

โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยน
จากท่านั่งเป็นท่านยืนได้อย่างปลอดภัย
สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้ภายในที่พักอาศัย

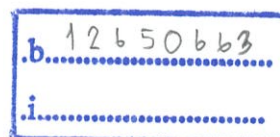
นาย กัญจน์ ธรรมศรีสุวรรณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556 - 2557

โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัย
สำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้ภายในที่พักอาศัย

A PROJECT TO DESIGN A HOUSEHOLD CHAIR TO ASSIST THE ELDERLY CHANGE
BETWEEN THE SITTING TO STANDING POSTURE SAFETY

นาย กัญจน์ ครงศ์สุวรรณ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา พ.ศ.2556-2557

หัวข้อ โครงการวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้
อย่างปลอดภัย สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้ภายในที่พักอาศัย
(A PROJECT TO DESIGN A HOUSEHOLD CHAIR TO HELP
THE ELDERLY CHANGE BETWEEN THE SITING TO
STANDING POSTURE SAFETY)

นักศึกษา นายกัญจน์ ครงศ์สุวรรณ
รหัสประจำตัว 52020175
ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

สภาพร่างกายย่อมมีการเจริญเติบโตและการเสื่อมสภาพตามอายุขัยอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่วัยเด็กจนถึง
วัยสูงอายุ ร่างกายย่อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามช่วงอายุนั้นๆ ปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุใน
ประเทศไทยมีจำนวนมากถึง 7.79 ล้านคนและตามการคาดการณ์ ในอีก 20 ปีข้างหน้า หน้จะมีผู้สูงอายุมากถึง 2
เท่า การเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปนี้ หลายคนอาจจะไม่ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบโดย
ไม่รู้ตัว ปัจจุบันหลายครอบครัวมีสมาชิกในครอบครัวที่เข้าสู่วัยสูงอายุ สิ่งหนึ่งที่สังเกตได้คือ เห็นถึงการ
เปลี่ยนแปลงทางสรีระที่นับวันจะเสื่อมลงเรื่อยๆ การเสื่อมสภาพของร่างกายย่อมมีผลกระทบโดยตรงกับ
ผู้สูงอายุ การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้เป็นปัญหาหนึ่งของผู้สูงอายุ ด้วยการเสื่อมสภาพของร่างกายสาเหตุหนึ่งที่
ส่งผลมากคือ โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ

จากสาเหตุการเสื่อมสภาพร่างกายของผู้สูงอายุ ส่งผลให้ประสิทธิภาพทางร่างกายลดลงไป ซึ่งเป็น
สาเหตุการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม ส่งผลเสียต่อร่างกายและมีโอกาสหกล้มได้ เหตุผล
ข้างต้นจึงเป็นข้อพิจารณาในการค้นคว้าวิจัย โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำ
ยืนสำหรับผู้สูงอายุได้อย่างปลอดภัยโดยใช้ภายในบ้านพักอาศัย เพื่อแก้ไขปัญหาด้านกายภาพที่ไม่สมบูรณ์
ของผู้สูงอายุให้มีความเหมาะสม ลดการบาดเจ็บและความเสี่ยงจากและหกล้ม จากการใช้งานเก้าอี้ที่ไม่ได้
ออกแบบมาสำหรับผู้สูงอายุ โดยมุ่งหวังให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมพื้นฐานในชีวิตประจำวันได้ด้วย
ตนเอง ลดการพึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลา ทำให้ไม่เกิดความรู้สึกด้อยหรือเป็นภาระผู้อื่น จุดเริ่มต้นของกิจกรรม
ต่างๆเพียงช่วยผู้สูงอายุลุกขึ้นยืน ก็สามารถให้ผู้สูงอายุมีชีวิตและสุขภาพจิตที่ดีในทุกๆวัน

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ต้องขอขอบคุณผู้มีพระคุณทุกคนที่ห้อมรอบครัว อาจารย์ ญาติพี่น้อง มิตร ที่ทำให้ทุกอย่างที่มีในวันนี้เกิดขึ้นได้

กราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่เลี้ยงดูให้การสนับสนุนการศึกษา กำลังทรัพย์ กำลังกายและ กำลังใจที่ทำให้งานสำเร็จลุล่วงได้ กราบขอบพระคุณคุณย่าทั้งสองท่าน ที่ทำให้มีแรงบันดาลใจและ แรงผลักดันในการทำให้สำเร็จ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกๆท่านที่ให้ความรู้เสมอมา และให้คำแนะนำ รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง อ.โมนา ลิทธิพิทักษ์ อ.ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธวงศ์ อ.ปวิณ รุจิกเกียรติกำจร และ อ.ศุภยพล ศรีจันทร์

ขอบคุณ พี่กฤตย์และคุณพ่อ ที่ช่วยทำงานให้ส่งทันเวลาได้หลายครั้ง

ขอบคุณ น.ส.กรรวิ เอื้อเจริญศรี (วาว) เพื่อนตั้งแต่ประถม ที่ช่วยเรื่องข้อมูลได้เป็นอย่างมาก คำพูดที่ วาวได้บอกไว้ เป็นกำลังใจเสมอๆในวันที่เหนื่อยหรือท้อแท้

ขอบคุณ พี่น้องสายรหัส 04 (04 48 54) ที่คอยถามงานประจำ และช่วยงานตลอดเวลาที่ผ่านมา

ขอบคุณ น.ส.วิศชุณีย์ ไกวัลตกุล (หญิง) นายจันทวัฒน์ นาคพันธ์ (กานต์) ที่ช่วยทำงาน

ขอบคุณ กลุ่มเพื่อน ที่อยู่ด้วยกันและได้ถามงานตลอด รวมถึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันเสมอ

ขอบคุณ เพื่อนทุกคน ที่ทำให้ชีวิตมหาวิทยาลัยได้เจอสสิ่งใหม่ๆมากมาย และอยู่ด้วยกันมา 5 ปี

ขอบคุณ ทุกคนที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้ทุกอย่างสำเร็จสมบูรณ์

ขอบคุณ ช่างยิ่งยง คุณรัตนา ที่ช่วยทำงาน Prototype บางส่วนด้วยเวลาอันรวดเร็ว

และขอบคุณ ตัวเอง ที่เคารพในตัวเองและภาคภูมิใจในวันนี้

ใบอนุมัติผล


คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล	ประธานกรรมการ
รศ.บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง	กรรมการ
อาจารย์ต่อวงศ์ ้วยพันธ์วงศ์	กรรมการ
อาจารย์ปวิณ รุจิเกียรติคำจร	กรรมการ
อาจารย์โมทนา สิริพิทักษ์	กรรมการและเลขานุการ

อาจารย์ที่ปรึกษา.....


(รศ.บุญสนอง รัตนสุนทรากุล)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
อนุมติผล	
รายการภาพประกอบ	
รายการแบบสำนักงาน (Working Drawing)	
บทที่ 1 การนำเสนอโครงการ	
1.1 หลักการและที่มาของโครงการ	1
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข	6
1.4 ขอบเขตของโครงการ	16
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	17
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	19
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผล	
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ	
2.1.1 ความหมายและคำจำกัดความของผู้สูงอายุ	20
2.1.2 การเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มประชากรประเทศไทย	20
2.1.3 การเปลี่ยนแปลงครอบครัวและครัวเรือนไทย	22
2.1.4 การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของผู้สูงอายุ	28

2.1.5 โรคที่พบในผู้สูงอายุ	44
- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและผลกระทบจากโรค	
2.1.6 สถานที่ใช้งาน	68
- การจัดสถานที่ใช้งานและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	74
- กิจกรรมและเวลาในการใช้งานเก้าอี้	81
- วิเคราะห์และสรุปผลสถานที่ใช้งานของเก้าอี้ของผู้สูงอายุ	81
2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับการนั่ง	82
- ชีวกลศาสตร์ของการนั่ง	84
- การลุกขึ้นยืนในท่าที่เหมาะสมของผู้สูงอายุ	93
- เปรียบเทียบท่านั่งของคนหนุ่มสาวกับผู้สูงอายุ	99
- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	100
2.1.8 ขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้สูงอายุ	101
- วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ออกแบบเก้าอี้	119
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการตลาด	
2.2.1 รูปแบบและลักษณะสินค้าข้างเคียงในท้องตลาด	121
- คุณสมบัติ ข้อดี ข้อเสียของผลิตภัณฑ์	
2.2.2 ข้อมูลทางการตลาด	
- ความต้องการสินค้าในท้องตลาด	123
- ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์	123
- ความสามารถในการซื้อสินค้า	124
- ตำแหน่งทางการตลาด	125
- ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	126

- ไม้เท้าผู้สูงอายุ , อุปกรณ์ช่วยพยุงเดิน (walker)	
- วิเคราะห์ลักษณะการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับเก้าอี้	
2.4 การออกแบบเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน	127
- หลักการและแนวทาง	
- รูปทรงของเก้าอี้	
- วัสดุและลักษณะพื้นผิว (Texture)	
- การเลือกใช้สีที่ใช้ในเก้าอี้ผู้สูงอายุ	
- วิเคราะห์และสรุปผลการออกให้เพื่อให้เกิดความปลอดภัย	129
2.5 ข้อมูลด้านการผลิต	
2.5.1 ข้อมูลด้านวัสดุ	136
- วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง	136
- วัสดุส่วนรองรับสรีระ	155
2.5.2 การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์	167
2.5.3 การประเมินราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม	169
2.6 กลไกที่ใช้ในงานออกแบบ	173
- ประเภทของกลไก	
- คุณสมบัติของกลไกผ่อนแรง ลักษณะการทำงาน	
- วิเคราะห์คุณสมบัติและการทำงาน	179
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	
3.1 การสรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ	181
3.2 การพัฒนาแนวคิดและการออกแบบ	185

3.3 การวิเคราะห์การออกแบบและสรุปผลการออกแบบ	186
บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 ภาพถ่ายย่อแผ่นเสนองาน และแบบแสดงรายละเอียด	198
4.2 ภาพถ่ายต้นแบบหุ่นจำลอง	248
4.3 ภาพถ่ายงานจริง	243
4.4 รายละเอียดประกอบแบบ (working drawing)	245
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผลการออกแบบ	246
5.2 สรุปผลข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	246
5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	247
บรรณานุกรม	248
ประวัติการศึกษา	250

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบที่ 1.1-1 แสดงการลุกขึ้นยืนวิธีต่างๆของผู้สูงอายุ	2
ภาพประกอบที่ 2.1.3-1 แสดงอายุเฉลี่ยเมื่อแรกสมรส จำแนกตามภาค	23
ภาพประกอบที่ 2.1.3-2 แสดงการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนชายหญิงที่ยังไม่แต่งงาน	24
ภาพประกอบที่ 2.1.3-3 แสดงจำนวนการจดทะเบียนสมรสและจดทะเบียนหย่า	25
ภาพประกอบที่ 2.1.3-4 แสดงค่าเฉลี่ยภาวะเจริญพันธุ์	26
ภาพประกอบที่ 2.1.3-5 แสดงโครงสร้างครัวเรือนไทย พ.ศ.2523-2551	27
ภาพประกอบที่ 2.1.3-6 แสดงจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเป็นผู้สูงอายุและเด็ก	27
ภาพประกอบที่ 2.1.4-1 แสดงการลดลงของมวลกระดูกของผู้สูงอายุ	29
ภาพประกอบที่ 2.1.4-2 แสดงความทนทานของกระดูกต่อแรงกระทำ	31
ภาพประกอบที่ 2.1.4-3 แสดงภาวะหลังโค้งจากกระดูกพรุน	34
ภาพประกอบที่ 2.1.4-4 แสดงความสัมพันธ์ของอายุกับการลดลงของกล้ามเนื้อลาย	35
ภาพประกอบที่ 2.1.4-5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือด	38
ภาพประกอบที่ 2.1.5-1 แสดงภาวะผู้สูงอายุที่สันหลังค่อม	44
ภาพประกอบที่ 2.1.5-2 แสดงความหนาแน่นของกระดูกปกติและกระดูกพรุน	45
ภาพประกอบที่ 2.1.5-3 แสดงโครงสร้างกระดูกปกติและกระดูกพรุน	46
ภาพประกอบที่ 2.1.5-4 แสดงการยุบตัวของกระดูกสันหลัง	46
ภาพประกอบที่ 2.1.5-5 แสดงกระดูกหักบริเวณสะโพกจากโรคกระดูกพรุน	46
ภาพประกอบที่ 2.1.5-6 แสดงตำแหน่งการเกิดโรคข้อเสื่อม	47

ภาพประกอบที่ 2.1.5-7 แสดงอาการเข้าโค้ง เข้าคด	49
ภาพประกอบที่ 2.1.5-8 แสดงร้อยละของโรคมะเร็งที่พบในเพศชาย	55
ภาพประกอบที่ 2.1.5-9 แสดงร้อยละของโรคมะเร็งที่พบในเพศหญิง	56
ภาพประกอบที่ 2.1.5-10 แสดงมะเร็งชนิดต่างๆแบ่งตามช่วงอายุ	56
ภาพประกอบที่ 2.1.5-11 แสดงจำนวนร้อยละผู้ป่วยโรคลำไส้ใหญ่	57
ภาพประกอบที่ 2.1.5-12 แสดงจำนวนร้อยละผู้ป่วยโรคมะเร็งและถุงน้ำดี	57
ภาพประกอบที่ 2.1.5-13 แสดงจำนวนร้อยละผู้ป่วยโรคมะเร็งปอด	57
ภาพประกอบที่ 2.1.5-14 แสดงจำนวนร้อยละผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านม	58
ภาพประกอบที่ 2.1.5-15 แสดงจำนวนร้อยละผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูก	58
ภาพประกอบที่ 2.1.5-16 แสดงดวงตาที่เป็นโรคต้อกระจก	62
ภาพประกอบที่ 2.1.5-17 แสดงการมองเห็นของผู้ที่เป็นโรคต้อกระจก	62
ภาพประกอบที่ 2.1.5-18 แสดงการมองเห็นของผู้ที่เป็นโรคต้อหิน	63
ภาพประกอบที่ 2.1.5-19 แสดงการมองเห็นของผู้ที่จู้ดรับภาพจอตาเสื่อม	63
ภาพประกอบที่ 2.1.5-20 แสดงการมองเห็นของผู้ที่ภาวะเบาหวานขึ้นตา	64
ภาพประกอบที่ 2.1.6-1 ตัวอย่างบ้านขนาดเล็ก	69
ภาพประกอบที่ 2.1.6-2 ตัวอย่างบ้านขนาดกลาง	70
ภาพประกอบที่ 2.1.6-3 ตัวอย่างบ้านขนาดใหญ่	71
ภาพประกอบที่ 2.1.6-4 ตัวอย่างบ้านแถว	72
ภาพประกอบที่ 2.1.6-5 ตัวอย่างแบบห้องพัก คอนโดมิเนียม	72
ภาพประกอบที่ 2.1.6-6 แสดงระดับสายตาที่มองผ่านระยะยื่น	76

ภาพประกอบที่ 2.1.6-7 แสดงระดับสายตาที่มองผ่านระยั้ง	76
ภาพประกอบที่ 2.1.6-8 แสดงระดับสายตาที่ระยั้งนั่งเล่น	76
ภาพประกอบที่ 2.1.6-9 แสดงระดับสายตาในห้องนั่งเล่นและระยั้งหน้าต่าง	77
ภาพประกอบที่ 2.1.6-10 แสดงระยะทางเดินภายในชุดโซฟา	77
ภาพประกอบที่ 2.1.6-11 แสดงแนวคิดการจัดห้องนั่งเล่น	78
ภาพประกอบที่ 2.1.6-12 แสดงความสูงและระยะจากผนังของราวจับ	79
ภาพประกอบที่ 2.1.7-1 แสดงเส้นความดันที่เกิดบริเวณแก้มก้นขณะนั่ง	83
ภาพประกอบที่ 2.1.7-2 แสดงโครงสร้างของลำต้นหลังที่แบ่งเป็น 5 ส่วน	84
ภาพประกอบที่ 2.1.7-3 แสดงหมอนรองกระดูกสันหลัง	85
ภาพประกอบที่ 2.1.7-4 แสดงความดันเมื่อหมอนรองกระดูกสันหลังรับแรงกด	86
ภาพประกอบที่ 2.1.7-5 แสดงการรับ โภชนาหารของหมอนรองกระดูกสันหลังโดยการแพร่	86
ภาพประกอบที่ 2.1.7-6 แสดงการกดทับเส้นประสาท	87
ภาพประกอบที่ 2.1.7-7 แสดงลำต้นหลังส่วนเอวแบนราบ 25-38 องศา	89
ภาพประกอบที่ 2.1.7-8 แสดงแรงอัดที่ด้านหน้าของหมอนรองกระดูกสันหลัง	89
ภาพประกอบที่ 2.1.7-9 แสดงเก้าอี้ที่เอนไปด้านหน้าเพื่อให้น้ำหนักลำตัวตกลงมาด้านหน้า	90
ภาพประกอบที่ 2.1.7-10 แสดงทรงของลำต้นหลังส่วนเอวในท่านั่ง	90
ภาพประกอบที่ 2.1.7-11 แสดงการลุกขึ้นยืนรูปแบบต่างๆจากเก้าอี้	94
ภาพประกอบที่ 2.1.7-12 แสดงพื้นที่ว่างระหว่างพื้นกับเบาะที่นั่ง	95
ภาพประกอบที่ 2.1.7-13 แสดงการเปรียบเทียบกระดูกสันหลังที่มีการยุบตัวลง	97
ภาพประกอบที่ 2.1.7-14 แสดงการนั่งซึ่งมีมุมข้อสะโพกทำมุม 90 องศา ของช่วงอายุที่ต่างกัน	99

ภาพประกอบที่ 2.1.7-15 แสดงการนั่งซึ่งมีมุมข้อสะโพกทำมุม 120 องศา ของช่วงอายุที่ต่างกัน 100	
ภาพประกอบที่ 2.1.8-1 แสดงความสูงที่เปลี่ยนไปของผู้สูงอายุ	101
ภาพประกอบที่ 2.1.8-2 แสดงตำแหน่งการวัดสรีระเพศชาย	103
ภาพประกอบที่ 2.1.8-3 แสดงตำแหน่งการวัดสรีระเพศหญิง	104
ภาพประกอบที่ 2.1.8-4 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (1)	105
ภาพประกอบที่ 2.1.8-5 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (2)	106
ภาพประกอบที่ 2.1.8-6 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (3)	106
ภาพประกอบที่ 2.1.8-7 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (4)	107
ภาพประกอบที่ 2.1.8-8 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (5)	108
ภาพประกอบที่ 2.1.8-9 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (6)	109
ภาพประกอบที่ 2.1.8-10 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (7)	110
ภาพประกอบที่ 2.1.8-11 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (1)	111
ภาพประกอบที่ 2.1.8-12 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (2)	112
ภาพประกอบที่ 2.1.8-13 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (2.1)	112
ภาพประกอบที่ 2.1.8-14 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (3)	113
ภาพประกอบที่ 2.1.8-15 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (4)	114
ภาพประกอบที่ 2.1.8-16 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (5)	115
ภาพประกอบที่ 2.1.8-17 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (6)	116
ภาพประกอบที่ 2.1.8-18 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (7)	117
ภาพประกอบที่ 2.1.8-19 แสดงมิติต่างๆของฝ่ามือ	118

ภาพประกอบที่ 2.5-1 แสดงภาพไม้อย่างพาราประสาน	150
ภาพประกอบที่ 2.5-2 แสดงฟองน้ำอัด PU	157
ภาพประกอบที่ 2.5-3 แสดงหนังเทียม PU	162
ภาพประกอบที่ 2.5-4 ภาพแสดงหนังแท็ชนิดหนังออย	164
ภาพประกอบที่ 2.5-5 แสดงหนังแท็ชนิดหนัง semi Aniline	164
ภาพประกอบที่ 2.5-6 แสดงการยกของที่ถูกรื้อ	168
ภาพประกอบที่ 2.6-1 แสดงกระบอกไฮดรอลิกแบบลูกสูบชนิดทำงานสองด้าน	175
ภาพประกอบที่ 2.6-2 แสดงอุปกรณ์ในระบบนิวแมติก	176
ภาพประกอบที่ 2.6-3 แสดงกระบอกนิวแมติกแบบลูกสูบชนิดทางเดียว	176
ภาพประกอบที่ 2.6-4 แสดงกระบอกนิวแมติกแบบลูกสูบชนิดสองทาง	177
ภาพประกอบที่ 3.2-1 แผ่นนำเสนอแนวคิดการออกแบบ	186
ภาพประกอบที่ 3.2-2 แผ่นนำเสนอต้นแบบก่อนปรับปรุง	186
ภาพประกอบที่ 3.2-3 แผ่นนำเสนอการทำต้นแบบขนาดจำลอง	187
ภาพประกอบที่ 3.2-4 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	187
ภาพประกอบที่ 3.2-5 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	188
ภาพประกอบที่ 3.2-6 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	188
ภาพประกอบที่ 3.2-7 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	189
ภาพประกอบที่ 3.2-8 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	189
ภาพประกอบที่ 3.2-9 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	190
ภาพประกอบที่ 3.2-10 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	190

ภาพประกอบที่ 3.2-11 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	191
ภาพประกอบที่ 3.2-12 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	191
ภาพประกอบที่ 3.2-13 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	192
ภาพประกอบที่ 3.2-14 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	192
ภาพประกอบที่ 3.2-15 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	193
ภาพประกอบที่ 3.2-16 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	193
ภาพประกอบที่ 3.2-16 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	194
ภาพประกอบที่ 3.2-18 แผ่นนำเสนอขนาดของเก้าอี้	194
ภาพประกอบที่ 3.2-19 แผ่นนำเสนอขนาดของเก้าอี้	195
ภาพประกอบที่ 3.2-20 แผ่นนำเสนอรูปจำลองสามมิติ	195
ภาพประกอบที่ 3.2-21 แผ่นนำเสนอรูปโมเดลจำลองขนาดย่อส่วน	196
ภาพประกอบที่ 4.1-1 แผ่นนำเสนอหัวข้อโครงการ	198
ภาพประกอบที่ 4.1-2 แผ่นนำเสนอความเป็นมาและความสำคัญ	198
ภาพประกอบที่ 4.1-3 แผ่นนำเสนอความเป็นมาและความสำคัญ	199
ภาพประกอบที่ 4.1-4 แผ่นนำเสนอโรคที่พบในผู้สูงอายุ	199
ภาพประกอบที่ 4.1-5 แผ่นนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา	200
ภาพประกอบที่ 4.1-6 แผ่นนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา	200
ภาพประกอบที่ 4.1-7 แผ่นนำเสนอการลุกขึ้นยืน	201
ภาพประกอบที่ 4.1-8 แผ่นนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา	201
ภาพประกอบที่ 4.1-9 แผ่นนำเสนอระดับความสามารถของผู้ใช้งาน	202

ภาพประกอบที่ 4.1-10	แผ่นนำเสนอขอบเขตของโครงการ	202
ภาพประกอบที่ 4.1-11	แผ่นนำเสนอขอบเขตของโครงการ	203
ภาพประกอบที่ 4.1-12	แผ่นนำเสนอความต้องการสินค้าในอนาคต	203
ภาพประกอบที่ 4.1-13	แผ่นนำเสนอกลุ่มเป้าหมาย	204
ภาพประกอบที่ 4.1-14	แผ่นนำเสนอกลุ่มเป้าหมาย	204
ภาพประกอบที่ 4.1-15	แผ่นนำเสนอรายได้ผู้ซื้อ	205
ภาพประกอบที่ 4.1-16	แผ่นนำเสนอกลุ่มผู้ซื้อ	205
ภาพประกอบที่ 4.1-17	แผ่นนำเสนอกลุ่มผู้ซื้อ	206
ภาพประกอบที่ 4.1-18	แผ่นนำเสนอตำแหน่งทางการตลาด	206
ภาพประกอบที่ 4.1-19	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	207
ภาพประกอบที่ 4.1-20	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	207
ภาพประกอบที่ 4.1-21	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	208
ภาพประกอบที่ 4.1-22	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	208
ภาพประกอบที่ 4.1-23	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	209
ภาพประกอบที่ 4.1-24	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	209
ภาพประกอบที่ 4.1-25	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	210
ภาพประกอบที่ 4.1-26	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	210
ภาพประกอบที่ 4.1-27	แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ	211
ภาพประกอบที่ 4.1-28	แผ่นนำเสนอทฤษฎีการนั่ง	211
ภาพประกอบที่ 4.1-29	แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย	212

ภาพประกอบที่ 4.1-30 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย	212
ภาพประกอบที่ 4.1-31 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย	213
ภาพประกอบที่ 4.1-32 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย	213
ภาพประกอบที่ 4.1-33 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	214
ภาพประกอบที่ 4.1-34 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	214
ภาพประกอบที่ 4.1-35 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	215
ภาพประกอบที่ 4.1-36 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	215
ภาพประกอบที่ 4.1-37 แผ่นนำเสนอการเลือกวัสดุเก้าอี้	216
ภาพประกอบที่ 4.1-38 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง	216
ภาพประกอบที่ 4.1-39 แผ่นนำเสนอวัสดุที่ใช้ภายใน	217
ภาพประกอบที่ 4.1-40 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์วัสดุชั้นแรง	217
ภาพประกอบที่ 4.1-41 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์วัสดุชั้นแรง	218
ภาพประกอบที่ 4.1-42 แผ่นนำเสนอวัสดุหุ้มภายนอก	218
ภาพประกอบที่ 4.1-43 แผ่นนำเสนอวัสดุหุ้มภายนอก	219
ภาพประกอบที่ 4.1-44 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์วัสดุหุ้มภายนอก	219
ภาพประกอบที่ 4.1-45 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์เนื้อผ้า	220
ภาพประกอบที่ 4.1-46 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์เนื้อผ้า	220
ภาพประกอบที่ 4.1-47 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบ	221
ภาพประกอบที่ 4.1-48 แผ่นนำเสนอข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์	221
ภาพประกอบที่ 4.1-49 แผ่นนำเสนอทางเลือกการออกแบบ	222

ภาพประกอบที่ 4.1-50 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ทางเลือกการออกแบบ	222
ภาพประกอบที่ 4.1-51 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	223
ภาพประกอบที่ 4.1-52 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	223
ภาพประกอบที่ 4.1-53 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	224
ภาพประกอบที่ 4.1-54 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	224
ภาพประกอบที่ 4.1-55 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	225
ภาพประกอบที่ 4.1-56 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	225
ภาพประกอบที่ 4.1-57 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	226
ภาพประกอบที่ 4.1-58 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	226
ภาพประกอบที่ 4.1-59 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	227
ภาพประกอบที่ 4.1-60 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	227
ภาพประกอบที่ 4.1-61 แผ่นนำเสนอเกณฑ์การประเมิน	228
ภาพประกอบที่ 4.1-62 แผ่นนำเสนอเกณฑ์การประเมิน	228
ภาพประกอบที่ 4.1-63 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง	229
ภาพประกอบที่ 4.1-64 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง	229
ภาพประกอบที่ 4.1-65 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง	230
ภาพประกอบที่ 4.1-66 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง	230
ภาพประกอบที่ 4.1-67 แผ่นนำเสนอการเลือกแบบ	231
ภาพประกอบที่ 4.1-68 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	231
ภาพประกอบที่ 4.1-69 แผ่นนำเสนอคำนิยาม	232

ภาพประกอบที่ 4.1-70 แผ่นนำเสนอคำนิยาม	232
ภาพประกอบที่ 4.1-71 แผ่นนำเสนอคำนิยาม	233
ภาพประกอบที่ 4.1-72 แผ่นนำเสนอคำนิยาม	233
ภาพประกอบที่ 4.1-73 แผ่นนำเสนอแนวทางการออกแบบ	234
ภาพประกอบที่ 4.1-74 แผ่นนำเสนอโมเดลขนาดสัดส่วน	234
ภาพประกอบที่ 4.1-75 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ	235
ภาพประกอบที่ 4.1-76 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	235
ภาพประกอบที่ 4.1-77 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	236
ภาพประกอบที่ 4.1-78 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	236
ภาพประกอบที่ 4.1-79 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	237
ภาพประกอบที่ 4.1-80 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	237
ภาพประกอบที่ 4.1-81 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	238
ภาพประกอบที่ 4.1-82 แผ่นนำเสนอภาพร่าง	238
ภาพประกอบที่ 4.1-83 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	239
ภาพประกอบที่ 4.1-84 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	239
ภาพประกอบที่ 4.1-85 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	240
ภาพประกอบที่ 4.1-86 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	240
ภาพประกอบที่ 4.1-87 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	241
ภาพประกอบที่ 4.1-88 แผ่นนำเสนอภาพจำลองสามมิติ	241
ภาพประกอบที่ 4.1-89 แผ่นนำเสนอขนาดภายนอก	242

ภาพประกอบที่ 4.1-90 แผ่นนำเสนอการขึ้นส่วนประกอบ	242
ภาพประกอบที่ 4.2-1 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายหุ่นจำลอง	243
ภาพประกอบที่ 4.2-2 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายหุ่นจำลอง	243
ภาพประกอบที่ 4.3-1 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายต้นแบบตัวจริง	244
ภาพประกอบที่ 4.3-2 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายต้นแบบตัวจริง	244

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและที่มาของโครงการ

สภาพร่างกายย่อมมีการเจริญเติบโตและการเสื่อมสภาพตามอายุขัยอยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยสูงอายุ ร่างกายย่อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตามช่วงอายุนั้นๆ ปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยมีจำนวนมากถึง 7.79 ล้านคนและตามการคาดการณ์ในอีก 20 ปีข้างหน้า จะมีผู้สูงอายุมากถึง 2 เท่า การเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปนี้ หลายคนอาจจะไม่ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบโดยไม่รู้ตัว ปัจจุบันหลายครอบครัวมีสมาชิกในครอบครัวที่เข้าสู่วัยสูงอายุ สิ่งหนึ่งที่สังเกตได้คือ เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีระที่นับวันจะเสื่อมลงเรื่อยๆ การเสื่อมสภาพของร่างกายย่อมมีผลกระทบโดยตรงกับผู้สูงอายุ การลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้เป็นปัญหาหนึ่งของผู้สูงอายุ คิวการเสื่อมสภาพของร่างกายสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลมากคือ โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ

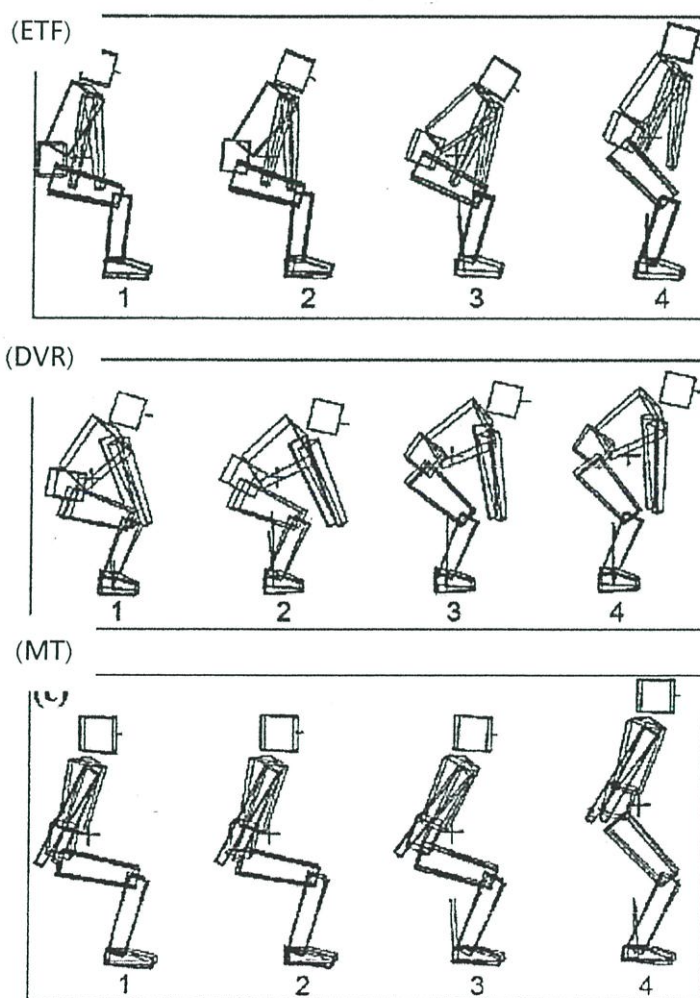
-เมื่ออายุมากขึ้น มวลของกระดูกจะลดลง ผู้สูงอายุย่อมเสี่ยงกระดูกหัก สาเหตุหลักมาจากการหกล้ม 1 ใน 5 ของผู้สูงอายุเคยหกล้ม ร้อยละ 50 ไม่สามารถรักษากลับมาเป็นเหมือนเดิมได้และเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาสูง

-โรคข้อเสื่อม ไขข้อมีการเสื่อมสภาพ ทำให้เกิดการปวดบริเวณข้อต่อเช่นกระดูกสันหลังเข้าและข้อต่อต่างๆทั่วร่างกาย ทำให้เจ็บปวดขณะขยับตัวและยังทำให้สรีระมีรูปที่ผิดไปจากเดิม

-ระบบกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อของผู้สูงอายุมีขนาดเล็กลง การเคลื่อนไหวต่างๆไม่คล่องตัว ออกแรงได้น้อยลง

ผลการวิจัยจาก JRRD (journal of Rehabilitation Research and Develop) ฉบับที่ 44, ค.ศ. 2007 ได้ศึกษาวิธีการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการเคลื่อนไหวจำกัด (Chair rise strategies in older adults with functional limitations by Scarbourough, McGibbon and Krebs

(2007)) ผู้สูงอายุจำนวนมากมีปัญหาในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ การเปลี่ยนท่าจากการนั่งไปเป็นทำยืน ต้องใช้แรงควบคุมที่เพียงพอ รวมถึงเสถียรภาพในการเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวของส่วนบนของร่างกาย (เหนือเอว) รยางค์ล่าง (นับตั้งแต่สะโพกลงไปถึงปลายขา) และการทำงานร่วมกันของส่วนต่างๆอย่างสมดุลไม่เพียงแต่เป็นปัจจัยที่ทำให้การลุกขึ้นจากเก้าอี้ได้สำเร็จ แต่ยังสามารถใช้แยกวิธีการต่างๆในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ (Chair Rise or CR) ของผู้สูงอายุได้ งานวิจัยชิ้นนี้แบ่งวิธีการลุกขึ้นจากเก้าอี้เป็นสามวิธีด้วยวิธีการจำแนกโดยใช้ระบบ android 3 มิติ



รูปภาพที่ 1.1-1 แสดงการลุกขึ้นยืนวิธีต่างๆของผู้สูงอายุ

ที่มา : JRRD (journal of Rehabilitation Research and Develop) ฉบับที่ 44, ค.ศ.2007 หน้า 36

1.รูป (C) The Momentum Transfer (MT) : การขยับ(ยืดหด)ตัวของ(กล้ามเนื้อ) ส่วนบนของร่างกาย ในช่วงยกตัว ไปสู่การยืดตัวของหลังและเข่าโดยต่อเนื่องกัน ร่างกายท่อนบนจะเปลี่ยน momentum

จากไปข้างหน้าเป็นแนวตั้ง ก่อนจะเปลี่ยนกลับเป็น momentum ไปข้างหน้าเหมือนเดิมเมื่อบุคคลผู้นั้นยกกันออกจากเก้าอี้รูปแบบการลุกขึ้นยืน MT เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในทุกช่วงอายุ ซึ่งมีความสมบูรณ์ของร่างกาย

หมายเหตุ: Momentum เป็นปริมาณการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งปริมาณนี้จะบอกถึงความพยายามที่วัตถุจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

2. รูป (A) The Exaggerated Trunk Flexion (ETF) : การลุกขึ้นยืนด้วยวิธีนี้ ผู้สูงอายุจะงอลำตัวไปด้านหลังเพื่อที่จะถ่ายน้ำหนักลงไปที่เท้าทั้งสองข้างก่อนที่จะลุกขึ้นจากที่นั่ง ด้วยวิธีนี้พวกเขาสามารถลุกขึ้นนั่งได้ โดยไม่ต้องอาศัยแรงผลักแนวตั้ง (vertical momentum)

ผู้สูงอายุที่ลุกจากที่นั่งด้วยวิธีนี้จะทำการงอลำตัว ก่อนที่จะยกตัวขึ้น หลายครั้งมักตามด้วยการงอลำตัวที่มากขึ้นระหว่างลุก เพื่อที่จะเปลี่ยนจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (Body centre of gravity) ให้อยู่ที่เท้าทั้งสองข้าง ดังนั้นการลุกขึ้นนั่งด้วยวิธีนี้จะใช้เวลามากกว่าแบบ (C) MT เพราะว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการยึกลำตัวให้ตรง

3. รูป (B) The Dominant Vertical Rise (DVR): มีการจำกัดของการเคลื่อนไหวของลำตัว การลุกขึ้นโดยส่วนใหญ่เป็นไปในการเคลื่อนที่แนวตั้ง โดยจะมีการหยุดชั่วขณะของการงอลำตัวทันทีในขณะที่กำลังยกตัวขึ้นจากเก้าอี้ในแนวตั้ง ศูนย์ถ่วงของร่างกายจะอยู่ที่เข่าและสะโพก การยึกลำตัวจะจำกัดจนกว่าการยึคของสะโพกและเข่าจะสมบูรณ์ ผู้ที่มีปัญหาหลังและสะโพกจะลุกขึ้นด้วยวิธีนี้ซึ่งพบมากในผู้สูงอายุ

-เราสามารถแยกวิธีการลุกขึ้นนั่งต่างๆจากการโค้งงอของลำตัว (Trunk flexion) โดยวิธี DVR มี องศาการงอของลำตัวมากที่สุด ตามด้วย ETF และ MT ตามลำดับ

-การลุกขึ้น โดยวิธี Momentum Transfer (MT) เป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับคนปกติทุกช่วงอายุ โดยวิธีนี้ บุคคลยึดส่วนลำตัวและสะโพกพร้อมๆกัน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนท่าที่มีความต่อเนื่องและราบรื่นมากกว่าวิธีอื่น การลุกขึ้นนั่งโดยวิธี DVR และ ETF ไม่ใช้การเคลื่อนไหวของสะโพกและลำตัวร่วมกัน ซึ่งจะทำให้การลุกขึ้นจากเก้าอี้ได้ลำบากกว่า เพราะการลุกขึ้นนั่งด้วยวิธี ETF ต้องใช้แรงจากกล้ามเนื้อหลังมากกว่า MT และการลุกขึ้นนั่งด้วยวิธี DVR ต้องใช้แรงจากหัวเข่ามากกว่าวิธี MT

จากสาเหตุการเสื่อมสภาพของร่างกายของผู้สูงอายุ ส่งผลให้ประสิทธิภาพทางร่างกายลดลงไป ซึ่งเป็นสาเหตุการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม ส่งผลเสียต่อร่างกายและมีโอกาสหกล้มได้ เหตุผลข้างต้นจึงเป็นข้อพิจารณาในการค้นคว้าวิจัย โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนสำหรับผู้สูงอายุได้อย่างปลอดภัย เพื่อแก้ไขปัญหาด้านกายภาพที่ไม่สมบูรณ์ของผู้สูงอายุให้มีความเหมาะสม ลดการบาดเจ็บและความเสี่ยงจากการหกล้ม การใช้งานเก้าอี้ที่ไม่ได้ออกแบบมาสำหรับผู้สูงอายุ โดยมุ่งหวังให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมพื้นฐานในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง ลดการพึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลา ทำให้ไม่เกิดความรู้สึกด้อยหรือเป็นภาระผู้อื่น จุดเริ่มต้นของกิจกรรมต่างๆ เพียงช่วยผู้สูงอายุลุกขึ้นยืน ก็สามารถให้ผู้สูงอายุมีชีวิตและสุขภาพจิตที่ดีในทุกๆ วัน



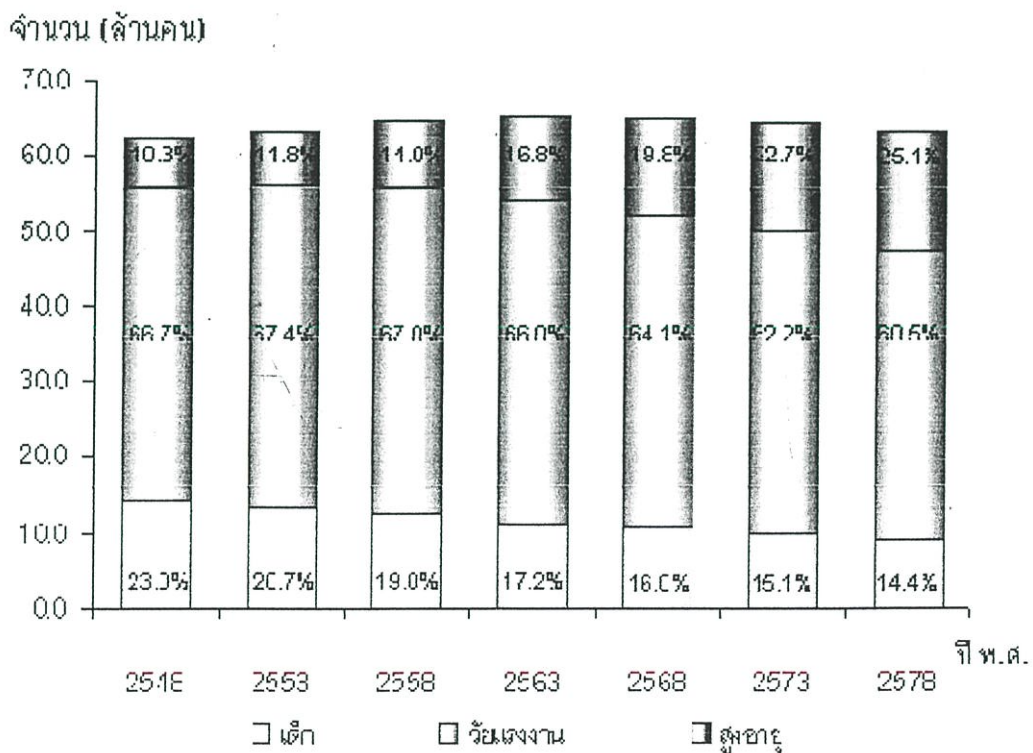
1.2 ความเป็นไปได้ของโครงการ

1.2.1 ด้านการออกแบบ

ปัจจุบันมีเก้าอี้มากมายหลายรูปแบบและราคาที่แตกต่างกัน แต่เก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ โดยเฉพาะ กลับมีไม่มากมายให้เลือกมากนัก ด้วยการออกแบบที่ขาดการพัฒนาารูปแบบและการใช้งานที่เหมาะสม ทำให้ไม่น่าสนใจ ผลกระทบสำหรับผู้สูงอายุหลายอย่างถูกจำกัดในรูปแบบอุปกรณ์การแพทย์มากกว่าเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายในบ้าน จึงทำให้ไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควร

1.2.2 ด้านเศรษฐกิจและสังคม

กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์ เป็นกลุ่มผู้ที่อายุ 60 ปีขึ้นไป มีการเสื่อมถอยของสุขภาพ ซึ่งมีจำนวนมากถึง 8 ล้านคนในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆในอนาคต กลุ่มผู้สูงอายุที่มีกำลังใช้จ่ายปานกลางถึงสูง รักเอาใจใส่ในสุขภาพ หรือลูกหลานของผู้สูงอายุเป็นผู้ซื้อให้



รูปภาพที่ 1.2-1 ตารางแสดงจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยคาดการณ์ 20 ปีข้างหน้า

ที่มา : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

1.2.3 ความเป็นไปได้ทางด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

โครงการนี้ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมทั้งทางสังคมและสภาพจิตใจ ตอบสนองความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ชดเชยความเสื่อมสภาพทางสรีระ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมพื้นฐานได้ด้วยตนเอง การได้มีส่วนร่วมหรือทำในกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ทำให้ผู้สูงอายุไม่รู้สึกลำบากและเป็นภาระต่อผู้อื่น ส่งผลดีต่อสุขภาพจิตในทางอ้อม

สรุป

โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้ภายในที่พักอาศัย มีความจำเป็นและสอดคล้อง ทางด้านการออกแบบ เศรษฐกิจและสังคม และสังคมและสภาพแวดล้อมเป็นอย่างดี

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้ภายในที่พักอาศัย พบว่าผลิตภัณฑ์เก้าอี้ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่สอดคล้องกับการใช้งานของผู้สูงอายุ แบ่งออกดังนี้

ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>1. เก้าอี้นั่งทั่วไป</p>  <p>- เก้าอี้ที่ใช้อยู่ทั่วไปที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีการออกแบบพนักพิงเพื่อความสบายเท่านั้น แต่ไม่ได้คำนึงถึงการออกแบบตามหลักกายศาสตร์ที่ถูกต้อง การใช้งานเป็นครั้งคราวอาจไม่เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้ แต่ในผู้สูงอายุ ผู้ใช้เก้าอี้เป็นเวลานานและมีร่างกายที่ไม่สมบูรณ์อยู่แล้ว อาจเกิดอาการปวดหลังขณะใช้งาน จากรูปจะแสดงให้เห็นพนักพิงตรงๆที่ไม่รองรับกับสรีระ เมื่อใช้งานเป็นเวลานาน น้ำหนักร่างกายจะกดมาข้างหน้าทำให้มีแรงกระทำต่อหมอนรองกระดูกมาก ทำให้หมอนรองกระดูกเสื่อมและหลังโค้ง</p>  <p>รูปที่ 2-7 ภาพเรียนแสดงการกดทับบนกระดูกสันหลัง (hyperlordosis) รูปซ้าย และเนื้ออ่อนตัว (flexion) รูปขวา</p>	<p>แนวทางแก้ไขปัญหา</p> <p>- ออกแบบเก้าอี้ส่วนพนักพิงตามหลักกายศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ การออกแบบการนั่งที่ดีหมายถึง มีกระดูกสันตรงตามหลักและได้คุณภาพ สามารถรองรับน้ำหนักศีรษะและลำตัวได้ลำตัวให้ตั้งตรงได้เป็นระยะเวลาานโดยไม่ตั้งใจหรือใช้ความพยายามโดยไม่เกิดความเจ็บปวดเมื่อยล้าใดๆ</p>  <p>รูปแสดงพนักพิงที่รองรับกับสรีระและไม่รองรับกับสรีระ</p>

- มีที่นั่งและพนักพิงนิ่มเกินไป การมีเบาะนั่งที่นิ่มเกินไป จะทำให้การกระจายน้ำหนักผู้นั่งไม่เหมาะสม หรือน้ำหนักไม่ลงที่กระดูก ก่อให้เกิดปัญหาปวดสะโพกและก้นได้

- เก้าอี้พักผ่อนที่มีที่นั่งระดับต่ำ ทำให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นได้ลำบากหรือไม่สามารถลุกขึ้นเองได้เลย , จากการที่ที่นั่งอยู่ต่ำ ลักษณะลุกขึ้นยืน ไม่สามารถสอดขาไปได้เก้าอี้เพื่อช่วยถ่วงสมดุล การที่หัวเข่ามีระดับต่ำกว่าสะโพกมาก ทำให้ต้องออกแรงที่หัวเข่าและสะโพกมากกว่าปกติ อาจทำให้ข้อต่อและกล้ามเนื้อบาดเจ็บ หรือไม่สามารรถลุกขึ้นยืนด้วยตัวเองได้เลย

- ขณะกำลังลุกขึ้นยืน ผู้สูงอายุจะเอามือจับที่เท้าแขนเพื่อค้ำน้ำหนักช่วงตัวขึ้น เก้าอี้ที่มีน้ำหนักเบาหรือขาไม่มั่นคง จะเลื่อนหรือลื่นไปข้างหลังระหว่างการค้ำยันของผู้สูงอายุ ทำให้เสียการทรงตัวและเกิดอุบัติเหตุร้ายแรง



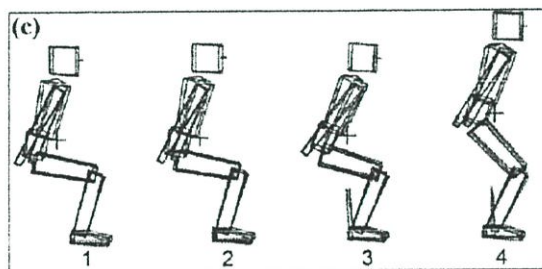
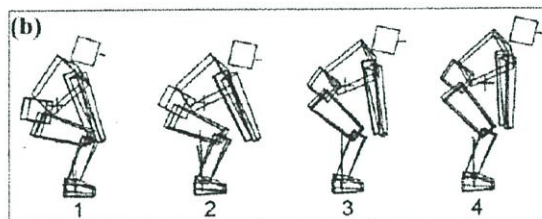
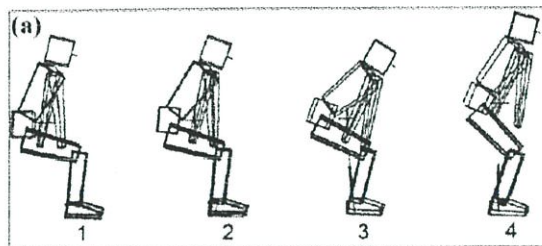
- ใช้วัสดุที่ไม่นิ่มจนเกินไป สามารถปรับรูปตามสรีระการนั่ง ช่วยให้กระจายจุดรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม

- ออกแบบเก้าอี้ให้มีความสูงที่ 40 cm เพื่อรองรับลักษณะการนั่งที่ไม่สูงและต่ำจนเกินไป เป็นลักษณะการนั่งที่ดี ผู้สูงอายุสามารถพุงน้ำหนักตัวขึ้นมาได้

*ความสูง 40 cm ,ค่าเฉลี่ยข้อพับถึงด้านในของหัวเข่าขณะนั่งของเพศหญิงและชาย(สรีระผู้สูงอายุ ,ศจ.นพ. ชูศักดิ์ เวชแพทย พบ. ,Ph.D.,2538)

กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ,การควบคุมท่าทางในกิจวัตรประจำวัน,รศ.สมนึก กุลสถิตพร วท.บ.,2550 ทำนั่งที่สี่ข้อเข่าควรอยู่เหนือสะโพกเล็กน้อยจากสะโพก

- ออกแบบให้เก้าอี้มั่นคง ไม่เลื่อนหรือลื่นและรองรับแรงกระทำขณะเปลี่ยนจากท่านั่งเป็นทำ ยืน ป้องกันการเสียการทรงตัว



จากข้อมูลค้นคว้าวิจัย การลุกขึ้นยืนแบบ (B) เป็นการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุส่วนใหญ่ เนื่องจากสภาพร่างกายที่เสื่อมถอย , ภาพ (A) คือภาพที่ผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นยืนได้ด้วยตนเองโดยคำนึงถึงสภาพร่างกายและความเป็นไปได้ จากทำนั่งแบบ Static ไปสู่ทำยืนและเดินแบบ Dynamic การลุกขึ้นยืนด้วยวิธีนี้ ผู้สูงอายุจะงอลำตัวไปด้านหลังเพื่อที่จะถ่ายน้ำหนักลงไปที่เท้าทั้งสองข้างก่อนที่จะลุกขึ้นจากที่นั่ง ด้วยวิธีนี้พวกเขาสามารถลุกขึ้นนั่งได้ โดยไม่ต้องอาศัยแรงผลักแนวตั้ง (vertical momentum)

- เก้าอี้พักผ่อนที่สามารถเอนได้ แต่ผู้สูงอายุไม่สามารถเอนด้วยตนเองขณะนั่งอยู่บนเก้าอี้ เนื่องจากการออกแรงดันหลัง มีแรงกระทำที่สะโพกมาก ทำให้เกิดการปวด

- เก้าอี้ที่จำหน่าย จะมีกลไกในการเอนหนักพิงแบบผ่อนแรงแบบไม่อัตโนมัติโดยช่วยผ่อนการออกแรงเพื่อปรับเก้าอี้เอนนอนหรือตั้งขึ้น การใช้แรงจากส่วนอื่นในการเปลี่ยนองศาการนั่งเช่นมือ จะช่วยให้ลดการปวดบริเวณหลัง

- เก้าอี้ทั่วไปบางตัว ไม่มีวัสดุรองพนักพิง ซึ่งการพิงหลัง อาจกกดกระดูกบริเวณหลัง ทำให้เกิดความไม่สบาย



- เก้าอี้บางตัวออกแบบมาไม่มีที่เท้าแขน แต่ลักษณะการใช้งานของผู้สูงอายุขณะกำลังลุกขึ้นยืน ผู้สูงอายุจะจับเพื่อรองรับน้ำหนักบริเวณเข่าแทน ซึ่งมีตำแหน่งต่ำกว่าที่เท้าแขน ทำให้ลักษณะการออกแรงไม่เหมาะสม และเกิดอันตรายได้ (ดังรูป b ในตารางแสดงการลุกนั่ง)

2. เก้าอี้ช่วยลุกขึ้นยืน

ED A19
ขนาด 72x93x99 ซม.
พนักพิงสูง



ARX



พนักพิงแบบเสริมความแข็งแรง
ด้วยวัสดุพลาสติกชนิดพิเศษ
รับน้ำหนักได้สูง

- ลักษณะการทำงานคือ โน้มเก้าอี้ทั้งตัวมาข้างหน้า

- ไม่มีช่องใต้เก้าอี้ ซึ่งไม่ถูกหลักการลุกขึ้นยืนที่เหมาะสม

- พนักพิงไม่ควรเอนมาเพื่อคั่นส่วนบนของร่างกาย ทำให้ CG โน้มมาข้างหน้ามากเกินไป เกิดการเสียสมดุลและล้มได้

- เท้าแขนไม่ควรเอียงตามเก้าอี้ เพราะผู้สูงอายุจะยันน้ำหนักตัว ควรมีระดับที่เป็นระนาบและมั่นคง

- การมีเบาะรองพนักพิงช่วยกระจายแรงกดได้ ช่วยให้ไม่เกิดการกดน้ำหนักลงที่จุดใดจุดหนึ่งมากเกินไป

- ออกแบบเก้าอี้ให้มีที่เท้าแขน เพื่อให้ผู้สูงอายุค้ำยันเวลาเปลี่ยนท่าทาง

- ออกแบบให้เก้าอี้มีช่องว่างข้างใต้เพื่อขณะกำลังลุกขึ้นจากเก้าอี้ การถอยเท้าให้ตรงกับหัวเข่าจะช่วยรักษาน้ำหนักการทรงตัวของร่างกาย

- พนักพิงควรตั้งตรง ไม่คั่นส่วนบนของร่างกาย

- เท้าแขนต้องอยู่ในแนวระนาบ ไม่ทำให้เสียสมดุลขณะลุกขึ้นยืน

1.3.1 ปัญหาด้านพฤติกรรมการใช้งาน

เก้าอี้ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับสรีระและการทำงานของ ผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ จะใช้เก้าอี้ที่นั่งสำหรับใช้งานทั่วไป ซึ่งไม่เอื้ออำนวยความสะดวกสบาย ขณะนั่งและลุกขึ้นยืน ทำให้ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพตามมา

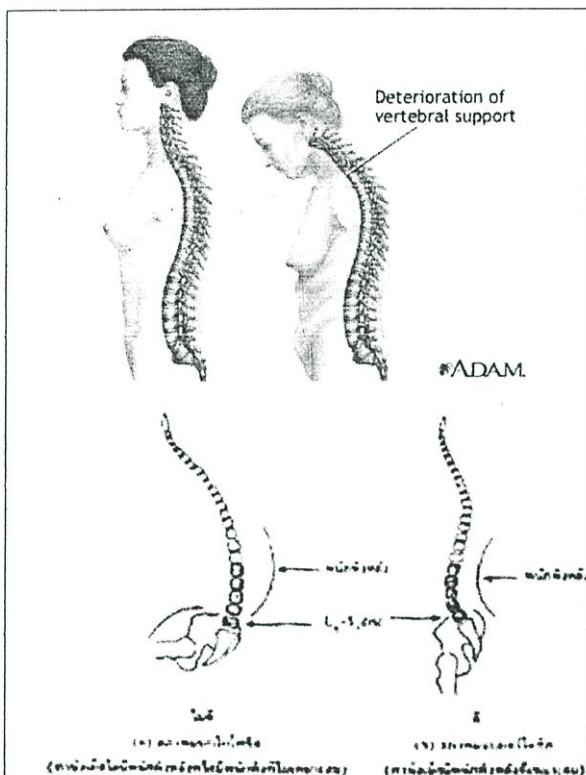
1.3.2 ปัญหาด้านวัสดุ

ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
1. เวลาผู้สูงอายุนั่งเป็นเวลานานจะเกิดความร้อนและอับชื้น บริเวณที่สัมผัสกับเก้าอี้	- เลือกใช้วัสดุหุ้มบุที่สามารถลดความอับชื้น และระบายอากาศได้ดี
2. ฟองน้ำหรือวัสดุรับแรงกดทับทรุดตัวเมื่อใช้ไปซักระยะ ทำให้เกิดการกระจายแรงกดผิดตำแหน่ง	- เลือกใช้วัสดุเสริมแรงในเบาะรองนั่งที่มีคุณภาพสูง มีการคืนตัวและไม่เสื่อมสภาพเร็วเกินไป เช่น ยางพารา ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่น สามารถรองรับสรีระที่เหมาะสมของแต่ละคนได้
3.ฐานเก้าอี้ไม่มั่นคง เลื่อนหรือลื่นขณะผู้สูงอายุลุกขึ้นยืน	- ออกแบบ โครงสร้างที่มั่นคง ไม่เลื่อนหรือลื่นขณะใช้งาน

1.3.3 ปัญหาด้านกายภาพ

จากการนั่งเก้าอี้ที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยในการเปลี่ยนท่า นั่งเป็นทำยืน ซึ่งการเปลี่ยนท่า นั้นจะเกิดแรงดึงของกล้ามเนื้อและแรงกดตามข้อต่างๆ มาก มักเกิดปัญหาทางร่างกายหลายตำแหน่ง

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
ปัญหาด้านกายภาพจากการนั่งแบบ Static 1. อาการปวดหลังในผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการเสื่อมของกระดูกสันหลัง ซึ่งเป็นการเสื่อมของระบบข้อเหมือนส่วนอื่นๆ ของร่างกายที่เสื่อมโทรมไปตามวัย อาการที่สามารถสังเกตได้เป็นประจำในผู้ที่มีอาการปวดหลังคือ หลังคดหรือหลังงอ มีอาการปวดร้าวลงน่องและขา ไม่สามารถเดินได้ไกล	การรักษาในทางการแพทย์ สามารถรักษาหรือบรรเทาได้ โดยการรับประทานยา, การนวดยา ร่วมกับการทำกายภาพบำบัด และการผ่าตัดเสริมฮอร์โมนรองกระดูกเทียม แนวทางแก้ไขปัญหาด้านกายภาพ ออกแบบเก้าอี้ที่ช่วยคงสภาพของกระดูกสันหลังให้เป็นไปตามธรรมชาติมากที่สุด พนักพิง

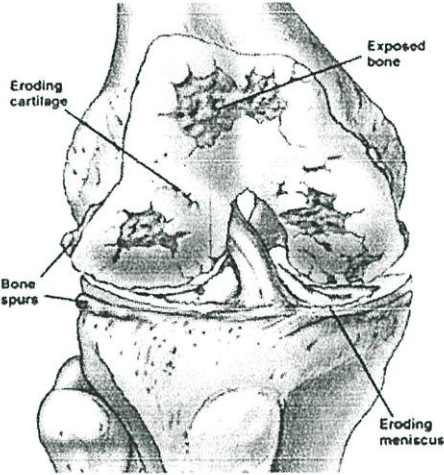


รูปแสดงการเปลี่ยนแปลงของแนวกระดูกสันหลังในผู้สูงอายุสาเหตุของอาการปวดหลังส่วนใหญ่มักเกิดจาก ฮอร์โมนรองกระดูกเสื่อม มีการจับตัวของเอ็นที่หนาขึ้นไปทับเส้นประสาทหรือข้อต่อเล็กๆ การที่กระดูกสันหลังเสื่อมและโตขึ้นไปเบียดเส้นประสาทที่จะควบคุมลงมาที่ขาเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้มีอาการปวดร้าวลงขาและอาการขาชากร่วมด้วยทำให้ผู้สูงอายุทุกขัทรมาณและมีอุปสรรคในการใช้ชีวิตประจำวัน

2. อาการปวดหัวเข่า การที่ผู้สูงอายุนั่งงอเข่านานๆ ทำให้เกิดแรงกดบริเวณนั้นมากเกินไป เกิดความเมื่อยล้า (ร่างกายที่เสื่อมอยู่แล้ว โรคกระดูกและข้อ มีผลกระทบมาก) และขณะเปลี่ยนท่าทาง น้ำหนักตัวจะกดลงบนข้อในลักษณะไม่ใช่แนวตั้งแบบการยืน ทำให้เกิดการปวดอย่างรุนแรง

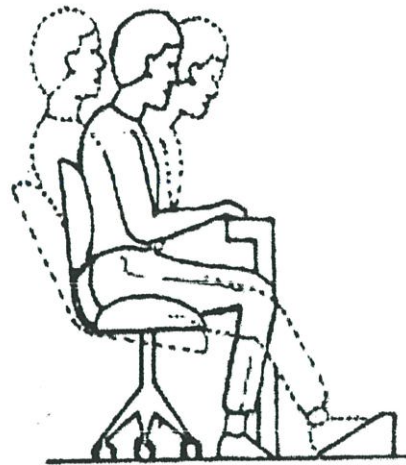
ควรมีความโค้งของผิว ที่สามารถรองรับกระดูกสันหลังช่วงเอวได้ดี ดังรูป ก ที่แสดงการโค้งงอของกระดูกสันหลังที่เรียกว่า ไคโฟซิส (Kyphosis) ที่เกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีที่พิงหลังหรือมีพนักพิงที่ไม่เหมาะสม เป็นทำนองที่ลำตัวเอนไปข้างหน้ามากกว่าปรกติ ทำให้มีผลต่อแรงเค้นที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง(หมอนรองกระดูก)อย่างมาก โดยเฉพาะข้อต่อที่เชื่อมต่อระหว่างกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 5 กับกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ 1 ส่วนรูป ข แสดงภาพสถานการณ์ท่าทางหลังโค้งงอแบบ ลอร์โดซิส(Loroclosis) ซึ่งเกิดจากการนั่งเก้าอี้ที่มีพนักพิงที่เหมาะสมรองรับกระดูกสันหลังช่วงเอวได้พอดี ซึ่งท่าทางการนั่งแบบนี้จะช่วยลดแรงเค้นกดที่มากกระทำข้อต่อของกระดูก(หมอนรองกระดูก)ได้ดี และยังทำให้ผู้นั่งรักษาสภาพของกระดูกสันหลังได้เป็นธรรมชาติกว่า

-ออกแบบเก้าอี้ที่ช่วยให้ขณะนั่ง ระยะที่กล้ามเนื้อข้อเข่าผ่อนคลายที่สุดคือ 135 องศา (Keegen,1953) จะช่วยลดแรงกระทำว่าการนั่งงอเข่ามุม 90 องศา
-ขณะเปลี่ยนท่าทาง มีอุปกรณ์ช่วยพยุงน้ำหนักตัว ไม่ให้ข้อเข่ารับแรงกดมากเกินไป



3. อาการปวดสะโพกในผู้สูงอายุ อาการที่เกิดขึ้นจะเกิดที่ด้านหลังของขา มีจุดเริ่มต้นที่สะโพกหรือบั้นท้าย ลงสู่ต้นขาด้าน หลัง และสู่ด้านข้างของขาทั้งสองข้างเนื่อง จากผู้สูงอายุมีร่างกายที่เสื่อมลง โดยเฉพาะสะโพก เป็นกระดูกที่รับน้ำหนักตัวมากที่สุด ทำให้เกิดการปวดเมื่อย สาเหตุหลักคือของผู้สูงอายุส่วนมากคือ มีการเสื่อมของข้อสะโพก หรือผู้สูงอายุที่เคยประสบอุบัติเหตุจนมีการร้าวหรือหักของข้อสะโพก โดยจะมีอาการเริ่มจากการปวดเคลื่อนไหวได้น้อยลง ทรงตัวไม่ดีขนาดเดิน ไม่สามารถเหยียดหรือกางออกได้ปกติ

4. การเปลี่ยนแปลงทางกล้ามเนื้อ เซลล์กล้ามเนื้อตายของผู้สูงอายุจะลดจำนวนลงและ

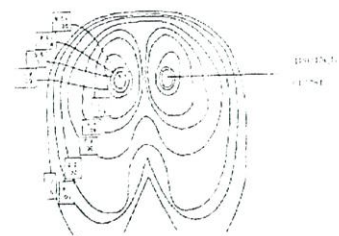


การแก้ไขปัญหาทางการออกแบบ

-การลดแรงเค้นที่ต้นขา โดยการออกแบบเก้าอี้ไม่สูงจนเกินไป ระดับที่เหมาะสมกับการออกแบบเก้าอี้ผู้สูงอายุ คือ 40 cm โดยวัดจากพื้นถึงเบาะรองนั่ง

-ออกแบบให้เบาะนั่งสามารถรับน้ำหนักของผู้นั่งให้กระจายไปอย่างถูกต้องทั่วบริเวณพื้นที่รอบบริเวณสะโพกที่เรียกว่า กระดูกสำหรับการนั่ง (sitting bone) ซึ่งเป็นกระดูกก้นกบ (Ischial Tuberosities) ดังตัวอย่างภาพแสดงการกระจายน้ำหนักตัวลงบนกระดูกก้นกบ น้ำหนักที่มากที่สุดจะอยู่บริเวณกระดูกก้นกบทั้งสองชิ้น และกระจายไปสู่เส้นรอบวงจนน้อยที่สุด

-เบาะนั่งมีความลึกที่ไม่สั้นกว่าบริเวณก้นจนถึงข้อพับ และไม่ยาวเกินไป จะทำให้กระดูกสันหลังและกระดูกสะโพกผิวดองสาและเกิดอาการปวดได้



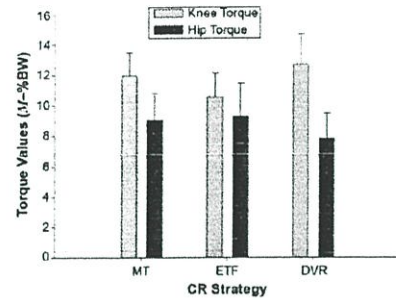
-ออกแบบระบบช่วยส่วนบริเวณก้นและพุง

มีเซลล์ไขมันเข้าไปแทรกในกล้ามเนื้อ ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง โดยทั่วไปในคนอายุ 80 ปี จำนวนเซลล์กล้ามเนื้อจะลดลงครึ่งหนึ่งของตอนหนุ่มสาว โดยเฉพาะกล้ามเนื้อต้นขาอย่างมากขณะกำลังยกตัวขึ้น ยากเก้าอี้ เป็นปัญหาของผู้สูงอายุ

- การหดเกร็งของกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อลดลง การใช้งานเกินประสิทธิภาพจะทำให้เกิดการล้าหรือหดเกร็งเฉพาะที่ จะพบเป็นประจำเช่น สอก หลัง เอว เข่า และมักจะเป็นเมื่ออยู่ในท่าใดท่าหนึ่งเป็นที่ไม่เหมาะสมเป็นเวลานาน ก้มหลังมากเกินไปหรือหลังโค้ง ทำให้เกิดการหดเกร็งของกล้ามเนื้อและปวดร้าว

ถ้าตัว จะช่วยลดภาระช่วงขาและแนวกระดูกสันหลังได้มาก

JRRD, Volume 44, Number 1, 2007



ตารางแสดงแรงกระทำขาและสะโพกในการลุกแบบต่างๆ

- ออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเปลี่ยนอิริยาบถ จะช่วยให้กล้ามเนื้อต่างๆ ไม่ล้า และเกิดกระดูกขนาดเก้าอี้ไม่เล็กจนอีกอึด

1.3.4 ปัญหาด้านความงามและรูปแบบ

ปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1.รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์ของผู้สูงอายุหลายอย่าง ออกแบบมาเพื่อตอบสนองด้านการใช้งานเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ในลักษณะอุปกรณ์ทางการแพทย์ แต่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อความสวยงาม ทำให้ไม่เกิดแรงจูงใจในการใช้งาน	- ออกแบบเก้าอี้ให้มีรูปลักษณ์และสีที่สวยงาน โดยนำความรู้สึกต่อผิวสัมผัสของวัสดุและสีเข้ามาเกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับหลักจิตวิทยาผู้สูงอายุ
2.มีผู้จำหน่ายน้อยราย ทำให้ไม่มีตัวเลือกมากนัก	- ออกแบบให้มีรูปลักษณ์เหมือนเฟอร์นิเจอร์สำหรับใช้งานทั่วไป ไม่เกิดความรู้สึกว่าเป็นเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้ป่วย
- ไม่สามารถเลือกความต้องการได้เช่น สี วัสดุ	- มีตัวเลือกวัสดุและสีตามความต้องการ

1.3.5 ขอบเขตความปลอดภัย

ความปลอดภัยในการใช้งานเป็นเรื่องที่สำคัญมากที่สุดสำหรับผู้สูงอายุ เพราะการเกิดอุบัติเหตุในผู้สูงอายุนั้น จะเป็นตัวการที่ทำให้เกิดอาการที่ร้ายแรงหลายอย่าง ตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อย ทุพพลภาพจนถึงขั้นเสียชีวิตได้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาการเสียการทรงตัวขณะกำลังลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ - ปัญหาด้านกายภาพ ระบบกระดูก ข้อและกล้ามเนื้อ - ความสมบูรณ์แข็งแรงของอวัยวะต่างๆลดลงไป การทำงานย่อมลดประสิทธิภาพ ทำให้แรงส่วนต่างๆน้อยลงไป - ระบบหัวใจและหลอดเลือด มีผลทางอ้อมต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้สูงอายุเกิดการเหนื่อยง่าย บางรายมีอาการหน้ามืดขณะลุกขึ้นยืน ซึ่งเกี่ยวข้องกับอาการหายใจด้วย - ปัญหาในการทรงตัว จากปัญหาความแข็งแรงทำให้เกิดปัญหาการทรงตัวตามมาขึ้น หรือไม่สามารรถแก้ไขสถานการณ์สุดวิสัยได้ทัน เช่น สะดุด หกล้ม เสียสมดุล - ปัญหาของเก้าอี้ที่ใช้ในปัจจุบัน - ไม่มีการออกแบบตามหลักสรีระศาสตร์ที่ถูกต้องทำให้เกิดการปวดเมื่อย เกิดปัญหาเรื้อรังต่างๆตามมาเช่น ปวดเมื่อยเรื้อรัง กล้ามเนื้ออักเสบ กระดูกผิดรูป และส่งผลกระทบต่อระบบหายใจ - ขณะกำลังลุกขึ้นยืน เก้าอี้มีความแข็งแรงและมั่นคงไม่เพียงพอ เลื่อนหรือลื่น ทำให้ผู้สูงอายุเสียการทรงตัวและล้มได้ - วัสดุที่ใช้ทำเก้าอี้ไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัย 	<ul style="list-style-type: none"> - มีกลไกช่วยในก่อนผ่อนแรงขณะลุกขึ้นยืน โดยช่วยยกกันขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงหกล้ม ลดการออกแรงของระบบกระดูกส่วนต่างๆไม่ว่าจะเป็น กระดูกสันหลัง สะโพก เข่า ข้อมือ ศอก หัวไหล่ - เก้าอี้มีที่เท้าแขนในขนาดที่เหมาะสมเพื่อช่วยเป็นหลักขณะลุกขึ้นยืน - เก้าอี้ออกแบบตามหลักสรีระศาสตร์ ลดการปวดเมื่อยและบาดเจ็บจากท่านั่งที่ไม่เหมาะสม - มีฐานเก้าอี้ที่กว้างและมั่นคง ป้องกันเก้าอี้เลื่อนล้มขณะลุกขึ้นยืน - วัสดุและผิวสัมผัส ออกแบบมาเพื่อลดความ

หรือเหตุสุดวิสัยต่างๆมากนัก -ปัญหาด้านสายตาของผู้สูงอายุ เป็นปัจจัย หนึ่งที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดอุบัติเหตุได้	รุนแรงเมื่อเกิดเหตุสุดวิสัย -วัสดุมีการเลือกสีที่เหมาะสมกับความสามารถ การมองเห็นของผู้สูงอายุ
--	---

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 เป็น โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัย
สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้ในที่พักอาศัย

1.4.2 โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัย สำหรับ
ผู้สูงอายุ*เพื่อใช้ภายในที่พักอาศัย โดยมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาทางกายภาพและสรีระที่
เปลี่ยนแปลงไปของผู้สูงอายุเป็นสำคัญ มีลักษณะดังนี้

1.4.2.1 ออกแบบให้มีส่วนรองรับร่างกายของผู้สูงอายุขณะที่กำลังใช้งานได้อย่าง

เหมาะสมกับหลักการทางสรีระวิทยา

1.4.2.2 ออกแบบให้มีการรองรับน้ำหนักขณะนั่ง เพื่อความสบายในการใช้งานโดยไม่

เกิดการเมื่อยล้า

1.4.2.3 ออกแบบให้ง่ายต่อการเปลี่ยนทำนั่งเป็นทำยืน โดยมีกลไกช่วยในการยกและเอียง

องศาเบาะรองนั่งขึ้น เพื่อช่วยลดการออกแรงแรงของกล้ามเนื้อและข้อต่อ

1.4.2.4 ออกแบบเท้าแขนเพื่อรับน้ำหนักจากแรงกดจากแขนและช่วงลำตัว เพื่อคั่นตัวให้

ยืนขึ้นได้สำเร็จ

1.4.2.5 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถเอนพนักพิงได้ โดยผู้สูงอายุสามารถปรับเอนได้ด้วย

ตนเอง

1.4.2.6 ออกแบบเก้าอี้ให้ผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้ด้วยตนเองทุกขั้นตอน

1.4.3 เป็นโครงการออกแบบเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ โดยพิจารณาจากปัญหาความเจ็บปวดในการนั่งหรือลุกขึ้นยืน สาเหตุจากการเสื่อมถอยของร่างกาย เป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้แต่ไม่เต็มประสิทธิภาพ โครงการออกแบบเก้าอี้ไม่มีส่วนในช่วยกายภาพบำบัด

1.4.4 โครงสร้างของเก้าอี้มีความแข็งแรงและมั่นคงในการนั่งและรับน้ำหนัก รองรับทุกการเคลื่อนไหวและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการใช้งานเก้าอี้ ดังนี้

1.4.4.1 มีกลไกช่วยผ่อนแรงขณะลุกขึ้นยืน โดยช่วยยกกันขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงหกล้ม

1.4.4.2 มีฐานเก้าอี้ที่กว้างและมั่นคง ป้องกันเก้าอี้เคลื่อนล้มขณะลุกขึ้นยืน

1.4.4.3 เก้าอี้ออกแบบตามหลักสรีระศาสตร์ ลดการปวดเมื่อยและบาดเจ็บจากท่านั่งที่ไม่เหมาะสม

1.4.4.4 วัสดุและผิวสัมผัส ออกแบบมาเพื่อลดความรุนแรงเมื่อเกิดเหตุสุดวิสัย

1.4.4.5 วัสดุมีการเลือกสีที่เหมาะสมกับความสามารถการมองเห็นของผู้สูงอายุ

1.4.5 วัสดุที่ใช้ไม่มีสารอันตรายที่เป็นโทษต่อร่างกาย ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้ศึกษามาอย่างเหมาะสม

1.4.6 โครงการออกแบบนี้ได้พิจารณาอย่างเหมาะสมในการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีในการผลิตที่เอื้ออำนวยต่อระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศทั้งทางด้านวัสดุ เครื่องจักร แรงงาน

*ผู้สูงอายุหมายถึง ผู้ที่มีอายุ 60ปีบริบูรณ์ขึ้นไป เป็นผู้ที่มีความเสื่อมตามพยาธิสภาพ แต่ไม่มีการเจ็บป่วยแทรกซ้อน สามารถช่วยเหลือตัวเองได้และดำรงชีวิตได้ตามปรกติ

1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย

1.5.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงและโรคที่พบในผู้สูงอายุ

1.5.2 ศึกษาและวิเคราะห์ขนาดสรีระของผู้สูงอายุ

1.5.3 ศึกษาพฤติกรรมประจำวันของผู้สูงอายุ

- 1.5.4 ศึกษาลักษณะร่างกายขณะเปลี่ยนจากท่านั่งเป็นทำยืน
- 1.5.5 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
- ชีวกลศาสตร์ของการนั่ง
 - ภาวะสบาย
 - ทฤษฎีการนั่ง
 - การลุกขึ้นยืนในท่าที่เหมาะสม
- 1.5.6 ศึกษาการออกแบบเพื่อความปลอดภัยในผู้สูงอายุ
- 1.5.7 ศึกษาขนาดสัดส่วนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ
- 1.5.8 ศึกษาและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- เก้าอี้พักผ่อน (arm chair , easy chair , reclining chair)
 - เก้าอี้ทั่วไป
 - เก้าอี้ช่วยผ่อนแรงขณะเปลี่ยนท่านั่ง ที่มีอยู่ในท้องตลาด
 - พฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภค
- 1.5.9 ศึกษาวัสดุที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- โครงสร้างของเก้าอี้ที่เหมาะสม
 - วัสดุที่ใช้ในการผลิตเก้าอี้
 - กลไกช่วยยืน
- 1.5.10 ศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- การวางแผนการผลิต
 - เครื่องจักรในการผลิต

- กรรมวิธีในการผลิต

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่อรองรับความต้องการผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้นสำหรับผู้สูงอายุ

1.6.2 ลดการนำเข้าเก้าอี้ราคาแพงจากต่างประเทศ เนื่องจากเป็นเก้าอี้เฉพาะกลุ่มผู้ใช้ ทำให้มีราคาสูง

1.6.3 สามารถนำเฟอร์นิเจอร์ที่ได้รับการออกแบบไปพัฒนาสู่ระบบการผลิตภายในประเทศเพื่อทำเป็นระบบอุตสาหกรรม

1.6.4 พัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้เกิดความสะดวกสบายและปลอดภัยมากขึ้น

1.6.5 ผู้สูงอายุสามารถทำกิจกรรมพื้นฐานต่างๆในชีวิตประจำวันด้วยตนเองมากขึ้น

1.6.6 ผู้สูงอายุลดการพึ่งพาผู้อื่นตลอดเวลา

1.6.7 ผลทางอ้อมทำให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพจิตที่ดี ไม่รู้สึกเป็นภาระต่อผู้อื่นมากเกินไป

1.6.8 การได้เคลื่อนไหวร่างกาย เป็นการช่วยให้ลดความเสี่ยงจากโรคต่างๆ ได้มาก

1.6.9 ออกแบบเก้าอี้เพื่อรองรับการใช้งานของผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสม

1.6.10 ช่วยลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ จากการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้

1.6.11 เพื่อลดความเจ็บปวดขณะเปลี่ยนจากท่านั่งเป็นท่านยืน

1.6.12 การลุกขึ้นยืนอย่างถูกวิธีจะช่วยลดการเกิดปัญหาทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับสรีระของผู้สูงอายุ

บทที่ 2

การค้นคว้าและสรุปผล

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

2.1.1 ความหมายของคำว่าผู้สูงอายุ

องค์กรสหประชาชาติ ผู้สูงอายุหมายถึงผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป

คนชรา หมายถึง เอาลักษณะทางกายภาพเป็นหลักในการเรียก

ผู้อาวุโส หมายถึง เอาสถานภาพทางราชการ แก่กว่า เก่ากว่า เป็นหลักในการเรียก

ประเทศไทย

ผู้สูงอายุตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ.2546 หมายถึง บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งชายและหญิง ซึ่งในการศึกษารวบรวมข้อมูลประชากรผู้สูงอายุได้แบ่ง ผู้สูงอายุเป็น 2 กลุ่ม

- ผู้สูงอายุตอนต้น หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 60-69 ปี ทั้งชายและหญิง

- ผู้สูงอายุตอนปลาย หมายถึง บุคคลที่มีอายุ 70 ปี ขึ้นไปทั้งชายและหญิง

ความจำเป็นที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ประเทศไทยเริ่มเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุตั้งแต่ พ.ศ.2548 และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ใน พ.ศ. 2567 หรืออีก 15 ปีข้างหน้า การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมีผลกระทบอย่างกว้างขวางทั้งในระดับมหภาค ได้แก่ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ การออม-ลงทุนงบประมาณของรัฐบาลและการคลัง ผลผลิตภาพแรงงานและการจ้างงาน และในระดับจุลภาค ได้แก่ ผลต่อตลาดผลิตภัณฑ์และบริการด้านต่างๆ โดยเฉพาะด้านการเงินและด้านสุขภาพ

2.1.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรไทย

จากสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย ที่มีสัดส่วนของประชากรสูงอายุเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในปี พ.ศ.2553 เป็นร้อยละ 11.9 และในอีก 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2573) จะเพิ่มเป็นมากกว่า 2 เท่าตัว อยู่ที่ร้อยละ 25 ซึ่งถือว่าเป็นสังคมผู้สูงอายุ ในขณะที่ประชากรวัยแรงงานที่เกื้อหนุนดูแลผู้สูงอายุนั้นลดลง จากปี พ.ศ.2553 มีประชากรแรงงานโดยเฉลี่ย 6 คน ต่อการดูแลผู้สูงอายุ 1 คน จะลดลงเหลือแค่เพียง 2 คนในปี พ.ศ.2573 ซึ่งจะส่งผลให้คนวัยแรงงานมีภาระที่ต้องเกื้อหนุนดูแลผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันผู้สูงอายุไทยนั้นมีอายุยืนขึ้นและกลุ่มผู้สูงอายุวัยกลาง และวัยปลายเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังมีสัดส่วนผู้สูงอายุหญิงมากกว่าชาย ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สถานการณ์เชิงโครงสร้างประชากรที่กล่าวมา เป็นตัวสะท้อนให้เห็นความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาการจัดบริการในด้านต่างๆ ที่เอื้อให้ผู้สูงอายุมีศักยภาพ สามารถดูแลตนเองให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ยืนยาว

และเมื่อผู้สูงอายุช่วยเหลือตนเองได้ลำบากขึ้น หรือช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ย่อมต้องมีบริการดูแลทางด้านสุขภาพ และด้านสังคมรองรับ

-จำนวนประชากรวัยเด็ก (อายุ 0-14 ปี) จะลดลงอย่างสม่ำเสมอจาก 15.95 ล้านคนในพ.ศ. 2533 เหลือเพียง 9.54 ล้านคนในพ.ศ. 2573 เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะลดลงจากร้อยละ 29.23 เหลือเพียงร้อยละ 13.50 ประชากรวัยทำงาน (อายุ 15-59 ปี) จะเพิ่มจาก 34.59 ล้านคนในพ.ศ. 2533 เป็น 46.34 ล้านคนในพ.ศ. 2560 จากนั้นจะลดลงเป็นลำดับ เหลือ 43.35 ล้านคนในพ.ศ. 2573 เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะเพิ่มจากร้อยละ 63.40 เป็นร้อยละ 67.67 แล้วลดลงเป็นร้อยละ 61.38

-ประชากรวัยสูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) จะเพิ่มขึ้นกว่า 3 เท่าจาก 4.02 ล้านคนใน พ.ศ. 2533 เป็น 17.74 ล้านคนใน พ.ศ.2573 เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะเพิ่มจากร้อยละ 7.36 เป็นร้อยละ 25.12 และตามนิยามของสังคมผู้สูงอายุ ประเทศไทยเริ่มก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุใน พ.ศ.2548 เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 10 และจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ใน พ.ศ.2567 เมื่อประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 20

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรดังกล่าว ทำให้อัตราส่วนภาระพึ่งพิงหรือภาระโดยรวมที่ประชากรวัยทำงานจะต้องเลี้ยงดูประชากรวัยเด็กและวัยสูงอายุมีจำนวนเพิ่มขึ้น โดยที่ยังมิได้คำนึงถึงเรื่องค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูซึ่งสูงขึ้นตามอายุ อัตราส่วนภาระพึ่งพิงของประชากรวัยเด็กลดลงจากร้อยละ 46.11 ใน พ.ศ.2533 เหลือร้อยละ 21.99 ใน พ.ศ.2573

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร

การที่ประชากรวัยทำงานจะลดลงตั้งแต่ พ.ศ.2561 เป็นต้นไป จะส่งผลให้ผลผลิตรวมของประเทศลดลง หากจะรักษาปริมาณผลผลิตไว้ให้ได้ต้องเพิ่มผลิตภาพของแรงงานให้สูงขึ้น เพิ่มปัจจัยการผลิตอื่น ใช้เทคโนโลยีมากขึ้น นำเข้าแรงงานมีฝีมือจากต่างประเทศหรือขยายเกณฑ์การเกษียณอายุเป็น 65 ปี หรือ 70 ปี การที่มีแรงงานใหม่เข้าสู่ตลาดแรงงานน้อยลง ขณะที่แรงงานต้องรับภาระเลี้ยงดูผู้สูงอายุมากขึ้น จะส่งผลกระทบต่อการออมทั้งในระดับครัวเรือนและระดับประเทศ ผู้เกษียณอายุเองไม่มีรายได้ต้องนำเงินออมออกมาใช้ อีกประการหนึ่ง พ่อแม่รุ่นใหม่นิยมมีลูกน้อยลง หรือไม่มีเลย จึงไม่เห็นความจำเป็นต้องออมมาก ส่วนความต้องการลงทุนของประชาชนจะลดลงไปพร้อมกับการออมด้วย

ด้านผลกระทบต่อบประมาณของรัฐบาล เกิดจากค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จาก 25,315 ล้านบาทใน พ.ศ. 2523 เป็น 434,974 ล้านบาทใน พ.ศ.2548 หรือเพิ่มขึ้น 17.2 เท่าในช่วง 25 ปี เฉพาะค่าใช้จ่ายของภาครัฐ เพิ่มจาก 7,576 ล้านบาทเป็น 143,775 ล้านบาทในช่วงดังกล่าว และผลการศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจการคลังพบว่าในช่วง 10 ปีข้างหน้า (2553-2562) ภาระทางการคลังเฉพาะที่จะเกิดจากโครงการประกันสังคมและโครงการหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ มีจำนวนถึงปีละ 142,071-251,607 ล้านบาท หรือร้อยละ 7.4-7.8 ของงบประมาณรายจ่ายประจำปี

2.1.3 การเปลี่ยนแปลงทางสังคมของประเทศไทย

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม จะสามารถเป็นแนวทางในการคาดคะเนความต้องการสินค้าในอนาคตได้ และยังทำให้สามารถกำหนดแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อรองรับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในอนาคตอีกด้วย

การเปลี่ยนแปลงในครอบครัวและครัวเรือน ต้องสำรวจ “พฤติกรรมครอบครัว” และ “พฤติกรรมครัวเรือน” แต่เนื่องจากพฤติกรรมที่ทำให้เกิดเป็นครอบครัวได้แก่ การแต่งงาน การมีบุตร และการหย่าร้าง และพฤติกรรมที่ทำให้เกิดเป็นครัวเรือนได้แก่ลักษณะการอยู่และกินร่วมกันของกลุ่มคนที่มี หรือ ไม่มีความสัมพันธ์กันแบบต่างๆ ต้องศึกษามิติสำคัญอย่างน้อย 4 ด้านต่อไปนี้ คือ

- (1) ด้านการแต่งงาน คือการที่ชายและหญิงตกลงปลงใจที่จะมีความสัมพันธ์ต่อกันในฐานะสามีและภรรยา หรือเป็นคู่อยู่กินกัน ไม่ว่าจะมีการจัดการตามประเพณีหรือตามกฎหมาย หรือไม่ก็ตาม
- (2) ด้านความมั่นคงหรือไม่มั่นคงของความสัมพันธ์ระหว่างสามีภรรยาหรือคู่อยู่กิน ซึ่งในที่นี้คือเรื่องการหย่า และการแยกทางกัน อันเป็นการสิ้นสุดความสัมพันธ์แบบสามีภรรยาหรือคู่อยู่กิน ไม่ว่าจะโดยพฤตินัยหรือนิตินัยก็ตาม
- (3) ด้านขนาดครอบครัว ซึ่งในที่นี้หมายถึงเรื่องจำนวนบุตรที่เกิดจากบิดามารดาเดียวกัน หรือต่างบิดามารดา
- (4) ด้านรูปแบบการอยู่อาศัย ด้านนี้เป็นเรื่องของโครงสร้างและองค์ประกอบครัวเรือน คือการอยู่กันเป็นครัวเรือนขยายและครัวเรือนเดี่ยว

การเปลี่ยนแปลงครอบครัวและครัวเรือนไทย

การเปลี่ยนแปลงในมิติทั้ง 4 ข้างต้นนั้นเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณ อีกด้านอื่นของการเปลี่ยนแปลงครอบครัวและครัวเรือนได้แก่ ด้านการเกี่ยวพันกันของสมาชิกต่างรุ่นต่างวัย ด้านบทบาทครอบครัวในการอบรมเลี้ยงดูสมาชิกรุ่นเยาว์ ด้านความมั่นคงทางเศรษฐกิจของครัวเรือน เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก เป็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงครอบครัว (การแต่งงาน การหย่าร้าง และขนาดครอบครัว) ส่วนที่สอง เป็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงครัวเรือน (โครงสร้างของครัวเรือน)

1. การเปลี่ยนแปลงครอบครัว

1.1) การแต่งงาน

ในช่วงเวลา 40 - 50 ปีที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นซ้ำๆอย่างต่อเนื่อง การแต่งงานของคนไทย ที่เห็นได้ชัดเป็นการเปลี่ยนแปลงใน 2 มิติ คือ ในด้านเวลา หรืออายุที่ชายหญิงเริ่มต้นชีวิตคู่กับในด้านของการแต่งงาน ซึ่งกำหนดได้จากสัดส่วนของชายและหญิงที่ยังโสดในช่วงอายุต่างๆ

หลักฐานที่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในด้านนี้ที่ดีที่สุดคืออายุเฉลี่ยเมื่อแรกสมรสของชายและหญิงซึ่งคำนวณจากข้อมูลสำมะโนประชากรและให้ภาพรวมในระดับประเทศและระดับภาค

ตาราง 2.1.3-1: อายุเฉลี่ยเมื่อแรกสมรสของชายและหญิงไทย พ.ศ. 2503 - 2543 จำแนกตามภาคภาค

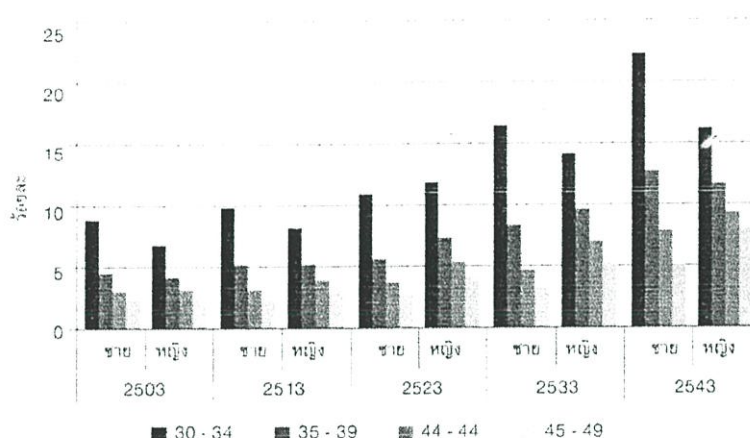
ภาค	2503		2513		2523		2533		2543	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
ทั่ว ประเทศ	24.9	22.1	24.7	22.0	24.9	22.8	26.0	23.5	27.3	24.0
กรุงเทพฯ	27.1	23.9	27.5	25.0	27.8	26.1	29.1	27.2	29.3	27.0
กลาง	25.5	22.8	26.2	23.5	25.5	23.4	26.7	24.3	27.5	24.3
ใต้	24.9	21.4	24.7	21.4	24.5	22.2	26.0	23.5	27.1	23.9
เหนือ	24.3	21.2	24.2	21.1	24.3	22.2	25.4	22.4	27	23.3
อีสาน	24.3	22.0	23.7	21.3	24.0	21.9	24.7	22.0	26.6	22.8

ที่มา: ชาย โพรธิตา, 2552, คำนวณจากข้อมูลสำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. 2503, 2513, 2523, และ 2543

จากตาราง 2.1.3-1 จะเห็นว่าเมื่อ พ.ศ. 2503 ชายไทยเริ่มต้นชีวิตครอบครัวเมื่อมีอายุโดยเฉลี่ยประมาณ 25 ปี และหญิงไทยเริ่มเมื่ออายุประมาณ 22 ปี แต่มาถึง พ.ศ. 2543 ชายไทยแต่งงานเมื่ออายุ 27 ปี ขณะที่หญิงเริ่มเมื่ออายุเฉลี่ย 24 ปี แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ประชากรชายและหญิงแต่งงานเมื่ออายุสูงขึ้น แต่ก็มี ความแตกต่างระหว่างภาคอย่างเห็นได้ชัด คือ ในภาคที่มีระดับความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมสูง อายุเฉลี่ยเมื่อแรกสมรสก็สูง แสดงว่าการเริ่มต้นชีวิตครอบครัวนั้นเป็นพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม

ในด้านการแต่งงาน ซึ่งในที่นี้กำหนดจากสัดส่วนของชายและหญิงที่ยังไม่เคยแต่งงานในกลุ่มอายุต่างๆ (ในที่นี้แสดงเฉพาะกลุ่มอายุ 30 - 34 ปีจนถึงกลุ่มอายุ 40 - 49 ปี) เห็นว่าการแต่งงานมีแนวโน้มลดลง เพราะสัดส่วนผู้ที่ยังโสดอยู่ในกลุ่มอายุตั้งแต่ 30 - 34 ปีขึ้นไปเพิ่มขึ้นตลอดตั้งแต่ พ.ศ. 2503 ถึง 2543 และแนวโน้มการเพิ่มก็เหมือนกันทั้งเพศชายและเพศหญิง นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็น

ว่าชายและหญิงเหล่านี้ มีแนวโน้มที่จะไม่มีคู่ครอง ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนผู้ที่ยังโสดอยู่ในกลุ่มอายุ 40 - 44 ปี และ 45 - 49 ปี ซึ่งเพิ่มขึ้นมาตลอด (รูปที่ 2.1.3-2)

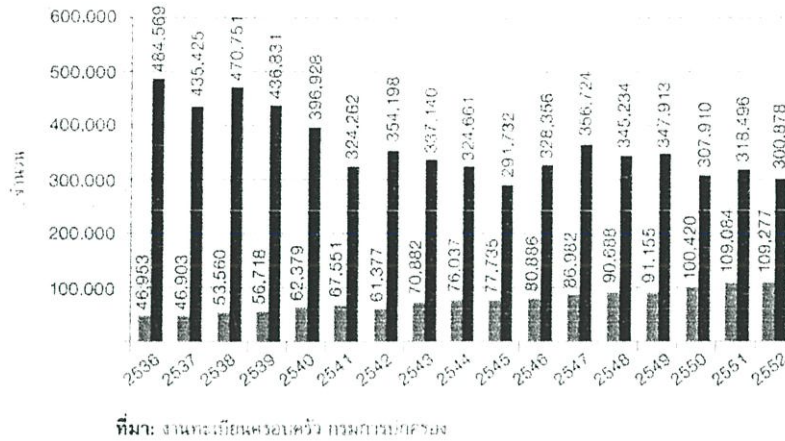


รูปที่ 2.1.3-2: การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนชายและหญิงที่ยังไม่แต่งงานในกลุ่มอายุตั้งแต่ 30-34 ปีถึงกลุ่มอายุ 45-49 ปี

แต่เดิมา ชาย - หญิงจะอยู่กันฉันท์สามีภรรยาได้ต้องแต่งงานกันตามประเพณีก่อน คู่ที่แต่งงานกันแล้วส่วนหนึ่งมีการจดทะเบียนสมรสตามกฎหมาย แต่ทุกวันนี้เริ่มมีการอยู่กินกันแบบใหม่เกิดขึ้น คืออยู่กินกันก่อนแล้วจึงแต่งที่หลัง หรือมิฉะนั้นก็อยู่กินกันโดยไม่แต่งเลย (cohabitation) คู่ที่อยู่กินกันเช่นนั้นส่วนหนึ่งเมื่อไม่พอใจจะอยู่กันต่อไป ก็แยกกันอยู่

1.2) การปฏิบัติทางภาวะเจริญพันธุ์

ในด้านพฤติกรรมกรรมการมีบุตรของสามีภรรยา ในอดีตสามีภรรยาไทยมีลูกมาก โดยเฉลี่ยครอบครัวหนึ่งๆ มีลูก 6 - 7 คน แต่ปัจจุบันจำนวนลูกต่อคู่แต่งงานได้ลดลงไปมาตั้งแต่ปี 2517 เพราะนโยบายวางแผนครอบครัว แต่ในช่วงหลังนี้ คนส่วนมากเห็นความสำคัญของการมีลูกจำนวนน้อยให้เหลือเพียง 1 - 2 คน แพร่หลายไปในทุกระดับและเกือบทุกเขตพื้นที่ ภาวะเจริญพันธุ์ของหญิงไทยที่แต่งงานแล้วได้ลดลงต่ำกว่าระดับทดแทน ในการคาดประมาณของสถาบันวิจัยประชากรและสังคมปี 2554 อัตราเจริญพันธุ์รวมอยู่ที่ระดับ 1.5 การเปลี่ยนแปลงขนาดครอบครัวของไทย จากการมีลูกหลายคนเป็นครอบครัวขนาดเล็ก เกิดขึ้นภายในเวลาอันสั้น



รูปที่ 2.1.3-3 : จำนวนการจดทะเบียนสมรสและจดทะเบียนหย่า พ.ศ. 2536 - 2552

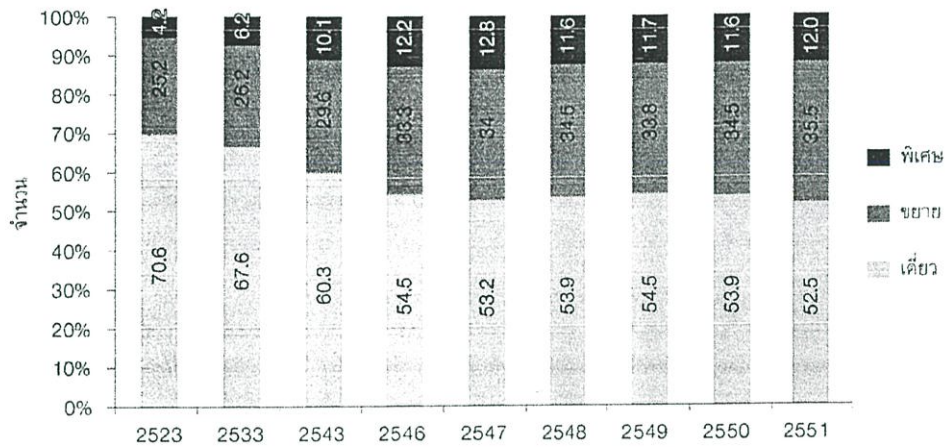
ส่วนที่ 2 การเปลี่ยนแปลงครัวเรือน

โครงสร้างครัวเรือน เป็นลักษณะที่กำหนดได้จากประเภทของบุคคลที่อยู่ร่วมกันในสถานที่อยู่อาศัยเดียวกัน ถ้าบุคคลที่อยู่และกินร่วมกันมีเฉพาะรุ่นพ่อแม่ กับรุ่นลูกที่ยังไม่แต่งงานจัดเป็นครัวเรือนเดี่ยว (ครัวเรือน 2 รุ่น) ถ้ามีทั้งรุ่นปู่ย่า/ตายาย รุ่นพ่อแม่และรุ่นลูก/รุ่นหลาน ก็จัดเป็นครัวเรือนขยาย (ครัวเรือน 3 รุ่น หรือมากกว่า) ในปัจจุบันครัวเรือนสองประเภทนี้รวมกันแล้วมีประมาณเกือบร้อยละ 90 ของครัวเรือนทั้งหมด การแบ่งประเภทครัวเรือนตามโครงสร้าง อาจจะทำให้ได้ภาพที่ไม่ครอบคลุมถึงความหลากหลายที่มีอยู่จริงทั้งหมด เนื่องจากในความเป็นจริง บุคคลซึ่งเป็นส่วนประกอบของครัวเรือนนั้นอาจมีมากเช่น บางครัวเรือนอาจมีเฉพาะรุ่นปู่ย่า ตายาย กับรุ่นหลาน หรืออาจมีคนอยู่ด้วยกันหลายคน แต่คนเหล่านั้นไม่มีความเกี่ยวพันทางเครือญาติหรือบางกรณีอาจมีสมาชิกอาศัยเพียงคนเดียว ในที่นี้ จะเรียกรวมๆว่า ครัวเรือนพิเศษ ครัวเรือนเหล่านี้รวมกันแล้วคิดเป็นประมาณร้อยละ 10 - 12 ของทั้งหมดในปัจจุบัน

2.1) การเปลี่ยนแปลง ครัวเรือนเดี่ยวและครัวเรือนขยาย

การเปลี่ยนจากครัวเรือนขยายเป็นครัวเรือนเดี่ยวนั้นมีสาเหตุหนึ่งจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจไปสู่การเป็นอุตสาหกรรม (industrialization) จะทำให้ครัวเรือนเปลี่ยนจากการมีรูปแบบเป็นครัวเรือนขยายเป็นครัวเรือนเดี่ยว เหตุผลก็เพราะเศรษฐกิจแบบอุตสาหกรรมนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ครัวเรือนขยายเป็นรูปแบบที่ไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเศรษฐกิจแบบอุตสาหกรรมเน้นความคล่องตัวของบุคคล เรียกร้องให้คนมีความเป็นอิสระ และเป็นตัวของตัวเอง แต่การลดลงของสัดส่วนครัวเรือนเดี่ยวยังที่ปรากฏในรูปที่ 4 เหตุที่ครัวเรือนเดี่ยวลดลงเรื่อยๆ ก็เพราะจำนวนการมีลูกลดลง การอยู่อาศัยจึงอาศัยรวมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน

รูปที่ 4: โครงสร้างครัวเรือนไทย พ.ศ. 2523 - 2551



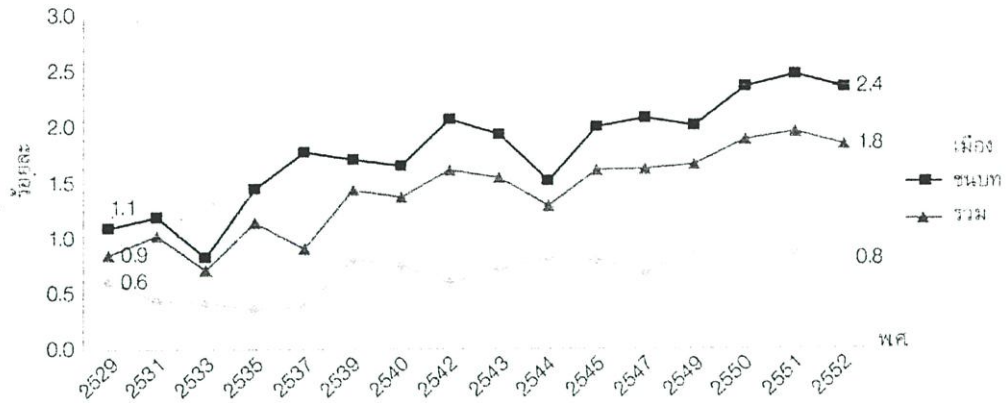
หมายเหตุ: 1) พ.ศ. 2523-2543 ประมวลจากข้อมูลสำมะโนประชากรและเคหะ

2) พ.ศ. 2546-2551 ประมวลจากข้อมูลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร ไตรมาส 3

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2549: 20; 2551: 18; 2552: 10.

