวัดความอ่อนตัว 1 ตัวที่มีที่ยึดเท้าและมีมาตรวัดระยะทางเป็น +30 ซม. และ -30 ซม.

ม.จุด 0 อยู่ตรงที่ยึดเท้า

- 1.ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งที่ขอบเก้าอี้ให้ขาข้างหนึ่งงอและวางบนพื้น อีกข้างหนึ่งเหยียดไปข้างหน้าให้มากที่สุด โดยให้ส้นเท้าวางกับพื้น
- 2.ให้ผู้ถูกทดสอบเอื้อมมือไปแตะที่ปลายเท้าให้ไกลมากที่สุดโดยใช้นิ้วกลาง และให้รักษาระยะทางให้ได้ 2 วินาทีขึ้นไป ถ้าปลายนิ้วมือเหยียดเลยปลายเท้า บันทึกค่าเป็นบวก ถ้าไม่ถึงปลายเท้าบันทึกค่าเป็นลบ
- 3.อ่านระยะทางจากค่าที่ปลายนิ้วกลางมาถึงปลายนิ้วเท้า ทดสอบ 2 ครั้งใช้ค่าที่ดีที่สุด

การทดสอบ	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ค่าที่ดีที่สุด
การทดสอบความอ่อนตัว			

*อ้างอิง(Rikli & Jones, 2001 อ้างใน ศรีวรรณ บุญดี, 2551)

3.แบบประเมินการทกล้ม (Berg Balance scale : BBS)

แบบประเมินการทกล้ม Berg Balance scale

คำชี้แจง : ผู้ประเมินเติมข้อมูลและ/หรือเลือกตัวเลือกในแต่ละข้อในช่องการประเมินในแต่ละข้อตาม

สมรรถภาพของอาสาสมัคร

ข้อมูลความเสี่ยงการทกล้ม

1. การลุกยืน

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุหนึ่งเก้าอี้ แล้วลุกขึ้นยืน โดยไม่ใช้มือช่วยพยุง

- 4 ลุกขึ้นยืนโดยไม่ใช้มือนั่งและยืนได้อย่างมั่นคง
- 3 ลุกขึ้นยืนโดยไม่ใช้มือช่วย
- 2 ลุกขึ้นยืนโดยใช้มือช่วย แต่ต้องพยายามหลายครั้ง
- 1 ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยในการยืน
- 0 ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยเวลาขึ้น

2. การยืน 2 นาทีโดยไม่ยึดเกาะ

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนเป็นระยะเวลา 2 นาที โดยไม่ต้องใช้มือค้ำยันหรืออุปกรณ์ช่วยพยุง

- 4 ยืนนานได้ 2 นาที โดยไม่ยึดเกาะสิ่งใด
- 3 ยืนนาน 2 นาที โดยมีผู้ควบคุม
- 2 ยืนนาน 30 วินาที โดยไม่ยึดเกาะ
- 1 ต้องพยายามหลายครั้ง ถึงจะสามารถยืนได้นาน 30 วินาที โดยไม่ยึดเกาะ
- 0 ไม่สามารถยืนนาน 30 วินาที โดยไม่มีคนช่วย

3. การนั่งเก้าอี้โดยไม่พึ่งพนักเก้าอี้

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุหนึ่งบนเก้าอี้โดยไม่พึ่งพนักโดยขาทั้ง 2 ข้างตั้งฉากกับพื้นและให้วางฝ่าเท้าราบบนพื้นนาน 2 นาที

- 4 นั่งได้นาน 2 นาที โดยไม่พึ่งพนักเก้าอี้
- 3 นั่งได้นาน 2 นาที โดยมีผู้ควบคุม
- 1 นั่งได้นาน 30 วินาที โดยไม่พึ่งพนักเก้าอี้
- 2 นั่งได้นาน 10 วินาที โดยไม่พึ่งพนักเก้าอี้
- 0 ไม่สามารถนั่งได้ ถ้าไม่พึ่ง

4. การนั่งลง

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุอยู่ในท่ายืน แล้วนั่งลงบนเก้าอี้ โดยไม่ใช้มือค้ำยันหรืออุปกรณ์ช่วยพยุง

- 4 นั่งเก้าอี้ได้ โดยไม่ต้องใช้มือช่วยค้ำยัน
- 1 หย่อนตัวลงนั่งเก้าอี้เองได้ แต่ลำบาก
- 3 ต้องค่อยๆ หย่อนตัวลงนั่งเก้าอี้ได้ โดยใช้มือช่วยค้ำยัน
- 0 ต้องมีคนพยุงนั่งเก้าอี้
- 2 เอนตัวพิงเก้าอี้ ค่อยๆ สไลด์ลง และหย่อนตัวลงนั่งช้าๆ

5. การเคลื่อนย้าย

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุลุกจากเก้าอี้หนึ่งไปอีกเก้าอี้หนึ่ง ที่วางอยู่ทิศตรงข้ามกัน ระยะห่างของเก้าอี้ห่างประมาณ 1 ก้าว

- 4 สามารถเคลื่อนย้ายตนเองจากที่ไปอีกที่ โดยใช้มือตนเองช่วยบ้าง
- 3 สามารถเคลื่อนย้ายตนเองจากที่ไปอีกที่ แต่ต้องใช้มือตนเองช่วยพอสมควร
- 2 สามารถเคลื่อนย้ายตนเองจากที่ไปอีกที่ ภายใต้อุปกรณ์ควบคุมและพูดแนะนำ
- 1 ต้องการคนช่วยเคลื่อนย้าย 1 คน
- 0 ต้องการคนช่วยเคลื่อนย้าย 2 คน

6. การยืนนิ่งหลับตา

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนหลับตา นาน 10 วินาที

- 4 สามารถยืนหลับตาได้นาน 10 วินาที
- 3 สามารถยืนหลับตาได้นาน 10 วินาที ภายใต้อุปกรณ์ควบคุม
- 2 สามารถยืนได้นาน 3 วินาที
- 1 สามารถยืนได้นานน้อยกว่า 3 วินาที
- 0 ต้องการคนช่วยพยุงป้องกันการหกล้ม

7. การยืนเท้าทั้งสองข้าง ชิดกัน

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนวางเท้าชิดกัน นาน 1 นาที โดยไม่ใช้มือค้ำยันหรืออุปกรณ์ช่วยพยุง

- 4 สามารถยืนเท้าชิดกันได้นาน 1 นาที โดยไม่เกาะยึด
- 3 สามารถยืนเท้าชิดกันได้นาน 1 นาที ภายใต้อุปกรณ์ควบคุม
- 2 สามารถยืนเท้าชิดกันได้นาน 30 วินาที
- 1 สามารถยืนเท้าชิดกันได้นาน 10 วินาที โดยต้องมีคนเกาะยืน
- 0 ไม่สามารถยืนเท้าชิดกันได้นาน 15 วินาที โดยต้องการคนเกาะยืน

8. การยกแขนขนานพื้นและเอนตัวไปข้างหน้า

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนแขนออกไปข้างหน้ายกแขนขึ้น 90 องศาจากกับลำตัว เขยียดออกไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

- 4 สามารถยืนแขนออกไปได้อย่างมั่นใจ 25 เซนติเมตร (10 นิ้ว)
- 3 สามารถยืนแขนออกไปได้ 12 เซนติเมตร (5 นิ้ว) ภายใต้อุปกรณ์ควบคุม
- 2 สามารถยืนแขนออกไปได้ 5 เซนติเมตร (2 นิ้ว)
- 1 สามารถยืนแขนออกไปได้ต้องมีคนช่วยเกาะ
- 0 ไม่สามารถยืนแขนออกไปได้ไม่มีความสมดุล ต้องการความช่วยเหลือ

9. การหยิบสิ่งของที่วางกับพื้น

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนอยู่ในท่ายืนและทำการหยิบของที่วางกับพื้น

- 4 ยืนหยิบของที่พื้นได้อย่างง่ายและปลอดภัย
- 3 ยืนหยิบของที่พื้นได้ ภายใต้การควบคุม
- 2 ยืนหยิบของที่พื้นได้ แต่ต้องก้มตัวเลยไป แต่การทรงตัวยังดีอยู่
- 1 ยืนหยิบของที่พื้นได้ แต่ต้องการคนช่วยพยุงขณะก้มหยิบ
- 0 ไม่สามารถยืนหยิบของที่พื้นได้ด้วยตนเอง เนื่องจากล้มหรือเสียการทรงตัว

10. การหมุนตัวและมองไปข้างหลัง

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุอยู่ในท่ายืน หมุนตัวไปทางซ้ายและมองข้ามบ่าไปทางขวา และหมุนสลับข้าง โดยหมุนตัวไปทางขวาและมองข้ามบ่าไปทางซ้าย

- 4 หมุนตัวทั้งสองข้าง และยืนถ่ายน้ำหนักได้ดี
- 3 หมุนตัวทั้งสองข้าง และยืนถ่ายน้ำหนักได้น้อย
- 2 หมุนตัวได้ข้างเดียว และยืนทรงตัวอยู่ได้
- 1 ต้องการคนดูแล ขณะหมุนตัวและมองไปข้างหลัง
- 0 ไม่สามารถหมุนตัวและมองไปข้างหลังได้เอง

11. การหมุนตัว 360 องศา (ให้ทำการหมุนทั้งสองข้าง)

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุหมุนตัวหนึ่งรอบ 360 องศา

- 4 การหมุนตัว 360 องศา ในเวลาไม่เกิน 4 วินาที
- 3 การหมุนตัว 360 องศา ได้เพียงข้างเดียว ในเวลา 4 วินาที
- 2 การหมุนตัว 360 องศา ทั้งสองข้าง ได้อย่างช้า ๆ
- 1 ต้องการคนช่วยเหลือดูแล ขณะหมุนตัวทั้งสองข้าง
- 0 ไม่สามารถหมุนตัวได้เอง

12. วางเท้าบนม้านั่งสลับข้าง

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุอยู่ในท่ายืน และยกเท้าแต่ละข้างขึ้นวางบนม้านั่งสลับที่ละข้าง นับจำนวนครั้งในการยกเท้าแต่ละข้างในเวลาภายใน 20 วินาที

- 4 ยกเท้าแต่ละข้างที่ละข้างสลับกัน 8 ก้าว ภายใน 20 วินาที
- 3 ยกเท้าแต่ละข้างที่ละข้างสลับกัน 8 ก้าว ใช้เวลานานกว่า 20 วินาที
- 2 ยกเท้าแต่ละข้างที่ละข้างสลับกัน 4 ก้าว ภายใต้การควบคุม

- 1 ยกเท้าและเข่าข้างที่ละข้างสลับกัน 2 ก้าว ภายใต้การควบคุม
- 0 ไม่สามารถยกเท้าและเข่าข้างสลับได้

13. วางเท้าต่อเท้า

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุอยู่ในท่ายืน ทำการก้าวเท้าต่อส้นเท้า ยืนอยู่ในท่านี้ให้นานภายใน 30 วินาที ถ้ากรณียืนไม่อยู่ให้สามารถก้าวเท้าให้ห่างออกไปข้างหน้าจนสามารถยืนได้