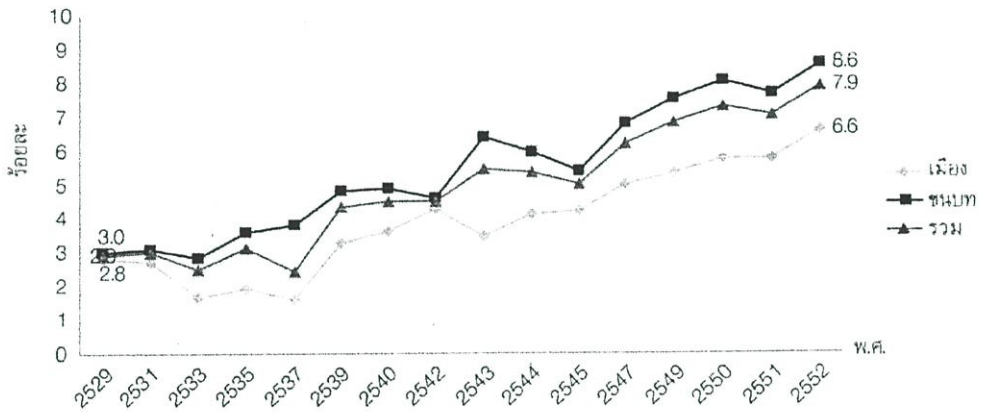
รูปภาพที่ 2.1.3-4 แสดงโครงสร้างครัวเรือนไทย พ.ศ. 2523-2551

2) ครัวเรือนพิเศษ หมายถึงครัวเรือนที่มีสมาชิกคนเดียว ครัวเรือนที่สมาชิกไม่ได้เกี่ยวพันเป็นเครือญาติกัน รวมทั้งครัวเรือนที่มีแต่ผู้สูงอายุและเด็กอยู่ด้วยกันด้วย ครัวเรือนพิเศษได้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 มาตั้งแต่ พ.ศ. 2543 ได้เพิ่มขึ้นซ้ำๆเป็นร้อยละ 12 ใน พ.ศ. 2551 สัดส่วนของครัวเรือน 2 ประเภทต่อไปนี้ คือ (1) ครัวเรือนที่มีแต่ผู้สูงอายุและเด็กอยู่ด้วยกัน (2) ครัวเรือนที่มีเฉพาะผู้สูงอายุเท่านั้น โดยจะประมวลจากข้อมูลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2529 - 2552 (ผู้สูงอายุคือผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป เด็กคือผู้ที่อายุต่ำกว่า 15 ปี) มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นซ้ำๆต่อเนื่องตลอดเวลา 20 ปีที่ผ่านมา ครัวเรือนที่สมาชิกเป็นผู้สูงอายุและเด็กอยู่ด้วยกันมีอยู่ในเขตชนบทมากกว่าในเขตเมือง (ร้อยละ 2.4 เทียบกับร้อยละ 1.8) แต่สัดส่วนมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยตั้งแต่ พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา (รูปที่ 2.1.3-6) ส่วนครัวเรือนที่มีเฉพาะผู้สูงอายุโดยรวมแล้วในเขตชนบทมีสัดส่วนมากกว่าในเมือง แนวโน้มแสดงว่าครัวเรือนที่มีเฉพาะผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นต่อไปอีก ซึ่งสอดคล้องกับการที่ประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ที่มา: ประมวลจากข้อมูลการสำรวจสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2529-2551 (ข้อมูลปรับน้ำหนัก)

รูปที่ 2.1.3-5 : ครัวเรือนที่สมาชิกเป็นผู้สูงอายุและเด็ก จำแนกตามเขตที่อยู่อาศัย พ.ศ. 2529 – 2552



ที่มา: ประมวลจากข้อมูลการสำรวจสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน พ.ศ. 2529-2551 (ข้อมูลปรับน้ำหนัก)

รูปที่ 2.1.3-6 : ครัวเรือนที่สมาชิกทุกคนเป็นผู้สูงอายุ จำแนกตามเขตที่อยู่อาศัย 2529 - 2551

การคุมกำเนิดในภูมิภาคคือจุดเปลี่ยนสำคัญของครอบครัวไทย การเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับการมีบุตรซึ่งทำให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมครอบครัว ไม่เพียงแต่คนรุ่นใหม่จะมีลูกน้อยเท่านั้น แต่การเริ่มต้นครอบครัวหรือการแต่งงานก็ถูกชะลอออกไปมากขึ้น ขณะที่จำนวนหนึ่งเลือกที่จะไม่เข้าสู่การมีชีวิตคู่ทั่วไป โดยถือเอาความเป็นอิสระและผลประโยชน์ส่วนตัวเป็นที่ตั้ง ทำให้แนวโน้มการหย่าร้างสูงขึ้น

ปัจจุบันรูปแบบการอยู่อาศัยมีความหลากหลายมากขึ้นในจำนวนนี้ ที่มีนัยสำคัญทางนโยบาย ได้แก่ ครัวเรือนที่มีสมาชิกเพียงคนเดียว ครัวเรือนที่มีแต่ผู้สูงอายุอยู่กันตามลำพัง และครัวเรือนที่มีเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุอยู่ด้วยกัน “ครัวเรือนพิเศษ” เหล่านี้เริ่มมีจำนวนที่เห็นได้ชัดขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา และอาจเป็นไปได้ที่ครัวเรือนประเภทนี้จะทวีจำนวนมากขึ้น

2.1.4 การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายของผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายไปในทางเสื่อมของมนุษย์ โดยทั่วไปเริ่มต้นตั้งแต่อายุ 35 ปี และต่อเนื่องกันไปตลอดชั่วอายุขัย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเร็วหรือช้าต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยมีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคือ ปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆมีดังนี้

1.การเปลี่ยนแปลงทางรูปร่าง

1.1 ความสูง เมื่อมีอายุมากขึ้นลักษณะรูปร่างของมนุษย์ก็เปลี่ยนแปลงไปคือ มีหลังงอ (KYPHOSIS) ซ่อเข้าและสะโพกงอเล็กน้อย ทำให้ส่วนสูงร่างกายลดลง นายแพทย์ทรอทเทอร์และกรีเซอร์ (Thotter and Gleser) ทำการทดลองพบว่าภายหลังที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ความสูงจะลดลงอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ คืออัตราการเฉลี่ยลงในเพศหญิงและชายจะเท่ากัน คือประมาณ 1.2 เซนติเมตร เมื่ออายุเพิ่มขึ้นทุกๆ 20 ปี จะเริ่มลดลงในผู้ชายเมื่อมีอายุ 30 ปี และในผู้หญิงเมื่อมีอายุ 40 ปี และยังพบว่าส่วนสูงของร่างกายจะลดลงมากเมื่อมีอายุมากขึ้นเนื่องจากกระดูกสันหลังสั้นและแคบลง อีกทั้งภาวะกระดูกพรุนในกระดูกสันหลัง จะพบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

1.2 ช่วงกว้างขณะกางแขน นายแพทย์บูชิ (Buchi) พบว่าช่วงกว้างขณะกางแขน (Span) ของทั้งเพศหญิงและเพศชายลดลงประมาณ 2% ในช่วงอายุ 65-73 ปี และอัตราการลดลงจะเพิ่มเป็น 3 % เมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น

1.3 รูปร่างและน้ำหนัก ผู้สูงอายุมักมีรูปร่างที่อ้วนกว่าตอนเป็นหนุ่มสาว เนื่องจากอัตราการเผาผลาญพลังงานในร่างกายลดลงรูปร่างที่เหมาะสมเรียกว่า ไม่อ้วนไป ไม่ผอมไป คิดจากดัชนีมวลกาย คือจะได้จากน้ำหนักเป็นกิโลกรัมหารส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง ค่าที่เหมาะสมคืออยู่ระหว่าง 18-25 กก./ม²

2.ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

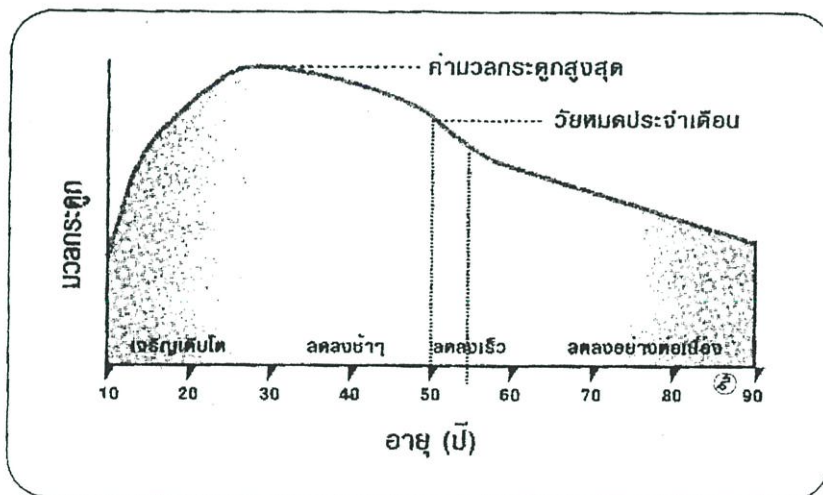
ระบบนี้ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ กระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของระบบนี้เกิดขึ้นในทั้งเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน และองค์ประกอบทางโครงสร้าง ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญต่อการบาดเจ็บ และการเสียชีวิตของผู้สูงอายุ จากการสำรวจพบว่า 1 ใน 4 ของผู้สูงอายุเคยหกล้มมาก่อน และมีกระดูกข้อสะโพกหักจะเสียชีวิตภายใน 1 ปีจากโรคแทรกซ้อน และอีก 1 ใน 3 สูญเสียความสามารถในการทำงานและการประกอบกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองตามปกติ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุที่ขาดการออกกำลังกายจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบนี้ไปในทางที่แย่มากแต่ในทางกลับกันการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อย

2.1 การเปลี่ยนแปลงของกระดูกในผู้สูงอายุ

ความหนาแน่นของมวลกระดูก

ปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของกระดูกในผู้สูงอายุมากที่สุดคือการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูก โดยอัตราการลดลงของมวลกระดูกของผู้สูงอายุขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อาทิ เพศ เชื้อชาติ ชนิดของกระดูก อาหารและการออกกำลังกาย ในวัยหนุ่มสาว ผู้หญิงจะมีค่าความหนาแน่นของกระดูกน้อยกว่าผู้ชาย และเมื่อมีอายุมากขึ้นผู้หญิงจะมีอัตราการลดลงของมวลกระดูกมากกว่าผู้ชาย บริเวณที่พบการลดลงของมวลกระดูกอย่างมากได้แก่ กระดูกสันหลัง ข้อสะโพก และข้อมือ



รูปภาพที่ 2.1.4-1 กราฟแสดงการลดลงของมวลกระดูกเทียบกับอายุ โดยมวลกระดูกจะมีค่าสูงสุดในระหว่างอายุ 20-25 ปี และจะลดลงอย่างรวดเร็วในระหว่างอายุ 50-55 ปี ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับวัยหมดประจำเดือนในเพศหญิง แต่ในเพศชายจะพบการลดลงของมวลกระดูกอย่างรวดเร็วช่วงอายุ 50-60 ปี

การลดลงของความหนาแน่นที่เกิดขึ้นในกระดูกสันหลังของผู้สูงอายุ จะทำให้ปลั๊องของกระดูกสันหลังแต่ละปลั๊องบางลง เมื่อพิจารณาพร้อมกับการที่หมอนรองกระดูกซึ่งสูญเสียความยืดหยุ่นและมีปริมาณน้ำลดลงต่อเนื่องมาจากอายุที่มากขึ้น จึงทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดการหัก

และการยุบตัวของแนวกระดูกสันหลังได้มาก แต่สิ่งที่เห็นได้อย่างชัดเจนคือ ผู้สูงอายุจะมีความสูงลดลง มีหลังที่งอรั้งลงมา อีกทั้งยังต้องเผชิญกับความเจ็บปวดจากการเกิดการทับกันระหว่างปล้องของกระดูกสันหลังแต่ละปล้อง ทั้งนี้จากการสำรวจพบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป จะมีส่วนสูงลดลงประมาณ 1.2 เซนติเมตรทุกๆ 20 ปีโดยมีสาเหตุจากการยุบตัวของกระดูกสันหลัง

ความแข็งแรงของกระดูก

ความแข็งแรงของกระดูกมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการรับน้ำหนัก ร่างกาย และการรับแรงจากการกระทำภายนอก เช่น แรงกระทำจากพื้นทั้งในขณะยืน เดิน วิ่ง ความแข็งแรงของกระดูกนั้นขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลัก คือ ปัจจัยทางโครงสร้างกระดูกได้แก่ รูปร่าง และ ส่วนประกอบทางโครงสร้าง และปัจจัยด้านองค์ประกอบของกระดูกได้แก่ แร่ธาตุและคอลลาเจน แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกระดูกมากที่สุดคือ องค์ประกอบของกระดูกสลาย จะเห็นได้จากการที่ขนาดของปล้องกระดูกสันหลังแต่ละปล้อง มีขนาดเล็กลง มีกระดูกฟองน้ำลดลงมากกว่า 50 % ด้วยเหตุนี้เราจึงวัดความแข็งแรงของกระดูกได้จากปริมาตร และปริมาณหนาแน่นของกระดูก

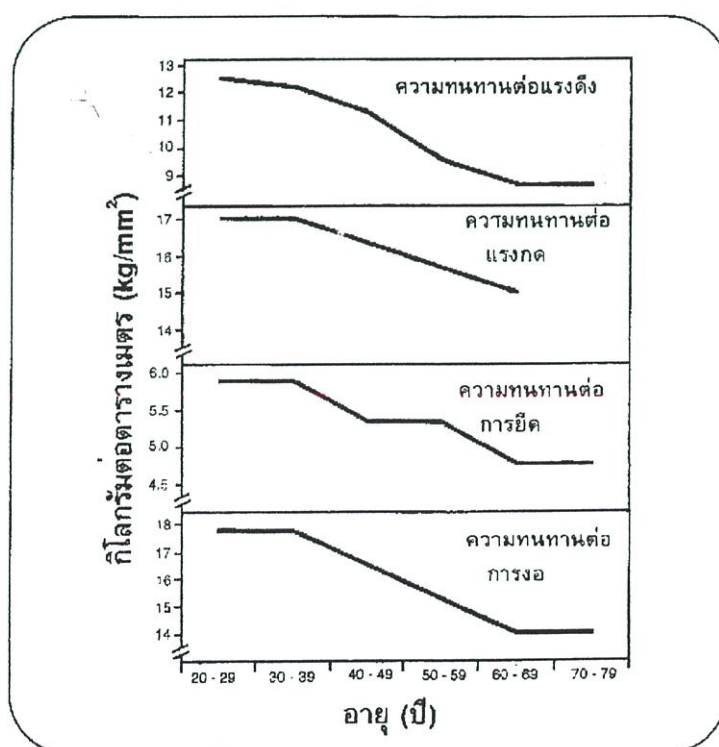
อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง และการเจริญเติบโตของกระดูกอย่างมาก คือ แรงกด ปริมาณของแรงที่กระทำต่อกระดูกต่อหน่วยพื้นที่เช่น น้ำหนักตัวที่กดลงบนกระดูกข้อ สะโพก เมื่อมีน้ำหนักตัวกดลงเป็นเวลานาน พบว่ากระดูกจะมีการตอบสนองต่อน้ำหนักกดลง เมื่อทำการเพิ่มน้ำหนักให้มากขึ้น กระดูกจะเพิ่มการสะสมของคอลลาเจนและแร่ธาตุต่างๆมากขึ้น ทำให้กระดูกมีความแข็งแรงมากขึ้น ในทางกลับกันหากไม่มีแรงกระทำต่อกระดูก จะทำให้กระดูกไม่มีการพัฒนาความแข็งแรง หรือมีการสูญเสียมวล และความแข็งแรงของกระดูกได้เช่นกัน

การหักของกระดูก

การหักของกระดูกในผู้สูงอายุมีความแตกต่างจากวัยหนุ่มสาว ตรงที่กระดูกของคนหนุ่มสาวนั้นสามารถทนต่อแรงที่เข้ามากระทำต่อกระดูกได้ในระดับสูง แต่กระดูกของผู้สูงอายุหักได้ง่ายกว่า เพียงแค่มีแรงกระทำในระดับน้อยหรือปานกลางเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่ากระดูกของผู้สูงอายุมีความเปราะบางมากกว่า จากการศึกษาโดยให้แรงกระทำแบบต่างๆต่อกระดูกไม่ว่าจะเป็นการดึง การกด การยืด และการงอกระดูกในช่วงในแต่ละช่วงอายุ พบว่ากระดูกจะสามารถทนต่อแรงกระทำต่างๆ

ได้น้อยลง เมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น โดยจะเริ่มลดลงตั้งแต่อายุ 30 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเริ่มลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูกเช่นกัน และจะลดลงมากขึ้นเมื่อมีอายุสูงขึ้น

ในผู้สูงอายุ พบการหักของกระดูกในผู้หญิงมากกว่า และนอกจากผู้สูงอายุจะมีความเสี่ยงและอัตราการหักของกระดูกจะมากกว่าวัยหนุ่มสาวแล้ว ตำแหน่งของการหักยังแตกต่างกันอีกด้วย ปกติคนหนุ่มสาวจะพบการหักกลางท่อนกระดูก ส่วนการหักในผู้สูงอายุมักพบในกระดูกส่วนปลายใกล้ข้อต่อ ซึ่งบริเวณที่มักพบการหักของกระดูกได้แก่ บริเวณกระดูกสันหลัง ปลายของกระดูกท่อนแขนส่วนล่าง และบริเวณคอของกระดูกสะโพก จากการศึกษาของ Cumming และคณะ (ค.ศ.1989) พบว่าการดำรงชีวิตของผู้หญิงผิวขาวอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงในการหักของกระดูกสะโพกประมาณร้อยละ 16 มีความเสี่ยงต่อการหักของกระดูกปลายแขน ร้อยละ 15 และมีความเสี่ยงต่อการหักของกระดูกสันหลัง ร้อยละ 32 ทั้งนี้เกิดจากอิทธิพลของฮอร์โมนในช่วงวัยทอง และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั่นเอง อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของคูเปอร์และเมลตัน (Cooper and Melton, 1992) พบว่าในผู้ชายจะพบอุบัติการณ์ในการหักของกระดูกปลายแขน และกระดูกสันหลังในอัตราที่ใกล้เคียงกัน ตั้งแต่ในช่วงวัยรุ่นไปจนกระทั่งเกินกว่าอายุ 65 ปี จะพบการหักของกระดูกสันหลังมากขึ้น ส่วนในผู้หญิงจะกระดูกบาง และหักง่ายกว่าผู้ชาย ในช่วงอายุ 35-70 ปี ผู้หญิงจะมีอัตราของการหักของกระดูกปลายแขนมากกว่าการหักของกระดูกสันหลัง แต่เมื่อเกินกว่าอายุ 70 ปี จะพบการหักของกระดูกสันหลังมากกว่าส่วนอื่นๆ



รูปภาพที่ 2.1.4-2 ภาพแสดงความทนทานของกระดูกต่อแรงกระทำภายนอกตามช่วงอายุได้แก่ การดึง(Tension) การกด(Compression) การยืด(Tensile) การงอ(Bend) ซึ่งมีการลดลงเมื่อมีอายุเกินกว่า 30 ปีขึ้นไป (Burstein AH, Reilly DT, Martens M. Aging of bone tissue : mechanical properties. J Bone Joint Surg Am 1976; 58(1) : 82-6)

การเปลี่ยนแปลงอื่นๆที่พบร่วมด้วย การที่ความสูงของกระดูกสันหลังสั้นลง ทำให้หลังงอที่บริเวณส่วนบนของกระดูกสันหลังส่วนอกเป็นผลร่างกายต้องปรับตัวเพื่อชดเชย คือศีรษะเียงไปทางด้านหลังทำให้ถ้ามองทางด้านข้างจะดูเหมือนว่าศีรษะตั้งโดยตรงอยู่บนลำตัว เนื่องจากคอสั้นลงทำให้ตำแหน่งของอวัยวะต่างๆ ทางกายวิภาคผิดไปจากคนปกติในวัยหนุ่มสาว

2.2 ลักษณะทางกายวิภาคและสรีระวิทยาของข้อต่อ

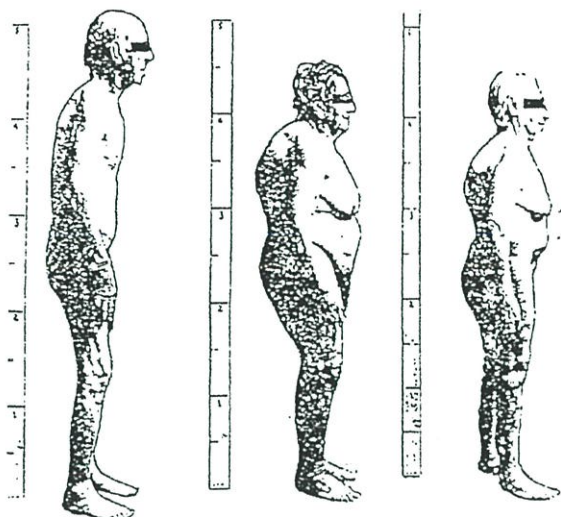
ข้อต่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างกระดูกตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป มีหน้าที่รับแรงกระแทกที่เกิดขึ้น ช่วยให้เคลื่อนไหวได้สะดวก ตามปกติแล้วกระดูกอ่อนของข้อต่อจะมีพื้นผิวที่มองเห็นด้วยตาเปล่าจะมีพื้นผิวเรียบและมีความชื้นเป็นเงามัน

การเปลี่ยนแปลงของข้อต่อในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับข้อต่อผู้สูงอายุ เกิดจากการสะสมพยาธิสภาพจากการใช้งานข้อต่อที่มากขึ้นเรื่อยๆตามอายุ จากสถิติพบว่าร้อยละ 80 ของประชากรที่มีอายุ 65 ปี จะมีความผิดปกติของข้อต่อ พยาธิสภาพดังกล่าวมีต้นเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของข้อต่อที่สำคัญคือ การสูญเสียความยืดหยุ่น และการสูญเสียมวลของกระดูกอ่อน ทำให้กระดูกอ่อนบางลงและทำให้เกิดความขรุขระบริเวณผิวข้อ โดยบริเวณหัวกระดูกที่ประกบกันขึ้นเป็นข้อต่อ จะเกิดภาวะที่เรียกว่า กระดูกงอก ทำให้เกิดความขรุขระขึ้นที่ผิวข้อ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถเกิดขึ้นได้กับทุกๆข้อต่อในร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อต่อกระดูกสันหลัง หรือแม้กระทั่งข้อนิ้วมือ ตามปกติเมื่อกระดูกอ่อนเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีความหนา 1-4 มิลลิเมตร และจะบางลงอย่างช้าๆเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น ซึ่งความหนาของกระดูกอ่อนจะแตกต่างกันไปตามลักษณะและความสำคัญของแต่ละข้อถึงแม้ว่าพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นบริเวณผิวกระดูกอ่อนในผู้สูงอายุเมื่อมองด้วยตาเปล่าจะพบว่า ลักษณะ

ของกระดูกอ่อนนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ไม่ได้หมายความว่า โครงสร้างของกระดูกอ่อนนั้นจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ การที่ความแข็งแรง ความสามารถในการยืดหยุ่น และปริมาณน้ำของกระดูกอ่อนลดลง ทำให้กระดูกอ่อนสูญเสียความสามารถในการทำหน้าที่เป็นตัวรองรับแรงกระแทก บริเวณข้อต่อ เช่น ข้อเข่า และข้อสะโพก จึงเกิดการเจ็บปวดเมื่อมีการลงน้ำหนัก หรือการเคลื่อนไหวบริเวณข้อต่อ โดยมีจุดเริ่มต้นเกิดขึ้นในบริเวณที่มีการรับน้ำหนักสูงสุดหรือเกือบสูงสุด แล้วจึงกระจายออกไป

จากพยาธิสภาพที่กล่าวมานั้นเป็นสาเหตุของ โรคที่เกิดกับข้อต่อที่สำคัญ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ (1) โรคที่มีสาเหตุเฉพาะที่ เช่น โรคข้ออักเสบ และโรคเก๊าท์ และ (2) โรคที่มีสาเหตุจากร่างกายผิดปกติ โดยเฉพาะ โรคที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันของร่างกายเช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ ในกรณีของข้อเข่า สะโพก และกระดูกสันหลังที่มีความเจ็บปวดเมื่อมีการเคลื่อนไหว ร่วมกับมีการอักเสบเรื้อรังของข้อต่อ แสดงว่าข้อต่อนั้นๆ เกิดสภาวะของโรคข้ออักเสบ และโรคข้อเสื่อมขึ้นแล้ว ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในทั้งผู้ชายและผู้หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป แต่บางรายอาจไม่มีอาการแสดง คือ มีข้อเสื่อมแต่ไม่มีอาการปวดซึ่งเกิดขึ้นได้ในกรณีที่ไม่ได้ใช้งานข้อนั้นหนัก โดยทั่วไปแล้วเราอาจพบว่าการเสื่อมของข้อนี้ว่าทำตั้งแต่อายุ 25 ปีขึ้นไป การเสื่อมของข้อมือและกระดูกสันหลังมักพบในผู้ที่มีอายุเกินกว่า 35 ปีขึ้นไป การเสื่อมของนิ้วข้อมือจะพบในผู้ที่มีอายุมากกว่า 45 ปีขึ้นไปและการเสื่อมข้อเข่าจะพบในผู้ที่มีอายุในช่วงระหว่าง 40-50 ปี มีการเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลัง บางลงและ Joint Space (ช่องระหว่างปล้องของกระดูกสันหลัง) ก็แคบลง นอกจากนี้ยังมีภาวะกระดูกงอก (Osteophytes) เกิดขึ้นที่ขอบกระดูกสันหลัง พบภาวะกระดูกงอกได้ทางส่วนหน้าของกระดูกคอส่วนล่าง กระดูกสันหลังบริเวณอกส่วนกลาง และกระดูกสันหลังบริเวณเอว ทั้งนี้ เนื่องจากบริเวณนี้มีการเคลื่อนไหวมาก และยังพบว่าในผู้สูงอายุนั้นมี Lordotic Curve ของกระดูกสันหลังลดลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงของข้อเข่า พบว่าเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุประมาณ 20 ปี โดยจะมีการเสื่อมของกระดูกอ่อน ซึ่งต่อไปก็จะเกิดภาวะกระดูกงอก



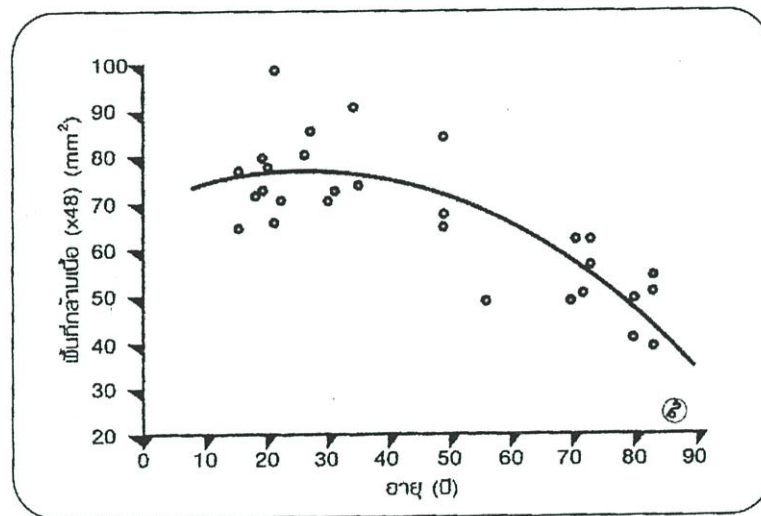
รูปภาพที่ 2.1.4-3 แสดงให้เห็นภาวะหลังโค้งจากระดูกพรุน ทำให้ส่วนสูงลดลงดูเหมือนว่าแขนขา
ยาวขึ้น

2.3 การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อลายในผู้สูงอายุ

ร่างกายของมนุษย์ประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อมากกว่า 600 มัด มีหน้าที่ที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของอวัยวะทั่วร่างกาย กล้ามเนื้อลายของมนุษย์มีความแข็งแรงมากที่สุดในช่วงอายุ 20-30 ปี แต่จะเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่วัยกลางคน โดยลดลงในอัตราที่ค่อนข้างลงที่เมื่อเทียบกับอายุที่มากขึ้นเรื่อยๆ โดยขึ้นอยู่กับชนิดของแต่ละกล้ามเนื้อเช่น ความแข็งแรงในกล้ามเนื้อขาจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น แต่กล้ามเนื้อกระบังลม ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจจะคงความแข็งแรงได้ตลอดชีวิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุ เป็นสิ่งสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอย่างมาก เพราะถ้าหากกล้ามเนื้ออ่อนแอมากจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะกิจกรรมพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่นการนั่ง ยืน เดิน รวมไปถึงการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้และการขึ้น-ลงบันได อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อทั้งสองชนิดนั้นไม่ค่อยแตกต่างกันมาก แต่การเปลี่ยนแปลงมวลของกล้ามเนื้อลายจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของมวลกายไร้ไขมัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านของกำลังและแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อลายมีหลายปัจจัยดังที่แสดงในตารางที่ 3-2 แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดคือ ระดับของกิจกรรมทางกายและระดับการออกกำลังกายของผู้สูงอายุในแต่ละบุคคล

มวลกล้ามเนื้อลาย

การเปลี่ยนแปลงที่พบมากที่สุดของกล้ามเนื้อลายในผู้สูงอายุคือ การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ เป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง รวมทั้งใช้เวลาในการหดตัวและคลายตัวนานขึ้น การลดลงของเส้นใยกล้ามเนื้อ จะลดลงทั้งใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 1 ซึ่งเป็นหดตัวช้าและล้ายาก และชนิดที่ 2 เป็นกล้ามเนื้อหดตัวเร็วและล้าง่าย จากการศึกษาของ Tomonaka (ค.ศ.1977) พบว่าในผู้ที่มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไป จะมีพื้นที่หน้าตัดของใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 เหลือน้อยกว่ากล้ามเนื้อชนิดที่ 1 ประมาณครึ่งหนึ่ง ซึ่งการลดลงของใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 จะทำให้ผู้สูงอายุมีความคล่องตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหวน้อยลง



รูปภาพที่ 2.1.4-4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของอายุที่เพิ่มขึ้นต่อการลดลงของพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อลาย โดยจะสามารถเห็นการลดลงของพื้นที่หน้าตัดได้อย่างชัดเจนเมื่ออายุ 40-45 ปี (Moris M. and schoo A. (ed) Optimizing and Physical activity in older people. Butterworth & Heinemann, London UK. 2004. Page 160)

ขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อลายจะมีขนาดสูงที่สุดเมื่อมีอายุ 24 ปี หลังจากนั้นพบว่าพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อลายจะลดลงเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากมีใยกล้ามเนื้อน้อยลง โดยพบว่าผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-80 ปี มีขนาดใยกล้ามเนื้อลดลง 26% อย่างไรก็ตามการลดลงพื้นที่ของกล้ามเนื้อจะค่อยๆลดลงตามอายุไข โดยพบว่าในช่วงอายุ 24-50 ปี จะมีขนาดพื้นที่หน้าตัดลดลงร้อยละ 10 และลดลงอีกร้อยละ 30 ในช่วงอายุ 50-80 ปี และลดลงอีกร้อยละ 40 ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 80 ปี

ซึ่งการลดลงของกล้ามเนื้อลายมักเกิดกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทรงท่า เช่น กล้ามเนื้อหน้าขา น่อง มากกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทรงท่า

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลาย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขึ้นอยู่กับมวลกล้ามเนื้อลาย จากการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อตามอายุที่เพิ่มขึ้นทำให้ผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-70 ปี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงเมื่อเทียบกับวัยรุ่นประมาณร้อยละ 15 ต่อ 10 ปีและจะลดลงอีกร้อยละ 30 เมื่อมีอายุระหว่าง 70-80 ปี และจะลดลงอีกร้อยละ 40 เมื่อมีอายุมากกว่า 80 ปีขึ้นไป ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลงอย่างมากในกล้ามเนื้อแขน ขา และหลังมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงกล้ามเนื้อกระดูกสันหลังมากขึ้น และเมื่อคิดรวมกับแนวกระดูกสันหลัง จะพบว่าผู้สูงอายุจะปวดหลัง เคลื่อนไหวลำบาก และมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มมากขึ้น

อีกสิ่งหนึ่งที่แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคือ กำลังกล้ามเนื้อ ดังนั้นเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเปลี่ยนไปในทางที่มีทิศทางลดลง กำลังของกล้ามเนื้อจะลดลงเช่นกัน โดยจะลดลงอัตราเดียวกับความแข็งแรง คือมีการลดลงร้อยละ 1-2 ต่อปี ยกเว้นกำลังของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าที่มีการลดลงถึงร้อยละ 3.5 ต่อปี เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่มีใยกล้ามเนื้อลดลงเร็วกว่าส่วนอื่นๆ ซึ่งจากการทดลองของ Poulin และคณะ(ค.ศ.1992) พบว่าผู้ที่มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไป มีค่ากำลังของกล้ามเนื้อเหยียดสูงสุดต่ำกว่าวัยรุ่นประมาณร้อยละ 31 และมีค่ากำลังกล้ามเนื้อเหยียดเข้าสูงสุดต่ำกว่าวัยรุ่นประมาณร้อยละ 32 นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในผู้ที่มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไปช้ากว่าวัยรุ่นร้อยละ 20 ส่วนในการพิจารณาความทนทานของกล้ามเนื้อนั้นยังมีการศึกษาน้อย โดยการศึกษาที่ผ่านมายังไม่พบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเมื่อยล้าในกล้ามเนื้อผู้สูงอายุ จึงเป็นไปได้ว่าความทนทานของกล้ามเนื้ออาจไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นก็น่าจะเป็นไปในทิศทางเดียวกับความแข็งแรงที่ลดลง

3. หลอดเลือดและระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบหัวใจและหลอดเลือดหรือระบบไหลเวียนเลือด ประกอบไปด้วยหัวใจและหลอดเลือดทั้งส่วนกลางและส่วนปลาย การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับหัวใจ สามารถเกิดขึ้นได้ตั้งแต่กล้ามเนื้อ

หัวใจ การนำสัญญาณของกล้ามเนื้อหัวใจ การสร้างจังหวะของการหดตัว ผนังด้านในของหัวใจ และหลอดเลือดหัวใจ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนำไปสู่การเกิดโรคที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตที่สำคัญในผู้สูงอายุ เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดแข็ง และโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น

3.1 ระบบหัวใจ

ในผู้สูงอายุลักษณะ โครงสร้างและขนาดของหัวใจอาจไม่เปลี่ยนแปลง กล้ามเนื้อหัวใจจะฝ่อลีบ มีเนื้อเยื่อพังศืด ไขมันมาสะสมภายในเซลล์มากขึ้น สำหรับผู้สูงอายุที่มีหัวใจใหญ่ขึ้นมักเกิดจากพยาธิสภาพของโรคหัวใจ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง ผนังของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left ventricle) จะหนาขึ้นประมาณร้อยละ 25 จากอายุ 30-80 ปี (Frewell, 1993:117) ลิ้นหัวใจแข็งและหนาขึ้นมีแคลเซียมมาเกาะมากขึ้นทำให้การปิดเปิดของลิ้นหัวใจไม่ดี ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจลดลง กำลังการหดตัวลดลง ระยะเวลาที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในเวลา 1 นาทีจะลดลงประมาณร้อยละ 40 จากอายุ 25 ปีถึง 65 ปี จะลดลงประมาณร้อยละ 1 ต่อปี (Eliopoulos, 2005: 54, Jones, 1996 : 55-56) กำลังสำรองหัวใจลดลง เกิดภาวะหัวใจวายได้ง่าย โดยเฉพาะที่ต้องทำงานมากขึ้น หลอดเลือดค้ำโป่งพองมากขึ้น ทำให้ปริมาณเลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจลดลง มีเลือดคั่งในหลอดเลือดค้ำมากขึ้น

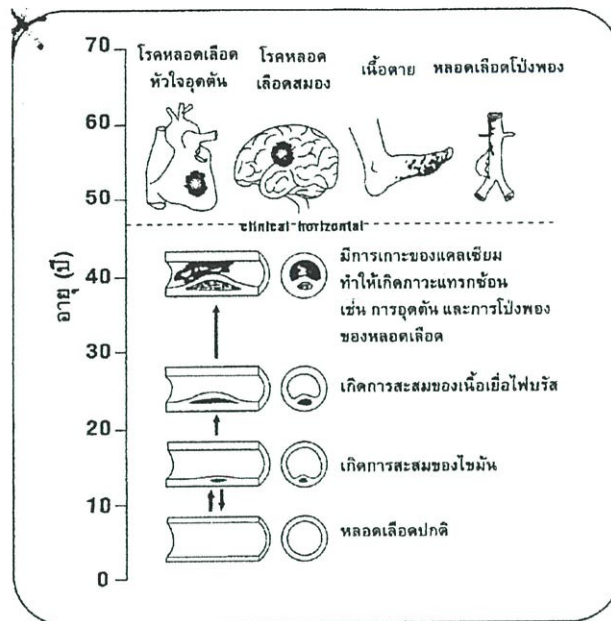
การเปลี่ยนแปลงของหัวใจในผู้สูงอายุ

การเปลี่ยนแปลงของหัวใจในผู้สูงอายุจะเกิดขึ้นกับทั้ง โครงสร้าง และการทำงานของทั้งหัวใจ และเมื่อเกิดร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น การทานอาหารที่ไม่เหมาะสม การขาดการออกกำลังกาย อาจนำไปสู่การเกิดโรคต่างๆที่สำคัญ เช่น โรคหัวใจหลอดเลือดหัวใจและลิ้นหัวใจรั่ว เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่นำไปสู่การเสียชีวิตของมนุษย์ได้

3.2 หลอดเลือด

เมื่อมีอายุมากขึ้นผนังของหลอดเลือด จะมีความหนาเพิ่มขึ้นและมีความยืดหยุ่นลดลง โดยเฉพาะหลอดเลือดแดงเป็นผลมาจากกล้ามเนื้อเรียบมีความตึงตัวเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีการสะสมของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและไขมันในผนังของหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดมีความแข็งตัวมากขึ้น หัวใจต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อให้ส่งเลือดไปยังอวัยวะต่างๆได้อย่างเพียงพอ จึงทำให้ผู้สูงอายุบางรายเกิดภาวะหลอดเลือด

เลือดโป่งพอง ภาวะหัวใจโต โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และเมื่อเลือดไปเลี้ยงส่วนปลายได้ไม่เพียงพอ จึงเกิดอาการชาและเนื้อตายได้



รูปภาพที่ 2.1.4-5 การเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดที่มีความสัมพันธ์กับอายุซึ่งมีผลทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดโป่งพอง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และอาจทำให้เกิดเนื้อตายในบริเวณที่มีการขาดเลือด (Timiras PS. Physiology basis of aging and geriatrics. New York Macmillan Publishing ; 1988. 59-74.)

สิ่งที่เกิดขึ้นภายหลังจากการเสื่อมของหลอดเลือดหัวใจดังกล่าวได้แก่ การมีค่าความดันโลหิตสูง โดยค่าความดันเลือดซิสโตลิกสูงกว่า 140 มม.ปรอท ส่วนความดันเลือดไดแอสโตลิกนั้นอาจมีค่าเพิ่มขึ้นหรือคงที่ โดยปกติแล้วจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งอายุ 60 ปีแต่หลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยผลการศึกษาพบว่าเกือบร้อยละ 50 ของผู้ที่มีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไปทั้งหมดจะพบโรคความดันเลือดสูงเรื้อรัง แต่สิ่งที่น่าประหลาดใจคือ ไม่ค่อยพบผู้สูงอายุที่อาศัยในชนบทที่มีความดันเลือดสูง จึงสันนิษฐานได้ว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลที่มีความดันเลือดสูงนั้นน่าจะขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมได้มากเท่ากับปัจจัยทางพันธุกรรม

4. ระบบทางเดินหายใจ

หลอดลมและปอดมีขนาดใหญ่ขึ้น ความยืดหยุ่นของเนื้อปอดลดลง ความแข็งแรงและกำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจเข้าและออกลดลง การเปลี่ยนแปลงของกระดูกสันหลังและกระดูกซี่โครงตามวัย ทำให้ทรวงอกมีลักษณะผิดปกติ ผันงทรวงอกหนาขึ้น การเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงลดลง รูปร่างของทรวงอกเปลี่ยนเป็นรูปถัง (Barrel Shape) มากขึ้น เยื่อหุ้มปอดแห้งและทึบ กล้ามเนื้อหายใจทำงานน้อยลง จากสาเหตุต่างๆดังกล่าวมีผลทำให้ การระบายอากาศหายใจลดลง สามารถพบได้มากขึ้นในผู้สูงอายุที่มีภาวะหลังค่อมหรือหลังเอียงเนื่องจากกระดูกสันหลังเสื่อม ปริมาตรและความจุปอดเปลี่ยนแปลง ความจุส่วนที่เหลือใช้งานได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 50 และอากาศที่ค้างในปอดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 ความจุของการหายใจสูงสุด (Maximal Breathing Capacity : MBC) ลดลงร้อยละ 50 ซึ่งใกล้เคียงกับการลดลงของปริมาตรอากาศหายใจออกเต็มที่ใน 1 วินาที

ถุงลมมีจำนวนลดลง แต่มีขนาดใหญ่ขึ้น ผนังถุงลมจะแตกง่ายจึงเกิด โรคถุงลมโป่งพองได้ง่ายขึ้น การไหลเวียนเลือดในหลอดเลือดฝอยที่ถุงลมลดลง มีอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซน้อยลง เนื่องจากผนังและหลอดเลือดฝอยมีความหนาและแข็งตัวมากขึ้น ดังนั้นเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวของออกซิเจนในฮีโมโกลบินจึงลดลงประมาณร้อยละ 5 และค่าความออกซิเจนในหลอดเลือดแดงลดลงร้อยละ 10-15 จากอายุ 20-80 ปี แต่ค่าความดันคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะสามารถซึมผ่านได้ง่ายกว่า 20 เท่า และการระบายยังเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย (Frewell, 1933 : 123)

สำหรับทางเดินหายใจ การทำงานของเซลล์ขน (Cilia) ตลอดทางเดินหายใจลดลง รีเฟล็กซ์และประสิทธิภาพการไอลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการแข็งตัวของผนังทรวงอกและการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจออกลดลง ทำให้การกำจัดสิ่งแปลกปลอมภายในทางเดินหายใจไม่ดี การทำงานของฝาปิดกล่องเสียงแย่งลง ทำให้เกิดการสำลักอาหารและเกิดโรคปอดบวมง่ายขึ้น

5. ระบบทางเดินอาหาร

ฟันของผู้สูงอายุไม่แข็งแรง เคลือบฟันบาง แดงง่ายและมีสีคล้ำขึ้น เหงือกกร่น ทำให้ฟันคุดยาวขึ้น เซลล์สร้างฟันลดลง มีเนื้อเยื่อพังผืดเข้ามาแทนที่มากขึ้น ทำให้ฟันผุหรือหลุดร่วงง่าย ผู้สูงอายุจึงต้องใส่ฟันปลอม แต่ในรายที่มีฐานะไม่ดี จะไม่สามารถใส่ฟันปลอมได้ ทำให้การเคี้ยว

อาหารไม่สะดวก ต้องรับประทานอาหารอ่อน มีภาวะเบื่ออาหาร เซลล์บริเวณหลอดอาหารของผู้สูงอายุเปลี่ยนแปลง พบการโป่งพองของหลอดอาหารมากขึ้น การเคลื่อนไหวลดลง หลอดอาหารมีขนาดกว้างขึ้น เนื่องจากกล้ามเนื้อหลอดอาหารและคอหอยอ่อนกำลัง ทำให้อาหารผ่านช้า หูรูดคลายหลอดอาหารห้อยตัว เป็นสาเหตุให้อาหารในกระเพาะอาหารย้อนกลับขึ้นมาได้ จะรู้สึกแสบร้อนกลางอก พบได้มากถึงร้อยละ 65 ในผู้สูงอายุ และบางครั้งสำลักเข้าหลอดลมทำให้เกิดโรคปอดบวมได้

การเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารลดลง อาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานจึงทำให้หิว น้อยลง มีน้ำย่อยน้อยลง 1 ใน 5 เมื่ออายุ 40-60 ปี และผลเนื่องจากการลดระดับกรดเกลือในกระเพาะอาหารทำให้จุลินทรีย์เคลเซียมและธาตุเหล็กลดลง จึงเกิดภาวะกระดูกพรุนและโลหิตจางได้

หลอดเลือดในทางเดินอาหารบางแห่งบางและโป่งพอง ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหารได้ พบมาในลำไส้เล็กส่วนต้น เป็นเหตุทำให้การดูดซึมและย่อยสารอาหารต่างๆไม่ดี เกิดภาวะขาดสารอาหาร การเคลื่อนไหวของลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ลดลง ประกอบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหน้าท้องลดลง จึงเป็นสาเหตุภาวะท้องผูก กล้ามเนื้อหูรูดเสื่อม กลั้นอุจจาระไม่ได้แต่ถ่ายกระปริดกระปอย ตับมีน้ำหนักและขนาดลดลง การไหลเวียนเลือดลดลง ปริมาณน้ำดีรวมลดลงแต่มีความหนืดเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดนิ่วในถุงน้ำดี พบในผู้ชายร้อยละ 10 และพบในผู้หญิงร้อยละ 20 ระหว่างอายุ 55-65 ปี และจบพบได้สูงขึ้นร้อยละ 40 เมื่ออายุ 80 ปี (Frewell, 1993 : 126)

6. สมองและอวัยวะรับความรู้สึก

6.1 ระบบประสาทและประสาทสัมผัส ขนาดและน้ำหนักสมองลดลงร้อยละ 10 จากอายุ 25 -75 ปี จำนวนเซลล์สมองและเซลล์ประสาทลดลง ประสิทธิภาพการทำงานของสมองน้อยลง ปฏิบัติการตอบสนองต่อสิ่งต่างๆลดลง เซลล์ประสาทลดลงร้อยละ 15 เมื่ออายุ 80-90 ปี ในผู้หญิงจะลดลงมากกว่าในผู้ชายเล็กน้อย แต่ในเส้นประสาทสัมผัสจะลดลงร้อยละ 30 จากอายุ 20-95 ปี เป็นเหตุทำให้การรับความรู้สึกน้อยลง การเคลื่อนไหวและความคิดเชิงช่างบางครั้งอวัยวะทำงานไม่สัมพันธ์กัน ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ ความจำเสื่อม โดยเฉพาะเรื่องราวใหม่ๆแต่สามารถจำเรื่องราวเก่าได้ดี ความกระตือรือร้นน้อยลง ความคิดอาจสับสนได้ แบบแผนการนอนเปลี่ยนแปลง เวลานอนน้อยลง เวลาดึ้นมากขึ้น การคิดวิเคราะห์ทำได้แย่ง แบบแผนการนอนเปลี่ยนแปลงนอนหลับไม่ลึก ใช้เวลานอน

น้อยลง เวลาตื่นมากขึ้น สาเหตุการนอนไม่หลับเนื่องจากขาดการออกกำลังกาย นอนกลางวันมากเกินไปและวิตกกังวล การไหลเวียนเลือดและการใช้ออกซิเจนของสมองลดลงอย่างมากซึ่งอาจเกิดจากภาวะหลอดเลือดแข็งตัวมากขึ้นตามอายุ ทำให้สมองขาดเลือดจึงเกิดอาการหน้ามืด เป็นลมง่าย และเกิดภาวะเนื้อสมองตาย

6.2 การมองเห็น การมองเห็นไม่ดีเพราะไขมันของลูกตาลดลงทำให้ลูกตามีขนาดเล็กและลึก ผนังตามีความยืดหยุ่นน้อยลงทำให้หนังตาตก รูม่านตาเล็กลง รูม่านตาเล็กลงปฏิกิริยาการตอบสนองของรูม่านตาต่อแสงลดลง แก้วตาเริ่มขุ่นมัว เกิดต่อกระจกตาต่างๆ กระจกตาจะมีไขมันมาสะสมเห็นเป็นวงสีขาวหรือเทาซึ่งไม่มีผลต่อการมองเห็น ยกเว้นมีการสะสมที่มากเกินไปจะทำให้ตาพร่ามัวเนื่องจากมีการหักเหของแสงผิด ถานสายตาแคบ กล้ามเนื้อลูกตาเสื่อม ประสาทตาเสื่อม ความไวในการมองภาพลดลง สายตายาวขึ้น มองภาพใกล้ไม่ชัด การมองเห็นในที่มืดหรือเวลากลางคืนไม่ดี ต้องอาศัยแสงช่วยจึงจะมองเห็นได้ชัดขึ้น ความสามารถในการแยกสีที่ใกล้เคียงลดลง การผลิตน้ำตาลดลงทำให้ตาแห้งและเกิดภาวะระคายเคืองต่อเยื่อตา โดยทั่วไปผู้สูงอายุจะสามารถแยกสีแดง-ส้ม ได้ง่ายกว่าน้ำเงิน-ม่วงและสีเขียว การเลือกสีที่ชัดเจนในการแยกแยะจะช่วยลดอันตรายจากอุบัติเหตุได้

6.3 การได้ยิน การได้ยินลดลง หูตึงมากขึ้นพบได้ 1 ใน 3 ของคนที่มีอายุ 65-74 ปี พบได้ในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง เนื่องจากการเสื่อมของอวัยวะในหูชั้นในมากขึ้น แก้วหูตึงมากขึ้น ทำให้บกพร่องการได้ยินเสียงสูงมากกว่าระดับเสียงต่ำ เสียงพูดของผู้สูงอายุเปลี่ยนไป เพราะมีการเสื่อมของ กล้ามเนื้อกล่องเสียงและสายเสียงบางลงและมีการเปลี่ยนแปลงในโพรงสะท้อนเสียง หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหูชั้นในเกิดภาวะแข็งตัวมีผลทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ และการเคลื่อนไหวไม่คล่องตัว

6.4 การรับกลิ่น การรับกลิ่นไม่ดีเพราะมีการเสื่อมของเยื่อโพรงจมูก การรับรสของลิ้นเสียไป ต่อมาได้รับรสทำหน้าที่ลดลงพบว่า 2 ใน 3 ของต่อมรับรสจะตายเมื่ออายุ 70 ปี (Mummah, & Smith, 1981, 23) โดยทั่วไปการรับรสหวานจะสูญเสียก่อนรสเปรี้ยวรสขมหรือรสเค็ม เป็นผลให้ผู้สูงอายุรับประทานอาหารไม่อร่อยเกิดภาวะเบื่ออาหาร รับประทานอาหารรสจัดขึ้น

7. ผิวหนัง

ผิวหนังถือเป็นอวัยวะที่ซับซ้อน นอกจากประกอบด้วย 3 ชั้นคือ

-หนังกำพร้า

-หนังแท้

-ชั้นใต้ผิวหนัง เส้นผม ขน ต่อมเหงื่อและต่อมน้ำมัน

ผิวหนังจะบางลง เซลล์ผิวหนังลดลงทำให้ความยืดหยุ่นของผิวหนังไม่ดี เหี่ยวและมีรอยย่น ไขมันใต้ผิวหนังลดลงทำให้ร่างกายทนต่อความหนาวเย็นได้น้อยลง มองเห็นปุ่มกระดูกได้ชัดเจนขึ้น ประกอบกับการไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังลดลง ทำให้เกิดแผลกดทับได้ง่าย อัตราการสร้างเซลล์ใหม่ มาทดแทนเซลล์เดิมลดลงร้อยละ 50 (Touhy, & Jett, 2010, 69) แผลที่ผิวหนังหายช้า ต่อมเหงื่อเสียหายที่ไม่สามารถขับเหงื่อได้จึงเกิดอาการลมแดดได้ง่ายในเวลาที่อากาศร้อนจัด ต่อมไขมันทำงานน้อยลง ผิวหนังแห้งและแตกง่าย สีของผิวหนังจางลงเพราะเซลล์สร้างสีทำงานลดลง แต่มีรังควัตถุสะสมเป็นแห่งๆ ทำให้เป็นจุดสีน้ำตาลทั่วไปบริเวณหน้า แขน หลังมือ หรือเรียกว่าตกริ้ว ผมหงอกและขนทั่วไปสีจางลง หรือเป็นสีขาวและจำนวนลดลง การรับความรู้สึกต่ออุณหภูมิการสัมผัสเย็นและความเจ็บปวดที่ผิวหนังลดลง เฝือกแข็งและหนาขึ้นสีเฝือกเข้มขึ้น การรับความรู้สึกต่ออุณหภูมิ การสัมผัสเย็นและความเจ็บปวดที่ผิวหนังลดลง เนื่องจากการทำงานของตัวรับการกระตุ้นที่ผิวหนัง และการไหลเวียนเลือดบริเวณปลายทางแย่ง จึงทำให้ผู้สูงอายุเกิดแผลและอุบัติเหตุที่ผิวหนังได้ง่าย

8. ระบบทางเดินปัสสาวะ

น้ำหนักและขนาดของไตลดลง น้ำหนักของไตลดลงร้อยละ 30 และหน่วยไตมีจำนวนลดลง ร้อยละ 30-40 เมื่ออายุ 25-85 ปี การไหลเวียนเลือดในไตลดลง อัตราการกรองของไตลดลงร้อยละ 50 จากอายุ 20-90 ปี (Eliopoulos, 2005, 56) ขนาดของกระเพาะปัสสาวะลดลง กล้ามเนื้อของกระเพาะปัสสาวะอ่อนกำลังลง ดังนั้นหลังถ่ายปัสสาวะจึงมีปริมาณปัสสาวะค้างในกระเพาะปัสสาวะเพิ่มขึ้น ปัสสาวะจางลงทำให้ต้องถ่ายปัสสาวะบ่อยขึ้น ในผู้ชายต่อมลูกหมากมักโตพบได้ 3 ใน 4 ของผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป เป็นผลให้ถ่ายปัสสาวะลำบากได้ ลูกอั้นทะเหี่ยวและมีขนาดเล็กลงผลิตเชื้ออสุจิได้น้อยลง ขนาดและรูปร่างของเชื้ออสุจิเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการผสมกับไข่ลดลง ความหนืดของน้ำเชื้อลดลง ในผู้หญิงรังไข่จะฝ่อเล็กลง ช่องคลอดแคบและสั้นลง รอยย่นและความยืดหยุ่น

ลดลง สารหล่อลื่นภายในช่องคลอดลดลง ทำให้เกิดอาการอักเสบและติดเชื้อได้ง่าย กล้ามเนื้อภายในอุ้งเชิงกรานหย่อน ทำให้เกิดภาวะกระบังลมหย่อนและกลั้นปัสสาวะไม่ได้

9. ระบบต่อมไร้ท่อ

การเสื่อมของตับอ่อนทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสเป็นเบาหวานได้ ตับอ่อนหลังอินซูลินลดลง และช้า น้ำตาลในเลือดจึงสูงนานกว่าปกติ

2.1.5 โรคที่พบในผู้สูงอายุ

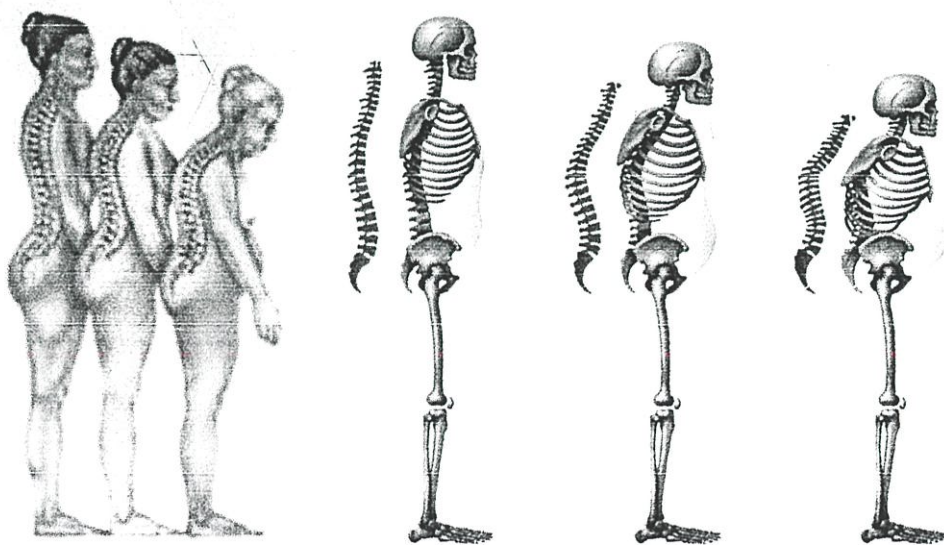
โรคกระดูกพรุน (Osteoporosis)

โรคกระดูกพรุน คือ โรคที่มีการสูญเสียมวลกระดูกอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณกระดูกในร่างกายต่ำกว่าปกติ เมื่อเทียบกับประชากรที่มีรูปร่างและน้ำหนักในช่วงเดียวกัน โรคกระดูกพรุนเกิดจากการเสื่อมสลายทางโครงสร้างของกระดูกทำให้กระดูกบางลง มีความเสี่ยงสูงที่จะทำให้เกิดกระดูกหักได้ง่าย โรคนี้ค่อยๆ เกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน มักไม่ค่อยแสดงอาการจนกระทั่งมีการหักของกระดูกเกิดขึ้น ซึ่งตำแหน่งที่พบบ่อยได้แก่ กระดูกสันหลัง กระดูกสะโพก และกระดูกข้อมือ โรคกระดูกพรุนมักไม่แสดงอาการใดออกมา เมื่อกระดูกได้รับแรงกระทบเพียงเล็กน้อย หรือหกล้มก็ทำให้เกิดกระดูกหักได้ง่ายผู้ป่วยอาจจะมีอาการปวดมากจนกระทั่งไม่สามารถทำงานและทำกิจวัตรประจำวันได้ เมื่อกระดูกสันหลังหัก หรือยุบลงมาผู้ป่วยจะมีอาการปวดหลังอย่างรุนแรง, ตัวเตี้ย, หลังค่อม

ระบาดวิทยา

-ผู้หญิงไทยที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปร้อยละ 19-21 เป็นโรคกระดูกพรุนของกระดูกสันหลังส่วนเอว และร้อยละ 11-13 โรคกระดูกพรุนของกระดูกคอสะโพก

-ในผู้หญิงไทยตั้งแต่อายุ 50 ปีขึ้นไป พบอุบัติการณ์ของกระดูกสะโพกหักที่ 269 ครั้งต่อประชากรแสนรายต่อปี ขณะที่อุบัติการณ์กระดูกสะโพกหักในผู้ชาย 114 ครั้งต่อประชากรแสนรายต่อปี



รูปภาพที่ 2.1.5-1 เปรียบเทียบผู้ป่วยในช่วงที่มีกระดูกสันหลังปกติ และผู้ป่วยที่มีอายุมากขึ้นและเป็นโรคกระดูกพรุนร่วมกับการยุบตัวของกระดูกสันหลังทำให้ตัวเตี้ยลงและหลังค่อม

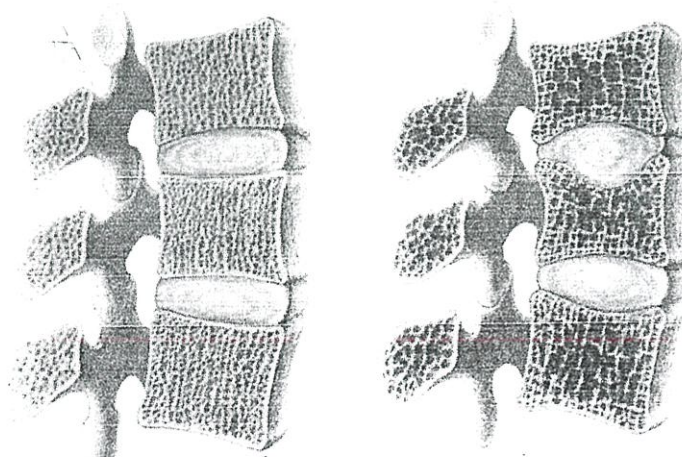
ภาวะกระดูกพรุน

ภาวะกระดูกพรุนในหญิงวัยทอง พบมากในผู้หญิงช่วงอายุระหว่าง 60-70 ปี เกิดขึ้นหลังจากหมดประจำเดือนประมาณ 10 ปี เพศหญิงพบมากกว่าเพศชายประมาณ 6:1 การลดลงของมวลกระดูกประมาณร้อยละ 2-3 ต่อปี ทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักง่าย โดยเฉพาะกระดูกสันหลัง และกระดูกข้อมือ อีกทั้งยังมีอาการแสดงให้เห็นชัดเจนได้แก่ มีอาการปวดหลังชนิดฉับพลันและเรื้อรัง มีความโค้งของกระดูกสันหลังระดับอกมากขึ้น ที่เรียกว่า ไคโฟซิส (Kyphosis) และมีความสูงลดลง

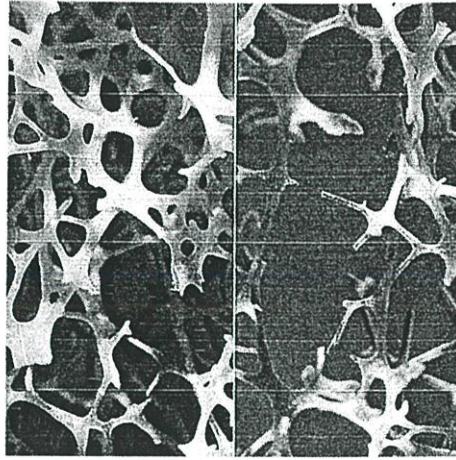
ภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ พบมากในทั้งผู้หญิงและผู้ชายที่มีอายุเกินกว่า 70 ปีขึ้นไป โดยพบการสูญเสียกระดูกที่รุนแรงกว่าหญิงวัยทอง อัตราการเกิดในเพศหญิงมากกว่าเพศชายประมาณ 3:1 การลดลงของมวลกระดูกประมาณร้อยละ 0.5 ต่อปี นอกจากนี้มีการสูญเสียกระดูกฟามแล้ว ยังมีการสูญเสียส่วนเปลือกของกระดูกทำให้กระดูกแตกหักง่าย โดยเฉพาะกระดูกสันหลังและกระดูกสะโพก

ภาวะและผลกระทบของโรคกระดูกพรุน

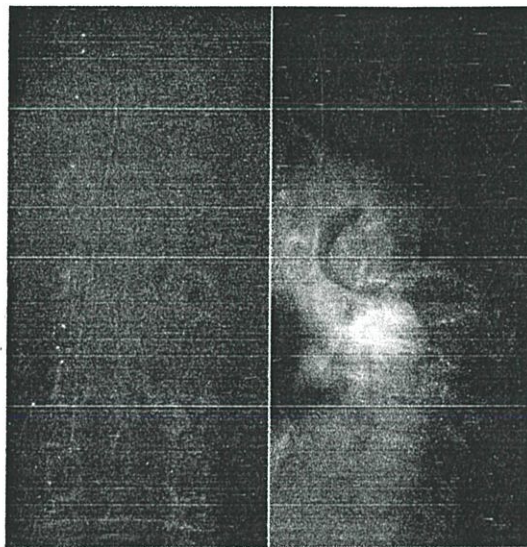
การศึกษ้อัตราการเสียชีวิตภายหลังกระดูกสะโพกหักจากการศึกษาในประเทศไทยพบว่า ผู้ป่วย 2.1% เสียชีวิตระหว่างยังรักษาตัวในโรงพยาบาล และอัตราเสียชีวิตหลังจากกระดูกสะโพกหัก 3 เดือน , 6 เดือน และ 1 ปี เท่ากับ 9% , 12% และ 17% ตามลำดับ



รูปภาพที่ 2.1.5-2 เปรียบเทียบกระดูกสันหลังปกติ(ชายมือ)และกระดูกสันหลังที่เป็นโรคกระดูกพรุน ร่วมกับมีการขยุบตัวลงทำให้ผู้ป่วยปวดหลังมาก ตัวเตี้ยลง และหลังค่อม

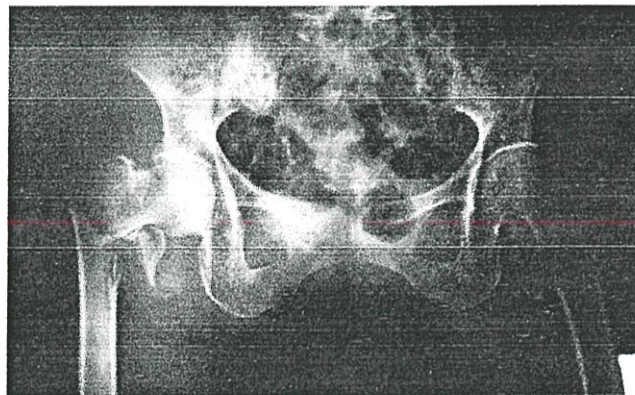


รูปภาพที่ 2.1.5-3 แสดงโครงสร้างของกระดุกปกติ และ โครงสร้างของกระดุกพรุน



รูปภาพที่ 2.1.5-4 ภาพถ่ายรังสีแสดงการยุบตัวของกระดุกสันหลัง พบว่าความสูงของกระดุกสันหลัง

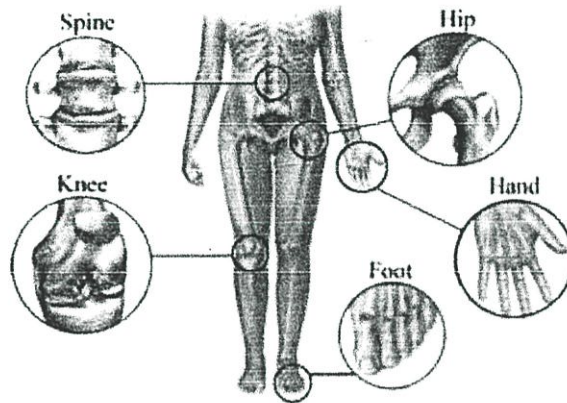
ลดลง



รูปภาพที่ 2.1.5-5 ภาพแสดงกระดุกหักบริเวณสะโพกด้านขวาในผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดุกพรุน

โรคข้อเสื่อม (Osteoarthritis)

โรคข้อเสื่อมเป็นความผิดปกติของข้อที่พบได้บ่อยในช่วงเข้าสู่วัยกลางคนและพบได้เพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ลักษณะของโรคเกิดจากกระดูกอ่อนผิวข้อถูกทำลายลงอย่างช้าๆจนเป็นเหตุให้มีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของข้อ ซึ่งได้แก่ มีน้ำสะสมในข้อเพิ่มขึ้น กระดูกงอกผิดปกติ กล้ามเนื้อและเอ็นรอบข้อหย่อนยาน การเปลี่ยนแปลงทั้งหมดดังกล่าวจะทำให้เคลื่อนไหวข้อได้จำกัดรวมทั้งทำให้เกิดอาการปวดและบวมที่ข้อ

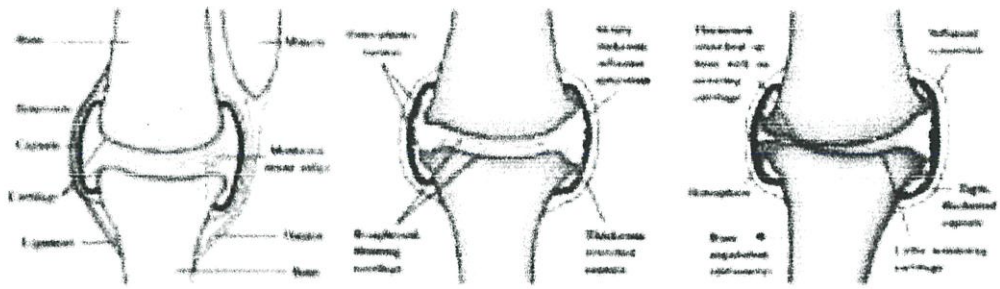


รูปภาพที่ 2.1.5.-6 ภาพแสดงตำแหน่งการเกิดโรคข้อเสื่อม

โรคข้อเสื่อมพบบ่อยในตำแหน่งของข้อที่ต้องรับน้ำหนักมากเช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อต่อกระดูกสันหลัง เป็นต้น ข้อเข่าและข้อสะโพกเสื่อมมักทำให้เกิดความรำคาญเนื่องจากจะทำให้มีอาการปวดหรือไม่สบายข้อเมื่อต้องยืนหรือเดิน ในขณะที่ข้อต่อกระดูกสันหลังเสื่อมจะเป็นเหตุให้ปวดหลังและปวดคั่นคอหรือคอแข็งตึง แม้ว่าข้อเสื่อมจะพบในข้อที่ต้องรับน้ำหนัก แต่ก็สามารถพบที่ข้อต่างๆทั่วร่างกายได้ โดยเฉพาะข้อที่เคยได้รับการบาดเจ็บ มีการติดเชื้อ หรือเคยมีข้ออักเสบมาก่อน สำหรับผู้ป่วยข้อนิ้วมือเสื่อมจะมีอาการปวด ชา หรือแข็งตึงขยับนิ้วลำบากและตรวจพบก้อนหรือปุ่มกระดูกโตขึ้นที่บริเวณข้อนิ้วมือด้วย

อาการปวดของโรคข้อเสื่อมมักเกิดในระหว่างที่มีการใช้งานของข้อและจะดีขึ้นเมื่อได้พัก อาจมีอาการฝืดตึงข้อช่วงสั้นๆ ไม่นานเกินกว่าครึ่งชั่วโมงในช่วงเช้าหลังตื่นนอนหรือภายหลังอยู่ในอิริยาบถทำไต่ทำหนึ่งนานๆเช่น หลังจากขับรถ เป็นต้น สำหรับผู้ป่วยโรคข้อเสื่อมที่มีอาการรุนแรงมากก็อาจมีอาการปวดข้ออย่างมากและรุนแรงเมื่อใช้งาน รวมทั้งขาดความมั่นคงหรือเสถียรภาพของข้อได้

สาเหตุการเกิดโรคข้อเสื่อม



รูปภาพที่ 2.1.5-6 ภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงเยื่อข้อ น้ำไขข้อ และกระดูกอ่อนภายในข้อต่อ

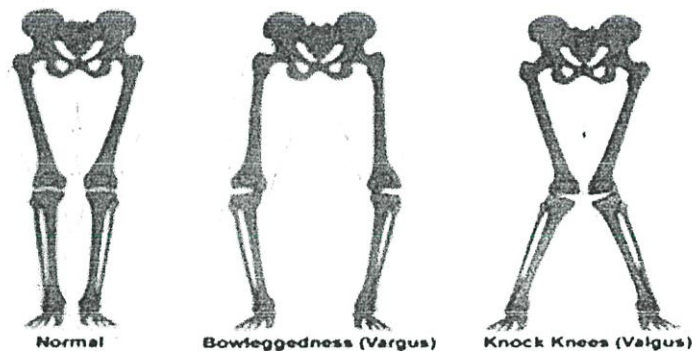
ตามปกติภายในข้อประกอบด้วยเยื่อข้อ น้ำไขข้อ และกระดูกอ่อนผิวข้อ กระดูกอ่อนผิวข้อจะทำหน้าที่เป็นเสมือนตัวดูดซับแรงกดภายในข้อและป้องกันมิให้กระดูกที่อยู่ภายใต้กระดูกอ่อนกระแทกกับกระดูกอีกฝั่ง หากกระดูกอ่อนผิวข้อเหล่านี้ถูกทำลายไม่ว่าด้วยสาเหตุใดก็ตามน้ำหนักหรือแรงกดที่กระทำกับข้อ ก็จะส่งผลให้กระดูกใต้ต่อกระดูกอ่อนผิวข้อสัมผัสกัน กล้ามเนื้อและเอ็นรอบข้อถูกยึดเป็นเหตุให้เกิดอาการปวดตามมา โรคข้อเสื่อมสามารถพบได้ทุกวัยแต่พบในผู้สูงอายุได้บ่อยกว่ามาก จากการศึกษาพบว่าผู้ที่อายุมากกว่า 70 ปี ตรวจพบลักษณะข้อเสื่อมจากภาพถ่ายรังสีได้ร้อยละ 70 แต่มีเพียงครึ่งหนึ่งเท่านั้นที่มีอาการผิดปกติ โรคข้อเสื่อมพบในเพศหญิง ได้มากกว่าเพศชาย โดยเฉพาะข้อเข่าเสื่อมและข้อมือเสื่อม

2.1 โรคข้อเข่าเสื่อม (Osteoarthritis of the Knee)

ปัญหาโรคกระดูกและข้อที่ไม่ได้เกิดจากการบาดเจ็บยังพบอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากการเสื่อมสึกหรอของข้อต่อต่างๆ ของร่างกายภายหลังการใช้งานมานาน ภาวะข้อเสื่อมตามสภาพร่างกายนั้นจึงเกิดขึ้นกับทุกคนเมื่อมีอายุมากขึ้น โรคข้อเสื่อมจึงเป็นโรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะโรคข้อเข่าเสื่อมเนื่องจากเป็นข้อที่รับน้ำหนักและใช้งานมาก การรักษาผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมนับว่ามีความสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการดูแลช่วยเหลือตนเอง ลดอาการปวด ลดอาการแทรกซ้อน ชะลอการเสื่อมของข้อ ป้องกันความพิการ และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ข้อเข่าเป็นข้อรับน้ำหนักที่ใหญ่ที่สุดของร่างกาย ข้อเข่าที่ปกติและมีสภาพที่ดี ต้องมีคุณสมบัติ คือ เป็นข้อที่เคลื่อนไหวได้ดี ไม่ทำให้ปวด และมีความมั่นคงในขณะที่ใช้งาน

อาการและอาการแสดงของข้อเข่าเสื่อม

- อาการข้อเข่าฝืด ค้าง โดยเฉพาะในช่วงตื่นนอน หรือพักการใช้งานข้อเข่านานๆ
- อาการปวดเข่า มีลักษณะปวดคือๆ ทั่วๆ ไปบริเวณข้อและมักปวดแบบเรื้อรัง อาการปวดจะมากขึ้นเมื่อมีการใช้งาน เช่น นั่งคุกเข่า นั่งยองๆ และจะทุเลาลงเมื่อพักการใช้งาน
- มีเสียงในข้อเข่า เมื่อเวลาขยับเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของผิวข้อที่ไม่เรียบขรุขระ ซึ่งเป็นผลของการมีเศษกระดูก และอาจเกิดจากการสึกหรอของกระดูกอ่อนในข้อที่พลิกไปมา
- เวลาขึ้น-ลงบันได จะมีอาการเจ็บเสียวที่ข้อเข่า
- การเปลี่ยนรูปร่างของข้อเข่า ในรายที่เป็นมากจะมีการจำกัดของบริเวณเข่าด้านในมากกว่าด้านนอก จนทำให้กระดูกชิดชนกัน ร่วมกับกระดูกงอกที่เกิดขึ้น การเกิดกระดูกงอกที่เป็นมาก อาจจะทำให้เกิดอาการเจ็บ และก่อให้เกิดการโค้งงอของข้อเข่า



รูปภาพที่ 2.1.5-7 (ภาพซ้าย: แสดงเข่าปกติ, ภาพกลาง: แสดงเข่าโค้งงอด้านนอกภาพขวา: แสดงเข่าคด)

- เข่าบวม เนื่องจากมีของเหลวในข้อมากกว่าปกติ โดยเฉพาะในรายที่มีอาการอักเสบ เดินลำบาก เพราะมีอาการเจ็บ ขัด ทำให้เดินลงน้ำหนักได้ไม่เต็มที่ มีข้อจำกัดในการเหยียดงอ กล้ามเนื้ออ่อนแรง และลีบลง จนเห็นข้อเข่าโต บวมขึ้น
- ท่าเดิน Gait เป็นผลจากการจำกัดของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เสื่อม ถ้าเป็นเข่าข้างเดียว จะเป็นลักษณะคล้ายขาสั้น ข้างยาวข้างคือลงน้ำหนักได้ไม่เต็มที่ หรือเอนตัวเดิน ถ้าเป็นทั้งสอง

ข้าง ประกอบกับข้อเข่าโค้ง จะเดินกะเผลกโยนตัวไปมา เดินระยะทางไกลๆ ไม่ไหว

โรคข้อสะโพกเสื่อม (Hip osteoarthritis)

ข้อสะโพกเป็นข้อต่อระหว่างกระดูกเชิงกราน และกระดูกต้นขา ทำหน้าที่อเหยียดในเวลา นั่ง เดิน ยืนหรือนอน และรับน้ำหนักในทุกอิริยาบถของร่างกาย เมื่อข้อสะโพกผ่านการใช้งานเป็นเวลานาน หรือเกิดพยาธิสภาพจากสาเหตุอื่น มักทำให้เกิดการสึกหรอของผิวข้อ หรือการทรุดตัวของหัวกระดูกต้นขาตามมา ปัญหาข้อสะโพกที่พบในคนไทยส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 เกิดจากการขาดเลือดไปเลี้ยงในส่วนของ กระดูกต้นขา การได้รับยาสเตียรอยด์ หรือคัมเครื่องคัมที่มีแอลกอฮอล์ผสมเป็นจำนวนมาก และบางรายอาจเกิดจากอุบัติเหตุ หรือข้อเสื่อมตามสภาพจากการใช้งานมาก

โรคข้อสะโพกเสื่อมที่เกิดจากปัจจัยด้านอายุ เป็นการเสื่อมชนิดที่เกิดขึ้นเองอย่างช้าๆ ค่อยเป็น ค่อยไป พบว่ามีการสึกหรอของเซลล์กระดูกอ่อนที่คลุมอยู่บนหัวของกระดูกข้อสะโพก เกิดจากการใช้งานมาเป็นเวลานานๆ เมื่อเกิดภาวะข้อสะโพกเสื่อมขั้นรุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการปวด ขัด เคลื่อนไหวข้อสะโพกได้ลำบาก และอาจตามมาด้วยขาข้างนั้นสั้นลงเนื่องจากการสึกหรอของข้อสะโพก ส่วนใหญ่จะพบในผู้สูงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป

4. ภาวะกระดูกสันหลังค่อม (Kyphosis)

เป็นความผิดปกติที่พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ (พบได้ร้อยละ 20-40 ของผู้สูงอายุทั้งหมด) โดยมักเกิดกับกระดูกสันหลังส่วนนอก ทำให้กระดูกสันหลังมีการโค้งงอไปทางด้านหลังเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อปริมาตรความจุช่องอกและปอด ทำให้ต้องมีความต้องการใช้ออกซิเจนและพลังงานเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อความทนทานในการทำงานและการทำกิจวัตรประจำวัน ต้องเปลี่ยนวิถีชีวิต รวมถึงการเสียชีวิตเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปอด ดังนั้น ภาวะกระดูกสันหลังค่อมแบ่งได้เป็น 1. รุนแรงน้อย คือผู้ที่มีระยะห่างจากผนังไม่เกิน 5.1-8 เซนติเมตร และรุนแรงมาก คือผู้ที่มีระยะห่างเกินกว่า 8 เซนติเมตร (วัดระยะจากท้ายทอยถึงผนัง)

4.1 ภาวะกระดูกสันหลังเสื่อม (Spondylosis)

ภาวะกระดูกสันหลังเสื่อมเกิดในผู้สูงอายุเป็นโรคที่พบได้บ่อยในผู้ที่ที่มีอายุตั้งแต่ 45 ปีเป็นต้นไป เกิดจากความเสื่อมสภาพตามธรรมชาติอันเนื่องมาจากอายุที่มากขึ้นและการใช้งานหลังมาเป็นเวลานาน ทำให้กระดูกหมอนรองกระดูก เส้นเอ็น กล้ามเนื้อ มีการเสื่อมสภาพ เหมือนกับบรรดาข้อกระดูกเสื่อมทั้งหลาย เช่น ข้อเข่าเสื่อม ข้อสะโพกเสื่อม ข้อกระดูกสันหลังมี 3 ระดับ ระดับคอมีกระดูกสันหลัง 7 ชั้น ระดับกลางหลัง 12 ชั้น ระดับบั้นเอวมมี 5 ชั้น

ข้อกระดูกสันหลังเสื่อมที่พบได้บ่อย ได้แก่ ข้อกระดูกสันหลังระดับบั้นเอว และระดับคอ สำหรับการเสื่อมของกระดูกสันหลัง จะมีความแตกต่างกว่าข้อเข่าและข้อสะโพกคือ การเสื่อมส่วนใหญ่มักจะเริ่มเกิดขึ้นที่หมอนรองกระดูกซึ่งเป็นตัวกั้นระหว่างกระดูกสันหลังแต่ละปล้อง หมอนรองกระดูกสันหลังมีลักษณะคล้ายเยลลี่ที่มีความยืดหยุ่น กระดูกสันหลังระดับบั้นเอวและระดับคอกมีการใช้งานมากกว่าระดับอื่น จึงเสื่อมง่ายกว่า หมอนรองกระดูกบางส่วนอาจจะมีการเคลื่อนที่ไปกดทับเส้นประสาท ทำให้มีอาการปวดร้าวไปตามแขนหรือขาที่เส้นประสาทนั้นๆ ในกรณีที่หมอนรองกระดูกเสื่อม แต่ไม่ไปกดทับเส้นประสาท จะมีผลทำให้ข้อกระดูกสันหลังที่อยู่ด้านหลังมีการเปลี่ยนแปลง โดยมีการอักเสบหรือขรุขระหรืออาจมีกระดูกงอก ทำให้เกิดมีอาการเจ็บปวดขึ้นบริเวณหลังและปวดร้าวลงมาบริเวณกระเบนเหน็บ หรือสะโพกทั้ง 2 ข้างได้ คนอ้วน คนที่ใช้หลังไม่ถูกต้อง เช่น ก้มๆ เงยๆ ยกของหนัก มีโอกาสข้อกระดูกสันหลังเสื่อมได้เร็วกว่าคนอื่น

อาการที่ผิดปกติของผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดูกสันหลังเสื่อม

- ปวดหลัง ปวดคอ เรื้อรังเป็นๆหายๆ ถ้าทำงานหรือเปลี่ยนอิริยาบถจะยิ่งปวดมากขึ้น
- ปวดเสียวลงไปที่สะโพก- เท้าและไหล่ เวลาเปลี่ยนท่า อาการนี้จะพบเป็นครั้งคราวแต่ผู้ป่วยมักจะทนไม่ไหวเพราะอาการนี้ มักจะรุนแรงจนผู้ป่วยไม่อาจยับยั้งได้
- อาการ กระดูกสันหลังผิดรูป เช่น มีอาการหลังคด หลังโก่ง หรือหลังเอน โค้งคด

5. โรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Heart Disease)

โรคหลอดเลือดหัวใจหมายถึงโรคที่เกิดการเสื่อมของผนังหลอดเลือด ซึ่งเป็นหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจ ทำให้ผนังมีความหนาเพิ่มขึ้น ยึดหยุ่นตัวน้อยลงและตีบแคบ เลือดจึงผ่าน ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้น้อยลง จึงทำให้เกิดอาการแน่นหน้าอก จากการที่กล้ามเนื้อหัวใจได้รับเลือดไม่

เพียงพอ ซึ่งอาการเจ็บหน้าอกจะเจ็บมากขึ้นเมื่อออกกำลังกาย หรือทำงานหนัก โรคหลอดเลือดหัวใจจัดเป็น โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือดชนิดหนึ่ง รวมไปถึง กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน หลอดเลือดแข็ง และหัวใจขาดเลือดเรื้อรังอื่นๆ

อุบัติการณ์การเกิดโรคหัวใจ

จากข้อมูลทางระบาดวิทยา พบว่าหลอดเลือดหัวใจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเสียชีวิตของมนุษย์ในอันดับต้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศโลกตะวันตก และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยพบว่า ค.ศ. 1990 ประเทศสหรัฐอเมริกา เสียชีวิตจากโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือดกว่า 930,000 คน (มากกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนการเสียชีวิตทั้งหมด) และจากสถิติล่าสุดในปี ค.ศ.2000 พบว่า การเสียชีวิตทั้งหมดจากโรคหัวใจประมาณร้อยละ 39.4 แม้ว่าการเสียชีวิตจากโรคหัวใจจะไม่ใช่อันดับต้นๆ ในประเทศไทย แต่ถูกจัดเป็นอันดับต้นๆ ปัจจุบันก็มีจำนวนผู้สูงอายุที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจในอัตราที่สูงขึ้นมา

พยาธิสภาพของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

โรคหลอดเลือดหัวใจมีสาเหตุมาจากการตีบตันของเส้นเลือดแดง เนื่องจากการสะสมไขมันบริเวณผนังหลอดเลือด ร่วมกับการอักเสบของหลอดเลือด จึงทำให้เลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจได้น้อยลง หากปริมาณเลือดลดลงจนถึงจุดที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพร่างกายจะแสดงอาการออกมา และหากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเป็นเวลานานจะทำให้เกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

อาการกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

- 1.เมื่อกกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดอย่างรุนแรงและฉับพลัน ผู้ป่วยมีอาการเจ็บหน้าอกอย่างรุนแรงและเฉียบพลัน อาจมีอาการเหงื่อออก ตัวเย็น คลื่นไส้ อาเจียน ร่วมด้วยการเป็นลมหมดสติ ในผู้ป่วยบางรายอาจเสียชีวิตอย่างเฉียบพลันได้ อาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อหลอดเลือดแดงมีการอุดตันหรือมีการตีบแคบมาก หรือมีลิ้มเลือดมาอุดในบริเวณที่มีการตีบ
- 2.กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเรื้อรัง ผู้ป่วยมีอาการแน่นอกหรือเจ็บหน้าอกที่ไม่รุนแรงมาก อาจมีการเจ็บหน้าอกขณะพักครั้งละประมาณ 2-3 นาที แต่ส่วนใหญ่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกอย่างมากในขณะที่ออก

กำลังภายในจะหายไปเมื่อหยุดพัก แต่ในกรณีผู้ป่วยที่มีอาการดังต่อไปนี้ได้แก่ เจ็บหน้าอก จุกแน่น แสบบริเวณทรวงอก ในผู้ป่วยบางรายอาจมีการเจ็บบริเวณแขน ลำคอ ขากรรไกร กราม อ่อนเพลีย เหงื่อออก เป็นลม ใจสั่น หรือในกรณีที่มีการเจ็บหน้าอกอยู่นานเกิน 15-20 นาที ควรรีบไปโรงพยาบาลเพื่อที่จะได้รับการรักษาอย่างทันที

6. ความดันโลหิตในผู้สูงอายุ (Hypertension)

โรคความดันโลหิตสูงนับเป็นหนึ่งในปัญหาสาธารณสุขสำคัญที่กำลังคุกคามโลก โดยในปัจจุบันมีประชากรหลายร้อยล้านคนทั่วโลกเป็นโรคความดันโลหิตสูง และมีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2568 ผู้มีภาวะความดันโลหิตสูงจะเพิ่มขึ้นเป็น 1.5 พันล้านคน อนึ่ง การวัดค่าความดันที่อยู่ในเกณฑ์ความดันโลหิตสูง ต้องมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 140-159 (ตัวบน) หรือ 90-99 ตัวล่าง อย่างไรก็ตามค่าความดันโลหิตในแต่ละคนแต่ละช่วงเวลานั้นเป็นค่าที่ไม่คงที่ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา การวัดความดันโลหิตซ้ำอาจไม่เท่ากันเสมอไปเป็นเรื่องปกติ (แต่ก็ไม่ควรที่จะแตกต่างกันมากนัก)

อาการของโรคความดันโลหิตสูง โรคความดันโลหิตสูงส่วนใหญ่จะไม่มีอาการ เนื่องจากความดันโลหิตจะเพิ่มอย่างช้าๆทำให้ร่างกายโดยเฉพาะหลอดเลือดปรับตัวทันจึงไม่มีอาการ ผู้ป่วยความดันโลหิตส่วนใหญ่จะมาด้วยโรคแทรกซ้อนโดยที่ไม่รู้ว่าเป็นความดันโลหิตสูง อาการที่ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่พาผู้ป่วยมาโรงพยาบาลได้แก่

-ปวดศีรษะ ผู้ป่วยมักจะมีอาการปวดศีรษะในกรณีที่ความดันขึ้นอย่างรวดเร็วหรือเกิดภาวะ Hypertensive crisis โดยทั่วไปความดันโลหิตตัวบน Systolic จะมากกว่า 110 มม.ปรอท หรือ Diastolic มากกว่า 110 มม.ปรอท

-เลือดกำเดาไหล ร้อยละ 17 ของผู้ป่วยที่เลือดกำเดาไหลจะเป็นความดันโลหิตสูงดังนั้นผู้ที่มึเลือดกำเดาออกต้องวัดความดันโลหิต

-มึนงง Dizziness อาการมึนงงเป็นอาการทั่วไปพบได้ในหลายภาวะเช่นเครียด นอนไม่พอ ทำงานมากไป น้ำตาลในเลือดสูงแต่ก็อาจจะพบในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ผู้ป่วยมักจะบอกว่ารู้สึกไม่แจ่มใส สมองตื้อ

-ตามัว ในรายที่ความดันโลหิตสูงเป็นมากและมีการเปลี่ยนแปลงของจอร์ับภาพผู้ป่วยก็จะมีปัญหาทางสายตา

-เหนื่อยง่ายหายใจหอบ อาการหอบเหนื่อยง่ายเวลาออกแรง เช่น เดิน วิ่ง ทำงาน มีสาเหตุมากมาย เช่น โลหิตจาง(ซีด) โรคอ้วน ความดันโลหิตสูง โรคปอด ต่อมไทรอยด์เป็นพิษ โรคหัวใจ ภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) แม้แต่ความวิตกกังวล หรือ โรคแพนิก ก็ทำให้เหนื่อยได้เช่นกัน อาการเหนื่อยง่ายจากโรคหัวใจ และ ภาวะหัวใจล้มเหลวนั้น จะเหนื่อย หอบ หายใจเร็ว โดยเป็นเวลาออกแรง แต่ในรายที่เป็นรุนแรง จะเหนื่อยในขณะที่พัก บางรายจะเหนื่อยมากจนนอนราบไม่ได้ (นอนแล้วจะเหนื่อย) ต้องนอนศีรษะสูงหรือนั่งหลับ คำว่าเหนื่อย หอบ ในความหมายของแพทย์หมายถึง อัตราการหายใจมากกว่าปกติ แต่ในความหมายของผู้ป่วยอาจรวมไปถึง อาการเหนื่อยเพลีย หดแรง เหนื่อยใจ

-แน่นหน้าอก อึดอัด บริเวณกลางหน้าอกส่วนใหญ่จะเป็นด้านซ้าย หรือ ทั้งสองด้าน (มักจะไม่ใช่ด้านขวาเดียว) บางรายจะร้าวไปที่แขนซ้าย หรือ จุกแน่นที่คอ บางรายเจ็บบริเวณกรามคล้ายเจ็บฟัน

กรณีที่ 2 ภาวะแทรกซ้อนจากหลอดเลือดแดงตีบหรือตัน เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันหรือเรื้อรัง ทำให้หัวใจเต้นผิดปกติ อาจจะทำได้ถึงแก่ชีวิตได้ หลอดเลือดสมองตีบ เกิดอัมพฤกษ์ อัมพาต หรือหลอดเลือดแดงในไตตีบมากถึงขั้นไตวายเรื้อรังได้

ภาวะแทรกซ้อน

-หัวใจทำงานหนักขึ้น ทำให้ผนังหัวใจหนาตัวและถ้าไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง ผนังหัวใจจะยืดออกและเสียหายทำให้เกิดหัวใจโต และหัวใจวายได้ในที่สุด

-อาจเกิดภาวะหลอดเลือดในสมองตีบตันหรือแตก ทำให้เป็นอัมพาตหรือเสียชีวิตได้ ถ้าเป็นเรื้อรังอาจกลายเป็นโรคความจำเสื่อม สมองฝ่อ

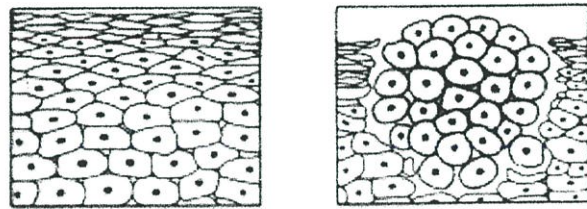
-เลือดอาจไปเลี้ยงไตไม่พอ เนื่องจากหลอดเลือดตีบ ทำให้ไตวายเรื้อรังและภาวะไตวายจะยิ่งทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้นอีก

-หลอดเลือดแดงในตาจะเสื่อมลงอย่างช้าๆ อาจมีเลือดที่จอตา ทำให้ประสาทตาเสื่อม ตามัวลงเรื่อยๆ จนตาบอดได้ บางที่อาจปวดที่ก้น

จากข้อมูลทางการแพทย์ระบุว่า ผู้ป่วยที่เป็น โรคความดันโลหิตสูงและไม่ได้รับการรักษาจะ เสียชีวิตจากหัวใจ วายถึง 60-75 % , เสียชีวิตจากเส้นเลือดในสมองอุดตันหรือแตก 20-30 % และ เสียชีวิตจากไตวายเรื้อรัง 5-10 %

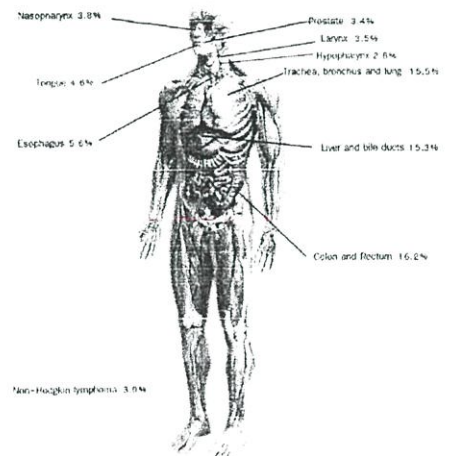
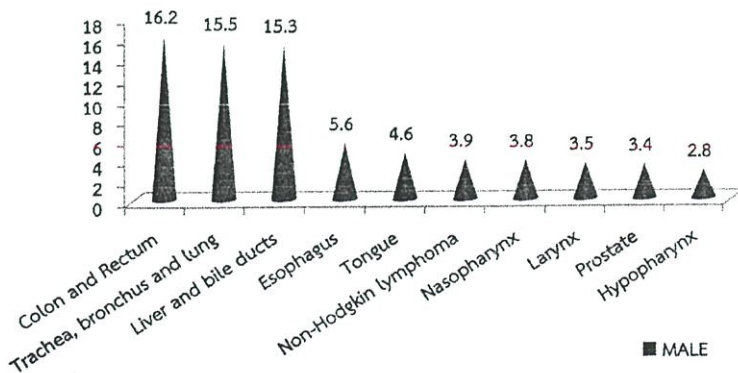
6. โรคมะเร็ง (Cancer)

ร่างกายเราประกอบไปด้วยอวัยวะต่างๆ อวัยวะจะประกอบด้วยเซลล์ กลุ่มของเซลล์ที่มี รูปร่างและทำหน้าที่เหมือนกันรวมตัวกันจะเป็นอวัยวะ หลายอวัยวะมาทำงานร่วมกันเป็นระบบ หลากๆระบบทำงานร่วมกันเป็นร่างกายของคนเรา เซลล์ต่างๆจะมีอายุเมื่อตายก็จะมีเซลล์ใหม่เจริญ ทดแทนเซลล์เก่า เซลล์ที่สร้างใหม่ไม่หยุดเราเรียกเนื้องอกซึ่งแบ่งเป็น เนื้องอกชนิดไม่ร้ายแรงหรือ ทางการแพทย์เรียก Benign tumor ส่วนมะเร็งที่แพร่กระจายไปอวัยวะอื่นๆเรียกมะเร็ง



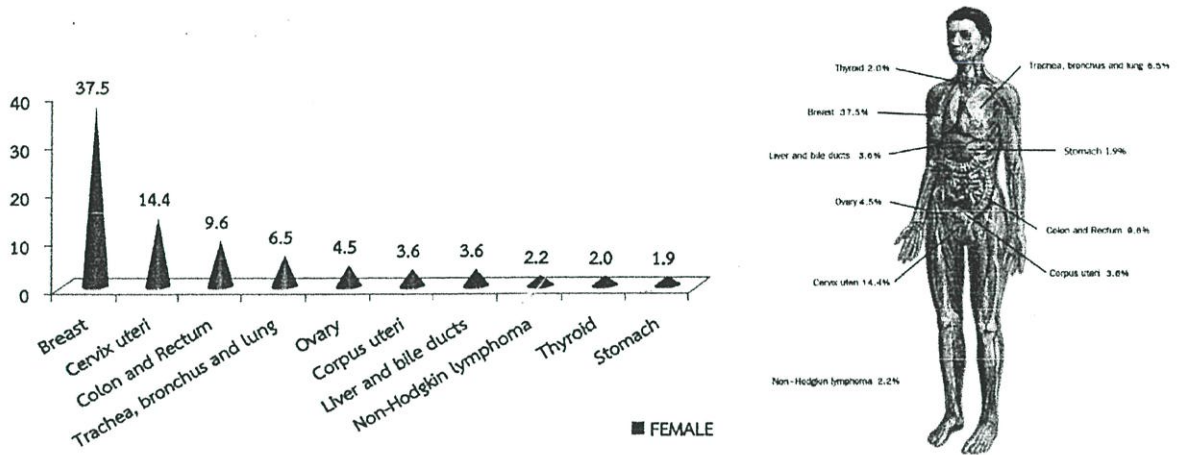
Normal cells Cells forming a tumour

-มะเร็งที่พบบ่อยในเพศชาย 3 อันดับแรกได้แก่ มะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนัก 16.2% , มะเร็ง หลอดลมและปอด 15.5% , มะเร็งตับและถุงน้ำดี 15.3% ตามลำดับ



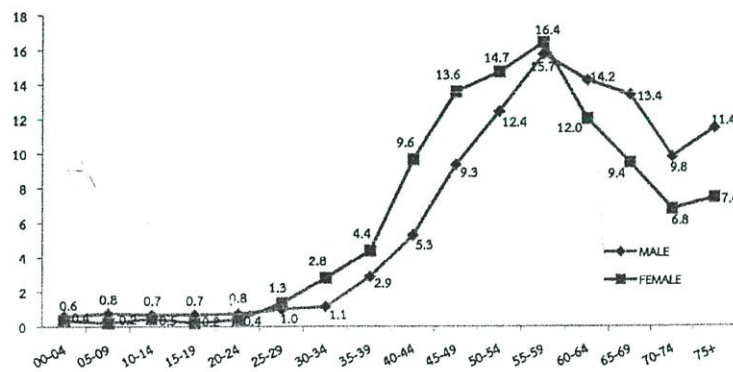
รูปภาพที่ 2.1.5-8 ตารางแสดง โรคมะเร็งที่พบในเพศชาย

-มะเร็งที่พบบ่อยในเพศหญิง 3 อันดับแรกได้แก่ มะเร็งเต้านม 37.5% มะเร็งปากมดลูก 14.4% มะเร็งลำไส้ใหญ่และทวารหนัก 9.6%

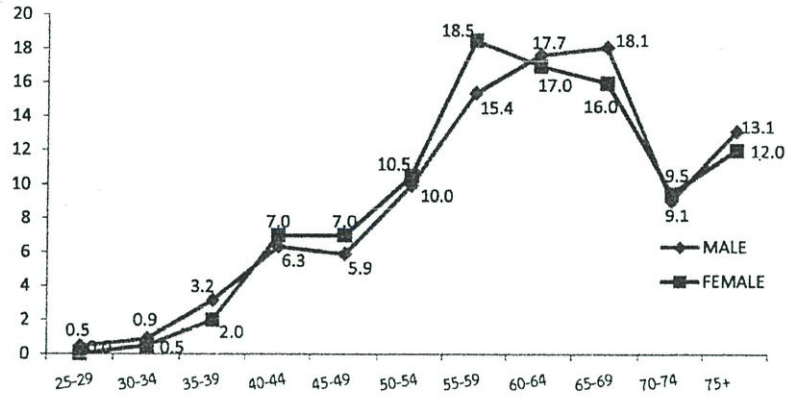


รูปภาพที่ 2.1.5-9 ตารางแสดง โรคมะเร็งที่พบ ในเพศหญิง

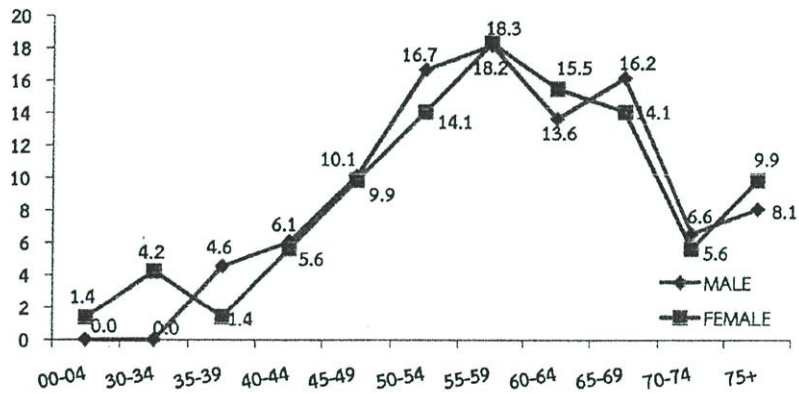
1.กราฟแสดงผู้ป่วย โรคมะเร็งชนิดต่างๆ โดยแบ่งตามช่วงอายุ จะพบว่า อัตราการเกิด โรคมะเร็งเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป และช่วงอายุที่มีอัตราการเกิด โรคมะเร็งสูงสุดคือ 55-60 ปี ทั้งในเพศชาย และเพศหญิง



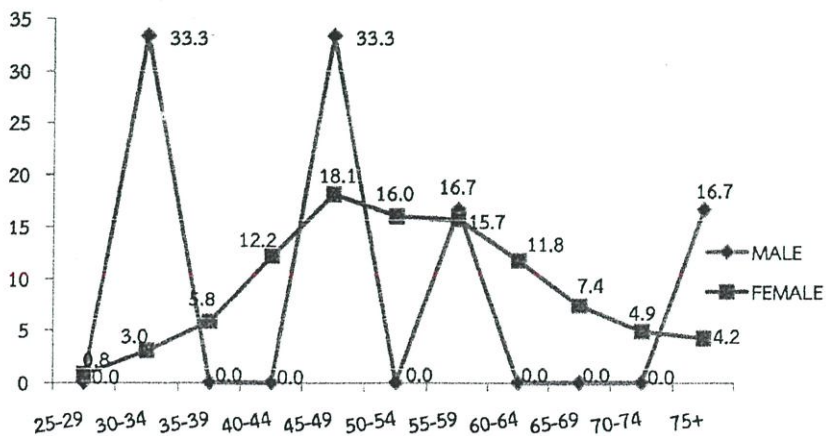
รูปภาพที่ 2.1.5-10 ตารางแสดง โรคมะเร็งชนิดต่างๆแบ่งตามช่วงอายุ



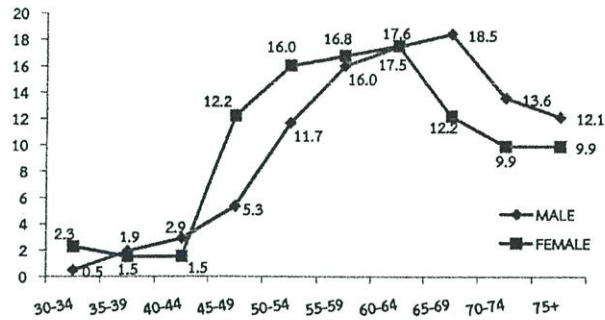
รูปภาพที่ 2.1.5-11 กราฟแสดงผู้ป่วยโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่



รูปภาพที่ 2.1.5-12 กราฟแสดงผู้ป่วยโรคมะเร็งตับและถุงน้ำดี

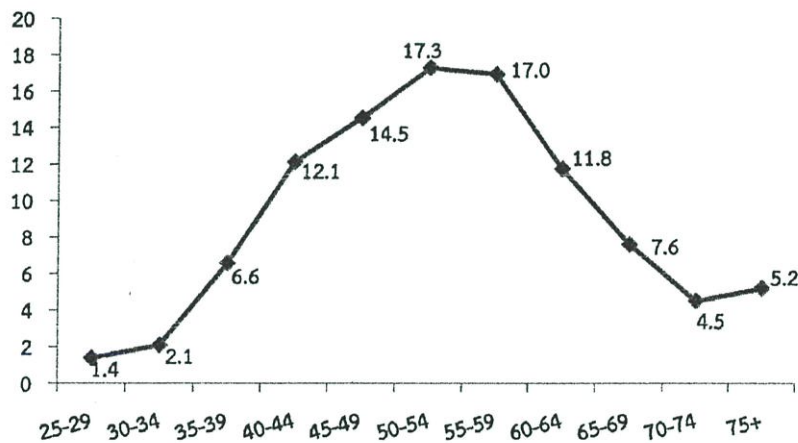


รูปภาพที่ 2.1.5-13 กราฟแสดงผู้ป่วยโรคมะเร็งรังไข่



รูปภาพที่ 2.1.5-14 กราฟแสดงผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านม

อ้างอิง : สถิติโรคมะเร็ง สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ปี ค.ศ.2011



รูปภาพที่ 2.1.5-15 กราฟแสดงมะเร็งปากมดลูก

อ้างอิง : สถิติโรคมะเร็ง สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ปี ค.ศ.2011

7. เบาหวาน (Diabetes Mellitus)

โรคเบาหวานเป็นโรคที่พบได้บ่อย ถึงร้อยละ 20 ในคนไทยที่อายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งผู้สูงอายุ มักจะเป็นโรคเบาหวานประเภทที่ 2 [Type 2 diabetes, noinsulin dependent] คือ เกิดจากที่ร่างกายผลิต อินซูลินไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย เนื่องจากภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปรกติอย่างเรื้อรัง ความสำคัญของโรคเบาหวานชนิดนี้ คือคนอาจจะ เป็นโรคเบาหวาน โดยที่ไม่แสดงอาการ เมื่อผู้ป่วยมีอาการของโรคเบาหวานมักจะมีโรคแทรกซ้อน

แล้วร้อยละ 50 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน จะต้องตรวจเลือด แม้ว่าจะยังไม่มีอาการของโรค ผู้ป่วยมักจะมีอายุมากกว่า 30 ปีมักจะวินิจฉัยโดยการเจาะเลือดตรวจร่างกายโดยไม่มีอาการ ผู้ป่วยมักจะอ้วน โรคจะค่อยๆดำเนินจนเกิดโรคแทรกซ้อน ผู้ป่วยจะมีระดับอินซูลินปกติหรือสูง สาเหตุที่เป็นเบาหวานเพราะมีภาวะต้านต่ออินซูลิน (insulin resistance)

โรคเบาหวานมีความน่ากลัวเพราะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่อหลอดเลือดต่างๆ ทั่วร่างกาย โดยเฉพาะหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมอง ทำให้เกิดหลอดเลือดแดงแข็งและตีตันซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญของคนไทย ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะต้องรับประทานยาลดระดับน้ำตาล ยาลดความดัน โลหิตหรือยาลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดร่วมด้วย ผู้ที่ควบคุมได้ดี ควรมีระดับน้ำตาลเฉลี่ยหรือน้ำตาลสะสม (Hemoglobin A1C) น้อยกว่าร้อยละ 7 ระดับความดันโลหิตน้อยกว่า 130 มม.ปรอท (ตัวบน) และ 80 มม.ปรอท (ตัวล่าง) ระดับโคเลสเตอรอลในเลือดตัวร้าย (LDL) น้อยกว่า 100 มก./ดล.

อาการแทรกซ้อน

ภาวะแทรกซ้อนทางสายตา (Diabetic retinopathy)

เกิดจากการที่น้ำตาลเข้าไปใน endothelium ของหลอดเลือดเล็กๆ ในลูกตา ทำให้หลอดเลือดมีการสร้างไกลโค โปรตีนซึ่งจะถูกขนย้ายออกมาเป็น Basement membrane มากขึ้น ทำให้ Basement membrane หนา แต่เพราะ หลอดเลือดเหล่านี้จะฉีกขาดได้ง่าย เลือดและสารบางอย่างที่อยู่ในเลือดจะรั่วออกมา และมีส่วนทำให้ Macula บวม ซึ่งจะทำให้เกิด Blurred vision หลอดเลือดที่ฉีกขาดจะสร้างแขนงของหลอดเลือดใหม่ออกมามากมายจนบดบังแสงที่มอดกระทบยัง Retina ทำให้การมองเห็นของผู้ป่วยแยลง

ภาวะแทรกซ้อนทางไต (Diabetic nephropathy)

พยาธิสภาพของหลอดเลือดเล็กๆที่ Glomeruli จะทำให้ Nephron ยอมให้ albumin รั่วออกไปกับ filtrate ได้ Proximal tubule จึงต้องรับภาระในการดูดกลับสารมากขึ้น ซึ่งถ้าเป็นนานๆก็จะทำให้เกิด Renal failure ได้ ซึ่งผู้ป่วยมักจะเสียชีวิตภายใน 3 ปีนับจากแรกเริ่มมีอาการ

ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท (Diabetic neuropathy)

หากหลอดเลือดเล็กๆ ที่มาเลี้ยงเส้นประสาทบริเวณปลายมือปลายเท้าเกิดพยาธิสภาพ ก็จะทำให้เส้นประสาทนั้น ไม่สามารถนำความรู้สึกต่อไปได้ เมื่อผู้ป่วยมีแผล ผู้ป่วยก็จะไม่รู้ตัว และไม่ดูแล แผลดังกล่าว ประกอบกับเลือดผู้ป่วยมีน้ำตาลสูง จึงเป็นอาหารอย่างดีให้กับเหล่าเชื้อโรค ทำให้แผลเน่า และนำไปสู่ Amputation ในที่สุด

8. สมองฝ่อในผู้สูงอายุ (Cerebral Atrophy)

สมองฝ่อเป็นความผิดปกติของสมอง โดยเฉพาะด้านความจำที่เสื่อมลงไปทีละน้อย มีการเสื่อมของเซลล์สมอง มีจำนวนเซลล์น้อยลง พบได้บ่อยในผู้สูงอายุประมาณ 75 ปีขึ้นไป สภาวะเลือดไปเลี้ยงสมองน้อย ก็เป็นสาเหตุหนึ่งของโรคสมองฝ่อ ในคนสูงอายุที่มีอาการนี้ อาจเกิดจากการอุดตันของเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองหลายๆ เส้น เกิดการตายของเซลล์สมองหลายๆ ตำแหน่ง ขนาดไม่ใหญ่ถึงกับทำให้คนสูงอายุนั้นเป็นอัมพาต ไม่มีอาการอะไรรุนแรง นอกจากความจำเสื่อม ผู้ที่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มาก มีส่วนทำให้เกิดโรคสมองฝ่อได้มากกว่าผู้ที่ไม่ดื่ม

ภาวะสมองเสื่อมหรือ Dementia เป็นคำที่แพทย์ใช้อธิบายกลุ่มอาการของโรคทางสมองหลายโรค โดยเฉพาะโรคอัลไซเมอร์ซึ่งถือเป็นภาวะสมองเสื่อมที่พบมากที่สุดคือร้อยละ 50 – 70.3 ภาวะสมองเสื่อมอาจพบมากในกลุ่มผู้สูงอายุ แม้จะเป็นภาวะที่ไม่ได้มาพร้อมกับความชราเสมอไป ทั้งนี้ อาการทั่วไปของผู้ป่วยมักเริ่มจากการไม่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ตามปกติ เช่น พุดไม่เป็นประโยค ไม่สามารถรับประทานอาหารหรือแต่งตัวได้เอง ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ตัวเอง ไม่สามารถแยกทุกผิด วางสิ่งของผิดที่ วางแผนล่วงหน้าไม่ได้ จำเวลาและสถานที่ไม่ได้ จดจำเหตุการณ์ที่เพิ่งเกิดขึ้นไม่ได้ เมื่ออาการมากขึ้นจะเกิดพฤติกรรมแปรปรวน หวาดระแวง รวมถึงเห็นภาพหลอน ในประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคนี้ประมาณ 2-4 % ของผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ยิ่งอายุมากขึ้นก็จะพบผู้ป่วยด้วยโรคนี้มากขึ้น กล่าวคือจะพบเพิ่มขึ้น 2 เท่าทุก 5 ปี หลังอายุ 60 ปีและจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทั่วโลก เนื่องจากประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น 26.6 ล้านคนหรือร้อยละ 4 คือจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคอัลไซเมอร์หรือโรคความจำเสื่อมทั่วโลก จากการสำรวจครั้งล่าสุดเมื่อปี 2006 ขณะที่ในประเทศไทยตัวเลขผู้ป่วยรายงานโดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขเมื่อต้นปี 2009 อยู่ที่กว่า 1 ล้านคนและมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

อาการของอัลไซเมอร์ แบ่งตามระยะของโรคได้เป็น 3 ระยะคือ

- ระยะแรกเริ่ม ซึ่งผู้ป่วยจะเริ่มสูญเสียความทรงจำระยะสั้น ไม่สามารถทำอะไรใหม่ๆ ได้ และจะเริ่มจำเหตุการณ์ในอดีตไม่ได้ ในที่สุดก็จะจำไม่ได้ว่าสิ่งที่อยู่ตรงหน้าคืออะไร
- ระยะกลาง ผู้ป่วยจะเริ่มเห็นภาพหลอน หูแว่ว มีพฤติกรรมก้าวร้าว ถ้าถูกปล่อยให้อยู่คนเดียว ก็อาจเดินออกจากบ้านแล้วหาทางกลับบ้านไม่ได้เลย
- ระยะสุดท้าย สมรรถนะจะถูกทำลายจนไม่สามารถควบคุมการทำงานต่างๆ ของร่างกายและเสียชีวิตในที่สุด ซึ่งอาจกินเวลา 3 - 20 ปีนับตั้งแต่เริ่มมีอาการ

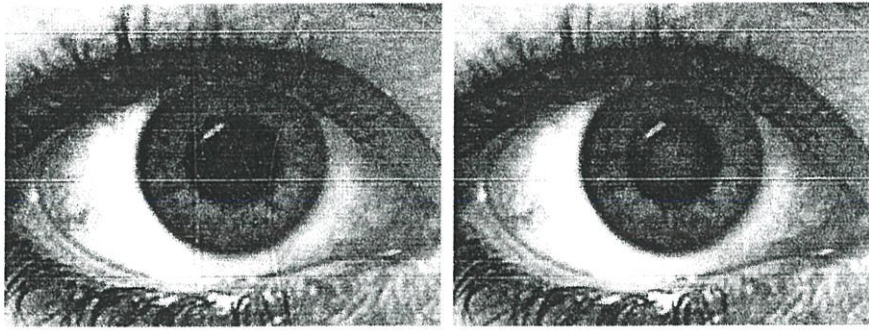
9. โรคเกี่ยวกับดวงตาและการมองเห็น

ดวงตา มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ที่เปลือกตาบนจะตกลงเล็กน้อย น้ำตาในเบ้าตามากขึ้น เนื่องจากการอุดตันของท่อทางเดินน้ำตาและอาการเคืองตาเมื่อผู้ที่มีต้อกระจกอยู่ในที่ ๆ มีแสงสว่างจ้า ม่านตามีขนาดเล็กลงเนื่องจากกล้ามเนื้อส่วนที่ควบคุมการขยายตัวทำงานลดลง แก้วตาหรือเลนส์จะขุ่นขึ้นจากการสะสมโปรตีนที่เสื่อมสภาพ ทำให้แสงผ่านเลนส์ลดลง นอกจากนั้นการมองเห็นสีจะลดลง 25% เมื่ออายุ 50 ปี และจะลดลงถึง 50 % เมื่ออายุ 70 ปี ผู้สูงอายุจึงมักชอบสีที่สดสว่างมากกว่าสีอื่น โรคตาที่พบบ่อยได้แก่

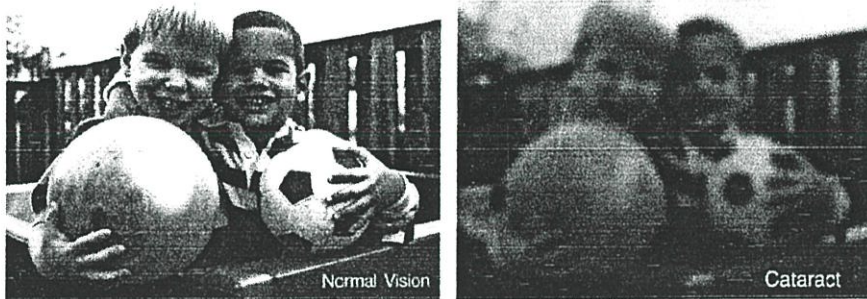
9.1 ต้อกระจก (Glaucoma)

พบได้ทุกคนเมื่อมีอายุมากขึ้น เกิดจากเลนส์แก้วตาภายในดวงตาขุ่นทำให้แสงผ่านเข้าไปในตาได้น้อยลง เป็นปัญหาที่พบบ่อยที่สุดในผู้สูงอายุ ตาของคนเราจะมีระบบการทำงานคล้ายกับกล้องถ่ายรูป เมื่อเลนส์แก้วตาขุ่นมัว จะทำให้ดวงตามัวลงช้าๆ โดยไม่มีอาการปวดหรือการอักเสบในตา อาจมองเห็นภาพซ้อน หรือภาพบิดเบี้ยว บางรายขับรถลำบากเวลากลางคืน ซึ่งถือเป็นเรื่องธรรมดาที่เกิดขึ้นกับทุกคน

อาการ ตามัวลง อาจเริ่มจากต้องเปลี่ยนแว่นบ่อยๆ ต่อมามัวลงมากปรับแว่นอย่างไรก็ไม่ดีขึ้น อาจมองเห็นภาพเป็นสีเหลือง บางคนอาจมองเห็นแสงกระจายในที่สว่างจ้า



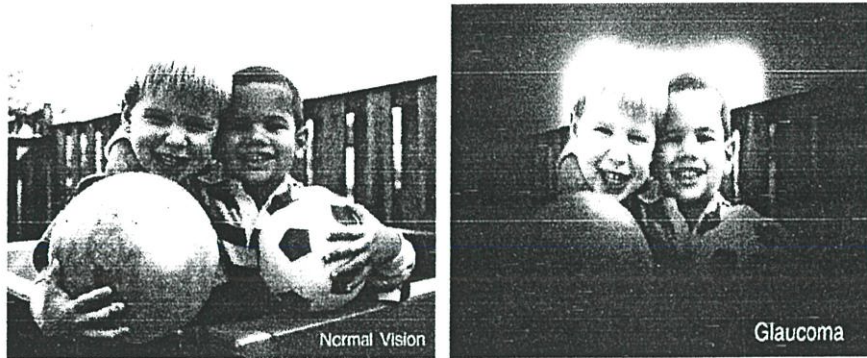
รูปภาพที่ 2.1.5-16 รูปแสดงดวงตาปกติ(ซ้าย)และตาที่เป็นต้อกระจก(ขวา)



รูปภาพที่ 2.1.5-17 การมองเห็นของตาที่ปกติ(ซ้าย) และตาที่เป็นต้อกระจก(ขวา)

9.2 ต้อหิน (Glaucoma)

โรคต้อหินเกิดจากการมีความดันที่ตาสูง โดยอาจจะสูงมากหรือสูงเกินไปต่อสุขภาพตาของบุคคลนั้นๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเกิดการสูญเสียของลานสายตาและชั่วคราวตา คนกลุ่มนี้มักประสบปัญหาขับรถเฉี่ยวชนได้ง่าย เดินสะดุด หรือชนของที่อยู่ทางด้านข้างได้ง่าย เพราะที่ไม่เห็นทางด้านข้าง ถ้าเป็นมากๆ ก็จะทำให้เกิดการพรั่มัว เห็นภาพเบลอ หรือมองเห็นแคบลงคล้ายมีอะไรบัง เห็นสีรุ้งรอบดวงไฟ ปวดเบ้าตาดึกๆ และปวดศีรษะข้างเดียวคล้ายไมเกรน หรือสูญเสียการมองเห็นไปได้ ถ้าไม่ได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที มักเกิดกับผู้ที่อายุ 40 ปีขึ้นไป โดยช่วงแรกของโรคมักไม่มีอาการ ไม่ปวด ดังนั้นการตรวจคัดกรองและให้การวินิจฉัยและรักษาตั้งแต่เริ่มแรกจะสามารถช่วยไม่ให้เกิดการตาบอดได้ อาการโดยทั่วไปช่วงแรกของโรคมักไม่มีอาการ ต่อมาจะสูญเสียการมองเห็นจากด้านข้างเข้ามาตรงกลางเรื่อยๆ และตาบอดในที่สุด อาจมีต้อหินบางประเภท เช่นต้อหินมุมปิดเฉียบพลันที่มีอาการปวดมาก เห็นแสงรุ้งรอบดวงไฟ มัวลงมาก และตาแดง ซึ่งเป็นอาการเร่งด่วนที่ต้องรีบมาพบแพทย์

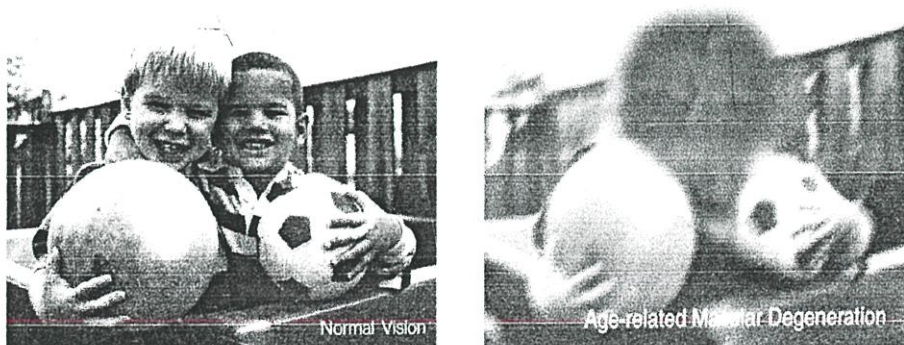


รูปภาพที่ 2.1.5-18 ภาพแสดงการมองเห็นของตาที่ปรกติ(ซ้าย) และตาที่เป็นต้อหิน(ขวา)

9.3 จุดภาพชัดที่จอตาเสื่อม (AMD : Age Related Macular Degeneration)

เกิดจากภาวะเสื่อมของบริเวณจุดภาพชัดที่อยู่บริเวณส่วนกลางของจอตา ซึ่งจุดนี้ใช้รับรู้รายละเอียดและสีของภาพ ทำให้การมองเห็นส่วนกลางของภาพมัวลง โดยที่ยังเห็นบริเวณรอบข้างของภาพได้เป็นปกติ สาเหตุเชื่อว่าเกิดจากการสะสมของอนุมูลอิสระ และของเสียจากการทำงานที่ไม่สมบูรณ์ของเซลล์รับแสง เซลล์เม็ดสีใต้จอตา และหลอดเลือดในบริเวณจุดรับภาพชัด ทำให้เกิดการทำลายเซลล์ที่จุดภาพชัด

อาการ ในระยะเริ่มต้นอาจไม่มีอาการ ต่อมาเมื่อเสื่อมมากขึ้นจะมีอาการตามัว เห็นภาพบิดเบี้ยว เห็นจุดดำอยู่กลางภาพ และสูญเสียการมองเห็นตรงกลางภาพ โดยไม่มีอาการปวด



รูปภาพที่ 2.1.5-19 ภาพแสดงการมองเห็นของตาที่ปรกติ(ซ้าย) และตาที่จุดรับภาพที่จอตาเสื่อม(ขวา)

9.4 ภาวะเบาหวานขึ้นจอตา (Diabetic Retinopathy)

โดยมักจะเกิดขึ้นได้ในคนที่เป็โรคเบาหวานในระยะเวลาานเกิดจากการที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติ อาการจะยิ่งแย่งที่ในกรณีที่คุณน้ำตาลไม่ตี ส่งผลให้ผนังหลอดเลือดฝอยเต็มทั่วร่างกายรวมทั้งหลอดเลือดที่จอตา ทำให้เลือดและสารต่าง ๆ รั่วซึมออกจากหลอดเลือดที่ผิดปกติ อาการในระยะแรกมักไม่มีอาการผิดปกติ แต่ตรวจตาอาจพบจุดเลือดออกที่จอตา หากมีอาการตามัว แสดงว่าเบาหวานขึ้นจอตาเป็นมากแล้ว แต่ไม่มีการสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวร



Normal vision



Vision with
diabetic retinopathy

รูปภาพที่ 2.1.5-20 ภาพแสดงการมองเห็นของตาปกติ(ซ้าย)และการมองเห็นของตาที่มีภาวะเบาหวานขึ้นตา(ขวา)

10. โรคเกี่ยวกับระบบขับถ่าย (Excretory System disease)

ระบบควบคุมการขับปัสสาวะเสื่อม เป็นปัญหาปกติที่เกิดขึ้นกับผู้สูงอายุทั้งชายและหญิง ความผิดปกติในการขับถ่ายปัสสาวะเป็นปัญหาที่พบได้บ่อย มีผู้ป่วยจำนวนมากประสบปัญหานี้ ทำให้ส่งปัญหาต่อเนื่องถึงสุขภาพโดยทั่วไป ครอบคลุมต่อการใช้ชีวิตประจำวัน จนกระทั่งมีปัญหารุนแรงตามมาเช่นการหกล้ม กระดูกหักเนื่องจากต้องเข้าห้องน้ำบ่อยในเวลาค่ำคืน หรืออดหลับ อดนอนเพราะต้องตื่นตอนกลางคืนบ่อยครั้ง ได้มีการศึกษาถึงจำนวนผู้ที่ประสบปัญหาในการขับถ่ายปัสสาวะพบว่าประชากรโดยทั่วไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 เคยประสบหรือกำลังประสบกับปัญหาในการขับถ่ายปัสสาวะและปัสสาวะเล็ดราด ปัสสาวะเล็ดราดในกลุ่มผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่สืบเนื่องมาจากภาวะความเคยชินที่ผิดปกติ ความเสื่อมสมรรถภาพของกระเพาะปัสสาวะรวมทั้งระบบประสาทในสมอง

10.1 ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ (Urinary Incontinence : UI)

ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่หมายถึง ภาวะที่สูญเสียความสามารถในการควบคุมการถ่ายปัสสาวะ ทำให้ปัสสาวะไหลตลอด หรือไหลรั่วโดยไม่ได้ตั้งใจ โดยมีสาเหตุจาก

1. การเปลี่ยนแปลงตามวัยสูงอายุ ได้แก่ เพศชายเกิดจากต่อมลูกหมากโตทำให้กั้นทางเดินปัสสาวะ ส่วนเพศหญิงเกิดจากการลดลงของฮอร์โมน estrogen อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ผนังช่องคลอดบางและอ่อนแอ กล้ามเนื้ออุ้งเชิงกรานหย่อน มดลูกเคลื่อนต่ำ เกิดแรงกดที่กระเพาะปัสสาวะ ความจุลดลง
2. ความเจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น รับประทานขับปัสสาวะ การเจ็บป่วยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหว เป็นอัมพาต ข้ออักเสบ
3. ปัจจัยเสี่ยง เช่น สูบบุหรี่ ดื่มกาแฟ ดื่มเหล้า ท้องผูก อ้วน
4. ชนิดของกระเพาะปัสสาวะ

4.1) ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ชั่วคราว (transient UI) หรือ Function UI มักเกิดร่วมกับการเจ็บป่วยทางกาย/จิตใจ รวมทั้งยาที่ได้รับ ส่งผลให้การควบคุมการขับถ่ายเสียไป ได้แก่ นอนติดเตียง เคลื่อนไหวบกพร่อง สิ่งแวดล้อมไม่เอื้อ ท้องผูก ความเจ็บปวด อากาศทางจิต สับสน ซึมเศร้า สมองเสื่อม ผลข้างเคียงจากยา เช่น ยานอนหลับ กล่อมประสาท แก้ปวด ความปกติของต่อมไร้ท่อ เช่น น้ำตาลสูง แคลเซียมสูง

4.2) ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่เรื้อรัง (Established UI) แบ่งเป็น 3 ชนิด

- Stress UI มีลักษณะคือ ปัสสาวะเล็ดเวลาไอ/จาม/หัวเราะหรือมีกิจกรรมที่เพิ่มแรงดันช่องท้อง จำนวนปัสสาวะที่เล็ดน้อย (เป็นหยด พุ่งออก) ไม่มีปัสสาวะเล็ดตอนกลางคืน มีปัสสาวะเล็ด โดยไม่รู้ว่ามิปัสสาวะออก โดยเกิดจากสาเหตุที่สำคัญคือ กล้ามเนื้อหูรูดอ่อนแอ คิดเชื่อผ่านการคลอหลายครั้ง ทำให้อุ้งเชิงกรานหย่อน แรงต้านของกล้ามเนื้อหูรูดต่อปัสสาวะลดลง

- Urge UI มีลักษณะคือ ปวดปัสสาวะอย่างรุนแรง ควบคุมไม่ได้ ต้องถ่ายปัสสาวะทันที ปริมาณปัสสาวะที่เล็ดปานกลาง-มาก (ไหลพุ่ง) ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะกลางคืนมากกว่า 2

ครั้ง ปัสสาวะรดที่นอน โดยเกิดจากสาเหตุที่สำคัญคือ มีการกระตุ้นการบีบตัวของ Bladder เพิ่มขึ้น ไม่ถูกยับยั้งโดย CNS การระคายเคือง จากการติดเชื้อ ฉายรังสี

- Over flow UI มีลักษณะคือ ปัสสาวะลำบาก ปัสสาวะไม่พุ่ง หรือไม่ต่อเนื่อง ปัสสาวะเป็นหยด เมื่อใกล้สุด รู้สึกยังมีปัสสาวะค้างหลังปัสสาวะแล้ว จำนวนปัสสาวะน้อย หรือปัสสาวะเป็นหยดเล็ดออกมาเมื่อเปลี่ยนท่า โดยเกิดจากสาเหตุที่สำคัญคือ การอุดกั้นบริเวณทางออกของปัสสาวะ เช่น BPH ท่อปัสสาวะตีบ เป็นต้น

10.2 การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ (Urinary tract infection)

ผู้สูงอายุมีโอกาสติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะได้สูงและจัดเป็นโรคติดเชื้อที่พบบ่อยที่สุดและเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดของการเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด ผู้สูงอายุชายมีโอกาสเกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะสูงขึ้นมากซึ่งต่างจากคนอายุน้อยที่ผู้ชายแทบจะไม่เกิดการติดเชื้อนี้เลย นอกจากนั้นเชื้อโรคที่ทำให้เกิดการติดเชื้อก็มีโอกาสเกิดจากเชื้อโรคหลากหลายมากขึ้น

อาการของการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ ถ้าติดเชื้อแค่ในกระเพาะปัสสาวะ อาจมีอาการปัสสาวะแสบขัด ขุ่น ปัสสาวะบ่อยขึ้น แต่ถ้าติดเชื้อที่กรวยไต จะมีไข้ ปวดหลังร่วมด้วย ซึ่งต้องรับการรักษาด้วยยาชนิดปฏิชีวนะในโรงพยาบาล อย่างไรก็ตามผู้ป่วยสูงอายุจำนวนมาก อาจมีอาการที่ไม่จำเพาะกับการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ เช่น ซึม ล้าสน เบื่ออาหาร กลั้นปัสสาวะไม่อยู่ หกล้ม เป็นต้น

10.3 โรคของต่อมลูกหมาก (Prostate)

ต่อมลูกหมากเป็นอวัยวะหนึ่งในระบบสืบพันธุ์ของเพศชาย ฉะนั้น โรคของต่อมลูกหมากจึงเกิดได้ในเฉพาะผู้ชาย ต่อมลูกหมากจะอยู่ล้อมรอบท่อปัสสาวะส่วนต้นก่อนถึงกระเพาะปัสสาวะหน้าต่อท่อทวารหนัก ดังนั้นถ้าผู้ป่วยเป็นโรคของต่อมลูกหมาก มักมีอาการผิดปกติเกี่ยวกับการปัสสาวะ เช่น ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะไม่ค่อยพุ่ง ต้องเบ่ง ปัสสาวะไม่สุด เป็นต้น โรคของต่อมลูกหมากพบได้ 3 ชนิด

10.3.1 โรคต่อมลูกหมากโต (Benign Prostatic Hyperplasia)

พบได้ประมาณ 80% เป็นโรคไม่ร้ายแรง พบบ่อยโดยเฉพาะผู้สูงอายุ (>60 ปี) เนื่องจากผู้สูงอายุจะมี ฮอร์โมน DHT ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศชายชนิดหนึ่ง อยู่ในระดับที่สูงซึ่งฮอร์โมนนี้มีผลทำให้กระตุ้นให้ต่อมลูกหมากโตได้ โดยทั่วไปผู้ป่วยจะมีปัญหาบวมนเกี่ยวกับการปัสสาวะ ตั้งแต่อาการน้อย เช่นปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะไม่พุ่ง ไม่แรง ต้องยืนรอปัสสาวะถึงจะออกได้ หรือบางครั้งมีปัสสาวะหยดตามมา ถ้าอาการมากบางครั้งผู้ป่วยไม่สามารถปัสสาวะได้เอง ต้องใส่สายสวนปัสสาวะ

10.3.2 โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก (Prostate cancer)

พบได้ประมาณ 18% ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีอาการคล้ายกับโรคต่อมลูกหมากโต เช่นปัสสาวะไม่พุ่ง ต้องเบ่งปัสสาวะ หรือถ้าเป็นระยะลุกลามของโรคมะเร็งต่อมลูกหมากอาจจะมีอาการอ่อนเพลีย ปวดตามกระดูกหรือภาวะซีด เนื่องจากมะเร็งต่อมลูกหมากได้กระจายไปที่กระดูก

10.4.3 โรคต่อมลูกหมากอักเสบ (Prostatitis)

พบได้ประมาณ 2% โดยแบ่งได้ 2 ชนิดคือ ต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเฉียบพลัน และต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเรื้อรัง โดยชนิดเฉียบพลันผู้ป่วยจะมีอาการไข้สูง หนาวสั่นปวดเมื่อยตามตัว หรือปวดฝีเย็บ บางรายมีปัสสาวะลำบากร่วมด้วย เนื่องจากสาเหตุเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย หลังจากการเป็นต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเฉียบพลันแล้วจะมีผู้ป่วยส่วนหนึ่งเป็นต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเรื้อรังต่อ บางครั้งผู้ป่วยที่เป็นต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเรื้อรัง อาจไม่จำเป็นต้องมีอาการของต่อมลูกหมากอักเสบชนิดเฉียบพลันมาก่อนก็ได้ ผู้ป่วยอาจมีอาการปัสสาวะบ่อย ชัด ไม่สุด บางครั้งรู้สึกปวดร้าวบริเวณอัณฑะหรือฝีเย็บ

วิเคราะห์และสรุปผลลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อการออกแบบ

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของผู้สูงอายุมีผลต่อการใช้งานเก้าอี้ การเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดในผู้สูงอายุในส่วนต่างๆของร่างกายมีดังนี้

-รูปร่างภายนอก มีส่วนสูงที่ลดลงและมีแผ่นหลังที่เกิดการโค้งโค้งช่วงตรงกับบริเวณหน้าอกมากกว่าตอนยังเป็นหนุ่มสาว ซึ่งอัตราการลดลงนี้เฉลี่ยประมาณ 1.2 เซนติเมตรทุกๆ 20 ปี และยังมีความสูงลดลงอย่างมากในช่วงอายุ 80 ปีขึ้นไป

-กระดูก เอ็นและข้อ มีการสูญเสียของเหลวภายใน เป็นเหตุให้ยึดติดของข้อต่อ ทำให้เวลาจะก้มเงยหรือว่าทำกิจกรรมต่างๆเป็นไปด้วยความลำบาก รับน้ำหนักและออกแรงได้น้อยลง ไม่คล่องแคล่วเหมือนหนุ่มสาว ยิ่งในบริเวณกระดูกสันหลัง จะขยับเขยื้อนได้ลำบากมากเนื่องจากสภาวะกระดูกโป่งบาง รวมทั้งหมอนรองกระดูกสันหลังแต่ละข้อมีการฝ่อและเสื่อมลง ทำให้ผู้สูงอายุจะสูญเสีย LORDOTIC CURVE และเคลื่อนไหวในแนวสันหลังได้น้อยลง มีอาการปวดเข่า ข้อสะโพก ทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมบางอย่างได้ เช่นวิ่ง ย่อเก็บของ นั่งยองๆ ออกแรงมากๆเช่นขึ้นบันได นั่งเก้าอี้ ลูกขึ้นยืน ฯลฯ

-ระบบหายใจ เหนื่อยง่าย ทำให้มีโอกาสน้ำมูกและเป็นลม

-สมองและประสาทสัมผัส มีการตั้งการช้า รับรู้และคิดช้าลง ประสาทสัมผัสรับรู้ได้น้อยลงทุกส่วน เช่นนิ้วมือ เท้า ผิวหนัง การรับรส การรับกลิ่น ได้ยินเสียงเบาลง

-การมองเห็น มองเห็นภาพเลือนราง เห็นภาพขุ่นมัวหรือมูมแมบลง แยกแยกสีได้ไม่แม่นยำ กระระยะไม่ตรง

-ระบบทางเดินปัสสาวะ เกิดภาวะกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ ปัสสาวะบ่อย ปัสสาวะเล็ด

2.1.6 สถานที่ใช้งาน

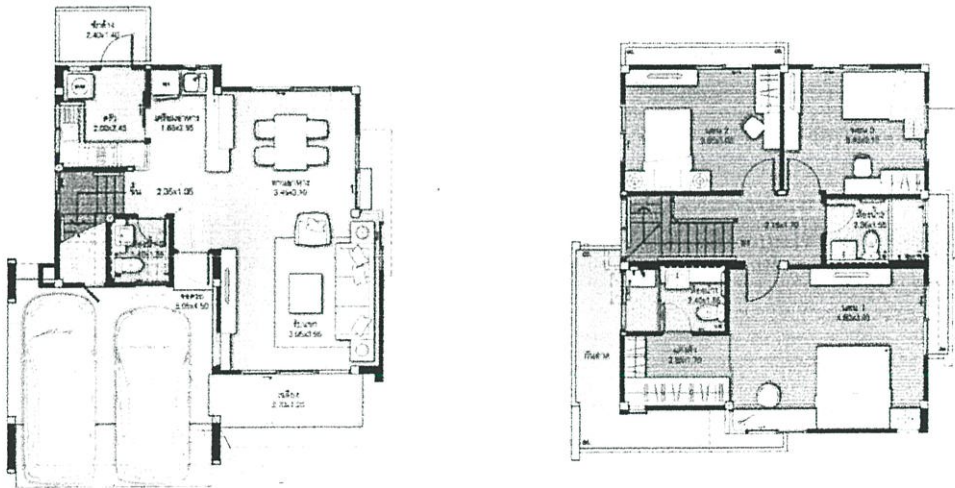
บ้านพักอาศัยเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในการดำรงชีวิต การออกแบบตัวบ้านและพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง การออกแบบที่ดีจะช่วยให้ผู้อยู่อาศัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีด้วย รวมถึงการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ปลอดภัยและมีสุขภาพจิตที่ดี ห้องนั่งเล่นหรือห้องรับแขก เป็นอีกห้องที่เป็นจุดศูนย์กลางของบ้านในแง่ของการใช้งาน มีการใช้งานบ่อยที่สุดคือสมาชิกในครอบครัวจะมีกิจกรรมต่างๆร่วมกัน

บ้านพักอาศัยแบ่งตามขนาดพื้นที่ใช้สอยได้เป็น 5 ประเภท

- บ้านเดี่ยว -บ้านเดี่ยวขนาดเล็ก บ้านที่มีพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านน้อยกว่า 150 ตารางเมตร
- บ้านเดี่ยวขนาดกลาง บ้านที่มีพื้นที่ใช้สอยภายในบ้าน 150-300 ตารางเมตร
- บ้านเดี่ยวขนาดใหญ่ บ้านที่มีพื้นที่ใช้สอยภายในบ้านมากกว่า 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- ตึกแถว/ทาวน์เฮ้าส์
- คอนโดมิเนียม/ห้องพัก

ตัวอย่างแบบบ้านขนาดเล็ก

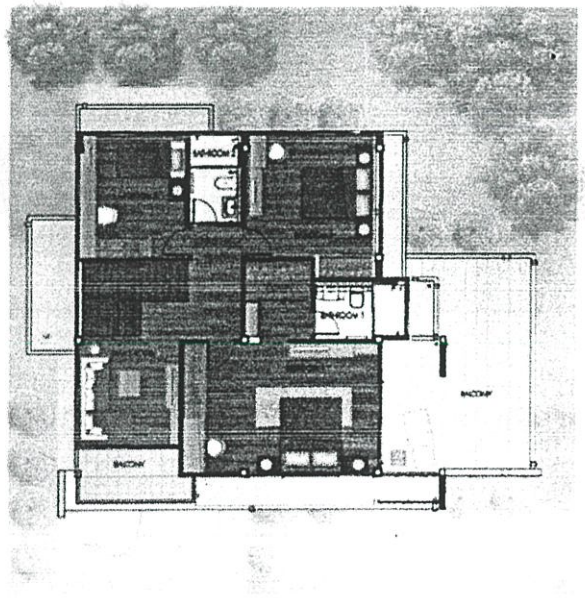
ตัวอย่างที่ 1 พื้นที่ใช้สอย147 (ตร.ม) ห้องนอน3ห้อง , ห้องพักผ่อน 1ห้อง , ห้องน้ำ3ห้อง , ห้องคนรับ
ใช้ 1 ห้อง ที่จอดรถ 2คัน



รูปภาพที่ 2.1.6-1 ตัวอย่างแบบบ้านขนาดเล็ก

ตัวอย่างแบบบ้านขนาดกลาง

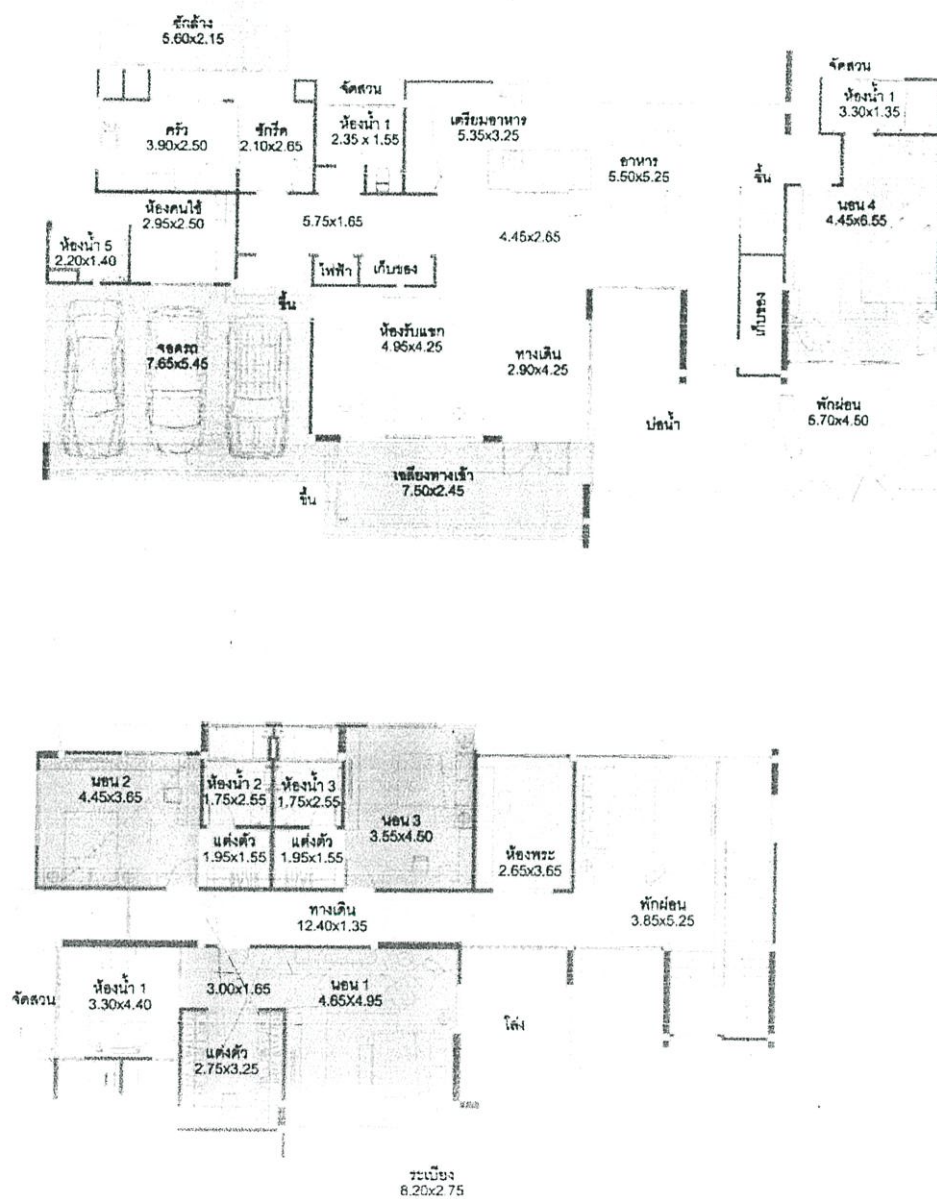
พื้นที่ใช้สอย	239	(ตร.ม)
ห้องนอน	4	ห้อง
ห้องพักผ่อน	1	ห้อง
ห้องน้ำ	4	ห้อง
ห้องคนรับใช้	1	ห้อง
ที่จอดรถ	2	คัน



รูปภาพที่ 2.1.6-2 ตัวอย่างแบบบ้านขนาดกลาง

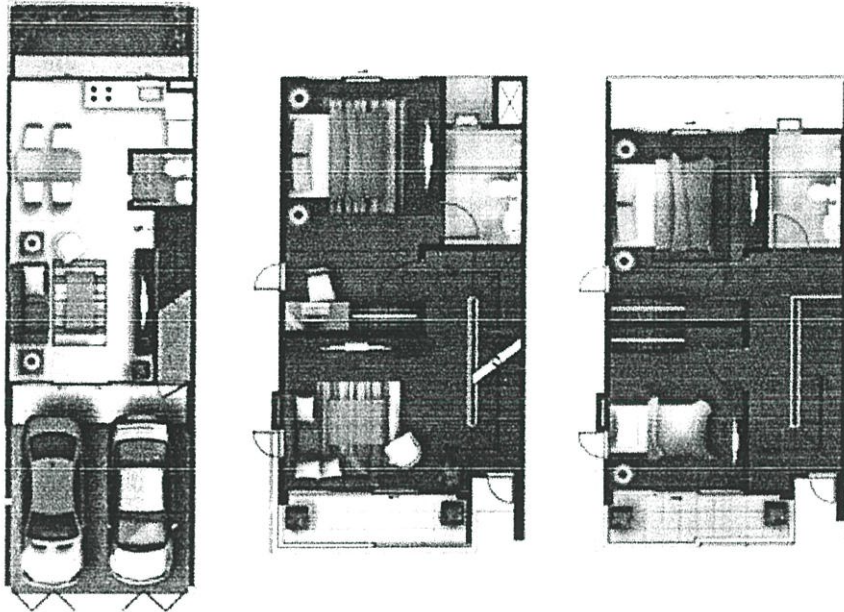
ตัวอย่างแบบบ้านขนาดใหญ่

ตัวอย่างที่ 1 พื้นที่ใช้สอย 507 ตารางเมตร , ห้องนอน 4 ห้อง , ห้องพักผ่อน 1 ห้อง , ห้องน้ำ 5 ห้อง , ห้องคนรับใช้ 1 ห้อง , ที่จอดรถ 3 คัน



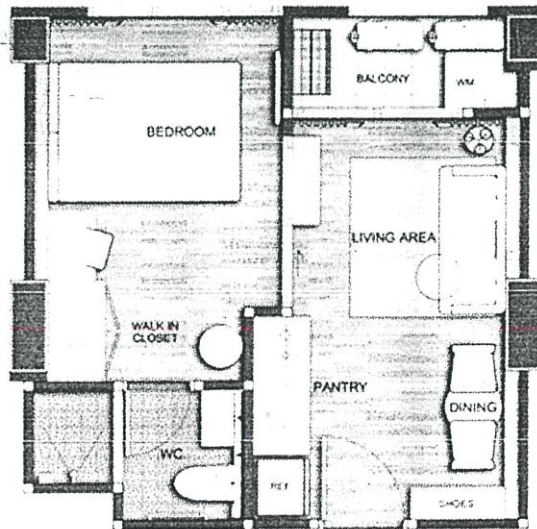
รูปภาพที่ 2.1.6-3 ตัวอย่างแบบบ้านขนาดใหญ่

ตัวอย่างแบบบ้านแถว บ้านมีลักษณะพื้นที่ใช้สอยแคบกว่าด้านยาว หน้าบ้านมีความกว้าง 5 เมตร มีพื้นที่ใช้สอย 162 ตารางเมตร , 3 ห้องนอน , 4 ห้องน้ำ , 1 ห้องนั่งเล่น , 1 ห้องรับแขก , 1 ห้องครัว , ที่จอดรถ 2 คัน



รูปภาพที่ 2.1.6-4 ตัวอย่างแบบบ้านแถว

ตัวอย่างคอนโดที่มีขนาดเล็ก ห้อง studio มีพื้นที่ใช้สอย 28 ตารางเมตร ในห้องประกอบไปด้วย 1 ห้องนอน 1 ห้องนั่งเล่น 1 ห้องน้ำ



รูปภาพที่ 2.1.6-5 ตัวอย่างแบบห้องพัก คอนโดมิเนียม

วิเคราะห์สถานที่ใช้งานและการจัดวาง

ห้องนั่งเล่น ไม่มีหลักการในการจัดมากนัก แต่การออกแบบที่ดีควรคำนึงถึงการใช้งานที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและเกิดความปลอดภัยในการใช้งาน

-การจัดวางโซฟาหรือเก้าอี้ที่นั่งควรห่างจากโทรทัศน์ไม่ต่ำกว่า 2 เมตร

- ทางเดินสัญจรภายในห้องนั่งเล่น การจัดวางแปลนที่ดีควรมีระยะการใช้งานที่คล่องตัว โดยมาตรฐานแล้ว ทางเดินสัญจรภายในห้องที่เหมาะสมควรเว้นไว้ประมาณ 90-120 เซนติเมตร สามารถเดินสวนกันได้โดยไม่ชนกัน นอกจากนี้การเว้นทางสัญจรในส่วนทางเชื่อมให้มากกว่าปกติประมาณ 120 -150 เซนติเมตร

-การจัดวางชุดโซฟา ทางเดินภายในชุดโซฟา กรณีมีโต๊ะกาแฟประกอบด้วย ไม่ควรแคบกว่า 30 เซนติเมตร

ตัวอย่างบ้านขนาดเล็กนั้น ห้องนั่งเล่นจะมีขนาดกว้าง x ยาว 3.5 x 4 เมตร หรือ 14 ตารางเมตร ภายในห้องมีการจัดวางโซฟาชุด ประกอบไปด้วยโซฟายาว 3 ที่นั่งหรือ Sofa Bed 3 ที่นั่งจัดชิดผนัง และโซฟาเดี่ยว ส่วนใหญ่จะจัดในรูปแบบตัว I มีโต๊ะกาแฟหรือไม่มีก็ได้

ตัวอย่างบ้านขนาดกลางนั้น ห้องนั่งเล่นจะมีขนาดกว้าง x ยาว 4 x 4 เมตร หรือ 16 ตารางเมตร ภายในห้องมีการจัดวางโซฟาชุด ประกอบไปด้วยโซฟายาว 3 ที่นั่งหรือ Sofa Bed 4 ที่นั่ง และโซฟาเดี่ยว มีการจัดในรูปแบบตัว I กึ่งตัว U มีโต๊ะกาแฟตรงกลาง

ตัวอย่างบ้านขนาดใหญ่ ห้องนั่งเล่นจะมีขนาดกว้าง x ยาว 4 x 5 เมตร หรือ 20 ตารางเมตร ภายในห้องมีการจัดวางโซฟาชุด ประกอบไปด้วยโซฟายาว 3 ที่นั่งหรือ Sofa Bed 3 ที่นั่ง โซฟา 2 ที่นั่ง และโซฟาเดี่ยว ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ตรงกลางห้อง มีทางเดินรอบโซฟา การจัดวางเป็นรูปแบบตัว U และมีโต๊ะกาแฟตรงกลาง

ตัวอย่างบ้านแถว ห้องนั่งเล่นจะมีขนาดกว้าง x ยาว 4.5 x 4 เมตร หรือ 18 ตารางเมตร ภายในห้องมีการจัดวางโซฟาชุด ประกอบไปด้วยโซฟา 2 ที่นั่ง และ โต๊ะข้างทั้งสองฝั่ง จัดชิดมุมใดมุมหนึ่งของบ้าน และมีโต๊ะกลาง

ตัวอย่างคอนโคหรือห้องพัก ในส่วนห้องนั่งเล่นมีขนาด 2.5 เมตร x 3.5 เมตร ประกอบไปด้วย โซฟา 2 ที่นั่ง 1 ตัว และโทรทัศน์

จากตัวอย่างบ้านขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ บ้านแถวและคอนโดมิเนียม การวิเคราะห์การจัดวางเก้าอี้ห้องนั่งเล่น จะวิเคราะห์จากพื้นที่ห้องนั่งเล่นที่มีขนาดเล็กที่สุดคือคอนโดมิเนียม ซึ่งการวิเคราะห์จะทำให้การใช้งานครอบคลุมถึงพื้นที่ที่มากกว่าอีกด้วย การจัดวางเก้าอี้ช่วงพุงยื่นสำหรับผู้สูงอายุนั้น เมื่อจัดวางแล้ว ความกว้างและความยาวขณะใช้งาน จะต้องไม่คิดผนัง มีทางเดินสัญจรได้ไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร ขณะกำลังลุกขึ้นยืน ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางอยู่ข้างหน้าในระยะ 1.50 เมตร การจัดวางเก้าอี้ตามเงื่อนไขนี้ สามารถจัดวางและใช้งานในพื้นที่คอนโดมิเนียมได้ และการจัดวาง ควรจัดวางเป็นหนึ่งในชุดโซฟา เพื่อให้การใช้งานและการทำกิจกรรมของผู้สูงอายุ ได้มีส่วนร่วมกิจกรรมกับคนอื่นๆครอบครัว

การจัดสภาพแวดล้อมในการใช้งานของผู้สูงอายุ

การออกแบบสภาพแวดล้อมและที่พักอาศัยของผู้สูงอายุ มีหลักการ 4 ข้อ ดังนี้

1. มีความปลอดภัยทางกายภาพ

ความปลอดภัยทางด้านร่างกายและสุขภาพอนามัย เช่น มีที่พักเพียงพอแยกเป็นสัดส่วน มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่ดี มีระบบการปกป้องจากภายนอก เช่น เสียง แสง ที่ดี จัดให้มีแสงสว่างเพียงพอบริเวณบันไดและทางเข้า มีราวจับในห้องน้ำ พื้นกระเบื้องไม่ลื่น มีสัญญาณฉุกเฉินหัวเตียงหรือ ห้องน้ำ สำหรับขอความช่วยเหลือ เป็นต้น

2. สามารถเข้าถึงได้ง่าย

การมีทางลาดสำหรับรถเข็น ความสูงของคู่มือสำหรับผู้สูงอายุสามารถหยิบของได้สะดวกหรือการจัดให้อยู่ใกล้แหล่งบริการต่างๆ เช่น วัด โบสถ์ ห้องสมุด โรงละคร สถาบันเพื่อการศึกษา บริการด้านสุขภาพ อยู่ภายในระยะที่สามารถเดินถึงได้ และการจัดให้ใกล้แหล่งระบบขนส่งมวลชน และใกล้แหล่งชุมชนเดิมเพื่อให้ญาติมิตรสามารถมาเยี่ยมเยียนได้สะดวก

3. สามารถสร้างแรงกระตุ้น

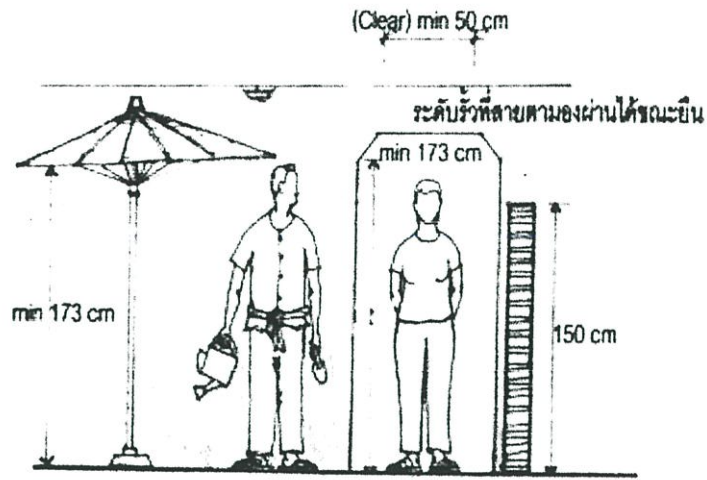
การตกแต่งสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยที่มีความน่าสนใจ การเลือกใช้สีที่เหมาะสม มีความสว่างและชัดเจนจะทำให้การใช้ชีวิตดูกระชุ่มกระชวย ไม่ซึมเศร้า และการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ กระตุ้นให้เกิดการนำความสามารถต่าง ๆ ของผู้สูงอายุมาใช้อย่างเต็มที่เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุได้ใช้ความสามารถที่มีก่อนประโยชน์ให้กับชุมชน เช่น จัดที่อยู่อาศัยผู้สูงอายุไว้ใกล้กับโรงเรียนสอนเด็กเล็ก หรือห้องสมุด เป็นต้นซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยยืดเวลาให้ผู้สูงอายุสามารถที่จะดำรงชีวิตได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่นมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

4. ดูแลรักษาง่าย

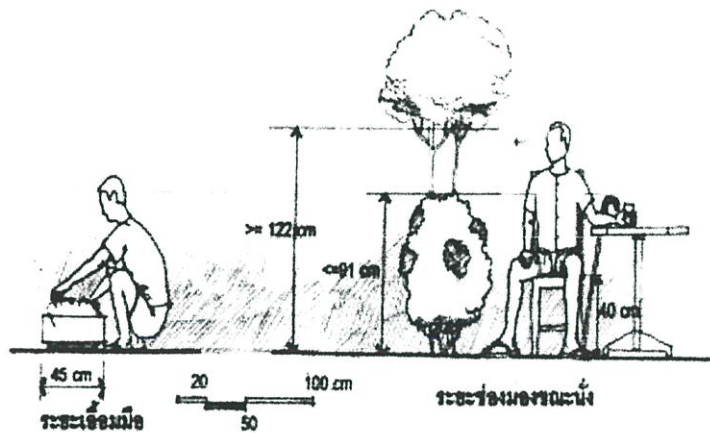
บ้านสำหรับผู้สูงอายุควรออกแบบให้ดูแลรักษาง่าย ด้วยเหตุนี้บ้านต่างๆ ไปควรจะเล็ก ถ้าเป็นหลังใหญ่ควรมีห้องซึ่งง่ายต่อการปิดเอาไว้เพื่อ สะดวกสบายในการดูแล บ้านอาจมีบันไดเลื่อน อลูมิเนียมป้องกันพายุ และสนามหญ้าที่มีพุ่มไม้เตี้ยๆ เพื่อลดงานสนาม

ห้องรับแขก-ห้องนั่งเล่น

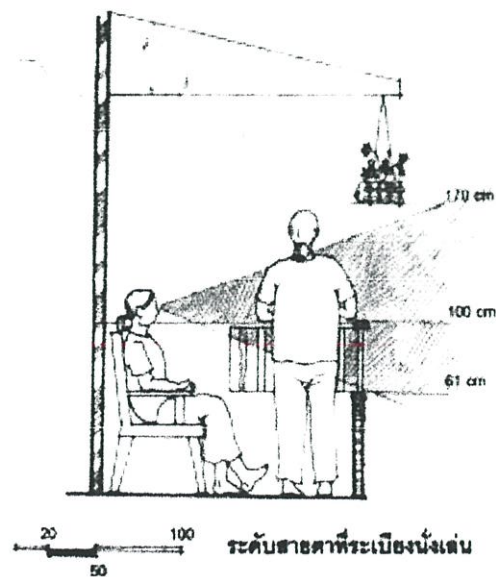
- ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือเฟอร์นิเจอร์กีดขวาง
- มีพื้นที่กิจกรรมต่างๆ เช่น นั่งทานการและบันเทิง
- การจัดเฟอร์นิเจอร์ที่ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กันได้
- ระดับหน้าต่างสูงจากพื้น 50 ซม. มองเห็นวิวภายนอกได้
- มีระบบระบายอากาศดี
- พื้นห้องใช้สีสว่าง นุ่มและบำรุงรักษาง่าย
- สีและพื้นผิวอุปกรณ์และส่วนของอาคาร
- ใช้สีที่ตัดกันหรือแตกต่างกัน ของส่วนใช้สอยต่างกัน
- เช่นพื้นทางเดิน พื้นต่างระดับ พื้นห้องสวม บัวเชิงผนัง



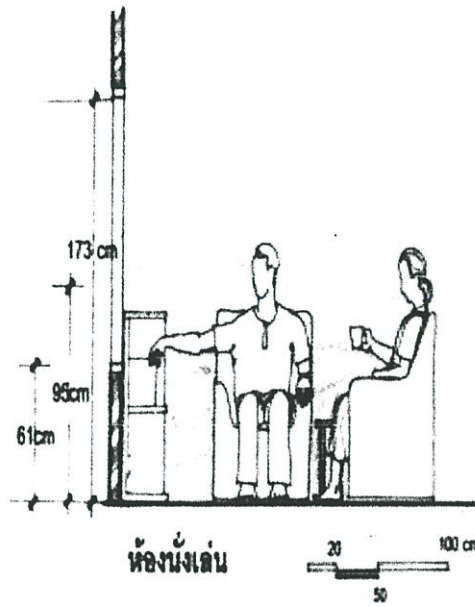
รูปภาพที่ 2.1.6-6 ภาพแสดงระดับสายตาที่มองผ่านระยະยี่น



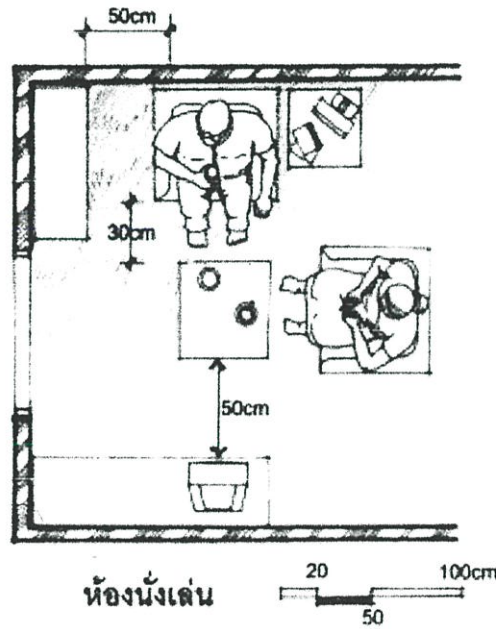
รูปภาพที่ 2.1.6-7 ภาพแสดงระดับสายตาที่มองผ่านระยະนั่ง



รูปภาพที่ 2.1.6-8 ภาพแสดงระดับสายตาที่ระเบียงนั่งเล่น

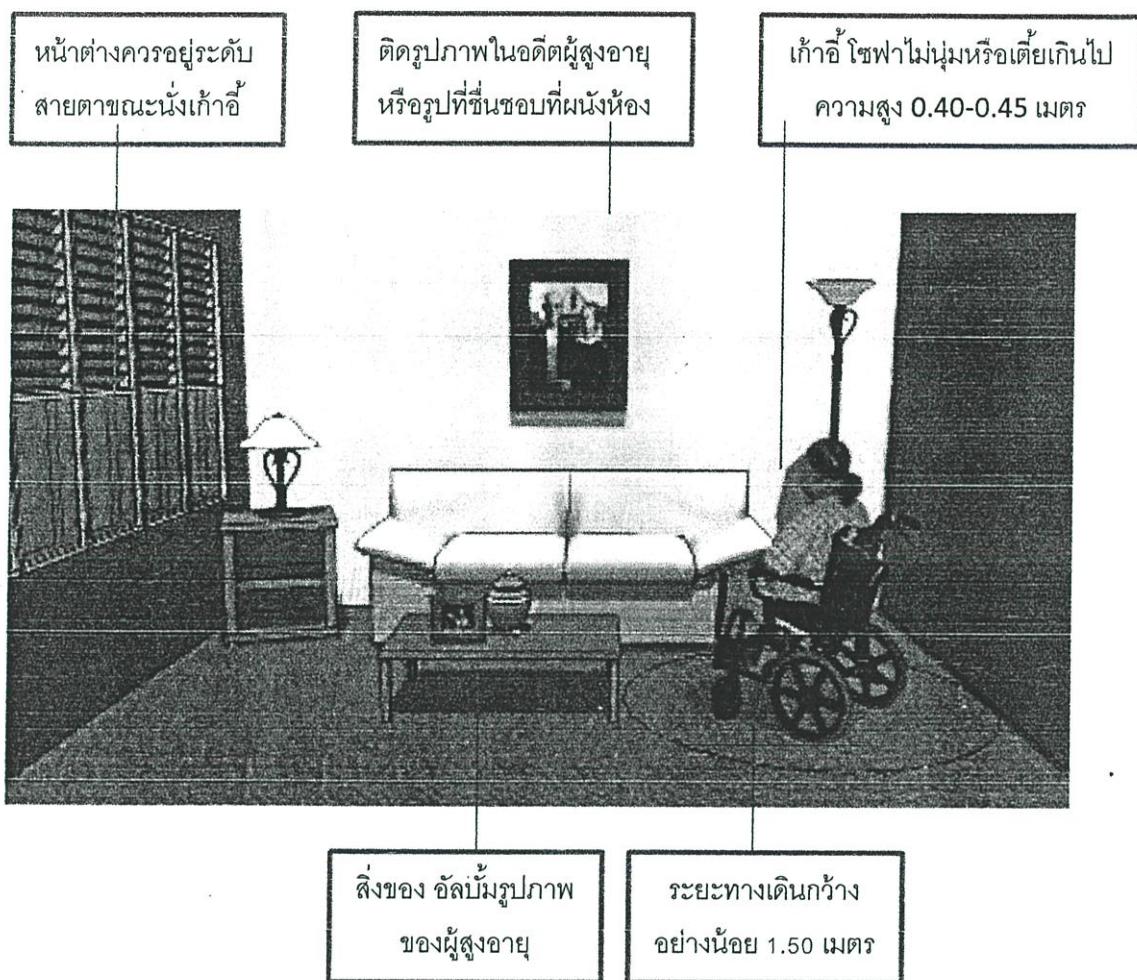


รูปภาพที่ 2.1.6-9 ภาพแสดงระดับสายตาในห้องนั่งเล่น และระยะหน้าต่าง



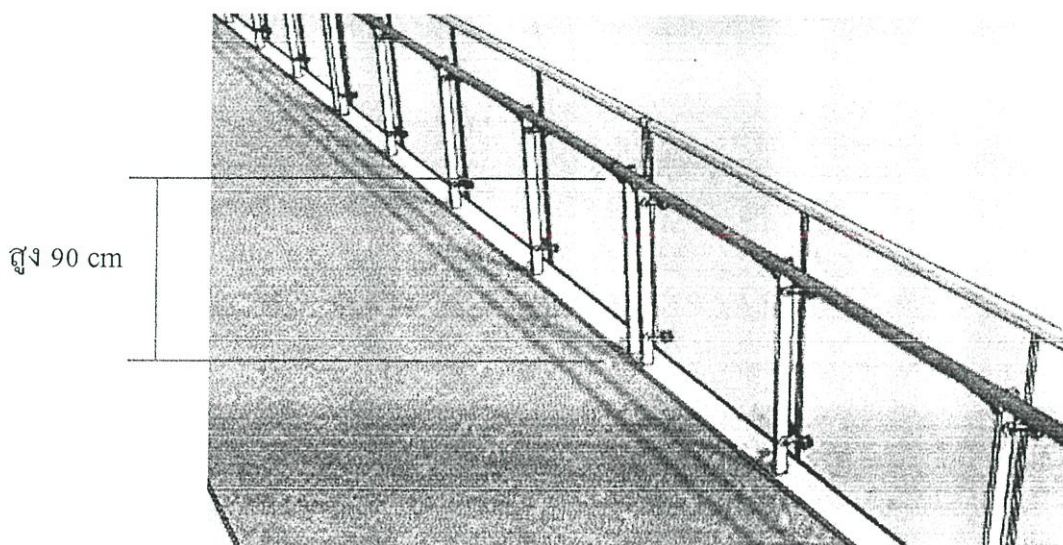
รูปภาพที่ 2.1.6-10 ภาพแสดงระยะทางเดินภายในชุดโซฟา

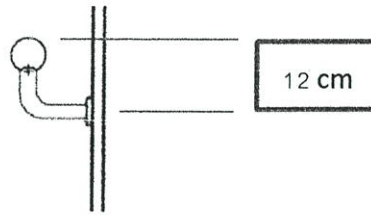
แนวคิดการออกแบบห้องนั่งเล่น



รูปภาพที่ 2.1.6-11 ภาพแสดงแนวคิดการจัดห้องนั่งเล่น

การออกแบบราวจับ





รูปภาพที่ 2.1.6-12 ภาพแสดงความสูงและระยะจากผนังของราวจับ

ราวจับ

ทำด้วยวัสดุเรียบ มีความมั่นคงแข็งแรง ในการจับและไม่ลื่น มีลักษณะกลม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 ซม. สูงจากพื้นทางลาด 80-90 ซม. ราวจับด้านที่อยู่ติดผนังให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 5 ซม. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

ทางลาด

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

ประตู

มีขนาดความกว้างเป็นพิเศษอย่างน้อย 90 เซนติเมตร ควรเป็นแบบผลักเปิดออกได้ง่าย ห้ามติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง

การออกแบบอุปกรณ์ไฟฟ้าและงานระบบอื่นๆ

แสงไฟ

- ควรมีแสงไฟทั้งภายในและภายนอกอาคารเพื่อช่วยในการมองเห็นของผู้สูงอายุ
- ใช้แสงสะท้อน (Indirect Lighting) ที่มีความสว่างพอเหมาะ
- ในบริเวณที่อยู่อาศัยควรมีความสว่างทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
- ทางเดิน ควรมีแสงสว่างเพียงพอ และมีราวสำหรับจับที่สามารถเห็นได้ชัดเจน

ระบบไฟฟ้า

- ติดตั้งระบบตัดไฟอัตโนมัติ กรณีไฟฟ้าลัดวงจร
- มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินบริเวณห้องนอน ห้องรับแขก และทางเข้าบ้าน
- ระดับปลั๊กไฟต้องไม่ต่ำเกินไปเพื่อไม่ให้ผู้สูงอายุต้องก้มลงไปมาก โดยรูปแบบของสวิทช์มีขนาดใหญ่ไม่มากนัก

สวิทช์

- สูงไม่เกิน 90 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการเอื้อม สวิทช์มีขนาดใหญ่ และมีแสงตอนปิดสวิทช์
- สวิทช์สามารถปิดเปิดได้ในระยะเอื้อมถึงจากเตียงนอน

สวิทช์ – ปลั๊กไฟ

- สูงจากพื้น อย่างน้อย 45 เซนติเมตร เพื่อหลีกเลี่ยงการก้ม
- มีสวิทช์สำหรับปิด-เปิดปลั๊ก

สีและพื้นผิว

อุปกรณ์และส่วนของอาคารควร ให้มีสีที่ตัดกันหรือแตกต่างจากสีของส่วนต่อเนื่องของอุปกรณ์และส่วนของอาคารนั้นอย่างเด่นชัด ดังต่อไปนี้