- 4 วางเท้าต่อส้นได้ และคงอยู่ได้นาน 30 วินาที
- 3 วางเท้าข้างหน้าอีกข้างหนึ่ง และคงอยู่ได้นาน 30 วินาที
- 2 ก้าวเท้าสั้นๆ และคงอยู่ได้นาน 30 วินาที
- 1 ต้องการความช่วยเหลือระหว่างก้าว
- 0 ไม่สามารถวางเท้าต่อส้นได้

14. ยืนขาข้างเดียว

คำสั่ง : ให้ผู้สูงอายุยืนขาข้างเดียว โดยไม่ใช้มือค้ำยันหรืออุปกรณ์ช่วยพยุง

- 4 สามารถยืนขาข้างเดียว ได้นานมากกว่า 10 วินาที
- 3 สามารถยืนขาข้างเดียว ได้นานมากกว่า 5-10 วินาที
- 2 สามารถยืนขาข้างเดียว ได้นานมากกว่า 3 วินาที
- 1 สามารถยืนขาข้างเดียว ได้นานน้อยกว่า 3 วินาที
- 0 ไม่สามารถยืนขาข้างเดียวได้ ต้องการคนพยุงป้องกันล้ม

กรอกคะแนนที่ได้จากแบบประเมินการหกล้ม Berg Balance scale ทั้ง 14 ข้อลงในตาราง

ค.1	ค.2	ค.3	ค.4	ค.5	ค.6	ค.7	ค.8	ค.9	ค.10	ค.11	ค.12	ค.13	ค.14	คะแนนรวม

แบบประเมิน BBS ประกอบไปด้วย 14 หัวข้อให้คะแนนในการประเมินตั้งแต่ 0-4 คะแนนเต็ม

โดยเวลาในการทดสอบ : 15-20 นาที

เกณฑ์การให้คะแนน: มีทั้งหมด 5 ระดับ ตั้งแต่ 0-4 "0" หมายถึงระดับต่ำสุดของฟังก์ชันและ "4" คือระดับสูงสุดของฟังก์ชัน คะแนนรวม = 56

คำชี้แจง

41-56 = ความเสี่ยงต่ำในการหกล้ม

21-40 = ความเสี่ยงปานกลางในการหกล้ม

0 -20 = ความเสี่ยงสูงในการหกล้ม

* อ้างอิงแบบบันทึกการประเมินสมรรถภาพการทำหน้าที่ทางกายของผู้สูงอายุ (โครงการส่งเสริมกิจกรรมทางกายภาพแห่งประเทศไทย)

4. แบบประเมินอาการกลัวการทกล้มของผู้สูงอายุไทย Thai Falls Efficacy Scale-international (Thai FES-I)

กิจกรรมที่ผู้ถูกทดสอบกังวลว่าจะล้ม	ไม่มีความ กังวล 1	ค่อนข้างมี ความกังวล 2	มีความกังวล พอควร 3	มีความกังวล มาก 4
1. ทำความสะอาดบ้าน				
2. ใส่หรือถอดเสื้อผ้า				
3. หุงข้าว ทำกับข้าวอย่างง่าย ๆ				
4. อาบน้ำ				
5. ไปซื้อของ				
6. ลูกรังแก้อื้อ				
7. ขึ้น-ลงบันได				
8. เดินเล่นนอกบ้านหรือรอบๆ บ้าน				
9. เอื้อมแขนหยิบของเหนือศีรษะหรือก้มลงเก็บของ				
10. รับโทรศัพท์				
11. เดินบนพื้นลื่น				
12. ไปเยี่ยมญาติหรือเพื่อน				
13. ไปในที่ที่มีคนแออัด เช่น ตลาดสด				
14. เดินบนพื้นที่ไม่เรียบ				
15. เดินขึ้น-ลงบนทางที่ลาดชัน				
16. ไปร่วมงานต่างๆ ของชุมชน เช่น ไปทำบุญที่ วัด/มัสยิด				
รวมคะแนน				
คะแนนทั้งหมด				/64

*อ้างอิงแบบประเมินความกลัวการทกล้มที่สร้างและพัฒนาโดยสมาคมป้องกันการทกล้มแห่งยุโรป (ProFaNE, 2006)

**อ้างอิง ลัดดา เทียมวงศ์ (2554)



ภาคผนวก ก-2

แบบฟอร์มการวัดสัดส่วนร่างกาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ข้อมูลทางกายภาพการวัดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ

การวัดสัดส่วนในท่า : ยืน

ลำดับ ที่	รายการ	อุปกรณ์	ค่าวัด 1 (cm)	ค่าวัด 2 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
1.	รอบศีรษะ	สายวัด			
2.	รอบคอ	สายวัด			
3.	รอบอก	สายวัด			
4.	รอบใต้อก	สายวัด			
5.	รอบเอว	สายวัด			
6.	รอบหน้าท้อง	สายวัด			
7.	รอบตะโพก	สายวัด			
8.	รอบต้นขา	สายวัด			
9.	รอบน่องส่วนที่ใหญ่ที่สุด	สายวัด			
10.	รอบวงในแขนใน	สายวัด			
11.	รอบต้นแขน	สายวัด			
12.	รอบข้อศอก	สายวัด			
13.	รอบแขนกลางส่วนที่ใหญ่ที่สุด	สายวัด			
14.	รอบข้อมือ	สายวัด			
15.	ความกว้างอก	Anthropometer			
16.	ความกว้างเอว	Anthropometer			
17.	ความกว้างหน้าท้อง	Anthropometer			
18.	ความกว้างตะโพก	Anthropometer			
19.	ความกว้างต้นขา	Anthropometer			
20.	ความหนาอก	Anthropometer			
21.	ความหนาเอว	Anthropometer			
22.	ความหนากว้างหน้าท้อง	Anthropometer			
23.	ความหนาตะโพก	Anthropometer			
24.	ความหนาด้านขา	Anthropometer			
25.	ความสูง	Anthropometer			
26.	ความสูงตา	Anthropometer			
27.	ความสูงปุ่มไหล่	Anthropometer			

28.	ความสูงรักแร้หลัง	Anthropometer			
29.	ความสูงเอวหลัง	Anthropometer			
30.	ความสูงข้อศอก(ขณะงอ)	Anthropometer			
31.	ความสูงใต้เป้า	Anthropometer			
32.	ความสูงปุ่มเข่าด้านใน	Anthropometer			

*อ้างอิงจาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

การวัดสัดส่วนในท่า : นั่งบนเก้าอี้

ลำดับที่	รายการ	อุปกรณ์	ค่าวัด 1 (cm)	ค่าวัด 2 (cm)	ค่าเฉลี่ย (cm)
1.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ศีรษะ	Anthropometer			
2.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ตา	Anthropometer			
3.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มคอด้านหลัง	Anthropometer			
4.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ปุ่มไหล่	Anthropometer			
5.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - เอว	Anthropometer			
6.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ข้อศอก(ขณะงอ)	Anthropometer			
7.	ความสูงจากพื้นที่นั่ง - ต้นขา	Anthropometer			
8.	ความสูงจากพื้น - ตอนบนของเข่า	Anthropometer			
9.	ความสูงจากพื้น - ขาอ่อนล่าง (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
10.	ความสูงที่นั่ง (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
11.	ระยะห่างปุ่มไหล่ (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
12.	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
13.	ความกว้างข้อศอกขวา - ซ้าย(กางข้อศอกในแนวระดับ)	Anthropometer			
14.	ความกว้างระดับศอก (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
15.	ความกว้างตะโพก (ขณะนั่ง)	Anthropometer			
16.	ระยะเอื้อมมือหยิบด้านหน้า	Anthropometer			
17.	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ - จุดกึ่งกลางกำปั้น	Anthropometer			
18.	ระยะห่างข้อศอกขณะงอ - ปลายนิ้ว(ขณะนั่ง)	Anthropometer			
19.	ความหนาหน้าท้อง (ขณะนั่ง)	Anthropometer			

20.	ระยะห่างหน้าท้อง – หัวเข่า	Anthropometer			
21.	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – หัวเข่า	Anthropometer			
22.	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ข้อพับที่หัวเข่า	Anthropometer			
23.	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ระดับน่องตอนบน	Anthropometer			
24.	ความกว้างฝ่ามือ	Caliper			
25.	ระยะห่างโคนนิ้วกลาง - กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	Caliper			
26.	ความกว้างของเท้าส่วนหน้า	Caliper			
27.	ความกว้างสันเท้า	Caliper			
28.	ความยาวเท้าที่ยาวที่สุด	Caliper			
29.	ความยาวนิ้วเท้าที่สั้นที่สุด	Caliper			
30.	น้ำหนัก(กิโลกรัม)	เครื่องชั่งน้ำหนัก			

*อ้างอิงจาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม





ภาคผนวก ข

แบบบันทึกตารางเวลาและแบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อความสูงของที่นั่งและขนาดลูกตั้งบันได

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลโดยการทดลอง

1. ตารางบันทึกเวลาการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้และการใช้แขนในการลุกขึ้นยืน

เลขลำดับ	ความสูงของที่นั่ง	ระยะเอื้อมไปข้างหน้าทำนั่ง(ซม.)	เวลาที่ใช้ในการลุกแต่ละครั้ง(วินาที)	
			1	2
1	38 ซม.	ครั้งที่ 1..... 2..... 3.....	-	-
2	40 ซม.	ครั้งที่ 1..... 2..... 3.....	-	-
3	42 ซม.	ครั้งที่ 1..... 2..... 3.....	-	-
4	44 ซม.	ครั้งที่ 1..... 2..... 3.....	-	-
5	46 ซม.	ครั้งที่ 1..... 2..... 3.....	-	-

2. ระดับความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อความสูงของที่นั่งในเงื่อนไขต่างๆ

ลำดับ	ประเด็น/ด้าน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ความสูงของที่นั่ง					
	1.1 ความสูง 38 ซม.					
	1.2 ความสูง 40 ซม.					
	1.3 ความสูง 42 ซม.					
	1.4 ความสูง 44 ซม.					
	1.5 ความสูง 46 ซม.					

3. ตารางบันทึกเวลาการทดลองการใช้นั่งได้ขึ้นและลง

ขนาดลูกตั้ง (เซนติเมตร)	เวลาที่ใช้ในทดลองครั้งที่ (วินาที)						ค่าเวลาเฉลี่ย (วินาที)
	1			2			
	ขึ้น	ลง	รวม	ขึ้น	ลง	รวม	
12							
13							
14							
15							

4. ระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้สูงอายุต่อความสูงของลูกตั้งบันไดขนาดต่าง ๆ

ขนาดลูกตั้ง (เซนติเมตร)	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
	5	4	3	2	1	
12						
13						
14						
15						

ปัญหา.....

ข้อเสนอแนะ.....