- พื้นทางเดิน พื้นต่างระดับ พื้นห้องส้วม และพื้นผิวต่างสัมผัส
- ผนังและบัวเชิงผนัง
- ประตู ธรณีประตู วงกบหรือขอบประตู ประตูทางเข้า และประตูลิฟต์
- บันได บันไดเลื่อน ทางเลื่อน และทางลาด
- ลูกนอนกับลูกตั้งของขั้นบันไดหรือลูกนอนของพื้นห้อง
- บริเวณงมุกบันได

- รวมนับได รวทางลาด รวระเบียบ รวยึดเกาะในห้องส้วม และทางเดิน
- ป้าย แพนผัง ตัวอักษร เครื่องหมาย และสัญลักษณ์
- แผงสวิทช์ เต้ารับ และเต้าเสียบ
- เส้า สิ่งกีดขวาง และส่วนยื่นจากผนังบนทางเดิน
- สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

2.1.6 พฤติกรรมการใช้งานเก้าอี้ของผู้สูงอายุ

กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับเก้าอี้ นั้น ผู้สูงอายุแต่ละคนย่อมมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป แต่การใช้งานพื้นฐานและกิจกรรมที่ผู้สูงอายุมักทำประจำ มีดังต่อไปนี้

กิจกรรม	ข้อมูลบรรทัดฐานในการนั่ง
นั่งสนทนา, นั่งดูโทรทัศน์	ทำนั่งที่สบายและผ่อนคลาย สร้างเสริมให้เกิดภาวะสบาย มีความสนใจต่อผู้ที่สนทนาด้วย มุมมองที่นั่งไม่ควรเกิน 120 องศา
พักผ่อน	ทำนั่งที่สบายเพื่อให้เกิดความรู้สึกผ่อนคลาย ทำที่นั่งสบายของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน มุมที่แนะนำในการนั่งพักผ่อนคือมุมข้อสะโพกประมาณ 102-115 องศา หรือการนั่งเอนหลังประมาณ 120 องศา
อ่านหนังสือ	เป็นกิจกรรมที่ต้องเนื่องเป็นเวลานาน มุมที่เหมาะสมแก่การนั่งอ่านหนังสือคือมุมข้อสะโพกทำมุมประมาณ 90-115 องศาและมีการทำมุมกับแนวระนาบเล็กน้อย
ทำงานอดิเรกต่างๆ	ควรนั่งหลังตรง ไม่ควรเอนหรืองอหลัง จะทำให้ทำงานได้สะดวกและปลอดภัย มุมที่เหมาะสมคือ 90-105 องศา

วิเคราะห์และสรุปกิจกรรมที่เหมาะสมในการใช้งานเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ

กิจกรรมที่ผู้สูงอายุใช้งานบ่อยคือ การนั่งสนทนาหรือนั่งดูโทรทัศน์ รองมาคือการนั่งพักผ่อน อ่านหนังสือและทำงานอดิเรกต่างๆตามลำดับ

-นั่งสนทนา ดูโทรทัศน์ เป็นกิจกรรมที่ผู้สูงอายุทำและใช้งานเก้าอี้บ่อยที่สุด อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนี้คือ แวนตา ริโมทโทรทัศน์ จำเป็นต้องมีที่วางเช่น โต๊ะใกล้ๆ ที่นั่ง ผู้สูงอายุบางรายมีไม้เท้าซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้เท้าขาเดียว

-พักผ่อน มีผู้สูงอายุส่วนหนึ่งที่ใช้เก้าอี้ในการพักผ่อนในช่วงตอนกลางวัน อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนี้คือ แวนตา ผู้สูงอายุบางรายมีไม้เท้าซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้เท้าขาเดียว

-อ่านหนังสือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนี้คือ แวนตา หนังสือ ไม้เท้า ควรมีโต๊ะวางใกล้ๆ เก้าอี้

ทำงานอดิเรก ผู้สูงอายุบางรายจะทำงานอดิเรกเล็กน้อยที่สามารถนั่งทำอยู่บนเก้าอี้ได้ การทำงานนั้นมันมีอุปกรณ์มากมาย อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมคือ โต๊ะ ไม้เท้า แวนตา และอื่นๆที่วางบนโต๊ะ

2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับการนั่ง

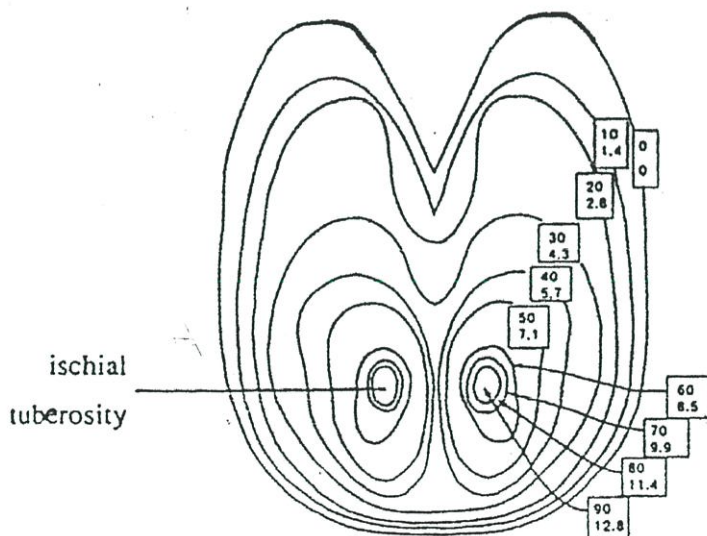
การนั่งเป็นท่าธรรมชาติของมนุษย์ เป็นท่าพักเมื่อเปรียบเทียบกับทำยืน ช่วยลดน้ำหนัก หรือช่วยผ่อนการออกแรงของกล้ามเนื้อขาในการรับ โหลดของน้ำหนักตัว เพราะการยืนนานๆทำให้เกิดการเมื่อยล้าที่เท้า ขา เข่าและสะโพกเป็นอันมาก ซึ่งปริมาณการใช้กล้ามเนื้อขาดังกล่าวจะลดน้อยลงเมื่อเปลี่ยนท่าจากการยืนมาเป็นการนั่ง การนั่งยังลดการสูญเสียพลังงานหรือแคลอรีในการทำงานไปโดยเปล่าประโยชน์อันเนื่องมาจากการยืนประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง การนั่งช่วยลดอัตราการไหลเวียนและการสูบน้ำออกของร่างกาย ลดการทำงานหนักของระบบหัวใจและระบบการหายใจด้วย แต่การนั่งก็มีข้อเสีย คือ ทำนั่งทำให้กล้ามเนื้อท้องหย่อน ระบบบางอย่างทำงานได้อย่างไม่เต็มที่ เช่น ระบบย่อยอาหารและระบบหายใจถ้าผู้นั่งอยู่ในท่าที่ไม่ถูกสุขลักษณะก็จะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นกับกระดูกสันหลังและกล้ามเนื้อของผู้นั่ง เช่น ปวดหลัง ปวดแขน ปวดเอว เป็นต้น

จากรายงานการวิจัยของต่างประเทศ(CHAFFIN, 1984) สรุปว่าในการนั่งเก้าอี้ น้ำหนักของร่างกายส่วนใหญ่จะตกลงบริเวณปุ่มกระดูกก้น(ISCHIAL TUBEROSITY) ซึ่งเป็นจุดต่ำสุดของกระดูกเชิงกราน(PELVIS) และมีบางส่วนที่ตกลงบนพื้นที่เท้าเหยียบ(FLOOR) ที่พักแขน(ARM REST) และพนักพิงหลัง(BACK REST) การนั่งเก้าอี้ที่มีความสูงเท่าเดิมแต่ไม่มีพนักพิงหลัง ไม่มีที่

พักแขนน้ำหนักก็จะไม่สูญหายไปไหนแต่จะไปเฉลี่ยเพิ่มให้แก่ปุ่มกระดูกกันและเท้า จุดที่สร้างปัญหา มากที่สุดอยู่ที่บริเวณหลังส่วนเอว(LUMBAR VERTEBRA) เพราะทิศทางของแรงผ่านแนวลำสัน หลังส่วนเอวลงไป ทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อรวมทั้งเอ็นยึดข้อ(LIGAMENT) ต้องออกแรงหดตัวทำงาน เพื่อให้เกิดความสมดุลเกิดขึ้นตลอดเวลาที่อยู่ในท่าทรงตัวนั้นๆ

นายแพทย์ไพฑูรย์ เนาวรัตน์ โภศาส(2528) รายงานโดยอ้างผลงานวิจัยของ NACHEMSON (1964) การนั่งที่มีแรงกดต่อหมอนรองกระดูกสันหลังเป็นเวลานานๆ จะทำให้หมอนดังกล่าวเสื่อมเร็ว ส่งผลให้มีการเสื่อมของลำสันหลังได้ซึ่งทำให้เกิดอาการปวดหลังได้ง่าย

ในด้านการกระจายน้ำหนักบริเวณก้นขณะนั่งอาจแสดงได้จากตัวอย่างการกระจายน้ำหนักตัว ลงบนกระดูกก้นกบที่เหมาะสมสำหรับผู้นั่งเก้าอี้นั่งขับรถยนต์โดยที่เส้นรอบวงแต่ละเส้นนั้นจะระบุแรงกดต่อพื้นที่ที่เท่ากันของสะโพกทั้งสองข้างจากมากไปหาน้อยแรงกดที่มากที่สุดนั้นจะอยู่ที่กระดูกก้นกบทั้งสองชิ้นของสะโพกจะมีแรงกดคิดเป็น 90 g/CM^2 (12.8 ปอนด์/ตารางนิ้ว) แล้วกระจายออกไปสู่วงเส้นรอบนอกสุดที่ระบุแรงกดคั่นที่น้อยที่สุดมีค่าเป็น 10 g/CM^2 (1.4 ปอนด์/ตารางนิ้ว) เท่านั้น

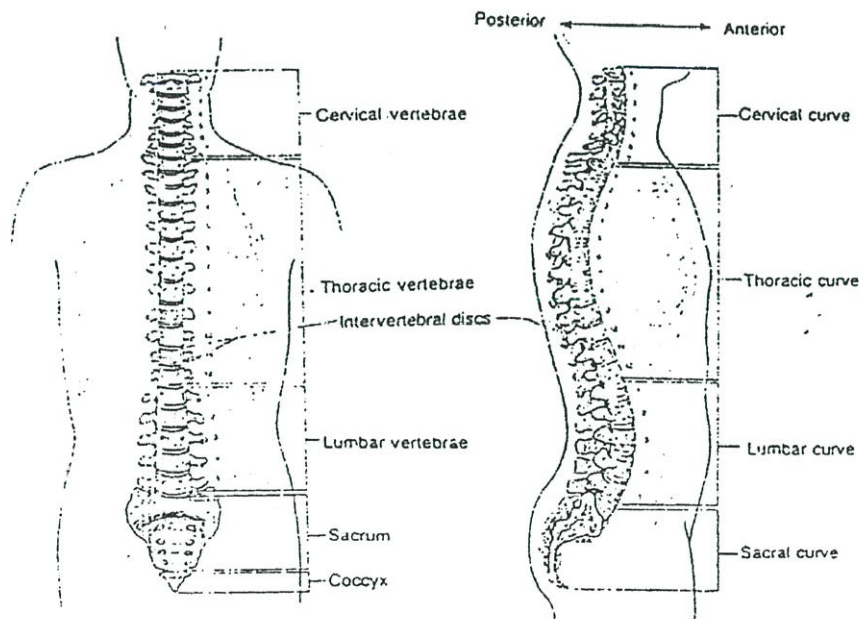


ภาพที่ 2.1.7-1 แสดงเส้นความดัน (PRESSURE CONTOUR) ที่เกิดบริเวณก้นขณะนั่ง

ที่มา : McCormick, 1976 เส้นแต่ละเส้นแสดงแรงเค้นกด หรือ แรงคั่นต่อพื้นที่โดยตัวเลขในช่องสี่เหลี่ยมมีหน่วยเป็น g/cm^2 ตัวเลขล่างมีหน่วยเป็น lbs/in^2

ชีวกลศาสตร์ของการนั่ง

การศึกษาเรื่อง โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงท่าทรงตัวของลำสันหลัง (SPINE) จะทำให้เข้าใจในปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนั่งทำงานได้คือ นายแพทย์ดำรง กิจกุลศล(2528) และนายแพทย์ไพฑูรย์ เนารัต โนภาส(2528) ได้พิจารณาเห็นถึงความจริงในข้อนี้จึงได้สรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและชีวกลศาสตร์ของลำสันหลังไว้ค่อนข้างละเอียด โครงสร้างที่สำคัญที่สุดของหลังมนุษย์ก็คือ ลำสันหลัง (VERTEBRAL COLUMN) ซึ่งอาจแยกออกได้เป็น 5 ส่วน (ภาพที่ 2.1.7-2) คือ ส่วนที่เคลื่อนไหวได้ 2 ส่วน กระดูกสันหลังส่วนคอและกระดูกสันหลังส่วนเอว (CERVICAL AND LUMBRA SPINE) ซึ่งอยู่ส่วนบน และส่วนล่างของส่วนที่เกือบจะเคลื่อนไหวไม่ได้ คือ กระดูกสันหลังส่วนอก (THORACIC SPINE) ตามลำดับ โดยที่กระดูกสันหลังส่วนเอวอยู่ติดกับกระดูกสันหลังส่วนเหนือก้นกบ (SACRAL VERTEBRA) ที่เกือบจะตรึงติดแน่นกับกระดูกเชิงกราน (PELVIS) ในส่วนที่ต่อปลายกระดูกสันหลังส่วนเหนือก้นกบลงมาเป็นกระดูกชิ้นเล็กๆ 4 ชิ้นเชื่อมติดกันและเคลื่อนไหวไม่ได้เรียกว่ากระดูกก้นกบ

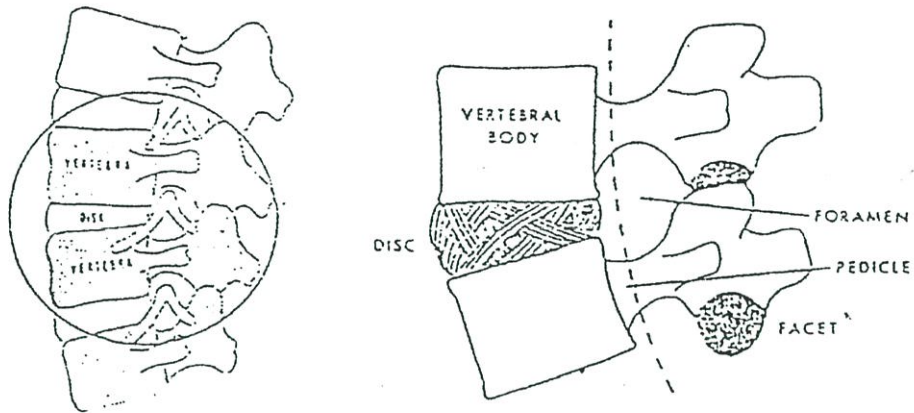


ภาพที่ 2.1.7-2 โครงสร้างของลำสันหลังที่แบ่งเป็น 5 ส่วน

ที่มา : Tortora and Anagnostakos, 1978

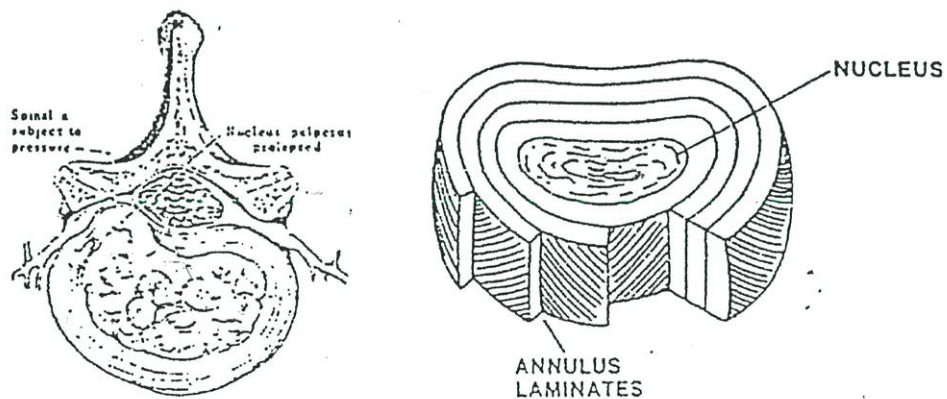
ส่วนที่สำคัญที่สุดของลำสันหลังได้แก่ หมอนกระดูกสันหลัง (INTERVERTEBRAL DISC) เพราะมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นและสามารถคลายแรงกระแทกได้ (ภาพที่ 2.1.7-3) แบ่งออกได้เป็น 3

ส่วน คือ ส่วนกลางหรือนิวเคลียสพัลโพซัส(Nucleus pulposus) ส่วนที่ล้อมรอบนิวเคลียสพัลโพซัส คือ แอนนูลัสไฟโบรซัส(Annulus Fibrosus) ดังภาพที่ 2.1.7.3 และคาร์ทีลิจินัสเอนด์เพลท (Cartilaginous Plate) ซึ่งเป็นกระดูกแผ่นบางที่อยู่ตรงกลางทั้งด้านบนและด้านล่างของหมอนรองกระดูกสันหลัง โดยเป็นตัวคั่นระหว่างนิวเคลียสพัลโพซัส กับปล้องกระดูกสันหลัง(Vertebra)



หมอนรองกระดูกสันหลัง

ที่มา : Intervertebral disc

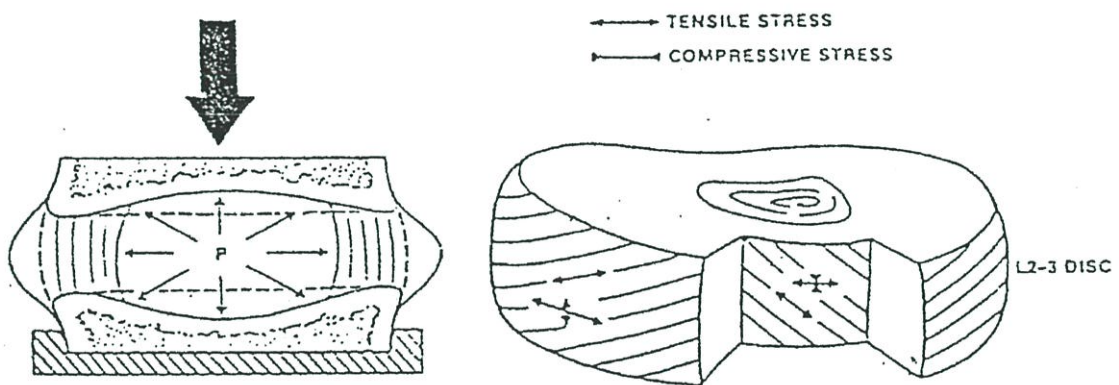


ภาพที่ 2.1.7-3 ภาพตัดขวางมองจากด้านบนของหมอนรองกระดูกสันหลัง

ที่มา : Intervertebral disc

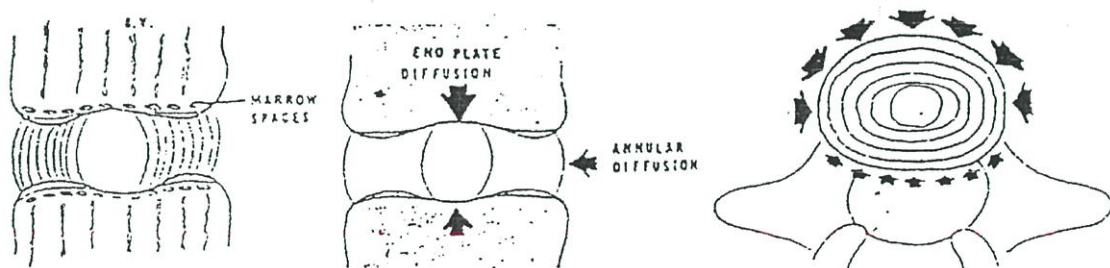
เมื่อหมอนรองกระดูกต้องรับแรงหรือภาระ(Load) ส่วนกลาง คือนิวเคลียสจะเปลี่ยนรูป (Deform) และส่งถ่ายแรงออกจากศูนย์กลางของนิวเคลียสไปทุกทิศทาง (ภาพที่ 2.1.7-3) การเรียงตัวของเซลล์เส้นใยของแอนนูลัส ช่วยทำให้สามารถรับความเค้นดึงตามแนวแกนที่เกิดขึ้น จึงช่วยลดโอกาสที่

โครงสร้างของหมอนกระดูกสันหลังจะเสียหาย และการที่มีส่วนกระดูกแผ่นบางเป็นตัวแยกปล้องกระดูกสันหลังออกจากหมอนกระดูกสันหลัง ทำให้การส่งผ่านโภชนาหาร(ภาพที่ 2.1.7.4) ไปยังหมอนกระดูกสันหลังทำได้โดยวิธีการแพร่(Diffusion) เพราะขาดเนื้อที่มีหลอดเลือด(Vascularity) ซึ่งวิธีการแพร่นี้ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยเชิงกลอยู่บ้าง กล่าวคือ เมื่อมีภาระมากระทำต่อหมอนรองกระดูกสันหลังจะเกิดการไหลออกของของเหลวเมื่อภาระลดลงก็จะมีของเหลวไหลกลับ การไหลของของเหลวเช่นนี้จะส่งผลต่อการส่งผ่านโภชนาการนอกจากนี้ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าคอนเทนต์ของเหลว (Fluid content) มีอิทธิพลต่อสมบัติเชิงกล กล่าวคือการเพิ่มขึ้นของคอนเทนต์ของของเหลวจะทำให้หมอนกระดูกสันหลังมีความแข็งตึง (Stiffness) เพิ่มขึ้น (Kramer 1977 และ 1985)



ภาพที่ 2.1.7-4 แสดงความดันที่ผลึกส่วนกลางนิวเคลียสเมื่อหมอนกระดูกสันหลังรับแรงกด

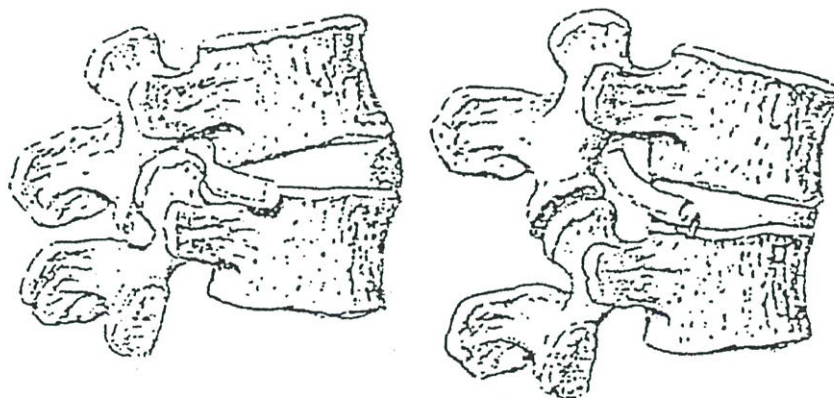
ที่มา : White III and Panjabi, 1978



รูปภาพที่ 2.1.7-5 การรับโภชนาการของหมอนรองกระดูกสันหลังโดยการแพร่

ที่มา : Cailleit, 1989

จะเห็นว่าลำสันหลังของบุคคลปกติเมื่อมองจากด้านข้างจะเป็น โค้งแอ่น (LORDOSIS) ที่บริเวณคอ เป็น โค้ง โกง (KYPHOSIS) ที่บริเวณทรวงอก และเป็น โค้งแอ่นอีกครั้งที่บริเวณเอว แต่หากมองจากด้านหน้าจะเป็นเส้นตรงในแนวตั้ง ในท่าทรงตัว เช่นนี้ ประมาณว่าแรงกดบนหมอนกระดูกสันหลังจะกระจายทั่วกันสม่ำเสมอบนผิวของหมอนกระดูกสันหลังที่ยึดตัวได้ แต่ถ้าท่าทรงตัวของลำสันหลังเปลี่ยนเป็น โค้งชนิดอื่นก็อาจส่งผลให้แรงกดบนพื้นผิวของหมอนกระดูกสันหลังกระจายอย่างไม่สม่ำเสมอ และอาจทำให้หมอนกระดูกสันหลังเปลี่ยนรูป ยิ่งไปกว่านั้นหมอนกระดูกสันหลังจะสูญเสียสมบัติการยืดตัวเมื่อมีอายุมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้การเปลี่ยนรูปของหมอนกระดูกสันหลังเป็นไปอย่างถาวรหรือเสียหายได้ (Kroemer และ Robinette, 1969) ซึ่งอาจมีการกดทับเส้นประสาทได้ ดังภาพที่ 2.1.7-6



รูปภาพที่ 2.1.7-6 แสดงการกดทับเส้นประสาทเมื่อมีการแอ่น (HYPERLORDOSIS) ซ้าย และเมื่องอลำตัว (FLEXION) ขวา ที่มา : Cailleit, 1989

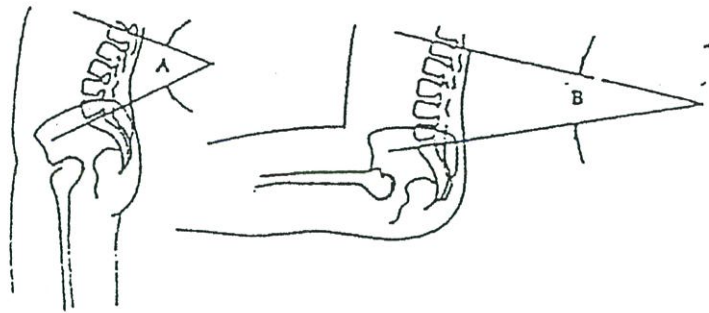
Keegan (1962) รายงานว่าการนั่งเป็นระยะเวลานานๆ ด้วยท่าทรงตัวที่ทำให้ โค้งแอ่นบริเวณลำสันหลังส่วนเอวหายไป หรือไม่เป็น โค้งแอ่นนั้นอาจเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนรูปของหมอนกระดูกสันหลัง เช่น อาจทำให้โป่งยื่นออกไปทางด้านหลังได้และหรืออาจทำให้มีอาการที่พบได้เสมอในบุคคลตั้งแต่วัยกลางคนขึ้นไป

Kroemer และ Robinette (1969) ได้สรุปจากรายงานการวิจัยหลายฉบับเพื่อกำหนดคำอธิบายความหมายของท่าทรงตัวในการนั่งที่ดี ซึ่งอาจสรุปโดยย่อได้ดังนี้ ท่านั่งที่ดีต้องมีท่าทรงตัวของลำสันหลังที่ดีที่เป็นผลเนื่องมาจากการที่ส่วน โค้งต่างๆของลำสันหลัง ได้คลายภาพ และสามารถรับน้ำหนัก สัมผัสกับลำตัวให้ตั้งตรงได้เป็นระยะเวลานานพอควร โดยไม่ตั้งใจใช้ความพยายาม หรือโดยไม่มี ความล้าหรือความเจ็บปวดใดๆ ความสมดุลระหว่างลำสันหลัง กระดูกเชิงกรานและต้นขา นั้น จะได้

มากจากการยึดตัวของเยื่อยึดกระดูกเอ็น และกล้ามเนื้อหลายชุดด้วยกัน กล้ามเนื้อที่สำคัญได้แก่ กล้ามเนื้อหลัง(ERECTOR SPINAE) ใช้สำหรับการเหยียดของลำสันหลัง และกล้ามเนื้อท้อง (ANTAGONISTIC INTERNAL) กับ (EXTERNAL ABDOMINAL และ RECTUS ABDOMINIS) ใช้สำหรับการงอตัวของลำสันหลังและการยกเงยขึ้นของกระดูกเชิงกรานกลุ่มกล้ามเนื้อ โคนขาและลำตัว (ILLIOPSOASMUSCLES) ช่วยในการงอตัวเมื่อกำหนดให้โคนขาตั้งอยู่กับที่กล้ามเนื้อแก้มก้น (GLUTEAL MUSCLES) ใช้เหยียดกระดูกโคนขา(FEMUR) ช่วยให้ลำตัวตั้งตรงได้คุณภาพ นอกจากนี้ยังจะได้รับแรงพยุงบังคับเพิ่มเติมจากกระบังลม และช่องท้อง

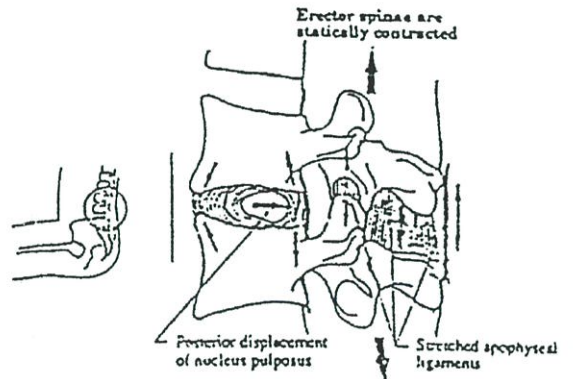
Grandjean และ Hunting (1977) ได้สรุปจากรายงานวิจัยหลายฉบับที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพเมื่อบุคคลมีท่ายืน และท่า นั่งต่างๆกันว่า ท่ายืนและท่า นั่งที่ไม่เหมาะสมนั้น บางครั้งก่อให้เกิดความเจ็บปวดตามกล้ามเนื้อ เอ็น เยื่อยึดข้อและตามถุงหุ้มข้อ(JOINT CAPSULES) ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีหลักฐานชัดเจนว่าความเจ็บปวดเหล่านี้ จะเรื้อรังจนกลายเป็นสมมุติฐานของโรค รูห์มาติก และการวิจัยทางศัลยศาสตร์กระดูกยังยืนยันได้ว่า ท่ายืนและท่า นั่งที่ไม่เหมาะสมจะ ก่อให้เกิดความดันภายในกระดูกสันหลัง(INTRADISCAL PRESSURE) ที่มากเกินไปอันเป็นสาเหตุ สำคัญของโรคปวดหลัง ประการหนึ่งซึ่งเรื่องนี้ นายแพทย์ดำรง กิจกุลศต(2528) ได้ตั้งข้อสังเกตจาก ผลการวิจัยของ NACHEMSON ว่าท่า นั่งจะก่อให้เกิดความดันภายในกระดูกสันหลังดังกล่าวสูงกว่า ท่ายืนอีกด้วย

Keegan (1953) และ Anderson กับคณะ (1979) รายงานว่าบุคคลเปลี่ยนท่าทรงตัวจากท่ายืน (มุมระหว่างลำตัวกับ โคนขาประมาณ 180 องศา) เป็นท่า นั่ง(มุมเปลี่ยน 90 องศา) กล้ามเนื้อแก้มก้น และต้นขาจะหมอนกระดูกเชิงกรานและเปลี่ยนส่วน โด้งของสันหลังเอนต้องเบนราบเป็นปริมาณ 25 องศา ถึง 38 องศา(ภาพที่ 13) ซึ่งจะยิ่งมากขึ้นเมื่อผู้นั่งต้อง โน้มตัวลงไปทำงานข้างหน้า การงอตัวเช่น ว่าเป็นเกิดขึ้นที่หมอนกระดูกสันหลังส่วนเอวตอนที่ 3,4 และ 5 เมื่อสันหลังส่วนเอวเบนราบ การงอ ลำตัวจะทำให้ด้านหน้า(ANTERIOR SIDE) ของหมอนกระดูกสันหลังรับแรงและด้านหลัง (POSTERIOR SIDE) กับเอ็นข้อต่อปุ่มกระดูกจะต้องได้รับแรงดึงและกล้ามเนื้อหลัง หรือ ERECTOR SPINAE จะหดตัวเชิงสถิติ (ภาพที่ 1.7.7-7) ซึ่งแรงอัดและแรงดึงดังกล่าวนี้ จะมีอิทธิพล ต่อการส่งโภชนาหารไปในหมอนกระดูกสันหลังและอาจส่งเสริมให้เกิดความล้า ความเจ็บปวด บริเวณหลังและทำให้หมอนกระดูกสันหลังเสื่อมในที่สุด (Adams และ Hutton 1983,และNachamson 1983)



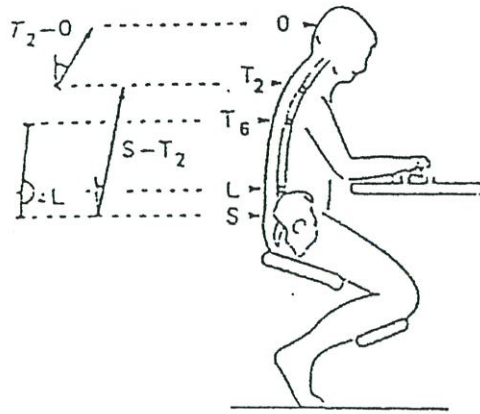
ภาพที่ 1.7.7-7 ลำสันหลังส่วนเอวแบนราบ 25-38 องศา

เมื่อบุคคลเปลี่ยนท่าทรงตัวจากทำยืนเป็นทำนั่ง



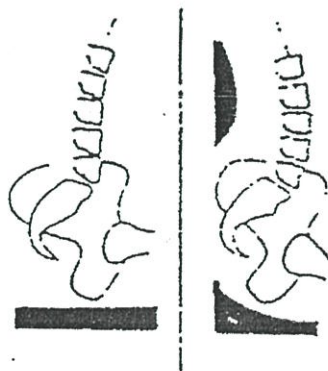
ภาพที่ 2.1.7-8 เมื่อลำสันหลังส่วนเอวสูญเสียโค้งแอ่นเป็นแบนราบ จะทำให้เกิดแรงอัดที่ด้านหน้าของหมอนกระดูกสันหลัง เกิดแรงดึงที่ด้านหลัง กับข้อเอ็นต่อปุ่มกระดูก และกล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างต่อเนื่อง

แม้ว่าโค้งแอ่นของสันหลังส่วนเอวจะถูกทำให้แบนเรียบ(25 องศา ถึง 38 องศา) ในทำนั่งปกติ(ท่ามุม 90 องศา ระหว่างลำตัวกับ โคนขา) ก็ตาม Keegan(1953) ก็สรุปว่าโค้งของลำสันหลังส่วนเอวจะมีสภาพเป็นกลางและพัก(NEUTRAL AND RELAXED) เมื่อมุมระหว่างลำตัวกับ โคนขาทำประมาณ 135 องศา เมื่อมุมป้านนี้ลดลงเข้าใกล้ 90 องศา เมื่อไรความแบนเรียบของ โค้งสันหลังส่วนเอวก็จะเห็นชัดมากขึ้นเท่านั้น นั่นก็หมายความว่ามุมป้านระหว่างลำตัวกับ โคนขาเป็น銳角จะทำให้เกิด โค้งแอ่นของลำสันหลังส่วนเอว นักวิจัยหลายคน เช่น Wandal(1976) และ (1978) เป็นต้น ได้แนะนำให้ใช้ทำนั่งที่เอนไปข้างหน้า ใช้น้ำหนักลงระหว่างแก้มก้นกับหัวเข่า โดยที่เก้าอี้มีคานขวางรับหน้าแข้งกับเข่าไว้กันมิให้ผู้นั่งต้องสิ้น ไถล (ภาพที่ 2.1.7-8)



ภาพที่ 2.1.7-9 เก้าอี้ที่เอนไปด้านหน้าเพื่อให้น้ำหนักลำตัวตกลงมาด้านหน้า

การโค้งงอที่ส่วนเอว(LUMBAR KYPHOSIS) อาจไม่ได้เกิดขึ้นเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวของลำตัวเท่านั้น แต่อาจมาจากการขยับหมุนไปด้านหลังของกระดูกเชิงกรานก็ได้การนั่งบนพื้นราบเรียบอย่างสบายโดยที่มีปุ่มกระดูกก้น(ISCHIAL TUBEROSITIES) ทั้งสองข้างทำหน้าที่เป็นจุดหมุนให้กระดูกเชิงกรานหมุนไปทางด้านหลัง ซึ่งการหมุนของกระดูกเชิงกรานในลักษณะนี้ จะทำให้ลำสันหลังส่วนเอวมีการโค้งงอเกิดขึ้น แต่การเอนไปข้างหน้าของกระดูกเชิงกรานก็อาจช่วยได้บ้าง แต่ก็ไม่ได้ทำให้เกิดโค้งแอ่นของลำสันหลังส่วนเอวเสมอไปแต่เมื่อนั่งโดยใช้หลังพิงนักพิง(BACK REST) ที่บริเวณส่วนเอวแล้วลำสันหลังจะถูกบังคับให้เป็นโค้งแอ่นได้(ภาพที่ 2.1.7-9)



ภาพที่ 2.1.7-10 รูปทรงของลำสันหลังส่วนเอวในท่านั่ง (ชาย)

โค้งแอ่นเมื่อใช้หลังพิงนักพิง (ขว)

ที่มา : Kroemer and Robiette, 1969

การใช้พนักงานที่ออกแบบและสร้างอย่างถูกต้องก็อาจใช้เพื่อลดระดับความแบนเรียบของสันหลังส่วนเอวได้และมีประโยชน์ถึง 3 ประการ

1. พนักงานจะทำให้กระดูกเชิงกรานหมุนกลับและเกิดโค้งแอ่นของสันหลังส่วนเอว ดังนั้นจึงลดแรงดึงให้กับกล้ามเนื้อส่วนหลัง ลดแรงอัดบนหมอนรองกระดูกสันหลัง และลดแรงดึงของเอ็นข้อต่อปุ่มกระดูกใต้ (ADAMS และ HUTTON 1980)
2. พนักงานลดความกดดันบนหมอนรองกระดูกสันหลังได้ เพราะว่าภาระบนหมอนรองกระดูกเหล่านี้มีสาเหตุมาจากแรงดึงคูดของกล้ามเนื้อหลังซึ่งมีหน้าที่พยุงท่าทรงตัว ถ้าใช้พนักงานแรงดึงนี้จะลดลง (ANDERSSON กับคณะ 1985)
3. การงอและการยืกลำตัวพร้อมๆกับการใช้หลังพนักงานจะทำให้สันหลังมีการเคลื่อนไหว ซึ่งจะเพิ่มปริมาณการส่งผ่านโภชนาการไปยังเนื้อลำสันหลัง (ADAMS และ HUTTON 1983, HOLM และ NACHEMSON 1983, KROEMER กับคณะ 1985)

EKLUND และคณะ(1982) รายงานว่าการให้เท้าต้องรับน้ำหนักน้อยกว่า 1 ใน 3 ของน้ำหนักตัวในท่าทรงตัวหนึ่งๆนั้นเป็นสิ่งจำเป็น มิฉะนั้นแล้วผู้นั้นจะเริ่มมีภาวะไม่สบายเกิดขึ้นที่บริเวณเท้า เนื่องจากว่าการไหลเวียนของเลือดจะเริ่มไม่สะดวก ซึ่งจะต้องแก้ไขด้วยการขยับเปลี่ยนท่าทรงตัว ในบางกรณีที่นั่งอาจต้องรับแรงอื่นเพิ่มนอกเหนือจากน้ำหนักตัวของผู้นั่งเมื่อแขนต้องเคลื่อนไหวหรือแขนหรือขาต้องออกแรงทำงาน ซึ่งแรงเหล่านี้จะถูกส่งผ่านร่างกายและที่นั่งต่อไปยังพื้น รายงานวิจัยหลายฉบับยืนยันว่าพนักงานเป็นทางผ่านทางหนึ่งของแรงเหล่านี้มีเช่นนั้นแล้ว กล้ามเนื้อหน้าท้องจะต้องทำงานอย่างต่อเนื่องเพื่อทำหน้าที่เป็นทางผ่านของแรงต่างๆด้วย นอกจากนี้ พนักงานยังสามารถลดภาระลำสันหลังส่วนเอว โดยการส่งผ่านแรงโน้มถ่วงอันเนื่องมาจากศีรษะแขนและลำตัวส่วนบนด้วย (CORLETT และ EKLUND 1984)

NACHEMSON(1981) รายงานว่าความดันต่ำสุดภายในหมอนรองกระดูกจะมีขึ้นได้เมื่อมุมระหว่างโคนขากับลำตัวของผู้นั่งประมาณ 110° ซึ่งทำให้เกิดโค้งแอ่นของลำสันหลังส่วนเอว แม้ว่าผู้ปวดหลังจะรายงานว่าเก้าอี้ชนิดนี้จะช่วยบรรเทาอาการปวดหลังได้ก็ตาม แต่ก็มีผู้วิจัยคนอื่น เช่น DRURY และ FRANCHER (1985), BENDIX กับคณะ (1988) รายงานจากผลการทดลอง และสอบถามความเห็นว่เก้าอี้ดังกล่าวได้รับคะแนนนิยมน้อยกว่าเก้าอี้แบบธรรมดา

การนั่งเป็นระยะเวลานานๆ จะเพิ่มความเสียหายให้แก่อาการผิดปกติของหลังได้มากกว่าการนั่งสลัด้วยคาร์ยีนและการเดินไปมา(WOOD และ MCLEISH 1974) ความจริงในเรื่องอัตราเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของการปวดหลังนั้นจะเกิดขึ้นต่อบุคคลผู้ยืนอยู่เป็นระยะเวลานานๆด้วยเช่นกัน (MOGORA 1972) อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อต้องนั่งเป็นเวลานานๆ ก็คือภาวะไม่สบายของกล้ามเนื้ออันเนื่องมาจากความกดดันระหว่างกล้ามเนื้อกับที่นั่ง ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดอาการขา และถ้าที่นั้งอยู่สูงเกินไปความกดดันก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้ภาวะไม่สบายจะเกิดขึ้นเพิ่มเติมที่บริเวณขาและเท้า (FLOYD และ ROBERTS 1958)

การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของเท้าทั้งสองข้างก็อาจปรากฏขึ้น เนื่องจากการนั่งเป็นระยะเวลานานๆ (POTTIER และคณะ 1969) การทดลองของ WINKEL(1986) ได้แสดงให้เห็นว่า การนั่งนานกว่า 8 ชั่วโมง อาจทำให้ปริมาตรของเท้าเพิ่มขึ้น 5% อาการบวมดังกล่าวอาจลดลงได้เหลือเพียง 2% ถ้าได้มีการให้ผู้นั่งได้เดินพักผ่อนทุก 15 นาที

ภาวะสบาย (COMFORT)

การชี้ระดับภาวะสบายเป็นเรื่องเกี่ยวกับจิตวิสัย (SUBJECTIVE) ความเห็นยากที่จะสรุปในเชิงวัตถุวิสัย(OBJECTIVE) ได้ในการวิจัยนิมระบุชี้ระดับภาวะที่ไม่สบาย(DISCOMFORT INDEX) เพราะสามารถที่จะให้ความรู้สึกได้แม่นยำมากกว่า ภาวะสบายอาจสังเกตได้จากจำนวนครั้งของการขยับตัวหรือเคลื่อนไหวบางส่วนของร่างกายในระหว่างการนั่ง ยิ่งขยับน้อยเท่าไรก็ยิ่งแสดงความสบายของผู้นั่ง แต่มีข้อสังเกตว่า ภาวะสบายของท่านั่งเป็นเรื่องที่ซับซ้อนไม่อาจสรุปผลได้โดยอาศัยข้อเท็จจริงจากสัดส่วนร่างกาย และมีติของเก้าอี้เท่านั้นแต่ต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆอีกมาก วิธีที่ดีและเหมาะสมที่สุดในขณะนี้คือ การทดลองแต่การทดลองในแต่ละวันและเวลา อาจให้ผลที่แตกต่างกันได้ ได้ ถึงแม้ผู้นั่งจะเป็นคนเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าภาวะสบายย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์แปรไปตามการปลุกใจความสนใจของผู้นั่ง สภาพร่างกายและสิ่งสำคัญที่สุด คือ ระยะเวลาการนั่ง

ทฤษฎีเกี่ยวกับท่านั่งที่ดี

ก) ทฤษฎีแรกเริ่ม (ORIGINAL THEORY) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือ ปริมาณแรงที่กระทำต่อข้อต่อของกระดูกสันหลัง ดังนั้นท่านั่งที่ถูกต้อง คือ การนั่งหลังตรงมุม 90° กับพื้นรองนั่ง

จะช่วยลดแรงกดที่ทำกับข้อต่อให้มีน้อยที่สุด เพราะกระดูกสันหลังอยู่ในแนวธรรมชาติที่สุด จะดีกว่าท่าที่นั่งที่หลังทำมุมกับพื้นรองนั่งน้อยกว่าหรือมากกว่ามุมฉาก

ข) ทฤษฎีแก้ไขปรับปรุงใหม่ (MODIFIED THEORY) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ ปริมาณแรงที่กระทำที่กล้ามเนื้อหลัง ดังนั้นท่าที่ถูกต้อง คือ การนั่งหลัง โค้งเอนทำมุมน้อยกว่าหรือมากกว่า 90° ก็จะช่วยลดแรงกดที่ทำกับกล้ามเนื้อหลังให้มีน้อยกว่าที่ที่นั่งที่หลังทำมุมเป็นมุมฉากพอดี เหมือนกับท่าที่นั่งของทฤษฎีแรกเริ่ม

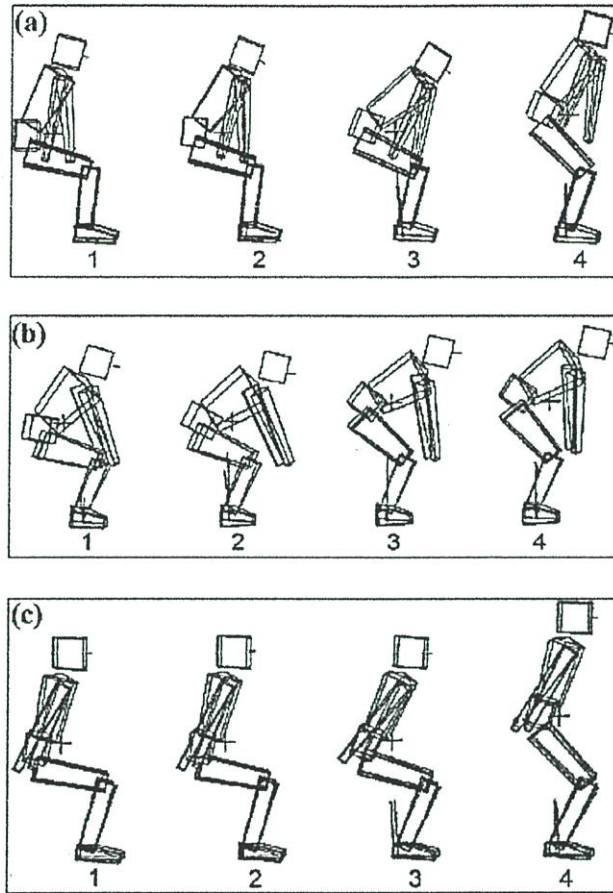
ค) ทฤษฎีของแมนคัล (MANDAL'S THEORY) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาก็คือ ความสมดุลระหว่างแรงกล้ามเนื้อด้านหลังของกระดูกสันหลังและแรงกล้ามเนื้อด้านหน้าของกระดูกสันหลังช่วงเอว ดังนั้นท่าที่นั่งที่ถูกต้อง คือ การนั่งที่ข้อต่อสะโพกทำมุม $117-132^{\circ}$ กับแผ่นรองนั่งซึ่งจากการวิจัยพบว่า ท่าที่นั่งนี้จะเหมาะสมกับการนั่งกับเครื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่

ง) ทฤษฎีท่าที่นั่งอิสระ (FREE POSTURE THEORY) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา คือนั่งท่าใดก็ได้ที่ผู้ั่งรู้สึกสบาย ไม่อึดอัดหรือปวดหลังและก็สามารถเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อปรับเปลี่ยนท่า นั่งไปได้ตามความต้องการ ทฤษฎีนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวคิดที่ถูกต้องมากที่สุด

ทฤษฎีเกี่ยวกับการนั่งของผู้สูงอายุ

วิธีการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการเคลื่อนไหวจำกัด

ผู้สูงอายุจำนวนมากมีปัญหาในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ การเปลี่ยนท่าจากการนั่ง ไปเป็นท่ายืนต้องใช้แรงควบคุมที่เพียงพอ รวมถึงเสถียรภาพในการเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวของส่วนบนของร่างกาย (เหนือเอว) รยางค์ล่าง (นับตั้งแต่สะโพกลงไปถึงปลายขา) และการทำงานร่วมกันของส่วนต่างๆ อย่างสมดุล ไม่เพียงแต่เป็นปัจจัยที่ทำให้การลุกขึ้นจากเก้าอี้สำเร็จ แต่ยังสามารถใช้แยกวิธีการต่างๆ ในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ (Chair Rise or CR) ของผู้สูงอายุได้



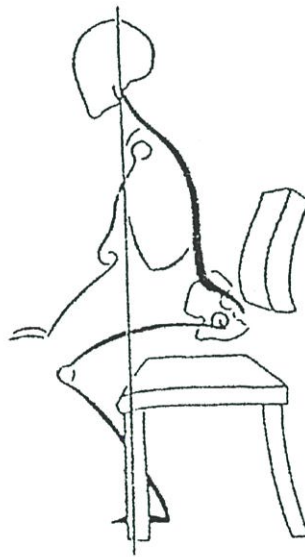
ภาพที่ 2.1.7-11 ภาพแสดงการลุกขึ้นยืนรูปแบบต่างๆจากเก้าอี้

1. (a) The Exaggerated Trunk Flexion (ETF): การลุกขึ้นนั่งด้วยวิธีนี้ ผู้สูงอายุจะงอลำตัวไปด้านหน้า เพื่อที่จะถ่ายน้ำหนักลงไปที่เท้าทั้งสองข้างก่อนที่จะลุกขึ้นจากที่นั่ง ด้วยวิธีนี้ผู้สูงอายุสามารถลุกขึ้นนั่งได้โดยไม่ต้องอาศัยแรงผลักแนวตั้ง (vertical momentum) ผู้สูงอายุที่ลุกจากที่นั่งด้วยวิธีนี้จะทำการงอลำตัวก่อนที่จะยกตัวขึ้น หลายครั้งมักตามด้วยการงอลำตัวที่มากขึ้นระหว่างลุก เพื่อที่จะเปลี่ยนจุดศูนย์กลางถ่วงของร่างกาย (Body centre of gravity) ให้อยู่ที่เท้าทั้งสองข้าง
2. (b) The Dominant Vertical Rise (DVR): มีการจำกัดของการเคลื่อนไหวของลำตัว มักพบในผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้าน กระดูกสันหลัง การลุกขึ้นโดยส่วนใหญ่เป็นไปในการเคลื่อนที่แนวตั้ง โดยจะมีการหยุดชั่วขณะของการงอลำตัวทันทีในขณะที่กำลังยกตัวขึ้นจากเก้าอี้ในแนวตั้ง ศูนย์ถ่วงของร่างกายจะอยู่ที่เข่าและสะโพก การยืดของลำตัวจะจำกัดจนกว่าการยืดของสะโพกและเข่าจะสมบูรณ์
3. (c) The Momentum Transfer (MT): การขยับยืดหดตัวของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายในช่วงยกตัว ไปสู่การยืดตัวของหลังและเข่า โดยต่อเนื่องกัน ร่างกายก่อนบนจะเปลี่ยน momentum จากไปข้างหน้าเป็นแนวตั้ง ก่อนจะเปลี่ยนกลับเป็น momentum ไปข้างหน้าเหมือนเดิมเมื่อบุคคลผู้นั้นยกกันออกจากเก้าอี้ ทำลุกขึ้นยืนนี้เป็นท่าลุกขึ้นยืนสำหรับผู้ที่มีร่างกายแข็งแรงเช่นวัยหนุ่มสาว

อิทธิพลของเก้าอี้ที่มีผลต่อการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุ

ที่วางใต้เบาะหน้า

พื้นที่ว่างระหว่างพนักกับด้านหน้าใต้เบาะควรมีที่ให้เท้าสามารถสอดเข้าไป จะทำให้สามารถลุกขึ้นยืนได้ง่ายขึ้น เนื่องจากจุดศูนย์กลางของน้ำหนักตัวถูกถ่ายอย่างสมดุลสู่เท้าทำให้ง่ายแก่การที่ยกตัวลุกขึ้น (Keegan , 1953 ; Damon et al., 1981)



ภาพที่ 2.1.7-12 แสดงพื้นที่ว่างระหว่างพนักกับเบาะที่นั่ง ช่วยให้การลุกขึ้นยืนง่ายขึ้น

ความสูงของที่นั่ง

ความต้องการความสูงของที่นั่งในการที่จะลุกขึ้นยืนได้เองของผู้สูงอายุ ชัดแย้งกับความต้องการ ที่นั่งที่ต่ำพอที่จะรักษาองศาของข้อเข่า และตำแหน่งของขาที่เหมาะสมในการนั่งเพื่อให้เกิดความสบายและผ่อนคลาย (Norton et al., 1975) ตัวอย่างเช่น หนึ่งในท่าที่สบายในการใช้งานเก้าอี้พักผ่อน คือ เบาะที่นั่งต่ำซึ่งช่วยให้ง่ายขึ้นในการนั่งด้วยการยื่นขาออกไปด้านหน้า

ถ้าคำนึงถึงความสามารถในการลุกขึ้นยืนของผู้ที่นั่งมาก่อน ความสูงของที่นั่งควรเลือกสำหรับบุคคลและอาจต้องมีที่รองรับเท้าถ้ามีความจำเป็น (Institute for Consumer Ergonomics, 1983) เบาะที่นั่งที่สูงกว่านอกจากช่วยลดความกดดันของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่บริเวณสะโพกและหัวเข่าแล้วยังช่วยลดพิสัยการเคลื่อนไหวของข้อต่อในบริเวณนี้ในการลุกขึ้นยืน

ความลึกของเบาะ

เบาะที่มีความลึกมากส่งผลกระทบต่อให้ผู้นั่งต้องเลื่อนตัวมาอยู่ที่บริเวณของด้านหลังเบาะเพื่อที่เตรียมที่จะลุกขึ้น (Norton et al., 1975; Munton et al., 1981) ความลึกเกินไปของเบาะที่นั่งทำให้ผู้ที่นั่งไม่สามารถพิงหลังได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่รองรับกระดูกเชิงกราน (เหนือก้นกบ)

ความเอียงของพนักพิง

พนักพิงที่เอียงมากทำให้การยกหลังขึ้นก่อนในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ทำได้ยาก และพนักพิงที่เอียงมากยังส่งผลกระทบต่อให้เกิดความกดดันปวดเมื่อยในบริเวณส่วนคอ บริเวณส่วนล่างของกระดูกสันหลังช่วง CERVICAL และตอนบนของกระดูกสันหลังช่วง THORACIC จึงต้องการส่วนที่ช่วยรองรับน้ำหนักของศีรษะ (Institute for Consumer Ergonomics, 1983)

ความเอียงของเบาะที่นั่ง

ถ้าความเอียงของพนักพิงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเก้าอี้ ความเอียงของเบาะที่นั่งก็เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเช่นกัน ความเอียงของเบาะนั่งจะช่วยป้องกันผู้ที่นั่งจากการตื่นโผล่ตัวไปทางด้านหน้าของเบาะ แต่ถ้าเบาะที่นั่งมีความลาดเอียงมากเกินไปผู้สูงอายุก็ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการขยับตัวที่จะลุกขึ้นยืน (Institute for Consumer Ergonomics, 1983)

วัสดุรองที่นั่ง

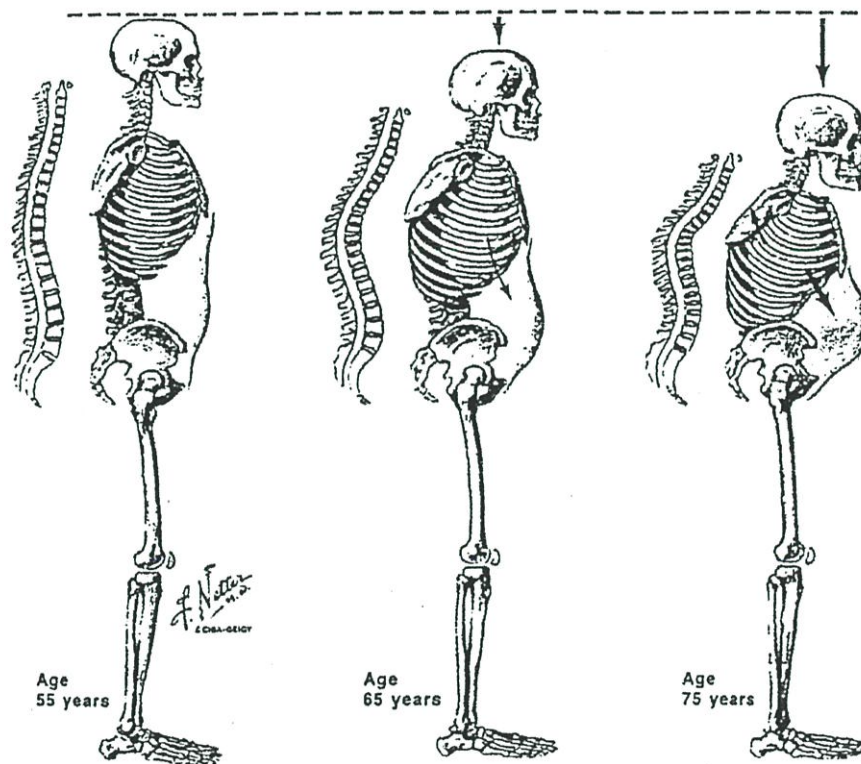
ในฐานะที่วัสดุรองนั่งเป็นตัวช่วยในการกระจายความกดดันของบริเวณสะโพก วัสดุรองนั่งที่แน่นหนา ไม่นิ่มเกินไปเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยผู้สูงอายุในการลุกขึ้นยืนด้วยตนเอง เบาะที่บางและนิ่มจนเกินไปจะทำให้การลุกเป็นไปได้อ่อนขี้งลำบาก และร่างกายจะเคลื่อนตัวไปบนวัสดุรองเบาะที่อ่อนนุ่ม การรักษาทำทางต่างๆต้องใช้การทำงานของกล้ามเนื้อ (Kroemer, 1971)

ที่เท้าแขน

ที่เท้าแขนเป็นส่วนที่จะลดแรงกดดันที่เกิดขึ้นกับหัวเข่าขณะที่ทำการลุกขึ้นยืน ที่เท้าแขนที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่สุดน่าจะเป็นที่เท้าแขนที่มีความลาดเอียงหรือมีรูปร่างที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับความสูงของแขนที่สามารถวางได้อย่างสบายขณะนั่ง (Lagging, 1966 ; Institute for Consumer Ergonomics, 1983)

เปรียบเทียบการนั่งระหว่างคนหนุ่ม-สาวกับผู้สูงอายุในองศาต่างๆ

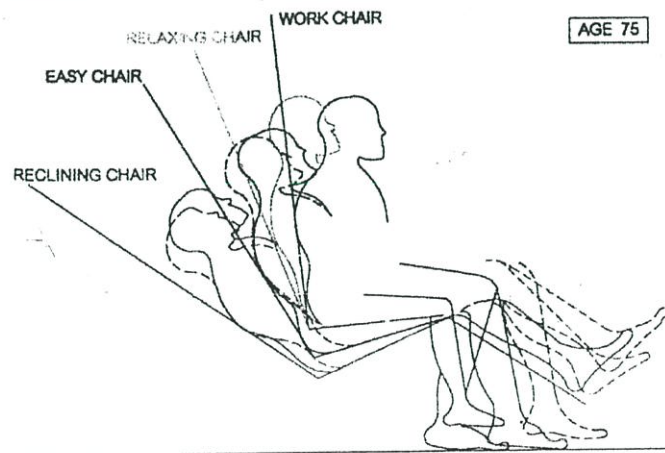
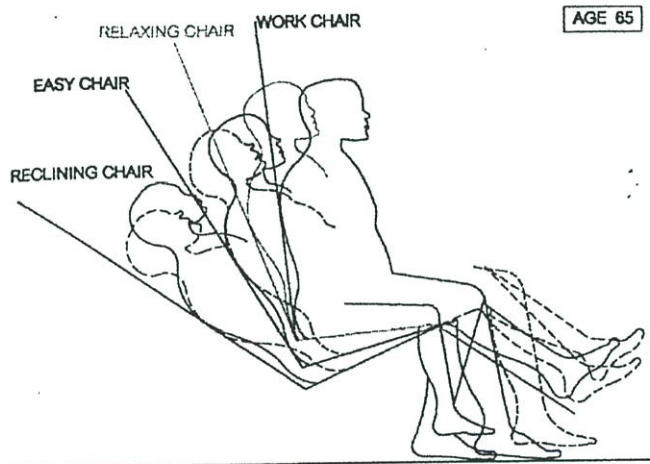
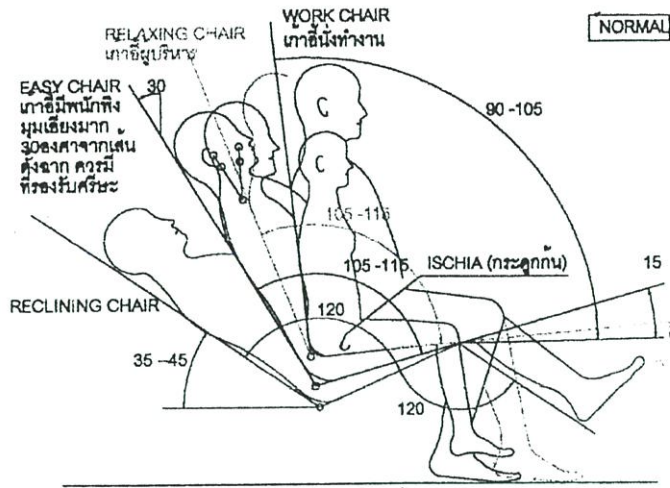
เมื่อพิจารณาผู้สูงอายุสภาพทางสรีระวิทยามีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะส่วนของกระดูกสันหลังซึ่งเป็นส่วนสัมพันธ์กับการนั่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนที่สุด เกิดการโก่งโค้ง (KYPHOSIS) ของกระดูกสันหลังในช่วง THORACIC จากความเสื่อมลงของร่างกาย ทำให้ส่วนสูงของผู้สูงอายุลดลงอย่างเห็นได้ชัด



ภาพที่ 2.1.7-13 แสดงการเปรียบเทียบกระดูกสันหลังที่มีการยุบตัวลงในช่วงอายุต่างๆ ของผู้สูงอายุ

เมื่อทำการกำหนดเส้นสมมูลของด้านข้างร่างกาย โดยสมมุติเส้นจากปุ่มข้อต่อของกระดูกสันขาไปถึงกระดูกสันหลังส่วน CERVICAL และเปรียบเทียบลักษณะการนั่งโดยกำหนดให้หลังตรงมุมข้อสะโพก 90 องศา บนเก้าอี้ที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่อายุของผู้นั่งแตกต่างกันไป (ภาพที่ 18) จะพบว่าเมื่อมีอายุมากขึ้นแนวเส้นสมมูลของร่างกายจะมีระยะห่างจากพนักเก้าอี้มากขึ้น เป็นผลมาจากการโก่งโค้งของกระดูกสันหลัง และเมื่อเปรียบเทียบการนั่งเก้าอี้ในแบบต่างๆของคนหนุ่ม-สาว กับผู้สูงอายุ (65 และ 75 ปี) พบว่า

- เมื่อนั่งบนเก้าอี้ทำงาน(WORK CHAIR) ที่มีมุมระหว่างพนักพิงกับที่นั่ง 90-105 องศา สภาพของกระดูกสันหลังที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ลำตัวของผู้สูงอายุขยับมาทางด้านหน้าของเบาะที่นั่งมากกว่าคนหนุ่ม-สาว ซึ่งถ้าสังเกตความห่างระหว่างศีรษะกับพนักพิงจะเห็นได้ชัดเจน
- เมื่อนั่งบนเก้าอี้ประเภท RELAXING CHAIR ที่มีมุมระหว่างพนักพิงกับเบาะที่นั่ง 105-115 องศา และเบาะที่นั่งทำมุมกับแนวระนาบ 5-7 องศา ลำตัวของผู้สูงอายุขยับมาทางด้านหน้าของเบาะที่นั่งมากกว่าคนหนุ่ม-สาว และมุมระหว่างลำตัวกับข้อสะโพกจะน้อยกว่าของคนหนุ่ม-สาว
- เมื่อนั่งบนเก้าอี้พักผ่อนแบบ EASY CHAIR ที่มีมุมระหว่างพนักพิงกับที่นั่ง 105-115 องศา แต่เบาะที่นั่งทำมุมกับแนวระนาบ 15 องศา องศาของพนักพิงมีการทำมุมกับเส้นตั้งฉาก (VERTICAL LINE) ตั้งแต่ 30 องศา ควรมีที่รองรับศีรษะเมื่อผู้สูงอายุนั่งเก้าอี้ชนิดนี้และใช้พนักพิง และที่รองรับศีรษะอย่างเต็มที่ คือนั่งพิง สภาพร่างกายที่เปลี่ยนไปบังคับให้เกิดการเลื่อนกันไปทางด้านหน้าของเบาะเพื่อศีรษะจะได้ใช้ที่รองรับเกิดการเกร็งกล้ามเนื้อที่คอและพอเลื่อนกันไปทางด้านหน้าก็จะเกิดช่องว่างที่รองรับแผ่นหลังเมื่อมีการใช้งานเป็นเวลานานกล้ามเนื้อส่วนนี้เกิดการเกร็งจึงเป็นสาเหตุของการปวดหลังและคอในผู้สูงอายุ
- เมื่อนั่งบนเก้าอี้แบบ RECLINING CHAIR ที่มีมุมระหว่างพนักพิงกับเบาะที่นั่ง 120 องศา พนักพิงทำมุมกับแนวระนาบ 35-45 องศา เก้าอี้ชนิดนี้เหมาะแก่การนอนพักผ่อนเพียงอย่างเดียว ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมอย่างอื่นเลย เมื่อผู้สูงอายุนั่งเก้าอี้ชนิดนี้และนั่งพิง สภาพร่างกายที่เปลี่ยนไปบังคับให้เกิดการเลื่อนกันไปทางด้านหน้าของเบาะเพื่อศีรษะจะได้ใช้ที่รองรับเกิดการเกร็งกล้ามเนื้อที่คอและพอเลื่อนกันไปทางด้านหน้าก็จะเกิดช่องว่างที่รองรับแผ่นหลังเมื่อมีการใช้งานเป็นเวลานานกล้ามเนื้อส่วนนี้เกิดการเกร็งจึงเป็นสาเหตุของการปวดหลัง และคอในผู้สูงอายุ

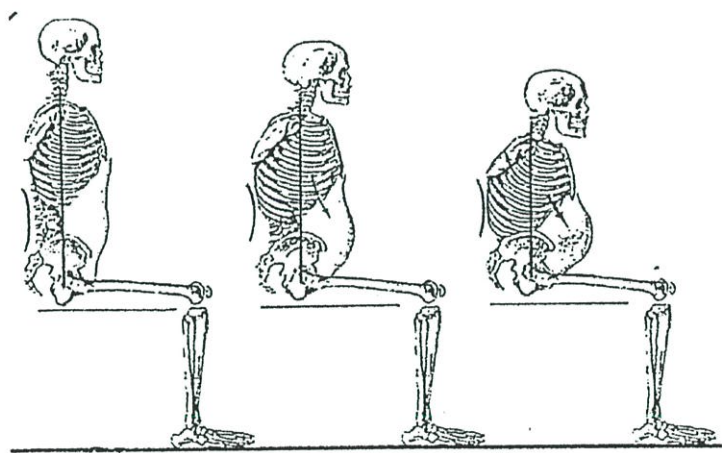


ภาพการเปรียบเทียบการนั่งบนเก้าอี้แบบต่างๆ ของช่วงอายุที่ต่างกัน Bailey (1967) บอกว่าลักษณะการปวดเมื่อยบริเวณกระเบนเหน็บของผู้สูงอายุมาจากการนั่งในท่าทางที่ไม่เหมาะสมบนเก้าอี้

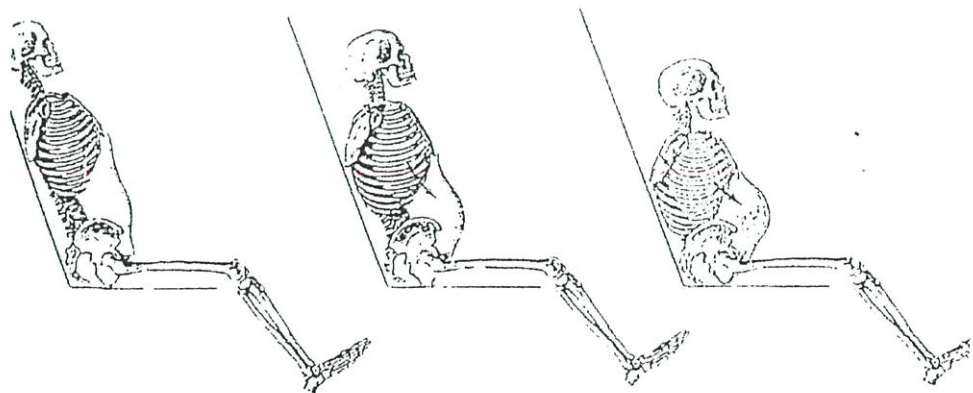
RECLINE

วิเคราะห์และสรุปผลการเปรียบเทียบท่านั่งในลักษณะต่างๆระหว่างคนหนุ่ม-สาว กับผู้สูงอายุ

จากการเปรียบเทียบท่านั่งในลักษณะต่างๆ ของผู้สูงอายุพบว่าเมื่อองศาของเก้าอี้อยู่ในระดับปกติ (ประมาณ 90 องศา) ตัวผู้สูงอายุจะมีลักษณะที่ค่อนข้างไปด้านหน้าของที่นั่ง แต่เมื่อองศาของเก้าอี้เพิ่มมากขึ้นผู้สูงอายุต้องใช้พนักพิงหลังและศีรษะ แต่สภาพหลังของผู้สูงอายุไม่สามารถใช้พนักพิงหลังได้อย่างเต็มที่ ทำให้ต้องมีการขยับกันไปทางด้านหน้าของเบาะที่นั่งแล้วค่อยพิงพนักและผลจากการที่ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวในแนวสันหลังได้น้อยลง ทำให้เกิดช่องว่างในบริเวณหลังส่วนเอ การนั่งในลักษณะนี้กล้ามเนื้อหลัง(ERECTOR SPINAE) จะเกิดการเกร็งตัวเป็นสาเหตุหนึ่งของการปวดเมื่อย แสดงว่าการที่ผู้สูงอายุนั่งเก้าอี้แล้วต้องมีเบาะมารองหลังเพื่อช่วยในการพยุงกล้ามเนื้อไม่ให้เกิดความกดดันมากเกินไป



ภาพที่ 2.1.7-14 แสดงการเปรียบเทียบการนั่งซึ่งมีมุมข้อสะโพกทำมุม 90 องศา ของช่วงอายุที่ต่างกัน

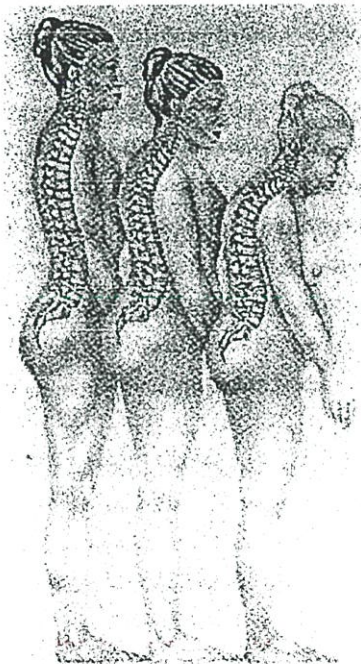


ภาพที่ 2.1.7-15 แสดงการเปรียบเทียบการนั่งบนเก้าอี้ที่ทำมุมระหว่างพนักพิงกับเบาะที่นั่ง 120 องศาของช่วงอายุที่แตกต่างกัน

ทำการเปรียบเทียบทำนองในช่วงอายุที่ต่างกับเช่นเดิมแต่เปลี่ยนแปลงองศาของพนักพิง โดยองศาของเก้าอี้ที่กำหนดขึ้นมาใหม่เท่ากับ 120 องศา ซึ่งเป็นมุมที่มีการวิจัยว่าเป็นมุมที่ให้ภาวะสบายให้ผู้สูงอายุที่นั่งหลังชิดกับพนักพิง หลังพิงพนักพิงพอดี จะเห็นได้ว่าเส้นสมดุขของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไปในช่วงอายุที่ต่างกัน มุมระหว่างเส้นสมดุขกับที่นั่งจะมีขนาดเล็กลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเก้าอี้ที่ให้ภาวะสบายสำหรับคนหนุ่ม อาจจะไม่ให้ภาวะสบายกับผู้สูงอายุก็ได้

2.1.8 ขนาดสัดส่วนของร่างกายผู้สูงอายุ

จากข้อมูลทางสรีระวิทยาของผู้สูงอายุ ทำให้ทราบว่า การเปลี่ยนแปลงนี้ส่วนใหญ่จะเกิดกับกระดูกสันหลังช่วง Thoracic Spine เป็นสาเหตุให้ความสูงของผู้สูงอายุลดลง ซึ่ง อัตราการลดลงของความสูงนี้จะเฉลี่ยประมาณ 1.2 เซนติเมตรต่อระยะเวลา 20 ปี



ภาพที่ 2.1.8-1 แสดงความสูงที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนรูปของกระดูกสันหลังช่วง Thoracic ของผู้สูงอายุ

แต่ขนาดสัดส่วนของร่างกายที่เป็นกระดูกยาว เช่น กระดูกน่อง กระดูกต้นขา จะเป็นส่วนที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง ในการออกแบบโครงการนี้จะนำขนาดสัดส่วนจากผลการสำรวจสัดส่วน

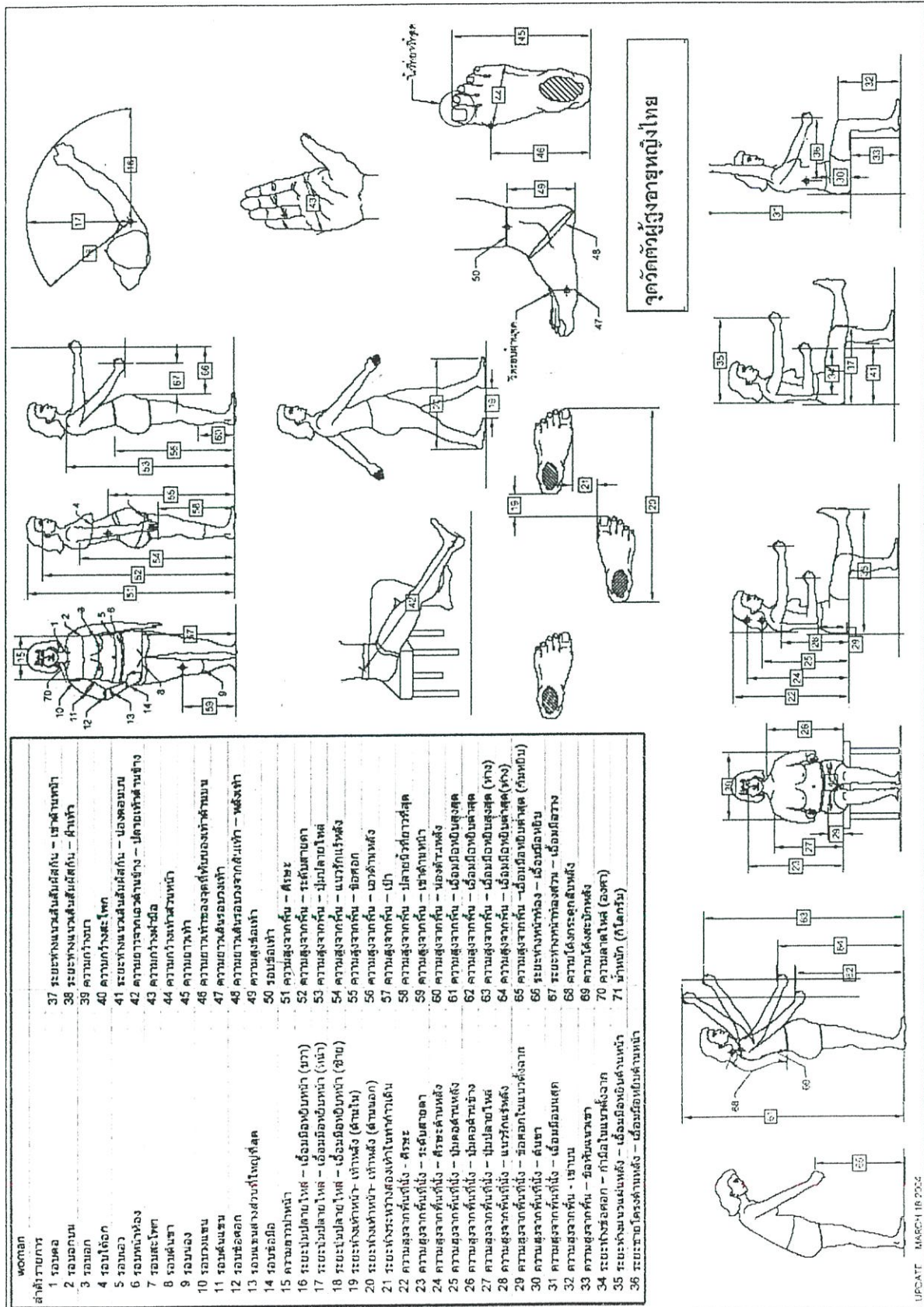
สรีระของผู้สูงอายุไทย (โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ, 2548) มาอ้างอิงเพื่อใช้ในการออกแบบ

มิติวิกฤติ (CRITICAL BODY DIMENSION)

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย เช่น ความสูงยืน คือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด(MAXIMUM) ค่าต่ำสุด(MINIMUM) และค่าเฉลี่ย(AVERAGE) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤติขึ้นอยู่กับการใช้งาน ซึ่งในแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน เช่น การนำความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดค่าความสูงของช่องประตู โดยต้องใช้ต่อค่าความสูงที่ต่ำที่สุดของประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นค่ามิติวิกฤติ คือ ค่าความสูงที่ต่ำที่สุด ความสูงที่เอื้อมมือไปข้างบนนำไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (SHALF) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤติ คือ ค่าต่ำที่สุดซึ่งในกรณีนี้ หรือในทุกกรณี การพิจารณาค่ามิติวิกฤติที่เลือกมาใช้นั้น ต้องช่วยในการออกแบบให้นำไปใช้ได้ดี สะดวกและสบายกับผู้ใช้ได้ กว้างขวางที่สุด

มิติปรับปรุง (ADJUSTED BODY DIMENSION)

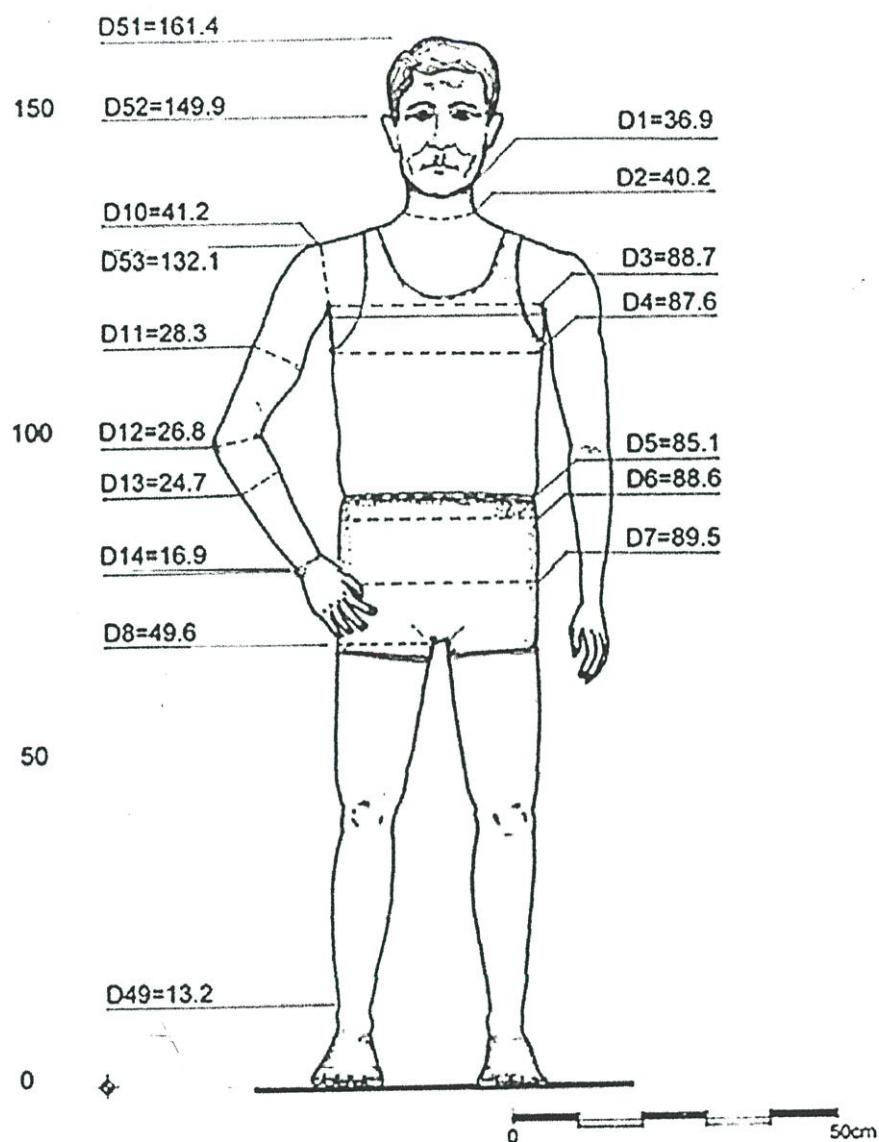
มิติที่แสดงไว้ในตารางเป็นมิติที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้สวมรองเท้า ความสูงยืนวัดแบบกับศีรษะตอนบนสุด เมื่อมีการนำตัวเลขที่วัดได้ไปใช้งาน จะต้องปรับปรุงมิติเพื่อให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางแนวตั้ง(VERTICLE DIMENSION) สิ่งที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบมิติวิกฤติ เช่น ความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อผ้า (CLOTHING) เป็นต้น



รูปภาพที่ 2.1.8-3 แสดงจุดวัดร่างกายผู้สูงอายุหญิง

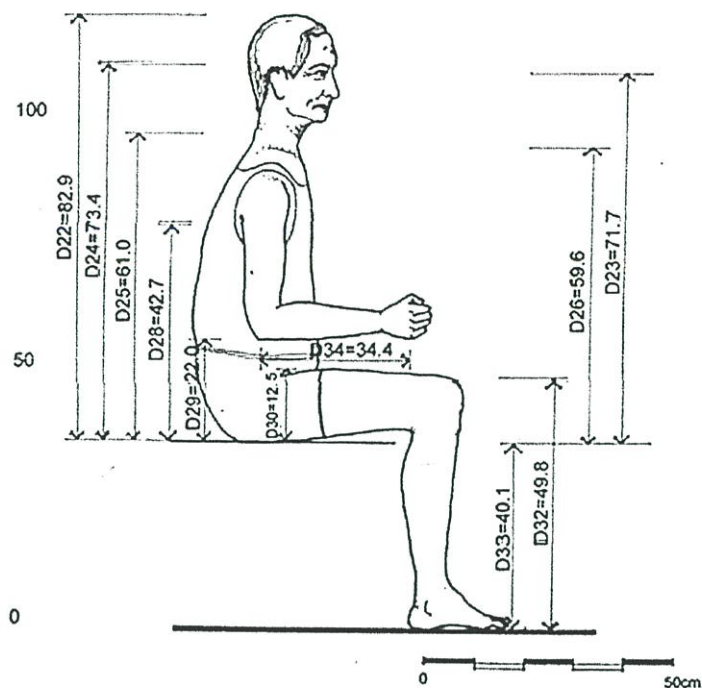
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548

ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย



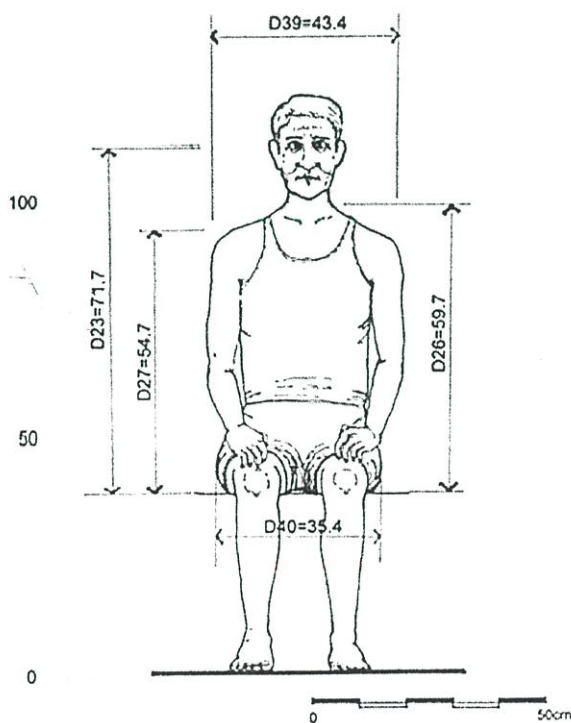
รูปภาพที่ 2.1.8-4 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (1)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



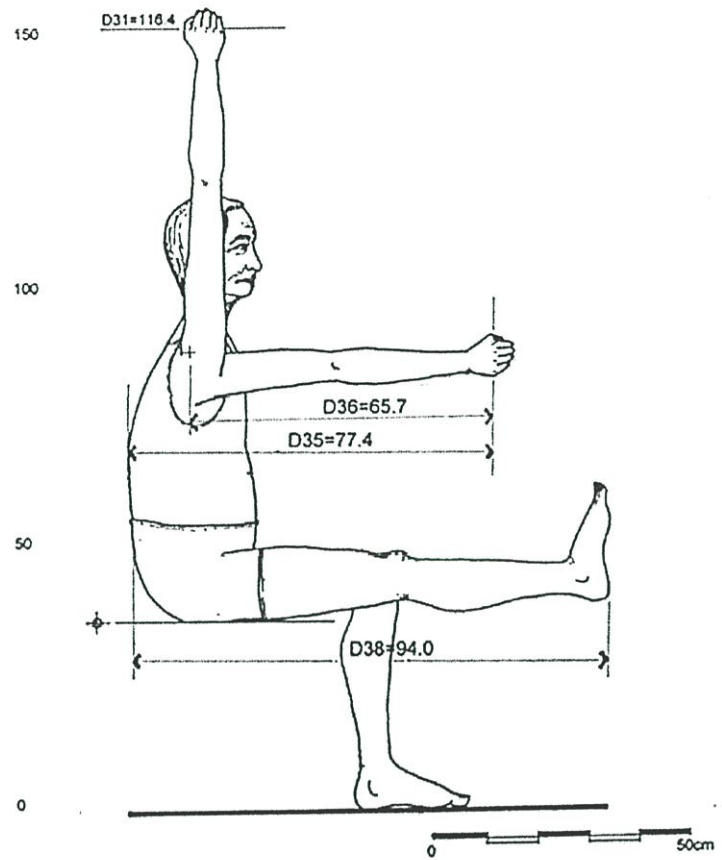
รูปภาพที่ 2.1.8-5 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศชาย (2)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



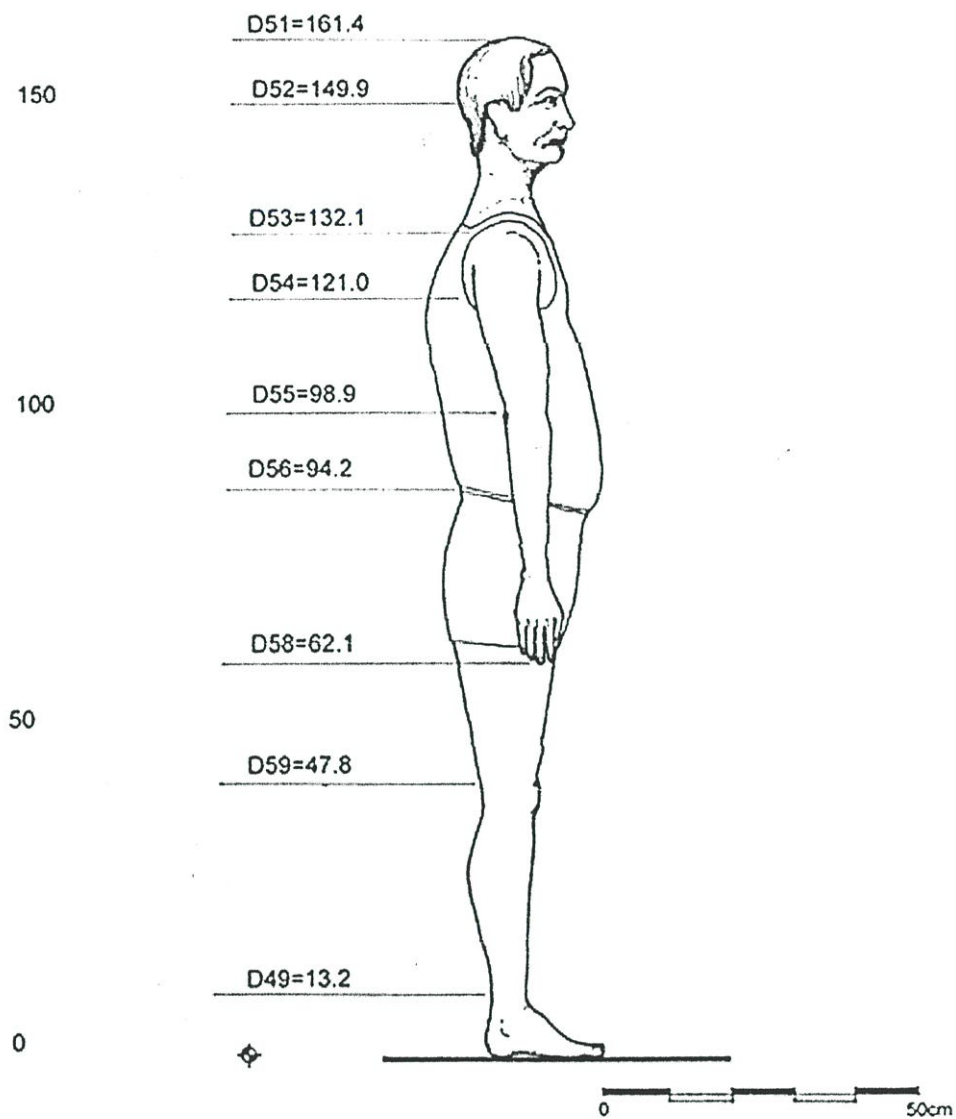
รูปภาพที่ 2.1.8-6 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศชาย (3)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



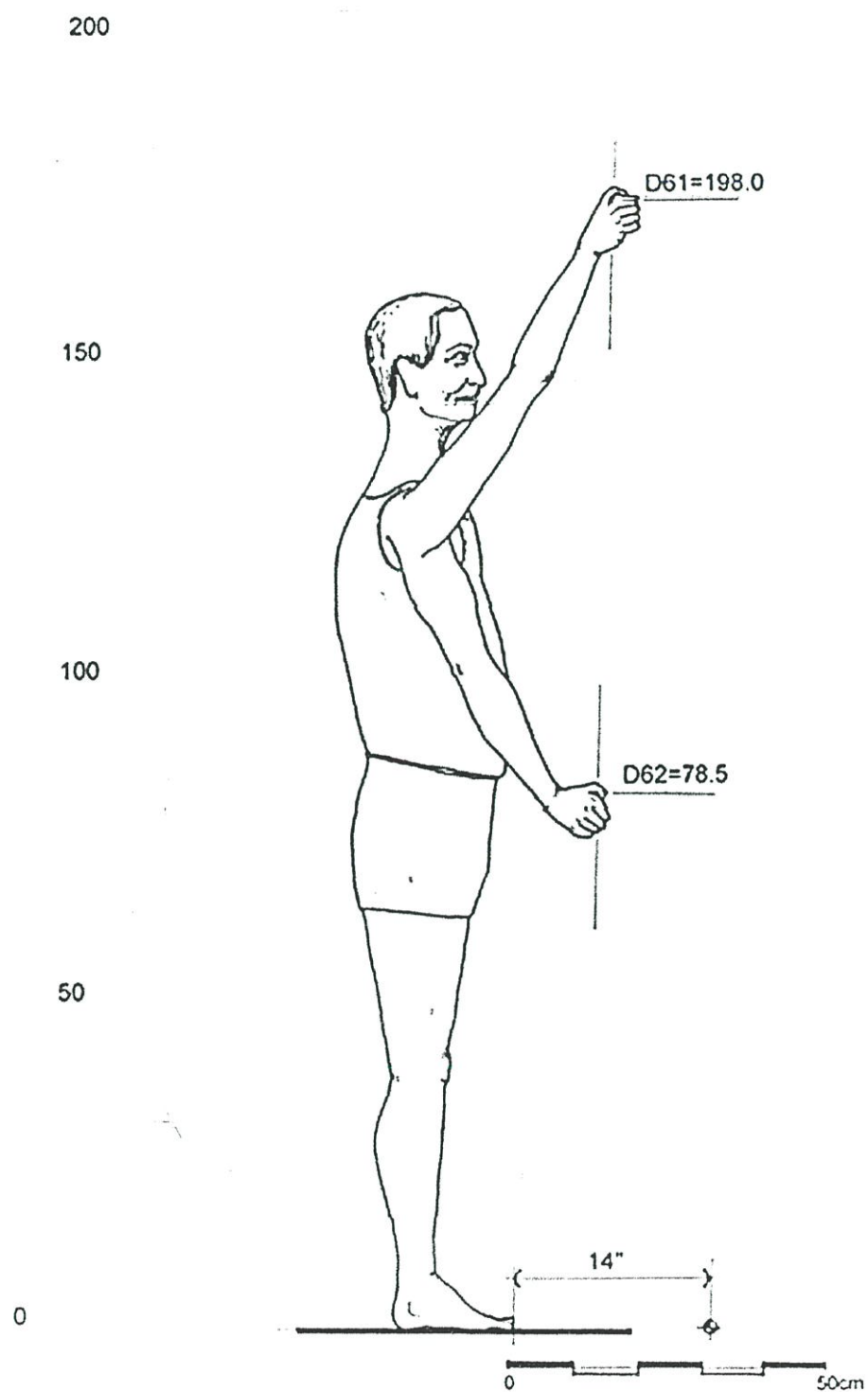
รูปภาพที่ 2.1.8-7 แสดงสัดส่วนตัวของผู้สูงอายุเพศชาย (4)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



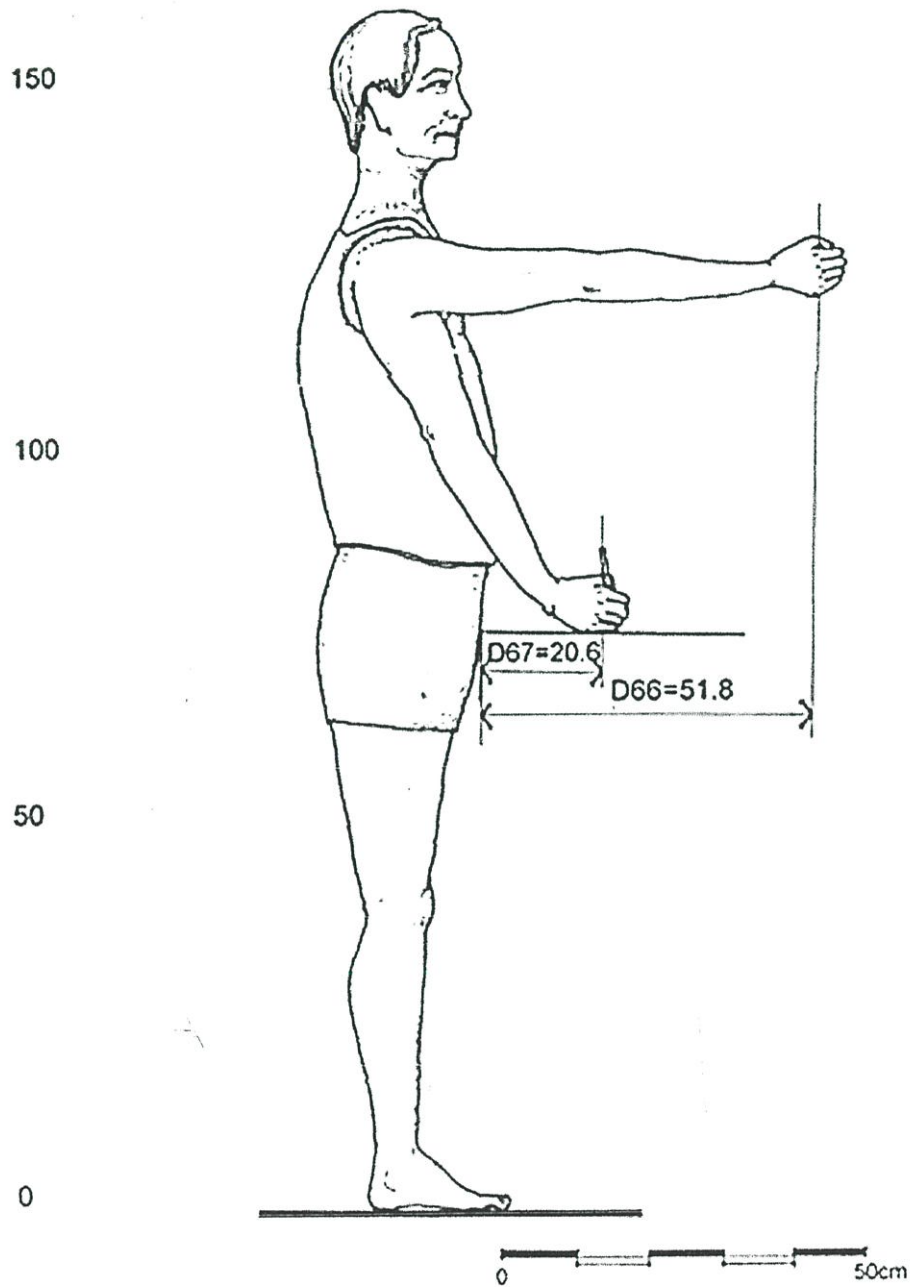
ภาพที่ 2.1.8-8 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (5)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ, 2548



ภาพที่ 2.1.8-9 แสดงสัดส่วนศีรษะผู้สูงอายุเพศชาย (6)

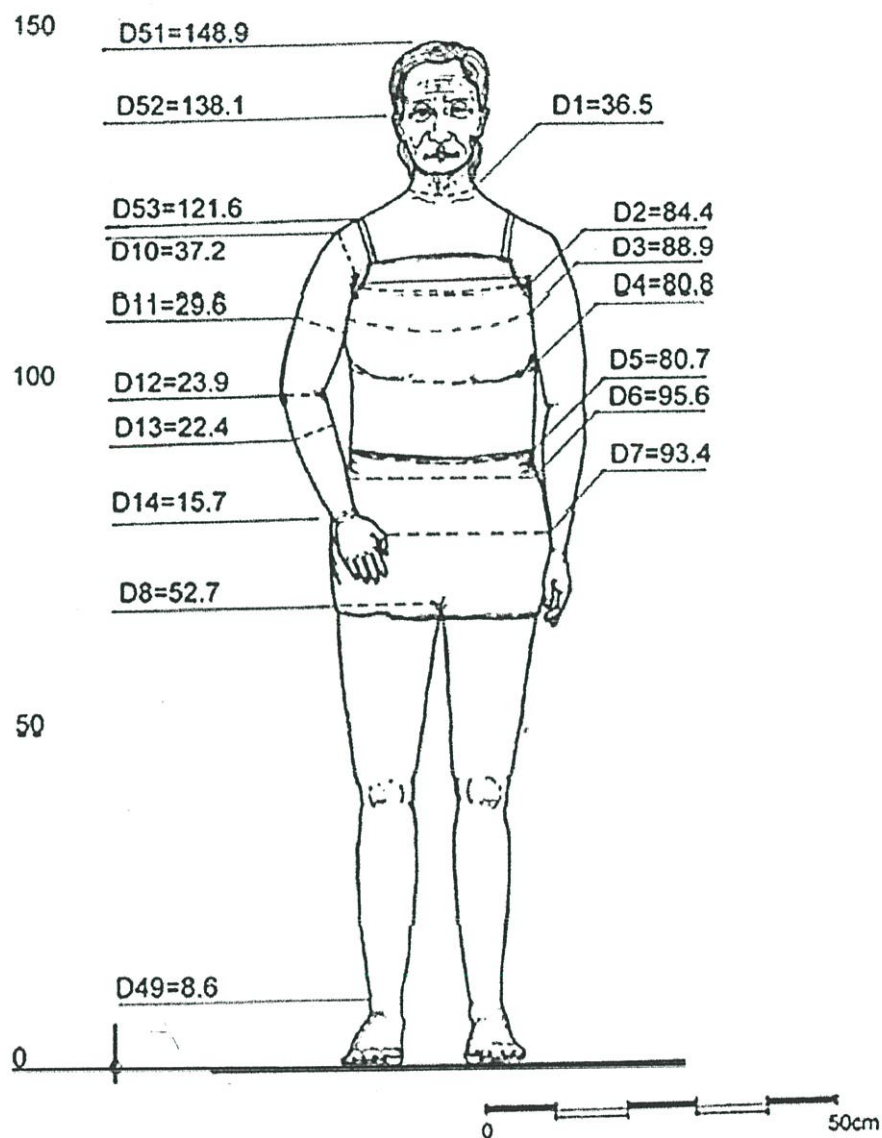
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



รูปภาพที่ 2.1.8-10 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย (7)

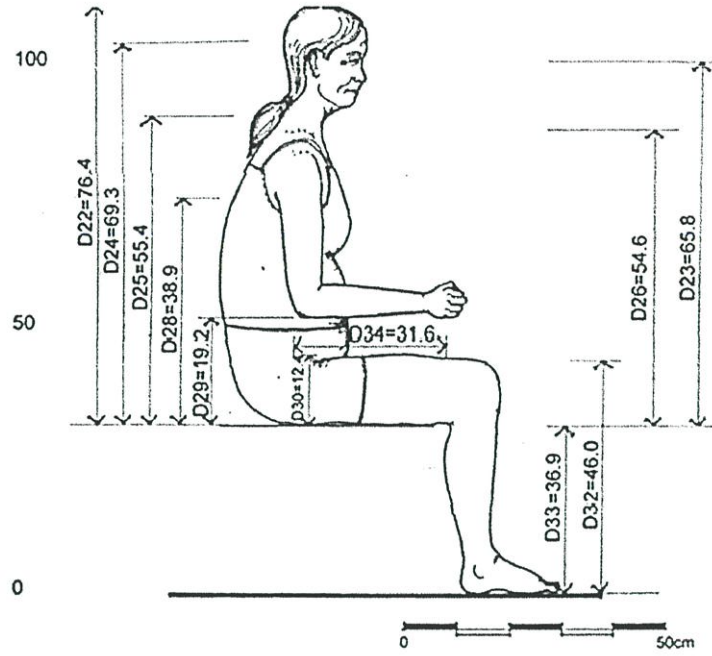
ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548

ข้อมูลสัดส่วนสตรีระผู้สูงอายุเพศหญิง



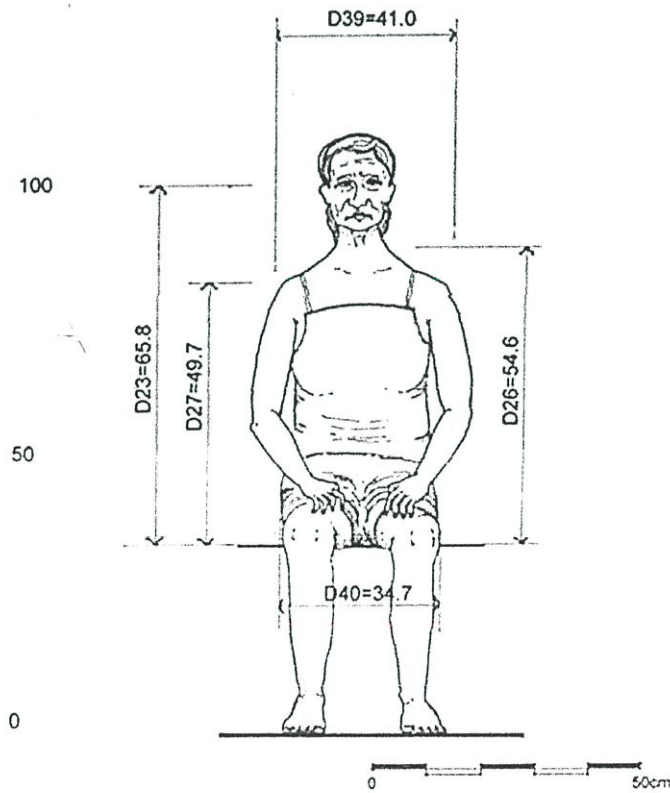
รูปภาพที่ 2.1.8-11 แสดงสัดส่วนสตรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (1)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



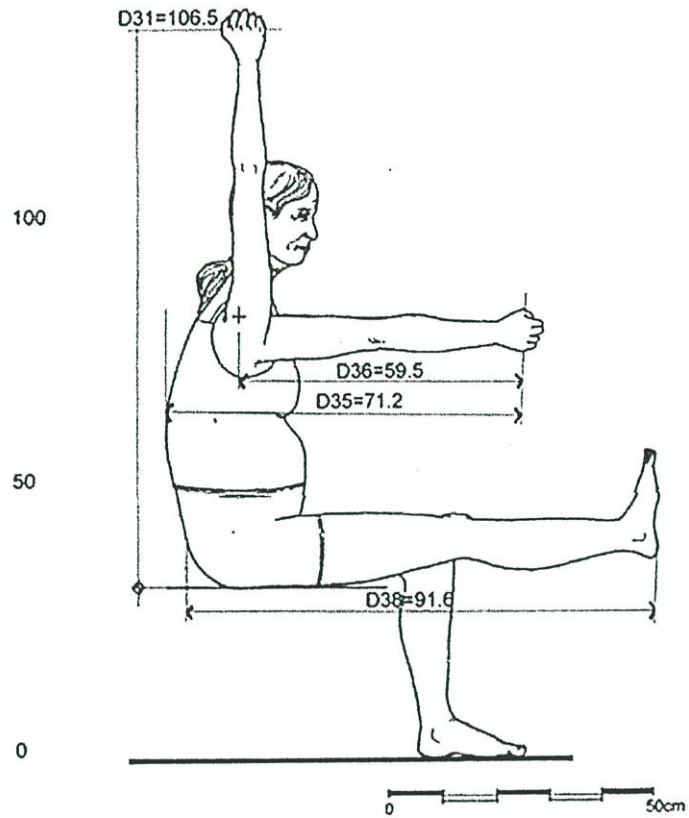
รูปภาพที่ 2.1.8-12 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (2)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



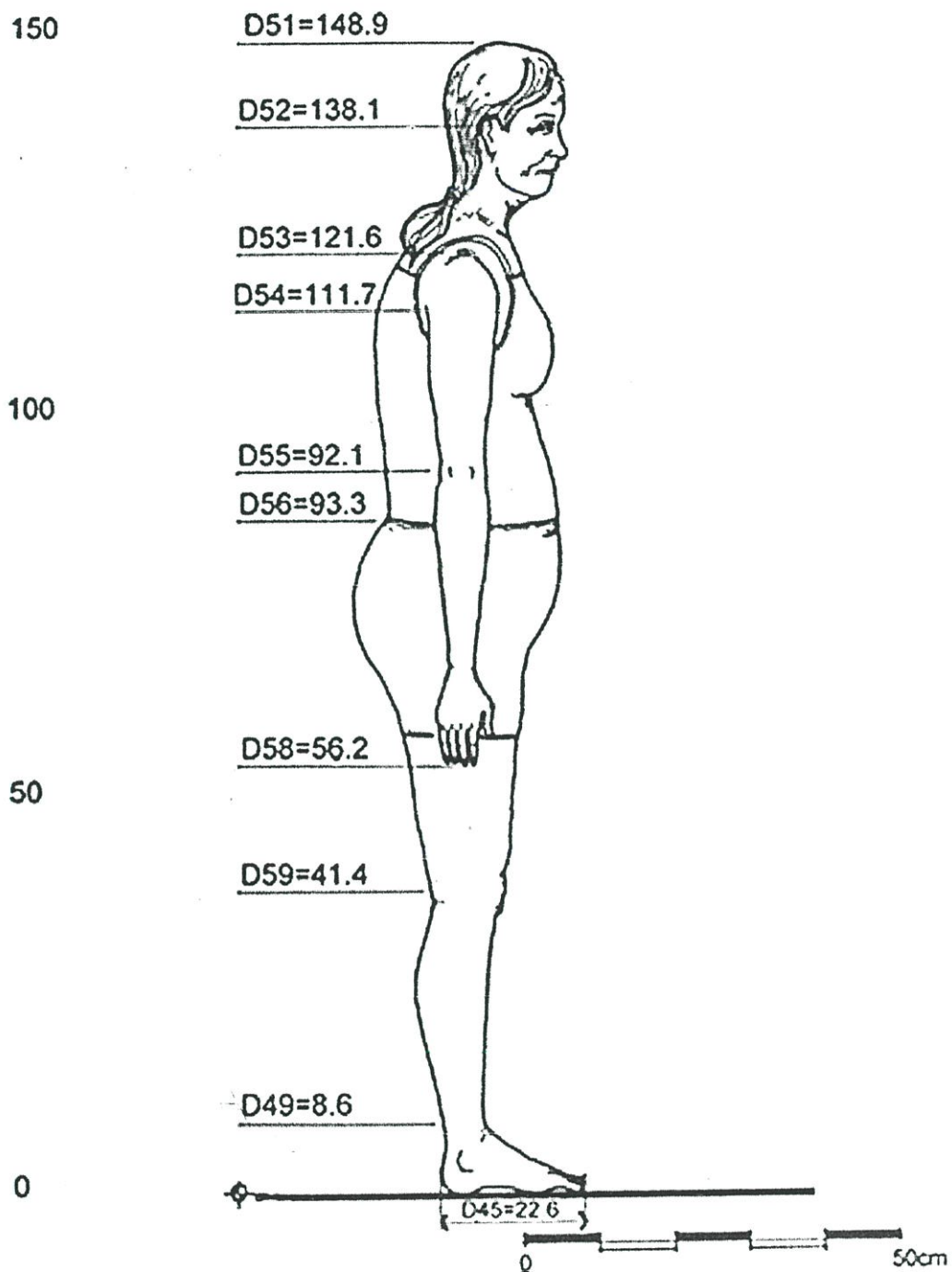
รูปภาพที่ 2.1.8-13 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (2)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



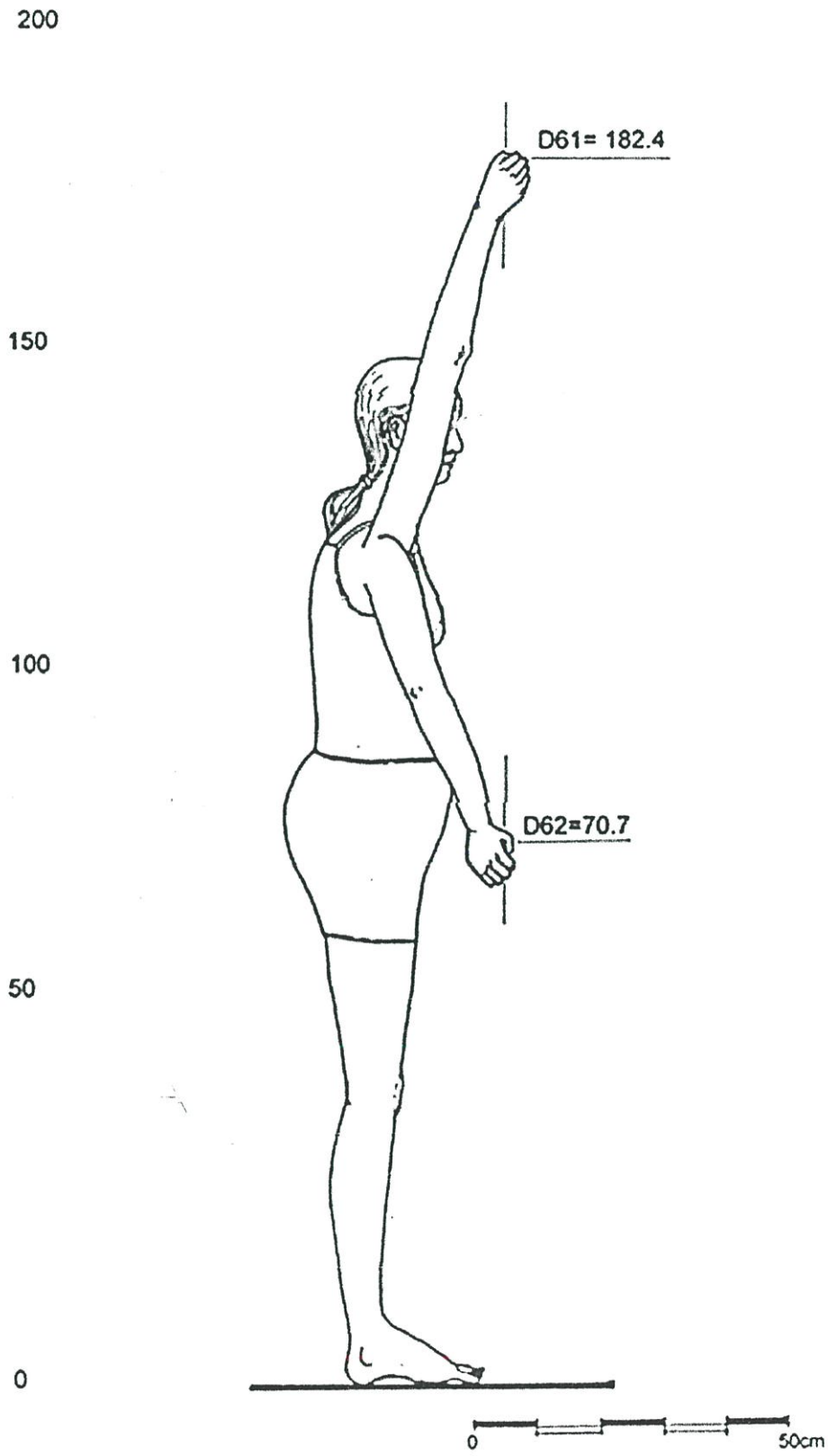
ภาพที่ 2.1.8-14 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (3)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ, 2548



ภาพที่ 1.1.8-15 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศหญิง (4)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ, 2548



ภาพที่ 2.1.8-16 แสดงสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศหญิง (5)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548

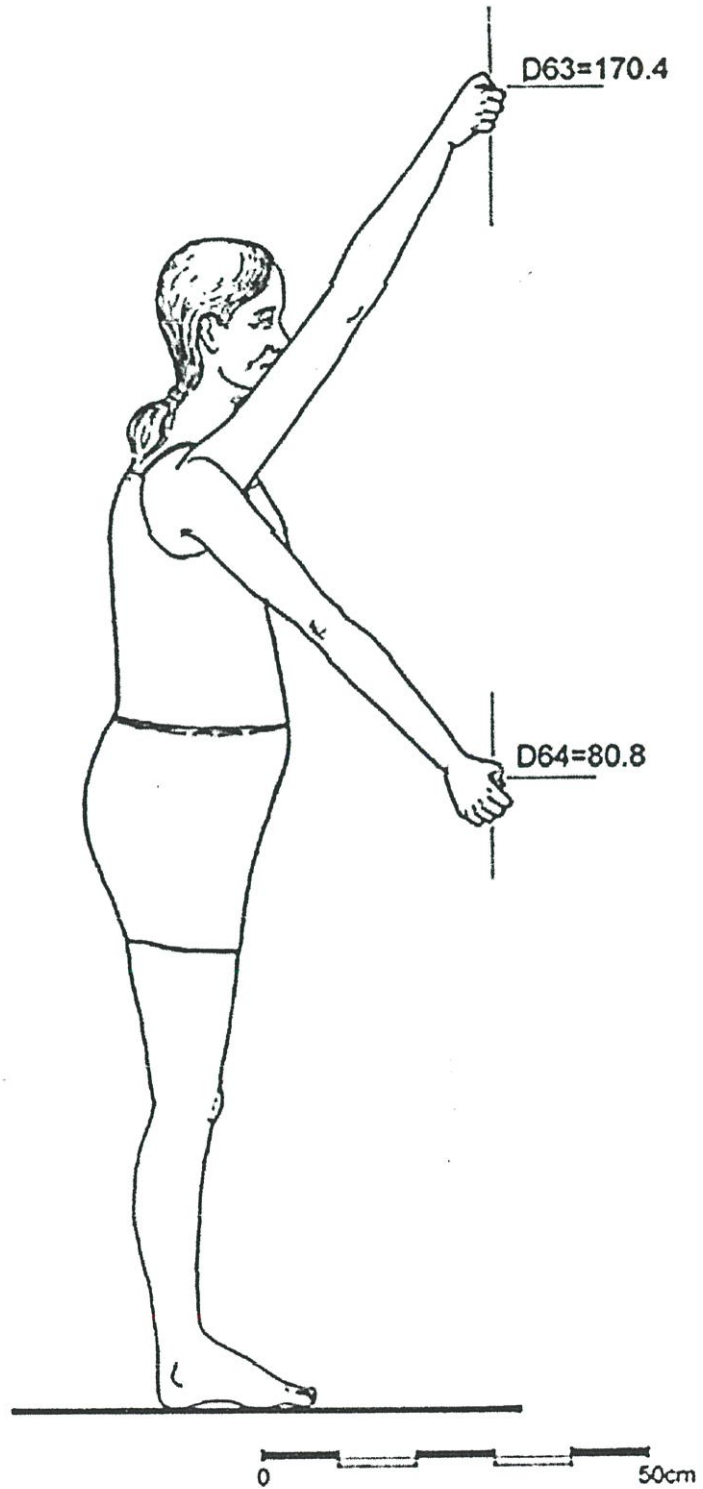
200

150

100

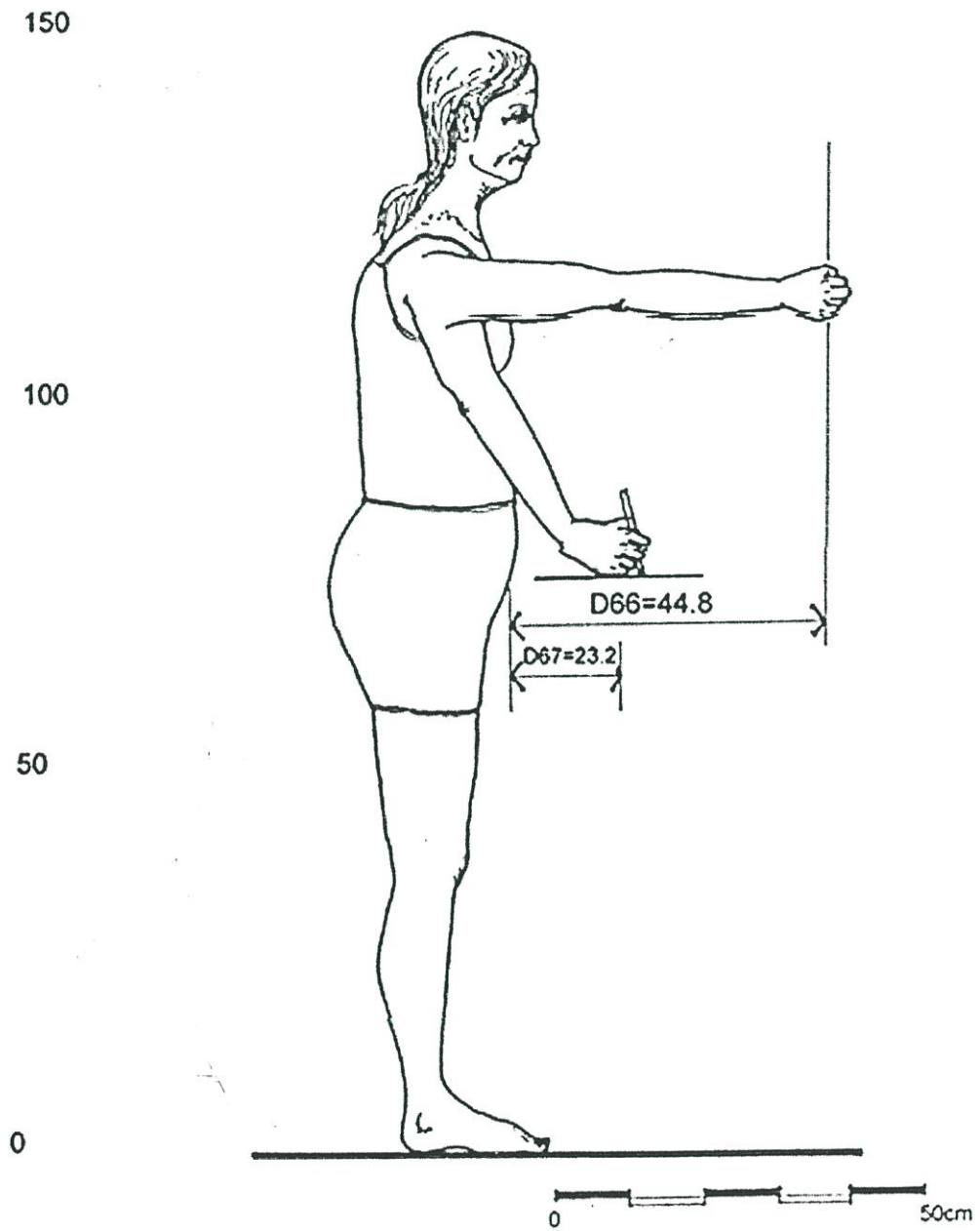
50

0



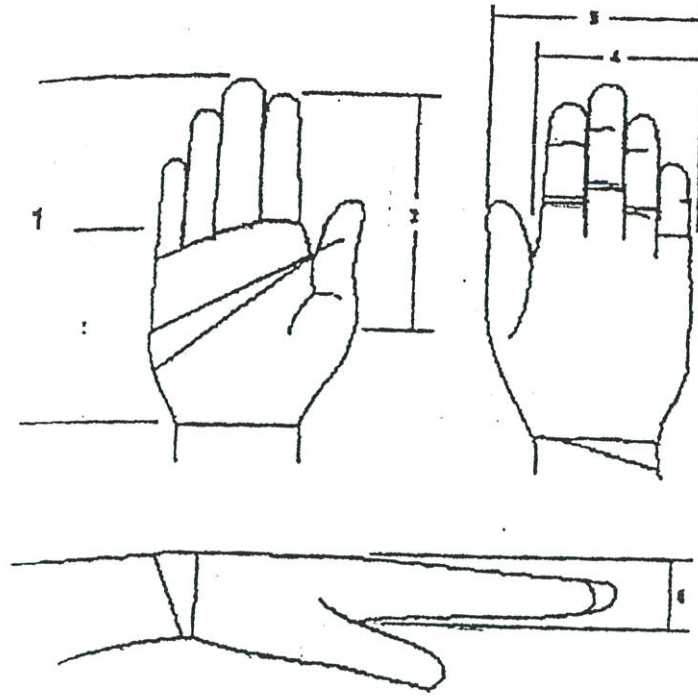
ภาพที่ 2.1.8-17 แสดงสัดส่วนสตรีผู้สูงอายุเพศหญิง (6)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



ภาพที่ 2.1.8-18 แสดงสัดส่วนสรีระของผู้สูงอายุเพศหญิง (7)

ที่มา : โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ. 2548



ภาพที่ 2.1.8-19 แสดงมิติต่างๆของฝ่ามือ

มิติต่างๆของข้อมือ	ชายไทย			หญิงไทย		
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
1.ความยาวฝ่ามือ	22.6	16.5	19.3	20.4	10.0	17.8
2.ระยะห่างปลายนิ้วแม่มือ กึ่งกลาง โคนฝ่ามือ	17.0	11.0	13.9	16.3	10.5	12.9
3.ระยะห่างปลายนิ้วชี้ กึ่งกลาง โคนฝ่ามือ	22.0	15.0	18.2	19.7	13.0	16.9
4.ความกว้างฝ่ามือ	10.9	6.5	8.3	9.0	5.4	7.3
5.ความหนาฝ่ามือ	4.1	2.0	3.1	7.3	1.7	2.7

รายงานผลการสำรวจและวิจัยขนาดโครงสร้างร่างกายของคนไทยระยะที่ 3 ปี 2536-2537 สำนักงานมาตรฐาน
อุตสาหกรรม

วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ

1. สัดส่วนของที่นั่งสัมพันธ์กับผู้สูงอายุที่ใช้ในการออกแบบ สามารถแบ่งได้เป็น

- 1.1 ขนาดความสูงของที่นั่ง
- 1.2 ขนาดความกว้างของที่นั่ง
- 1.3 ขนาดความลึกของที่นั่ง
- 1.4 ขนาดความสูงของพนักพิง
- 1.5 ขนาดความสูงของที่เท้าแขน
- 1.6 มุมเอียงของเบาะที่นั่งและพนักพิง

1.1 วิเคราะห์ขนาดความสูงของที่นั่งเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ

ความสูงของเก้าอี้ควรออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับการนั่ง ที่นั่งสูงและต่ำเกินไปจะทำให้เกิดภาวะนั่งไม่สบาย และยังยากแก่การที่ผู้สูงอายุจะลุกหรือนั่งเก้าอี้ ขนาดความสูงของที่นั่งที่เหมาะสม คือ ขนาดความสูงที่วัดจากพื้นถึงความสูงของข้อพับด้านในของหัวเข่าขณะนั่ง ค่าความสูงจากพื้นถึงข้อพับด้านในของหัวเข่าขณะนั่ง ค่าเฉลี่ยของเพศชาย = 40.1 cm ค่าเฉลี่ยของเพศหญิง = 36.9 cm

ระยะความสูง ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ค่าเฉลี่ยวัดจากพื้นถึงข้อพับด้านใน (cm)	40.1	36.9
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(40.1+36.9) / 2 = 38.5$ cm	

สรุป ค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นถึงข้อพับทั้งเพศหญิงและเพศชาย ที่นำมาใช้คือ 38.5 cm หรือประมาณ 40 cm

1.2 วิเคราะห์ขนาดความกว้างของที่นั่ง

ขนาดความกว้างของที่นั่งที่เหมาะสมจะต้องกำหนด โดยใช้ขนาดสะโพกขณะนั่งของคนไทย โดยต้องคำนึงถึงคนที่มีสะโพกขนาดใหญ่สามารถนั่งได้

ความกว้างสะโพกเพศชาย โดยเฉลี่ย 35.4 cm ค่าที่มากที่สุดคือ 43.8 cm

ความกว้างสะโพกเพศหญิง โดยเฉลี่ย = 34.7 ค่าที่มากที่สุดคือ 43.2 cm

สรุป ค่าความกว้างที่นั่งเก้าอี้ผู้สูงอายุ ค่าสุดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่มากที่สุดคือค่าเฉลี่ยของเพศหญิง แล้วนำมาบวกความกว้างรอยละ 10 ทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนสำหรับผู้สูงอายุที่มีการสะสมของไขมันบริเวณสะโพก ซึ่งทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น เท่ากับ $43.2+4.3+4.3 =$ ประมาณ 52 cm หรือมากกว่า

1.3 วิเคราะห์ความลึกของที่นั่ง

ค่าความลึกของที่นั่งต้องสามารถนั่งได้ตั้งแต่ก้นถึงข้อพับเข่า เบาะที่นั่งไม่กดทับข้อพับด้านใน และสามารถพิงพนักพิงได้ ค่าความลึกที่เหมาะสมกำหนดโดยกำหนดจากค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ

ระยะความลึก ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ระยะห่างแนวเส้นสัมผัสก้นถึงข้อพับ (cm)	48.7 cm	46.8 cm
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(48.7+46.8)/2 = 47.75$ cm	

สรุป ค่าเฉลี่ยความลึกของเบาะนั่ง ที่นำมาใช้คือ 47.75 cm หรือประมาณ 50 cm

1.4 วิเคราะห์ขนาดความสูงของพนักพิง

ความสูงของพนักพิงควรจจะรองรับน้ำหนักของลำตัวและศีรษะได้ เพื่อผู้ที่นั่งจะได้ไม่ต้องออกแรงเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณคอ เพื่อพยุงศีรษะให้ตั้งตรง ค่าต่ำสุดของพนักพิงที่เหมาะสมคือค่าความยาวจากระดับพื่นที่นั่งถึงส่วนบริเวณคอหรือท้ายทอย เพื่อพยุงศีรษะ ค่าที่นำมาใช้คือค่าความสูง

วัดจากระดับพื้นถึงศีรษะด้านหลัง เพศชาย เท่ากับ 73.4 cm , เพศหญิง เท่ากับ 69.3 cm แต่ค่าขั้นต่ำที่นำมาใช้นั้นคือ ค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดคือค่าความสูงพื้นถึงศีรษะด้านหลังของเพศชาย คือ 73.4 cm

สรุป ค่าความสูงพนักพิงจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 73.4 cm

1.5 วิเคราะห์ความสูงที่เท้าแขน

ค่าความสูงที่เท้าแขนต้องอยู่ระดับที่มีมิติที่สอดคล้องกับขนาดความกว้างของแขนท่อนล่าง เพื่อช่วยลดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อแขน และกล้ามเนื้อหัวใจ ที่เท้าแขนต้องออกแบบให้คนส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้อย่างสบาย ค่าเฉลี่ยที่นำมาใช้งานคือค่าความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ

ระยะความสูง ค่าเฉลี่ย/เพศ (mean)	ชาย	หญิง
ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ (cm)	22 cm	19.2 cm
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(22+19.2)/2 = 20.6$ cm	

สรุป ค่าความสูงของที่เท้าแขน ค่าที่นำมาใช้คือ 20.6 cm

1.6 วิเคราะห์มุมเอียงของเบาะที่นั่งและพนักพิง

มุมเอียงของเบาะที่นั่งเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อกัน องค์กรนี้มีผลต่อความสบายในการนั่งเล่นและความสามารถในการที่จะลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุ มุมเอียงของเบาะที่นั่งที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ สรุป มุมเอียงที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุในการใช้พิจารณาที่เหมาะสมในการออกแบบ ใช้มุมของ Grandjean

Investigator	Population	Seat Inclination	Seat to Backrest Angle	Backrest Inclination (From Vertical)
Diffirent et al. (1974)	Average Adult	15	103	28
Le Carpentier (1969)	Sample of British Male Adult Population	9	113	32
Le Carpentier (1969)	Sample of British Female Adult Population	12	105	27
Grandjean et al.(1969)	Healthy Adults(Reading)	23-24	101-104	34-38
Grandjean et al.(1969)	Healthy Adults(Resting)	25-26	105-108	40-44
Grandjean et al.(1969)	Adults with Back Pain(Resting)	19-21	105-108	34-39
Institute for Consumer Ergonomics (1983)	Elderly and Disabled Individuals	7-10	105-103	20
Fernie et al. (1987)	Ambulatory Elderly With Various Disabilities	9	102	21
Batchelor and Fermelo (1975)	Disabled Individuals (Hemiplegia)	10	100	20

ความต้องการสินค้าในอนาคต

จากข้อมูลที่ได้นำเสนอมาข้างต้นในบทที่ 2.1.2 และ 2.1.3 ทำให้สามารถคาดการณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตที่มากขึ้นด้วย จากสาเหตุสังคมที่เปลี่ยนไป ทำให้มีอัตราส่วนของครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น การแต่งงานและมีลูกน้อยลง ในอนาคต จะทำให้เกิดการอยู่อาศัยเพียงคนเดียวหรือครอบครัวผู้สูงอายุอยู่เพียงลำพังมากขึ้น ความต้องการสินค้าสำหรับผู้สูงอายุย่อมเพิ่มขึ้นตามเพื่อตอบสนองพื้นฐานความต้องการทางด้านสรีระและจิตวิทยา ความสะดวกสบายและความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน กลุ่มผู้ซื้อจะสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้คือ

1. ลูกหลานต้องการซื้อให้ผู้สูงอายุ หรือเป็นผู้ซื้อใช้เองในอนาคต
2. ผู้สูงอายุในปัจจุบันเป็นผู้ซื้อใช้ด้วยตนเอง

พฤติกรรมในการเลือกซื้อของผู้บริโภค

1. ลูกหลานต้องการซื้อให้ผู้สูงอายุ หรือเป็นผู้ซื้อใช้เองในอนาคต

กลุ่มลูกหลานของผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ปัจจุบันจะมีอายุประมาณ 49-67 ปี หรือแบ่งโดยช่วงอายุของประชากรในแต่ละช่วงของสังคมในแต่ละยุคสมัย ที่เรียกว่ากลุ่ม Baby Boomer Generation ผู้บริโภคกลุ่มนี้ ปัจจุบันมีจำนวนประมาณ 13 ล้านคน เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่ มีกำลังซื้อ มีศักยภาพในการบริโภคสินค้า อีกทั้งเป็นผู้บริโภคที่มีทัศนคติที่ดีต่อการซื้อจับจ่ายใช้สอยสินค้าเพื่อตัวเอง และบุคคลใกล้ชิด ผู้บริโภคกลุ่มนี้หากกำลังทำงานอยู่ก็กำลังสะสมเงินเพื่อใช้ชีวิตในช่วงปลายอย่างมีความสุข เป็นผู้บริโภคที่พร้อมจะซื้อสินค้าตามความต้องการของตน อย่างไรก็ตาม คนรุ่นนี้จึงเป็นคนที่รู้คุณค่าของเงิน ขยันขันแข็งในการทำงาน มุมานะเพื่อสร้างฐานะให้กับครอบครัว ปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลือกซื้อสินค้ามากที่สุดก็คือ คุณภาพ รองลงมาคือเรื่องราคา เหตุผลในการใช้จ่ายเงินอันดับแรกคือเพราะมีกำลังซื้อสูงถึง 41% ตามมาด้วย เป็นความสุข/รัก/ชอบ 33% และเป็นรางวัลให้กับชีวิต 31%

บุคคลกลุ่มนี้จะมีลักษณะคล้ายกันอยู่ 7 อย่างดังนี้

1. อนุรักษ์นิยมถึงสมัยใหม่ เป็นบุคคลที่ได้ผ่านยุคความลำบาก ทำให้คนกลุ่มนี้มองเห็นคุณค่าของความสะดวกสบายในชีวิต
2. เชื่อมั่นในตัวเอง ความเชื่อมั่นในตัวเอง มีสาเหตุมาจากการผ่านเหตุการณ์ต่างๆ มากมาย ทำให้คนกลุ่มนี้มีความเชื่อมั่นในตัวเองว่าจะสามารถเปลี่ยนแปลงทุกอย่างได้

3. มีประสบการณ์เยอะ ประสบการณ์ที่ผ่านมาทำให้คนกลุ่มนี้ไม่คิดว่าตัวเองแก่ลง แต่กลับรู้สึกว่ามีประสบการณ์มากขึ้น
4. รักครอบครัว ทั้งบุพการีและลูกหลาน เป็นจุดเด่นของกลุ่มนี้ที่เกิดมาในครอบครัวใหญ่และเป็นครอบครัวแบบขยาย
5. ต้องการให้ตัวเองคู่ดี นอกจากรักครอบครัวแล้ว ยังรักตัวเองและต้องการดูแลตัวเองให้ดูดีอยู่เสมอ
6. ใช้ชีวิตเรียบง่าย แม้ว่าจะอยู่ในยุคที่ค่อนข้างวุ่นวาย แต่ก็ชอบใช้ชีวิตที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน
7. ทรงอิทธิพลทางความคิด เนื่องจากเป็นผู้ที่ผ่านระยะเวลาแต่ละยุคสมัยมาพอสมควร ปัจจุบันประชากรกลุ่มนี้ จึงกลายเป็นกลุ่มคนที่มีอิทธิพลทางความคิดและอยู่เบื้องหลังการตัดสินใจกระทำการณืต่างๆ

จากการสำรวจรายได้ของกลุ่มลูกหลาน ณ ปัจจุบัน

ไม่มีรายได้ 12.5%

ต่ำกว่า 10,000 บาท 8.6%

10,000-30,000 บาท 10.8%

30,001-50,000 บาท 28.1%

50,001-80,000 บาท 14.8%

80,000 -100,000 บาท 13.5%

100,0001 ขึ้นไป 11.7%

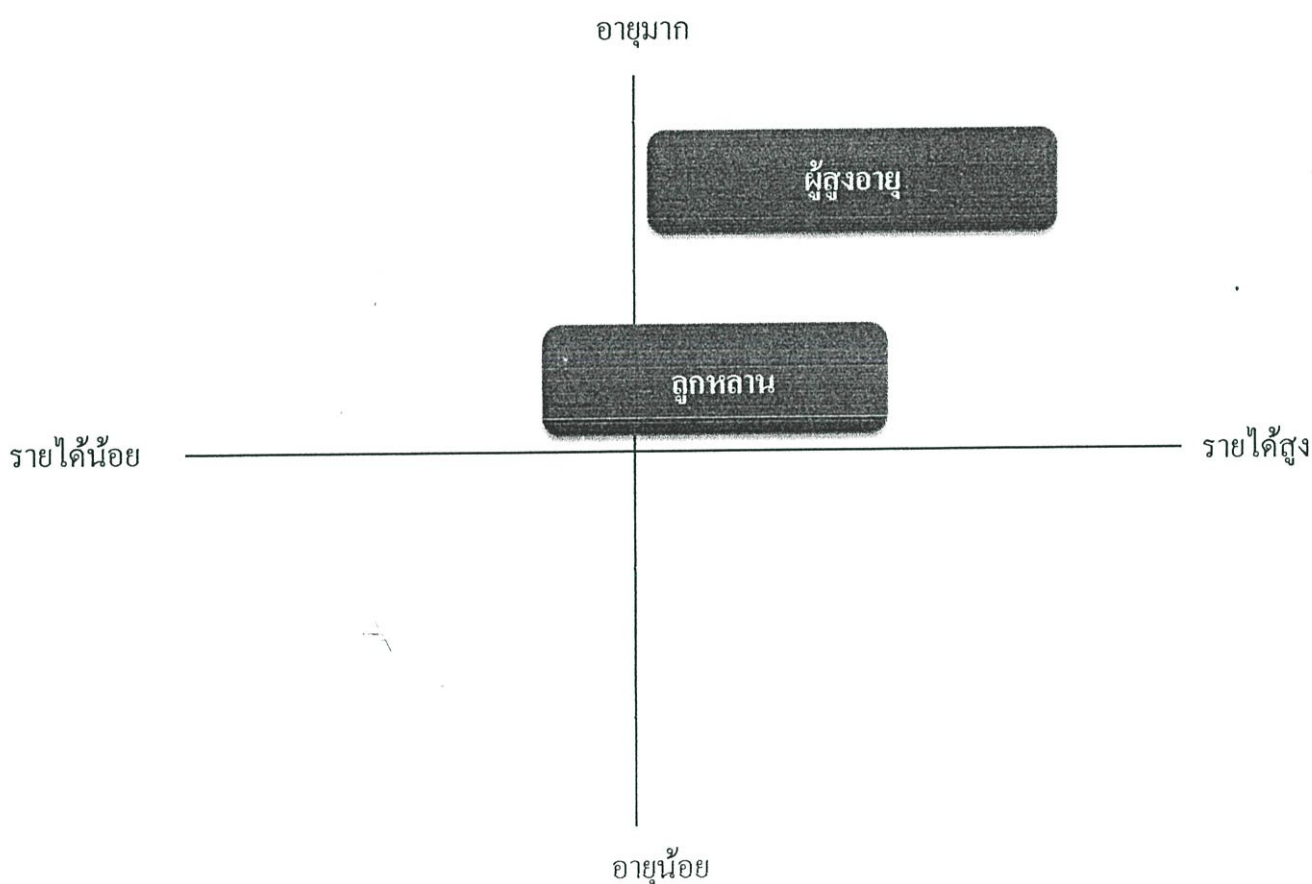
2. กลุ่มผู้สูงอายุที่ซื้อค้ำยตนเอง

กลุ่มผู้สูงอายุที่ซื้อให้ตนเอง เป็นผู้ที่มีรายได้เพียงพอในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาจากรายรายได้ของผู้สูงอายุ จากรายได้ที่ผู้สูงอายุได้รับนั้น ความเพียงพอของรายได้อาจมีจำนวนถึง 4 ล้านกว่าคน ซึ่งรายได้จะอยู่ในช่วง 10,000-90,000 บาทต่อปี (เดือนเพ็ญ ถิมศรีตระกูล , 2552)

วิเคราะห์และสรุปผลเกี่ยวกับกลุ่มผู้บริโภค

โครงการออกแบบเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุโดยเฉพาะเป็นโครงการที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งโครงการนี้เป็นสินค้าประเภท healthy goods อย่างหนึ่ง การที่ผู้บริโภคต้องการซื้อสินค้าประเภทนี้ได้ ผู้บริโภคจะต้องมีรายได้เพียงพอในพื้นฐานชีวิตประจำวันเสียก่อน กลุ่มผู้ซื้อสินค้าทั้งสองกลุ่ม กลุ่มแรกคือ ลูกหลานและผู้สูงอายุซื้อด้วยตนเอง และกลุ่มผู้สูงอายุในปัจจุบันเป็นผู้ซื้อให้ด้วยตนเอง โดยทั้งสองกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้บริโภคที่มีกำลังซื้ออยู่ในระดับกลางขึ้นไป (B+) ซึ่งจัดได้ว่าเป็นผู้มีฐานะดี มีความพอเพียงต่อรายได้

แผนภูมิแสดงตำแหน่งผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ของโครงการ



ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง มีความสัมพันธ์กันกับการออกแบบเก้าอี้ อุปกรณ์ที่ผู้สูงอายุใช้เป็นประจำหรืออุปกรณ์ประกอบกิจกรรมต่างๆของผู้สูงอายุ มีดังนี้

1. ไม้เท้า ไม้เท้าเป็นอุปกรณ์ประจำตัวอย่างหนึ่งรองจากแว่นตา ผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งจำเป็นต้องใช้ไม้เท้าตลอดเวลา เก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุควรมีที่สำหรับเก็บไม้เท้าไม่ให้ล้ม วางไว้ใกล้ตัว เมื่อจะใช้งานสามารถเอื้อมหยิบมาใช้งานได้ทันที



2. โต๊ะข้างเก้าอี้ กิจกรรมหลายๆอย่างของผู้สูงอายุ จำเป็นต้องมีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ต่างๆเช่น แว่นตา หนังสือ อุปกรณ์สำหรับทำงานอดิเรก โต๊ะข้างเก้าอี้เป็นสิ่งที่จำเป็นในการวางของ การเลือกโต๊ะข้างควรเลือกโต๊ะข้างแบบสูง เพราะจะทำให้อยู่ในระดับที่ผู้สูงอายุหยิบจับสิ่งของได้ง่ายขณะนั่งอยู่ เพราะฉะนั้น การออกแบบเก้าอี้ที่สามารถใช้งานร่วมกับเฟอร์นิเจอร์อื่นๆ ย่อมทำให้การอยู่อาศัยมีคุณภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น



2.4 การออกแบบเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

การออกแบบเพื่อความปลอดภัย (Safe Design) หมายถึง กระบวนการออกแบบที่มีการนำเทคนิคในการแจกแจงอันตราย (Hazard Identification) และวิธีการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Methods) เข้ามาใช้ตั้งแต่ในระยะแรกเริ่มของกระบวนการออกแบบ เพื่อที่จะขจัดหรือลดความเสี่ยงของการได้รับบาดเจ็บตลอดช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการออกแบบ ซึ่งจะครอบคลุมถึงการออกแบบทุกประเภท เช่น การออกแบบสาธารณสุข โภค ฮาร์ดแวร์ ระบบ อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ วัสดุ การควบคุมพลังงาน แผ่นผัง และรูปแบบการจัดวาง เป็นต้น

โดยกระบวนการออกแบบเพื่อความปลอดภัย จะเริ่มต้นในช่วงของแนวคิดและการวางแผน ที่มุ่งเน้นการสร้างทางเลือกสำหรับการออกแบบ วัสดุที่ใช้ และวิธีการผลิตหรือการก่อสร้างเพื่อที่จะเพิ่มพูนความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาว่าจะทำอย่างไร จึงจะสามารถทำให้เกิดความปลอดภัยในทุกช่วงวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

การออกแบบเพื่อความปลอดภัย ถือเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งของการออกแบบ ส่วนวัตถุประสงค์อื่น ๆ จะครอบคลุมไปถึงเรื่องของความสามารถนำไปใช้งานได้จริง ความสวยงาม ราคา และรูปแบบหน้าที่การทำงานของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โดยการออกแบบเพื่อความปลอดภัย เป็นกระบวนการที่จะบรรลุความสำเร็จในการรักษาความสมดุลของวัตถุประสงค์โดยรวม แม้บางครั้งจะขัดแย้งกับวัตถุประสงค์อื่น ๆ ในบางข้อ แต่ก็จะไม่มีการประนีประนอมในเรื่องของความปลอดภัย และอาชีวอนามัย ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละช่วงของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์อย่างเด็ดขาด

เครื่องเรือนสำหรับผู้สูงอายุนั้น ความปลอดภัยในการใช้งานเป็นเรื่องที่สำคัญมากเพราะการเกิดอุบัติเหตุในผู้สูงอายุเป็นเหตุการณ์ที่ทำให้เกิดอาการที่ร้ายแรงหลายอย่าง ตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อยไปจนถึงเสียชีวิต

อุบัติเหตุในผู้สูงอายุ

เมื่อคนเรามีอายุมากขึ้น จะมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น ทั้งอุบัติเหตุในบ้านและนอกบ้าน ในประเทศสหรัฐอเมริกา ผู้มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป ได้รับอุบัติเหตุสูงกว่าคนที่อายุน้อยกว่าถึง 5 เท่า และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในผู้สูงอายุอันดับที่ 5 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 12 ของประชากรผู้สูงอายุและใน

จำนวนนี้ร้อยละ 8.2 สาเหตุการเสียชีวิตเกิดจากการหกล้ม พบมากที่สุดร้อยละ 35.4 รองลงมาคือ อุบัติเหตุจากการจราจรร้อยละ 22.1

อันตรายที่เกิดจากอุบัติเหตุในผู้สูงอายุจะพบมากกว่าวัยอื่น การฟื้นตัวของร่างกายที่เกิดอุบัติเหตุจะใช้เวลามากกว่า เกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่ายและทำให้อาการรุนแรงกว่า ผลของอุบัติเหตุยังนำไปสู่ความพิการทางร่างกายและผลเสียด้านจิตใจ ทำให้ขาดความมั่นใจ ก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้สูงอายุเองและยังเป็นภาระต่อญาติ ผู้ดูแล ครอบครัวและสังคมอีกด้วย จากการศึกษาของโรงพยาบาลต่างๆพบว่า ถ้าผู้สูงอายุเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะถ้าเกิดการหักของกระดูกสะโพก หรืออุบัติเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ หรือเคลื่อนไหวได้ลำบาก จะเป็นสาเหตุการเสียชีวิตได้บ่อยที่สุด ดังนั้นการป้องกัน ไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจึงเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่ง

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในผู้สูงอายุ

1. ผู้สูงอายุหกล้มขณะกำลังลุกขึ้นยืน

-สาเหตุมาจากข้อต่อและกล้ามเนื้ออ่อนกำลังลง ชิดจำกัดในประสิทธิภาพลดลง ไม่สามารถรับแรงได้ เป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อ ผู้สูงอายุจะเสียการออกแรงชั่วขณะ ทำให้เสียการทรงตัวได้

2. ผู้สูงอายุเดินสะดุดขาเก้าอี้ หรือสิ่งอื่นๆบริเวณรอบๆ ทำให้หกล้มได้

-จากการที่สายตาไม่ดีและไม่สามารถมองเห็นชัดเจนได้ ผู้สูงอายุมีปัญหาจอประสาทตาเสื่อมเป็นส่วนมากหรือเป็นโรคต้อ ทำให้มองไม่เห็นสิ่งที่ยื่นออกมาขวางทางเดิน และเนื่องด้วยสรีระที่เสื่อมถอย ทำให้ผู้สูงอายุยกขาขณะก้าวสั้น ผู้สูงอายุจะเดินคล้ายๆการลากขา ทำให้มีโอกาสเกิดการเตะสิ่งของที่พื้นได้มากขึ้น ทำให้เป็นแผล ล้ม กระดูกหัก และผลอื่นๆตามมาอีกมากมาย

-บริเวณเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสายไฟ ผู้สูงอายุมักจะเดินยกขาขึ้นขณะก้าว ทำให้ขาเกี่ยวสายไฟและหกล้มได้

3. หน้ามีดจับปล้น หมกสติ

- ระบบหัวใจและหลอดเลือดเสื่อมลง และปัญหาความดันเลือดสูงขึ้น โดยเฉพาะขณะออกแรงเพื่อลุกขึ้นยืน ผู้สูงอายุจะหน้ามืดและอาจหมกสติได้และหัวฟาดกับสิ่งของหรือพื้น

4. นั่งไม่ตรงเก้าอี้สาเหตุจากการมองเห็น

- ปัญหาทางด้านสายตา มองเห็นไม่ชัดเจน สายตายาวทำให้มองไม่เห็นตัวหนังสือหรือสิ่งของที่อยู่ใกล้
- ต้อกระจก เกิดจากเลนส์แก้วตาขุ่นมัว ทำให้แสงผ่านเลนส์ไปยังจอประสาทตาได้น้อยลง เกิดอาการตามัว
- กล้ามเนื้อลูกตาที่ใช้ในการกรอกตาเสื่อมลง ทำให้ลูกตาจะกรอกตาตามภาพที่เคลื่อนไหวไปมาไม่ชัด กล้ามเนื้อหดขยายม่านตาเพื่อทำหน้าที่ปรับแสงเปลี่ยนไป ทำให้บางครั้งแสงเข้าตามากเกินไปหรือน้อยเกินไป
- ผู้สูงอายุแยกแยะสีได้น้อยลง และกระระยะชัดเพิ่มขึ้นไปจากความเป็นจริง

5. ส่วนใดส่วนหนึ่งของเก้าอี้หนีบมือ ทับเท้า

- ปัญหาจากการออกแบบเก้าอี้ มีส่วนใดส่วนหนึ่งหนึ่งมือหรือขาเก้าอี้ทับเท้า อาจเกิดกระดูกแตก ข้อชน ช้ำ

6. ขณะลุกขึ้นยืนหรือนั่ง เก้าอี้เลื่อนไถล ถ้าให้ผู้สูงอายุเสียหลักและล้มได้

- ขณะผู้สูงอายุลุกขึ้นยืนหรือนั่งลง หากเก้าอี้เลื่อนไถล ผู้สูงอายุเกิดการเสียหลัก ทำให้ล้มหรือก้นกระแทกพื้น เป็นสาเหตุให้ข้อสะโพกร้าวได้

วิเคราะห์และสรุปความปลอดภัยในการใช้งานที่มีผลต่อการออกแบบ

ความปลอดภัยในการใช้งานในโครงการนี้จะมีการวิเคราะห์จากความสามารถทางร่างกายของผู้ใช้งานซึ่งก็คือ ผู้สูงอายุ โดยสาเหตุทางร่างกายที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุหลักๆ คือ

สาเหตุทางด้านร่างกาย

- ปัญหาด้านการมองเห็น
- ปัญหาด้านการทรงตัว

- ความสามารถของกล้ามเนื้อ
- ความแข็งแรงของกระดูกและข้อ
- โรคหัวใจ
- ปัญหาเกี่ยวกับระบบขับถ่าย

สาเหตุจากสภาพแวดล้อม

- มีสิ่งของกีดขวางทางเดิน
- แสงสว่างไม่เพียงพอ
- ความลื่นของวัสดุที่ใช้
- สีของผลิตภัณฑ์ และสภาพแวดล้อม

แนวทางการการออกแบบเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะใช้งาน

การออกแบบรูปทรง

- การออกแบบควรใช้รูปทรงโค้งมน ไม่มีสันเหลี่ยมชัดเจน จะช่วยลดแรงกระแทกจากการเกิดอุบัติเหตุเช่น หกล้ม หัวฟาด เป็นต้น ทำให้เกิดแผลที่ทุเลาลงหรือการบาดเจ็บที่ไม่สาหัส
- รูปทรงของเก้าอี้ต้องพอดีกับผู้ใช้งาน ที่นั่งไม่กว้างเกินไปและไม่แคบเกินไป
- มีที่เท้าแขนและจุดยึดจับที่มั่นคง ขณะกำลังลุกขึ้นยืนหรือนั่งเก้าอี้
- มีพื้นที่ใต้เก้าอี้เพื่อลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ การสอดขาเข้าไปใต้เก้าอี้ จะช่วยทำให้ร่างกายสมดุลและมั่นคงในการลุกขึ้นยืน
- ขาเก้าอี้จะต้องตั้งและยึดวางได้อย่างมั่นคง มีผิวสัมผัสที่ไม่เลื่อนจากพื้นและไม่ยื่นเกะกะ

การออกแบบและเลือกใช้วัสดุและผิวสัมผัส

- วัสดุและผิวสัมผัสลดแรงกระแทก และยึดจับได้มั่นคง
- วัสดุป้องกันสิ่งสกปรกจากปัสสาวะ หรือมีการดูแลรักษาได้สะดวก
- ผิวสัมผัสไม่ลื่นหรือหยาบจนเกินไป

การวิเคราะห์วรรณคดีและการนำไปใช้

สีกับพื้นผิว (Color and textile)

สีกับลักษณะผิวไม่เรียบของวัสดุ ก็ทำให้เกิดอารมณ์ที่ต่างกันเช่น วัสดุกลมเกลี้ยงเหมือนลูกบิลเลียด กับวัสดุกลมผิวเหมือนมะกรูดถ้าทาสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกัน ลูกบิลเลียดจะดูน่าจับต้องมากกว่าลูกมะกรูด

สีสามารถทำให้เห็นเป็นว่า เข้ามາใกล้หรือห่างออกไปไกลได้ ปรกติสีอุ่นได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองทำให้รู้สึกเข้ามาอยู่ใกล้ แต่สีเขียวคือสีน้ำเงิน น้ำเงินเขียวและม่วง จะทำให้ดูลอยห่างออกไป

สีที่เราใช้ในเนื้อที่หลายๆแล้ว ไม่น่าดู แต่ถ้าใช้เพียงเล็กน้อยอาจทำให้น่าสนใจและเสริมความน่าดูกับสีอื่นๆอีกด้วย เมื่อสีเข้มจับคู่กับสีอ่อนจัด จะทำให้เห็นเด่นชัด มีชีวิตชีวาว่าสีที่ค่าความเข้มใกล้เคียงกัน หลักในเรื่องความเด่นของสี ต้องมีสีใดสีหนึ่งที่โดดเด่นกว่า จะเป็นสีอุ่นหรือสีเย็นก็ได้ แต่ถ้าใช้สีที่ค่าความเข้มใกล้เคียงกันจะไม่น่าสนใจ

อิทธิพลของสีกับความรู้สึก

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของงานศิลปะและเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจ ได้มากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ในชีวิตของมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับสีต่างๆ อย่างแยกไม่ออก โดยที่สีจะให้ประโยชน์ในด้านต่างๆเช่น

- 1 ใช้ในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นชัดเจน
- 2 ใช้ในการจัดองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสวยงาม กลมกลืน เช่น การแต่งกาย การจัดตกแต่งบ้าน
- 3 ใช้ในการจัดกลุ่ม พวก คณะ ด้วยการ ใช้สีต่าง ๆ เช่น คณะสี เครื่องแบบต่าง ๆ
- 4 ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นสัญลักษณ์ หรือใช้บอกเล่าเรื่องราว
- 5 ใช้ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อให้เกิดความสวยงาม สร้างบรรยากาศ สมจริงและน่าสนใจ
- 6 เป็นองค์ประกอบในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ของมนุษย์

สีที่ใช้ในเก้าอี้ผู้สูงอายุ

การเลือกใช้สีผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงการมองเห็นของผู้สูงอายุ การแยกแยะสี จะช่วยให้ผู้สูงอายุแยกแยะและกระชาระได้ง่ายขึ้น การใช้สีโทนเย็น จะทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกอบอุ่นและผ่อนคลาย รวมถึงการใช้สีสว่าง จะทำให้เก้าอี้ดูใหญ่ขึ้น ไม่อึดอัด และยังทำให้บรรยากาศห้องไม่คับแคบอีกด้วย

สีแดง

มีความอบอุ่น ร้อนแรง เปรียบดังดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ยังแสดงถึงความเป็นชีวิตชีวา ความรัก ความปรารถนา ในทางจราจรสีแดงเป็นเครื่องหมายประเภทห้ามแสดงถึงสิ่งอันตราย เป็นสีที่ต้องระวัง สีของราชวงศ์เป็นสีแดง แสดงความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์และอำนาจ

สีส้ม

เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเร้าใจ สนุกสนาน ร่าเริง ความมีพลังงานอยู่เต็มเปี่ยม เป็นสีที่พบเป็นครั้งคราวไม่ประจำ สีที่เหมาะสมแก่การพักผ่อน เช่น งานรื่นเริง ความรู้สึกของบุคคลที่ชอบสีนี้คือ เป็นคนอ่อนไหว ตัดสินใจไม่แน่นอน สนุกสนาน รื่นเริง แต่ไม่จริงจัง

สีชมพู

แสดงถึงความอบอุ่น อ่อนโยน ความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์โดยเฉพาะรุ่นหนุ่มสาว เป็นสีของความเอื้ออาทร ปลอดภัย เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจหมายถึงความเป็นมิตร เป็นสีของวัยรุ่น โดยเฉพาะผู้หญิง และนิยมใช้กับสิ่งของเครื่องใช้ของเด็กวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่

สีเขียว

แสดงถึงธรรมชาติสีเขียว ร่มเย็น มักใช้สื่อความหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การเกษตร การเพาะปลูก การเกิดใหม่ ฤดูใบไม้ผลิ การงอกงาม ในเครื่องหมายจราจรหมายถึงความปลอดภัย ในขณะที่เดียวกันอาจหมายถึงอันตราย ยาพิษ เนื่องจากยาพิษและสัตว์มีพิษก็มักมีสีเขียวเช่นกัน

สีทองอ่อน สีเขียวอ่อน

ให้ความรู้สึกเย็น แต่ต้นเต็น มีชีวิต เป็นสีของวัยหนุ่มสาว บ่งบอกถึงชีวิตใหม่ การเริ่มต้น ความรู้สึกของผู้ที่ชอบสีนี้คล้ายสีชมพู แต่มีความเป็นผู้ใหญ่ มั่นคงและอยู่ในคุณภาพ มีศีลธรรม จริงใจ รับผิดชอบไว้วางใจได้

สีเหลือง

แสดงถึงความสดใส ความเบิกบาน โดยเรามักจะใช้ดอกไม้สีเหลืองในการไปเยี่ยมผู้ป่วย และแสดงความรุ่งเรือง ความมั่งคั่ง และฐานะอันร่ำรวย ในทางตะวันออกเป็นสีของกษัตริย์ จักรพรรดิ ของจีน ใช้ฉลองพระองค์สีเหลือง ในทางศาสนาแสดงความเจิดจ้า ปัญญา พุทธศาสนาและยัง หมายถึงการเจ็บป่วย โรคระบาด ความริษยา ทฤษฎี หลอดลม

สีน้ำตาล

จัดอยู่ในสีอ่อน ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกต้องการพักผ่อน ถ้าใช้เพียงสีเดียวจะทำให้เกิดความรู้สึกหดหู่

สีน้ำเงิน

แสดงถึงความเป็นสุภาพบุรุษ มีความสุขุม หนักแน่น และยังหมายถึงความสูงศักดิ์ ในประเทศไทย สีน้ำเงินหมายถึงพระมหากษัตริย์ ในศาสนาคริสต์เป็นสีประจำตัวแม่พระ โดยทั่วไป สีน้ำเงินหมายถึงโลก ซึ่งเราจะ เรียกว่า โลกสีน้ำเงิน (Blue Planet) เนื่องจากเป็นดาวเคราะห์ที่มองเห็นจากอวกาศโดยเห็นเป็นสีน้ำเงินสดใส เนื่องจากมีพื้นน้ำที่กว้างใหญ่

สีม่วง

แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ ในสมัยอียิปต์สีม่วงแดงเป็นสีของกษัตริย์ ต่อเนื่องมาถึงสมัยโรมันนอกจากนี้ สีม่วงแดงยังเป็นสีชุดของพระสังฆราช สีม่วงเป็นสีที่มีพลังหรือการมีพลัง แอบแฝงอยู่ และเป็นสีแห่งความผูกพัน องค์การลูกเสือโลกก็ใช้สีม่วง ส่วนสีม่วงอ่อนมักหมายถึง ความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก

สีฟ้า

แสดงถึงความสว่าง ความปลอดโปร่ง เปรียบเหมือนท้องฟ้า เป็นอิสระเสรี เป็นสีขององค์การสหประชาชาติ เป็นสีของความสะอาด ปลอดภัยสีขององค์การอาหารและยา (อย.) แสดงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างสะอาด แสดงถึงอิสรภาพ ที่สามารถโยยบินเป็นสีแห่งความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่ไม่มีขอบเขต

สีทอง

มักใช้แสดงถึง คุณค่า ราคา สิ่งของหายาก ความสำคัญ ความสูงส่งสูงศักดิ์ ความศรัทธา สูงสุด ในศาสนาพุทธหรือ เป็นสีกายของพระพุทธรูป ในงานจิตรกรรมเป็นสีกายของพระพุทธรูปเจ้าพระมหากษัตริย์ หรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องทรง เจดีย์ต่าง ๆ มักเป็นสีทอง หรือ ขาว และเป็นเครื่องประกอบยศศักดิ์ ของกษัตริย์และขุนนาง

สีขา

แสดงถึงความสะอาด บริสุทธิ์ เหมือนเด็กแรกเกิด แสดงถึงความว่างเปล่า ปราศจากกิเลส ตัณหา เป็นสีอารมณ์ของผู้ทรงศีล ความเชื่อถือ ความดีงาม ความศรัทธา และหมายถึงการเกิดโดยที่ แสงสีขาว เป็นที่กำเนิดของแสงสีต่างๆ เป็นความรักและความหวัง ความห่วงใยเอื้ออาทรและ เสียสละของ พ่อแม่ ความอ่อนโยน จริงใจ บางกรณีอาจหมายถึง ความอ่อนแอ ขอมแพ้

สีเทา

แสดงถึงความไม่กระตือรือร้น เฉยๆ เงียบๆ เศร้าโศก ในความรู้สึกของผู้ที่ชอบสีนี้ เป็นคน เงียบๆ เก็บตัว ไม่พูดมาก คบคนยาก มักเลือกคนที่ มีทัศนคติตรงกัน แต่งกายเรียบร้อย รักระเบียบ เป็นคนเคร่งเครียด

สีดำ

แสดงถึงความมืด ความลึกลับ ตื่นหว้ง ความตายเป็นที่สิ้นสุดของทุกสิ่ง โดยที่สีทุกสีเมื่ออยู่ใน ความมืด จะเห็นเป็นสีดำ นอกจากนี้ยังหมายถึงความชั่วร้าย ไสยศาสตร์ ความชิงชัง ความ โหดร้าย ทำลายล้าง ความลุ่มหลงแต่ยังหมายถึงความอดทน กล้าหาญ เข้มแข็ง และเสียสละ

การเปลี่ยนระยะของสี

สีแดง ทุกสีให้ความรู้สึกว่าเป็นสีที่อยู่ไกลกว่าระยะจริง เป็นสีสะท้อนตัวเองมากกว่าสีอื่น

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกว่าย่นกว่าสีเดิมของตัวเอง หรือจะรู้สึกอยู่ไกลกว่าระยะจริง เพราะค่าสีน้ำเงิน แยกไกลกับสีดำ เป็นสีที่เก็บแสง ไม่สะท้อนจึงรู้สึกไกลกว่าของจริง

สีเขียว ทุกสีไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของระยะ เพราะไม่มีการสะท้อนมากและไม่สะท้อนสีตัวเอง

สีอาจให้การมองเห็นที่แตกต่างกัน โดยสมองจะแปรให้เป็นอารมณ์ต่างๆกัน อาจกล่าวย่อๆ ได้คือ

1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อนๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกหลอกขึ้น วัตถุ มีขนาดใหญ่กว่าวัตถุที่มีสีเข้ม เช่นสีดำ สีเทา น้ำเงิน ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันไม่ว่ารูปทรงใด เพราะฉะนั้น ถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้นจะต้องใช้สีอ่อน และถ้าอยากให้มีผลิตภัณฑ์ดูเล็กลงให้ใช้ สีเข้ม

2. น้ำหนัก สีมืดต่อความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนจะทำให้ดูเบา ส่วนสีเข้มจะทำให้ดูหนัก
3. ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีส่วนเกี่ยวข้องกัน และให้หลักเดียวกันกับสีเขียว เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรง สงบนิ่ง ส่วนที่เป็นสีร้อนเช่น แดง เหลือง ม่วง จะทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนักเช่น ดำ เทา น้ำตาล
4. อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิจะเห็นได้ชัดเจนมาก เช่นสีแดง ส้ม จะทำให้รู้สึกร้อน สี น้ำตาลอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอ่อน ม่วงเผือก กลับทำให้รู้สึกเย็น สีขาว สีอ่อน จะดูความร้อนจาก แสงอาทิตย์น้อยกว่าสีเขียว และคายความร้อนน้อยกว่าสีเขียวด้วยเช่นกัน
5. ความสะอาด สีที่ให้ความรู้สึกสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด สีงาช้างจัดเป็นสีที่แสดง ความสะอาดและสุลักษณะได้ เพราะเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีขาว ดังนั้นสีขาวจึงนิยมนำมาใช้กับสิ่งของ ที่ต้องการให้ดูสะอาด เช่น ส้วม กระจา โถง โรงพยาบาล แม้แต่ชุดพยาบาล
6. ความภูมิฐาน สง่างาม ถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์ออกมาลักษณะนี้ให้หลีกเลี่ยงสีร้อนที่มีความแรงของ สีมากๆหรือความเข้มของสีมากๆ ยกเว้นจะเป็นส่วนประกอบเพียงเล็กน้อยเพื่อดึงดูดความสนใจ

วิเคราะห์การเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับเก้าอี้ผู้สูงอายุ

สีที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ คือเป็นสีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่น สงบ ผ่อนคลาย

หลักที่นำมาพิจารณาสีมีดังนี้

- น่าสบาย คือสีที่สบายตา สีอ่อน สีที่ผสมขาว สีที่ไม่เป็นทางการ สีคล้ายธรรมชาติ
- ปลอดภัย สีที่ให้ความรู้สึกมั่นคง สงบ เช่นสีฟ้า สีเขียว
- อบอุ่น สีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นมักเป็นสีในธรรมชาติ ที่สามารถพบเห็น สีหลักของโทนนี้คือ สีงาช้าง (Ivory) สีเบจ สีเหลืองอ่อน
- สงบ สีอ่อน สีผสมขาว เช่นสีเขียวอ่อน
- ผ่อนคลาย เป็นกันเอง สีที่ไม่เป็นทางการ สีที่ผสมขาว

2.5.1 ข้อมูลด้านวัสดุ

เฟอร์นิเจอร์ในโครงการนี้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ ส่วนโครงสร้างและส่วนรองรับสรีระ ซึ่งจะใช้วัสดุที่แตกต่างกันตามจุดประสงค์ของส่วนนั้นๆ ดังนั้นจึง พิจารณาวัสดุดังนี้

2.5.1.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง

ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์นั้นการเลือกใช้วัสดุจะมีหลากหลายชนิดตามความเหมาะสม เช่น ความแข็งแรง น้ำหนัก ราคา เป็นต้น โดยวัสดุที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1. โลหะ
2. ไม้

1. โลหะ (Metallic)

โลหะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1.1 โลหะเหล็ก (Ferrous Metal)
- 1.2 โลหะไม่ใช่เหล็ก (non-Ferrous Metal)

โลหะเหล็กเช่น

1.1.1 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เหล็กหล่อคือเหล็กที่มีปริมาณธาตุคาร์บอนมากกว่า 1.7% หรือ 2% ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหล่อเท่านั้นเพราะปริมาณคาร์บอนที่สูงทำให้โครงสร้างมีคุณสมบัติที่แข็งแต่เปราะจึงไม่สามารถขึ้นรูปด้วยวิธีการรีดหรือวิธีทางกลอื่นๆได้ เรายังสามารถแบ่งย่อยเหล็กหล่อ โดยพิจารณาจากโครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อน ชนิดและปริมาณของธาตุผสม

1.1.2 เหล็กอ่อน (Wrought Iron)

เหล็กอ่อนเป็นเหล็กที่มีความบริสุทธิ์สูง ไม่นิยมนำมาใช้งานเพราะอ่อนเกินไป แต่เป็นที่นิยมของช่างตีเหล็ก เพราะตีให้ขึ้นรูปได้ง่าย เหล็กอ่อนนี้มีความบริสุทธิ์ถึง 99.9% ซึ่งทางโลหะวิทยาเรียกเหล็กที่บริสุทธิ์นี้ว่า “Ferrite” เหล็กอ่อนถลุงได้จากเตาพุดเคิ้ล (Puddle Furnace)

1.1.3 เหล็กกล้า (Steel)

คือ เหล็กที่ผ่านการเพิ่มธาตุโลหะอื่นๆเข้าไปเพื่อปรับคุณสมบัติของเหล็กเป็นโลหะผสมที่มีปริมาณคาร์บอนประมาณ 0.2-2.04% คาร์บอนเป็นวัสดุผสมที่ลดต้นทุน แต่มีการใช้ธาตุอื่นๆผสมด้วย เช่น แมงกานีส โครเมียม วานาเดียม ทังสเทน คาร์บอน และอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุโลหะเป็นตัวกำหนดคุณภาพทั้งด้าน ความแข็ง การขึ้นรูป การรีด และความตึงของเหล็กกล้า เหล็กกล้าแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดหลัก คือ

1. เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel) มีส่วนผสมของคาร์บอนเป็นหลักที่ไม่เกิน 1.7% และมีธาตุอื่นผสม เช่น ซิลิกอน ฟอสฟอรัส กำมะถัน แมงกานีส ในปริมาณน้อย จะติดมากับเนื้อเหล็กตั้งแต่เป็นสินแร่ เหล็กชนิดนี้เป็นวัสดุช่างชนิดเดียว ที่มีคุณสมบัติทางความแข็งแรง (Strength) ความอ่อนตัว (Ductility) ที่เปลี่ยนแปลงได้กว้างมากตามปริมาณของคาร์บอนที่มีอยู่ในเหล็ก ทำให้เหมาะที่จะเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของลักษณะงานบางครั้งที่เรียกว่า "Mild Steel"

เหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Steel) เป็นเหล็กเหนียวแต่ไม่แข็งแรงนัก สามารถนำไปกลึง กัด ใส เจาะได้ง่าย เนื่องจากเป็นเหล็กที่อ่อน สามารถรีดหรือตีเป็นแผ่นได้ง่าย เหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความเค้นแรงดึงสูงนัก ไม่สามารถนำมาชุบแข็งได้ แต่ถ้าต้องการชุบแข็งต้องใช้วิธีเติมคาร์บอนที่ผิวก่อน เพราะมีคาร์บอนน้อย (ไม่เกิน 0.2%) ตัวอย่างการใช้งาน เช่น เหล็กแผ่นหม้อน้ำ ท่อน้ำประปา เหล็กเส้นในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เหล็กเคลือบцинค เช่นกระป๋องบรรจุอาหาร เหล็กอาบสังกะสี เช่น แผ่นสังกะสีมุงหลังคา ทำตัวถังรถยนต์ ถังน้ำมัน งานย้ำหมุด ทำสกรู ลวด สลักเกลียว ชิ้นส่วนอะไหล่เครื่องจักร โซ่ บานพับประตู

2. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (Medium Carbon Steel) เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงและความเค้นแรงดึงมากกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ แต่มีความเหนียวน้อยกว่า นอกจากนี้ยังให้คุณภาพในการแปรรูปที่ดีกว่าและยังสามารถนำไปชุบผิวแข็งได้ เหมาะกับงานที่ต้องการความเค้น ดึงปานกลาง ต้องการป้องกันการสึกหรอที่ผิวหน้า และต้องการความแข็งแรง แต่มีความแข็งบ้างพอสมควร เช่น ทำชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ทำรางรถไฟ เพลารถึงกล เพื่ออง หัวค้อน ก้านสูบ สปริง ชิ้นส่วนรถไถนา ไขควง ท่อเหล็ก นอต สกรูที่ต้องแข็งแรง

3. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรง และทนความเค้นแรงดึงสูง มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอน 0.5-1.5% สามารถทำการชุบแข็งได้แต่จะเปราะ เหมาะสำหรับ งานที่ต้องการความต้านทานต่อการสึกหล่อ เช่น ดอกสว่าน สกัด กรรไกร มีดคดิ่ง ใบเลื่อยตัดเหล็ก ดอกทำเกลียว (Tap) ใบมีดโกน ตะไบ แผ่นเกจ เหล็กกัด สปริงแหนบ ลูกบอล แบริ่งลูกปืน

2. เหล็กกล้าประสม (Alloy Steel) เป็นเหล็กกล้าผสมคาร์บอนไม่เกิน 1.7% และมีธาตุอื่น ๆ ผสมเหล็กกล้าประสมเช่น

1. เหล็กกล้าประสมทนแรงดึงสูง (High Tensile Strength Alloy Steel) เป็นเหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติต่างจากเหล็กกล้าประสมทั่วไป คือ มีคุณสมบัติทนแรงดึงได้สูงมาก และมีความเหนียวสูง นอกจากนี้วิธีการชุบแข็งยังแตกต่างไปจากเหล็กกล้าประสมทั่วไป มีเปอร์เซ็นต์ คาร์บอนอยู่ประมาณ 0.2% เหมาะกับงาน เพลาส่งกำลัง หรือ เฟืองเป็นต้น

2. เหล็กกล้าทนการเสียดสี และรับแรงกระแทก (Wear Resistant Steel) คือ เหล็กกล้าประสมแมงกานีส หรือ "เหล็กกล้าฮาตฟิลต์" โดยมีธาตุผสมเช่น ซิลิคอน 0.4-1% แมงกานีส 11-14% แต่เหล็กที่ผลิตออกมาในตอนแรกยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ เพราะมีความเปราะมาก ต้องนำไปชุบที่อุณหภูมิ 1000-1100°C และจุ่มน้ำอย่างรวดเร็ว จะทำให้เหล็กชนิดนี้มีคุณสมบัติเหนียว เหล็กชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับลักษณะ การใช้งานที่มีเพียงการเสียดสีแต่เพียงอย่างเดียว เพราะจะไม่คุ้มทุนการผลิต จะต้องได้รับแรงกระแทกร่วมกันไปด้วย นอกจากนี้ไม่สามารถตัดเจาะ หรือกลึงได้ง่าย ต้องใช้มีดคดิ่งที่มีความแข็งแรงสูง และใช้ความเร็วในการตัดต่ำมาก เช่น อุปกรณ์ชุดแร่ รางรถไฟ ฯลฯ

3. เหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel หรือ HSS) เป็นเหล็กที่พัฒนาขึ้นสำหรับงานเครื่องมือตัดกลึง กัด เจาะ ไส ซึ่งเดิมนั้นใช้เหล็ก คาร์บอนสูง เหล็กชนิดนี้มีทั้งสแตนเป็นธาตุหลักประสม ก่อนนำไปใช้งานจะต้องชุบแข็งก่อนที่อุณหภูมิ ประมาณ 950-1300°C ขึ้นอยู่กับส่วนผสม

4. เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) มีธาตุโครเมียมผสมอยู่เพื่อให้มีคุณสมบัติต้านทานสนิม และต้องผสมโครเมียมให้สูงพอสมควร คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กกล้าไร้สนิมเช่น

- ป้องกันการเกิดสนิม การกัดกร่อนจากสารเคมีประเภทกรด
- ทนความร้อน (ขึ้นอยู่กับปริมาณ โครเมียมต้องสูง)

- เปอร์เซนต์คาร์บอน ไม่เกิน 0.4%
- ธาตุที่ผสม เช่น โครเมียม 15-18% นิกเกิล แมงกานีส อะลูมิเนียม ฯลฯ
- การใช้งานที่ยืดส่วนต่างๆ เช่น มัด ช้อนส้อม หรืออุปกรณ์ในงานเคมี หรืออ่างล้างในครัว

1.1.4 เหล็กกล้าหล่อ (Cast Steel)

เหล็กกล้าที่นำมาขึ้นรูปโดยวิธีการหล่อ มีลักษณะรูปร่างซับซ้อนเกินกว่าที่จะทำการตีขึ้นรูป การอัด หรือการรีด ซึ่งวิธีการหล่อนี้จะได้งานที่ขนาดใกล้เคียงกับขนาดที่ต้องการ เหล็กกล้าหล่อนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กกล้าที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยการตี หรือการวัด จะมีส่วนที่แตกต่างกันคือ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ผ่านการหล่อจะปรากฏมีรูพรุนเล็กๆ

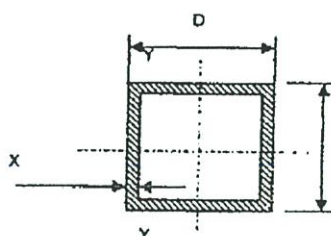
1.1.5 เหล็กท่อ (Steel Pipe)

เหล็กท่อเป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีการรีดออกมาเป็นท่อ (Extrusion) ตามรูปร่างหน้าตัดตามต้องการ ท่อเหล็กกล้าที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ (Steel Furniture Pipe) ทำจากเหล็กเกรดคุณภาพสูง ผิวท่อเรียบสวยงาม สามารถชุบโครเมียมได้เป็นอย่างดี และง่ายต่อการตัดโค้ง สามารถตัดโค้งได้ถึง 90 องศา โดยไม่ทำให้ผิวนอกแตกเสียหาย

เหล็กท่อที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์ โดยมากได้แก่

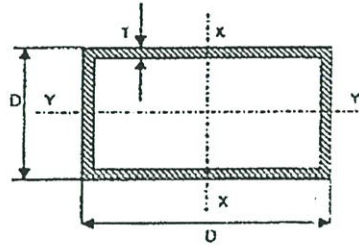
- เหล็กท่อกกลม
- เหล็กท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- เหล็กท่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- เหล็กท่อรูปพิเศษ เช่น เหล็กท่อรูปวงรี เป็นต้น

ขนาดท่อเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส



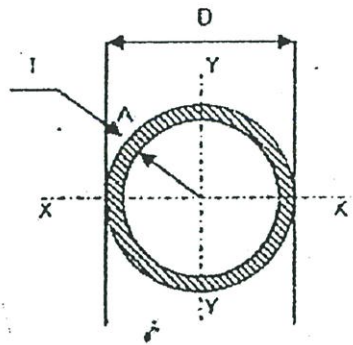
ขนาด D x D (มม.)	ความหนา (T) (มม.)	น้ำหนัก (W) (กก./ เมตร)	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A)(ตร.ซม.)
25 x 25	1.6	1.12	1.43
38 x 38	1.6	1.78	2.264
50 x 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 x 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 x 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 x 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 x 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	7.932
125 x 125	3.2	12.03	15.325
	4.5	14.87	18.148
150 x 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 x 175	6.0	26.18	33.356
	8.0	31.11	39.633
200 x 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250 x 250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793

ขนาดท่อเหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด D x D (มม.)	ความหนา (T) (มม.)	น้ำหนัก (W) (กก./ เมตร)	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A)(ตร.ซม.)
15 x 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 x 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 x 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90 x 45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100 x 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 x 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 x 75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150 x 80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150 x 100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200 x 100	4.5	20.15	25.699
	6.0	26.40	33.633

ขนาดเหล็กท่อกลม



เส้นผ่าศูนย์กลาง ภายนอก		ความหนา (T) (มม.)	น้ำหนัก (W) (กก./เมตร)	น้ำหนัก (W) (กก./6 เมตร)
นิ้ว	มม.			
3/8	9.5	0.9	0.18	1.1
1/2	12.7	0.9	0.27	1.6
		1.2	0.35	2.1
5/8	15.9	0.9	0.35	2.1
		1.6	0.43	2.6
3/4	19.1	0.9	0.40	2.4
		1.2	0.53	3.2
		1.6	0.77	4.6
7/8	22.2	0.9	0.48	2.9
		1.2	0.63	3.8
		1.6	0.85	5.1
1	25.4	0.9	0.57	3.4
		1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0		
1 1/8	28.6	1.2	0.82	4.9
		1.6	1.07	6.4
		2.0		
1 1/4	31.8	1.2	0.88	5.3
		1.6	1.12	6.7
		2.0	1.45	8.8

13/8	34.9	1.2	1.02	6.1
		1.6	1.34	8.0
		2.0	1.66	10.0
11/2	38.1	1.2	1.08	6.5
		1.6	1.35	8.1
		2.0	1.68	10.1
15/8	41.3	1.2	1.18	7.1
		1.6	1.43	8.6
		2.0	1.97	11.8
13/4	44.5	1.2	0.72	4.3
		1.6	0.93	5.6
		2.0	2.15	12.9
17/8	47.6	1.2	1.35	8.1
		1.6	1.67	10.0
		2.0	2.23	13.4
2	50.8	1.6	1.80	10.8
		2.0	2.38	14.3
		3.0		

โลหะกลุ่มไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal)

โลหะกลุ่มไม่ใช่เหล็ก คือ โลหะที่มีธาตุอื่นๆที่ไม่ใช่เหล็กเป็นธาตุผสมหลักซึ่งแบ่งออกได้ 2 ประเภท

- โลหะหนัก (Heavy Metal) คือ โลหะที่มีความหนาแน่นมาก เช่น ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก แมงกานีส และโลหะผสมของธาตุเหล่านี้ รวมทั้งโลหะมีค่าราคาแพงเช่น เงิน ทอง ทองคำขาว เป็นต้น
- โลหะเบา (Light Metal) คือ โลหะที่มีความหนาแน่นต่ำ เช่น อลูมิเนียม แมกนีเซียม ลิเทียม และโลหะผสมของธาตุเหล่านี้

โลหะกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก เป็นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กเข้ามาเกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้

โลหะหลัก (Base Metals) ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก นิกเกิล สังกะสี อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะผสม (Alloys) ได้แก่ ทองเหลือง บรอนซ์ พิวเตอร์ นิกเกิลซิลเวอร์ เป็นต้น

โลหะมีค่า (Precious Metals) ได้แก่ ทองคำ เงิน ทองคำขาว เป็นต้น

โลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กหลายชนิด ตัวอย่างเช่น

1. ทองแดง (Copper)

เป็นโลหะอ่อน สามารถดึงเป็นเส้นได้ นำความร้อนได้ดี สามารถนำไปผสมกับสังกะสีจะกลายเป็นทองเหลือง ใช้ทำอาวุธ เครื่องใช้สอยต่างๆ เครื่องประดับ ถาด ซ้อนส้อม ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

2. ตะกั่ว (Lead) มีสีเทา มีความอ่อนตัวสูง สามารถยึดเป็นแผ่นหรือตีบางๆ ได้ ตะกั่วใช้ทำภาชนะบรรจุน้ำกรด ฉากกันรังสีต่างๆ ปูพื้น โตะสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี

3. สังกะสี (Zinc) เป็นโลหะที่มีจุดหลอมตัวต่ำ หลอมง่าย กิ่งงาขึ้นรูปได้ง่าย มีสีขาวทนต่อการเกิดสนิม นิยมใช้ทำชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการตกแต่ง เช่น ขอบโทรทัศน์ ขอบกระจก ป้ายชื่อของเด็กเล่น ถูกกฎหมาย นอกจากนี้ยังนำสังกะสีคลอไรด์มาใช้ในการรักษาเนื้อไม้

4. ดีบุก (Tin)

เป็นโลหะอ่อน สีขาวเงิน สามารถยึดตัวได้ดี ด้านทานการกัดกร่อนได้สูง สามารถนำมาเคลือบภาชนะเหล็ก เช่น กระจ่องบรรจุอาหาร ใช้ทำโลหะบัดกรี ทำแผ่นดีบุกบางๆ (Tin Foil) ใช้ห่ออาหาร ขนม บุหรี่ แต่ปัจจุบันนิยมใช้อลูมิเนียมฟลอยด์ห่ออาหารเพราะมีราคาถูกกว่า