ภาคผนวก ค

ตารางแสดงผลการเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือแบบประเมิน

อาการกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุไทย

Thai Falls Efficacy Scale-international

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางแสดงผลการเก็บข้อมูลด้วยประเมินการกั้วการหกล้มโดยใช้เครื่องมือคำถามของ Thai FES-I

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	23	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
2	2	1	1	3	2	1	3	1	1	1	4	2	1	3	2	2	30	กั้วการหกล้มมาก
3	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	3	3	4	4	3	34	กั้วการหกล้มมาก
4	2	4	2	3	2	4	4	1	2	1	3	1	1	2	2	1	35	กั้วการหกล้มมาก
5	2	3	1	4	1	2	4	2	2	1	4	2	1	4	4	1	38	กั้วการหกล้มมาก
6	1	4	3	3	1	1	3	2	1	1	3	1	2	2	2	1	31	กั้วการหกล้มมาก
7	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	18	ไม่กั้วการหกล้ม
8	4	2	1	3	1	4	3	1	2	1	4	3	3	4	4	2	42	กั้วการหกล้มมาก
9	3	2	2	4	2	3	4	4	4	1	4	3	4	4	4	1	49	กั้วการหกล้มมาก
10	1	1	1	1	1	2	3	2	3	1	4	1	2	3	3	2	31	กั้วการหกล้มมาก
11	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1	2	1	23	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
12	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	19	ไม่กั้วการหกล้ม
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
14	4	3	1	1	1	2	2	1	1	1	3	1	3	4	3	1	32	กั้วการหกล้มมาก
15	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	2	3	1	25	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
16	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	3	2	24	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
17	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	3	3	1	22	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
18	4	4	1	4	2	2	2	1	1	1	4	1	4	4	4	1	40	กัลวีการหกล้มมาก
19	1	3	1	2	1	4	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	28	กัลวีการหกล้มมาก
20	2	1	1	1	3	1	2	1	1	1	4	2	1	2	3	1	27	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
21	3	4	1	4	2	1	4	2	3	1	3	3	3	4	4	4	46	กัลวีการหกล้มมาก
22	1	2	1	2	1	1	1	2	3	1	3	1	2	4	4	2	31	กัลวีการหกล้มมาก
23	3	2	1	2	2	2	3	2	3	1	4	2	2	3	3	3	38	กัลวีการหกล้มมาก
24	1	1	1	4	1	1	1	1	3	1	4	1	1	4	4	1	30	กัลวีการหกล้มมาก
25	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	4	2	4	4	4	3	55	กัลวีการหกล้มมาก
26	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2	3	2	1	25	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
27	3	4	1	3	2	2	2	1	2	1	3	1	4	4	3	2	38	กัลวีการหกล้มมาก
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	3	1	1	24	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
29	3	4	2	3	1	4	2	1	3	1	2	1	4	4	4	2	41	กัลวีการหกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
30	4	3	4	3	4	3	2	2	2	1	4	3	4	1	3	1	44	กั้วการหกล้มมาก
31	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	4	1	3	2	2	1	25	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
33	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	4	1	1	2	1	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
34	3	2	1	4	2	1	4	1	2	1	3	1	1	3	3	1	33	กั้วการหกล้มมาก
35	4	4	1	4	3	4	4	2	2	1	4	2	4	4	4	2	49	กั้วการหกล้มมาก
36	4	4	4	3	1	1	4	2	3	1	4	3	2	4	3	2	45	กั้วการหกล้มมาก
37	1	1	1	4	1	1	4	1	4	1	2	1	1	3	4	1	31	กั้วการหกล้มมาก
38	1	1	1	4	3	1	3	1	3	1	4	2	2	3	3	2	35	กั้วการหกล้มมาก
39	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	4	1	26	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
40	1	2	1	3	1	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
41	2	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
42	1	3	1	2	1	3	2	1	2	1	2	1	1	3	3	1	28	กั้วการหกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
43	1	1	1	3	1	1	3	1	3	1	2	1	1	1	4	1	26	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
44	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	3	1	2	3	2	1	24	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
45	1	2	1	3	1	3	2	1	3	1	4	1	2	3	3	1	32	กัลวีการหกล้มมาก
46	1	1	1	3	1	2	1	1	2	1	4	1	2	2	3	1	27	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
47	2	4	2	3	1	3	4	2	3	1	4	2	4	4	3	2	44	กัลวีการหกล้มมาก
48	1	3	1	4	2	3	3	1	3	1	3	1	4	2	2	1	35	กัลวีการหกล้มมาก
49	3	2	3	4	1	2	4	1	4	1	3	1	3	4	3	2	41	กัลวีการหกล้มมาก
50	3	1	1	4	1	2	3	1	3	1	4	1	3	4	2	1	35	กัลวีการหกล้มมาก
51	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	4	1	3	1	2	1	26	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
52	1	1	1	3	1	2	3	1	3	1	2	1	1	3	2	1	27	กัลวีการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
53	3	3	2	4	2	3	3	2	3	1	4	2	2	3	3	2	42	กัลวีการหกล้มมาก
54	2	3	1	4	3	4	3	1	1	1	3	2	3	3	3	3	40	กัลวีการหกล้มมาก
55	3	4	2	4	1	3	4	2	3	1	4	2	3	3	4	1	44	กัลวีการหกล้มมาก
56	2	3	2	4	1	2	3	2	3	1	4	2	4	3	4	1	41	กัลวีการหกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
57	3	2	3	3	4	3	4	3	4	1	4	2	3	4	3	3	49	กั้วการหล้มมาก
58	1	2	1	1	2	1	3	1	4	1	4	2	3	3	4	1	34	กั้วการหล้มมาก
59	2	4	2	4	1	2	3	2	4	1	4	3	3	3	3	1	42	กั้วการหล้มมาก
60	2	3	1	3	2	1	3	2	4	1	3	2	2	3	3	1	36	กั้วการหล้มมาก
61	2	3	2	2	2	2	2	2	3	1	4	2	2	2	3	1	35	กั้วการหล้มมาก
62	4	1	1	2	4	1	1	1	4	1	4	1	1	2	2	3	33	กั้วการหล้มมาก
63	4	4	1	3	3	1	1	1	2	1	4	3	3	4	4	4	43	กั้วการหล้มมาก
64	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	3	3	2	3	3	3	31	กั้วการหล้มมาก
65	2	3	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	1	3	3	2	38	กั้วการหล้มมาก
66	3	3	2	4	1	2	4	1	3	1	4	4	3	3	3	3	44	กั้วการหล้มมาก
67	3	4	3	4	1	3	1	3	4	2	4	3	3	4	4	4	50	กั้วการหล้มมาก
68	3	2	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	1	3	4	2	39	กั้วการหล้มมาก
69	4	4	3	3	1	3	4	3	3	1	4	2	3	3	4	1	46	กั้วการหล้มมาก
70	1	3	1	3	2	2	3	2	4	1	4	1	2	3	4	2	38	กั้วการหล้มมาก
71	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
72	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	ไม่กั้วการหล้ม
73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
74	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	4	3	3	3	29	กั้วการหล้มมาก
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
76	1	1	1	1	4	1	4	1	2	1	3	1	3	4	4	4	36	กั้วการหกล้มมาก
77	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	62	กั้วการหกล้มมาก
78	2	2	2	1	1	1	4	2	4	1	2	1	2	2	3	2	32	กั้วการหกล้มมาก
79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
80	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	3	4	4	3	57	กั้วการหกล้มมาก
81	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	4	1	24	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
82	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	22	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
83	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	21	ไม่กั้วการหกล้ม
84	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
85	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	3	1	23	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
86	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	21	ไม่กั้วการหกล้ม
87	1	3	3	3	3	2	4	1	4	1	3	3	3	2	3	4	43	กั้วการหกล้มมาก
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
90	1	1	1	3	1	1	2	1	2	1	3	3	1	3	3	1	28	กั้วการหกล้มมาก
91	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	28	กั้วการหกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
92	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1	2	2	4	1	25	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
93	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	61	กัลวีการหลั้มาก
94	3	1	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	3	3	2	36	กัลวีการหลั้มาก
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	17	ไม่กัลวีการหลั้ม
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	18	ไม่กัลวีการหลั้ม
97	4	3	2	4	2	3	4	2	4	1	4	3	1	2	4	4	47	กัลวีการหลั้มาก
98	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	37	กัลวีการหลั้มาก
99	1	2	1	4	1	2	1	1	4	1	4	2	4	3	4	4	39	กัลวีการหลั้มาก
100	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	4	4	4	4	40	กัลวีการหลั้มาก
101	3	2	3	3	2	3	4	2	4	1	4	3	4	4	4	4	50	กัลวีการหลั้มาก
102	2	1	1	1	1	1	4	1	4	1	4	1	2	4	4	2	34	กัลวีการหลั้มาก
103	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	18	ไม่กัลวีการหลั้ม
104	3	1	3	3	1	4	4	1	3	1	4	3	3	4	3	1	42	กัลวีการหลั้มาก
105	2	2	2	2	2	1	1	1	3	1	4	1	1	2	2	1	28	กัลวีการหลั้มาก
106	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	4	3	3	3	3	3	43	กัลวีการหลั้มาก
107	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	2	2	3	1	26	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
108	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	3	2	2	37	กัลวีการหลั้มาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
109	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	4	1	1	4	1	1	26	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
110	3	3	3	3	2	4	4	3	4	2	4	2	2	2	4	1	46	กัลวีการหลั้มาก
111	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3	4	1	25	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
112	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	20	ไม่กัลวีการหลั้ม
113	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กัลวีการหลั้ม
114	3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	1	4	34	กัลวีการหลั้มาก
115	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	3	1	1	22	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
116	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	1	23	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
117	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	4	1	1	4	4	1	28	กัลวีการหลั้มาก
118	3	4	1	1	3	3	2	1	2	1	4	4	4	4	4	4	45	กัลวีการหลั้มาก
119	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	3	1	1	3	2	1	24	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
120	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1	3	2	3	3	3	1	29	กัลวีการหลั้มาก
121	3	3	3	4	1	2	3	2	2	1	2	1	4	3	4	3	41	กัลวีการหลั้มาก
122	1	4	1	2	1	2	4	1	2	1	4	1	1	3	4	1	33	กัลวีการหลั้มาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
123	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
124	2	4	1	2	1	3	4	1	2	1	4	1	1	3	4	1	35	กลัวการทกล้มมาก
125	1	1	1	4	1	3	2	2	3	1	2	3	4	4	4	4	2	ไม่กลัวการทกล้ม
126	1	1	2	4	1	3	3	3	4	1	4	3	4	4	4	3	45	กลัวการทกล้มมาก
127	1	3	1	1	4	3	3	1	3	1	4	2	1	4	4	1	37	กลัวการทกล้มมาก
128	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
129	4	2	1	4	1	1	4	2	3	1	4	1	1	2	2	3	36	กลัวการทกล้มมาก
130	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	2	1	1	22	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
131	3	1	3	3	3	1	3	1	3	3	4	1	3	3	4	3	42	กลัวการทกล้มมาก
132	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
133	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
134	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
135	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1	22	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
136	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	2	1	23	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
137	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
138	3	1	1	1	1	1	1	2	3	1	3	1	3	2	2	1	27	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
139	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	20	ไม่กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
140	3	3	1	4	1	1	3	1	3	1	4	1	1	3	3	3	36	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
141	3	3	4	1	1	1	1	1	4	1	1	1	4	3	4	1	34	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
142	2	1	1	2	1	1	1	1	3	1	3	1	2	3	3	1	27	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
143	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	4	2	4	3	4	3	47	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
144	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	4	4	4	3	35	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
145	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	1	22	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
146	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1	28	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
147	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
148	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3	40	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
149	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	3	1	3	3	3	1	28	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
150	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	42	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
151	1	2	1	3	2	2	2	1	1	1	3	1	2	2	3	2	29	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
152	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
153	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
154	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
155	2	2	1	4	4	2	4	1	1	1	3	1	3	3	3	3	38	กลัวการทกล้มมาก
156	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
157	2	3	1	4	2	3	3	2	3	1	4	1	1	3	2	2	37	กลัวการทกล้มมาก
158	2	2	1	4	1	3	1	1	1	4	1	2	3	3	1	1	31	กลัวการทกล้มมาก
159	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
160	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
161	2	1	1	4	1	1	3	1	1	1	4	1	1	3	1	1	27	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
162	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
163	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	23	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
164	3	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	3	4	1	30	กลัวการทกล้มมาก
165	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	2	39	กลัวการทกล้มมาก
166	1	3	1	3	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	26	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
167	1	2	1	3	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	25	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
168	2	1	1	4	2	1	2	3	4	1	4	1	4	4	3	2	39	กลัวการทกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
169	3	1	1	4	1	1	3	1	3	1	4	1	2	3	3	1	33	กั้วการหล้มมาก
170	1	3	1	3	1	2	3	1	2	1	3	1	1	3	3	1	30	กั้วการหล้มมาก
171	1	2	1	4	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	4	1	28	กั้วการหล้มมาก
172	2	2	2	3	1	3	2	1	4	1	4	3	3	3	3	1	38	กั้วการหล้มมาก
173	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	1	3	2	3	1	26	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
174	2	2	2	3	1	1	4	1	1	1	3	1	1	3	2	1	29	กั้วการหล้มมาก
175	2	2	2	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	2	3	1	28	กั้วการหล้มมาก
176	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	3	1	22	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
177	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	20	ไม่กั้วการหล้ม
178	3	1	1	4	1	1	4	2	4	1	4	1	3	2	3	1	36	กั้วการหล้มมาก
179	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	2	1	1	20	ไม่กั้วการหล้ม
180	3	2	2	2	1	3	3	1	4	1	3	1	4	2	2	1	35	กั้วการหล้มมาก
181	2	3	1	4	3	1	3	2	3	1	4	3	3	4	4	3	44	กั้วการหล้มมาก
182	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4	1	2	4	4	1	29	กั้วการหล้มมาก
183	1	1	1	3	2	1	1	2	1	1	4	3	2	3	4	2	32	กั้วการหล้มมาก
184	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1	4	3	3	3	4	1	32	กั้วการหล้มมาก
185	4	4	3	4	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	53	กั้วการหล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
186	4	4	3	4	3	2	3	2	3	1	4	3	3	4	4	3	50	กั้วการหกล้มมาก
187	2	3	1	4	3	2	3	2	3	1	4	3	3	4	4	3	45	กั้วการหกล้มมาก
188	3	3	2	3	1	2	2	2	3	1	3	1	3	3	3	1	36	กั้วการหกล้มมาก
189	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	21	ไม่กั้วการหกล้ม
190	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	20	ไม่กั้วการหกล้ม
191	4	3	1	4	1	2	2	3	4	1	4	1	2	2	4	2	40	กั้วการหกล้มมาก
192	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
193	4	3	1	1	2	2	2	1	4	1	4	1	2	2	4	2	36	กั้วการหกล้มมาก
194	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	2	1	22	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
195	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
196	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	2	2	2	23	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง
197	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	18	ไม่กั้วการหกล้ม
198	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	4	1	2	3	3	2	29	กั้วการหกล้มมาก
199	2	3	1	3	1	2	2	1	2	1	3	1	2	2	4	1	31	กั้วการหกล้มมาก
200	3	3	1	3	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	4	1	29	กั้วการหกล้มมาก
201	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	2	1	22	กั้วการหกล้มน้อยถึงปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
202	1	3	2	4	2	3	3	2	4	1	1	1	4	2	4	1	38	กั้วการหล้มมาก
203	2	2	1	2	1	2	4	2	4	1	4	3	4	4	4	4	44	กั้วการหล้มมาก
204	2	4	2	3	2	3	3	2	4	1	4	2	2	2	4	1	41	กั้วการหล้มมาก
205	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	23	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
206	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4	3	4	3	53	กั้วการหล้มมาก
207	2	1	1	3	3	1	3	1	3	1	3	1	4	4	4	1	36	กั้วการหล้มมาก
208	3	3	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	3	2	52	กั้วการหล้มมาก
209	3	2	3	3	2	3	4	2	3	2	3	2	4	3	3	2	44	กั้วการหล้มมาก
210	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	61	กั้วการหล้มมาก
211	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	ไม่กั้วการหล้ม
212	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	19	ไม่กั้วการหล้ม
213	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	53	กั้วการหล้มมาก
214	3	4	2	3	1	3	4	3	3	1	4	1	4	4	4	3	47	กั้วการหล้มมาก
215	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	20	ไม่กั้วการหล้ม
216	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	3	4	56	กั้วการหล้มมาก
217	3	3	2	2	2	3	2	1	3	1	3	1	3	1	3	2	35	กั้วการหล้มมาก
218	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	60	กั้วการหล้มมาก
219	2	3	4	3	3	3	4	3	4	2	4	4	2	3	4	3	51	กั้วการหล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
220	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
221	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	58	กลัวการทกล้มมาก
222	2	3	2	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	42	กลัวการทกล้มมาก
223	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	19	ไม่กลัวการทกล้ม
224	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
225	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กลัวการทกล้ม
226	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	21	ไม่กลัวการทกล้ม
227	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่กลัวการทกล้ม
228	2	2	2	3	2	2	3	2	2	1	3	2	2	3	3	2	36	กลัวการทกล้มมาก
229	2	2	1	3	2	1	3	1	1	1	3	1	1	3	3	1	29	กลัวการทกล้มมาก
230	2	3	2	3	3	2	3	3	3	1	4	2	2	4	4	3	44	กลัวการทกล้มมาก
231	1	4	1	2	1	1	4	1	3	1	4	1	3	3	4	2	36	กลัวการทกล้มมาก
232	4	4	2	4	1	3	3	1	1	1	4	1	1	1	4	1	36	กลัวการทกล้มมาก
233	1	4	1	4	2	4	2	3	4	1	4	3	4	4	4	4	49	กลัวการทกล้มมาก
234	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3	1	21	ไม่กลัวการทกล้ม
235	1	1	3	4	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	4	3	30	กลัวการทกล้มมาก
236	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	20	ไม่กลัวการทกล้ม
237	4	3	4	4	4	3	1	2	4	2	4	2	4	3	4	2	50	กลัวการทกล้มมาก
238	2	2	1	3	2	4	1	1	3	1	4	1	2	3	3	2	35	กลัวการทกล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
239	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
240	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหลั้มน
241	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	34	กั้วการหลั้มนมาก
242	4	4	1	4	1	1	3	1	4	1	3	3	4	3	4	3	44	กั้วการหลั้มนมาก
243	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	21	ไม่กั้วการหลั้มน
244	1	2	1	4	2	2	4	1	3	1	4	1	4	4	4	1	39	กั้วการหลั้มนมาก
245	2	4	2	4	1	2	1	1	2	1	4	1	1	4	4	1	35	กั้วการหลั้มนมาก
246	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
247	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหลั้มน
248	3	3	2	3	1	3	3	1	3	1	3	1	1	2	2	3	35	กั้วการหลั้มนมาก
249	3	1	3	3	1	2	4	3	3	1	4	1	4	3	4	1	41	กั้วการหลั้มนมาก
250	3	1	3	3	1	2	4	3	4	1	4	1	4	3	4	1	42	กั้วการหลั้มนมาก
251	1	2	1	2	2	2	3	1	2	1	4	2	2	4	3	4	36	กั้วการหลั้มนมาก
252	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
253	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	18	ไม่กั้วการหลั้มน