5. อลูมิเนียม (Aluminum)

มีน้ำหนักเบาและมีความอ่อนตัวสูง ง่ายต่อการขึ้นรูป มีความแข็งแรงสูง ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี สามารถรีดเป็นแผ่นได้ ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ห่ออาหาร ภาชนะเครื่องครัว กรอบบานประตูหน้าต่าง

6. โครเมียม (Chromium) คุณสมบัติทนการกัดกร่อนได้ดี มีความแข็งแรงสูง เหมาะที่จะนำมาเคลือบผิวโลหะอื่นๆ
7. นิกเกิล (Nickel) เป็นโลหะที่มีความอ่อนและยืดตัวสูง มีสีขาว ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี นิกเกิลเมื่อนำไปผสมกับเหล็กจะทำให้เกิดสนิมลดลง ใช้อาบเคลือบผิวโลหะ
8. เงิน (Silver) เป็นโลหะที่มีสีขาวมันวาว ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดีมาก มีจุดหลอมตัวปานกลาง มีความแข็งแรงสูง นิยมใช้ทำเครื่องประดับ เครื่องใช้ขนาดเล็ก ซ้อนส้อม ของแต่งบ้าน เหริยญ คอนแท็กไฟฟ้า ตกแต่งเฟอร์นิเจอร์
9. ทอง (Gold) มีสีทอง ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี มีความอ่อนตัวสูง สามารถตีเป็นแผ่นบางๆ ได้ ด้คิดกว่าโลหะชนิดอื่น นิยมใช้ทำเครื่องประดับ เป็นเครื่องมือ ใช้วัดค่ามาตรฐานเงินตรา
10. บรอนซ์ (Bronze) เป็นโลหะผสมของทองแดงและดีบุก หรืออาจผสมโลหะอื่นเพื่อให้เกิดคุณสมบัติอื่นๆ เช่น บรอนซ์อลูมิเนียม บรอนซ์ดีบุก มันใช้ทำงาน ซ้อนส้อม เครื่องประดับ ภาชนะใส่สารเคมี
11. ทองเหลือง เป็นโลหะผสมทองแดงและสังกะสี หรืออาจผสมกับโลหะอื่นเพื่อให้สมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีความแข็งแรงสูงกว่าทองแดงมาก นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ เครื่องประดับ อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาชนะใส่ของ อุปกรณ์ต่างๆ
12. สแตนเลส เป็นโลหะผสมระหว่างโครเมียมกับนิกเกิล สามารถเชื่อมกันได้โดยบัดกรีอ่อนและบัดกรีแข็ง มีความแข็งแรงและด้านทานการกัดกร่อนได้ดี เมื่อนำไปผสมกับเหล็กทำให้เกิดสนิมน้อยลง นิยมใช้ทำโครงสร้างเฟอร์นิเจอร์และเคลือบผิวโลหะ

กรรมวิธีในการผลิตงานโลหะ

ประเภทของกรรมวิธีผลิตแยกออกได้ 5 ประเภทใหญ่คือ

1. กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

การถลุงสินแร่ ได้โลหะและอโลหะ

การหล่อ

การทำงานขณะชิ้นงานร้อน และการทำงานขณะชิ้นงานเย็น

การขึ้นรูปด้วยวัสดุผง

2. กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ตามต้องการ

กรรมวิธีแปรรูปแบบพิเศษ

กรรมวิธีแปรรูปแบบไม่พิเศษ

3. กรรมวิธีตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

ขัดส่วนที่ไม่ต้องการออกให้เรียบ

การขัดเงา ขัดมัน

การชุบเคลือบผิว

4. กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อ หรือการประสานเข้าด้วยกัน

5. กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงหรือสมบัติทางกายภาพ

กรรมวิธีตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

การตกแต่งผิวชิ้นงาน โลหะมี 3 กลุ่มใหญ่ๆคือ

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การชุบไฟฟ้า

2. การขัดวัสดุออกจากผิวหน้าชิ้นงาน เช่น การเจียรระโน

3. การทำให้ผิวชิ้นงานมีความแข็งแกร่งขึ้น เช่น การชุบอบ การยิงด้วยผิวเม็ดทราย

เราจะเห็นได้ว่าการตกแต่งผิวชิ้นงานมีหลายชนิด การตกแต่งวิธีการหนึ่งหรืออาจมากกว่านั้นตามความเหมาะสมของชิ้นงาน

การตกแต่งผิวงานสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. การเพิ่มวัสดุบนผิวหน้างาน เช่น การใช้สี การเคลือบแก้ว และการใช้แล็กเกอร์ เพื่อที่จะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏแก่สายตามีความสวยงาม หรือเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานภายนอก เพื่อป้องกันการกัดกร่อน
2. การเคลือบด้วยวัสดุอื่นๆ โดยการจุ่มหรือการพ่น เช่น การเคลือบสังกะสี การพ่นพลาสติก เพื่อความสวยงาม และป้องกันการกัดกร่อน
3. การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ในการชุบผิวนี้อาจเพื่อความสวยงาม ทนต่อการกัดกร่อน ทำให้ผู้มีราคามากขึ้น การชุบผิวด้วยไฟฟ้า ได้แก่ การชุบทองแดง การชุบสังกะสี การชุบนิกเกิล การชุบโครเมียม การชุบทองและ การชุบเงิน เป็นต้น

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อ หรือประสานเข้าด้วยกัน

ลำดับที่	กรรมวิธี(Process)	รายละเอียด
1.	การเชื่อม (Welding)	การต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลายติดกัน หรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงอัดเข้าด้วยก็ได้
2.	การบัดกรีอ่อน (Soldering)	การต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การบัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น
3.	การบัดกรีแข็ง (Brazing)	การต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงาน สูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่วัสดุชิ้นงานนั้นไม่หลอมละลายแล้วเติมลวดเชื่อมลงไป วัสดุที่เติมนั้นจะไหลเข้าไปในช่องของรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน บางครั้งเราเรียกวิธีการนี้ว่า การเป่าแผ่น
4.	การใช้แรงอัด ผงยึดติดกัน (Sintering)	การยึดติดกัน โดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อนแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของวัสดุนั้น
5.	การอัดยึด (Pressing)	การอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวร หรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้
6.	การย้ำหมุด(Riveting)	การทำให้วัสดุชิ้นงานยึดติดกัน โดยวิธีการย้ำหมุด

7.	การใช้สลักเกลียวยึด (Screw Fastening)	การยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้สลักเกลียว
8.	การใช้กาวยึด (Adhesive Joining)	การยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยการใช้กาว เช่น กาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก เป็นต้น

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อ หรือประสานเข้าด้วยกัน

กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพมีดังต่อไปนี้

1. การอบชุบ (Heat Treatment) เป็นกรรมวิธีการอบชุบเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน โดยอาศัยความร้อน ได้แก่ การอบเหนียว การชุบแข็ง เป็นต้น
2. การทำงานขณะร้อน (Hot Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงานโดยทำงานขณะร้อน ได้แก่ การตี การหล่อ การรีดร้อน เป็นต้น
3. การทำงานขณะเย็น (Cold Working) เป็นกรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงานโดยทำงานขณะเย็น ได้แก่ การหมุนขึ้นรูป การดันขึ้นรูป การรีดเย็น เป็นต้น
4. การพ่นหรือยิงผิววัสดุชิ้นงาน (Shot Peening) การเปลี่ยนแปลงวัสดุชิ้นงาน โดยการพ่นหรือยิงเม็ดลูกปืนกระทบวัสดุทำให้เกิดความเค้นสูง บริเวณผิววัสดุจะแข็ง สามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี

2. ไม้ (Wood) เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ของประเทศไทย การนำเข้าไม้ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าวัตถุดิบได้แก่ ไม้แปรรูป ไม้อัดและไม้วีเนียร์ และไม้ซุง เพื่อมาผลิตเป็นสินค้าต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเข้ามากเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ ไม้แปรรูป ส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศมาเลเซีย ลาว และนิวซีแลนด์ รองลงมาคือ ไม้อัดและไม้วีเนียร์ ส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศจีน มาเลเซีย และอินโดนีเซีย และไม้ซุงส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศพม่า มาเลเซีย และนิวซีแลนด์ โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลักคือ ไม้แท่งและแปรรูป

ไม้แท่งที่ใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

1. ไม้เนื้อแข็งเขตร้อน อาทิ ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้แดง ไม้มะค่า ไม้ประคำ ต้องนำเข้านำเข้ามาจาก ลาว พม่า มาเลเซียเป็นส่วนใหญ่
2. ไม้นำเข้าเขตอบอุ่น อาทิ ไม้โอ๊ก ไม้แอช ไม้เมเปิล ไม้เชอร์รี่และวอลนัท เป็นไม้ที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศโดยมีแหล่งนำเข้าสำคัญคือ สหรัฐฯ แคนาดาและนิวซีแลนด์
3. ไม้ยางพารา ประเทศไทยมีไม้ยางพาราเพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ มีการปลูกต้นยางพาราทั้งในเชิงพาณิชย์และปลูกทดแทนอย่างต่อเนื่อง

ชนิดของไม้ที่นิยมใช้

ในไม้ประเภทต่างๆมีไม้เพียงไม่กี่ชนิด ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านการก่อสร้างและเครื่องเรือน

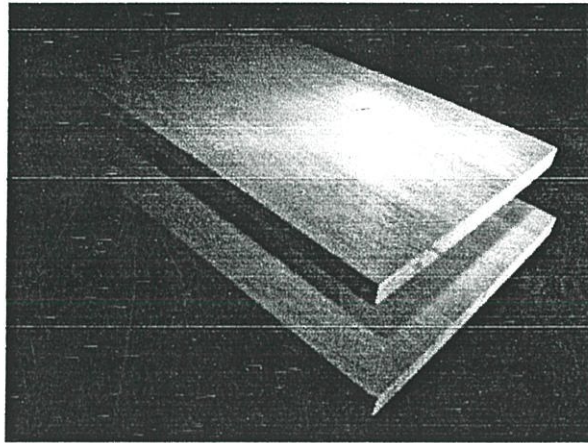
ไม้สัก เป็นไม้เนื้อละเอียด นุ่ม ง่ายต่อการใช้เครื่องมือ ไม้มีกำลังและแข็งแรงพอสมควร แต่ค่อนข้างเปราะ ปลูกไม่กิน เพราะในเนื้อไม้สักมีสารเคมีพิษอยู่ชนิดหนึ่ง ชื่อ methyl O-cresyl ether เลื่อยผ่าซอ่งง่าย บิดตัวและงอเล็กน้อยเมื่อแห้ง ไม้สักมีหลายชนิด และมีลักษณะคล้ายกัน เช่น สักทอง และสักขี้ควาย โดยสักทองจะมีสีเหลืองสวย ส่วนสักขี้ควายจะมีสีคล้ำและลวดลายสับสน เหมาะในการนำมาใช้ทำเครื่องเรือน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ เรือ หรือทำประตูหน้าต่าง ไม้สักมีความแข็งแรงสูงกว่า 1,000 กก./ตร.ซม. และมีความทนทานตามธรรมชาติ มีความทนทานตามธรรมชาติเกินกว่า 10 ปี

ไม้เต็ง ลักษณะคุณสมบัติ เป็นไม้ขนาดใหญ่มีอยู่ทั่วไปเมื่อเลื่อยไสแล้วระยะแรกเนื้อไม้จะเป็นสีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างแห้ง ละเอียด ทั้งไว้นานจะเป็นสีน้ำตาลแก่แกมแดง เสี้ยนหยาบสับสน ทำให้ไสกบตบแต่งได้ยาก แต่ไม้แข็งแรงและเหนียว ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ เมื่อหดตัวมักแตกเป็นลายงา เลื่อยตัดยาก เหมาะกับงานภายนอก และส่วนที่ใช้รับน้ำหนักหรือเป็นโครงสร้าง เช่น เสา คาน ตง สะพาน บันได เนื้อไม้มักจะมียอยร้าวเป็นเส้นผมปรากฏหัวไม้มักแตก ฉะนั้นไม้เต็งจึงมักจะไม่นิยมใช้ในการสร้างสิ่งประณีต น้ำหนัก 1 ลูกบาศก์ฟุตประมาณ 60-70 ปอนด์

ไม้แดง ไม้แดงหรือกร่วม ควาย เป็นไม้ประเภทเนื้อแข็งมีลำต้นขนาดใหญ่ เนื้อไม้มีสีแดงเรื่อๆหรือสีน้ำตาลแกมแดง เนื้อไม้แน่น สีแดง ลวดลายสวย เสี้ยนเป็นลูกคลื่น ละเอียดพอสมควร แข็งเหนียว มีความแข็งแรงทนทาน มีลายสวยงาม ทำการเลื่อย ไสกบ ตบแต่งดอกตะปูได้ยาก เมื่อทำเสร็จแล้วมีความเรียบร้อยสวยงามชักเงาได้ดีมีน้ำหนักต่อ 1 ลูกบาศก์ฟุตประมาณ 55 - 65 ปอนด์ ใช้ทำโครงสร้างอาคาร เช่น เสา คาน ตง และเครื่องเรือนพิเศษ เพราะรับน้ำหนักได้ดี และไม่ยืดหดตัวมาก

ไม้มะค่าโมง ลักษณะคุณสมบัติ ไม้มะค่าโมงหรือไม้มะค่าใหญ่หรือไม้มะค่าหลวง เป็นไม้เนื้อแกร่งลำต้นใหญ่แต่ไม่สูงนัก ขึ้นตามป่าดงดิบและป่าเบญจพรรณ เว้นทางภาคใต้ เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลเหลือง เมื่อกลึงจะเห็นลวดลายสวยงาม เนื้อหยาบมีริ้วแทรกแข็งเลื่อย ไสกบค่อนข้างยาก ถ้าแห้งดีแล้วจะตบแต่งง่าย ชัดและชักเงาได้ดี น้ำหนักต่อ 1 ลบ.ฟุตประมาณ 60 ปอนด์ ประโยชน์ใช้ทำเสา ไม้หมอนรางรถไฟ และใช้ในงานก่อสร้างต่างๆเป็นไม้ชนิดมีลายงดงาม ราคาแพง ใช้ทำพวกเครื่องเรือน เครื่องใช้ เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้รับแขก เป็นต้น

ไม้ประดู่ ลักษณะคุณสมบัติ เป็นไม้เนื้อแข็ง เนื้อไม้มีสีม่วงแก่ สีเส้นแทรกสีค้ำอ่อนหรือสีแก่กว่าพื้น เลียนมักสับสนเป็นริ้วแคบๆ เนื้อละเอียดปานกลาง แข็ง เหนียวมาก แข็งแรงทนทาน ใต กบ ตอกตะปูได้ยาก งานมีความเรียบร้อยสวยงามเป็นมันดี เมื่อชักเงาแล้วจะมีลายมีสีมันสวยงาม น้ำหนัก 1 ลูกบาศก์ฟุตประมาณ 67-70 ปอนด์ ประโยชน์ ใช้ทำพวกเครื่องเรือนเช่นตู้ โต๊ะ เก้าอี้ รับแขก เก้าอี้โยก ด้ามเครื่องมือ รางกบ เกวียน รถ แกะสลัก ทำหวีเป็นต้น



ภาพที่ 2.5-1 ภาพไม้ยางพาราประสาน

3. ไม้ยางพารา ปัจจุบันวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเครื่องเรือน ไม้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากไม้ยางพารา เป็นวัตถุดิบที่สามารถทดแทนไม้ธรรมชาติอื่นๆ ได้ดี จนกระทั่งกล่าวกันว่า ไม้ยางพาราเป็นไม้สักขาว ของประเทศไทย กล่าวได้ว่าไม้ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ไม้ยางพาราจัดเป็นไม้ที่ดี สามารถย้อมสีได้ง่าย เนื่องจากเนื้อไม้สีขาว

ไม้ยางพาราจัดเป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางที่มีน้ำหนักเบา ไม้มีความแตกต่างระหว่างสีของ แก่นหรือกระพี้ ความถ่วงจำเพาะ 0.7 ที่ความชื้นในไม้ร้อยละ 12 ลักษณะเนื้อไม้ค่อนข้างละเอียดมี เส้นขนเล็กน้อยถึงมาก และมักพบน้ำยางออกมาที่ด้านหัวท้ายของไม้ยางพาราแปรรูป ผิวหน้าไม้ ทางด้านตัดรัศมีที่ไสเรียบร้อยแล้ว จะมีลวดลาย แต่เนื้อไม้จะไม่ทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลง และรา ดังนั้นจึงต้องมีการอัดน้ำยากันความชื้นและฆ่าแมลงในขั้นตอนของการแปรรูปไม้ก่อนที่จะ นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม

ไม้ยางพาราเป็นไม้ที่แห้งค่อนข้างช้าและดำหนิจากการบิดงอค่อนข้างมาก จึงต้องอัดน้ำยาไม้ แปรรูปยางพาราก่อนเข้าอบแห้งเพื่อป้องกันการบิดงอโดยใช้น้ำหนักทับบนกองไม้ สามารถลดดำหนิ เหล่านี้ได้ ระยะห่างของไม้ร่องขึ้นควรอยู่ประมาณ 45 เซนติเมตร สามารถลดดำหนิดังกล่าวได้เช่นกัน และไม้ที่อบมักจะมีขนาดหนาไม่เกิน 1 นิ้ว ดังนั้นเมื่อนำไม้ยางพาราเข้าอบ ขนาดความหนาและ ความยาวค่อนข้างสม่ำเสมอเท่ากัน คือ ยาวประมาณ 1.00-1.30 เซนติเมตร ทำให้การอบแห้งดีขึ้น และ

เกิดคำหิ ไม่มากนัก โดยทั่วไปแล้วจะใช้เวลาอบแห้งไม้จากจุดหมาดจนถึงความชื้นในไม้เหลือประมาณร้อยละ 10 ในระยะเวลาประมาณ 6 วัน

ไม้แปรรูป ปัจจุบันได้มีแนวทางการใช้ประโยชน์จากไม้จริง โดยการแปรสภาพแล้วผลิตเป็นแผ่นเพื่อลดปัญหาการใช้วัสดุคิไม้เนื่องจากแหล่งวัสดุไม้เริ่มจะลดน้อยลง การสูญเสียเนื้อไม้ในขั้นตอนการผลิต ซึ่งบางครั้งไม้คิมีค่าในการนำไม้ใช้เป็นวัสดุคิ และปัญหาการปิดป่าเพื่อช่วยลดการตัดไม้ในพื้นที่ป่าธรรมชาติแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ไม้แปรรูป

- ไม้ประกบ โครงสร้าง (Glued Laminated Timber, Glulam) เป็นการนำแผ่นไม้แปรรูปมาประกอบติดกันทางความหนาด้วยกาวเรซิน โดยมีเส้นของไม้เรียงแนวยาวไปในแนวเดียวกับความยาวของไม้ประกบมักใช้กับงานโครงสร้างในรูปคานและเสา

- แผ่นไม้ประสาน (Laminated Board) เป็นการนำไม้แปรรูปขนาดเล็กที่คัดเลือกดีแล้วมาติดกันด้วยกาวเรซิน เพื่อให้ได้แผ่นไม้ประสานที่มีขนาดหน้ากว้างและยาวขึ้น มักนำไปใช้เป็นไม้พื้นกระดาน ผนังในอาคารและชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ เช่น ตู้ โต๊ะ

กลุ่มที่ 2 ไม้บาง

- แผ่นไม้อัด (Plywood) ผลิตจากการนำไม้บางมาตากแล้วเรียงประกบกันเป็นชั้น ๆ โดยให้แนวเส้นของไม้บางแต่ละชั้นเรียงตั้งฉากกับไม้บางชั้นถัดไป นิยมประกอบเป็นชั้นในจำนวนคิ เช่น 3 ชั้น , 5 ชั้น , 7 ชั้น - -แผ่นไม้อัดใส่ไม้ระแนง (Blockboard) เป็นแผ่นไม้อัดที่มีชั้นใส่เป็นไม้ระแนงขนาดหน้ากว้าง 7-30 มม. เรียงอัดประสานต่อเนื่องกัน แล้วประกบหน้าหลังด้วยไม้บางสลับเส้น แผ่นไม้อัดใส่ไม้ประกบตั้ง (Laminboard) แผ่นไม้อัดใส่ไม้คร่าว (Batten board) แผ่นไม้อัดสอดใส่ (Sandwich Board) แผ่นไม้บางประกบ (Laminated Veneer Lumber, LVL)

กลุ่มที่ 3 ชันไม้

- แผ่นชันไม้อัด (Particleboard) ผลิตจากการนำชันไม้ที่ถูกละเอียดให้มีขนาดต่างๆ มารวมกันเป็นแผ่น โดยมีกาวเป็นตัวประสานเชื่อมให้ติดกัน ภายใต้ความร้อนและแรงอัดสูง

- แผ่นเกล็ดไม้อัด (Flakeboard) คล้ายคลึงกับแผ่นชั้นไม้อัด แต่ใช้ชั้นไม้ที่มีลักษณะยาว และบางกว่า เป็นวัตถุดิบ
- แผ่นแถบไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand Board) ชั้นไม้ที่ใช้เป็นแถบไม้ที่มีลักษณะบางและยาวมาก โดยมีการเรียงตัวของแถบไม้อย่างเป็นชั้นคล้ายแผ่นไม้อัด
- แผ่นไม้อัดได้ปาร์ติเกิล (Composite Plywood, COM-PLY) เป็นแผ่นชั้นไม้อัดที่ถูกปิดผิวทั้งสองด้าน ด้วยไม้บาง หรือไม้อัด

กลุ่มที่ 4 เส้นใยไม้

- แผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hardboard) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ให้เส้นใยมารวมกัน เป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีเปียกแล้วทำการอัดร้อน เพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยเป็นแผ่นเรียบ หน้าเดียว อีกหน้าหนึ่งเป็นรอยตะแกรง สีน้ำตาลดำ
- แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiberboard, MDF) ผลิตจากการนำเส้นใยจากไม้หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ให้เส้นใยมารวมกันเป็นแผ่นด้วยกรรมวิธีแห้ง โดยมีกาวเป็นตัวประสานแล้ว ทำการอัดร้อน สามารถผลิต ให้มีความหนา 1.8-60 มม. มีผิวเรียบ 2 หน้า สีขาว-น้ำตาลอ่อน ตกแต่งผิวได้ดี

กลุ่มที่ 5 ไม้อัดสารแร่

- แผ่นฝอยไม้อัดซีเมนต์ (Wood Wool-Cement Board) ผลิตจากฝอยไม้ซึ่งมีลักษณะแถบแต่มีความยาวกว่าและ ไค้งงจากเครื่องขูดมาผสมกับซีเมนต์ แล้วขึ้นรูปเป็นแผ่นด้วยการอัดค้ำงไว้ในแบบจนซีเมนต์แข็งตัว
- แผ่นชั้น ไม้อัดซีเมนต์ (Wood Particle-Cement Board) ผลิตจากชั้นไม้แห้งคลุกกับซีเมนต์เป็นตัวประสานร่วมกับน้ำและสารปรับปรุงคุณภาพตามอัตราส่วนที่กำหนด แล้วขึ้นรูปในแบบอัดจนซีเมนต์แข็งตัวเต็มที่ด้วยการบ่มเพื่อให้เกิดการยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นไม้ คุณภาพจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันไค้ระหว่างไม้และซีเมนต์ที่ใช้เป็นสำคัญ

- แผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ (Fiber-Cement Board) คล้ายคลึงกับแผ่นฉนวนใยไม้อัดซีเมนต์ แต่ใช้วัตถุดิบเป็นเส้นใยไม้หรือเส้นใยจากพืชวัสดุลิกโน-เซลลูโลสแทนฉนวนใยไม้อัดซีเมนต์ น้ำ สารปรับปรุงคุณภาพ นำไปขึ้นรูปเป็นวัสดุแผ่นเพื่อการก่อสร้างได้ต่อไป

กลุ่มที่ 6 ไม้พลาสติก

- แผ่นประกอบพลาสติกเสริมวัสดุเซลลูโลสธรรมชาติ (Natural Lignocellulose Reinforced Plastic Composites) เป็นแผ่นประกอบที่มีสารหลัก (matrix) ส่วนใหญ่เป็นเทอร์โมพลาสติก โดยใช้วัสดุธรรมชาติที่เป็นลิกโนเซลลูโลส ทั้งในรูปของ เส้นใยหรือผง เป็นสารตัวเติมเสริมแรง

การปรับปรุงคุณภาพไม้แท้

เนื่องจากไม้ในปัจจุบันมีคุณภาพต่ำลง มีการหดตัว แคร็กหรือบิดงอง่าย ทำให้เกิดความเสียหาย จึงต้องมีการปรับปรุงคุณภาพไม้เพื่อให้ไม้มีคุณภาพที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นการปรับปรุงทางด้านสี ความแข็งแรง การหดตัว การพองตัวและ ความทนทาน มีหลายวิธีได้แก่

1. การกอบไม้ เป็นการกอบไม้ให้โปร่งไม่ชิดติดต่อกัน นอกจากจะทำให้ไม้แห้งเร็วแล้ว ยังป้องกันการเกิดเชื้อราที่ทำให้ไม้ผุได้เป็นอย่างดีด้วย ส่วนไม้ที่เป็นกระพี้หรือไม้ที่ไม่ทนทาน ในขณะที่แปรรูปสด ๆ แล้วกอบไม้ชิดติดกันเพียงวันสองวัน ก็จะเกิดราขึ้นเต็ม อาจเสียหายถึงกับทำให้ไม้ใช้การไม่ได้ตลอดไป
2. การแช่น้ำ การแช่น้ำเป็นระยะเวลานาน ๆ จะทำให้แป้งและน้ำตาลที่มีในไม้สลายตัวไป เมื่อนำไม้มาใช้งาน ถึงแม้จะมีกระพี้ติดอยู่ มอดก็จะไม่เข้ารบกวน
3. การอบหรือหนึ่ง จะทำให้สารประกอบทางเคมีบางประเภทซึ่งดูดและคายน้ำได้มากสลายตัวไป ทำให้การพองและการหดตัวของไม้ลดลง
4. การอบหรือผึ่ง โดยการอบไม้ในเตาอบ ซึ่งสามารถทำให้ไม้แห้งได้เร็วไม่ทำให้ไม้เสียหายจากการหดตัว หรือการผึ่งในอากาศกลางแจ้ง
5. การอัดไม้ด้วยความร้อน ทำให้ไม้มีปริมาตรเล็กลงและคงรูปได้ภายหลังการอัดและทำให้ไม้แข็งแรงและทนทานขึ้น
6. การอัดพลาสติก โดยการอัดสารที่เป็นพลาสติกเหลวเข้าไปในเนื้อไม้ แล้วทำให้มันรวมตัวจับกันเป็นเนื้อพลาสติก กลายเป็นของแข็งในภายหลัง อาจทำได้โดยอาศัยตัวเร่งทางเคมีหรือฉายรังสี
7. การอบน้ำยา เป็นการทา ชุบ แช่ หรืออัดน้ำยาเข้าไปในไม้ด้วยแรงอัดสูง ซึ่งเป็นวิธีที่มี

ประสิทธิภาพสูงสุด โดยการดูดอากาศในไม้และในห้องอบออกจนหมด แล้วจึงปล่อยน้ำยาเข้าไป ขณะเดียวกันก็จะเพิ่มความกดดันของอากาศในท่อให้สูงขึ้นถึงระดับที่ต้องการทิ้งไว้ระยะหนึ่งแล้วจึงลดความดันลง ไม้ที่ทำการอบน้ำยาแล้วจะมีความทนทานสูงกว่าไม้ธรรมชาติหลายเท่า

วิเคราะห์และสรุปผลการเลือกวัสดุในการทำโครงสร้างรับน้ำหนัก

โครงสร้างเหล็กให้ความแข็งแรงทนทานกับเฟอร์นิเจอร์ ขนาดเล็ก มีราคาถูกและกระบวนการผลิตสามารถผลิตได้ง่าย แต่โครงสร้างเหล็ก ให้ความรู้สึกที่กระด้าง แข็ง และไม่อ่อนโยนเท่ากับไม้ เกิดเสียงดังจากการเสียดสีหรือเหล็กบิดตัวได้ วัสดุไม่วางงาม ต้องนำมาปิดผิวด้วยสีหรือท่อน้ำด้วยวัสดุอื่น ๆ อีกชั้นหนึ่งถึงดูสวยงาม

โครงสร้างไม้ การเลือกไม้เข้ามาใช้งานในการทำส่วน โครงสร้างเฟอร์นิเจอร์ ช่วยทำให้เฟอร์นิเจอร์ดูน่าใช้งาน สวยงาม นุ่มนวล และดูมีมูลค่าเพิ่มขึ้น การเลือกชนิดไม้ต้องคำนึงถึง ความแข็งแรง ความคงทน ราคาไม่สูงมาก และไม่เป็นปัญหาในกระบวนการผลิต

เงื่อนไขการวิเคราะห์โครงสร้างรับน้ำหนัก คำนึงถึงข้อกำหนดดังต่อไปนี้

เงื่อนไข	ความสำคัญ	เหล็ก	ไม้
ความแข็งแรง	3	4 (12)	3 (9)
ความคงทน	2	4 (8)	3 (6)
ความสวยงาม/เหมาะกับสถานที่	2	2 (4)	4 (8)
น้ำหนัก	2	1(2)	2(4)
ราคา	2	3 (6)	2 (4)
กระบวนการผลิต	1	3 (3)	3 (3)
วัสดุเอื้อต่อการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	3	2 (6)	4 (12)
รวม		41	46

หมายเหตุ : 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = ไม่ดี

สรุป : วัสดุโครงสร้าง แม้ว่าเหล็กจะมีความแข็งแรงกว่าไม้ แต่ไม้เนื้ออ่อนอำนวยความสะดวกต่อการออกแบบเพื่อความปลอดภัยและมีความสวยงามมากกว่าเหล็ก จึงเหมาะกับการนำมาใช้ในเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้สูงอายุมากกว่า

ไม้ที่ใช้ในโครงการจะใช้เป็นไม้แผ่นและ ไม้โครงเป็นส่วนประกอบโครงภายใน โดยพิจารณาไม้ชนิดแผ่นที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด

ตารางวิเคราะห์ไม้ที่ใช้ในโครงสร้าง

เงื่อนไข	ความสำคัญ	คะแนน	
		ไม้อัด 15 mm	ไม้ยางพารา ประสาน 16 mm
ความคงทน	2	2 (4)	3 (9)
ความแข็งแรง	3	2 (6)	3 (9)
การสร้างรูปแบบ	3	2 (6)	2 (6)
การเก็บงานหุ้มบุ	1	3 (3)	2 (2)
การผลิตในระบบ	1	3 (3)	1 (1)
ราคา	3	2 (6)	1 (3)
น้ำหนัก	2	3 (6)	1 (2)
รวม		34	32

โดยรวมแล้ว คุณสมบัติของ ไม้อัดและ ไม้ยางพาราประสานมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ไม้อัดจะมีราคาที่ถูกลงกว่า ไม้ยางพาราประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักที่เบากว่า ดังนั้น การเลือกใช้ไม้อัดจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็น โครงสร้างของเก้าอี้และเชื่อมต่อระบบอุตสาหกรรมมากกว่า ไม้ยางพาราประสาน

วัสดุที่ใช้ในส่วนรองรับสรีระ

วัสดุรองรับสรีระมีส่วนสำคัญมากเพราะมีหน้าที่รองรับสรีระให้เหมาะสมกับการรับแรงกดทับและรองรับสรีระส่วนต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เพื่อป้องกันการบาดเจ็บในผู้สูงอายุ

วัสดุรองรับสรีระแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- วัสดุภายใน คือ ส่วนที่เกิดความนุ่มสบายในการใช้งาน
- วัสดุนอก คือ ส่วนห่อหุ้มวัสดุภายในและให้ความสวยงามกับชิ้นงาน

วัสดุภายใน

1. ฟองน้ำ

1.1 ฟองน้ำสังเคราะห์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีทำมาจากทั้งพลาสติกและยางพารา ซึ่งมีหลายประเภท มีคุณสมบัติและการใช้งานในส่วนที่แตกต่างกันออกไป

ฟองน้ำที่ทำมาจากยางธรรมชาติ

- ฟองน้ำยาง (Latex Foam) ฟองน้ำยางพารารวมที่ได้จากธรรมชาติและน้ำยางสังเคราะห์ หรือทั้งสองชนิดผสมกัน วัสดุทั้งสองชนิดนี้เป็นวัสดุคุณภาพสูง ฟองน้ำยางคงยังเป็นวัสดุที่ให้ความนุ่มเป็นอย่างดีสำหรับงานบุและคุณลักษณะพิเศษของความยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ใช้กันอย่างกว้างขวางแม้ว่าราคาจะสูง ฟองน้ำชนิดนี้มักทำเป็นฟองน้ำแบบที่มีช่องว่างเพื่อให้น้ำหนักและความแข็งแรงสัมพันธ์กัน มีค่าความหนาแน่นประมาณ 85 -90 และ 100 – 110 กก/ลบ.ม

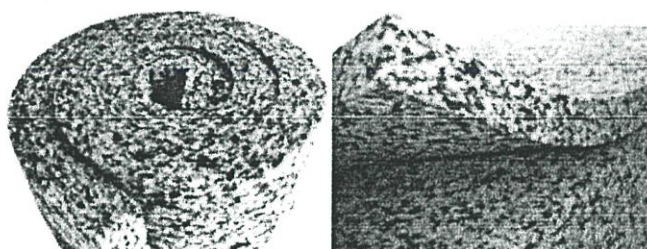
- ฟองยางธรรมชาติอัดแน่น (ยางอัด) วัสดุประเภทนี้เป็นยางพาราธรรมชาติเช่นเดียวกัน ทำมาจากน้ำยางพารา ที่นำมาผ่านกระบวนการเพิ่มเติมคือการอัดแน่นด้วยตัวประสานพิเศษ ข้อดีคือจะได้ฟองยางพาราอัดที่ทำจากธรรมชาติที่มีความแน่นมากกว่าฟองยาง ในราคาที่ถูกกว่าประมาณ 40% แต่จะมีน้ำหนักที่สูงขึ้น 0.5-1 เท่า ตัวประสานจะไม่ใช้ยางพาราธรรมชาติใช้ในปริมาณน้อยประมาณ 10% เท่านั้น เพราะราคาแพง จะมีกลิ่น ข้อสังเกตคือ จะไม่มีรูพรุนเล็ก ๆ เพราะยางถูกอัดแน่นเป็นก้อน และมักจะไม่มีการเจาะรูเพิ่มเติม ราคาถูกกว่าฟองยางและมีอายุการใช้งานที่ต่ำกว่า

- ฟองน้ำยางพารา (rubber sponge) พวกนี้จะเป็นยางฟองน้ำที่ทำจากยางแผ่น การรับน้ำหนักแข็งแกร่งมาก ฟองน้ำมีลักษณะเหมือนกับรองเท้าแตะ วัสดุนี้จะมีน้ำหนักที่ค่อนข้างสูง วัสดุที่ทำก็ยังเป็นยางพาราธรรมชาติเพียงแต่เป็นยางพาราแผ่นไม่ใช่ทำจากน้ำยางทำให้แข็งแรง และส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้เลยทำให้ราคาถูก

ฟองน้ำที่ทำมาจากวัสดุพลาสติก

-ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (Polyurethane Foam) เป็นฟองน้ำที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีการใช้งานเป็นแผ่นหรือห่อเป็นรูปตามต้องการ ความหนาแน่นและความแข็งแรงของฟองน้ำสามารถกำหนดได้จากสารเคมีตั้งต้น ส่วนฟองน้ำแบบห่อหุ้มนั้น ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ นั้นไม่ค่อยนิยมใช้ เนื่องจากมีราคาแพงแบบห่อสูง

-ฟองอัด PU 100% คือ ฟองยางโพลียูรีเทน(มีหลากหลายเกรด) โดยนำมาบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วอัดขึ้นรูป ด้วยกาวโพลียูรีเทน(หรืออัดด้วยความร้อน)ให้ได้ความหนาแน่นตามต้องการ ดังนั้นแผ่นฟองอัดจึงมีหลายเกรดหลายความหนาแน่นและหลากหลายสีทันปัจจุบันได้รับความนิยมมาก เพราะมีอายุการใช้งานที่ยาวนานดูแลง่ายไม่เป็นฝุ่นและให้ความ แน่นที่ไม่แข็งกระด้างจนเกินไป เหมาะสำหรับผู้ที่ชอบนอนที่นอนแบบแน่นหรือผู้ที่มีอาการปวดหลังจากการนอน ที่นอนฟองอัด เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ที่มีอาการปวดหลังจากการนอน หรือผู้ที่ต้องการที่นอนแบบแน่นแต่ไม่ใช่แข็งกระด้างและผู้ที่ต้องการที่นอนที่มีความทนทานไม่ต้องการเปลี่ยนที่นอนบ่อยๆ อายุการใช้งาน 15-20 ปี (ฟองอัดPU)



ภาพที่ 2.5-2 ภาพแสดงฟองน้ำอัด PU

-โฟมยางสังเคราะห์ (PE)

ยางพีอีมีความแน่นน้ำหนักเบาใช้เป็นแกนกลางของ โครงสร้างของที่นอนแบบที่ไม่มีสปริง นิยมนำมาใช้แทนใยมะพร้าวเพราะทำให้ที่นอนมีน้ำหนักเบาและไม่เป็นฝุ่น ไม่เก็บความชื้นดูแลรักษา ง่าย เป็นวัสดุที่มีราคาถูกที่สุด คุณภาพต่ำเมื่อใช้งานไปนานๆ จะไม่คืนตัวเหมือนเดิม

การเลือกใช้ฟองน้ำในส่วนต่างๆของเก้าอี้ ในส่วนที่มีพื้นที่เป็นระนาบและต้องรับน้ำหนัก มาก ควรเลือกใช้ฟองน้ำที่มีความแข็งแรง และมีความหนาแน่นสูง ส่วนในพื้นที่ๆมีบริเวณน้อยๆ และ ไม่ได้รับน้ำหนักเป็นหลัก สามารถเลือกใช้ฟองน้ำที่หนาแน่นน้อยได้ ทำให้นุ่มน่าสัมผัสยิ่งขึ้น ความ หนาแน่นของฟองน้ำสามารถบอกคุณภาพได้ ในเฟอร์นิเจอร์คุณภาพสูง ฟองน้ำที่ใช้ทำส่วนรองนั่ง

ควรจะมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 30-37 กก/ลบ.ม. ส่วนความหนาแน่นของฟองน้ำที่ใช้ทำพนักพิง จะมีความหนาแน่นเท่ากับ 22-26 กก/ลบ.ม

ข้อเปรียบเทียบระหว่างฟองยางและฟองน้ำวิทยาศาสตร์

ฟองน้ำทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันมาก ทั้งในการใช้งานและด้านวัตถุดิบคือ ความสบายและการใช้งาน ฟองยางให้คุณสมบัติในการยุบตัวที่ดีทำให้ความรู้สึกในการสัมผัสดี ส่วนฟองน้ำวิทยาศาสตร์ให้คุณสมบัติการยุบตัวที่ด้อยกว่าในการสัมผัสจะรู้สึกแข็งและมีการคืนตัวที่ไม่ดี สำหรับฟองยางมีความแข็งแรงต่อการดึงและการยืดต่ำ ดังนั้นการใช้งานจึงต้องมีวัสดุรองรับไม่ให้สัมผัสกับสปริงหรือ Webbing โดยตรง สำหรับฟองน้ำวิทยาศาสตร์มีความแข็งแรงต่อการดึงและการยืด ไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุรองรับ การทดสอบความทนทานแข็งแรงของฟองน้ำทั้งสองชนิดโดยมีการใช้งาน 24 ชม. หลังจาก 9 สัปดาห์ ฟองน้ำยางยังมีความแข็งแรงลดน้อยลง นอกจากนี้ฟองน้ำยางยังแตกที่ผิวหนัง แต่ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ระยะหลังมานี้ ได้มีการพัฒนาคุณสมบัติให้ทนทานขึ้นมาก และการรับน้ำหนักดีขึ้นกว่าเดิม

ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หุ้มบุส่วนใหญ่ วัสดุที่ได้รับความนิยมในการใช้งานมากที่สุดคือ ฟองน้ำอัดแน่น (ฟองน้ำ PU 100% อัด) เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดี ทนทาน และราคาเอื้อต่อการผลิตจำหน่าย การใช้งานมักใช้ฟองน้ำหลายชนิดร่วมกัน ซ้อนกันเป็นชั้นๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึกและการรับน้ำหนักที่ดีที่สุด มีผิวชั้นบนที่นุ่มให้ความรู้สึกนุ่มมักจะใช้ Polyurethane Foam จะทำให้นั่งสบายขณะใช้งานและรองรับน้ำหนักได้ดีอีกด้วย

3. วัสดุให้ความยืดหยุ่น เป็นสิ่งที่เพิ่มความนุ่มสบาย ในปัจจุบันมีการเลือกใช้วัสดุยืดหยุ่นที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับราคาตำแหน่งที่ต้องการความยืดหยุ่น ฯลฯ เราสามารถสรุปวัสดุที่ให้ความยืดหยุ่นในท้องตลาดได้ดังนี้

-สปริงขด (Coil compressive spring) ขดลวดสปริงชนิดนี้รับแรงอัดได้ดี เป็นสปริงที่มีวงขดเป็นวงทำจากลวดหลายชนิดแล้วแต่คุณภาพ ความสูงมีตั้งแต่ 4-14 นิ้ว สปริงขดลวดนี้ปัจจุบันได้รับความนิยมน้อยลงเนื่องจากการผลิตยุ่งยากและการประกอบซับซ้อน ต้องใช้ความชำนาญสูง มักใช้ทำส่วนรองนั่ง

-สปริงรูปตัว S (Sinuous spring) เป็นสปริงที่ง่ายต่อการติดตั้ง มีความคงทน มีความนุ่มสบายไม่เท่าสปริงชนิดอื่นๆ สปริงเกรด 7-9 มักใช้ทำส่วนรองนั่ง ส่วนเกรด 10-12 ใช้ทำส่วนพนักพิง แต่ไม่ได้รับความนิยมเพราะผู้นั่งจะรู้สึกนั่งไม่สบาย

-สปริงบรรจุถุงผ้า (Marshall Unit) บางครั้งเรียกว่า Pocket Spring เพราะบรรจุในถุงผ้ากระสอบ ขดลวดทำจากสปริงเบอร์ 15 เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว – 6 นิ้ว การใช้งานส่วนใหญ่ถูกนำไปรองรับส่วนรองนั่งพนักพิงหรือบางครั้งก็เป็นส่วนเท้าแขน

-สปริงปลายตะขอ 2 ด้าน ใช้เชื่อมต่อกับสปริงซิกแซก เพื่อถ่ายแรงตามน้ำหนักที่กดลงมาบนสปริงซิกแซก มีขนาด 1 3/8 นิ้ว – 6 นิ้ว ลวดเกรด 15-17

-แผ่นยางยืด มีลักษณะเป็นแถบยาว หน้ากว้าง 1.5 นิ้ว ยางยืดชนิดนี้ใช้แทนสปริง โดยสานกันเป็นตาข่าย สามารถรับน้ำหนักได้ดี นุ่มสบาย แต่มีราคาแพง หากโครงสร้างไม่ดีอาจทำให้โครงสร้างบิดงอเข้าหากันได้ มักใช้กับเบาะที่มีความนุ่มสูง

-ผ้ายางยืด (Elastic Cloth) มีลักษณะเป็นผ้ายืด-หดได้ มีความยืดหยุ่นสูงแต่รับแต่ได้ไม่มาก มักใช้ทำโครงสร้างพนักพิง

-แถบใยสังเคราะห์ (Fiber Tex) เป็นแถบใยสังเคราะห์เกิดจากการนำเส้นใย Polyester มารีดเป็นแผ่นด้วยความร้อน มีความยืดหยุ่นน้อยกว่าทุกวัสดุ มักใช้ส่วนพนักพิง

วัสดุหุ้มบุอื่นๆ

-เส้นใยสังเคราะห์ (Fiber Fill) ผลิตจากโพลีเอสเตอร์ใช้รองหนังแท้น้ำที่หุ้มเบาะ เพื่อช่วยลดการเสียดสีระหว่างฟองน้ำกับวัสดุหุ้มบุ

-ผ้าฝ้ายลินินหรือผ้าดิบ ใช้หุ้มฟองน้ำเพื่อลดการเสียดสีระหว่างฟองน้ำกับวัสดุหุ้มบุ และช่วยทำให้เกิดรูปร่างหนาแน่น ก่อนจะหุ้มผิวด้วยวัสดุหุ้มบุ บางครั้งใช้รองแผ่นใยสังเคราะห์ (Fiber Fill)

-ผ้า Denim หรือผ้าลายสอ เป็นผ้าที่นำมาปิดบังในส่วนที่มองไม่เห็น นอกจากยังมีผ้าชนิดมีลวดลายที่สามารถนำมาเป็นวัสดุหุ้มภายนอกได้ ผ้าดีนมีคุณสมบัติแข็งแรง ราคาไม่แพง ใช้ปิดบังส่วนที่ไม่ต้องการแสดงหรือหลบสายตา เช่น ด้านหลังหรือด้านล่างของเฟอร์นิเจอร์

-ผ้าแคมบริคหรือผ้าลินินขาว โดยทั่วไป เป็นผ้าทอจากเส้นใยฝ้าย มีน้ำหนักเบา เคลือบเงาผิว เพื่อป้องกันฝุ่นเกาะ ปกติผ้าลินินขาวจะนำมาทำผ้าห่มหมอนและห่มเบาะ หรือนำมาปิดส่วนที่ไม่แสดง

วัสดุภายนอก

ผ้าทุกชนิดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับบุได้ แต่จะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น การศึกษาข้อมูลผ้ามีส่วนสำคัญหลายด้านตั้งแต่การระบายอากาศของผ้า ความทนทาน ราคา และด้านอื่นอาจพิจารณาผ้าที่สามารถใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์ได้ดังนี้

ผ้าฝ้าย เป็นผ้าที่ได้จากเมล็ดฝ้าย มีการระบายความร้อนได้ดี ค่อนข้างทนทาน สัมผัสสบาย การเลือกผ้าฝ้ายต้องคำนึงถึงความทนทานและคุณภาพอื่นๆ ผ้าฝ้ายสามารถนำมาย้อมหรือพิมพ์ได้ และง่ายต่อการทำความสะอาด ราคาค่อนข้างถูก ปัญหาของผ้าฝ้ายคือ ลายและสีย้อมสามารถซีดจางได้ ผ้าฝ้ายยับง่ายเมื่อซักบ่อย ผ้าคุณภาพต่ำจะหดตัวอีกด้วย นิยมใช้เป็นทั้งผ้าปูและผ้าผ่าน

ผ้าฝ้ายผสมกับใยสังเคราะห์ หรือที่เรียกกันว่าผ้า T/C หรือ TC เป็นผ้าที่มีส่วนผสมเป็นใยสังเคราะห์ และนำผ้าเนื้อฝ้ายเข้ามาผสมรวม ด้วยคุณสมบัติก็จะอยู่กลางระหว่างผ้าฝ้ายและใยสังเคราะห์ ผ้าชนิดนี้นิยมทอผ้าให้มีลักษณะเป็นรู เนื่องจากผ้า TK และ TC มีคุณสมบัติในการระบายอากาศไม่ค่อยดีนัก การทอผ้าจึงนิยมทอผ้าให้มีรูเล็กๆ เพื่อช่วยระบายอากาศ และเพื่อความสบายในการสวมใส่เนื้อผ้า จะมีลักษณะความมัน (น้อยกว่า TK)

ผ้าใยสังเคราะห์ หรือเรียกกันว่าผ้า T/K หรือ TK เป็นผ้าที่มีส่วนผสมหลักเป็นใยสังเคราะห์ เนื้อผ้าจะมีลักษณะมัน คุณสมบัติทั่วไป คือ ผ้า TK จะไม่ค่อยยับ อยู่ทรง ไม่ย้วย สีไม่ตก แต่ข้อเสียคือ ไม่ระบายอากาศ ร้อน จึงนิยมทอให้เป็นรูเพื่อระบายอากาศได้ดีขึ้น ทนทาน วางขายทั่วไป

ผ้ากำมะหยี่ โดยมากเป็นผ้าที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ มีทั้งแบบพื้นและแบบลวดลาย ผ้านี้มีขนสั้น อ่อนนุ่ม เหมาะกับการนำมาบุเก้าอี้ที่มีความนุ่มเป็นพิเศษ เช่น โซฟา แต่ต้องมีโฟมหรือโฟมยางรองรับน้ำหนักก่อน ผ้ากำมะหยี่มีหลายเนื้อด้วยกัน ทั้งบางและหนา ปัญหาของผ้ากำมะหยี่คือรอยด่างหรือขนผ้ามักหลุดจากการใช้งาน ชิมซับน้ำและเก็บฝุ่นภายในเนื้อผ้า ทำให้เกิดรอยด่างจากสิ่งสกปรกขึ้น ดังนั้นการใช้งานจึงควรฉีดสเปรย์ป้องกันน้ำและคราบสกปรกบนเนื้อผ้า

ผ้าซาติน เป็นผ้าที่มีเนื้อเหนียว นำมาบุเครื่องเรือนจะให้ความหรูหราสวยงาม มีทั้งสีพื้นและลวดลาย
รองรับน้ำหนักได้ดีพอสมควร ปัญหาผ้าซาตินคือ ถ้าโดนน้ำหยดจะเป็นรอยด่าง

ผ้าลูกฟูก เป็นผ้าที่มีการผลิตทั้งในและต่างประเทศ ลักษณะของผ้าคล้ายกับผ้ากำมะหยี่ คือมีขนเล็กๆ
แต่แนวเส้นขนของผ้าเป็นแนวยาวตลอดความยาวของม้วนผ้า ปัญหาของผ้าก็มีคล้ายผ้ากำมะหยี่คือ
รอยด่างหรือขนผ้าหลุดจากการใช้งาน

ผ้ายีนส์ (Denim) เป็นผ้าที่ทอ โดยกรรมวิธีแบบ PILE (ทอเป็นห่วง) จากเส้นใยที่มีความยืดหยุ่นสูงของ
ฝ้าย ขนสัตว์ หรือเรยอง

ผ้าลินิน (Linen) เป็นผ้าจากเส้นใยธรรมชาติ ระบายความร้อนได้ดี ทนความร้อนสูง นิยมใช้เป็น
ผ้าปูโต๊ะ ผ้าเช็ดมือ รวมทั้งผ้าบุเครื่องเรือน

ผ้าไหม (Silk) จัดเป็นผ้าที่ได้จากเส้นใยธรรมชาติที่มีราคาแพง นิยมใช้เป็นผ้าบุหมอนอิง หรือตกแต่ง
ส่วนที่ต้องการเน้นความหรูหรา

ผ้าขนสัตว์ (Wool) ให้ผิวสัมผัสที่แตกต่างจากผ้าชนิดอื่นๆ มีความหนาและให้ความอบอุ่น เนื่องจาก
ความหนาและมีคุณสมบัติในด้านความทนทาน จึงมักใช้เป็นส่วนผสมกับเส้นใยอื่นๆ ทำเป็นผ้าบุ
เครื่องเรือน และหมอนอิง รวมทั้งเป็นผ้าคลุมเตียงหรือส่วนตกแต่งที่ต้องการให้ดูแปลกตา

ผ้าอคริลิก (Acrylic) เป็นผ้าใยสังเคราะห์ที่มักนิยมใช้เป็นส่วนผสมกับเส้นใยอื่นๆ เป็นผ้าปูโต๊ะหรือ
ผ้าปูโต๊ะโปร่ง

ผ้าไนลอน (Nylon). เป็นผ้าใยสังเคราะห์ที่มีความทนทานและความยืดหยุ่นสูง มีใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์
คุณสมบัติอ่อนนุ่มไปมาเหมือนผ้า นุ่ม ไม่ซึมซับน้ำ ดูแลรักษาง่าย ราคาถูก ไม่สามารถทนความร้อน
สูงได้ ผ้าใยไนลอนมีคุณสมบัติเด่นคือไม่ยับง่าย และอยู่ทรงคงสภาพเดิมได้ดี ทนต่อสารเคมีส่วนใหญ่
ไม่โดนทำลายโดยสภาพอากาศหรือแสงอาทิตย์ มักไม่หดตัว ไม่ยับ แห้งไว ซักง่าย ดูแลง่าย สีไม่จาง
เร็ว อากาศถ่ายเทผ่านเส้นใยได้ง่ายเวลาสวมใส่จึงรู้สึกเย็น และไม่อับชื้น และทนต่อเชื้อรา

เทคโนโลยีในการผลิตผ้าป้องกันน้ำ

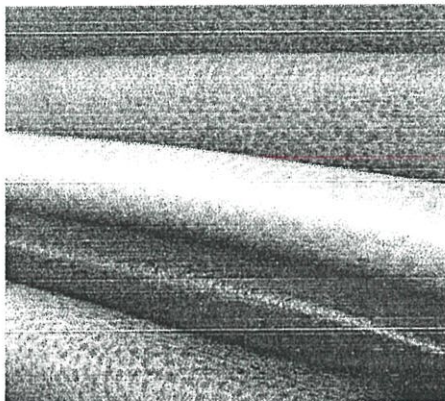
1. ผ้าผสมสารฟลูออโรคาร์บอน มีคุณสมบัติในการสะท้อนน้ำได้ดี เหมาะกับการใช้หุ้มบุเฟอร์นิเจอร์
ราคาสูง ความทนทานบนผ้าสามารถอยู่ได้นานที่สุด 3 ปี

2. ผ้าผสมสารประเภทซิลิโคน มีคุณสมบัติในการสะท้อนน้ำได้ดีมาก เหมาะกับการใช้งานในเฟอร์นิเจอร์หุ้มบุเฟอร์นิเจอร์ ราคาค่อนข้างสูง ความทนทานบนผ้าสามารถอยู่ได้นานต่ำสุด 3 ปี
3. ผ้าผสมจี้ฟิ่ง เป็นสารที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ไม่เหมาะกับการใช้งานเฟอร์นิเจอร์หุ้มบุ เพราะย่อยสลายได้ด้วยความร้อน
4. ผ้าที่ทำการเคลือบลามิเนต โดยการใช้เป็นแผ่นฟิล์มเคลือบที่ผ้า ซึ่งเป็นฟิล์มระบายอากาศได้ นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้งานกลางแจ้ง เพราะมีราคาไม่แพง ฟิล์มชนิดนี้สามารถผสมสารกันแดดเข้าไปในแผ่นฟิล์มได้ ความทนทานบนผ้าสามารถอยู่ได้นานต่ำสุด 3 ปี
5. ผ้าประเภทเยื่อบาง (Gore-Tex) ที่นิยมใช้แพร่หลายและรู้จักกันในชื่อหนังเทียม (Synthetic) มีความทนทาน เบาทนน้ำและระบายอากาศได้ดีเยี่ยม นิยมทำรองเท้ากีฬา รองเท้าเดินป่า

หนังเทียม

หนังเทียมมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท หนังพียู หนังเซมิพียู และหนังพีวีซี

หนังเทียมที่มีคุณสมบัติ การสัมผัสเหมือนหนังแท้มากที่สุดและดีที่สุดในบรรดาหนังเทียมทั้งหมดคือ หนังเทียมพียู หนังเทียมประเภทพียู มีขั้นตอนการผลิตที่สะอาด ไร้มลพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ ใช้ทำของเล่นเด็กที่ขายกันในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วเช่นประเทศทางยุโรป ญี่ปุ่น อเมริกา ใช้พลาสติกประเภทพียูเป็นวัตถุดิบในการผลิต หนังเทียมพียูจะมีราคาสูง



ภาพที่ 2.5-3 ภาพแสดงหนังเทียม PU

หนังเทียม PU

มีด้วยกัน 3 ประเภท คือ Polycarbonate based PU, Polyether based PU และ Polyester based PU

หนังเทียม Polycarbonate based PU นั้นจะมีอายุการใช้งานได้นานถึง 20 ปีและมีความทนกรดค้างสูง

หนังเทียม Polyether based PU นั้นจะมีอายุการใช้งานได้นานถึง 7 ปีและมีความทนกรดค้างสูง

หนังเทียม Polyester based PU นั้นเป็นที่นิยมที่สุด เหมาะสำหรับสินค้าแฟชั่น มีอายุการใช้งาน 3-5 ปี มีความทนกรดค้างพอควร แต่ก็เพียงพอสำหรับการใช้งาน มีการใช้เนื้อพียูประเภทนี้มากจึงทำให้เนื้อพียูประเภทนี้ราคาไม่สูงนัก

หนังเคมีพียู คือหนังเทียมที่เหมือนหนังเทียมพียู เพียงแต่ว่าชั้นผ้าที่ผ่านการเคลือบเนื้อพียูจะมาใช้เป็นพีวีซีแทนยังคงชั้นสีและกาวเป็นพียูเพื่อรักษาสัมผัสของความเหมือนหนังแท้ของพียูอยู่

หนังเทียม PVC หนังเทียมเคมีพียูและพีวีซีมีกลุ่มคนที่ต้องการของราคาถูก และความเป็นพีวีซีเองก็เหมาะสมในการใช้งานในหลายอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามพีวีซีก็เป็นหนังเทียมที่มีมลภาวะในตัวพีวีซีเอง

หนังแท้

หนังแท้ที่ในในงานเฟอร์นิเจอร์ ส่วนมากจะใช้หนังวัวในการหุ้มบุ เพราะมีข้อดีคือความทนทานสูง ผิวเรียบหนังแท้จะมีรูขุมขน ซึ่งทำให้อากาศผ่านได้ดี ทำให้รู้สึกนุ่มสบาย กรรมวิธีผลิตหนังแท้จะได้หนังออกมาหลายประเภท

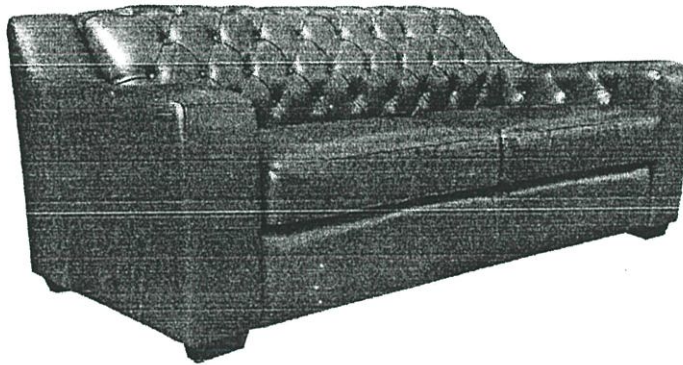
หนังผิวแท้ Full Grain เป็นประเภทหนังแท้ที่ยังไม่ผ่านกรรมวิธีการผลิต มีคุณภาพดีที่สุดในฟอก ขัด หรือลงน้ำยาเคมีใดๆ โดยพื้นผิวหนังไม่เรียบ และยังคงริ้วรอยต่างๆ เช่น รอยขีดข่วน ร่องรอยการต่อสู้อยู่ เป็นต้น Full Grain จึงเป็นประเภทหนังที่ทนทานเป็นพิเศษ เหมาะกับการนำไปผลิตเป็นชิ้นงานเฟอร์นิเจอร์ หรือ รองเท้า ตัวอย่างของหนังประเภท Full Grain เช่น ประเภทหนังฟอกฝาด Aniline และ Semi-Aniline

หนังผิว Top Grain เป็นหนังที่มีคุณภาพดีรองจากประเภท Full Grain มีความเรียบและเงารวมถึงความหนาน้อยกว่า Full Grain เพราะผ่านการฟอก ขัดเพื่อให้พื้นผิวเรียบ มันวาว และมีสีที่สวยงาม แต่ถึงกระนั้น ข้อดีของหนังประเภท Top Grain คือราคาย่อมเยา และทำความสะอาดง่ายกว่าหนังประเภท Full Grain แต่บางครั้งอาจจะให้สัมผัสที่คล้ายพลาสติก

หนังท็อง(หนัง Split) เป็นส่วนที่เหลือจากการทำหนังผิว (Top-Grain) หนังชนิดนี้มีลักษณะโครงสร้างของเนื้อเยื่อไม่เท่าหนังผิว โดยทั่วไปไม่แนะนำให้นำมาทำหนังสำหรับรถยนต์ หรือบริเวณที่ใช้รองนั่ง หรือได้รับการเสียดสีบ่อยๆ เนื่องจากโครงสร้างของเนื้อหนังที่หลวม ไม่จับกันแน่นเหมือนหนังผิว

หนังแท้ที่นำมาพิจารณาในงานคือ

-หนังออยล์ คือหนังที่ใช้ไขมันสังเคราะห์ในการตกแต่งสี ข้อดีคือจะได้หนังที่มีความเป็นธรรมชาติคงทน และนุ่ม หนังออยล์ทำมาจากหนัง Full Grain หรือหนัง Top grain ก็ได้ แล้วนำมาตกแต่งผิวด้วย oil หรือ wax เพื่อให้เกิดความสวยงาม มีลักษณะผิวเป็นมันเงา



ภาพที่ 2.5-4 ภาพแสดงหนังแท้ชนิดหนังออยล์

หนัง Semi Aniline

-หนัง Semi Aniline เป็นหนังที่ผลิตมาจากหนัง Full Grain และ Corrected-grain leather (หนังที่ใช้สารเคมีทำขึ้นให้มีความใกล้เคียงกับหนังแท้ แต่คุณภาพไม่เหมือนหนังแท้คือไม่สามารถให้ความอบอุ่นได้) หนัง Semi Aniline ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพ สามารถย้อมสีหนังในกระบวนการผลิต มีพื้นผิวที่คล้ายหนังออยล์ แต่มีความบางและนุ่มกว่าหนังออยล์ ข้อเสียคือ มีรอยขีดข่วนได้ง่าย และซึมซับของเหลวทำให้เกิดรอยด่างได้



ภาพที่ 2.5-5 ภาพแสดงหนังแท้ชนิดหนัง semi Aniline

การเลือกใช้วัสดุหุ้มบุ ต้องคำนึงถึงเรื่องต่างๆดังนี้

- ความปลอดภัยในการใช้งาน : ผิวสัมผัสจะต้องไม่ลื่น หรือหยวบจนเกินไป อ่อนนุ่ม ปรับเปลี่ยนตามรูปสรีระได้ดี ป้องกันการสัมผัสกับส่วนประกอบภายในได้
- การทำความสะอาด การดูแลรักษา : ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ มีปัญหาด้านสุขภาพ และการดำรงชีวิตที่ไม่สะดวกสบายเหมือนวัยหนุ่มสาว อาจเกิดปัญหาจากสุขภาพเช่น ภาวะกล้ามเนื้อปัสสาวะหรืออุจจาระไม่อยู่ หรือปัญหาทางอ้อมที่เกิดในชีวิตประจำวันเช่น ทำขา กาแฟหกใส่เก้าอี้ เป็นต้น วัสดุที่ดีควรจะป้องกันได้ระดับหนึ่งและทำความสะอาดได้ง่าย ไม่สะสมสิ่งสกปรกไว้ในเนื้อวัสดุ
- ผิวสัมผัสและความรู้สึกที่มีต่อการนั่ง : วัสดุรองรับส่วนที่นั่ง ควรมีผิวสัมผัสที่อ่อนนุ่ม นั่งแล้วไม่ร้อน ถ่ายเทอากาศได้ดี และไม่เก็บขี้ฝุ่น
- ความทนทานต่อการใช้งาน : วัสดุควรทนทานต่อการใช้งาน มีอายุการใช้งานนาน และการคงสภาพให้ใกล้เคียงสภาพใหม่ให้ได้มากที่สุด
- การถอดซักหรือเปลี่ยนใหม่ : จากปัญหาด้านสุขภาพหรือจากการใช้งานเป็นเวลานาน ความสะอาดเป็นปัจจัยสำคัญ การถอดซักได้จะช่วยทำให้วัสดุสะอาด สามารถเปลี่ยนใหม่ได้ง่ายเมื่อชำรุดหรือต้องการเปลี่ยนเพื่อสร้างความรู้สึกรุ่นๆแก่ผู้ใช้งาน
- ราคา : ราคาของวัสดุไม่ควรสูงจนเกินไป เนื่องจากการใช้งานที่มีโอกาสเลอะหรือชำรุด การใช้วัสดุที่มีราคาสูงเกินไปจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงตามไปด้วย

ตารางที่ 2.5-1 ตารางวิเคราะห์การใช้วัสดุหุ้มบุเฟอร์นิเจอร์สำหรับผู้สูงอายุ

เงื่อนไข	ความสำคัญ	ผ้า	หนังเทียม	หนังแท้
ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	3 (9)	2 (6)	3 (9)
การทำความสะอาด การดูแลรักษา	3	3 (9)	4 (12)	1 (3)
ผิวสัมผัสและความรู้สึกที่มีต่อการนั่ง	2	3 (6)	1 (2)	3 (6)

ความทนทานต่อการใช้งาน	2	2 (4)	2 (4)	4 (8)
การถอดซักหรือเปลี่ยนใหม่	1	4 (4)	2 (2)	1 (1)
ราคา	1	4 (4)	3 (3)	1 (4)
รวม		36	29	31

หมายเหตุ : 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = ไม่ดี

สรุป : การเลือกใช้วัสดุหุ้มบุผ้า เป็นวัสดุที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานเมื่อพิจารณาและเปรียบเทียบในข้อต่างๆแล้ว ผ้ามีข้อด้อยในส่วนของการทำงานสะอาด แต่ในปัจจุบัน มีผ้าหลายชนิดที่เคลือบสารป้องกันน้ำและสิ่งสกปรก ทำให้ปัญหานี้หมดไป

ตารางที่ 2.5-2 แสดงลักษณะเนื้อผ้าที่นิยมใช้สำหรับงานหุ้มบุผ้า

เนื้อผ้า	ความยืดหยุ่น	การระบายอากาศ	ราคา
Cotton 100%	สูงมาก	สูงมาก	สูง
TC (Cotton ผสม Polyester)	ปานกลาง	ปานกลาง	จัดวางอยู่ในเกณฑ์สูง
TK (Polyester)	พอใช้	พอใช้	ถูกกว่าเนื้อผ้าชนิดอื่น

ตารางที่ 2.5-3 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ผ้าสำหรับการนำไปใช้งาน

เนื้อผ้า	ความเหมาะสม
Cotton 100%	เหมาะสำหรับใช้ในที่กลางแจ้งและโดนแดดบ่อยๆ เพราะผ้าจะระบายอากาศได้ดี ไม่ค่อยอมเหงื่อ ดูหยาบ ราคาสูง
TC (Cotton ผสม Polyester)	ผ้าระบายอากาศได้ดีพอสมควรและข้อดีที่โดดเด่นกว่าผ้า cotton 100% คือ อยู่ทรง ไม่หด ไม่ย้วย (ส่วน Cotton จะคุม % ความหดและย้วยต่ำมาก)
TK (Polyester)	เหมาะที่จะใช้ในห้องปรับอากาศไม่ค่อยโดนแดด

ผ้าที่นำมาใช้ในงานห่มบุเฟอร์นิเจอร์ส่วนมากจะเป็นผ้าที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์ หรือผ้าผสม ซึ่งการไม่ใช้ผ้าจากเส้นใยธรรมชาติ 100% เพราะขยับง่าย ย้วย ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้งานห่มบุเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อใช้ไปนานๆจะย้วย ซึ่งคุณสมบัติการระบายอากาศที่ไม่ดีของใยโพลีเอสเตอร์สามารถทำให้มีประสิทธิภาพได้ด้อยเช่นเดียวกับผ้าฝ้ายคือ ลักษณะการทอที่ทอให้ความห่างเพื่อระบายอากาศ

วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้งาน

การเลือกใช้ผ้า นั้นมีผลกับการสวมปลอกเฟอร์นิเจอร์ ชนิดของผ้าที่ใช้ควรระบายอากาศได้ดี ให้ความสวยงาม และทนทาน

ตารางที่ 2.5-4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์เส้นใยผ้า

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		เส้นใยธรรมชาติ	TC (เส้นใยผสม)	เส้นใยสังเคราะห์
ความนุ่มสบายในการใช้งาน	5	1 (5)	2 (10)	2 (10)
การระบายอากาศ	4	3 (12)	3 (12)	1 (4)
การทำความสะอาด	4	1 (4)	2 (8)	3 (12)
การกันน้ำ	3	1 (3)	2 (6)	3 (9)
อายุการใช้งาน	3	1 (3)	2 (6)	2 (6)
ราคา	2	3 (6)	2 (4)	1 (2)
รวม		33	46	43

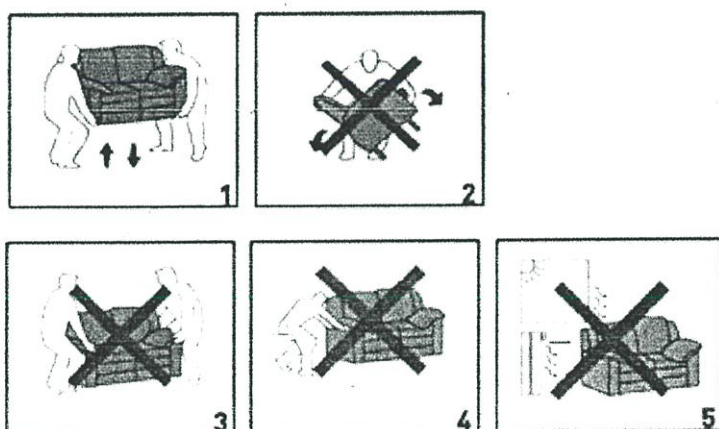
จากตารางจะพบได้ว่า ผ้าที่เป็นเส้นใยผสม (TC) มีความเหมาะสมในการใช้งานมากที่สุด ซึ่งให้คุณสมบัติที่นุ่มสบาย และดูแลรักษาง่ายอีกด้วย

2.5.2 การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์

การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์แต่ละชิ้นก็มีข้อควรระวังอยู่แตกต่างกันไป ไม่เว้นแม้แต่โซฟาที่ต้องอาศัยเทคนิคการย้ายที่ถูกต้องเช่นกัน โดยทั่วไปแล้วสิ่งของที่หนักไม่เกิน 30% หรือ 40% ของน้ำหนักตัวของแต่ละคนนั้น สามารถจะยกย้ายด้วยมือเปล่าได้ ผู้ขายสามารถยกย้ายของที่มีน้ำหนักได้ประมาณ 20-25 กิโลกรัม ส่วนผู้หญิงนั้นสามารถยกย้ายของที่มีน้ำหนักได้ประมาณ 15 กิโลกรัม

ตามกฎหมายความปลอดภัยของไทย จะเห็นได้ว่ามีเพียงกฎกระทรวงที่ออกโดยกระทรวง แรงงาน เรื่อง กำหนดอัตราน้ำหนักที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานได้ ที่ออกเมื่อปี 2547 นั้น ในกฎหมาย มิได้มีการกำหนดท่าทางการยกของที่ถูกต้อง เพียงแต่กำหนดอัตราน้ำหนักในการยกเท่านั้น โดย กำหนดไว้ดังนี้

1. ไม่ว่าจะเป็นโซฟาตัวเล็กหรือใหญ่ ควรมีคนอย่างน้อย 2 คน เพื่อช่วยผ่อนแรง และลดอุบัติเหตุที่ อาจเกิดกับโซฟาและคนยก โดยให้วางมือบริเวณฐานล่างสุดของโซฟาและยกขึ้นตรงๆ จากนั้นก็ นำไปวางยังตำแหน่งที่ต้องการและขาถึงพื้นพร้อมๆ กันทุกด้าน
2. เวลาวางโซฟา ไม่ควรเอียงให้ขาด้านใดด้านหนึ่งถึงพื้นก่อน เพราะจะทำให้ขาโซฟาเสียหายได้
3. ไม่ควรจับบริเวณที่พักแขนเพื่อยกโซฟา เพราะอาจทำให้รอยต่อที่เย็บไว้ของวัสดุหุ้มฉีกขาดได้
4. ไม่ควรลาก หรือดัน โซฟา เพราะจะทำให้โครงสร้างหรือขาโซฟาเสียหายได้ รวมทั้งยังทำให้พื้น เป็นรอยด้วย
5. ตำแหน่งใหม่ที่จะนำโซฟาไปวาง ควรเป็นพื้นเรียบ ห่างจากความร้อน และไม่โดนแสงแดด โดยตรง



**DO & DON'T
WHEN MOVING
YOUR SOFA**

ภาพที่ 2.5-6 ภาพแสดงการยกของที่ถูกต้องวิธี

การยกสิ่งของด้วยคนสองคน

เป็นลักษณะการช่วยยกวัสดุสิ่งของหนึ่งชิ้นด้วยคนจำนวนสองคน โดยยกที่ด้านหัวและด้านท้าย ของวัสดุสิ่งของ ซึ่งใช้ท่าทางการยกรูปแบบเดียวกับการยกคนเดียว ในการยกเคลื่อนย้าย ควรยกขึ้น พร้อมกัน อาจใช้วิธีนับหนึ่ง สอง สาม แล้วยก เป็นต้น และควรใช้ความเร็วในการยกเท่ากัน ในกรณีที่ น้ำหนักด้านหัวและด้านท้ายของวัสดุสิ่งของไม่เท่ากัน และต้องยกหลายครั้ง ผู้ยกทั้งสองควรสลับด้าน กัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ยืนชิดวัสดุตั้งของ วางเท้าให้ถูกต้องและมีความมั่นคงเพื่อป้องกันการเยสสมดุลของร่างกาย
2. ย่อเข่าให้หลังเป็นแนวตรง เพื่อรักษาสภาพความโค้งของกระดูกสันหลังให้เป็นแนวตรง หรือเป็นไปตามธรรมชาติ เพื่อให้แรงกดลงบนหมอนรองกระดูกสันหลังมีการกระจายตัวเท่ากัน
3. จับวัสดุตั้งของให้มั่นคงโดยใช้ฝ่ามือจับ เพื่อป้องกันการลื่นหลุดมือ และหากเป็นไปได้ควรมีที่จับหรือหูจับ เพื่อให้จับได้ถนัดและง่ายขึ้น
4. ควรให้แขนชิดลำตัว ไม่ควรกางแขนออก และให้วัสดุตั้งของที่จะยกอยู่ชิดกับลำตัวให้มากที่สุด เพื่อให้น้ำหนักของวัสดุตั้งของผ่านลงที่ต้นขาทั้งสองข้าง
5. ควรให้ตำแหน่งของศีรษะสัมพันธ์กับร่างกาย โดยให้ศีรษะและกระดูกสันหลังอยู่ในแนวเดียวกัน คือ อยู่ในแนวตรง ซึ่งจะทำให้มองเห็นทางเดินได้ชัดเจนในขณะที่ยกขึ้นและเดิน
6. ค่อยๆ ยึดเข่าเพื่อยืนขึ้น โดยใช้กำลังจากกล้ามเนื้อขา และขณะที่ยกขึ้น หลังจะอยู่ในแนวตรง หรือเป็นไปตามธรรมชาติ

วิเคราะห์และสรุปผลน้ำหนักของเก้าอี้ที่เหมาะสม

จากข้อมูลเบื้องต้น น้ำหนักการยกสิ่งของของคนหนึ่งคน ได้ประมาณ 20 กิโลกรัม เก้าอี้หนึ่งตัวจะใช้คนยก 2 คน เพราะฉะนั้น น้ำหนักของเก้าอี้ที่สามารถใช้คนยก 2 คนได้ ไม่ควรเกิน 40 กิโลกรัม เพราะจะทำให้การขนย้ายไม่สะดวกและบาดเจ็บต่อผู้ขนย้าย

2.5.3 การประเมินราคาเครื่องเรือนในระบบอุตสาหกรรม

ในด้านเศรษฐศาสตร์แล้ว เครื่องเรือนก็เหมือนผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยทั่วไป คือ ต้องการผลิตให้สามารถจำหน่ายได้ในท้องตลาด การกำหนดราคาสินค้าก็จำเป็นจะต้องมีความเหมาะสม ถ้ากำหนดราคาที่ไม่เหมาะสมจะเกิดผลเสีย คือ ไม่สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันกับบริษัทอื่นๆ ฉะนั้นควรให้ต้นทุนบอกราคาขาย

การประมาณราคาให้ได้ผลกำไร ผู้ประมาณราคาจะเป็นผู้ที่รอบรู้ในวงการตลาดได้เป็นอย่างดี สามารถรู้ราคาวัสดุขึ้นหรือลงในช่วงไหน คำนวณเวลาได้อย่างแม่นยำ การวางแผนการดำเนินการได้ตรงเป้าหมาย การประเมินได้ผลกำไร อาจจะคิดผลกำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดอาจจะ

เป็น 25,30,35,40,45 เปอเซนค์ ขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดงาน นอกจากนี้แล้ว อาจได้กำไรจากค่าวัสดุ จากส่วนลดในการซื้อ ค่าแรง ฯลฯ

องค์ประกอบที่ใช้พิจารณาในการประเมินราคา ดังนี้

- 1.ราคาวัสดุ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้
- 2.ค่าเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้
- 3.ระยะเวลาในการทำงานมากน้อยแค่ไหน ใช้เวลากลางวันกลางคืนหรือไม่
- 4.ค่าขนส่ง อัตราค่าระวาง ค่าเคลื่อนย้าย ตั้งแต่เริ่มแรกจนเสร็จงาน
- 5.ค่าติดตั้ง ซ่อมแซม
- 6.ค่าวัสดุอุปกรณ์ครุภัณฑ์สำนักงาน โรงงาน
- 7.ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดเช่น ค่าติดต่อแนะนำ ต้อนรับ และอื่นๆ
- 8.ค่าสมยอม (ฮ้างงาน)
- 9.ค่าแรงในการผลิต
- 10.ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าประกัน และอื่นๆ
- 11.ค่าออกแบบหรือค่าค้นแบบ
- 12.ผลกำไรคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
- 13.ค่าประมาณเผื่อกินเผื่อขาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
- 14.อื่นๆ

นอกจากนี้แล้วยังต้องพิจารณาค่าจนถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆประกอบด้วย

- 1.ค่าใช้จ่ายในการลงทุน ได้แก่

- 1.1) ค่าใช้จ่ายในการซื้อหรือสร้างสถานที่ใหม่ เช่น ดึก ที่ดิน อาคาร โรงงาน โกดังสินค้าและสิ่งก่อสร้างอื่นๆ
- 1.2) ค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ตลอดจนเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น รถยก รถเข็น
- 1.3) ค่าติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรและอุปกรณ์และการจัดสถานที่ให้สะอาดปลอดภัย
- 1.4) ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ตลอดจนถึงก่อสร้างสำหรับแผนผังแต่ละแบบ
- 1.5) ค่าดอกเบี้ยในการกูยมาลงทุน



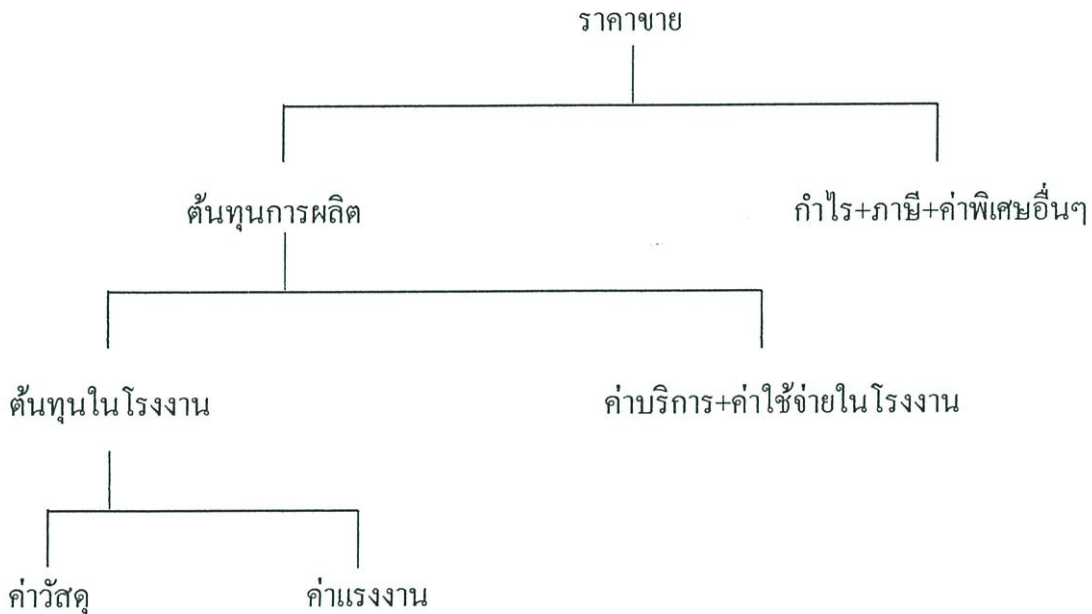
จากผลรวมที่เกิดขึ้นเป็นต้นทุนโดยประมาณ มีข้อควรระวังของการดำเนินการดังนี้

ข้อสรุปหรือตัวเลขที่เกิดขึ้นยังอยู่ในระดับต้นทุนโดยประมาณ (Idea costing) ไม่ใช่ต้นทุนจริงเพราะผลงานยังไม่ได้รับการผลิตในสายการผลิตจริง ผลต่อเนืองที่เกิดขึ้นต่อไป คือการจัดทำประมาณราคาขาย การตั้งราคาขายแพงนั้นอาจเกิดจากต้นทุนที่สูงหรือการที่กอบโกยผลกำไรมากได้เช่นกัน ซึ่งควรจะนำแนวคิดทางการตลาดเข้าร่วมในการกำหนดกลไกนี้ ซึ่งเป็นวิธีการทำให้ครองตลาดได้เป็นเวลานาน ฉะนั้นในการแข่งขันด้านราคา ไม่ควรใช้วิธีลดราคาหรือตัดราคากันเอง วิธีนี้เป็นวิธีคิดที่ผิด ของถูกไม่จำเป็นจะต้องขายดีเสมอไป หากสินค้าคุณภาพไม่ดี แต่ถ้าสินค้านั้นคุณภาพดีราคาขายอาจแพงขึ้น ผู้ซื้อมยอมจ่ายเงินเพื่อคุณภาพ แต่เรื่องคุณภาพของสินค้านั้นก็ต้องพิจารณาระดับหรือกำลังซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่มที่ต้องการขายเป็นสำคัญ ดังนั้นวิธีการแข่งขันที่ถูกต้องคือพยายามสร้างคุณภาพให้ดีขึ้น เพื่อให้ลูกค้าได้เลือกแต่ราคาขายพยายามกำหนดให้อยู่อย่างเดิม หรือพยายามขึ้นให้น้อยที่สุด

ตามวิธีที่กล่าวมาแล้วนี้ ถ้าต้องการให้มีการผลิตสินค้าได้มากๆ และมีกำไรมากขึ้นนั้น ตามแนวทางการผลิตระบบอุตสาหกรรมต้องเน้นที่การลดต้นทุนการผลิตคือ

1. พยายามออกแบบ โครงสร้างให้ง่ายขึ้น
2. ใช้วัสดุที่มีราคาต่ำ

อย่างไรก็ตาม ถ้าเน้นต้นทุนให้ต่ำมากเกินไป ปัญหาจะเกิดขึ้น คือ คุณภาพสินค้าจะเลวลงเพราะใช้วัสดุไม่ได้คุณภาพ งานหยาบเกินไป ดังนั้นทางออกที่ดีที่สุดคือ ทำให้ราคาขายและคุณภาพไปในทิศทางเดียวกัน



การหาปริมาณไม้

การหาปริมาณไม้นั้นมีหน่วยเป็นลูกบาศก์ (คิวบิก) ก็คือการนำความกว้างคูณความหนาและคูณด้วยความยาวของไม้นั้นเอง ที่นิยมใช้คือลูกบาศก์เมตรและลูกบาศก์ฟุต การกำหนดราคาไม้ในท้องตลาดนั้นเริ่มต้นจากการคำนวณหาปริมาณของไม้ก่อนนั้นว่าได้จำนวนเท่าใดแล้วจึงนำมาเทียบราคาต่อลูกบาศก์ว่าควรจะมีราคาต่อท่อนเท่าใด

ในการซื้อขายไม้แปรรูปในปัจจุบันนั้น ราคาที่กำหนดจะมีทั้งลูกบาศก์ฟุต (ลบ.ฟุต-คิวบิกฟุต-F3) และลูกบาศก์เมตร(ลบ.ม - คิวบิกเมตร- M3)

-การซื้อขายไม้แปรรูป (ไม้สัก) จะขายโดยใช้หน่วยเป็น ลบ.ฟุต และมีการกำหนดขนาดไม้เป็น นิ้ว (หนา) \times นิ้ว(กว้าง) \times ฟุต (ยาว)

-การซื้อขายไม้เนื้อแข็งทั่วไป จะใช้หน่วยซื้อขายเป็น ลบ.ม และมีการกำหนดเป็น นิ้ว(หนา) \times นิ้ว(กว้าง) \times เมตร(ยาว) แต่ในปัจจุบันนั้น ราคาไม้เริ่มมีราคาสูงขึ้น การกำหนดปริมาณไม้จึงหันมาใช้เป็น

ลบ.ฟุตกันมากขึ้น แทบจะทุกชนิดไม้ก็ว่าได้ ตัวอย่างการหาปริมาตรไม้สัก เป็น ลบ.ฟุต (หน้าไม้ นิ้ว³ x นิ้ว³ ฟุต)

หมายเหตุ : นิ้ว มักเขียนแทนด้วย " :ฟุต มักเขียนแทนด้วย '

$$12" = 1' \text{ หรือ } 1" = 1/12' \text{ นั่นเอง}$$

กำหนด ราคาต่อ ลบ.ฟุต(คิวฟุต) 2500บาท หารราคาไม้จาก ไม้สัก ขนาด 1นิ้ว⁴x4นิ้ว³ฟุต

วิธีคิด หลักคิดคือทำให้ทุกด้านมีหน่วยเป็น ฟุตxฟุตxฟุต=ฟุต³ (คิวฟุต) เสียก่อน

$$= 1/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 4/12(\text{แปลงเป็นฟุตโดยหาร}12) \times 3 \text{ (ไม่ต้องแปลง)}$$

$$= 0.0833 \text{ ลบ.ฟุต (คิวฟุต) } \times 2500\text{บาท(ราคาต่อคิวฟุต)}$$

$$= 208.25 \text{ บาท (ราคาไม้ท่อนนี้)}$$

หากมีจำนวนท่อนเท่าใดก็คูณหาราคารวม ไม้สักนั้นการกำหนดราคาจะดูที่หน้าไม้และความยาวเป็นหลัก ยิ่งหน้าไม้กว้างและยาวจะยังมีราคาแพงขึ้น

2.6 รูปแบบและกลไกสำเร็จรูปของแก้อี

การปรับระดับหรือการปรับอิริยาบถของแก้อี เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับแก้อีผู้สูงอายุ ระบบในส่วนต่างๆของแก้อีมีหลายประเภท แบ่งตามการทำงานและการใช้งานได้ดังนี้

1.ระบบแมคคานิค (MECHANISM)

2.ระบบไฮดรอลิค (HYDRULIC)

3.ระบบนิวเมติก (NEUMATIC)

4.ระบบไฟฟ้า (ELECTRIC)

1.ระบบแมคคานิค (MECHANISM) คือระบบผ่อนแรงแบบง่าย ใช้แรงกลในการทำงาน อาศัยหลักการเชิงกลปรับสูงต่ำของแก้อี สามารถพิจารณาได้ 2 ระบบคือ

1.1 ระบบเฟืองปรับระดับ ประกอบด้วย Rack Gear และ Spur Gear ประกบกันอยู่ในท่อ มีมือจับท่อกจาก Spur Gear เมื่อทำการหมุน Rack Gear เคลื่อนไหวไปตามแนวคิ่ง และเคลื่อนที่ลงเมื่อมีการหมุนกลับ

1.2 ระบบเกลียวปรับระดับ เป็นระบบที่มีลักษณะเป็นท่อวงกลม ประกอบด้วยเกลียวและน๊อตสวมกันอยู่ในเกลียว ในลักษณะเกลียวซ้ายหรือเกลียวขวา

ทั้งสองระบบนี้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ระบบที่ 1 นั้นมีขนาดใหญ่และถ้ามีน้ำหนักของผู้ใช้กดลง จะทำให้การขยับฝืดได้

2.ระบบไฮดรอลิก (HYDRULIC) อาศัยหลักการของกระบอกสูบน้ำมันไฮดรอลิกเป็นตัวดันกระบอกสูบให้เคลื่อนที่ลง โดยอาศัยวาล์วเปิด ปิดเป็นการช่วยระบบไฮดรอลิก สามารถแยกแยะได้เป็น

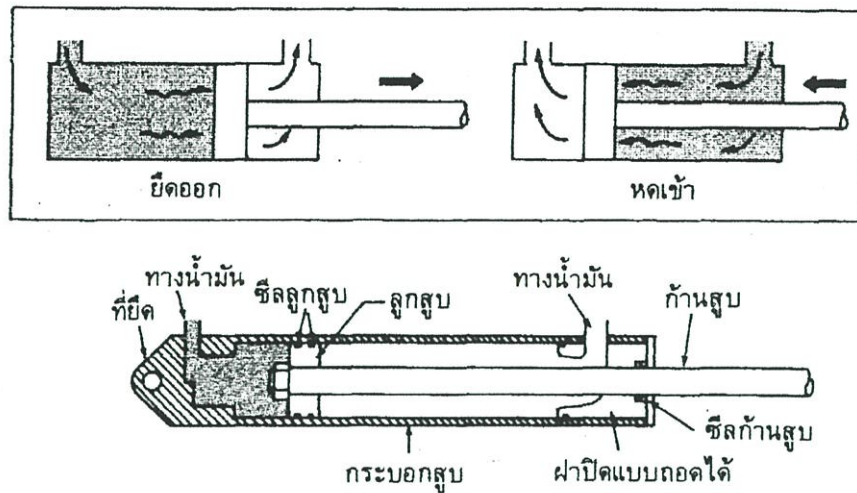
2.1 ไฮดรอลิกแบบธรรมดา เป็นระบบผ่อนแรง โดยอาศัยปั้มน้ำมันไฮดรอลิกจากพลังงานกล (กำลังคน) ให้ไปดันกระบอกสูบให้เคลื่อนที่ โดยมีลิ้นวาล์วเปิด-ปิด เป็นตัวช่วยควบคุมการขึ้นลง ระบบนี้สามารถผ่อนแรงได้มาก เบาแรงและไม่ซับซ้อนยุ่งยาก

2.2 ไฮดรอลิกแบบอัตโนมัติ มีหลักการเคลื่อนที่แบบธรรมดา แต่อาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าในการปั้มน้ำมันไฮดรอลิก ข้อดีคือ สามารถใช้สวิตช์ควบคุมให้มอเตอร์หมุนช้าหรือหมุนเร็ว

ข้อดีของระบบไฮดรอลิกคือ สามารถถ่ายทอดกำลังได้มาจากอุปกรณ์ขนาดเล็กเพื่อบังคับแรงอุปกรณ์ขนาดใหญ่ได้ อายุการใช้งานนาน

แต่มีข้อเสียคือ มีความไวต่อสิ่งสกปรกต้องการการดูแลรักษาอย่างมาก และเกิดการรั่วของน้ำมันได้

ระบบไฮดรอลิกชุดหนึ่ง มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ กระบอกไฮดรอลิก ลิ้นควบคุมน้ำไฮดรอลิก โดยมีหัวใจคือ ปั้มไฮดรอลิกซึ่งอาศัยพลังงานกลในการปั้มของระบบธรรมดา และอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าในการปั้มของระบบอัตโนมัติ โดยอาศัยหลักการในการเพิ่มความดันของน้ำมันเป็นตัวช่วย



รูปที่ 2.6-1 ภาพแสดงกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกแบบลูกสูบชนิดทำงานสองด้าน

3.ระบบนิวเมติก (NEUMATIC) เป็นระบบที่ใช้พลังงานลมอัดแรงและการเคลื่อนที่โดยอาศัยมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวต้นพลัง ความคุมการทำงานของปั้มลม ให้ปั้มลมอัดเข้าไปในกระบอกลูกสูบ มีโครงสร้างของอุปกรณ์แบบง่ายๆ มีค่าใช้จ่ายต่ำในการดูแลรักษาต่ำ มีความสะดวกต่อการบำรุงรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับระบบไฮดรอลิก (Hydraulic System)

ระบบนิวเมติกจะมีอุปกรณ์พื้นฐานดังนี้

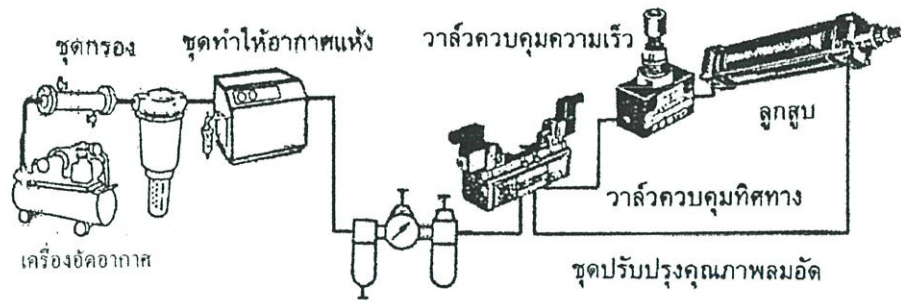
อุปกรณ์ต้นกำลังนิวเมติก (Power unit)

อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลมอัด (Treatment Component)

อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (Controlling Component)

อุปกรณ์การทำงาน (Actuator or Working Component)

อุปกรณ์ยางในระบบ (Piping System)

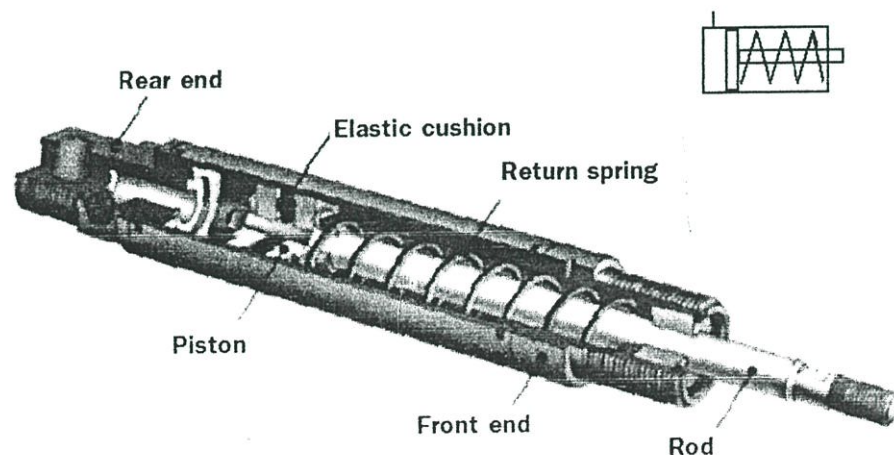


รูปที่ 2.6-2 ภาพแสดงอุปกรณ์ในระบบนิวเมติก

การทำงานและรูปแบบกระบอกที่ใช้ลมอัด

2.1.1 กระบอกสูบทางเดียว (Single-acting cylinder)

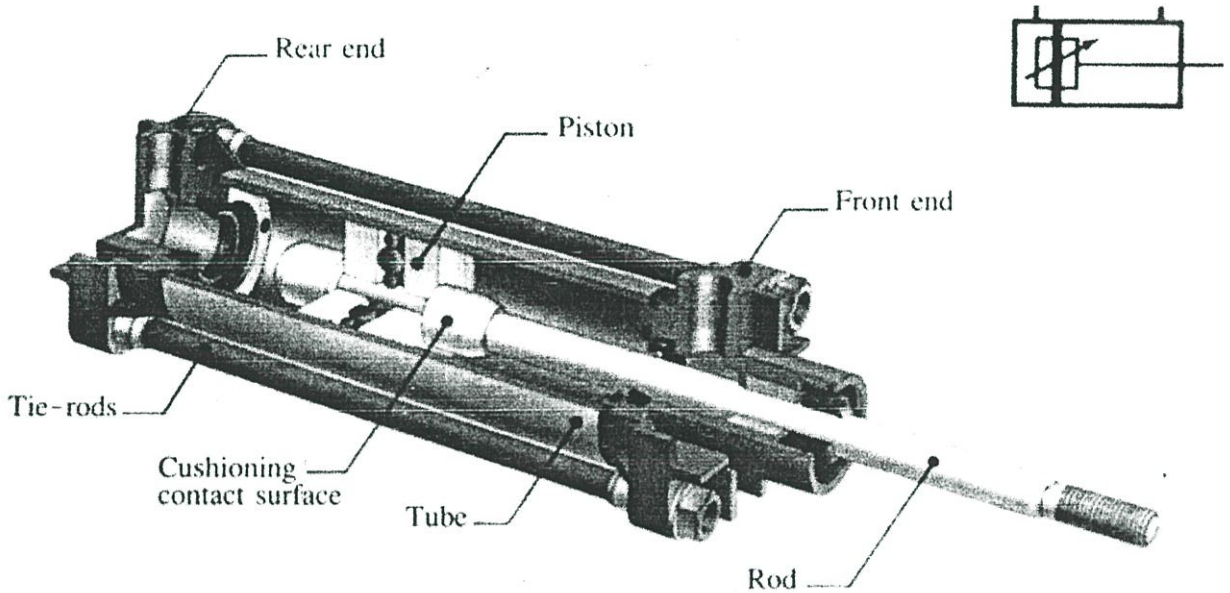
อุปกรณ์มีลักษณะเป็นทรงกระบอกภายในกลวง และมีก้านสูบที่เคลื่อนที่ไปตามแกนกลาง ที่ปลายก้านสูบมีซีลกันลมรั่วและมีสปริงอยู่ระหว่างก้านสูบกับกระบอกสูบดังแสดงในรูปที่ 2.6.3 และมีส่วนประกอบต่างดังแสดงในตารางที่ 2.6.2 ระยะการเคลื่อนที่ของก้านสูบมีค่าคงที่ ขึ้นกับความยาวของกระบอกสูบ การตั้งงานให้ก้านสูบเคลื่อนที่ได้เพียงทิศทางเดียว ด้วยการจ่ายลมอัดเข้า กระบอกสูบในทิศทางต้านกับแรงกระทำของสปริง เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่และเมื่อหยุดจ่ายลมอัดให้ กระบอกสูบ ก้านสูบจะเคลื่อนที่กลับมามีตำแหน่งปกติด้วยแรงกระทำจากสปริงดังแสดงในรูปที่ 2.6.3



รูปที่ 2.6-3 ภาพแสดงกระบอกนิวเมติกแบบลูกสูบชนิดทางเดียว

2.1.2 กระบอกลูกสูบสองทาง Double-acting cylinder

กระบอกลูกสูบชนิดนี้จะมีลักษณะการทำงานและรูปลักษณ์ภายนอกเช่นเดียวกับกระบอกลูกสูบทางเดียว แตกต่างเฉพาะภายในดังรูปที่ 2.6.4 และสามารถทำงานได้ทั้งสองทิศทาง ด้วยการจ่ายลมอัดเข้ากระบอกลูกสูบที่หัวหรือที่ท้ายกระบอกลูกสูบจะทำให้ก้านสูบเคลื่อนที่เข้าหรือออก เมื่อจ่ายลมอัดเข้าที่ท้ายกระบอกลูกสูบจะทำให้ก้านสูบเคลื่อนที่ออกและเกิดการขยายลมที่ค้างในกระบอกลูกสูบออก ทางด้านหัวกระบอกลูกสูบ แสดงการทำงานดังรูปที่ 2.6.4 เมื่อไม่มีลมอัดจ่ายให้กระบอกลูกสูบ ก้านสูบจะหยุดค้างอยู่ ณ ตำแหน่งสุดท้ายที่เคลื่อนที่และสามารถใช้มือดึงก้านสูบได้เคลื่อนไปมาได้โดยอิสระ



รูปที่ 2.6-4 ภาพแสดงกระบอกลูกสูบชนิดสองทาง

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญ

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญทางนิวแมติกสามารถนำมาเปรียบเทียบกับระบบไฮดรอลิกได้ดังต่อไปนี้

1. โดยทั่วไปวงจรนิวแมติกมีค่าความดันระหว่าง 4-7 กิโลกรัมแรง/ตารางเซนติเมตร (kgf-cm^2) ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความดันที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิก ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับงานเบา ๆ
2. แม้ว่ากำลังทางนิวแมติกจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่ากำลังทางไฮดรอลิกในเรื่องการควบคุมความเร็วรอบหมุนและการหมุนระหว่างกลาง เพราะคุณสมบัติอัดตัวได้ง่ายของลม แต่พลังงานนิวแมติกสามารถเก็บไว้ได้นานถึงเก็บ ในกรณีของการทำงานแบบเป็นช่วง อาจใช้เครื่องอัดอากาศที่มีความจุขนาดเล็กแล้วเก็บพลังงาน นิวแมติกไว้ใช้งานหนักในระยะเวลาอันสั้น
3. ลมอัดมีค่าความต้านทานในการไหลน้อย จึงสามารถทำงานได้เร็วกว่ากำลังในระบบไฮดรอลิก
4. พลังงานในระบบนิวแมติกจะถูกส่งผ่านท่อเพื่อขับให้กลไกทำงานที่ความเร็วที่ต้องการได้อย่างอิสระ โดยเครื่องควบคุมความเร็ว และที่แรงขับเคลื่อนที่ต้องการ โดยอาศัยควบคุมความดัน

5. ระบบไฮดรอลิกมักมีการรั่วไหลของน้ำมัน ซึ่งอาจทำให้เกิดไฟไหม้ หรือ ทำให้เกิดสิ่งสกปรกขึ้น ในขณะที่ในระบบลมอัดไม่มีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นถ้าวงจรถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้อง
 6. ในโรงงานส่วนใหญ่ ลมอัดถูกนำมาใช้ประโยชน์สำหรับงานอื่นอยู่แล้ว แต่สำหรับระบบไฮดรอลิกจำเป็นต้องมีชุดต้นกำลัง (Power Unit)
 7. ระบบไฮดรอลิกมีขอบเขตอุณหภูมิการทำงานต่ำ คือ ระหว่าง 60-70 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับระบบลมอัดแล้ว ระบบลมอัดมีความสามารถในการใช้งาน โดยที่อุณหภูมิสูงถึง 160 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การเลือกอุปกรณ์การทำงานที่เหมาะสม
- 4.ระบบไฟฟ้า (ELECTRIC) อาศัยไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้าให้ทำงาน โดยจะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีความเร็วรอบต่ำ ทำงานร่วมกับระบบเฟือง โดยอาศัยการทดรอบของเฟืองเปลี่ยนการเคลื่อนที่ให้ช้าลง และเปลี่ยนแนวการเคลื่อนที่ด้วย จากการเคลื่อนที่ขึ้นลงในแนวตั้ง
- ข้อดีของระบบนี้ คือสามารถปรับเปลี่ยนองศาการนั่งได้ง่าย ปรับระดับได้หลายระดับ สะดวกต่อการใช้งาน ข้อเสียคือ ระบบมีราคาแพง

เปรียบเทียบระบบนิวแมติกกับระบบไฮดรอลิก

ระบบนิวแมติก	ระบบไฮดรอลิก
1. ความดันใช้งานประมาณ 6 บาร์ (bar) ไม่เกิน 10 บาร์ (bar) ถ้ายอดค้ำลังงานได้น้อย	1. ความดันใช้งาน 60 บาร์ (bar) ถ้ายอดค้ำลังงานได้มาก
2. ลมอัดมีการยุบตัวเมื่อมีอุณหภูมิเปลี่ยนหรือถูกแรงกด ยุบตัวได้มากกว่า	2. น้ำมันมีความหนาแน่นมากกว่า โอกาสยุบตัวมีน้อย
3. ลมอัดสะอาดไม่ต้องมีท่อไหลกลับ	3. อาจมีการรั่วไหลของน้ำมัน ทำให้เกิดอันตรายได้และมีท่อไหลกลับลงถัง
4. อุปกรณ์มีขนาดเล็ก ราคาถูก	4. อุปกรณ์มีขนาดใหญ่ ราคาแพง
5. ไม่เกิดอันตรายเมื่อเกิดอุบัติเหตุ เพราะลมอัดไม่ติดไฟและไม่ระเบิด	5. เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากท่อแตกและเกิดอันตรายมากเพราะน้ำมันไฮดรอลิก ติดไฟได้
6. อุณหภูมิใช้งานสูง ประมาณ 160 องศาเซลเซียส	6. อุณหภูมิใช้งานไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส
7. ต้องมีอุปกรณ์ช่วยผสมน้ำมันหล่อลื่น	7. อุปกรณ์หล่อลื่นด้วยตนเอง

วิเคราะห์และสรุปผลรูปแบบและกลไกของเก้าอี้ที่นำมาใช้งาน

ระบบที่นำมาใช้งานในโครงการออกแบบนี้ต้องเป็นระบบที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่ายโดยผู้สูงอายุเอง โดยช่วยผ่อนแรงและเพื่อความสะดวกสบาย สามารถรักษาสภาพการใช้งานได้อย่างมั่นคงและปลอดภัยขณะใช้งาน ไม่เกิดการตึกถล่มหรือทำให้ปรับเปลี่ยนทำนั่งเร็วเกินไปจนทำให้ผู้สูงอายุเสียการทรงตัว มีความทนทาน แข็งแรง ราคาเหมาะสม

ตารางเปรียบเทียบระบบที่นำมาใช้งานพนักพิงและเบาะรองนั่ง

ข้อพิจารณา	ความสำคัญ	ระบบ					
		แมคคานิก	ไฮโดรลิก ธรรมดา	ไฮโดรลิก ไฟฟ้า	นิวเมติก ธรรมดา	นิวเมติก ไฟฟ้า	มอเตอร์ ไฟฟ้า
1.ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	2 (6)	3 (9)	1 (3)	3 (9)	2 (6)	3 (9)
2.ความสะดวกในการใช้งาน	3	2 (6)	3 (9)	4 (12)	3 (9)	4 (12)	4 (12)
3.ความปลอดภัยจากระบบ	2	3 (6)	3 (6)	2 (4)	4 (8)	3 (6)	3 (6)
4.รับน้ำหนักได้ดี	2	4 (8)	4 (8)	4 (8)	3 (6)	3 (6)	4 (8)
5.ซ่อมบำรุงได้	1	4 (4)	3 (3)	2 (2)	3 (3)	2 (2)	2 (2)
6.เหมาะสมกับโครงการ	2	1 (2)	2 (6)	2 (4)	3 (6)	2 (4)	3 (4)
รวม		32	41	33	41	36	41

หมายเหตุ 4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = ไม่ดี

ระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเก้าอี้เพื่อปรับเอนพนักพิง สามารถเป็นไปได้ทั้งระบบไฮโดรลิก/นิวเมติกแบบธรรมดาหรือใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบไฮโดรลิก/นิวเมติก แบบธรรมดาและมอเตอร์ไฟฟ้ามีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป

ตารางการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของระบบไฮดรอลิก/นิวเมติกแบบธรรมดาและมอเตอร์ไฟฟ้า

ระบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
ไฮดรอลิก แบบธรรมดา	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถถ่ายทอตกำลังได้จากอุปกรณ์ขนาดเล็ก -บังคับได้ง่ายและเบาแรง -อายุการใช้งานนาน -ไม่ต้องเสียปลั๊ก -แม่นยำในการปรับระดับ 	<ul style="list-style-type: none"> -มีความไวต่อสิ่งสกปรกฝุ่นละออง ทำให้เสียง่าย -อาจเกิดการรั่วของน้ำมันได้ -การดูแลรักษาราคาแพง -มีความยืดหยุ่นต่ำ ทำให้เกิดแรงกระแทกขณะนั่ง
นิวเมติก แบบธรรมดา	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถบังคับได้ง่าย -เบา สะอาด -ทำงานได้รวดเร็ว -มีความยืดหยุ่นสูง ทำให้ลดแรงกระแทกเวลานั่ง -ไม่ต้องเสียปลั๊ก 	<ul style="list-style-type: none"> -ถ้ามีความชื้นจะทำให้เกิดน้ำในวงจรได้ -มีเสียงขณะลมขับออกจากระบบ
มอเตอร์ไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> -สามารถปรับแต่งต้นกำลังได้ -บังคับง่าย เบาแรง -อายุการใช้งานนาน -สะดวกสบาย -มอเตอร์มีขนาดเล็ก เจียบ -ทำงานแม่นยำ 	<ul style="list-style-type: none"> -ต้องเสียปลั๊กตลอดเวลา -ต้องทอดรอบเฟืองมากๆ ถึงจะใช้งานได้ -เสียงต่อ ไฟฟ้าลัดวงจรและเด็กเล็ก -เสียแล้วซ่อมยากและแพง

บทที่ 3

การพัฒนาการออกแบบ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบในด้านต่างๆสำหรับการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ สามารถสรุปข้อมูลได้ดังนี้

3.1 การสรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

3.1.2 รูปแบบการทำงานของเฟอร์นิเจอร์

3.1.3 ขนาดเฟอร์นิเจอร์

3.1.4 รูปแบบโครงสร้างและวัสดุโครงสร้าง

3.1.5 วัสดุรองรับน้ำหนัก

3.1.6 วัสดุหุ้มภายนอก

3.1.7 การเลือกใช้สี

3.1.8 กลไกที่ใช้ในเฟอร์นิเจอร์

3.1.9 ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

3.2 การพัฒนาแนวความคิดและการออกแบบ

จากข้อมูลที่สรุปได้นั้น จะนำไปเป็นข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบ การพัฒนารูปแบบ และการใช้งานที่เหมาะสม ปลอดภัย ให้เหมาะสมกับเป้าหมายของโครงการ โดยจะทำการประเมินค่าเพื่อเลือกแบบและสรุปแบบเพื่อใช้งานจริงภายในโครงการ

3.1 การสรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุในโครงการนี้ เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปทั้งเพศชายและเพศหญิง มีการเสื่อมของร่างกาย โดยไม่ได้เกิดจากพยาธิสภาพหรือโรคแทรกซ้อนเฉพาะทาง เป็นผู้สูงอายุที่ยังสามารถช่วยเหลือตนเองได้ในระดับ 4 ถึง 1 (จากการวัดระดับความสามารถผู้สูงอายุของ BURG)

3.1.2 รูปแบบการทำงานของเฟอร์นิเจอร์

- เบาะรองนั่งสามารถยกเอนมาด้านหน้า โดยทำมุมจากระนาบตั้งแต่ 0 ถึง 30 องศา

- พนักพิงปรับเอนนอนได้ โดยทำมุมตั้งแต่ 90 องศา ถึง 135 องศา

มีหมอนรองรับศีรษะที่สามารถปรับสูงต่ำในแนวตั้งได้

- มีเท้าแขนทั้งสองข้าง เพื่อช่วยพยุงขณะลุกขึ้นยืน

- มีพื้นที่ข้างใต้เก้าอี้ เพื่อรองรับการลุกขึ้นยืนอย่างถูกวิธี

- เก้าอี้มีความมั่นคง ไม่ขยับหรือเคลื่อนขณะใช้งาน

- การปรับเบาะเพื่อยกเอน และปรับพนักพิงเอนหลัง ใช้ระบบไฟฟ้าเข้ามาช่วยผ่อนแรง

3.1.3 ขนาดเฟอร์นิเจอร์

- ที่นั่งเก้าอี้มีความสูงจากพื้น 40 cm

- ความลึกของเบาะนั่ง 50 cm

- ค่าความสูงพนักพิง 70-80 cm (ปรับระยะขึ้นลงของหมอนรองศีรษะได้)

- ค่าความกว้างที่นั่ง 54 cm

- ค่าความสูงเท้าแขน 21 cm

- พนักพิงเก้าอี้ปรับเอน 90 - 135 องศา

3.1.4 รูปแบบ โครงสร้างและวัสดุ โครงสร้าง

วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง – ไม้อัด 15 mm

3.1.5 วัสดุรองรับน้ำหนัก

วัสดุรองรับน้ำหนักชั้นล่าง – สปริง zigzag และบุด้วยผ้ากระสอบ ทั้งในส่วนผนังพียงและส่วนเบาะรองนั่ง

วัสดุรองรับน้ำหนักชั้นบน - ฟองน้ำ PU อัด ร่วมกับฟองน้ำ PU ความหนาแน่นต่ำ และใยโพลีเอสเตอร์

3.1.6 วัสดุหุ้มภายนอก

วัสดุหุ้มบุ – ผ้า cotton ผสม polyester (TC)

สรุป : การเลือกใช้วัสดุหุ้มบุ ผ้า เป็นวัสดุที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานเมื่อพิจารณาและเปรียบเทียบกับในข้อต่างๆแล้ว ผ้ามีข้อดีอยู่ในส่วนของการทำความสะอาด แต่ในปัจจุบัน มีผ้าหลายชนิดที่เคลือบสารป้องกันน้ำและสิ่งสกปรก ทำให้ปัญหานี้หมดไป

ผ้าที่นำมาใช้ในงานหุ้มบุเฟอร์นิเจอร์ส่วนมากจะเป็นผ้าที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์ หรือผ้าผสม ซึ่งการไม่ใช้ผ้าจากเส้นใยธรรมชาติ 100% เพราะยับง่าย ย้วย ซึ่งไม่เหมาะกับการใช้งานหุ้มบุเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อใช้ไปนานๆจะย้วย ซึ่งคุณสมบัติการระบายอากาศที่ไม่ดีของใยโพลีเอสเตอร์สามารถทำให้มีประสิทธิภาพได้ดีเช่นเดียวกับผ้าฝ้ายคือ ลักษณะการทอที่ทอให้มีความห่างเพื่อระบายอากาศ

3.1.7 การเลือกใช้สี

soft tone , earth tone สีอยู่ในโทนสว่าง เช่นสีโทนพาสเทล สีที่ผสมสีขาว เช่น ฟ้าอ่อน เหลืองอ่อน เขียวอ่อน

3.1.8 กลไกที่ใช้ในเฟอร์นิเจอร์

กลไกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ – มอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดแกนยัด-หด แบบล็อกแกนขณะหยุดจ่ายไฟ ช่วงชัก 100 มิลลิเมตร

3.1.9 ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

-ผลิตภัณฑ์ต้องใช้ไฟฟ้า AC 220v

-รับน้ำหนักผู้ใช้ได้สูงสุด 100 kg

-ผู้ใช้งานเป็นผู้ที่ร่างกายเสื่อมลงตามพยาธิสภาพ ไม่รวมถึงเจ็บป่วยจากโรคภัย หรือสาเหตุเฉพาะ

-เป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้แต่ไม่เต็มประสิทธิภาพ

-ความสามารถพื้นฐานของผู้ใช้น้อยที่สุดอยู่ที่ระดับ 2 คือ สามารถยืนอยู่ได้หลังจากลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้โดยใช้มือค้ำตัวอยู่หลายครั้ง

-ใช้ภายในที่พักอาศัย

-สถานที่วางต้องวางกับพื้นเรียบที่ได้ระนาบ

-ไม่สามารถถอดประกอบได้

-ไม่มีส่วนในการกายภาพบำบัดใดๆทั้งสิ้น

3.2 การพัฒนาแนวความคิดและการออกแบบ

1. Design Concept

ออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนสำหรับผู้สูงอายุโดยการออกแบบคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นอันดับแรก และให้ความรู้สึกอบอุ่น โดยใช้การออกแบบร่วมสมัย (Contemporary) ในการออกแบบเนื่องจาก เป็นการออกแบบที่เข้ากับการตกแต่งในปัจจุบัน มาผสม

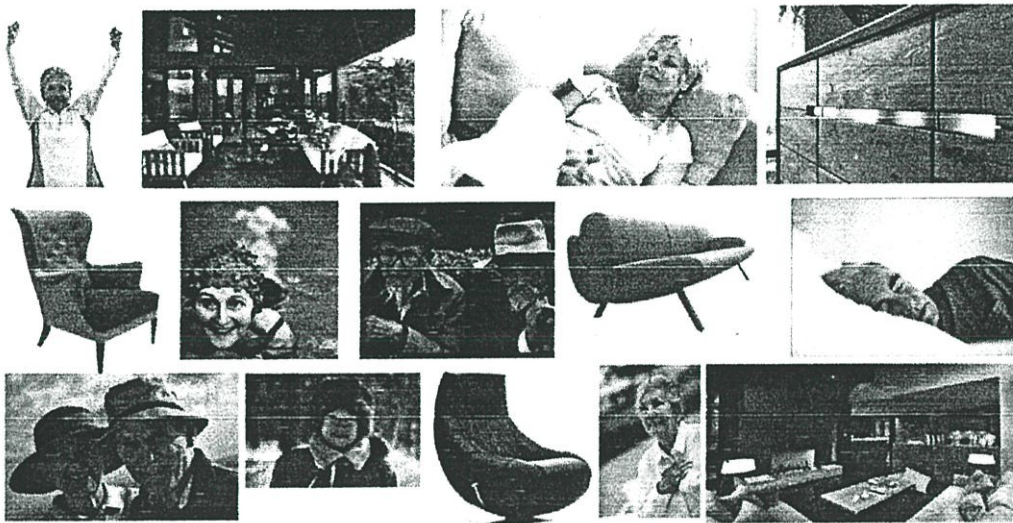
กับรูปแบบอื่นๆในอดีต โดยมีจุดประสงค์เพื่อการดึงเอาความรู้สึกหรืออารมณ์ จากรูปแบบในอดีตมา ตกแต่ง และเป็นการทำให้งานออกแบบนั้นมีลักษณะข้ามกาลเวลา คือให้ความรู้สึกที่สมดุลกันทั้งสอง ยุคอย่างลงตัวและกลมกลืน โดยปกติแล้วรูปแบบร่วมสมัย มักจะมีรูปแบบพื้นฐานเป็นงานออกแบบที่ เรียบง่าย ไม่มีลวดลายซับซ้อน จากนั้นจะตกแต่งให้สวยงามขึ้น หรือเพิ่มความรู้สึกหรือแต่งด้วยของ ประดับตกแต่งเล็กน้อย หรือบัวขอบและมุมจากยุคสมัยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวเป็นต้น โดยมี ทางเลือกในการออกแบบดังนี้

1. ออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนสำหรับผู้สูงอายุ โดยนำแนวคิดการ ออกแบบที่สื่อถึงความทันสมัย (Modern) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบร่วมกับการออกแบบๆร่วม สมัย (Contemporary)
2. ออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนสำหรับผู้สูงอายุ โดยนำแนวคิดการ ออกแบบที่สื่อถึงความหรูหรา (elegant) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบร่วมกับการออกแบบๆร่วม สมัย (Contemporary)
3. ออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนสำหรับผู้สูงอายุ โดยนำแนวคิดการ ออกแบบที่สื่อถึงสังคมตะวันออก (Oriental) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบร่วมกับการออกแบบๆ ร่วมสมัย (Contemporary)

สรุป : รูปแบบที่จะนำมาใช้งานในการออกแบบขั้นต่อไป จะใช้การออกแบบ แบบร่วมสมัย โดยสื่อถึง ความทันสมัย (Modern Contemporary)

IMAGE BOARD

ปลอดภัย อบอุ่น



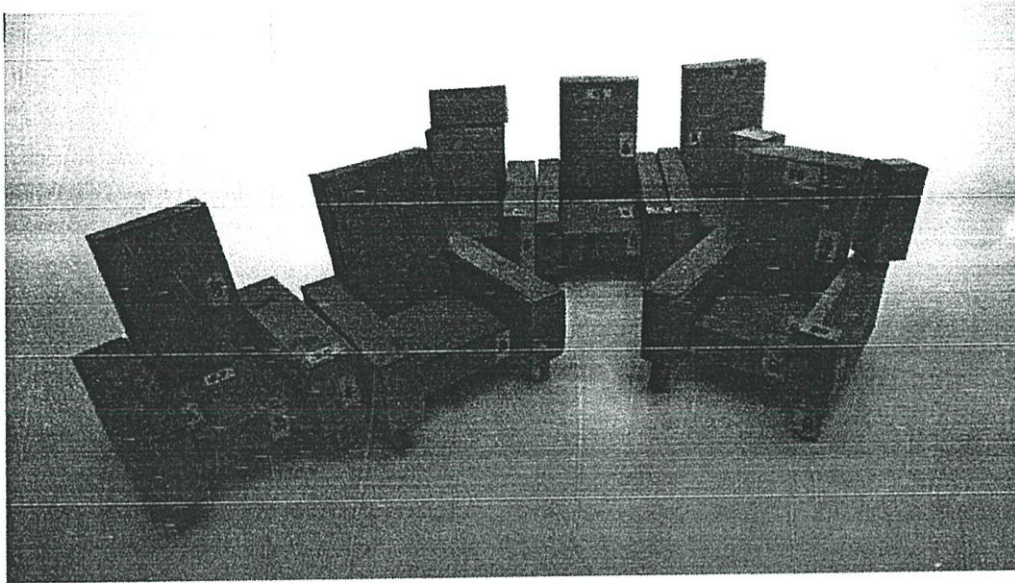
รูปที่ 3.2-1 แผ่นนำเสนอแนวคิดการออกแบบ

SKETCH



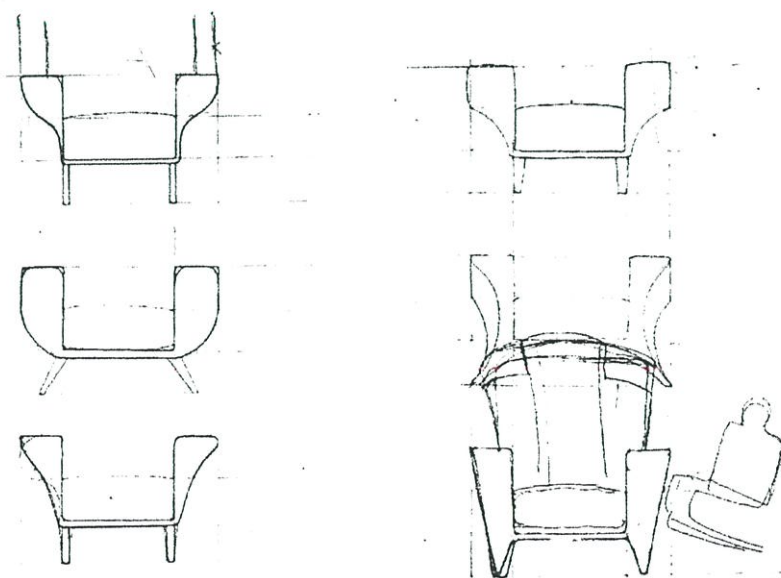
รูปที่ 3.2-2 แผ่นนำเสนอต้นแบบก่อนปรับปรุง

SKETCH



รูปที่ 3.2-3 แผ่นนำเสนอกการทำต้นแบบขนาดจำลอง

SKETCH

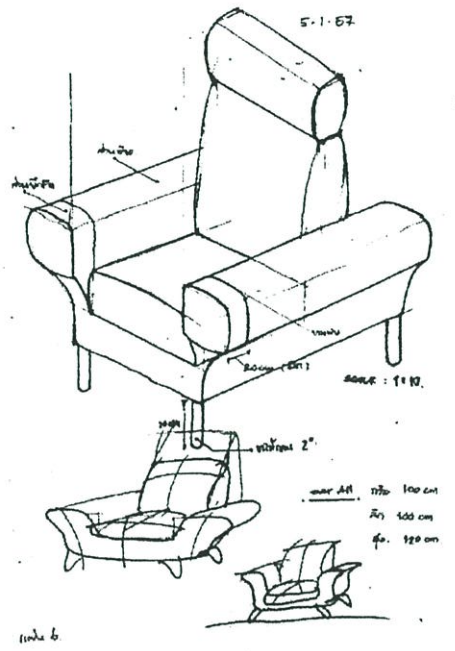


3-1-21

3-1-22

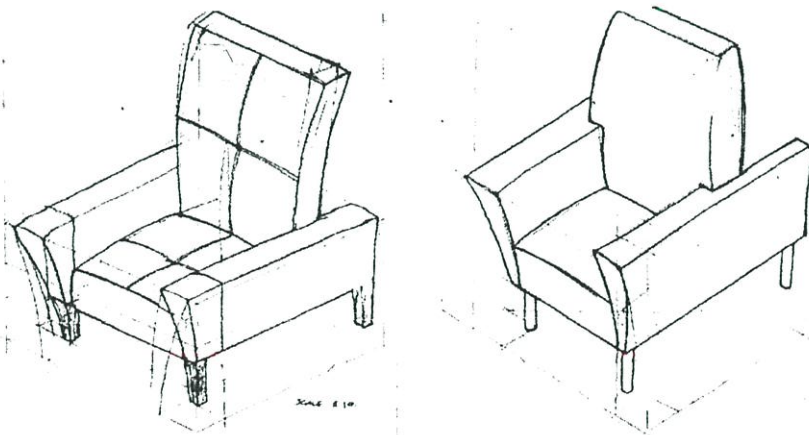
รูปที่ 3.2-4 แผ่นนำเสนอกภาพร่าง

SKETCH



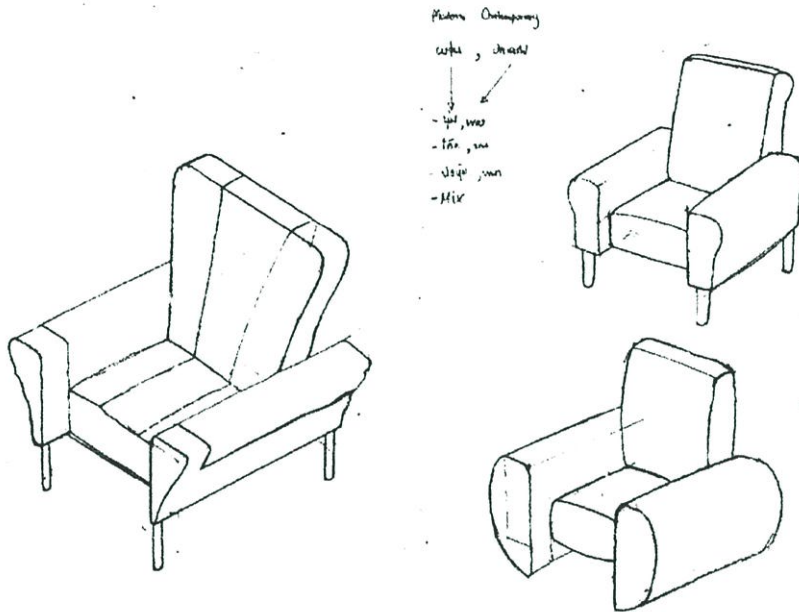
รูปที่ 3.2-5 แผ่นนำเสนองานร่าง

SKETCH



รูปที่ 3.2-6 แผ่นนำเสนองานร่าง

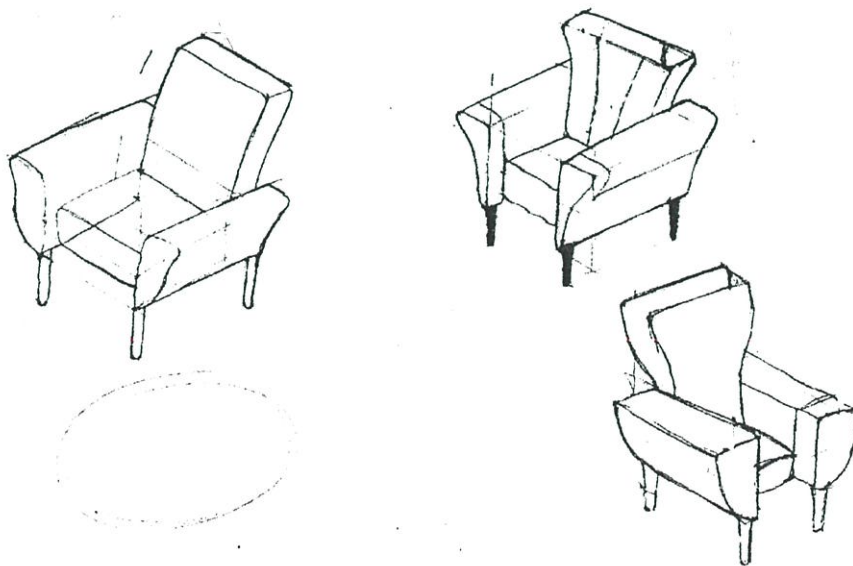
SKETCH



รูปที่ 3.2-7

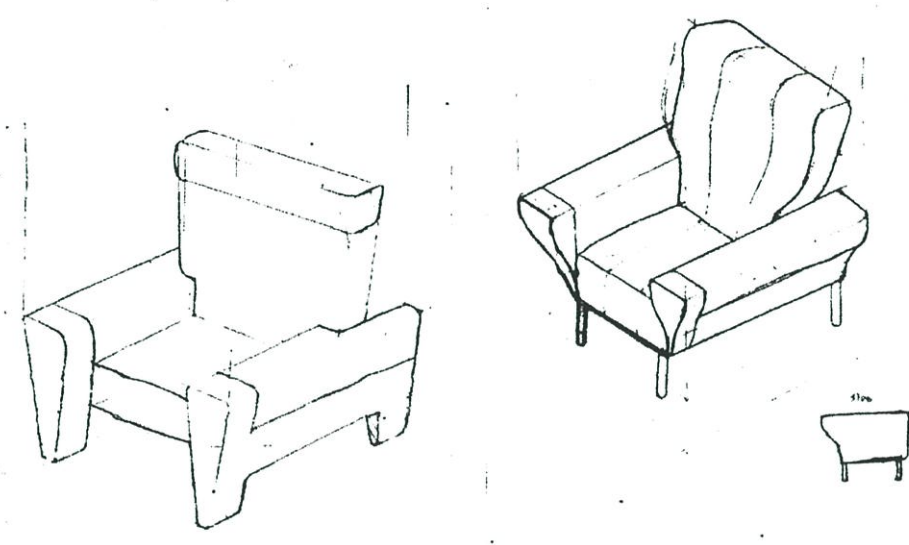
รูปที่ 3.2-7 แผ่นนำเสนองานร่าง

SKETCH



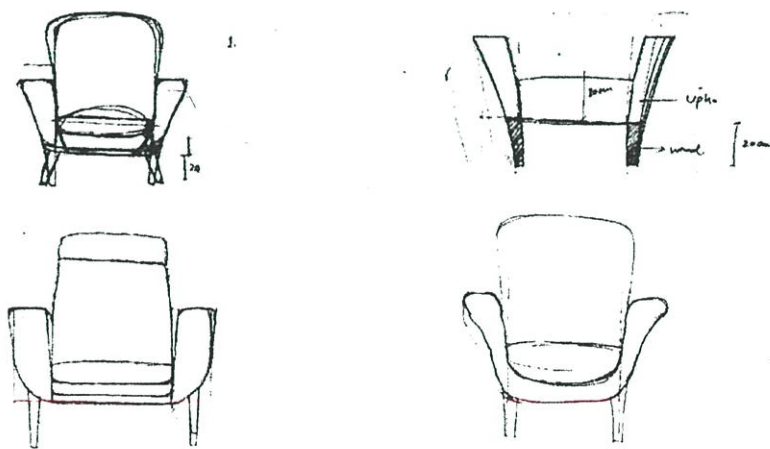
รูปที่ 3.2-8 แผ่นนำเสนองานร่าง

SKETCH



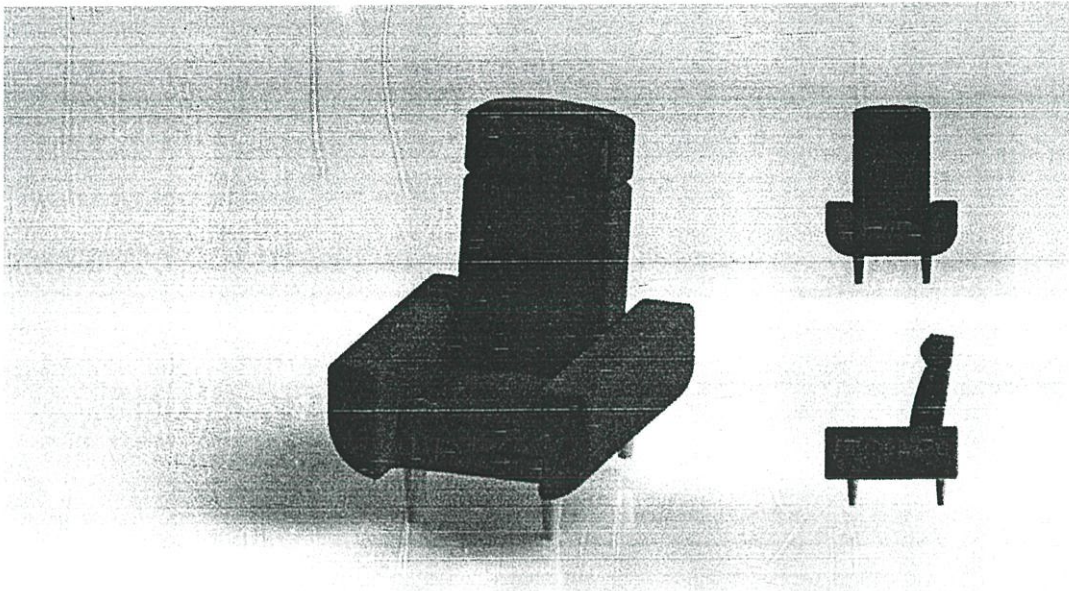
รูปที่ 3.2-9 แผ่นนำเสนองานภาพร่าง

SKETCH

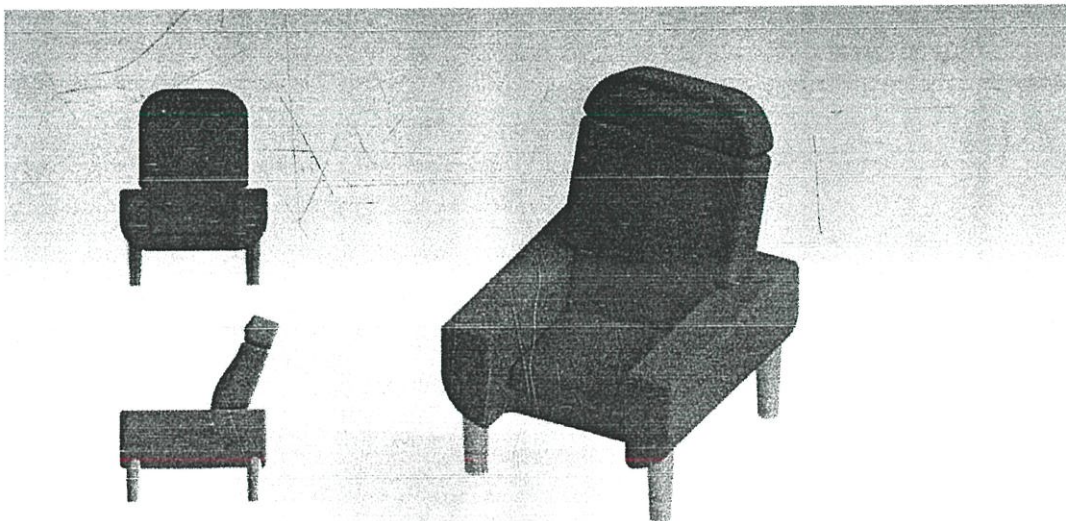


7-1-57

รูปที่ 3.2-10 แผ่นนำเสนองานภาพร่าง



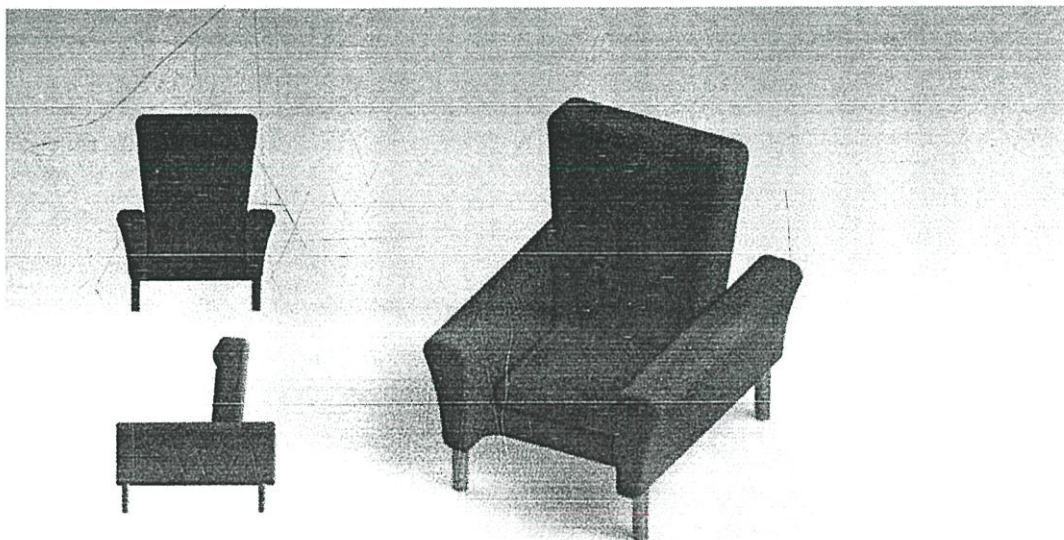
รูปที่ 3.2-11 แผ่นนำเสนอกการพัฒนาแบบ



รูปที่ 3.2-12 แผ่นนำเสนอกการพัฒนาแบบ



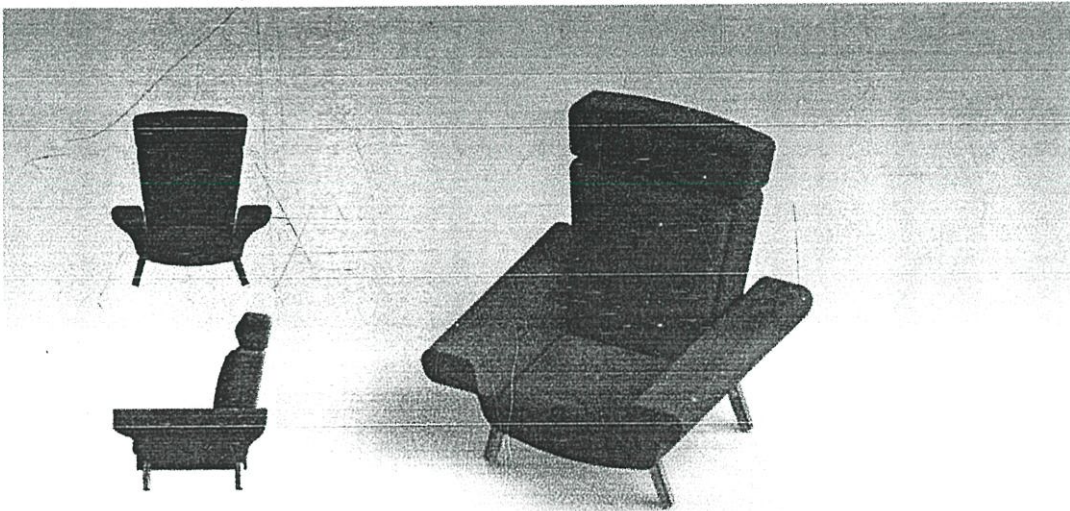
รูปที่ 3.2-13 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ



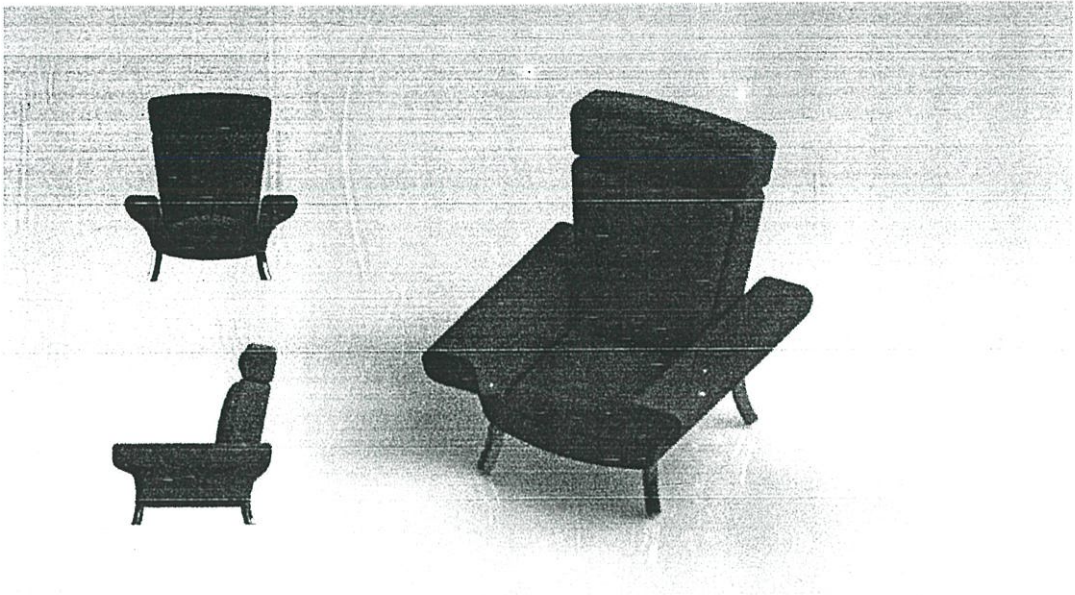
รูปที่ 3.2-14 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ



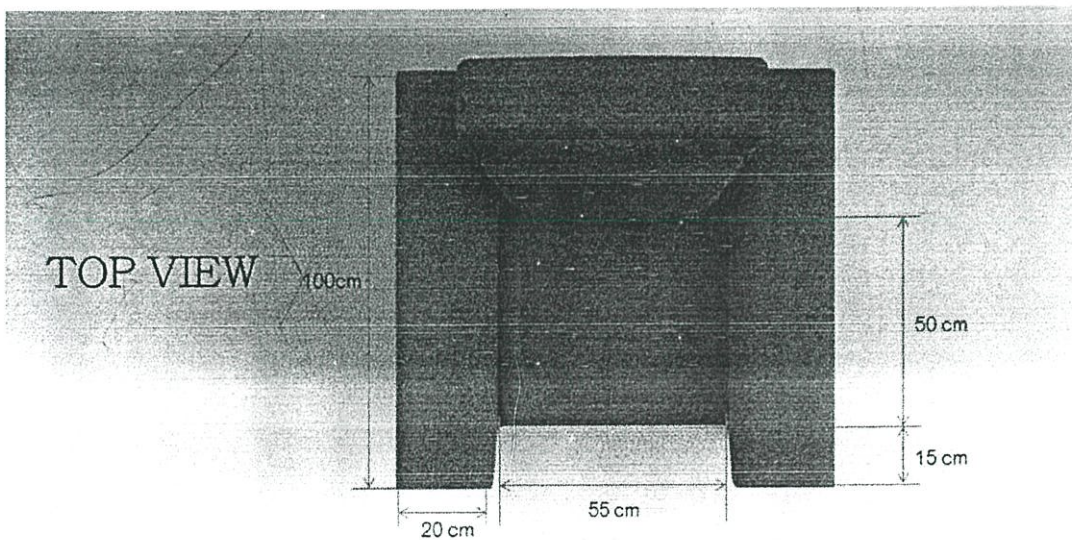
รูปที่ 3.2-15 แผนนำเสนอการพัฒนาแบบ



รูปที่ 3.2-16 แผนนำเสนอการพัฒนาแบบ

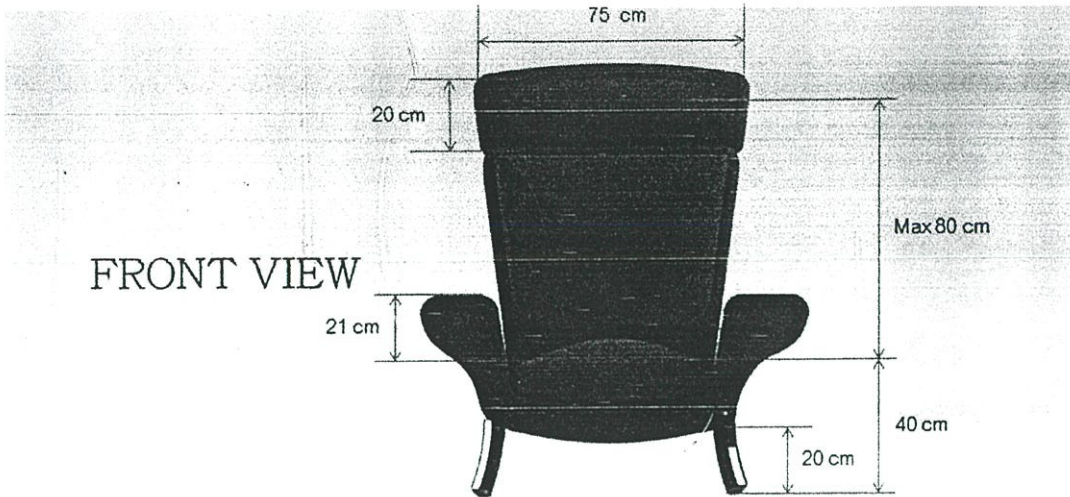


รูปที่ 3.2-17 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ



- (1). ที่นั่ง กว้าง 55 ลึก 50 เซนติเมตร , (2). ระยะห่างจากปลายเท้าแขน 15 เซนติเมตร
 (3). เท้าแขน กว้าง 20 เซนติเมตร , ยาว 100 เซนติเมตร

รูปที่ 3.2-18 แผ่นนำเสนอนขนาดของเก้าอี้



- (4). ความสูงพนักพิงจากที่นั่ง 80 เซนติเมตร , (5). ระดับที่นั่งสูงจากพื้น 40 เซนติเมตร
 (6). ที่แขนสูงจากที่ 21 เซนติเมตร , (7). ขาสอง 20 เซนติเมตร

รูปที่ 3.2-19 แผ่นนำเสนอด้านหน้าของเก้าอี้

รูปจำลองสามมิติ



รูปที่ 3.2-20 แผ่นนำเสนอรูปร่างจำลองสามมิติ



รูปที่ 3.2-21 แผ่นนำเสนอบุคคลจำลอง

ข้อเสนอแนะและคำแนะนำจากกรรมการผู้ตรวจวิทยานิพนธ์

- ขนาดพนักพิงสูงเกินไป ให้ปรับลดลง
- ขนาดพนักพิงกว้างเกินไป ให้ปรับลดลง
- ขาเก้าอี้แคบเกินไป เสี่ยงต่อการล้มด้านข้าง
- ปรับปรุงการออกแบบขาเก้าอี้ใหม่

บทที่ 4

การเสนอผลงานการออกแบบ

การนำเสนอข้อมูลในกระบวนการคิดและขั้นตอนการออกแบบให้แก่คณะกรรมการ รวมถึง
นำเสนอการปรับปรุงแก้ไขจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ การนำเสนอแบบร่างงาน และต้นแบบใน
ขั้นตอนสำเร็จ ประกอบด้วย

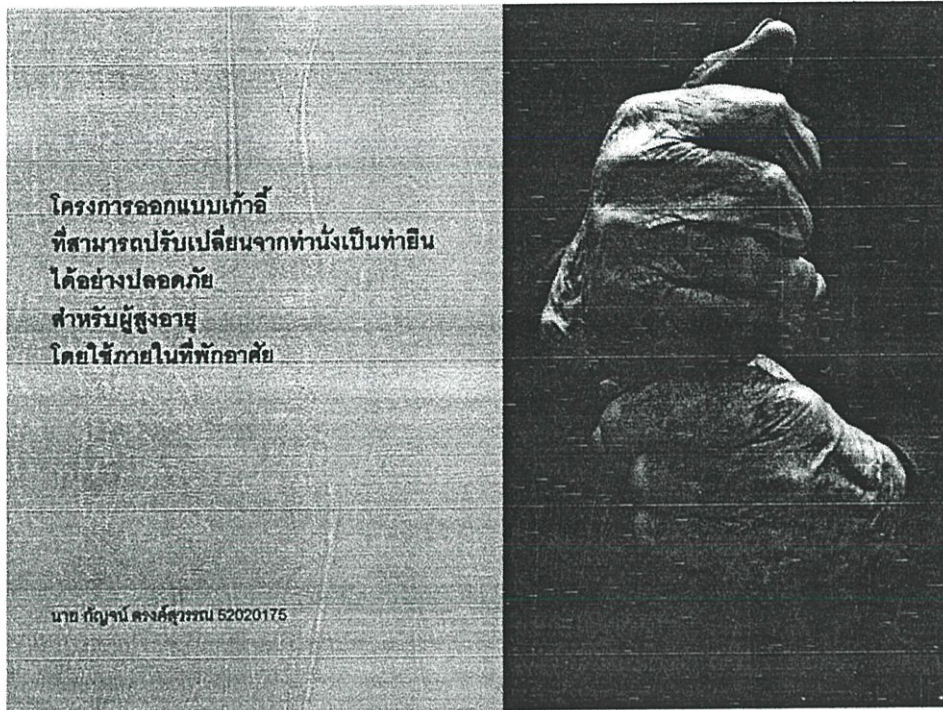
4.1 แผ่นนำเสนองาน

4.2 ภาพถ่ายต้นแบบจำลอง

4.3 ภาพถ่ายผลงานจริง

4.4 แบบร่างงาน (Working Drawing)

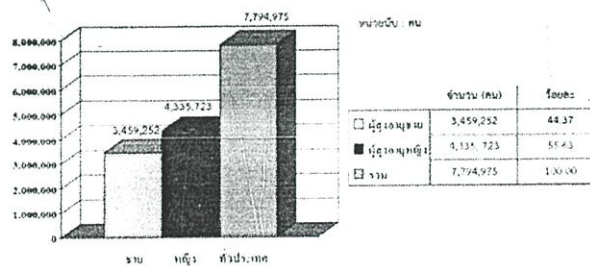
4.1 แผ่นนำเสนองาน



รูปที่ 4.1-1 แผ่นนำเสนอมุมหัวข้อโครงการ

ความเป็นมาและความสำคัญ

สถิติและแนวโน้มประชากรไทย

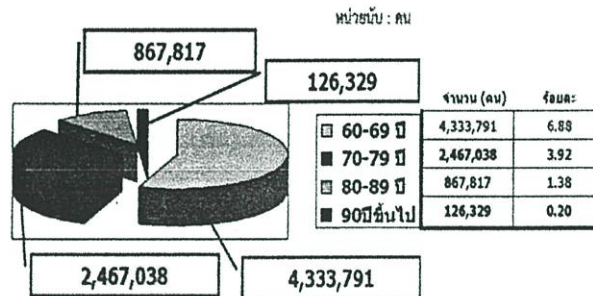


จำนวนประชากรทั้งหมดจำนวน 65 ล้านคน
 เพศชาย 32 ล้านคน , เพศหญิง 33 ล้านคน
 ผู้สูงอายุถึง 7.79 ล้านคนหรือคิดเป็นร้อยละ 12.38 ของประชากรทั้งประเทศ

ความสำคัญของผู้สูงอายุในสังคมไทย : จำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตเมือง ซึ่งกำลังส่งผลกระทบต่อสังคมไทย

รูปที่ 4.1-2 แผ่นนำเสนอมุมความเป็นมาและความสำคัญ

ความเป็นมาและความสำคัญ



ในอีก 20 ปี จะมีผู้สูงอายุมากถึง 2 เท่า อยู่ที่ร้อยละ 25
ซึ่งถือว่า ประเทศไทยจะเป็นสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์

ตารางแสดงผู้สูงอายุและสัดส่วนผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปตามภูมิภาคในประเทศไทย สำนักงานส่งเสริมและศึกษานโยบายผู้สูงอายุ 2554 หน้า 4

รูปที่ 4.1-3 แผ่นนำเสนอความเป็นมาและความสำคัญ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายในผู้สูงอายุ

1. การเปลี่ยนแปลงทางรูปร่าง
2. การเปลี่ยนแปลงทางผิวหนัง
3. การเปลี่ยนแปลงทางกล้ามเนื้อ
4. การเปลี่ยนแปลงของกระดูก
5. หลอดเลือดและระบบไหลเวียนโลหิต
6. สมองและอวัยวะรับความรู้สึก
7. สายตา
8. ระบบทางเดินอาหาร
9. ระบบทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์
10. ระบบต่อมไร้ท่อ



รูปที่ 4.1-4 แผ่นนำเสนอโรคที่พบในผู้สูงอายุ

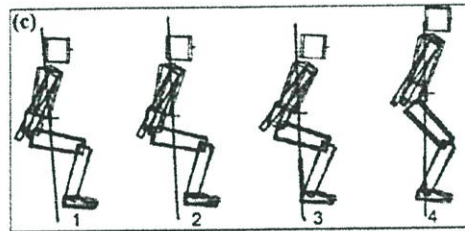
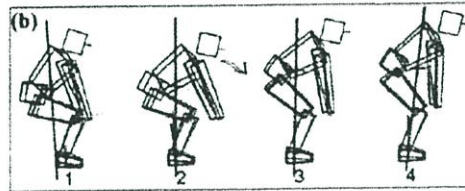
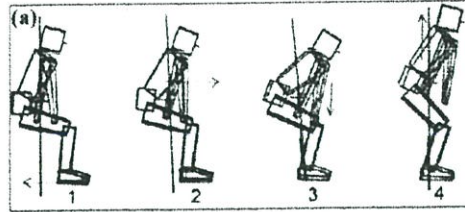
ปัญหาและการแก้ปัญหา

ลักษณะการลุกขึ้นยืนแบบต่างๆ

(A)The Exaggerated Trunk Flexion (ETF)

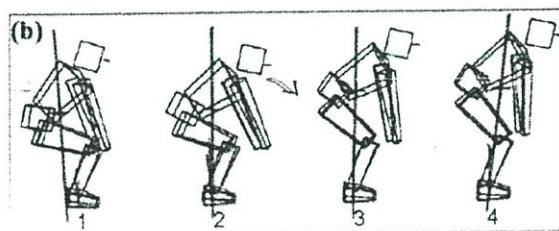
(B)The Dominant Rise (DVR)

(C)The Momentum Transfer (MT)

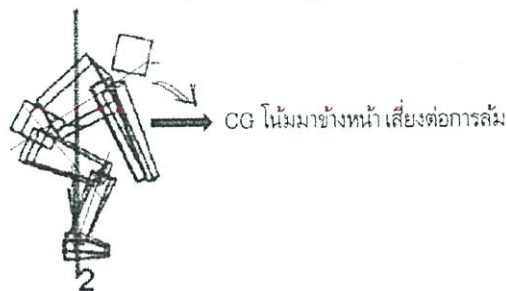


รูปที่ 4.1-5 แผนนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา

ปัญหาและการแก้ปัญหา

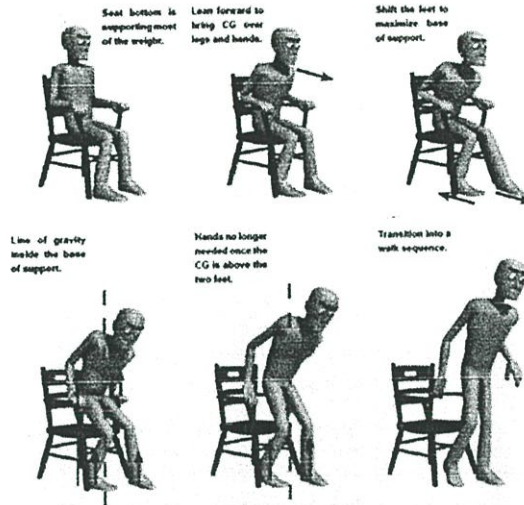


ท่าลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุ



รูปที่ 4.1-6 แผนนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา

ปัญหาและการแก้ปัญหา



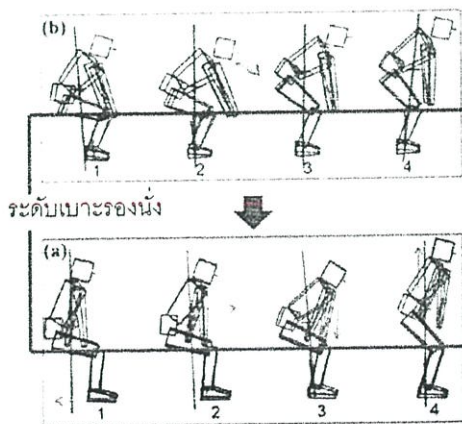
ภาพแสดงวิธีการลุกขึ้นยืนที่ถูกต้องของผู้สูงอายุ

ภาพจาก http://hebeelmawestini.blogspot.com/2011_09_01_archive.html

รูปที่ 4.1-7 แผ่นนำเสนออาการลุกขึ้นยืน

ปัญหาและการแก้ปัญหา

ออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาลุกขึ้นยืนแบบ DVR(B) ให้เป็นแบบ ETF(A)



วิธีแก้ปัญหาลุกขึ้นยืนให้เกิดความปลอดภัย

1. มีระบบช่วยในการยกส่วนก้นขึ้น
2. พนักพิงไม่เอนตามเบาะรองนั่ง แนวกระดูกสันหลังตั้งตรงมากที่สุด
3. ที่เท้าแขนมั่นคง ไม่ขยับเขยื้อน รองรับแรงกดจากแขนได้ เพื่อยกน้ำหนักตัวขึ้น

รูปที่ 4.1-8 แผ่นนำเสนอปัญหาและการแก้ไขปัญหา

ปัญหาและการแก้ปัญหา

ระดับความสามารถของผู้สูงอายุที่สามารถใช้งานเก้าอี้ได้

การทดสอบการลุกขึ้นยืนและการให้คะแนนของ Berg เป็นหนึ่งในเครื่องมือแพทย์เพื่อใช้ทดสอบสมรรถภาพที่ได้รับการยอมรับอย่างสูง แบ่งตามเกณฑ์ดังนี้

- (4) สามารถลุกขึ้นจากเก้าอี้ได้เอง และยืนได้อย่างมั่นคง
- (3) สามารถยืนได้อย่างมั่นคง แต่ต้องใช้มือช่วยพยุงขณะลุกจากเก้าอี้
- (2) สามารถยืนอยู่ได้หลังจากลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้โดยใช้มือดันตัวอยู่หลายครั้ง
- (1) ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยในการลุกขึ้นยืน หรือต้องช่วยให้ยืนได้อย่างมั่นคง
- (0) จำเป็นต้องช่วยเหลืออย่างมากในการลุกขึ้นจากเก้าอี้ และการยืน

รูปที่ 4.1-9 แผ่นนำเสนอระดับความสามารถของผู้ใช้งาน

ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัยสำหรับผู้สูงอายุ โดยไร้ในที่พักอาศัย
2. มุ่งเน้นการแก้ปัญหาทางกายภาพและสรีระที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้สูงอายุเป็นสำคัญ มีลักษณะดังนี้
 - 2.1 ออกแบบให้มีส่วนรองรับร่างกายของผู้สูงอายุขณะที่กำลังใช้งานได้อย่าง เหมาะสมกับหลักการทางสรีระวิทยา
 - 2.2 ออกแบบให้มีการรองรับในเรื่องของการรับน้ำหนักขณะนั่ง เพื่อความสบายใน การใช้งานโดยไม่เกิดการเมื่อยล้า
 - 2.3 ออกแบบให้ง่ายต่อการที่ผู้สูงอายุจะเปลี่ยนทำนั่งเป็นทำยืน โดยมีกลไกช่วย ในการยกและเอียงของสนามาระองนั่งขึ้น เพื่อช่วยลดการออกแรงของกล้ามเนื้อและข้อต่อ
 - 2.4 ออกแบบเท้าแขนเพื่อรับน้ำหนักจากแรงกดจากแขนและช่วงลำตัว เพื่อคืนตัวให้อินซันได้สำเร็จ
 - 2.5 ออกแบบเก้าอี้ให้สามารถเอนพนักพิงได้ โดยผู้สูงอายุสามารถปรับเอนได้ด้วยตนเอง
 - 2.6 ออกแบบเก้าอี้ให้ผู้สูงอายุสามารถใช้งานได้ด้วยตนเองทุกขั้นตอน

รูปที่ 4.1-10 แผ่นนำเสนอขอบเขตของโครงการ

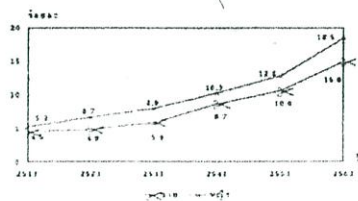
ขอบเขตของโครงการ (ต่อ)

3. เป็นโครงการออกแบบเก้าอี้สำหรับผู้สูงอายุ โดยพิจารณาจากปัญหาความเจ็บปวดในกรนั้งหรือลุกขึ้นยืน สาเหตุจากการเสื่อมถอยของร่างกาย เป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้แต่ไม่เต็มประสิทธิภาพ โครงการ ออกแบบเก้าอี้ที่ไม่มีส่วนโบหรือกอลภาพบำบัด
4. โครงสร้างของเก้าอี้มีความแข็งแรงและมั่นคงในการนั่งและรับน้ำหนัก ครอบคลุมการเคลื่อนไหวและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุเนื่องจากการใช้งานเก้าอี้ ดังนี้
 - 4.1 มีกลไกช่วยในก่อนผ่อนแรงขณะลุกขึ้นยืนโดยช่วยยกกันขึ้น เพื่อลดความเสี่ยงหลัก
 - 4.2 มีฐานเก้าอี้ที่กว้างและมั่นคง ป้องกันเก้าอี้เคลื่อนล้มขณะลุกขึ้นยืน
 - 4.3 เก้าอี้ออกแบบตามหลักสรีระศาสตร์ ลดการปวดเมื่อยและปวดเข่าจากท่านั่งที่ไม่เหมาะสม
 - 4.4 วัสดุและผิวสัมผัส ออกแบบมาเพื่อลดความรุนแรงเมื่อเกิดเหตุสุทธวิสัย
 - 4.5 วัสดุมีการเลือกสีที่เหมาะสมกับความสามารถการมองเห็นของผู้สูงอายุ
5. วัสดุที่ใช้ไม่มีสารอันตรายที่เป็นโทษต่อร่างกาย ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้ศึกษามาอย่างเหมาะสม
6. โครงการออกแบบนี้ได้พิจารณาอย่างเหมาะสม ในการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีในการผลิต ที่เชื่ออำนาจต่อ ระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศทั้งทางด้านวัสดุ เครื่องจักร แรงงาน

รูปที่ 4.1-11 แผ่นนำเสนอขอบเขตของโครงการ

ความต้องการสินค้าในท้องตลาด

แผนภูมิ 1 ร้อยละของผู้สูงอายุ จำแนกตามเพศ พ.ศ. 2513-2563



แหล่งที่มา : สำนักนโยบายและแผนฯ พ.ศ. 2513 - 2543
 สำนักงานสถิติแห่งชาติ
 การคาดหมาย: แผนและขงกระทรวงมหาดไทย 2543-2550
 สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

จากสถิติ การหกล้มเป็นปัญหาทางด้าน สาธารณสุขที่สำคัญในกลุ่มผู้สูงอายุประชากรในชุมชน ประมาณร้อยละ 30 หรือประมาณ 1/3 ของประชากร ผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไปมีโอกาสที่จะหกล้มได้ ทุกปี และพบว่า มี สัดส่วนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 60 เมื่อมีอายุ 80 ปีขึ้นไป โดยในกลุ่มผู้สูงอายุ ที่หกล้มนั้นปัญหาที่ ตามมกคืออาการเกิดภาวะกระดูกหัก โดยพบได้ประมาณ ร้อยละ 87 การหกล้มเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบทางด้าน จิตใจ และก่อให้เกิด ความบกพร่องในการเคลื่อนไหว รวมถึงการเกิดภาวะที่ผู้สูงอายุกลัวการหกล้ม และการ จำกััดการเคลื่อนไหว

รูปที่ 4.1-12 แผ่นนำเสนอความต้องการสินค้าในอนาคต

ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์

: ลูกหลาน Gen B

ผู้บริโภคกลุ่ม Gen B อายุ 45-63 ปี ปัจจุบันนักการตลาดในหลายๆ ประเทศ พุ่งเป้าเน้นทำการตลาดกับกลุ่ม Gen B เนื่องจากเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่ มีกำลังซื้อ มีศักยภาพในการบริโภคสินค้า อีกทั้งเป็นผู้บริโภคที่มีทัศนคติที่ดีต่อการซื้อจ่าย ใช้สอยสินค้าเพื่อตัวเอง และบุคคลใกล้ชิด

1. อนุรักษ์นิยมกึ่งสมัยใหม่
2. เชื่อมั่นในตัวเอง
3. มีประสบการณ์สูง
4. รักครอบครัว
5. ต้องการให้ตัวเองดูดี
6. ใช้ชีวิตเรียบง่าย
7. ทรงอิทธิพลทางความคิด

Market Analysis

รูปที่ 4.1-13 แฉ่นำเสนอกลุ่มเป้าหมาย

รายได้ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์

: ลูกหลาน Gen B

ไม่มีรายได้ 12.5%

ต่ำกว่า 10,000 บาท 8.6%

10,000-30,000 บาท 10.8%

30,001-50,000 บาท 28.1%

50,001-80,000 บาท 14.8%

80,000 -100,000 บาท 13.5%

100,0001 ขึ้นไป 11.7%

68.2% มีรายได้เกิน 30,000 บาท โดย

28.1% มีรายได้ระหว่าง 30,001-50,000 บาท

14.8% มีรายได้ระหว่าง 50,000 – 80,000 บาท 13.5%

มีรายได้ระหว่าง 80,001-100,000 บาท และ 11.7% มี

รายได้เกิน 100,000 บาทขึ้นไป



Market Analysis

รูปที่ 4.1-14 แฉ่นำเสนอกลุ่มเป้าหมาย

รายได้ผู้สูงอายุ

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนผู้สูงอายุ จำแนกตามรายได้ที่ได้รับในรอบปี ความเพียงพอของรายได้ เพศ เขตการปกครอง และภาค พ.ศ. 2553

ปี	Total								
รายได้ที่ได้รับในรอบปี (บาท)	7,020,959	2,005,218	5,015,741	647,366	1,653,470	1,467,600	2,359,104	893,420	Last year income (Baht)
ไม่มีรายได้	987	196	781	-	966	21	-	-	No income
ต่ำกว่า 10,000	1,174,802	210,749	964,053	39,597	192,044	328,225	476,730	138,206	Less than 10,000
10,000 - 19,999	1,220,513	249,724	970,789	36,764	236,365	328,804	460,161	155,419	10,000 - 19,999
20,000 - 29,999	1,236,107	269,669	975,437	68,781	262,037	234,655	526,163	143,471	20,000 - 29,999
30,000 - 39,999	1,236,405	324,967	911,438	107,503	306,578	235,542	420,460	166,321	30,000 - 39,999
50,000 - 99,999	1,065,790	394,656	671,133	139,738	313,298	182,385	262,997	167,371	50,000 - 99,999
100,000 - 299,999	749,259	339,666	409,594	141,856	240,900	124,469	154,795	87,239	100,000 - 299,999
300,000 ขึ้นไป	330,619	224,532	106,087	113,127	101,232	33,498	50,400	32,383	300,000 and over
ไม่ทราบ	7,478	1,060	6,419	-	79	-	7,399	-	Unknown
ความเพียงพอของรายได้	7,020,959	2,005,218	5,015,741	647,366	1,653,470	1,467,600	2,359,104	893,420	Income sufficiency
มีเกินพอ	112,923	54,440	58,483	14,088	26,044	13,741	28,094	30,956	More than enough
เพียงพอ	3,964,349	1,352,555	2,611,794	494,986	1,033,504	814,273	989,377	632,209	Enough
เพียงพอบ้าง	1,454,749	302,758	1,151,991	66,685	334,842	338,530	694,956	119,738	Sometime enough
ไม่เพียงพอ	1,467,617	295,232	1,192,385	71,607	258,469	300,579	746,473	110,490	Not enough
ไม่ทราบ	1,320	232	1,089	-	811	478	204	27	Unknown

Market Analysis

รูปที่ 4.1-15 แผนนำเสนอรายได้อายุผู้ซื้อ

ข้อมูลทางการตลาด

จากข้อมูลที่ได้นำเสนอข้างต้นในบทที่ 2.1.2 และ 2.1.3 (การเปลี่ยนแปลงประชากร และการเปลี่ยนแปลงครัวเรือน) ทำให้สามารถคาดการณ์ความต้องการสินค้าในอนาคตที่มากขึ้น ด้วย จากสาเหตุสังคมที่เปลี่ยนไป ทำให้มีอัตราส่วนของครอบครัวเดี่ยวมากขึ้น การแต่งงานและมีลูกน้อยลง ในอนาคต จะทำให้เกิดการอยู่อาศัยเพียงคนเดียวหรือครอบครัวผู้สูงอายุอยู่เพียงลำพังมากขึ้น ความต้องการสินค้าสำหรับผู้สูงอายุย่อมเพิ่มขึ้นตามเพื่อตอบสนองพื้นฐานความต้องการทางด้านสรีระและจิตวิทยาความสะอาดสบายและความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

กลุ่มผู้ซื้อจะสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆได้คือ

1. ลูกหลานต้องการซื้อให้ผู้สูงอายุ หรือเป็นผู้ซื้อใช้เองในอนาคต
2. ผู้สูงอายุในปัจจุบันเป็นผู้ซื้อใช้ด้วยตนเอง

Market Analysis

รูปที่ 4.1-16 แผนนำเสนอกลุ่มผู้ซื้อ

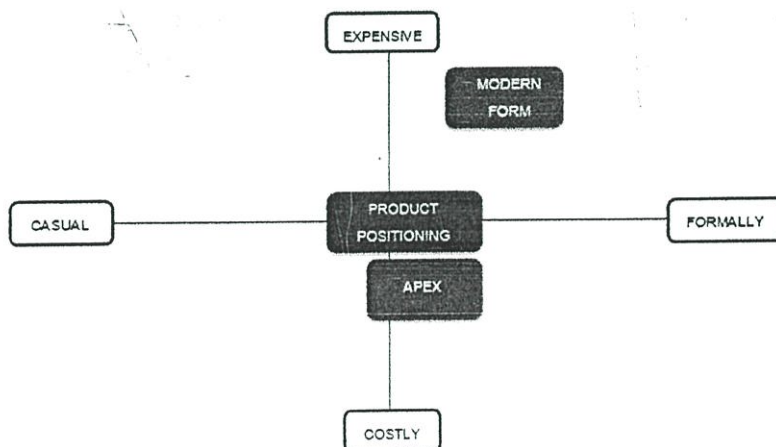
ข้อมูลทางการตลาด

1. ลูกหลานต้องการซื้อให้ผู้สูงอายุ หรือเป็นผู้ซื้อใช้เองในอนาคต
ปัจจุบันจะมีอายุประมาณ 49-67 ปี หรือแบ่งโดยช่วงอายุของประชากรในแต่ละช่วงของสังคมในแต่ละยุคสมัย ที่เรียกว่ากลุ่ม Baby Boomer Generation ผู้บริโภคกลุ่มนี้ ปัจจุบันมีจำนวนประมาณ 13 ล้านคน เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีขนาดใหญ่ มีกำลังซื้อ มีศักยภาพในการบริโภคสินค้า รายได้ต่อเดือนประมาณ 30,001-50,000 บาท 28.1%
2. ผู้สูงอายุในปัจจุบันเป็นผู้ซื้อใช้ด้วยตนเอง
กลุ่มผู้สูงอายุปัจจุบันมีจำนวน 7 ล้านคน ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ย 20000-29000 บาทต่อปี เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด และมีผู้สูงอายุ 4 ล้านคนจาก 7 ล้านคนที่มีรายได้เพียงพอ

ที่มา: รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550 สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร -Market Analysis

รูปที่ 4.1-17 แผนนำเสนอกลุ่มผู้ซื้อ

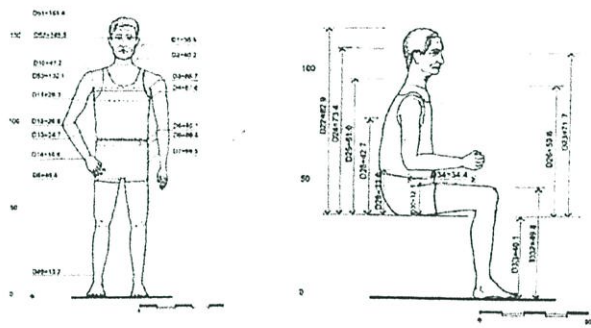
ตำแหน่งผลิตภัณฑ์ทางการตลาด



Market Analysis

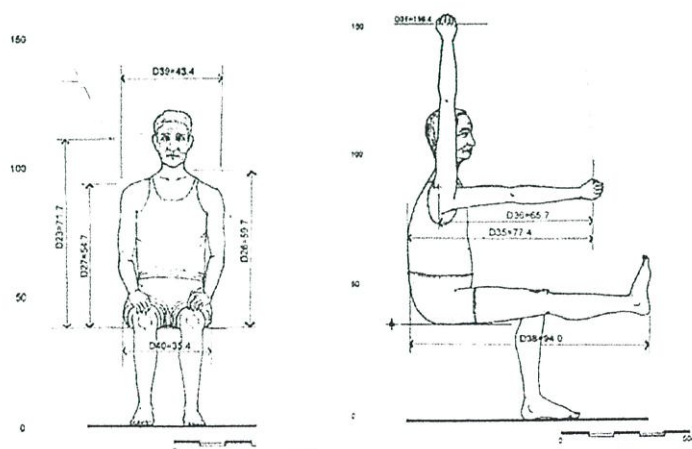
รูปที่ 4.1-18 แผนนำเสนอตำแหน่งทางการตลาด

2.1.4 ขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ
ข้อมูลสัดส่วนสรีระผู้สูงอายุเพศชาย



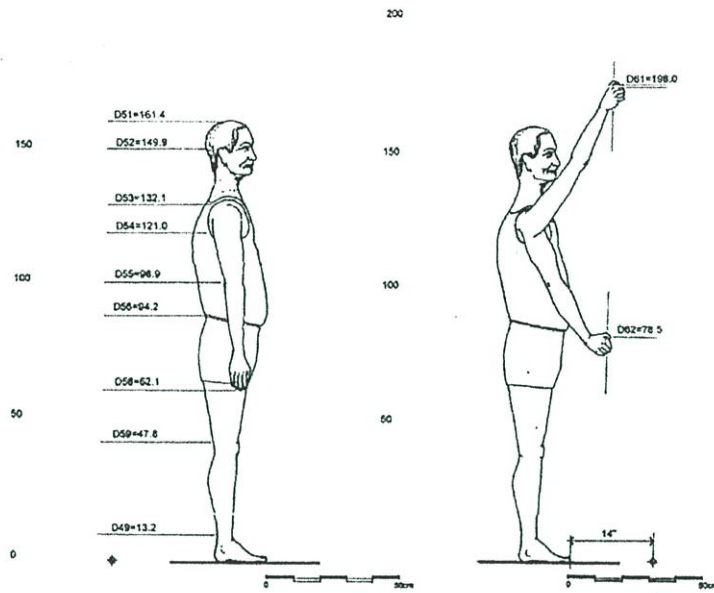
Human scale

รูปที่ 4.1-19 แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



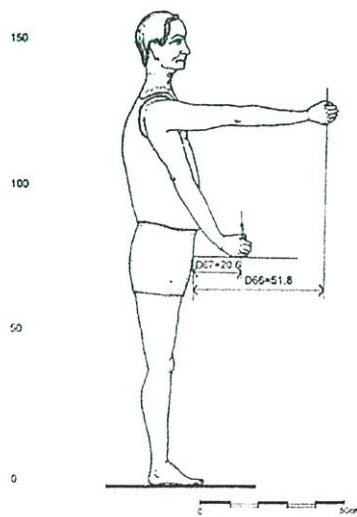
Human scale

รูปที่ 4.1-20 แผ่นนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



Human scale

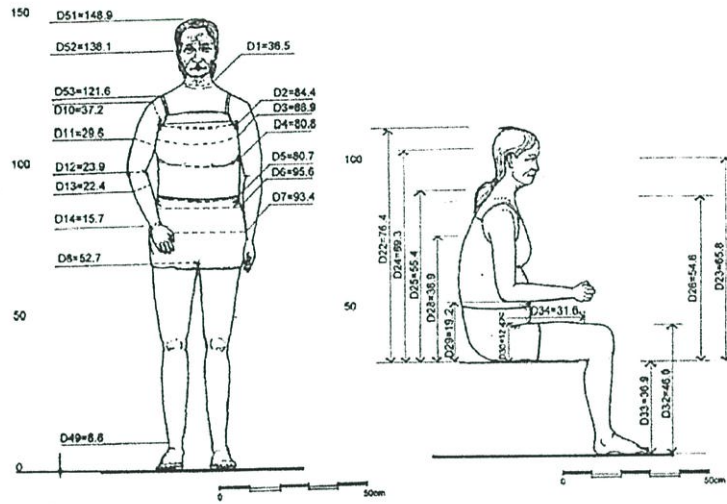
รูปที่ 4.1-21 แผนนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



Human scale

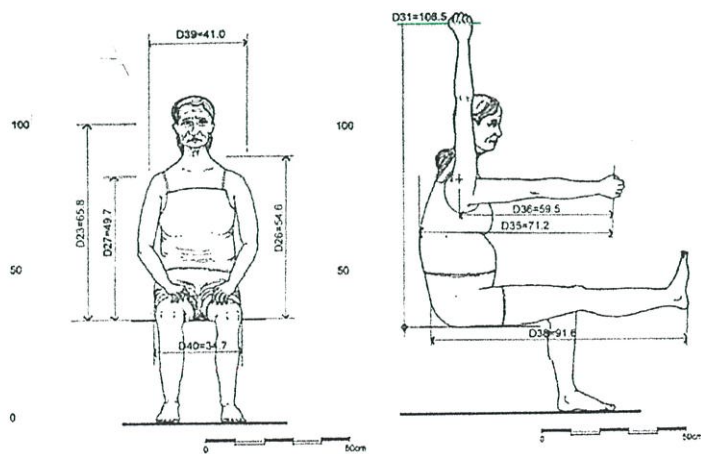
รูปที่ 4.1-22 แผนนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ

ข้อมูลสัดส่วนตัวรีของผู้สูงอายุเพศหญิง



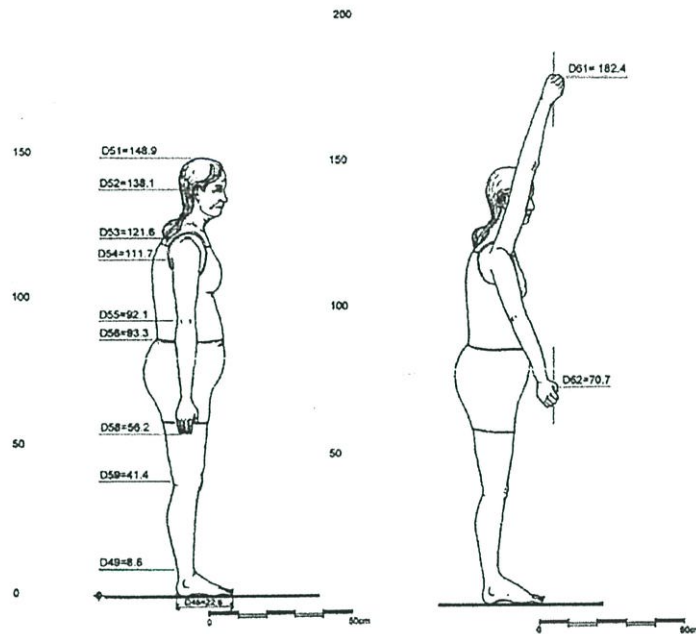
Human scale

รูปที่ 4.1-23 แผนนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



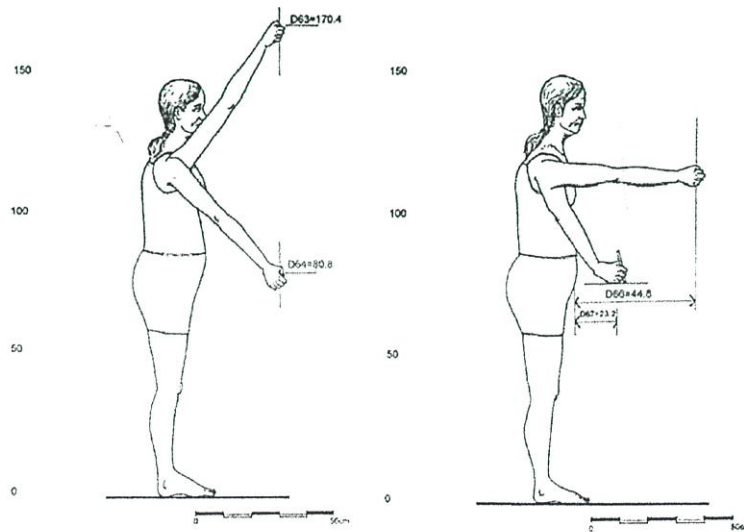
Human scale

รูปที่ 4.1-24 แผนนำเสนอขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



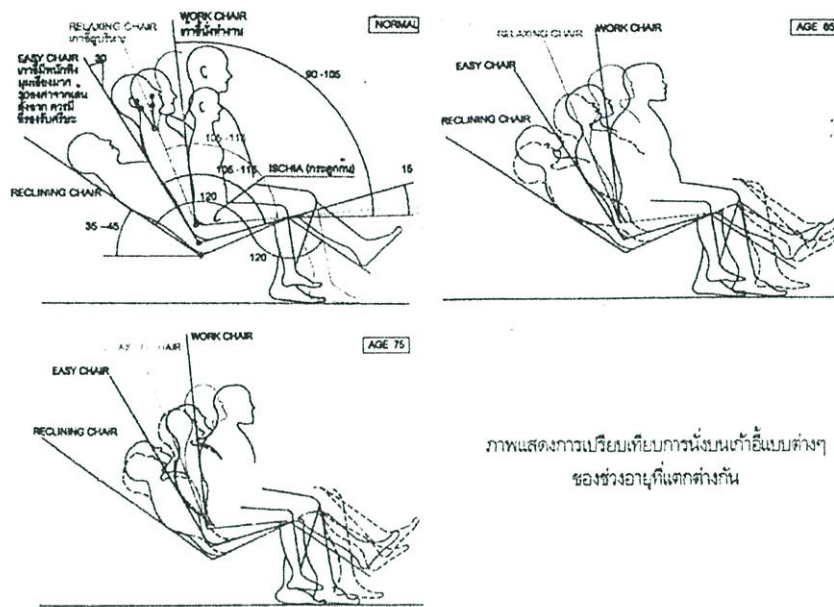
Human scale

รูปที่ 4.1-25 แผนนำเสนอนขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



Human scale

รูปที่ 4.1-26 แผนนำเสนอนขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



รูปที่ 4.1-27 แผ่นนำเสนอนขนาดสัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ

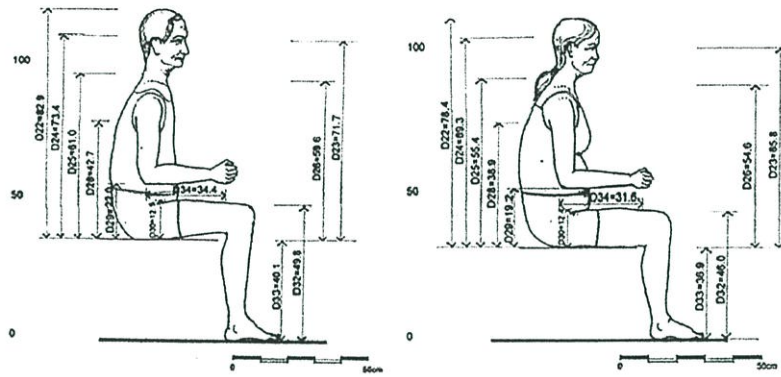
ทฤษฎีการนั่ง

จากการเปรียบเทียบท่าหนึ่งในลักษณะต่างๆของผู้สูงอายุพบว่าเมื่อองศาของเก้าอี้อยู่ในระดับต่างๆ ตัวผู้สูงอายุจะมีลักษณะที่ค่อนข้างไปด้านหน้าของที่นั่ง แต่เมื่อองศาของเก้าอี้เพิ่มมากขึ้นผู้สูงอายุต้องใช้พนักพิงหลังและศีรษะ แต่สภาพหลังของผู้สูงอายุไม่สามารถใช้พนักพิงหลังได้อย่างเต็มที่ ทำให้ต้องมีการขยับกันไปทางด้านหน้าของเบาะที่นั่ง แล้วค่อยพิงพนักและผลจากการที่ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวในแนวสันหลังได้น้อยลง ทำให้เกิดช่องว่างในบริเวณหลังส่วนเอว การนั่งในลักษณะนี้กล้ามเนื้อลำเนื้อหลัง (ERECTOR SPINAE) จะเกิดการเกร็งตัวเป็นสาเหตุหนึ่งของการปวดเมื่อย แสดงว่าการที่ผู้สูงอายุนั่งเก้าอี้แล้วต้องมีเบาะมารองหลังเพื่อช่วยในการพยุงกล้ามเนื้อไม่ให้เกิดความกดดันมากเกินไป