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
254	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	2	2	2	3	2	27	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่กั้วการหลั้มน
256	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3	1	1	2	1	1	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
257	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	4	2	3	3	2	1	31	กั้วการหลั้มนมาก
258	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	2	2	1	21	ไม่กั้วการหลั้มน
259	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	20	ไม่กั้วการหลั้มน
260	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	20	ไม่กั้วการหลั้มน
261	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	2	2	2	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
262	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2	2	23	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
263	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	1	1	2	2	1	25	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
264	1	3	1	3	2	1	4	1	3	1	4	1	4	3	4	1	37	กั้วการหลั้มนมาก
265	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	3	2	4	3	3	3	47	กั้วการหลั้มนมาก
266	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1	4	1	1	2	4	1	26	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
267	2	1	2	3	1	1	3	1	3	1	4	1	2	4	4	1	34	กั้วการหกล้มมาก
268	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหกล้ม
269	2	2	2	4	2	3	2	3	2	1	4	2	4	4	4	2	43	กั้วการหกล้มมาก
270	2	2	2	4	2	3	3	2	2	1	4	2	4	4	4	2	43	กั้วการหกล้มมาก
271	3	2	2	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	49	กั้วการหกล้มมาก
272	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	1	3	4	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง
273	4	2	3	4	2	2	4	2	3	2	4	3	4	4	4	3	50	กั้วการหกล้มมาก
274	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	2	2	3	2	3	3	31	กั้วการหกล้มมาก
275	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	1	22	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง
276	1	1	1	2	1	2	2	1	3	1	4	1	3	1	2	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง
277	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่กั้วการหกล้ม
278	1	1	2	1	1	2	3	1	2	3	3	1	1	2	2	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง
279	3	3	4	4	3	2	4	3	3	1	4	3	4	4	4	2	51	กั้วการหกล้มมาก
280	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	2	2	1	24	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
281	1	2	1	1	1	1	4	1	4	1	4	3	4	4	4	1	37	กั้วการหล้มมาก
282	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	4	1	1	4	3	3	29	กั้วการหล้มมาก
283	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
284	4	3	4	4	2	3	4	2	4	1	4	4	4	4	4	1	52	กั้วการหล้มมาก
285	1	1	1	2	1	2	1	2	3	4	1	1	2	2	1	1	26	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
286	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	3	2	4	4	4	57	กั้วการหล้มมาก
287	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	17	ไม่กั้วการหล้ม
288	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	21	ไม่กั้วการหล้ม
289	4	3	1	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	57	กั้วการหล้มมาก
290	1	4	1	4	1	1	4	1	3	1	4	1	3	4	4	3	40	กั้วการหล้มมาก
291	2	2	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	4	1	4	4	30	กั้วการหล้มมาก
292	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	20	ไม่กั้วการหล้ม
293	4	4	1	1	1	1	3	1	4	1	4	4	4	1	4	1	39	กั้วการหล้มมาก
294	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	3	2	2	3	2	2	26	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
295	4	1	1	1	1	1	3	1	4	1	4	1	3	4	4	1	35	กั้วการหล้มมาก
296	3	4	2	4	1	1	4	1	4	1	4	2	4	4	4	4	47	กั้วการหล้มมาก
297	1	1	1	3	3	1	4	1	4	1	4	1	1	2	1	3	32	กั้วการหล้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
298	1	2	1	3	1	1	4	1	4	1	4	1	3	4	4	1	36	กั้วการหกล้มมาก
299	1	1	2	1	1	2	3	1	4	1	4	3	4	4	4	2	38	กั้วการหกล้มมาก
300	1	1	1	4	1	1	3	1	3	1	4	2	3	4	3	4	37	กั้วการหกล้มมาก
301	3	3	3	4	3	4	3	2	2	1	4	2	1	4	4	2	45	กั้วการหกล้มมาก
302	2	1	1	2	1	4	4	1	3	1	4	1	4	4	4	1	38	กั้วการหกล้มมาก
303	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	20	ไม่กั้วการหกล้ม
304	4	1	1	3	4	1	1	1	1	1	4	3	4	4	3	1	37	กั้วการหกล้มมาก
305	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	4	1	4	4	1	1	29	กั้วการหกล้มมาก
306	1	1	1	4	1	1	3	1	1	1	4	1	1	4	4	1	30	กั้วการหกล้มมาก
307	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	4	1	28	กั้วการหกล้มมาก
308	4	3	2	2	2	3	4	2	1	4	4	3	4	4	4	4	50	กั้วการหกล้มมาก
309	4	1	2	4	4	4	4	3	4	1	4	4	4	4	4	4	55	กั้วการหกล้มมาก
310	3	1	1	4	1	2	4	1	4	1	4	3	1	3	4	2	39	กั้วการหกล้มมาก
311	1	3	1	1	1	1	4	4	4	1	4	3	3	3	4	1	39	กั้วการหกล้มมาก
312	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	3	1	1	3	3	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง
313	4	1	4	3	3	1	4	1	3	1	4	4	4	4	4	1	46	กั้วการหกล้มมาก
314	1	1	1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	3	3	1	27	กั้วการหกล้มน้อยถึง ปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
315	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	4	1	4	4	4	1	31	กั้วการหล้มมาก
316	1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	4	3	4	1	28	กั้วการหล้มมาก
317	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
318	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	18	ไม่กั้วการหล้ม
319	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
320	2	3	1	3	1	2	2	1	2	1	5	1	1	4	5	1	35	กั้วการหล้มมาก
321	2	3	3	4	4	4	3	2	1	3	1	3	3	4	4	1	45	กั้วการหล้มมาก
322	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	17	ไม่กั้วการหล้ม
323	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่กั้วการหล้ม
324	2	2	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	4	3	1	27	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
325	3	2	2	3	2	3	3	2	3	2	4	3	4	3	4	4	47	กั้วการหล้มมาก
326	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	3	2	2	3	2	2	30	กั้วการหล้มมาก
327	3	4	1	4	3	3	4	4	4	1	4	3	4	4	4	3	53	กั้วการหล้มมาก
328	2	3	2	4	2	2	4	2	3	1	4	2	3	2	3	2	41	กั้วการหล้มมาก
329	4	3	3	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	59	กั้วการหล้มมาก
330	1	2	1	1	3	3	4	1	1	1	3	1	3	4	4	3	36	กั้วการหล้มมาก
331	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	4	3	2	4	29	กั้วการหล้มมาก
332	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	20	ไม่กั้วการหล้ม

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
333	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่ก้ำกั้วการทกล้ม
334	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	3	1	25	ก้ำกั้วการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
335	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	22	ก้ำกั้วการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
336	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	19	ไม่ก้ำกั้วการทกล้ม
337	4	1	2	4	1	4	4	3	4	1	1	3	4	1	1	4	42	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
338	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	4	2	2	3	4	2	36	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
339	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	29	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
340	2	2	2	2	1	2	3	1	2	2	2	4	1	2	2	1	31	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
341	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2	2	4	2	27	ก้ำกั้วการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
342	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	ไม่ก้ำกั้วการทกล้ม
343	3	3	3	2	4	1	4	1	3	1	3	4	4	4	4	3	47	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
344	2	2	1	2	2	2	3	1	1	1	4	1	2	2	2	2	30	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
345	3	3	3	4	2	4	4	2	3	1	3	3	3	4	3	3	48	ก้ำกั้วการทกล้มมาก
346	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	17	ไม่ก้ำกั้วการทกล้ม
347	2	2	1	1	1	3	1	1	2	1	2	1	1	2	3	1	25	ก้ำกั้วการทกล้มน้อยถึงปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
348	2	2	2	3	1	1	1	1	2	1	4	1	1	4	4	1	31	กั้วการหล้มมาก
349	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	1	2	2	32	กั้วการหล้มมาก
350	2	1	1	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	1	2	2	30	กั้วการหล้มมาก
351	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	3	1	23	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
352	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	20	ไม่กั้วการหล้ม
353	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	3	1	23	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
354	4	3	1	4	1	2	3	2	3	1	4	3	4	4	3	2	44	กั้วการหล้มมาก
355	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1	25	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
356	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	ไม่กั้วการหล้ม
357	1	2	2	3	1	2	4	1	2	1	4	2	3	4	4	3	39	กั้วการหล้มมาก
358	2	2	2	4	2	2	3	1	1	1	2	1	2	3	2	2	32	กั้วการหล้มมาก
359	2	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	25	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง
360	3	1	1	1	3	1	4	1	4	1	4	1	3	3	4	3	38	กั้วการหล้มมาก
361	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	2	2	2	23	กั้วการหล้มน้อยถึง ปานกลาง

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
362	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1	27	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
363	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	31	กัลวีการหลั้มาก
364	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	3	1	2	3	2	1	27	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
365	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	3	1	24	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
366	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	3	38	กัลวีการหลั้มาก
367	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	3	2	2	1	2	1	26	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
368	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	2	1	1	3	1	22	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
369	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	18	ไม่กัลวีการหลั้ม
370	1	1	1	1	2	2	2	1	3	2	3	2	1	1	2	2	27	กัลวีการหลัมน้อยถึงปานกลาง
371	2	3	2	3	1	1	4	1	4	1	3	1	3	3	3	1	36	กัลวีการหลั้มาก
372	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	4	1	1	3	4	1	30	กัลวีการหลั้มาก
373	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	18	ไม่กัลวีการหลั้ม

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
374	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	4	4	1	24	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
375	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	3	1	2	2	2	1	29	กั้วการหลั้มมาก
376	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	20	ไม่กั้วการหลั้ม
377	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	20	ไม่กั้วการหลั้ม
378	3	2	1	4	1	2	1	1	3	1	4	1	3	4	4	1	36	กั้วการหลั้มมาก
379	2	1	2	1	2	3	2	3	3	1	2	2	3	2	3	2	34	กั้วการหลั้มมาก
380	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	1	24	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
381	3	1	2	1	3	1	3	1	1	1	3	2	1	1	3	1	28	กั้วการหลั้มมาก
382	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	17	ไม่กั้วการหลั้ม
383	3	1	3	4	2	2	4	1	3	1	3	2	3	3	4	2	41	กั้วการหลั้มมาก
384	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	17	ไม่กั้วการหลั้ม
385	1	1	1	2	2	2	3	1	3	1	4	1	2	3	4	2	33	กั้วการหลั้มมาก
386	3	1	3	1	1	1	3	1	2	1	1	4	1	1	3	4	31	กั้วการหลั้มมาก
387	2	4	1	3	1	1	3	2	1	1	1	1	1	3	4	1	30	กั้วการหลั้มมาก
388	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	4	1	1	3	3	1	25	กั้วการหลั้มน้อยถึงปานกลาง
389	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	31	กั้วการหลั้มมาก

ID	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	รวม	เกณฑ์การประเมิน
390	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	19	ไม่กลัวการทกล้ม
391	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	24	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
392	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	2	2	1	22	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
393	2	2	2	3	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	32	กลัวการทกล้มมาก
394	4	4	3	4	4	4	3	2	2	1	4	2	3	3	3	3	49	กลัวการทกล้มมาก
395	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	24	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
396	2	3	2	4	2	2	4	2	2	1	2	3	3	3	3	2	40	กลัวการทกล้มมาก
397	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	2	2	2	2	23	กลัวการทกล้มน้อยถึงปานกลาง
398	4	4	2	4	4	4	2	2	2	1	4	2	3	3	3	3	47	กลัวการทกล้มมาก
399	4	2	1	4	4	4	3	2	2	1	4	2	3	3	3	3	45	กลัวการทกล้มมาก
400	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	19	ไม่กลัวการทกล้ม



ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลความพึงพอใจต่อความสูงของที่นั่งระดับต่างๆ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางแสดงผลความพึงพอใจต่อความสูงของที่นั่งระดับต่างๆ

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
1	1	1	3	4	4	5
2	2	3	3	5	2	1
3	2	2	4	5	3	3
4	2	3	5	5	4	3
5	2	4	4	5	4	4
6	2	2	5	5	2	3
7	2	4	4	5	4	4
8	2	2	3	5	4	4
9	2	1	5	5	3	2
10	2	3	5	5	5	5
11	1	1	2	2	5	5
12	1	1	3	3	5	5
13	2	4	3	3	3	4
14	2	5	5	4	3	2
15	2	5	5	5	5	5
16	2	3	2	3	4	4
17	2	4	5	5	5	5
18	2	3	4	5	5	5
19	1	5	5	4	5	5
20	2	4	4	3	3	4
21	1	2	3	5	4	3
22	1	1	3	5	4	3
23	1	2	3	4	2	2
24	2	3	5	5	4	3

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
25	1	2	3	5	4	3
26	2	2	3	5	5	3
27	2	5	4	2	1	1
28	2	3	3	5	2	3
29	2	4	4	4	2	1
30	2	4	3	3	4	3
31	2	2	2	5	2	2
32	1	4	5	4	3	3
33	2	2	3	5	3	2
34	2	2	3	5	4	3
35	2	2	2	3	3	2
36	2	5	5	5	3	5
37	2	2	3	4	4	2
38	1	2	2	5	5	5
39	2	2	4	5	4	2
40	2	3	4	3	2	2
41	2	2	3	5	5	5
42	2	2	2	4	5	2
43	2	4	4	4	3	2
44	2	2	3	4	5	5
45	2	1	3	4	2	2
46	2	3	4	4	2	2
47	2	5	4	2	2	2
48	2	2	2	4	4	5
49	2	1	2	3	5	4
50	2	2	3	3	4	5

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
51	2	3	3	3	1	1
52	2	3	3	4	5	4
53	2	1	2	2	4	5
54	1	2	2	3	4	5
55	2	5	4	3	3	1
56	2	2	2	4	5	5
57	2	1	3	5	2	2
58	1	2	3	4	5	3
59	2	3	5	5	3	3
60	1	1	3	5	4	4
61	1	1	3	5	4	4
62	2	4	4	4	5	5
63	1	1	2	3	4	5
64	2	4	4	5	4	3
65	2	4	5	4	3	3
66	2	3	3	5	4	4
67	2	2	3	5	4	3
68	2	5	5	5	3	3
69	2	4	5	5	4	4
70	1	2	2	5	5	4
71	1	2	4	4	5	4
72	1	2	3	5	5	5
73	1	2	3	5	4	4
74	1	2	3	3	5	5
75	1	3	4	5	5	5
76	1	3	5	4	3	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
77	1	2	3	5	4	4
78	2	3	3	5	4	4
79	2	3	4	5	4	4
80	1	1	2	3	4	5
81	1	3	3	5	3	3
82	1	1	4	4	5	5
83	1	2	4	5	3	3
84	2	3	4	5	5	5
85	2	5	5	5	4	4
86	2	5	5	5	3	3
87	1	3	4	5	5	5
88	2	3	5	5	4	4
89	1	2	2	5	5	5
90	1	2	3	5	5	4
91	2	1	2	3	5	5
92	1	3	4	4	5	5
93	2	4	5	5	5	5
94	2	2	4	5	3	2
95	1	3	4	5	5	5
96	1	1	4	5	4	3
97	2	3	4	5	5	2
98	1	1	5	5	2	2
99	2	2	5	5	2	2
100	2	4	4	5	5	5
101	2	1	2	5	5	2
102	2	3	4	5	2	2

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
103	1	1	2	3	5	5
104	2	1	2	5	1	1
105	2	1	2	4	5	2
106	1	1	1	3	3	5
107	1	1	3	4	5	2
108	2	1	3	5	4	4
109	2	1	5	5	5	3
110	2	1	2	3	5	4
111	1	2	5	5	5	5
112	1	1	1	2	2	3
113	1	5	4	3	1	1
114	2	4	4	4	3	2
115	1	1	3	5	5	3
116	1	1	1	2	5	5
117	1	1	3	5	4	3
118	1	1	3	5	5	2
119	2	2	3	5	1	1
120	2	1	2	5	3	3
121	2	2	3	3	5	2
122	2	1	2	2	4	5
123	1	1	2	3	4	5
124	2	1	1	4	5	2
125	2	1	2	5	2	2
126	1	1	2	4	5	4
127	1	1	2	4	4	5
128	1	2	4	3	5	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
129	2	1	2	5	2	1
130	2	1	2	5	2	2
131	2	2	3	5	3	3
132	1	1	2	3	4	5
133	1	1	2	4	5	3
134	2	1	5	4	2	2
135	2	1	2	3	4	5
136	1	1	2	3	3	5
137	1	1	3	4	3	4
138	2	1	2	5	4	4
139	1	1	2	5	4	4
140	2	1	4	5	2	2
141	2	2	2	5	5	4
142	2	4	4	5	2	2
143	2	1	2	5	2	2
144	2	2	3	5	2	2
145	1	3	3	5	5	3
146	2	2	2	5	4	3
147	1	3	3	5	4	4
148	2	5	3	3	2	2
149	2	1	2	5	5	2
150	1	1	2	3	3	5
151	2	1	3	5	4	3
152	1	1	2	2	5	4
153	1	2	3	5	5	5
154	1	1	2	2	5	5

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
155	2	2	3	5	5	4
156	1	2	3	5	4	3
157	2	2	3	5	5	4
158	2	1	3	5	4	4
159	2	1	4	5	4	3
160	2	3	2	4	4	5
161	2	1	1	5	5	5
162	2	3	4	5	5	4
163	2	1	2	4	5	5
164	2	3	4	5	3	3
165	1	2	2	5	5	4
166	1	2	2	3	5	2
167	1	2	2	5	5	3
168	2	2	5	4	3	2
169	2	2	2	5	4	3
170	1	1	2	5	5	4
171	1	3	4	5	5	5
172	1	1	2	4	5	4
173	2	3	4	5	4	4
174	2	5	5	5	5	5
175	1	3	4	5	5	5
176	1	1	2	5	5	5
177	1	2	3	5	5	5
178	2	3	4	5	5	5
179	2	2	3	5	4	4
180	2	2	3	5	4	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
181	1	1	3	4	5	5
182	1	2	3	4	5	4
183	2	4	5	3	2	2
184	1	2	2	5	4	4
185	2	2	2	3	4	5
186	2	3	3	5	5	4
187	1	2	4	4	5	4
188	2	2	2	5	5	3
189	2	2	2	3	4	4
190	2	3	4	5	5	5
191	2	3	4	5	4	4
192	2	3	3	3	4	4
193	2	2	3	5	4	4
194	1	2	3	4	5	4
195	2	3	3	5	4	5
196	2	3	3	5	5	3
197	2	1	4	4	4	4
198	2	2	3	5	4	3
199	1	1	2	3	4	5
200	1	2	3	4	4	5
201	1	1	4	5	5	3
202	2	2	3	5	4	2
203	1	1	2	3	5	4
204	2	2	5	5	4	3
205	2	3	4	5	4	2
206	2	2	3	4	5	3

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
207	2	3	5	5	4	4
208	2	3	5	5	4	4
209	2	2	3	5	4	4
210	2	3	3	5	5	4
211	2	2	5	5	4	3
212	2	2	3	4	4	5
213	1	3	4	5	4	4
214	2	3	5	5	5	3
215	1	2	3	4	4	5
216	2	3	5	5	5	2
217	2	3	4	5	5	5
218	2	1	4	4	5	5
219	1	1	3	4	4	5
220	1	1	3	4	5	5
221	2	2	3	5	5	4
222	2	3	4	5	5	3
223	1	4	5	5	4	4
224	1	2	3	5	5	5
225	1	3	4	5	5	5
226	2	5	5	5	3	3
227	1	5	5	5	4	4
228	2	5	5	5	4	4
229	1	2	3	4	5	4
230	2	5	5	5	5	5
231	2	2	3	4	5	4
232	2	2	3	5	5	5

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
233	2	5	5	5	5	4
234	2	3	4	5	5	4
235	2	2	4	5	5	4
236	1	1	2	3	4	5
237	2	4	5	5	4	3
238	1	2	2	5	5	5
239	1	3	3	4	4	4
240	1	4	4	4	4	4
241	1	4	4	4	5	5
242	1	2	3	5	4	3
243	2	3	3	4	4	3
244	2	2	4	4	4	5
245	2	3	4	4	4	4
246	2	3	3	5	4	4
247	2	1	2	2	3	4
248	1	4	4	5	5	5
249	2	2	3	3	5	4
250	2	4	4	5	5	4
251	2	3	4	5	5	5
252	2	3	4	4	3	3
253	2	2	3	5	4	4
254	2	2	4	5	4	3
255	2	2	3	5	3	2
256	2	4	4	5	3	2
257	2	1	4	4	4	4
258	2	1	3	5	5	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
259	2	2	4	5	3	4
260	2	2	5	5	4	2
261	2	1	3	4	5	4
262	2	1	3	5	5	5
263	2	5	5	5	4	4
264	2	1	2	3	5	5
265	2	3	3	3	5	2
266	2	1	4	5	4	3
267	2	5	5	5	5	5
268	1	1	2	4	5	5
269	2	1	2	4	5	5
270	2	1	4	5	5	5
271	2	3	4	4	4	4
272	2	1	5	5	4	3
273	2	2	3	5	4	3
274	2	2	3	5	5	5
275	2	3	4	5	3	3
276	2	1	2	3	5	5
277	2	1	1	4	5	4
278	2	1	2	3	5	4
279	2	3	5	5	4	3
280	2	3	5	3	2	2
281	2	2	4	5	4	4
282	2	4	5	5	3	3
283	2	1	4	5	5	3
284	2	3	4	5	4	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
285	2	4	4	4	3	3
286	2	5	5	4	4	4
287	1	2	2	4	5	5
288	1	3	4	5	5	5
289	2	5	4	4	4	3
290	2	4	4	5	3	3
291	2	5	5	5	5	5
292	2	1	3	3	4	5
293	1	1	2	3	5	3
294	1	1	1	5	5	4
295	1	2	2	5	5	5
296	2	3	3	4	5	5
297	2	1	2	4	5	5
298	2	3	4	5	4	2
299	2	2	5	5	3	2
300	2	1	2	3	5	5
301	2	2	2	2	4	5
302	2	3	3	4	5	5
303	2	3	3	5	5	5
304	2	2	4	5	5	3
305	2	2	3	5	5	3
306	2	1	2	4	5	4
307	1	1	3	5	4	3
308	2	3	5	4	2	2
309	2	3	3	5	4	4
310	2	1	3	3	5	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
311	2	2	2	5	3	2
312	2	2	3	3	5	5
313	2	5	3	2	1	1
314	1	2	3	5	4	4
315	2	2	2	3	5	5
316	2	2	3	4	5	4
317	1	5	4	3	2	1
318	1	2	2	3	4	5
319	2	5	5	5	5	5
320	2	3	3	3	5	3
321	2	4	4	5	4	4
322	2	5	5	5	4	4
323	1	3	3	4	4	4
324	2	4	4	5	4	4
325	1	1	1	2	3	5
326	1	1	3	5	4	4
327	1	2	3	4	5	4
328	2	1	3	5	5	3
329	2	3	4	4	4	4
330	2	3	3	5	3	3
331	2	1	3	5	5	5
332	2	3	3	4	4	4
333	2	4	5	3	2	2
334	2	4	4	4	4	4
335	2	2	5	5	5	5
336	2	1	2	3	4	5

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
337	2	1	2	3	4	5
338	2	2	3	4	5	5
339	2	1	1	3	4	4
340	1	1	2	3	4	5
341	2	3	4	5	4	3
342	2	3	3	5	5	5
343	2	3	5	5	4	4
344	1	1	3	5	5	5
345	1	1	2	3	5	5
346	1	1	3	3	5	5
347	2	2	3	5	5	4
348	2	2	4	5	5	5
349	2	1	3	3	4	5
350	2	1	2	5	5	4
351	2	1	2	3	5	3
352	2	2	3	3	5	4
353	1	2	5	5	5	5
354	1	1	2	3	5	5
355	1	1	1	3	5	5
356	1	1	2	5	5	3
357	1	1	2	3	4	5
358	1	1	1	4	4	4
359	2	1	2	3	4	5
360	2	4	4	5	5	5
361	2	3	4	5	4	4
362	2	5	5	5	5	5

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
363	2	3	4	5	5	5
364	2	5	5	5	3	3
365	2	5	5	5	3	4
366	2	2	4	5	5	5
367	2	2	5	5	3	3
368	2	5	5	5	4	3
369	2	1	2	3	4	5
370	2	3	4	5	5	4
371	2	3	4	1	4	2
372	2	1	5	3	3	3
373	2	1	2	3	5	3
374	2	1	2	3	5	3
375	1	1	2	3	5	5
376	1	2	4	5	4	4
377	2	2	3	5	5	3
378	2	5	5	5	5	5
379	1	3	3	4	5	5
380	1	1	2	3	4	5
381	1	4	4	5	3	3
382	1	1	3	5	5	5
383	2	3	5	3	2	2
384	2	2	3	4	5	3
385	2	4	5	5	4	4
386	1	1	2	4	5	5
387	1	5	5	5	5	5
388	2	5	5	5	5	4

ผู้ทดสอบคนที่	เพศ	ความสูงของที่นั่ง 1=น้อยที่สุด 2= น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด				
		ความสูง 38	ความสูง 40	ความสูง 42	ความสูง 44	ความสูง 46
389	2	3	3	5	3	3
390	1	5	5	5	5	5
391	1	2	4	5	5	5
392	2	4	4	5	3	3
393	2	5	5	3	2	1
394	2	3	3	5	3	2
395	2	4	5	5	4	4
396	2	2	3	4	3	2
397	2	5	5	3	3	1
398	2	3	3	5	3	3
399	2	3	4	5	3	2
400	1	2	3	4	5	4



The logo of Sakon Nakhon Rajabhat University is a large, stylized emblem. It features a central figure of a person standing on a pedestal, surrounded by a circular base with a gear-like pattern. Above the figure are several vertical lines of varying heights, resembling a stylized 'A' or a traditional architectural element. The entire logo is rendered in a light beige or gold color.

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงข้อมูลเวลาของผู้ถูกทดลอง
ขณะใช้บันไดจำนวน 100 คน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
1	12	5.50	5.27	10	14	4.53	5.88
1	13	3.67	9.00	10	15	5.50	4.53
1	14	4.27	7.28	11	12	4.38	7.20
1	15	4.63	6.42	11	13	5.99	9.83
2	12	7.38	5.07	11	14	4.43	3.07
2	13	3.54	6.34	11	15	4.36	4.11
2	14	3.91	4.65	12	12	4.51	6.54
2	15	4.81	3.66	12	13	4.29	4.00
3	12	5.93	6.75	12	14	4.65	6.63
3	13	4.94	4.64	12	15	4.79	5.29
3	14	5.32	3.38	13	12	3.93	5.82
3	15	5.40	4.27	13	13	4.67	5.91
4	12	5.35	4.87	13	14	4.86	6.67
4	13	3.83	4.72	13	15	5.63	5.30
4	14	4.24	2.73	14	12	4.18	5.24
4	15	4.80	4.78	14	13	4.68	4.34
5	12	4.82	3.98	14	14	4.96	5.27
5	13	5.10	6.66	14	15	6.28	5.23
5	14	4.78	9.54	15	12	3.53	4.11
5	15	5.17	5.33	15	13	3.87	6.37
6	12	6.00	5.24	15	14	3.72	4.33
6	13	4.69	7.63	15	15	6.85	6.20
6	14	4.29	5.69	16	12	4.57	8.38
6	15	4.44	5.58	16	13	5.86	5.55
7	12	4.68	10.30	16	14	5.63	5.71
7	13	5.79	9.18	16	15	6.68	8.99
7	14	4.49	5.36	17	12	4.35	5.46
7	15	4.83	10.94	17	13	4.89	6.46
8	12	4.78	6.41	17	14	4.48	9.64
8	13	5.77	3.19	17	15	7.34	9.88

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาดลูก ตั้งบันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาดลูก ตั้งบันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
8	14	5.16	7.53	18	12	5.12	5.51
8	15	5.40	6.08	18	13	5.67	8.45
9	12	6.00	5.64	18	14	5.55	8.52
9	13	5.70	1.25	18	15	5.48	3.52
9	14	5.88	5.36	19	12	7.18	5.96
9	15	5.15	5.67	19	13	7.13	5.61
10	12	5.72	4.86	19	14	7.54	5.05
10	13	4.78	4.81	19	15	8.47	5.30
20	12	5.07	5.95	29	12	5.10	6.27
20	13	5.25	6.64	29	13	7.24	3.19
20	14	5.57	4.75	29	14	4.69	8.78
20	15	4.82	5.40	29	15	5.06	6.32
21	12	4.57	6.59	30	12	3.14	4.80
21	13	4.72	7.76	30	13	3.09	7.61
21	14	5.44	6.66	30	14	3.56	6.71
21	15	6.16	9.41	30	15	2.89	7.34
22	12	5.57	3.62	31	12	6.92	0.63
22	13	7.10	5.51	31	13	5.83	5.48
22	14	8.54	5.65	31	14	6.37	5.31
22	15	6.15	4.78	31	15	6.33	7.28
23	12	5.66	4.38	32	12	4.37	6.07
23	13	4.44	4.63	32	13	3.72	8.33
23	14	6.61	4.56	32	14	4.98	3.84
23	15	4.49	5.96	32	15	4.72	7.86
24	12	5.67	6.54	33	12	4.12	5.73
24	13	4.61	4.56	33	13	3.97	4.89
24	14	5.20	3.66	33	14	4.23	4.70
24	15	5.09	4.81	33	15	4.31	4.77
25	12	7.92	5.55	34	12	4.31	3.96
25	13	8.31	4.95	34	13	4.12	5.88

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาดลูก ตั้งบันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
25	14	6.69	3.41	34	14	5.45	5.89
25	15	6.12	5.76	34	15	4.89	4.33
26	12	6.87	4.41	35	12	4.19	3.33
26	13	6.16	6.99	35	13	4.64	4.26
26	14	5.13	8.86	35	14	4.93	5.13
26	15	6.20	5.70	35	15	6.19	6.54
27	12	4.90	8.67	36	12	4.80	6.88
27	13	4.59	9.79	36	13	4.76	7.82
27	14	4.43	7.42	36	14	5.12	7.00
27	15	4.52	8.15	36	15	4.72	5.71
28	12	6.22	10.58	37	12	3.40	10.33
28	13	5.70	6.74	37	13	3.62	5.01
28	14	4.74	4.87	37	14	7.45	6.93
28	15	4.63	5.97	37	15	3.49	8.99
38	12	4.26	6.47	47	12	5.30	6.79
38	13	3.96	5.87	47	13	4.58	6.60
38	14	4.72	8.03	47	14	5.92	5.53
38	15	5.19	9.83	47	15	4.91	6.11
39	12	4.90	4.86	48	12	4.73	8.95
39	13	5.66	6.28	48	13	4.84	8.44
39	14	5.14	7.33	48	14	6.36	9.92
39	15	4.62	2.93	48	15	5.81	5.22
40	12	3.21	7.05	49	12	5.91	6.94
40	13	7.22	6.26	49	13	6.42	5.34
40	14	8.22	4.59	49	14	6.42	8.53
40	15	5.00	6.40	49	15	7.61	7.04
41	12	5.36	3.58	50	12	6.07	6.55
41	13	5.17	6.66	50	13	4.24	8.62
41	14	4.28	4.50	50	14	3.64	5.87

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
41	15	4.13	5.54	50	15	5.03	6.00
42	12	9.21	5.84	51	12	8.17	6.69
42	13	9.02	5.04	51	13	6.09	5.19
42	14	8.63	5.77	51	14	7.86	5.60
42	15	9.04	9.61	51	15	6.68	4.44
43	12	8.05	7.82	52	12	5.92	5.90
43	13	5.64	6.04	52	13	5.14	5.51
43	14	8.28	4.39	52	14	5.18	6.97
43	15	9.20	3.65	52	15	5.22	3.98
44	12	5.56	4.36	53	12	6.33	5.84
44	13	5.15	3.71	53	13	4.64	6.98
44	14	5.10	5.57	53	14	5.00	4.42
44	15	5.76	6.50	53	15	5.08	4.85
45	12	5.54	8.63	54	12	4.99	5.56
45	13	4.95	7.55	54	13	3.76	6.12
45	14	4.62	5.53	54	14	3.84	3.79
45	15	4.39	7.04	54	15	4.33	7.81
46	12	4.24	11.02	55	12	7.16	6.17
46	13	4.69	7.43	55	13	6.21	7.67
46	14	3.99	5.94	55	14	6.45	6.17
46	15	5.40	6.79	55	15	7.58	5.06
56	12	5.52	3.84	65	12	7.80	5.49
56	13	5.51	11.02	65	13	5.11	6.35
56	14	5.75	9.12	65	14	5.61	9.66
56	15	4.85	5.84	65	15	4.49	6.62
57	12	6.47	4.65	66	12	5.58	8.29
57	13	4.91	1.70	66	13	5.14	6.24
57	14	4.59	6.73	66	14	5.77	6.98
57	15	4.49	5.75	66	15	5.93	5.49
58	12	5.80	4.15	67	12	5.52	8.41
58	13	5.36	4.26	67	13	4.33	4.13

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
58	14	5.44	4.55	67	14	5.61	5.01
58	15	5.91	3.86	67	15	5.02	9.11
59	12	5.52	6.27	68	12	4.34	4.58
59	13	6.89	4.73	68	13	4.35	4.94
59	14	5.16	7.13	68	14	5.81	5.89
59	15	5.24	6.44	68	15	4.84	5.49
60	12	7.57	5.02	69	12	5.20	3.64
60	13	7.44	4.62	69	13	5.87	6.09
60	14	7.54	7.44	69	14	6.43	5.92
60	15	6.62	6.35	69	15	5.41	6.77
61	12	5.74	6.20	70	12	5.33	6.29
61	13	5.17	8.25	70	13	5.02	6.01
61	14	6.65	9.32	70	14	5.05	3.70
61	15	8.53	5.35	70	15	5.22	6.92
62	12	6.55	5.55	71	12	5.43	7.35
62	13	7.19	6.74	71	13	4.66	4.44
62	14	6.64	6.35	71	14	4.54	5.24
62	15	7.70	8.56	71	15	4.99	8.24
63	12	6.19	7.01	72	12	5.88	7.79
63	13	9.52	5.46	72	13	4.70	5.97
63	14	5.81	6.01	72	14	4.34	4.05
63	15	8.94	6.14	72	15	5.36	3.62
64	12	6.55	8.94	73	12	4.56	4.29
64	13	5.97	6.50	73	13	4.25	4.85
64	14	6.64	5.65	73	14	4.08	5.37
64	15	6.42	6.58	73	15	4.00	3.48
74	12	5.94	7.10	83	12	4.32	5.82
74	13	6.03	5.86	83	13	3.90	5.50
74	14	5.64	4.84	83	14	4.44	5.28
74	15	6.29	4.97	83	15	4.23	8.94

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
75	12	8.30	9.39	84	12	8.61	7.92
75	13	8.45	6.49	84	13	9.35	6.99
75	14	2.95	4.86	84	14	9.31	7.35
75	15	5.29	6.01	84	15	8.89	6.43
76	12	4.32	6.07	85	12	3.57	5.66
76	13	5.20	6.54	85	13	3.46	8.47
76	14	4.62	6.17	85	14	7.32	10.43
76	15	4.78	6.18	85	15	5.32	5.86
77	12	3.86	8.43	86	12	3.89	7.73
77	13	4.79	8.53	86	13	3.84	6.01
77	14	3.94	14.22	86	14	3.85	6.62
77	15	4.11	5.81	86	15	3.96	5.48
78	12	3.76	6.87	87	12	4.17	4.43
78	13	4.94	7.74	87	13	4.82	4.41
78	14	4.32	11.19	87	14	4.35	4.09
78	15	4.51	5.96	87	15	4.15	6.00
79	12	4.83	5.23	88	12	5.69	7.92
79	13	5.61	5.80	88	13	4.63	5.27
79	14	4.78	5.33	88	14	5.06	6.16
79	15	4.76	5.69	88	15	5.76	6.46
80	12	3.81	9.41	89	12	3.39	5.44
80	13	4.98	5.06	89	13	3.27	5.36
80	14	4.00	5.88	89	14	3.63	9.81
80	15	3.99	5.40	89	15	3.43	6.11
81	12	4.62	5.61	90	12	5.90	5.53
81	13	5.33	5.61	90	13	5.20	5.85
81	14	5.30	7.63	90	14	6.77	5.77
81	15	4.97	5.14	90	15	5.60	8.42
82	12	3.60	5.70	91	12	3.89	8.85
82	13	3.58	9.54	91	13	3.97	6.11

ตาราง จ.1 แสดงข้อมูลค่าเวลาเฉลี่ยที่ผู้ถูกทดลองใช้เดินบันไดขึ้น-ลง (ต่อ)

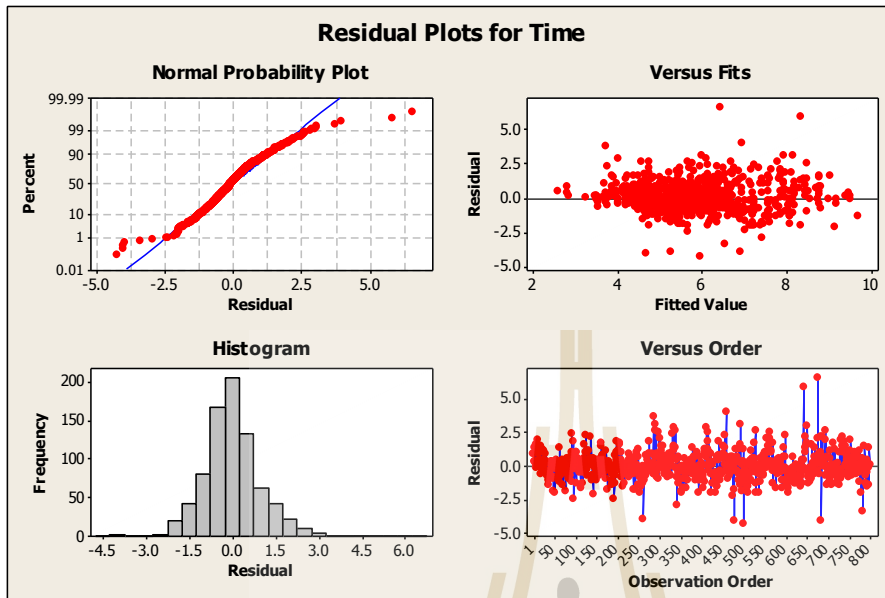
ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)		ลำดับผู้ ถูก ทดลอง	ขนาด ลูกตั้ง บันได (cm)	เวลา (sec)	
		ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได			ขณะขึ้นบันได	ขณะลงบันได
82	14	4.12	13.03	91	14	4.14	9.55
82	15	3.89	4.47	91	15	3.76	9.79
92	12	5.02	8.09	99	12	5.18	6.81
92	13	4.40	6.05	99	13	4.08	5.40
92	14	5.10	6.69	99	14	4.43	4.04
92	15	4.84	5.80	99	15	5.57	8.02
93	12	5.30	9.07	100	12	5.07	8.04
93	13	4.40	6.04	100	13	6.06	3.98
93	14	9.08	5.96	100	14	5.26	5.12
93	15	5.60	6.99	100	15	5.24	7.30
94	12	6.17	5.15				
94	13	4.68	6.40				
94	14	6.03	7.46				
94	15	6.41	6.02				
95	12	5.63	6.74				
95	13	4.08	4.57				
95	14	7.23	6.00				
95	15	5.40	5.29				
96	12	9.63	7.60				
96	13	4.62	4.34				
96	14	6.92	5.13				
96	15	5.25	8.72				
97	12	5.68	5.06				
97	13	5.30	5.29				
97	14	5.99	5.64				
97	15	5.81	5.63				
98	12	6.59	4.38				
98	13	3.87	3.16				
98	14	5.71	5.33				
98	15	4.73	7.94				

ภาคผนวก ฉ

ข้อมูลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาที่ใช้เดินบันได

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาขณะขึ้นและลงบันได



General Linear Model: Time versus Stair, UpDown, ID

Factor	Type	Levels	Values
Stair	fixed	4	12, 13, 14, 15
UpDown	fixed	2	ขึ้น, ลง
ID	fixed	100	1-100

Analysis of Variance for Time, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Stair	3	4.917	4.917	1.639	1.30	0.275
UpDown	1	140.247	140.247	140.247	110.89	0.000
Stair*UpDown	3	2.876	2.876	0.959	0.76	0.518
ID	99	1065.970	1065.970	10.767	8.51	0.000
Error	693	876.433	876.433	1.265		
Total	799	2090.442				

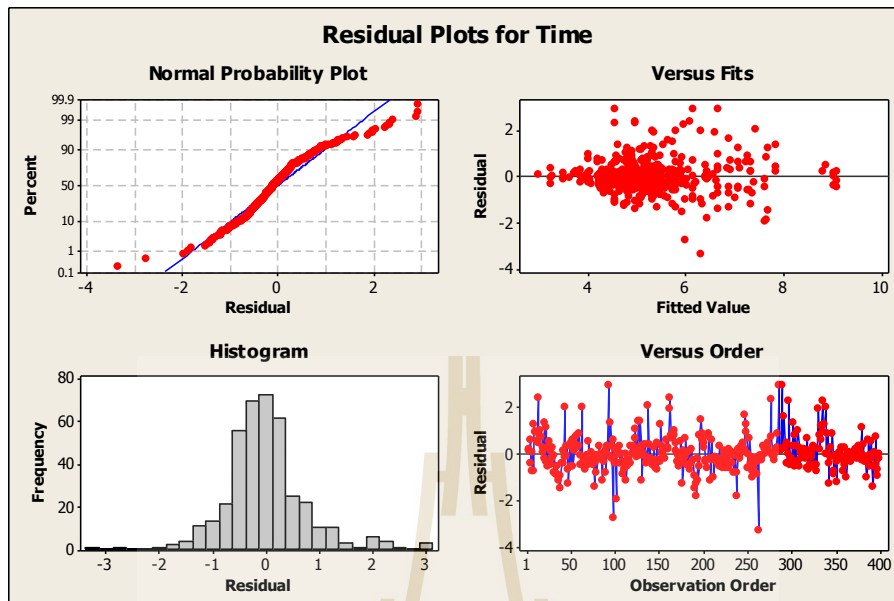
S = 1.12459 R-Sq = 58.07% R-Sq(adj) = 51.66%

Grouping Information Using Tukey Method and 95.0% Confidence

Stair	UpDown	N	Mean	Grouping
14	ลง	100	6.361	A
15	ลง	100	6.149	A
13	ลง	100	6.147	A
12	ลง	100	6.128	A
15	ขึ้น	100	5.422	B
12	ขึ้น	100	5.418	B
14	ขึ้น	100	5.412	B
13	ขึ้น	100	5.183	B



ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาขณะขึ้นบันได



General Linear Model: Time versus Stair, ID

Factor	Type	Levels	Values
Stair	fixed	4	12, 13, 14, 15
ID	fixed	100	1-100

Analysis of Variance for Time, using Adjusted SS for Tests

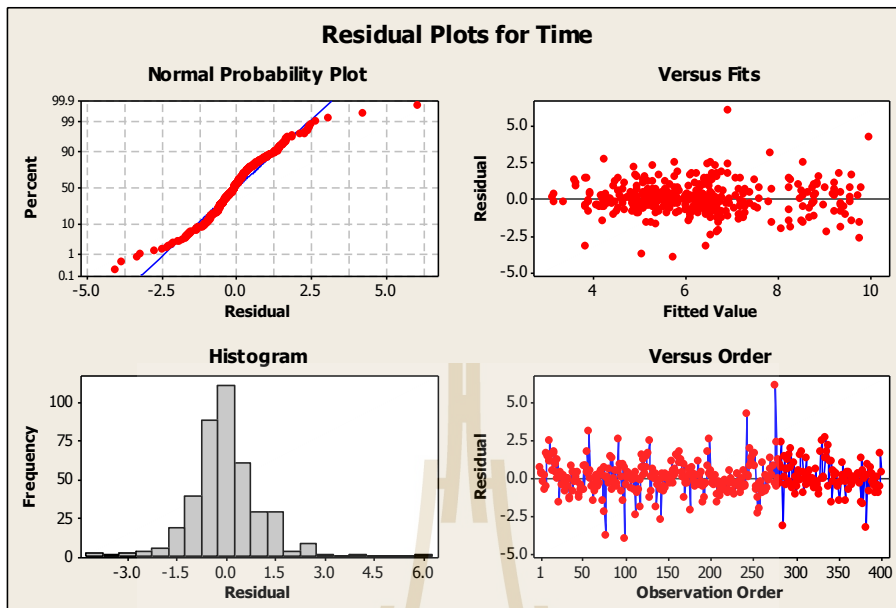
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Stair	3	4.1307	4.1307	1.3769	1.77	0.153
ID	99	432.3960	432.3960	4.3676	5.61	0.000
Error	297	231.3018	231.3018	0.7788		
Total	399	667.8285				

S = 0.882493 R-Sq = 65.37% R-Sq(adj) = 53.47%

Grouping Information Using Tukey Method and 95.0% Confidence

Stair	N	Mean	Grouping
15	100	5.422	A
12	100	5.418	A
14	100	5.412	A
13	100	5.183	A

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาขณะลงบันได



General Linear Model: Time versus Stair, ID

Factor	Type	Levels	Values
Stair	fixed	4	12, 13, 14, 15
ID	fixed	100	1-100

Analysis of Variance for Time, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Stair	3	3.662	3.662	1.221	0.86	0.464
ID	99	855.145	855.145	8.638	6.06	0.000
Error	297	423.559	423.559	1.426		
Total	399	1282.367				

S = 1.19421 R-Sq = 66.97% R-Sq(adj) = 55.63%

Grouping Information Using Tukey Method and 95.0% Confidence

Stair	N	Mean	Grouping
14	100	6.361	A
15	100	6.149	A
13	100	6.147	A
12	100	6.128	A

ประวัติผู้วิจัย

นางสาว พรศิริ จงกล สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมอุตสาหการ) จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2532 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิศวกรรมศาสตร์ (วิศวกรรมอุตสาหการ) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2534 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกทางวิศวกรรมศาสตร์ (Ph.D. Industrial Engineering) จาก Dalhousie University ประเทศแคนาดา ในปี พ.ศ. 2543 เริ่มปฏิบัติงานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งแต่วันที่ 4 สิงหาคม 2536 จนถึงปัจจุบัน โดยปัจจุบันดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