รูปที่ 4.1-28 แผ่นนำเสนอทฤษฎีการนั่ง

สัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



ระยะวัดร่างกาย

ค่าความสูงนั่งพุง ระยะแนวสัมผัสกันถึงท้ายทอยเฉลี่ย
 ระยะความลึกระยะห่างแนวเส้นสัมผัสกันถึงข้อพับเฉลี่ย
 ระยะความสูงวัดจากพื้นถึงข้อพับด้านในเฉลี่ย

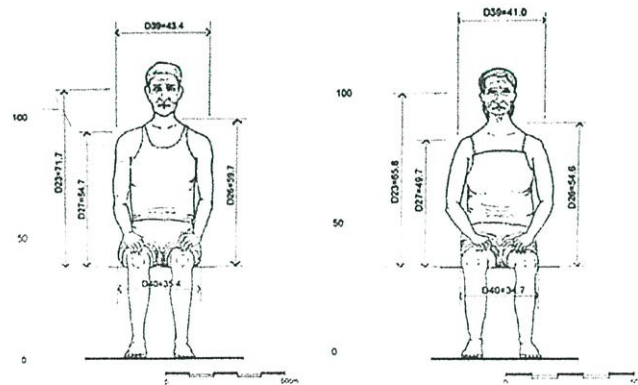
ชาย

หญิง

73.4 cm
 69.3 cm
 48.7 cm
 46.8 cm
 40.1
 36.9

รูปที่ 4.1-29 แผนนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย

สัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ



ความกว้างสะโพกเพศชาย โดยเฉลี่ย
 ความกว้างสะโพกเพศหญิง โดยเฉลี่ย

35.4 ค่าที่มากที่สุดคือ 41.9 cm
 34.7 cm ค่าที่มากที่สุดคือ 45.0 cm

ระยะความสูงหัวแขน ค่าเฉลี่ย/เพศ

ชาย

หญิง

ความสูงระดับพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ

22 cm

19.2 cm

รูปที่ 4.1-30 แผนนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย

สรุปวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ

ค่าความสูงของพนักพิง

ความสูงของพนักพิง ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ระยะห่างแนวเส้นสัมผัสกันถึงท้ายทอย	73.4	69.3
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(73.4+69.3)/2 = 71.35 \text{ cm} \sim 72 \text{ cm}$	

ค่าความลึกของที่นั่ง

ระยะความลึก ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ระยะห่างแนวเส้นสัมผัสกันถึงข้อพับ (cm)	48.7 cm	46.8 cm
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(48.7+46.8)/2 = 47.75 \text{ cm} \sim 50 \text{ cm}$	

ค่าความสูงของที่นั่ง

ระยะความสูง ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ค่าเฉลี่ยวัดจากพื้นถึงข้อพับคานใน (cm)	40.1	38.9
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(40.1+38.9)/2 = 38.5 \text{ cm} \sim 40 \text{ cm}$	

Program Analysis

รูปที่ 4.1-31 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย

สรุปวิเคราะห์สัดส่วนร่างกายผู้สูงอายุ

ค่าความกว้างที่นั่ง

ความกว้างสะโพก	ชาย	หญิง
max	41.9 cm	45.0 cm
ค่าเฉลี่ย	35.4 cm	34.7 cm

ค่าความกว้างที่นั่งเก้าอี้ผู้สูงอายุ ต่ำสุดต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่มากที่สุดคือค่าเฉลี่ยของเพศหญิง แล้วนำมาบวกความกว้างรอยละ 10 ทั้งสองข้าง ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะสะสมของไขมันบริเวณสะโพก เท่ากับ $45+4.5+4.5 = 54 \text{ cm}$

ค่าความสูงของเท้าแขน

ระยะความสูง ค่าเฉลี่ย/เพศ	ชาย	หญิง
ความสูงระดับที่นั่งถึงข้อศอกขณะนั่ง	22 cm	19.2 cm
ค่าเฉลี่ยของทั้งสองเพศ	$(22+19.2)/2 = 20.6 \text{ cm}$	

Program Analysis

รูปที่ 4.1-32 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนร่างกาย

2.4 การออกแบบเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

1. ผู้สูงอายุหกล้มขณะกำลังลุกขึ้นยืน
2. ผู้สูงอายุเดินสะดุดขาเก้าอี้ หรือบริเวณรอบๆ ทำให้เสียหลักและล้มได้
3. หน้ามีดจับปล้น หมดสติ
4. นั่งไม่ตรงเก้าอี้สาเหตุจากการมองเห็นที่เลือนราง
5. ส่วนใดส่วนหนึ่งของเก้าอี้หนีบมือ ทับเท้า
6. เดินสะดุดสายไฟของเก้าอี้ไฟฟ้าเอง
7. ขณะลุกขึ้นยืนหรือนั่ง เก้าอี้เคลื่อนไถล ถ้าให้ผู้สูงอายุเสียหลักและล้มได้

Program Analysis

รูปที่ 4.1-33 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย

วิเคราะห์และสรุปความปลอดภัยในการทำงานที่มีผลต่อการออกแบบ
สาเหตุทางร่างกายที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุหลักๆ คือ

สาเหตุทางด้านร่างกาย	สาเหตุจากสภาพแวดล้อม
<ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาด้านการมองเห็น • ปัญหาด้านการทรงตัว • ความสามารถของกล้ามเนื้อ • ความแข็งแรงของกระดูกและข้อ • โรคหัวใจ • ปัญหาเกี่ยวกับระบบขับถ่าย 	<ul style="list-style-type: none"> • มีสิ่งของกีดขวางทางเดิน • แสงสว่างไม่เพียงพอ • ความลื่นของวัสดุที่ใช้ • สีของผลิตภัณฑ์ และสภาพแวดล้อม

Program Analysis

รูปที่ 4.1-34 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย

แนวทางการการออกแบบเพื่อให้เกิดความปลอดภัยขณะใช้งาน

รูปทรง	- ลดการบาดเจ็บจากเหตุสุดวิสัย เช่น ล้ม หักพาด - พอดีกับการใช้งาน ตำแหน่งการจับ ถนัดมือ และมีความสูงที่เหมาะสม
วัสดุและผิวสัมผัส	- ลดแรงกระแทก และยึดจับได้มั่นคง - ป้องกันสิ่งสกปรกปรกจากปัสสาวะ หรือมีการดูแลรักษาได้สะดวก
สี	- มองเห็นง่าย แยกแยะสีได้ ช่วยให้จำได้และกะระยะง่ายขึ้น
โครงสร้าง	- แข็งแรงมั่นคง
ระบบไฟฟ้า	- มีความปลอดภัย ทนทาน

Program Analysis

รูปที่ 4.1-35 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย

ความปลอดภัยในการใช้งาน

การออกแบบรูปทรง

- ควรใช้รูปทรงโค้งมน ไม่มีสันเหลี่ยม ช่วยลดแรงกระแทกจากการเกิดอุบัติเหตุ เช่น หกล้ม หัวฟาด เป็นต้น ทำให้เกิดแผลที่ทูลกลางหรือการบาดเจ็บที่ไม่สาหัส
- รูปทรงของเก้าอี้ต้องพอดีกับผู้ใช้งาน ที่นั่งไม่กว้างเกินไปและไม่แคบเกินไป
- มีที่เท้าแขนและจุดยึดจับที่มั่นคง ขณะกำลังลุกขึ้นยืนหรือนั่งเก้าอี้ เก้าอี้ไม่ล้มมาข้างหน้าหรือถอยไปข้างหลัง
- มีพื้นที่ใต้เก้าอี้เพื่อขณะกำลังลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ การสอดขาเข้าไปใต้เก้าอี้ จะช่วยทำให้อ่างกายสมดุลและมั่นคงในการลุกขึ้นยืน
- ขาเก้าอี้จะต้องตั้งและยึดวางได้อย่างมั่นคง มีผิวสัมผัสที่ไม่เลื่อนจากพื้นและไม่ยื่นเกะกะ

การออกแบบและเลือกใช้วัสดุและผิวสัมผัส

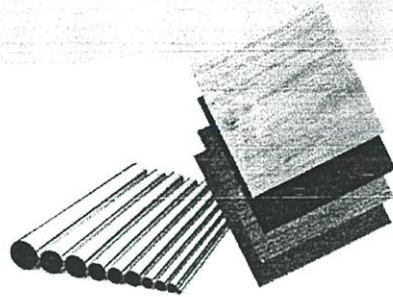
- วัสดุและผิวสัมผัสลดแรงกระแทก และยึดจับได้มั่นคง
- วัสดุป้องกันสิ่งสกปรกปรกจากการของเสีย เช่น ปัสสาวะ อุจจาระ ผุ่น ดูแลรักษาได้สะดวก
- ผิวสัมผัสไม่ลื่นหรือหยาบจนเกินไป

Program Analysis

รูปที่ 4.1-36 แผ่นนำเสนอการออกแบบเพื่อความปลอดภัย

โครงสร้างผลิตภัณฑ์ (ส่วนประกอบขา)

1. โลหะ เหล็ก สแตนเลส
2. ไม้แท้ - ไม้สัก ไม้เต็ง ไม้ยางพารา



เงื่อนไข	ความสำคัญ	เหล็ก	ไม้แท้
ความแข็งแรง	3	4 (12)	3 (9)
ความคงทน	2	4 (8)	3 (6)
ความสวยงาม/เหมาะสมกับสถานที่	2	2 (4)	4 (8)
ราคา	2	3 (6)	2 (4)
กระบวนการผลิต	1	3 (3)	3 (3)
วัสดุเอื้อต่อการออกแบบเพื่อความปลอดภัย	3	2 (6)	4 (12)
รวม		39	42

Material Analysis

รูปที่ 4.1-37 แผ่นนำเสนอกาเลือกวัสดุขาเก้าอี้

โครงสร้างผลิตภัณฑ์

วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง – ไม้อัด 15 mm

ใช้ไม้แผ่นและไม้โครงประกอบเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาไม้ชนิดแผ่นที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ตารางวิเคราะห์ไม้ที่ใช้ในโครงสร้าง

เงื่อนไข	ความสำคัญ	คะแนน	
		ไม้อัด 15 mm	ไม้ยางพาราประสาน 16 mm
ความคงทน	2	2 (4)	3 (9)
ความแข็งแรง	3	2 (6)	3 (9)
การสร้างรูปแบบ	3	2 (6)	2 (6)
การเก็บงานทั้งหมด	1	3 (3)	2 (2)
การผลิตในระบบ	1	3 (3)	1 (1)
ราคา	3	2 (6)	1 (3)
น้ำหนัก	2	3 (6)	1 (2)
รวม		34	32

Material Analysis

รูปที่ 4.1-38 แผ่นนำเสนอกาวิเคราะห์วัสดุโครงสร้าง

วัสดุรองรับ

วัสดุที่ใช้ในส่วนรองรับศีรษะ

วัสดุภายใน

ฟองน้ำสังเคราะห์ยางธรรมชาติ

ฟองน้ำยางสังเคราะห์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีทำมาจากทั้งพลาสติกและยางพารา ซึ่งมีหลายประเภท มีคุณสมบัติและการใช้ใช้งานในส่วนที่แตกต่างกันออกไป

- ฟองน้ำยาง (Latex Foam)
- ฟองยางธรรมชาติอัดแน่น (ยางอัด)
- ฟองน้ำยางพารา (rubber sponge)

ฟองน้ำที่ทำมาจากวัสดุพลาสติก

- ฟองน้ำวิทยาศาสตร์ (Polyurethane Foam)
- ฟองอัด PU 100%
- โฟมยางสังเคราะห์ (PE)

Material Analysis

รูปที่ 4.1-39 แผ่นนำเสนอวัสดุที่ใช้ภายใน

วิเคราะห์วัสดุรองรับ

การเลือกใช้ฟองน้ำในส่วนต่างๆของเก้าอี้ ในส่วนที่มีพื้นที่เป็นระนาบและต้องรับน้ำหนักมาก ควรเลือกใช้ฟองน้ำที่มีความแข็งแรง มีความหนาแน่นสูง ส่วนในพื้นที่ที่มีบริเวณน้อยๆ และไม่ได้รับน้ำหนักเป็นหลัก สามารถเลือกใช้ฟองน้ำที่หนาแน่นน้อยได้ ทำให้นุ่มนวลสัมผัสยิ่งขึ้น ความหนาแน่นของฟองน้ำเป็นตัวบ่งบอกคุณภาพได้ ในเฟอร์นิเจอร์คุณภาพสูง ฟองน้ำที่ใช้ทำส่วนรองนั่ง ควรจะมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 30-37 กก/ลบ.ม. ส่วนความหนาแน่นของฟองน้ำที่ใช้ทำพนักพิงจะมีความหนาแน่นเท่ากับ 22-26 กก/ลบ.ม

เงื่อนไข	ค่าน้ำหนัก	ฟองยาง	ยางพารา อัด	ยางพารา แผ่น	ฟองน้ำ PU	ฟองน้ำ PU อัด	ฟองน้ำ PE
คุณสมบัติ	3	4 (12)	4 (12)	1 (3)	2 (8)	4 (12)	1 (3)
ความทนทาน	2	4 (8)	4 (8)	2 (4)	2 (4)	4 (8)	1 (2)
ราคา	2	1 (2)	1 (2)	3 (6)	3 (6)	3 (6)	4 (8)
เหมาะสมกับโครงการ	1	2 (2)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (4)	1 (1)
รวม		24	23	14	19	30	14

Material Analysis

รูปที่ 4.1-40 แผ่นนำเสนอกาวิเคราะห์วัสดุชั้นแรง

วิเคราะห์วัสดุรองรับ

ประมาณการวัสดุที่สามารถประยุกต์ใช้ในงาน

: วัสดุในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์หุ้มส่วนใหญ่

วัสดุที่ได้รับความนิยมในการใช้งานมากที่สุดคือ ฟองน้ำอัดแน่น (ฟองน้ำ PU 100 % อัด) เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดี ทนทาน และราคาเอื้อต่อการผลิตจำหน่าย การใช้งานมักใช้ฟองน้ำหลายชนิดร่วมกัน ซ้อนกันเป็นชั้นๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึกและการรับน้ำหนักที่ดีที่สุด มีผิวชั้นบนที่นุ่มให้ความรู้สึกนุ่มมักจะใช้ Polyurethane Foam จะทำให้นั่งสบายขณะใช้งานและรองรับน้ำหนักได้ดีอีกด้วย

Material Analysis

รูปที่ 4.1-41 แผ่นน้ำเสนอนวัสดุชั้นแรง

วัสดุหุ้มภายนอก

การเลือกใช้วัสดุหุ้ม ต้องคำนึงถึงเรื่องต่างๆ ดังนี้

- ความปลอดภัยในการใช้งาน : ผิวสัมผัสจะต้องไม่ลื่น หรือหยาบจนเกินไป อ่อนนุ่ม
- การทำความสะอาด การดูแลรักษา : ปัญหาจากสภาพเช่น กลิ่นปัสสาวะไม่อยู่ วัสดุที่ดีควรจะป้องกันได้ระดับหนึ่งและทำความสะอาดได้ง่าย ไม่สะสมสิ่งสกปรกไว้ในเนื้อวัสดุ
- ผิวสัมผัสและความรู้สึกที่มีต่อการนั่ง : วัสดุรองรับส่วนที่นั่ง ควรผิวสัมผัสที่อ่อนนุ่ม นิ่งแล้วไม่ร้อน ถ่ายเทอากาศได้ดี และไม่เก็บซัฟูน

Material Analysis

รูปที่ 4.1-42 แผ่นน้ำเสนอนวัสดุหุ้มภายนอก

วัสดุหุ้มภายนอก (ต่อ)

- ความทนทานต่อการใช้งาน : วัสดุทนทานต่อการใช้งาน มีอายุการใช้งานนาน และการคงสภาพให้ใกล้เคียงสภาพใหม่ให้ได้มากที่สุด
- ราคา : เนื่องจากการใช้งานที่มีโอกาสเสาะหรือชำรุด การใช้วัสดุที่มีราคาสูงเกินไปจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงตามไปด้วย

Material Analysis

รูปที่ 4.1-43 แผนนำเสนอวัสดุหุ้มภายนอก

วิเคราะห์วัสดุหุ้มภายนอก

เงื่อนไข	ความสำคัญ	ผ้า	หนังเทียม	หนังแท้
ความปลอดภัยในการใช้งาน	3	3 (9)	2 (6)	3 (9)
การทำความสะอาด การดูแลรักษา	3	3 (9)	4 (12)	1 (3)
ผิวสัมผัสและความรู้สึกที่มีต่อกรณี	2	3 (6)	1 (2)	3 (6)
ความทนทานต่อการใช้งาน	2	2 (4)	2 (4)	4 (8)
ความสวยงามหรือมีเอกลักษณ์	1	4 (4)	2 (2)	1 (1)
ราคา	1	4 (4)	3 (3)	1 (4)
รวม		36	29	31

ผลการวิเคราะห์วัสดุหุ้ม

วัสดุที่เหมาะสม : ผ้า

จุดด้อย : การทำความสะอาด

การแก้ไข : ใช้ผ้าชนิดที่เคลือบสารป้องกันน้ำและสิ่งสกปรก

Material Analysis

รูปที่ 4.1-44 แผนนำเสนอการวิเคราะห์วัสดุหุ้มภายนอก

วิเคราะห์วัสดุหุ้มภายนอก

ตารางที่ 2.5-2 แสดงลักษณะเนื้อผ้าที่นิยมใช้สำหรับงานหุ้มบู๊ท

เนื้อผ้า	ความยืดหยุ่น	การระบายอากาศ	ราคา
Cotton 100%	สูงมาก	สูงมาก	สูง
TC (Cotton ผสม Polyester)	ปานกลาง	ปานกลาง	จัดวางอยู่ในเกณฑ์สูง
TK (Polyester)	พอใช้	พอใช้	ถูกกว่าเนื้อผ้าชนิดอื่น

ตารางที่ 2.5-3 ความเหมาะสมในการเลือกใช้ผ้าสำหรับการนำไปใช้งาน

เนื้อผ้า	ความเหมาะสม
Cotton 100%	เหมาะสำหรับใช้ในกิจกรรมกลางแจ้งและโดนแดดบ่อยๆ เพราะผ้าจะระบายอากาศได้ดี ไม่ค่อยอับชื้น ดูหรูหรา ราคาสูง
TC (Cotton ผสม Polyester)	ผ้าระบายอากาศได้ดีพอสมควรและข้อดีที่โดดเด่นกว่าผ้า cotton 100% คือ อยู่ทรง ไม่หด ไม่ย้วย (ส่วน Cotton จะคุม % ความหดและย้วยลำบาก)
TK (Polyester)	เหมาะที่จะใช้ในกิจกรรมที่อากาศไม่ค่อยโดนแดด

Material Analysis

รูปที่ 4.1-45 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์เนื้อผ้า

วิเคราะห์วัสดุหุ้มภายนอก

ตารางที่ 2.5-4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์เส้นใยผ้า

จากตารางจะพบว่า ผ้าที่เป็นเส้นใยผสม (TC) มีความเหมาะสมในการใช้งานมากที่สุด ซึ่งให้คุณสมบัติที่นุ่มสบาย และดูแลรักษาง่ายอีกด้วย

ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	คะแนน		
		เส้นใยธรรมชาติ	TC (เส้นใยผสม)	เส้นใยสังเคราะห์
ความนุ่มสบายในการใช้งาน	5	1 (5)	2 (10)	2 (10)
การระบายอากาศ	4	3 (12)	3 (12)	1 (4)
การทำความสะอาด	4	1 (4)	2 (8)	3 (12)
การทนน้ำ	3	1 (3)	2 (6)	3 (9)
ความทนใช้งาน	3	1 (3)	2 (6)	2 (6)
ราคา	2	3 (6)	2 (4)	1 (2)
รวม		33	46	43

Material Analysis

รูปที่ 4.1-46 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์เนื้อผ้า

สรุปผลข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

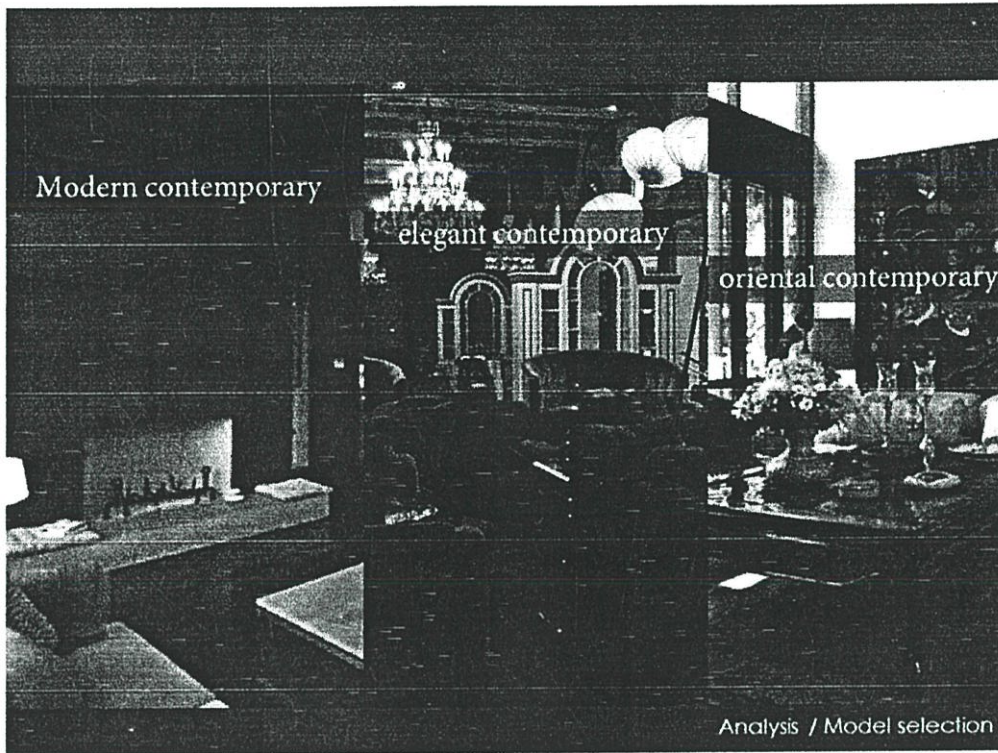
- ขนาดและระยะ
 - ที่นั่งมีความสูงจากพื้น : 40 cm
 - ความลึกของเบาะนั่ง : 50 cm
 - ค่าความสูงพนักพิง : 70-80 cm (ปรับระยะขึ้นลงของหมอนรองศีรษะได้)
 - ค่าความกว้างที่นั่ง : 54 cm
 - ค่าความสูงเท้าแขน : 21 cm
- พนักพิงเก้าอี้ปรับเอน : 100-135 องศา
- Function ที่มีความจำเป็น
 - มีพื้นที่วางได้เก้าอี้
 - มีส่วนหมอนรองรับศีรษะ
 - ลิ : ใช้ลิโชนสว่าง ลิโชนที่ผสมสีขาว
- แนวคิดด้านวัสดุส่วนโครงสร้าง : ใช้ไม้แผ่นในการทำโครงสร้างเป็นหลัก ร่วมกับไม้โครงไมบางส่วน
- แนวคิดด้านวัสดุส่วนรองรับน้ำหนัก : ใช้ฟองน้ำ PU อัดร่วมกับฟองน้ำ PU ความหนาแน่นต่ำ
- แนวคิดด้านวัสดุหุ้ม : ภายนอกใช้ผ้าหุ้มผลิตภัณฑ์
- แนวคิดด้านกลไกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ : ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อน

รูปที่ 4.1- 47 แผ่นนำเสนอสรุปการออกแบบ

ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

- ใช้ได้กับไฟฟ้า AC 100-220v (universal voltage)
- รับน้ำหนักสูงสุด ไม่เกิน 100 kg
- ผู้ใช้งานเป็นผู้ที่ร่างกายเสื่อมลงตามพยาธิสภาพ ไม่รวมถึงเจ็บป่วยจากโรคภัย หรือสาเหตุเฉพาะ
- เป็นผู้ที่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้แต่ไม่เต็มประสิทธิภาพ
- ความสามารถพื้นฐานของผู้ใช้ที่น้อยที่สุดอยู่ที่ระดับ 2
คือ สามารถยืนอยู่ได้หลังจากลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้โดยใช้มือดัน ตัวอยู่หลายครั้ง
- ใช้ภายในที่พักอาศัย
- สถานที่วางต้องวางกับพื้นเรียบที่ได้ระนาบ
- ไม่สามารถถอดประกอบได้
- ไม่มีส่วนในการกายภาพบำบัดใดๆทั้งสิ้น

รูปที่ 4.1- 48 แผ่นนำเสนอข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์



รูปที่ 4.1-49 แผ่นนำเสนอทางเลือกการออกแบบ

ตารางวิเคราะห์ทางเลือกการออกแบบ

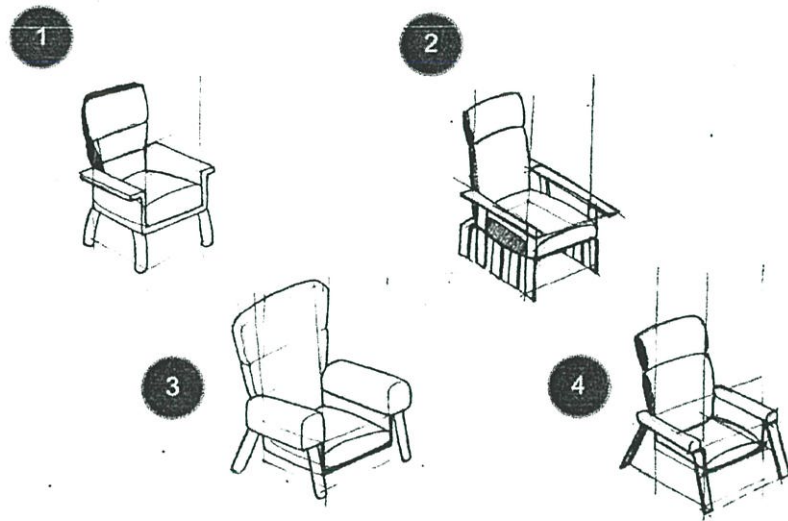
หัวข้อ	ค่าน้ำหนัก	ทางเลือกที่ 1 Modern contemporary	ทางเลือกที่ 2 Elegant contemporary	ทางเลือกที่ 3 Oriental contemporary
ขยายความต้องการผู้ซื้อ สินค้า	2	3(6)	2(4)	2(4)
ความปลอดภัยในการใช้ งาน	3	3(9)	2(6)	2(6)
ความซับซ้อนในการผลิต	2	3(6)	1(2)	1(2)
ราคาที่เหมาะสม	2	3(6)	2(4)	1(2)
การดูแลรักษา	2	3(6)	2(4)	1(2)
รวม		33	20	16

ค่าน้ำหนัก 0-3 1 = มีความสำคัญน้อย 2 = มีความสำคัญปานกลาง 3 = มีความสำคัญอย่างมาก
ค่าคะแนน 1 = มีความเหมาะสมน้อย 2 = มีความเหมาะสมปานกลาง 3 = มีความเหมาะสมมาก

Analysis / Model selection

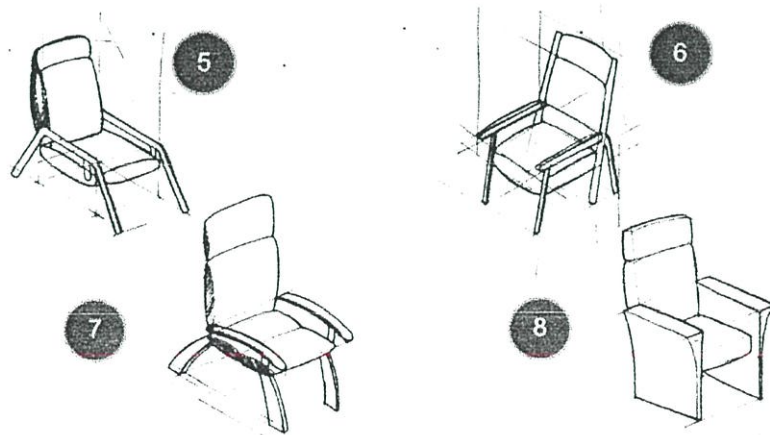
รูปที่ 4.1-50 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์ทางเลือกการออกแบบ

Sketch Design



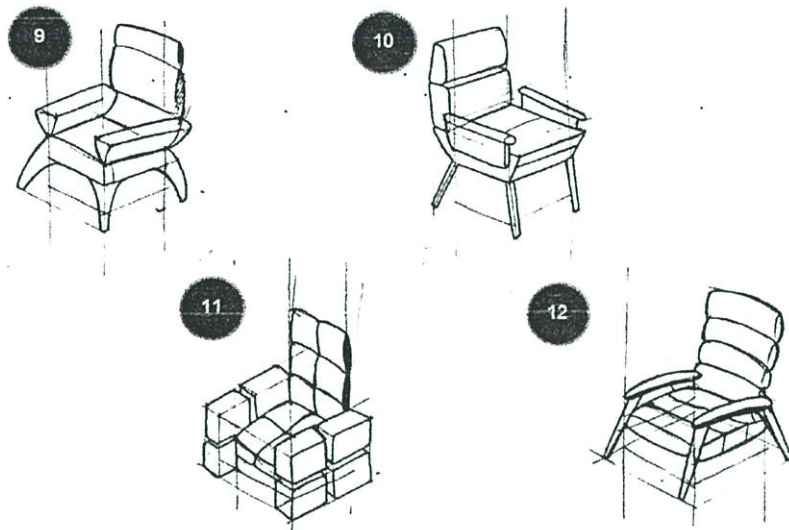
รูปที่ 4.1-51 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



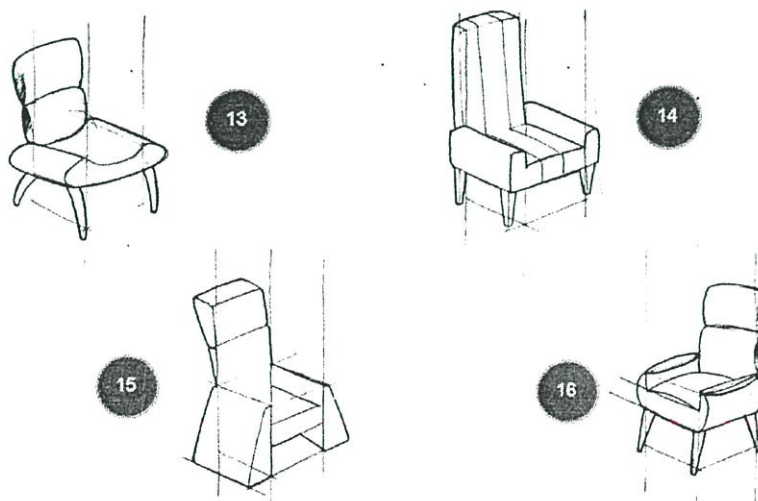
รูปที่ 4.1-52 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



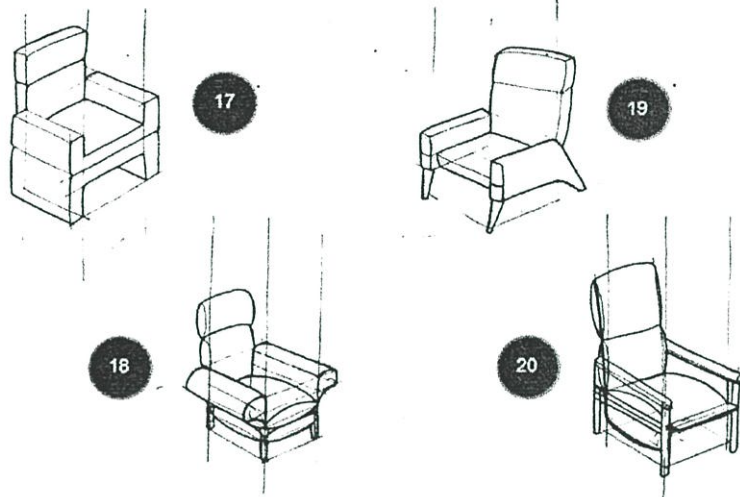
รูปที่ 4.1-53 แผ่นนำเสนองานร่าง

Sketch Design



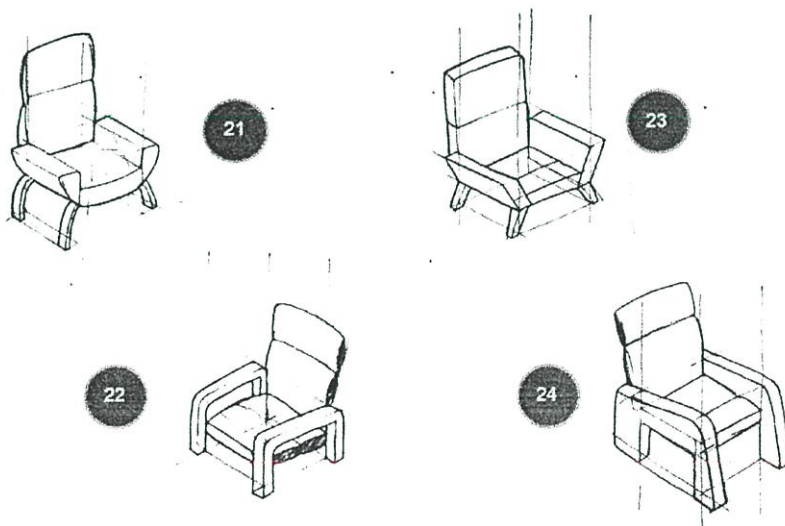
รูปที่ 4.1-54 แผ่นนำเสนองานร่าง

Sketch Design



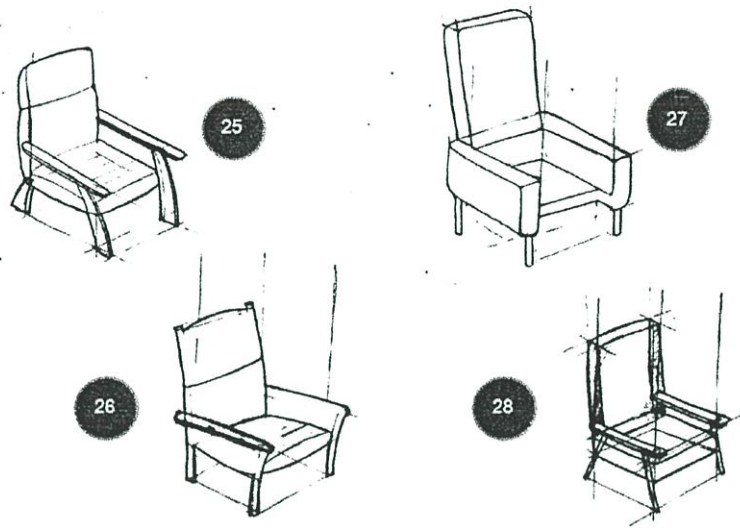
รูปที่ 4.1-55 แผนนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



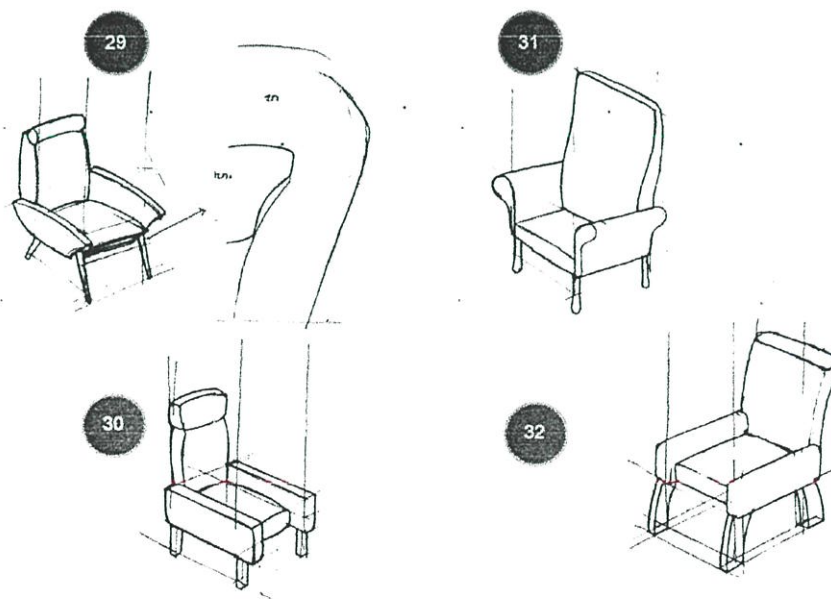
รูปที่ 4.1-56 แผนนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



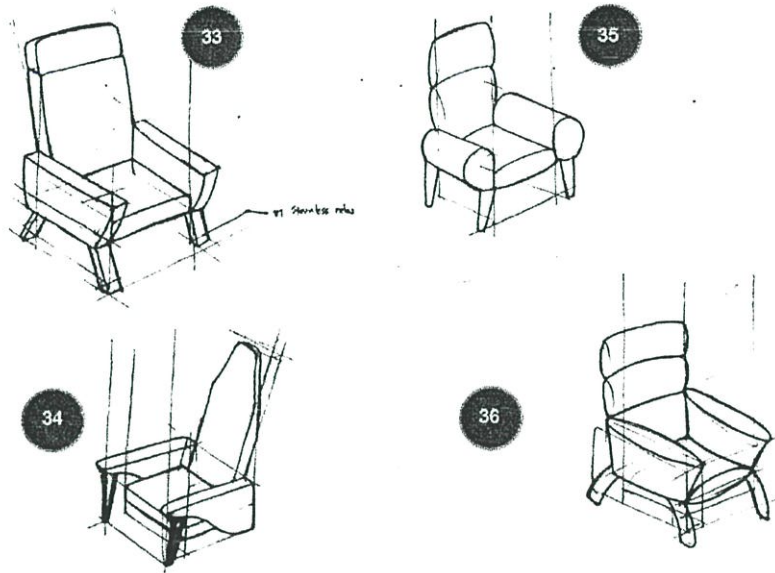
รูปที่ 4.1-57 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



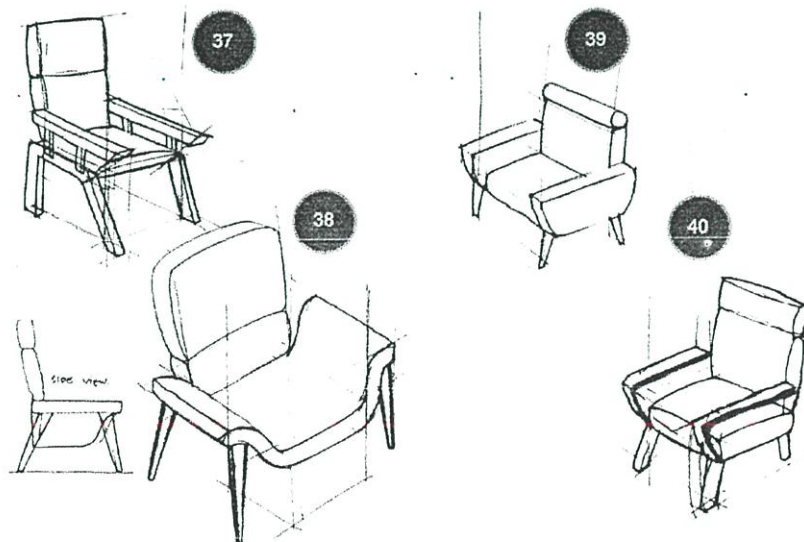
รูปที่ 4.1-58 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



รูปที่ 4.1-59 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

Sketch Design



รูปที่ 4.1-60 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

เกณฑ์การวิเคราะห์แบบร่าง

- ใหม่นำ (newly) : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีหน้าตาที่น่าสนใจ ดึงดูดผู้ชมสินค้า มีความแตกต่างกับสินค้าที่มีอยู่ในท้องตลาด

- 1 คะแนน = สามารถเห็นได้ในท้องตลาดทั่วไปเป็นประจำ
- 2 คะแนน = สามารถพบเห็นได้บ้างหรือมีรูปแบบใกล้เคียงกับสินค้าที่ออกแบบมาใหม่เอกลักษณ์
- 3 คะแนน = เป็นรูปแบบที่ใหม่ สดุดตา

- ผลิตง่าย : รูปแบบสามารถผลิตได้ง่าย และมีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนเกินไป รวมถึงการใช้วัสดุที่ไม่สิ้นเปลือง

- 1 คะแนน = ขั้นตอนการผลิตยาก การผลิตโครงสร้างและรูปทรงยาก หรือต้องใช้วัสดุเปลือง
- 2 คะแนน = สามารถผลิตได้จากวัตถุดิบขนาดมาตรฐานได้ แต่ต้องผ่านขั้นตอนการผลิตมาก
- 3 คะแนน = สามารถผลิตได้จากวัตถุดิบขนาดมาตรฐานได้อย่างง่าย

Analysis / Model selection

รูปที่ 4.1-61 แผ่นนำเสนอเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การวิเคราะห์แบบร่าง (ต่อ)

- ผลิตภัณฑ์คู่มือราคา : ผลิตภัณฑ์มีความประณีตในการออกแบบ คู่มือราคาที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ซื้อผลิตภัณฑ์
 - 1 คะแนน = การออกแบบไม่เหมาะกับปัจจุบันหรือพบเห็นในตลาด mass product
 - 2 คะแนน = รูปแบบสินค้าสามารถพบเห็นได้ในกลุ่มสินค้าระดับราคากลาง
 - 3 คะแนน = รูปแบบมีรายละเอียด และเข้ากับการตกแต่งของบ้านได้เป็นอย่างดี
- วัสดุภัณฑ์ : อุดมลักษณะของผลิตภัณฑ์ บ่งบอกถึงความรู้สึกปลอดภัย ออบอุ่น ผู้สูงอายุไม่กังวลต่อการใช้งาน
 - 1 คะแนน = รู้สึกไม่น่าใช้งาน ไม่มั่นใจ กลัวเรื่องความปลอดภัย
 - 2 คะแนน = รู้สึกปลอดภัยและแข็งแรง แต่มีบางจุดที่ต้องระวัง
 - 3 คะแนน = รู้สึกปลอดภัยและแข็งแรง ไม่เป็นกังวลต่อใช้งาน
- ความเป็น Modern Comtemporary ตามแนวทางที่วางไว้
 - 1 คะแนน = รูปทรงไม่ตรงกับแนวคิดหรือมีรูปแบบเก่าเกินไป
 - 2 คะแนน = รูปทรงกลางๆ ไม่โดดเด่นว่าออกแบบมารูปแบบใด
 - 3 คะแนน = รูปทรงและเส้นสาย ตรงการแนวทางการความคิดที่ได้ตั้งไว้และเข้ากับยุคปัจจุบัน

Analysis / Model selection

รูปที่ 4.1-62 แผ่นนำเสนอเกณฑ์การประเมิน

ตารางวิเคราะห์แบบร่าง

หัวข้อ	ค่า น้ำหนัก	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
มีความใหม่ (newly)	1	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(1)	2(2)	1(1)	2(2)	3(3)	3(3)
ผลิตง่าย	2	2(4)	2(4)	1(2)	3(6)	2(4)	2(4)	3(6)	3(6)	1(2)	1(2)
ผลิตภัณฑ์ คู่มือราคาสูง	2	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)	1(2)	3(6)	1(2)	2(4)	2(4)	2(4)
มีอัตลักษณ์	3	2(6)	3(9)	2(6)	3(9)	1(3)	3(9)	1(3)	2(6)	2(6)	2(6)
มีความเป็น Modern Comtemporary	2	3(6)	2(4)	1(2)	3(6)	1(2)	3(6)	2(4)	2(4)	1(2)	1(2)
รวม		22	25	16	27	12	24	16	22	17	17

Analysis / Model selection

รูปที่ 4.1-63 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง

ตารางวิเคราะห์แบบร่าง

หัวข้อ	ค่า น้ำหนัก	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
มีความใหม่ (newly)	1	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(1)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)
ผลิตง่าย	2	2(4)	2(4)	1(2)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)
ผลิตภัณฑ์ คู่มือราคาสูง	2	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)
มีอัตลักษณ์	3	2(6)	2(6)	1(3)	1(3)	3(9)	2(6)	2(6)	3(9)	3(9)	2(6)
มีความเป็น Modern Comtemporary	2	2(4)	2(4)	2(4)	1(2)	3(6)	3(6)	1(2)	3(6)	3(6)	2(4)
รวม		20	20	15	15	26	22	18	27	25	20

Analysis / Model selection

รูปที่ 4.1-64 แผ่นนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง

ตารางวิเคราะห์แบบร่าง

หัวข้อ	ค่าน้ำหนัก	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
มีความใหม่ (newy)	1	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)
ผลิตง่าย	2	1(2)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)
ผลิตภัณฑ์ คู่มือราคาสูง	2	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)	2(4)	2(4)
มีอัตลักษณ์	3	2(6)	1(3)	3(9)	3(9)	2(6)	3(9)	3(9)	1(3)	2(6)	3(9)
มีความเป็น Modern Contemporary	2	3(6)	2(4)	2(4)	2(4)	3(6)	1(2)	3(6)	1(2)	1(2)	3(6)
รวม		20	17	25	23	22	23	25	15	18	25

Analysis / Model selection

รูปที่ 4.1-65 แผนนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง

ตารางวิเคราะห์แบบร่าง

หัวข้อ	ค่าน้ำหนัก	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
มีความใหม่ (newy)	1	2(2)	2(2)	2(2)	3(3)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)
ผลิตง่าย	2	2(4)	3(6)	3(6)	2(4)	2(4)	1(2)	2(4)	2(4)	2(4)	1(2)
ผลิตภัณฑ์ คู่มือราคาสูง	2	3(6)	2(4)	2(4)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)	3(6)	2(4)	2(4)
มีอัตลักษณ์	3	2(6)	3(9)	2(6)	2(6)	3(9)	2(6)	1(3)	2(6)	3(9)	1(3)
มีความเป็น Modern Contemporary	2	1(2)	2(4)	3(6)	1(2)	2(4)	3(6)	1(2)	3(6)	2(4)	2(4)
รวม		20	25	24	19	25	20	15	24	23	15

Analysis / Model selection

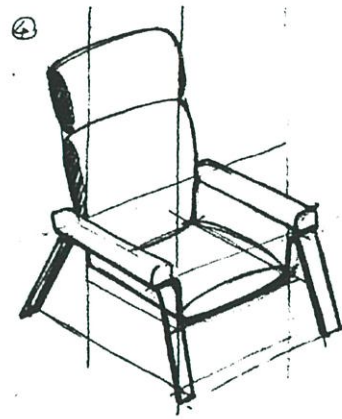
รูปที่ 4.1-66 แผนนำเสนอการวิเคราะห์แบบตาราง

ผลการวิเคราะห์เลือกแบบ

แบบที่ได้คะแนนมากที่สุด
คือ แบบหมายเลข 4

คะแนน

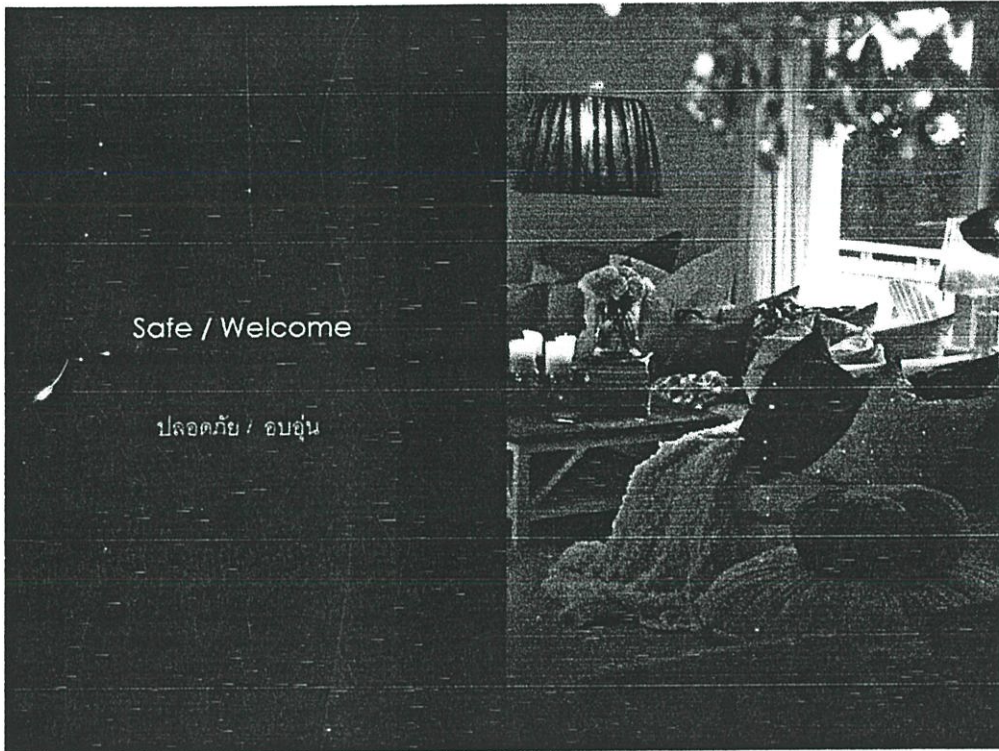
ความใหม่	: 2
ผลิตง่าย	: 3
ผลิตกันที่ดูมีราคาสูง	: 2
มีอัตลักษณ์	: 3
modern contemporary	: 3



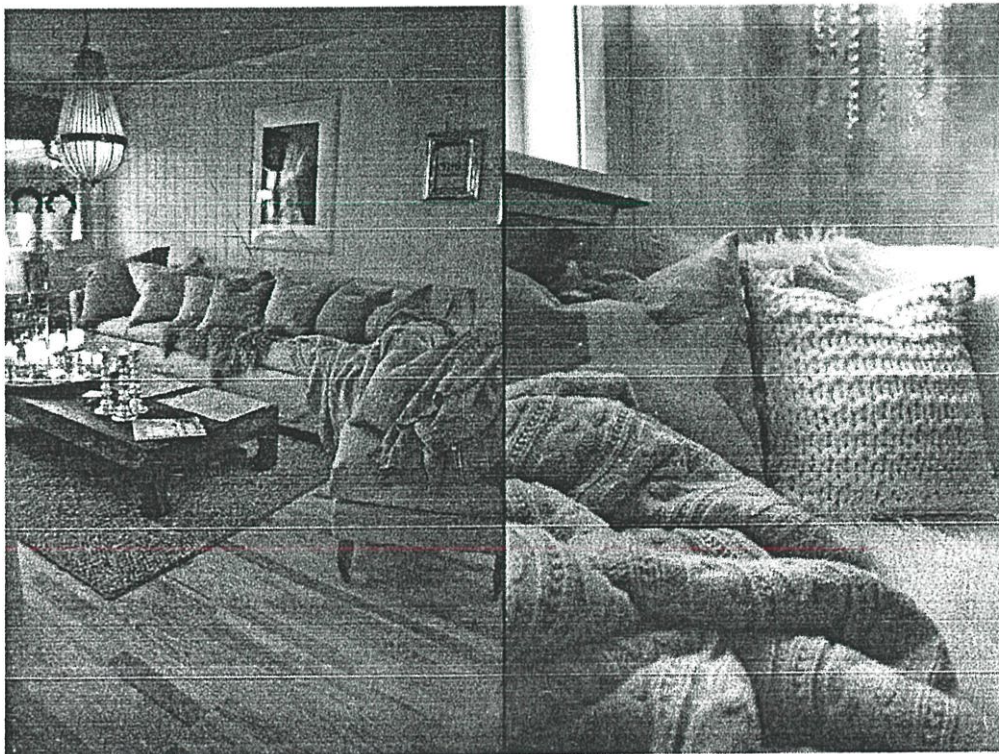
รูปที่ 4.1-67 แผ่นนำเสนอการเลือกแบบ

IDEA
DEVELOPMENT

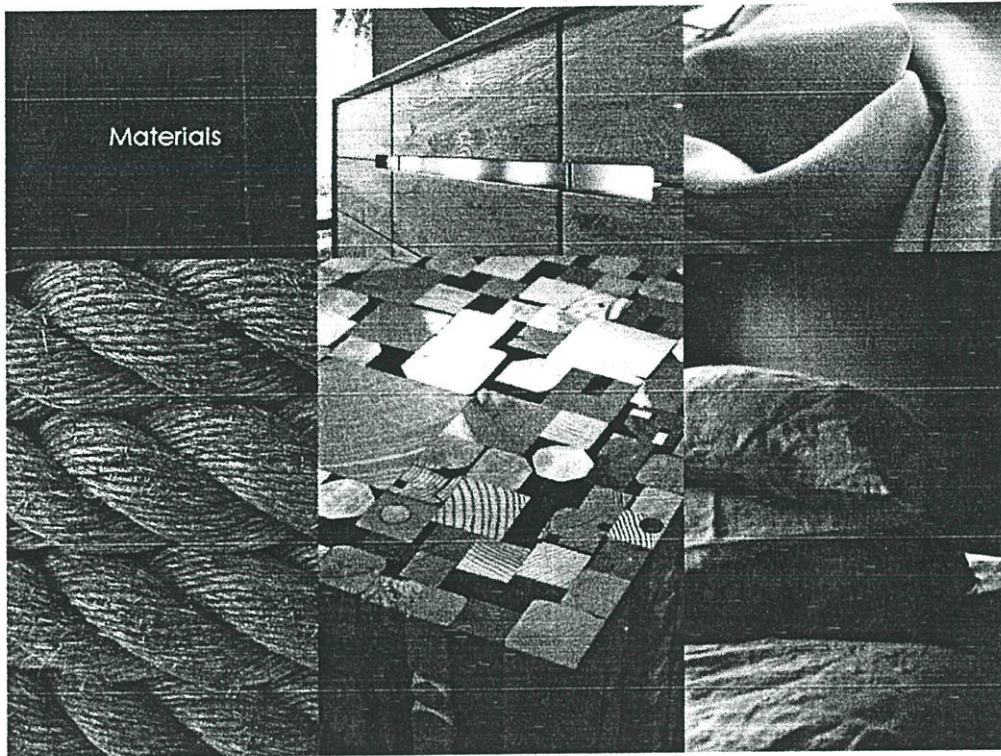
รูปที่ 4.1-68 แผ่นนำเสนอการพัฒนาแบบ



รูปที่ 4.1-69 แผ่นนำเสนอคำนิยาม



รูปที่ 4.1-70 แผ่นนำเสนอคำนิยาม



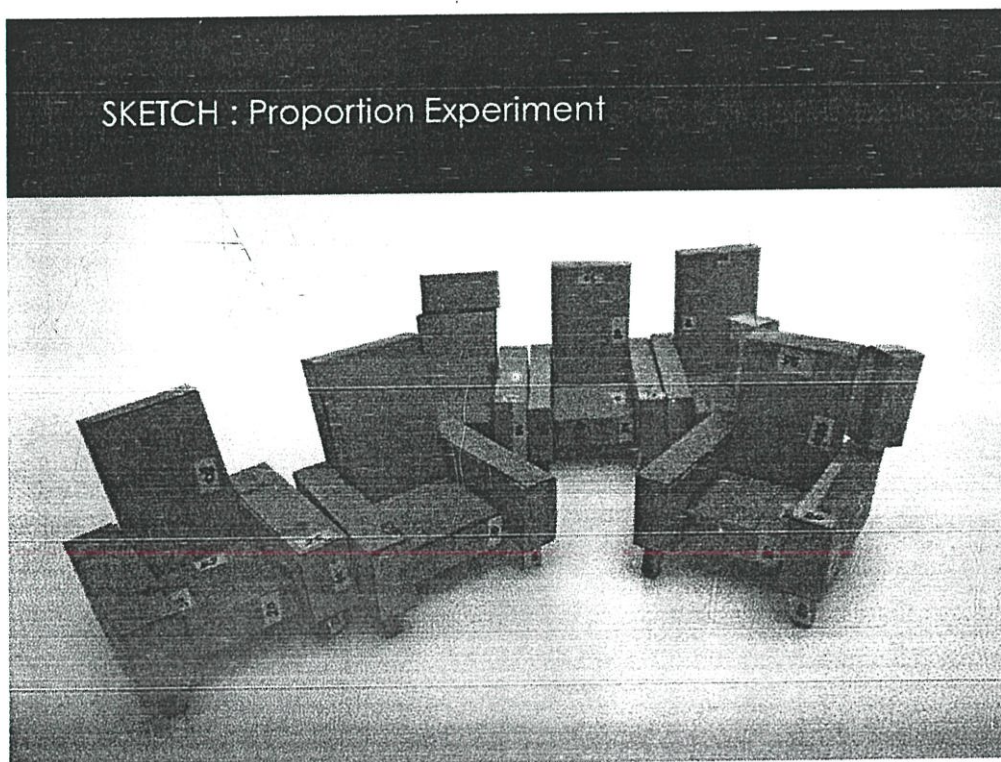
รูปที่ 4.1-71 แผ่นนำเสนอด้านนิยาม





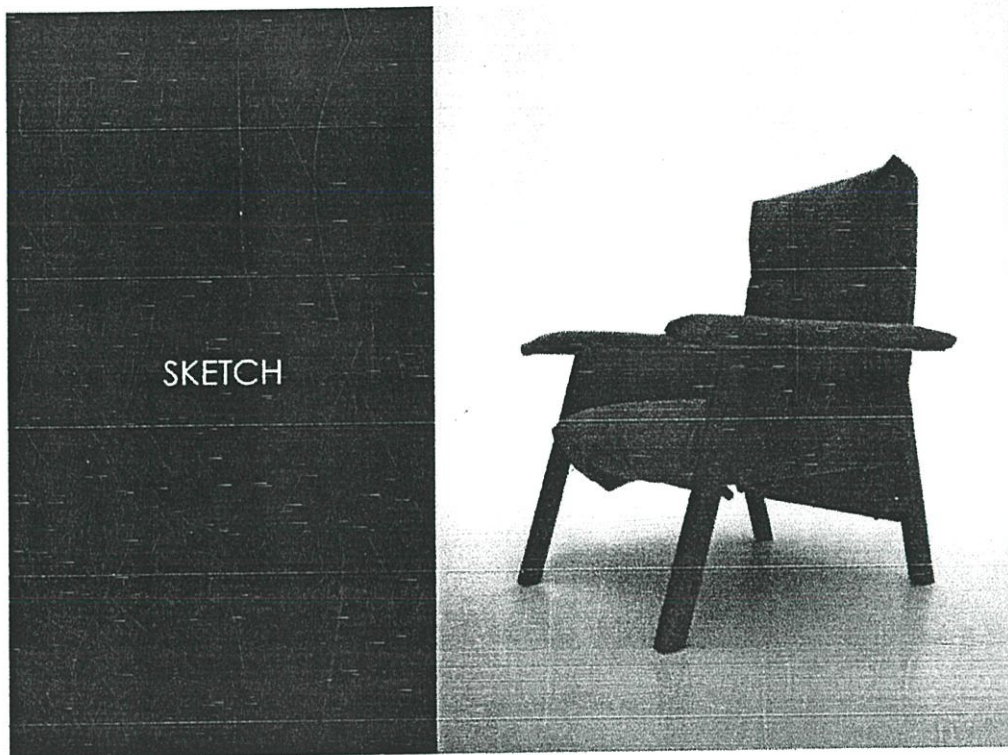
IMAGE

รูปที่ 4.1-73 แผนนำเสนอแนวทางการออกแบบ

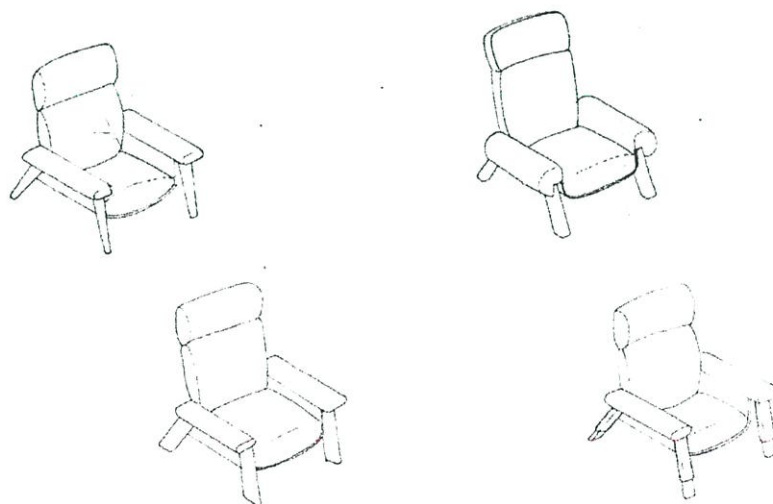


SKETCH : Proportion Experiment

รูปที่ 4.1-74 แผนนำเสนอโมเดลขนาดสัดส่วน

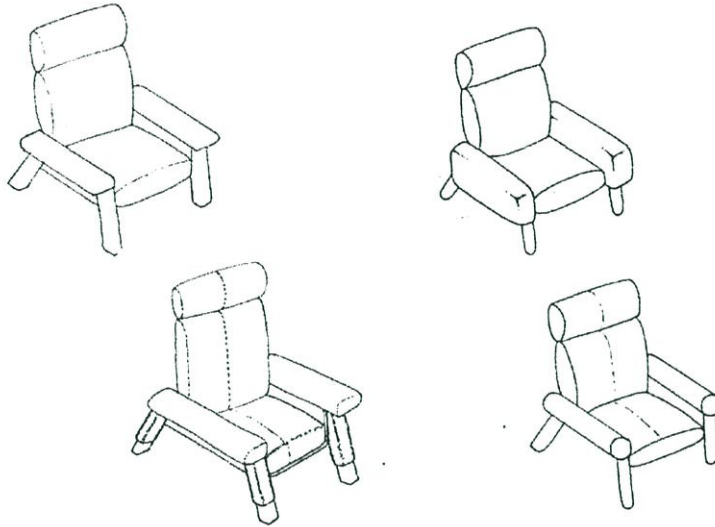


รูปที่ 4.1-75 ผ่านนำเสนอการพัฒนาแบบ



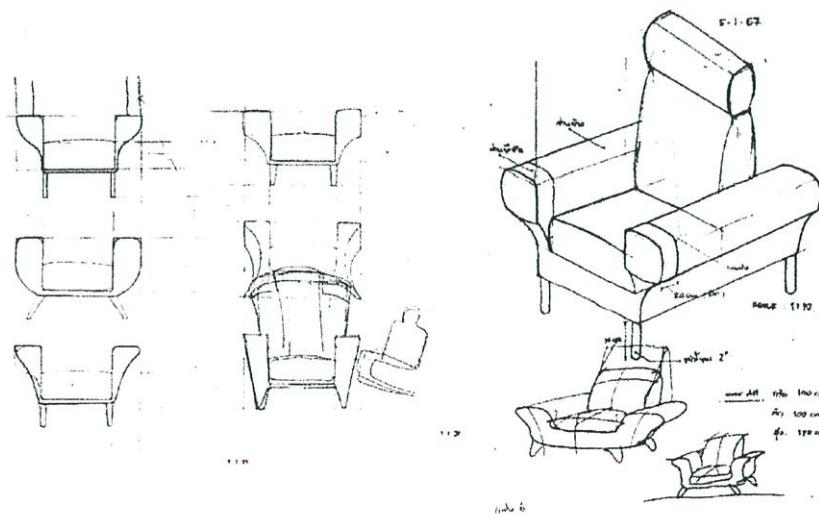
Model No.4

รูปที่ 4.1-76 ผ่านนำเสนอภาพร่าง



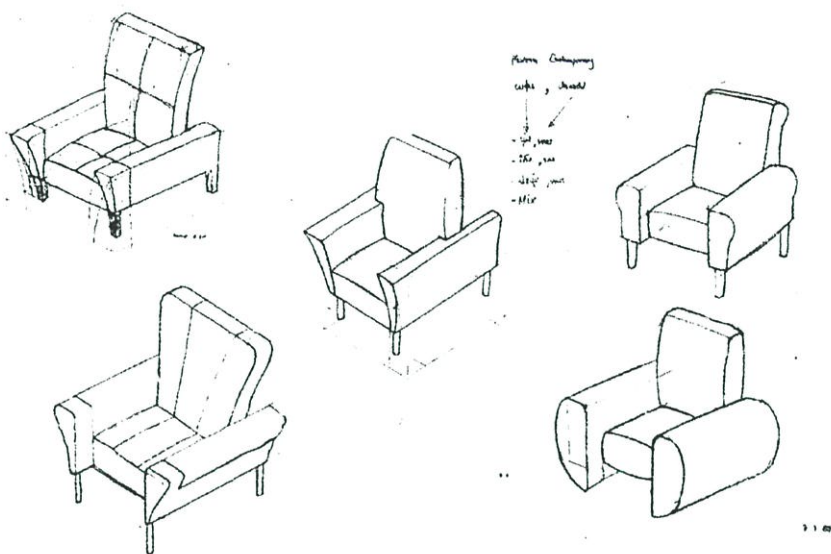
Model No.4

รูปที่ 4.1-77 แผนนำเสนอกาพร่าง



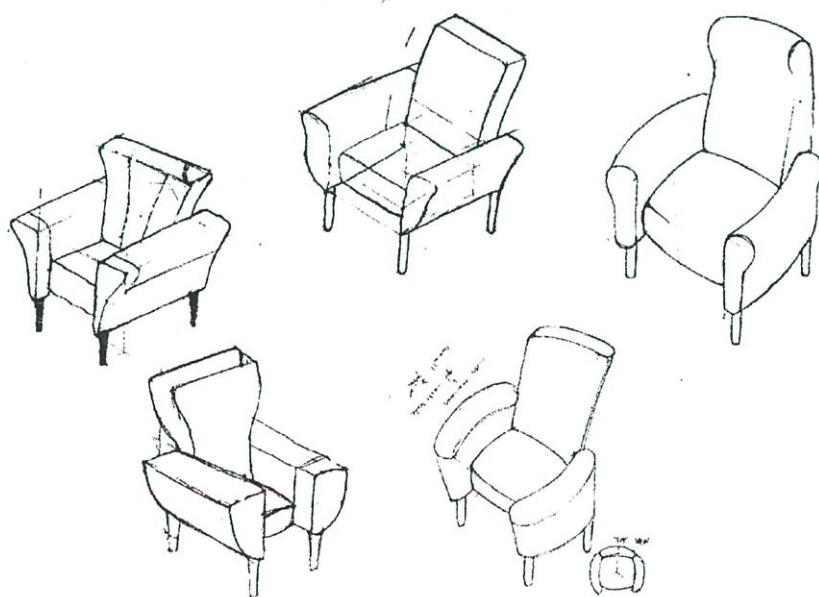
Product development

รูปที่ 4.1-78 แผนนำเสนอกาพร่าง



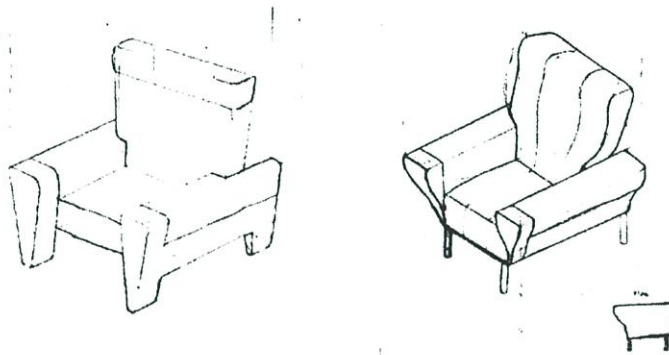
Product development

รูปที่ 4.1-79 แผ่นนำเสนองานร่าง



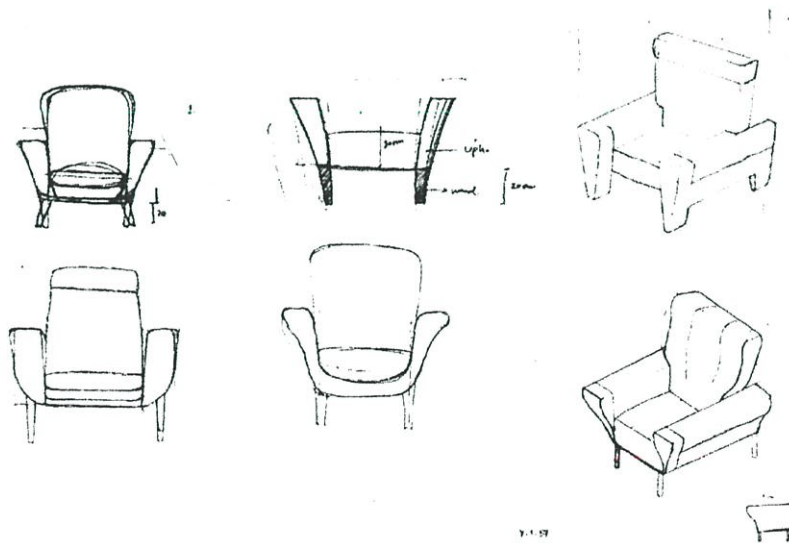
Product development

รูปที่ 4.1-80 แผ่นนำเสนองานร่าง



Product development

รูปที่ 4.1-81 แผ่นนำเสนอภาพร่าง

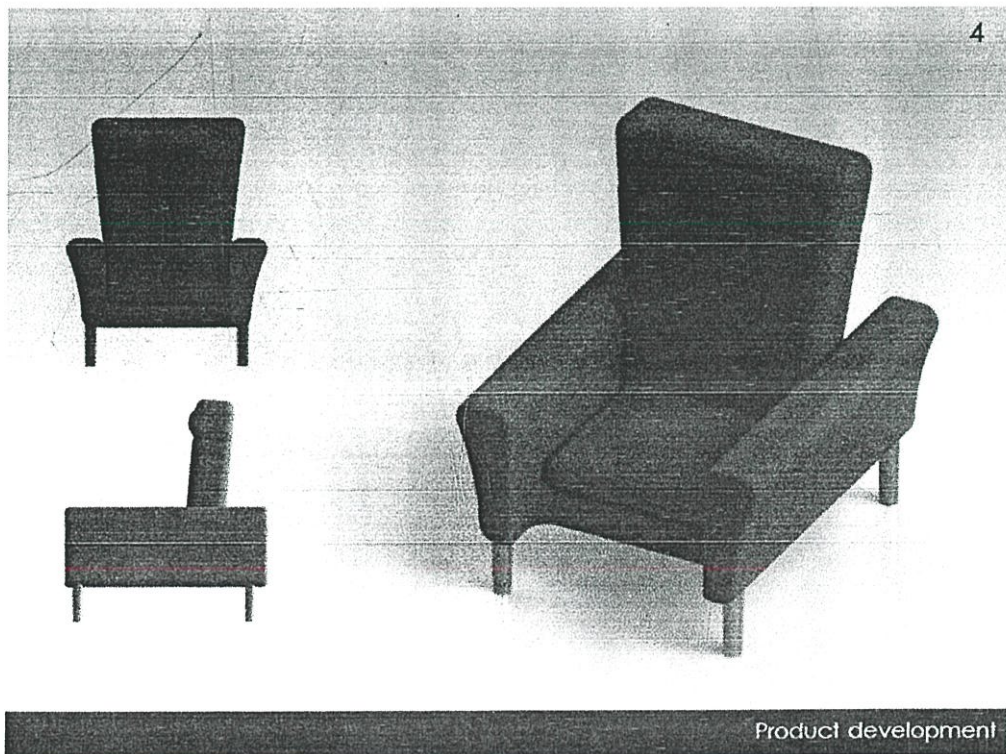


Product development

รูปที่ 4.1-82 แผ่นนำเสนอภาพร่าง



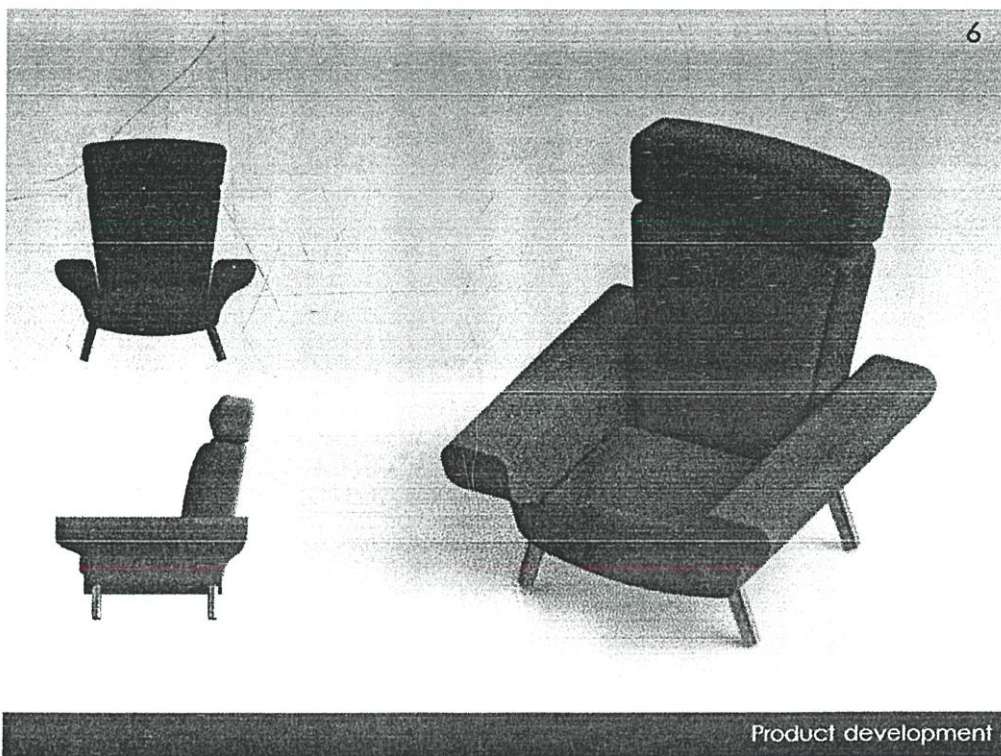
รูปที่ 4.1-83 แผนนำเสนอภาพจำลองสามมิติ



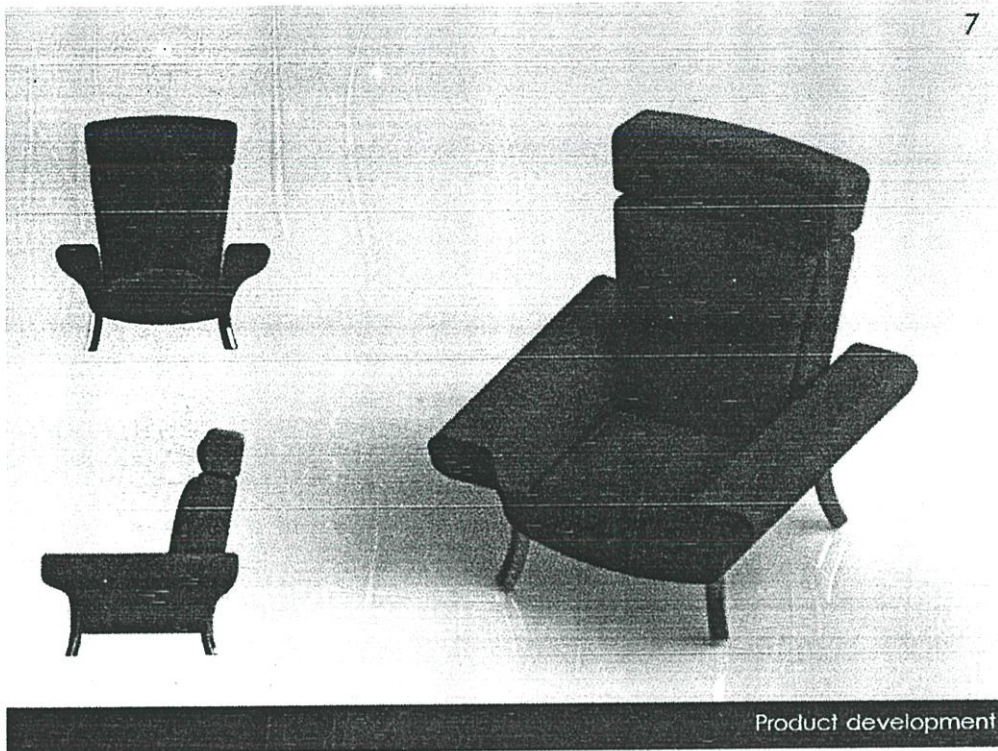
รูปที่ 4.1-84 แผนนำเสนอภาพจำลองสามมิติ



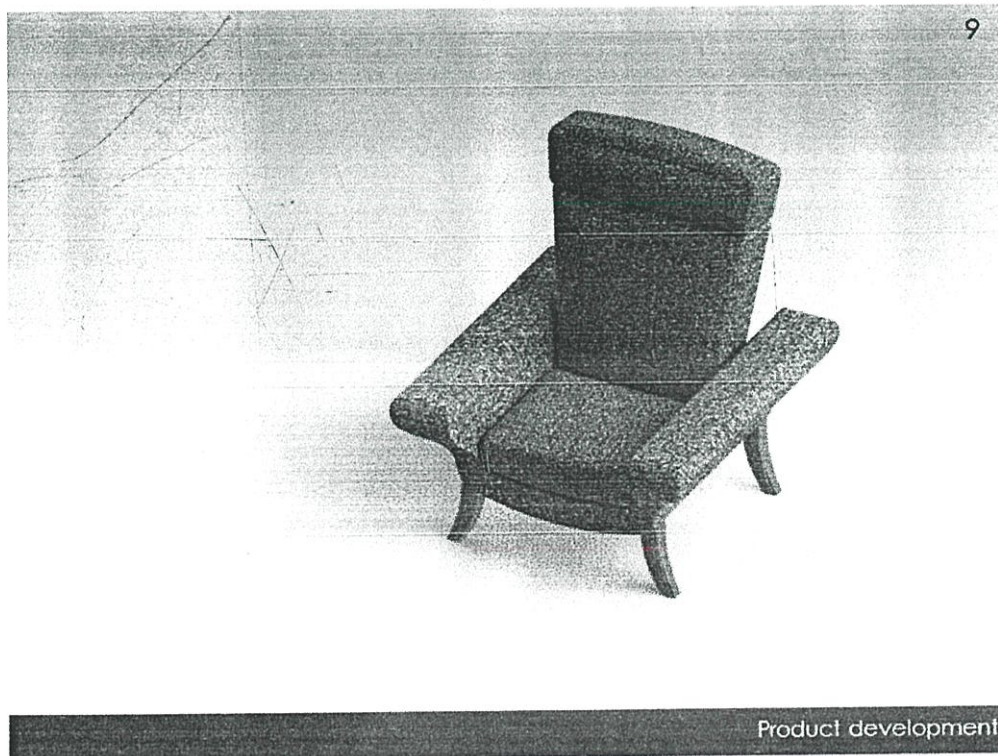
รูปที่ 4.1-85 แผ่นนำเสนองภาพจำลองสามมิติ



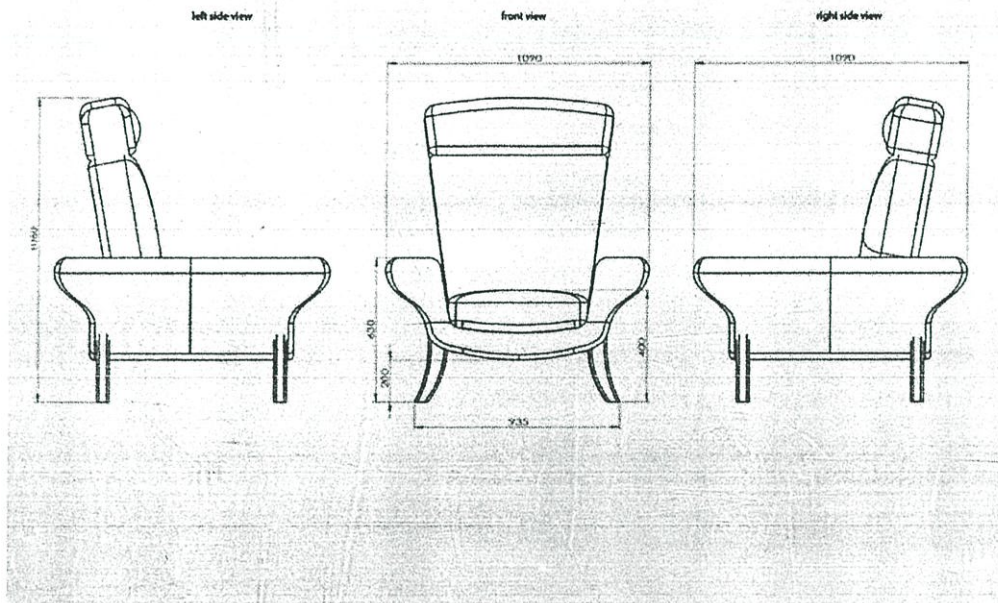
รูปที่ 4.1-86 แผ่นนำเสนองภาพจำลองสามมิติ



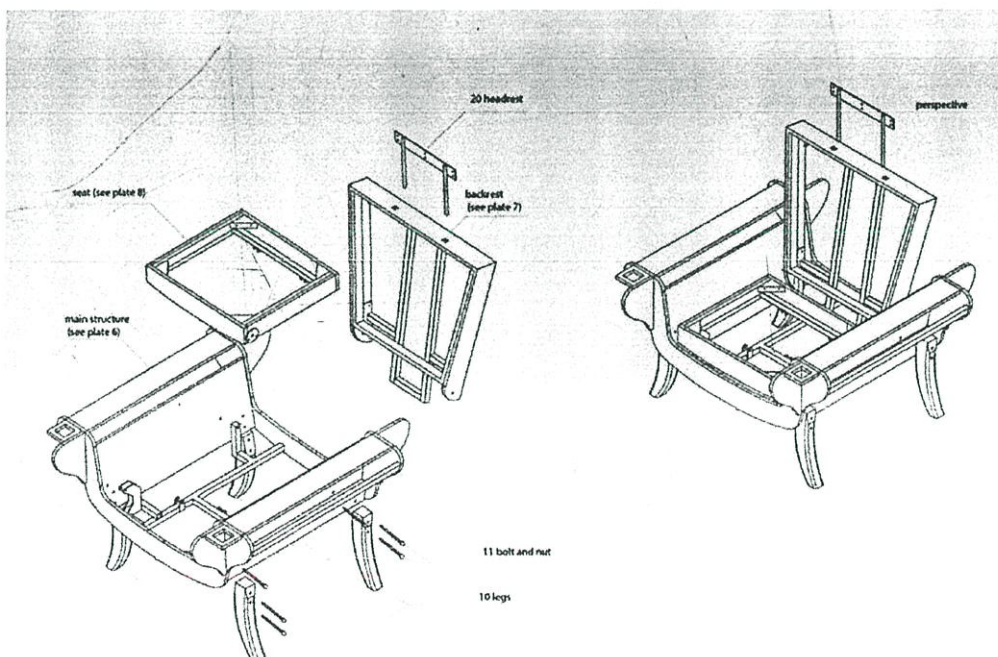
รูปที่ 4.1-87 แผนนำเสนอภาพจำลองสามมิติ



รูปที่ 4.1-88 แผนนำเสนอภาพจำลองสามมิติ



รูปที่ 4.1-89 แผ่นนำเสนอนขนาดภายนอก



รูปที่ 4.1-90 แผ่นนำเสนอนชิ้นส่วนการประกอบ

4.2 ภาพถ่ายต้นแบบจำลอง



รูปที่ 4.2-1 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายหุ่นจำลอง

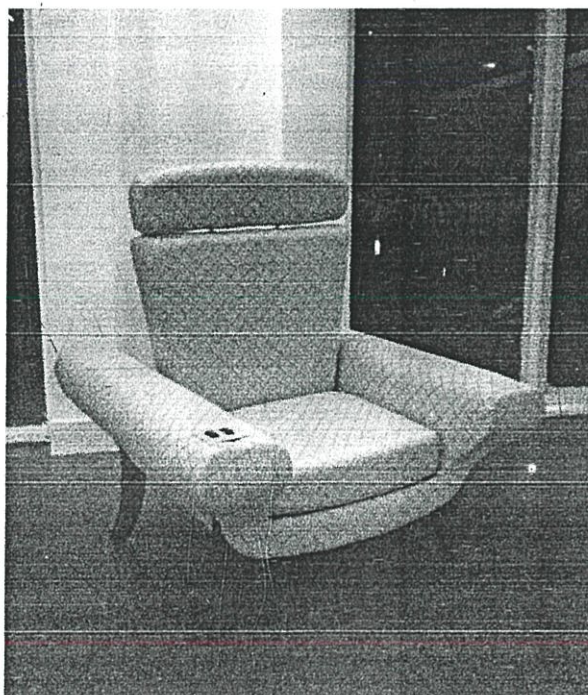


รูปที่ 4.2-2 แผ่นนำเสนอรูปถ่ายหุ่นจำลอง

4.2 ภาพถ่ายต้นแบบจริง



รูปที่ 4.3-1 แผ่นนำเสนอรูปลูกถ่ายต้นแบบตัวจริง



รูปที่ 4.3-2 แผ่นนำเสนอรูปลูกถ่ายต้นแบบตัวจริง

4.4 แบบตั้งงาน

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการออกแบบจากผลงานการออกแบบในขั้นตอนสำเร็จทั้งข้อดีและข้อเสีย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เข้าสู่ระบบการผลิตจริง ประกอบด้วย

5.1 สรุปผลการออกแบบ

5.2 สรุปผลข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

5.1 สรุปผลการออกแบบ

โครงการออกแบบเก้าอี้ที่สามารถปรับเปลี่ยนจากทำนั่งเป็นทำยืนได้อย่างปลอดภัย สำหรับผู้สูงอายุโดยใช้ในที่พักอาศัย

- มีการออกแบบเพื่อรองรับสรีระผู้สูงอายุโดยไม่เกิดการเมื่อยล้า นั่งสบาย
- เบาะสามารถเอียงขึ้น ในระดับ 35 องศา เพื่อช่วยลุกขึ้นยืนและคงสภาพได้
- เก้าอี้มีที่เท้าแขนที่มั่นคง มีส่วนช่วยในการลุกขึ้นยืนของผู้สูงอายุได้จริง
- พนักงานสามารถเอียงได้ โดยผู้สูงอายุสามารถควบคุมได้ด้วยสวิตช์สั่งงานร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้า
ผ่อนแรง
- ผู้สูงอายุสามารถควบคุมเก้าอี้ได้ด้วยตนเองทั้งการปรับเอียงเบาะนั่งหรือปรับองศาพนักพิง
- เก้าอี้มั่นคง ไม่เดือนขณะใช้งาน รวมถึงป้องกันอันตรายจากเหตุสุควิสัยได้จริง

5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

5.2.1 ขนาดของเก้าอี้โดยรวมมีขนาดที่ใหญ่เกินไป ควรลดขนาดลงมากกว่านี้

- 5.2.2 เพ้าแชนมีขนาดที่กว้างเกินไป สามารถลดขนาดลงได้
- 5.2.3 ความยาวของเก้าอี้จากหน้าไปหลัง มากเกินไป
- 5.2.4 พนักพิงสูงเกินไป สามารถปรับลดลงมาได้อีก 10 cm
- 5.2.5 ต้องออกแบบคำนึงถึงการขนย้าย เข้าประตูบ้าน อาจมีการถอดประกอบในบางส่วน
- 5.2.6 สวิตช์ควบคุม ควรเปลี่ยนเป็นสวิตช์ที่สามารถกันน้ำได้
- 5.2.7 แผงสวิตช์ควรจะมีสัญลักษณ์กำกับ และสามารถทำให้เป็นทางเลือกด้านสัญลักษณ์หรือภาษา
ต่างๆ และผู้ใช้ที่ถนัดทั้ง ชายและขวา
- 5.2.8 ต้องเพิ่มระบบป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
- 5.2.9 เบาะรองนั่งควรป้องกันน้ำจากด้านบน ลงไปสู่กลไกต่างๆ จะทำให้เสียหายได้
- 5.2.10 ควรกำหนดผ้าชนิดที่เป็นผ้ากันน้ำมากกว่าผ้าที่เคลือบด้วยสารกันความชื้น

5.3 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- 5.1.1 เก้าอี้มีขนาดที่กว้างเกินไป ควรลดขนาด โครงไม้เพื่อระยะพอกพองน้ำ จะได้ขนาดที่ต้องการ
- 5.1.2 พนักพิงหลัง มีน้ำหนักที่มากเกินไป ทำให้เป็นภาระที่มอเตอร์ขับเคลื่อน
- 5.1.3 เบาะรองนั่งและพนักพิงควรเปลี่ยนเป็นรูปแบบ โครงและหมอนวางข้างบนหรือทับหน้า เพื่อที่
สามารถทำให้เปลี่ยนผ้าหุ้มได้
- 5.1.4 เบาะพิงศีรษะ ยังมีน้ำหนักที่มากเกินไป ต้องลดขนาดรวมถึงวัสดุภายใน
- 5.1.5 น็อตที่ใช้ในโครงการ (machine screw) ควรใช้ชนิดเหนียวทั้งหมด เพื่อความ
ทนทานและปลอดภัย

บรรณานุกรม

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ,การเปลี่ยนแปลงประชากรไทย,2550
- JRRD (journal of Rehabilitation Research and Develop) ฉบับที่ 44, ค.ศ.2007 ศึกษาวิธีการลุกขึ้นจากเก้าอี้ของผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการเคลื่อนไหวจำกัด (Chair rise strategies in older adults with functional limitations by Scarbourough, McGibbon and Krebs (2007))
- ประชา พิจักขณา, กิ่งกาญจน์ เสมอใจ,ทินวษ์ รัทธิสสระกุล, นพพร สกุลยืนยงสุข, การศึกษาจิตวิทยาตีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ, มทช.พระนคร,2 กันยายน.2552
- วิไลวรรณ ทองเจริญ, การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย, ภาควิชาพยาบาลฐาน, มหาวิทยาลัยมหิดล
- ทวีชัย เตชะพงษ์วรชัย, ชีวกลศาสตร์ของกระดูกสันหลัง, ภาควิชาออร์โธปิดิกส์, คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- <http://www.modernformhealthcare.co.th/index.php>
- <http://www.furnituretohome.com>
- สมนึก กุลสถิตพร,กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ, คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550
- http://www.pt.mahidol.ac.th/ptclinic/index.php?option=com_content&view=article&id=211:2009-10-26-03-27-15&catid=55:2009-03-13-03-23-09&Itemid=111 ศูนย์กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล
- ศิริระ สักส่วนร่างกายผู้สูงอายุ
- โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย และสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ โดย ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ เมษายน, 2548
- Gen B Lifestyle Marketing (Markerteer /มิ.ย./ 52) เรียบเรียง : เดือนเพ็ญ ลิ้มศรีตระกูล
- การออกแบบเฟอร์นิเจอร์เบื้องต้น , บุญสนอง รัตนสุนทรากุล , 2531

- http://www.maxsteelthai.com/index.php?option=com_content&view=article&id=113:-metal-working&catid=42&Itemid=93&lang=en

- Chair rise strategies in older adults with functional limitations Donna Moxley Scarborough, MS, PT;1-

2* Chris A. McGibbon, PhD;1-3 David E. Krebs, DPT, PhD1-2

- การปฏิบัติตัวของผู้สูงอายุให้มีสุขภาพดี , ภารดี เอื้อวิชาแพทย์ , ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- สิริพงษ์ กุลสุขรังสรรค์, คมศักดิ์ สินสุรินทร์, มารุต ว่องประเสริฐการ , การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ

ประวัติการศึกษา

ชื่อ กัญจน์ ตรงสุวรรณ

สำเร็จการศึกษา

อนุบาล อนุบาลเด่นหล้า

ประถม โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)

มัธยม โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

ปริญญาตรี ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง