

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

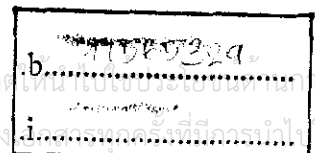
โครงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทรงตัวในท่านั่งสำหรับเด็กพิการทางสมอง
ประเภทซีรีบรัล พัลซี อายุ 3 - 6 ปี
(Cerebral Palsy Chair for children 3-6 years)



นาย สมภพ ไหมดม่วง
รหัสนักศึกษา 42020127

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษาที่ 2548 - 2549

สพ.
ศ ๒๗๑๑
เลขหมู่ 2547-2548
เลขทะเบียน 59356
วันที่ ๑๖/๑๒/๒๕๔๙



สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือจำหน่าย
โดยไม่ได้รับอนุญาต
หากมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

คณะกรรมการ

คณะกรรมการ

คณะกรรมการ

คณะกรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์

(นายสุวิทย์ ใจสูง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทรงตัวในท่านั่งสำหรับเด็กพิการทางสมอง ประเภทซีรีบรัล พัลซี อายุ 3 - 6 ปี (Cerebral Palsy Chair for children 3-6 years)
ชื่อนักศึกษา	นาย สมภพ โหมดม่วง
รหัสประจำตัว	42020127
คณะ	สถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
สถานศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

จากการที่รัฐได้กำหนดนโยบายส่งเสริมและให้โอกาสกับกลุ่มประชาชนที่มีสภาพความพิการทางร่างกาย โดยมีการผลักดันให้ประกาศใช้แผนฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการแห่งชาติ พ.ศ.2540 – 2544 ซึ่งส่งผลให้กลุ่มผู้มีความพิการทางร่างกายได้รับการช่วยเหลือทางด้านอุปกรณ์ ด้านการแพทย์ การศึกษา อาชีพและความทัดเทียมทางสังคมเป็นไปอย่างทั่วถึง เพื่อให้ประชากรกลุ่มนี้ได้รับการพัฒนาให้กลับสู่สังคมเพื่อเป็นประชากรที่มีคุณภาพของประเทศ

อุปกรณ์ช่วยในการทรงตัวจึงเป็นอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพในการทำกิจกรรมอื่นๆ ของเด็กสมองพิการเพื่อจะส่งเสริมให้กลุ่มคนพิการเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีค่าในประเทศ ในปัจจุบันอุปกรณ์ช่วยเหลือเด็กพิการส่วนใหญ่ได้รับจากการบริจาคทั้งในและต่างประเทศซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของเด็กพิการ ดังนั้นโครงการนี้จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยของอุปกรณ์และกระบวนการผลิต เพื่อที่จะทำการออกแบบหรือแก้ไขข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ทั้งยังผลิตได้ในประเทศ

อันเป็นเหตุผลสำคัญในการเกิดโครงการ โดยโครงการนี้มีใจความสำคัญที่มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาขีดความสามารถของอุปกรณ์ เพื่อช่วยเหลือเด็กพิการให้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ และเชื่อมต่อสภาพแวดล้อมของเด็กพิการ

อุปกรณ์ช่วยเหลือเด็กพิการจึงเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญยิ่ง เรียกได้ว่า เป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการดำเนินชีวิตของเด็กพิการ เพราะอุปกรณ์เหล่านี้จะเป็นส่วนเติมเต็มและเพิ่มศักยภาพในการทำกิจกรรมต่างๆของเด็กพิการให้ใกล้เคียงกับเด็กปกติมากที่สุด โดยหวังว่าโครงการนี้จะ เป็นประโยชน์ให้กับเด็กพิการและผู้ผลิตอุปกรณ์ช่วยเหลือเด็กพิการต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ

อาจารย์สุรเชษฐ ไชยคุปละ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและคอยชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงาน ให้แนวคิด ทั้งยังคอยกระตุ้นไฟในการทำงานอยู่เสมอ

อาจารย์คงเดช หุ่นผดุงรัตน์

ประธานกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ที่คอยตักเตือนและแนะนำความรู้ต่างๆ

อาจารย์สมบัติ ตั้งสถิตยางกูร

เลขาธิการกลุ่มตรวจวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยดูแลจุดบกพร่องในการทำงาน ทำให้ทำงานรอบคอบมากขึ้น

อาจารย์บรรเจิด เอี่ยมเมตตา

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ให้คำชี้แนะและช่วยต่อยอดความคิดในการออกแบบ

อาจารย์ยุทธพล บุญสิงหนานนท์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ที่สอนแนวคิดเชิงวิเคราะห์ และคำแนะนำต่างๆ

มูลนิธิเพื่อเด็กพิการ

ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล คำแนะนำ และ หนังสือคู่มือการดูแลเด็กสมองพิการซี.พี.

สถานสงเคราะห์เด็กอ่อนพิการ

ที่อนุญาตให้เข้าไปทำการศึกษาดูแลเด็กสมองพิการซี.พี. อย่างใกล้ชิด

คุณ สุจิตรา

นักกายภาพผู้ให้ข้อมูล คำแนะนำ และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย

ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการจัดทำวิทยานิพนธ์และคอยให้กำลังใจตลอดมา

คณะเพื่อน พี่และน้อง ศอ.

ที่คอยช่วยเหลืองานกันมาตลอด 5 ปีครึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
อนุมติผล	ค
คำนำ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	2
1.1 ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
1.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	6
1.3 ขอบเขตของโครงการ	10
1.4 แนวทางการศึกษาวิจัย	11
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	11
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	12
บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปข้อมูล	15
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	15
2.1.1 กลุ่มผู้ป่วย	15
- ข้อมูลพื้นฐานของโรคสมองพิการ (Cerebral Palsy)	15
- กลุ่มลักษณะอาการของเด็กสมองพิการซี.พี.ประเภทต่างๆ	16
สรุป กลุ่มลักษณะอาการที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ	
- ขั้นตอนและวิธีการบำบัดฟื้นฟูเด็กสมองพิการ	19
- ข้อมูลกิจวัตรประจำวันของเด็กสมองพิการซี.พี.	22
2.1.2 กลุ่มนักกายภาพ	23
- ข้อมูลพื้นฐานนักกายภาพ	23
- หน้าที่ของนักกายภาพ	23
2.1.3 ข้อมูลพฤติกรรมระหว่างกลุ่มผู้ใช้ กับ ผลิตภัณฑ์	24
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์	25
2.2.1 วัตถุประสงค์และบทบาทหน้าที่ของอุปกรณ์	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2	ข้อมูลผลิตภัณฑ์	25
2.2.3	ส่วนประกอบและความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ	28
2.2.4	ปัญหาผลิตภัณฑ์เดิม	31
2.3	ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการใช้งาน	32
2.3.1	สภาพแวดล้อมภายในสถานเลี้ยงเด็กบ้านปากเกร็ด	32
2.3.2	สภาพภูมิอากาศภายในสถานบำบัด	34
	- สรุป ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่นำมาใช้ในการออกแบบ	
2.4	ข้อมูลทางด้านการยศาสตร์ (Ergonomic)	35
2.4.1	การนั่งที่ถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์	35
2.4.2	ข้อมูลขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ	37
	- ขนาดสัดส่วนของเด็ก 3 – 6 ปี	38
	- ขนาดสัดส่วนของชายและหญิงอายุ 17 – 49 ปี	40
	- สรุปข้อมูลขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา	
2.4.3	มิติปรับปรุง	43
2.4.4	วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ	43
2.4.5	วิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะกิจกรรม	45
2.4.6	สรุป ข้อมูลด้านการยศาสตร์ทั้งหมดที่นำมาใช้ในการออกแบบ	47
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ของเด็ก 3-6 ปี	48
2.5.1	พัฒนาการเด็กวัย 3-6 ปี	48
	- สรุป เป้าหมายในการออกแบบอุปกรณ์เสริมทักษะ	
2.5.2	อุปกรณ์เสริมทักษะแบบต่างๆ	49
2.5.3	วิเคราะห์อุปกรณ์เสริมทักษะที่ควรนำมาออกแบบ	50
	- สรุป ลักษณะอุปกรณ์เสริมทักษะการเรียนรู้	
2.6	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปรับระยะต่างๆ	51
2.6.1	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปรับความสูงของส่วนรองรับศีรษะ	51
	วิเคราะห์ระบบปรับความสูงของส่วนรองรับศีรษะ	52
2.6.2	ข้อมูลกลไกการพับเก็บส่วนโต๊ะกิจกรรม	53
	วิเคราะห์กลไกการพับเก็บส่วนโต๊ะกิจกรรม	54
2.6.3	ข้อมูลเกี่ยวกับการปรับความสูงส่วนพักเท้า	54
	วิเคราะห์ส่วนปรับความสูงส่วนพักเท้า	55
2.6.4	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการจัดเก็บส่วนรองขาในท่านั่งราบ	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ระบบการจัดเก็บส่วนรองขาในท่านั่งราบ	56
2.6.5 ข้อมูลระบบโครงสร้างแบบต่างๆ	57
วิเคราะห์ระบบโครงสร้างแบบต่างๆ	58
2.6.6 ข้อมูลระบบล้อ	58
วิเคราะห์ระบบล้อ	59
2.6.7 ข้อมูลระบบความปลอดภัยบนอุปกรณ์	60
วิเคราะห์ความปลอดภัยบนอุปกรณ์	62
2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ	63
2.7.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก	63
2.7.2 วัสดุที่ใช้ทำส่วนหุ้มบุ	64
2.7.3 วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะกิจกรรม	67
2.7.4 วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์เสริมทักษะ	70
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับสีและกราฟิก	72
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ	74
3.2 การพัฒนาแนวความคิดและการออกแบบ	77
3.3 สรุปผลการออกแบบ	84
3.4 แบบจำลอง	84
บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ	
4.1 แผ่นภาพการเสนองาน	86
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	97
4.3 ภาพถ่ายย่อแผ่นสั่งงาน	98
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	100
5.2 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	101
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก.ประวัติการศึกษา .	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางกลุ่มลักษณะอาการ	18
2.2 ตารางกิจวัตรประจำวัน	22
2.3 ตารางขนาดสัดส่วนเด็กปฐมวัยไทย3-6ปี	38
2.4 ตารางขนาดสัดส่วนมือเท้าเด็กปฐมวัยไทย3-6ปี	39
2.5 ตารางขนาดสัดส่วนชาย-หญิงไทยอายุ17-49ปี	40
2.6 ตารางขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณา	42
2.7 ตารางขนาดสัดส่วนที่นำมาออกแบบ	47
2.8 ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของระบบกลไกส่วนประกอบศีรษะ	51
2.9 ตารางการวิเคราะห์เลือกใช้ระบบกลไกส่วนรองรับศีรษะ	52
2.10 ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของระบบกลไกส่วนพับเก็บโต๊ะกิจกรรม	53
2.11 ตารางการวิเคราะห์เลือกใช้ระบบกลไกส่วนโต๊ะกิจกรรม	54
2.12 ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของระบบกลไกส่วนพักเท้า	54
2.13 ตารางวิเคราะห์กลไกส่วนพักเท้า	55
2.14 ตารางข้อดี – ข้อเสียกลไกส่วนรองขา	55
2.15 ตารางการวิเคราะห์เลือกใช้ระบบกลไกส่วนรองขา	56
2.16 ตารางข้อดี – ข้อเสียโครงสร้างแบบ (FRAME)	57
2.17 ตารางข้อดี – ข้อเสียโครงสร้างแบบ โมโนค็อก (Monocoque)	57
2.18 ตารางการวิเคราะห์เลือกใช้ระบบโครงสร้าง	58
2.19 ตารางวิเคราะห์จำนวนล้อ	59
2.20 ตารางข้อดี – ข้อเสียระบบแกนล้อ	59
2.21 ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของระบบสายรัดลักษณะต่างๆ	60
2.22 ตารางแสดงข้อดี – ข้อเสียของตัวล็อคสายรัด	61
2.23 ตารางวิเคราะห์กรรมวิธีในการล็อค	62
2.24 ตารางวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง	63
3.1 ตารางแสดงกระบวนการออกแบบ	74
3.2 ตารางแสดงแนวทางที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์	75
3.3 ตารางแสดงผลสรุปจากแบบสอบถามนักกายภาพบำบัด	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงเด็กสมองพิการประเภท Spastic	16
2.2 ภาพแสดงเด็กสมองพิการประเภท Athetoid	17
2.3 ภาพแสดงเด็กสมองพิการประเภท Ataxia	17
2.4 ภาพแสดงระยะการรักษา (Flaccid Stage)	20
2.5 ภาพแสดงระยะการรักษา (Spastic Stage)	20
2.6 ภาพแสดงระยะการรักษา (Stage of Seletive Recovery)	21
2.7 ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์กับขั้นตอนการรักษา	21
2.8 ภาพแสดงความสัมพันธ์พฤติกรรมระหว่างกลุ่มผู้ใช้กับผลิตภัณฑ์	24
2.9 ภาพแสดงอุปกรณ์เก้าอี้แบบปรับได้	25
2.10 ภาพแสดงอุปกรณ์เก้าอี้แบบปรับไม่ได้	26
2.11 ภาพแสดงอุปกรณ์ชนิดปรับได้	26
2.12 ภาพแสดงอุปกรณ์ชนิดปรับได้	27
2.13 ภาพแสดงส่วนประกอบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบห้อยขา	28
2.14 ภาพแสดงส่วนประกอบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบเหยียดขา	29
2.15 ภาพเก้าอี้ขนาดมาตรฐาน	32
2.16 ภาพแสดงความสัมพันธ์ส่วนสูงอุปกรณ์กับเก้าอี้นั่งมาตรฐาน	33
2.17 ภาพแสดงลักษณะที่ใช้อุปกรณ์	33
2.18 ภาพแสดงส่วนประกอบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบทำนั่งที่ถูกต้อง	35
2.19 ภาพแสดงส่วนโค้งของสันหลัง	36
2.20 ภาพแสดง แรงกดที่เกิดบนกระดูกสันหลัง	37
2.21 ภาพแสดง ขนาดสัดส่วนเด็กปฐมวัย	38
2.22 ภาพแสดง ขนาดสัดส่วนมือ-เท้าเด็กปฐมวัย	39
2.23 ภาพแสดงสัดส่วนการกำแลจับของเด็กปฐมวัย	39
2.24 ภาพแสดงสัดส่วนชาย-หญิงไทยอายุ 17-49ปี	40
2.25 ภาพแสดงการกำหนดในการออกแบบ	41
2.26 ภาพแสดงการวัดขนาดเบาะที่นั่ง	43
2.27 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนนักพิง	44
2.28 ภาพแสดง ระยะเอื่อมเด็กอายุ3-6ปี	45
2.29 ภาพแสดง ขนาดพื้นที่ใช้สอยโต๊ะกิจกรรม.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.30	ภาพแสดงขนาดของเล่นจำลองกิจกรรม	49
2.31	ภาพแสดงของเล่นประเภทเสริมทักษะสติปัญญา	49
2.32	ภาพแสดงของเล่นประเภทเสริมทักษะประสาทสัมผัส	50
2.33	ภาพแสดงการวางล้อ 3 ล้อ	58
2.34	ภาพแสดงการวางล้อ 4 ล้อ	59
3.1	ภาพแสดงแนวทางที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์	75
3.2	ภาพแสดงขั้นตอนการ Sketch	79
3.3	ภาพแสดงแนวทางที่คัดสรรจากการ Thumb Nail Sketch	80
3.4	ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ ใน 4 แนวทาง	81
3.5	ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย	83
3.6	ภาพแสดงแบบสุดท้ายโดยเข้า Scale	84
3.7	ภาพแสดงแบบจำลอง Model Study	84
4.1	ภาพแสดงการสรุปปัญหาของผลิตภัณฑ์และขอบเขตในการออกแบบ	86
4.2	ภาพแสดงการ Sketch แบบ Thumb nail	86
4.3	ภาพแสดง Image และ Key Word ในการออกแบบ	87
4.4	ภาพแสดงขั้นตอนในการพัฒนาแบบ	87
4.5	ภาพแสดงการเลือกใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์	88
4.6	ภาพแสดงทัศนียภาพของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสมองพิการอายุ 3 - 6 ปี	88
4.7	ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์	89
4.8	ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์กับกลุ่มผู้ใช้งาน	89
4.9	ภาพแสดงรายละเอียดโดยรวมของผลิตภัณฑ์	90
4.10	ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนสายรัด	90
4.11	ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนมือจับ	91
4.12	ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานของล้อ	91
4.13	ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนที่พิกากับที่วางเท้า	92
4.14	ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนโต๊ะกิจกรรม	92
4.15	ภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาแบบส่วนของเล่น	93
4.16	ภาพแสดงทัศนียภาพของภาคกิจกรรม และรูปด้านต่างๆ	93
4.17	ภาพแสดงภาพระเบิดส่วนต่างๆ	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.18	ภาพแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์	94
4.19	ภาพแสดงภาพตัดตามขวางและภาพตัดตามยาว	95
4.20	ภาพแสดงโมเดลขนาด 1 : 1	96
4.21	ภาพแสดงโมเดลขนาด 1 : 1	96
4.22	ภาพแสดงโมเดลขนาด 1 : 1	97
4.23	ภาพแสดงโมเดลขนาด 1 : 1	97



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

จากรูปแบบชีวิตของสังคมไทยในปัจจุบันพบว่าอัตราการเกิดโรคสมองพิการเพิ่มขึ้นจากอดีต เนื่องจากมารดาที่ตั้งครรภ์ต้องทำงานเพื่อหาเลี้ยงครอบครัวผนวกกับผลกระทบทางสภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษมากขึ้น ทำให้โอกาสการคลอดบุตรก่อนกำหนดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลกระทบต่อทารกภายในครรภ์ ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติทางร่างกายและทางสมอง เช่น โรคเบาหวาน , โรคหัดเยอรมัน , โรคสมองพิการ (Cerebral Palsy)

ประวัติความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันพบว่าอัตราการเกิดโรคสมองพิการ ซี.พี ในเด็กไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้ปกครองหรือครอบครัวที่มีรายได้น้อย จำเป็นต้องนำเด็กมาฝากเลี้ยงกับสถานสงเคราะห์เด็กพิการและมูลนิธิต่างๆมากขึ้น อันเป็นเหตุให้ทางสถานสงเคราะห์เด็กพิการต่างๆจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาและส่งเสริมทั้งทางด้านบุคลากรและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตารางที่ 1.1 สถิติการจำแนกลักษณะความพิการของโรค ซี.พี

ลำดับที่	ลักษณะความพิการ	จำนวน
1	อัมพาตขา แขนทั้ง 2 ข้าง	118
2	อัมพาตขามากกว่าแขน	28
3	อัมพาตครึ่งซีก	18
4	อัมพาตขา 2 ข้าง แขน 1 ข้าง	6
5	อัมพาตครึ่งท่อนล่าง	6
6	อัมพาตแขน ขาข้างใดข้างหนึ่ง	2
	รวม	178

ที่มา : ข้อมูลจากสถานสงเคราะห์เด็กอ่อนบ้านปากเกร็ด เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546

* ผู้ป่วยโรคสมองพิการซี.พี.ในประเทศไทยมีจำนวน 15,400 คน (อ้างอิงจากรายงานการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2546)

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มความต้องการผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้น ซึ่งมีผลต่อความเป็นไปได้ทางการตลาดของตัวผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

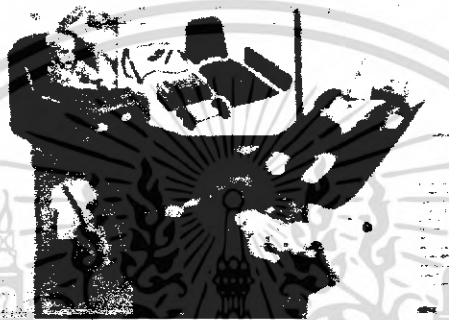
อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวที่ใช้ในปัจจุบัน

1. อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนำเข้า (ผลิตในต่างประเทศ)

เป็นอุปกรณ์ที่ order เข้ามาจากต่างๆประเทศ มี Brand เป็นของตัวเอง มักใช้กับเด็กที่อยู่
ในความดูแลของผู้ปกครอง อุปกรณ์มีราคาสูงมาก

ตัวอุปกรณ์มีความเฉพาะ เป็นส่วนบุคคลสูง การผลิตอิงขนาดสัดส่วนเฉพาะเด็กที่ใช้เป็น
หลัก ใช้วัสดุคุณภาพดีในการผลิต มาตรฐานความปลอดภัยสูง

ลักษณะการใช้งานมักใช้ได้ทั้งในและนอกอาคาร สามารถพับได้เพื่อสะดวกในการเดินทาง



ภาพที่ 1.1 ตัวอย่างอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนำเข้า

2. อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบสั่งทำ (ผลิตในประเทศ)

เป็นอุปกรณ์ที่ ดัดแปลงหรือเลียนแบบอุปกรณ์อื่น สั่งทำครั้งละหลายสิบตัว ส่วนใหญ่เป็น
อุปกรณ์ของสถานสงเคราะห์เด็กและหน่วยงานต่างๆ อุปกรณ์มีราคาค่อนข้างถูก

ตัวอุปกรณ์มีขนาดสัดส่วนเดียวกัน การผลิตอิงขนาดสัดส่วนเฉลี่ยของเด็ก การผลิตมี
ข้อจำกัดสูง มาตรฐานขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่าง

ลักษณะการใช้งานมักใช้ได้ทั้งในอาคาร ไม่สามารถพับได้เพราะมีการใช้งานบ่อยครั้ง



ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบสั่งทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 ตารางแสดง Position ของอุปกรณ์เก้าอี้เด็กทรงตัว

	Personal ส่วนบุคคล	
ราคาถูก Low price		ราคาแพง High price
	ส่วนราชการ Public	

- แทนอุปกรณ์เก้าอี้เด็กทรงตัวแบบนำเข้า
- แทนอุปกรณ์เก้าอี้เด็กทรงตัวแบบสั่งทำ
- ◆ แทนอุปกรณ์เก้าอี้เด็กทรงตัวแบบใหม่

สรุป ในการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์เก้าอี้เด็กทรงตัวแบบใหม่ โดยวิเคราะห์จากข้อดีและข้อเสียของผลกระทบจากตัวอุปกรณ์ทั้งในและต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความเป็นไปได้ของโครงการ

ด้านนโยบาย

โครงการนี้มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พุทธศักราช 2534 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 -2544 รวมทั้งแผนฟื้นฟูคนพิการแห่งชาติ พ.ศ. 2540 -2544 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการที่จะส่งเสริมและปรับปรุงสวัสดิการในด้านต่างๆแก่คนพิการให้เท่าเทียมกับคนปกติทั่วไป

ด้านเศรษฐกิจ

อุปกรณ์ช่วยเหลือเด็กสมองพิการส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง เนื่องจากเป็นอุปกรณ์เฉพาะด้าน จึงต้องอาศัยการศึกษาและความรู้ในการออกแบบรวมทั้งอัตราค่านำเข้า โครงการนี้จึงเป็นโครงการออกแบบเพื่อให้ผู้ผลิตในประเทศสามารถนำไปประยุกต์ให้เข้ากับผลระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศเพื่อลดการนำเข้าอุปกรณ์ราคาแพงเข้าจากต่างประเทศและเป็นการเพิ่มโอกาสในการจัดซื้ออุปกรณ์ที่มีคุณภาพราคาเหมาะสมให้กับเด็กพิการอีกทางหนึ่ง

ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

การพัฒนาให้ประเทศเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคงขึ้นอยู่กับการพัฒนาคุณภาพของประชากรซึ่งไม่ใช่เพียงแค่เฉพาะคนปกติเท่านั้น คนพิการก็เป็นประชากรส่วนหนึ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ไม่เป็นภาระกับสังคม จึงจะทำให้เกิดศักยภาพที่จะช่วยพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวหน้าอย่างแท้จริง

ด้านการออกแบบ

ในปัจจุบันจะสังเกตเห็นว่ามีการออกแบบปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความสะดวกสบายทันสมัย แต่อุปกรณ์สำหรับคนพิการกลับขาดผู้สนใจที่จะพัฒนาปรับปรุงให้มีรูปแบบและประโยชน์การใช้สอยให้เทียบเคียงกับของต่างประเทศพร้อมทั้งตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะกลุ่มเด็กพิการทางสมองประเภทซีรีบรอล พัลซี เช่น รูปลักษณะภายนอกที่เหมาะสมกับวัย ประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมกับอาการและพฤติกรรมของเด็กสมองพิการ

สรุป

โครงการออกแบบเครื่องพุงตัวในทำนึ่งสำหรับเด็กพิการทางสมอง ประเภทซีรีบรอล พัลซี มีความจำเป็นและสอดคล้องกับความต้องการทางด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ สังคมและสภาพแวดล้อมและการออกแบบอย่างแท้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ในโครงการออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กพิการซี.พี.พบว่าผลิตภัณฑ์เดิมมีข้อบกพร่องและปัญหาในหลายประการโดยแบ่งออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย
2. ปัญหาด้านความปลอดภัย
3. ปัญหาด้านการดูแลรักษา
4. ปัญหาด้านความงาม

1. ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>1. สรีระการนั่งของเด็ก ไม่สามารถนั่งอยู่ในท่าที่ถูกต้องทำให้พัฒนาการ การทรงตัวเป็นไปได้ช้า</p> 	<p>พัฒนาส่วนรองรับและส่วนประคองสรีระเพื่อช่วยบังคับการทรงตัวในท่านั่งของเด็ก โดย</p> <p>วิธีที่ 1. เพิ่มตำแหน่งหรือจุดที่ประคองการทรงตัวให้มากขึ้น</p> <p>วิธีที่ 2. ดัดแปลงรูปแบบของส่วนประคองให้มีขนาดหรือรูปร่างที่เหมาะสม เพื่อช่วยบังคับการทรงตัวให้ดียิ่งขึ้น</p>
<p>2. ระบบกลไกการปรับระยะมีความซับซ้อน ปรับยากใช้แรงเยอะ เสียเวลาในการปรับนาน</p> 	<p>พัฒนาหรือปรับเปลี่ยนกลไกให้มีความสะดวกมากขึ้น ใช้งาน ปรับได้รวดเร็ว</p> <p>วิธีที่ 1. ปรับเปลี่ยนระบบกลไกให้ทันสมัยมากขึ้น ลดขั้นตอนการปรับระยะให้มีความซับซ้อนน้อยลง</p> <p>วิธีที่ 2. ใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง แทนการใช้ระบบกลไกการปรับระยะ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>3. อุปกรณ์เดิมไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการเข้า - ออกที่บ่อยครั้ง</p> 	<p>ออกแบบส่วนโต๊ะกิจกรรมให้สามารถเปิด- ปิด ได้อิสระ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเข้า - ออก</p> <p>วิธีที่ 1. ออกแบบส่วนโต๊ะกิจกรรมไม่ให้เกะกะ เวลาเข้า - ออกโดยการพับเก็บแบบเก้าอี้เลคเชอร์</p>
<p>4. ประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มักเกิดการอบและเหงื่อไหลได้ง่ายเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน</p>	<p>ออกแบบให้อุปกรณ์สามารถถ่ายเทอากาศได้ดี นั่งได้นานขึ้น ไม่อับชื้น</p> <p>วิธีที่ 1. ออกแบบให้ส่วนที่นั่งและพนักพิงมีช่องระบายอากาศ</p> <p>วิธีที่ 2. ใช้วัสดุ ที่ถ่ายเทอากาศได้ดี ทำให้ไม่อับชื้น</p>
<p>5. อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีทั้ง แบบนั่งห้อยขา และนั่งราบ เมื่อใช้แต่ละครั้งต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ ทำให้เสียเวลาและ สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการใช้อุปกรณ์</p>  	<p>พัฒนาหรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้สามารถใช้ได้ทั้ง 2 แบบในตัวเดียวกัน</p> <p>วิธีที่ 1. สามารถเปลี่ยนรูปแบบของอุปกรณ์ตามลักษณะการใช้งานโดยการถอดประกอบ</p> <p>วิธีที่ 2. ออกแบบโดยใช้หลัก Combination สามารถใช้ได้ทั้ง 2 แบบในตัวเดียวกัน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
6. การอยู่บนอุปกรณ์เป็นเวลานานทำให้เด็กรู้สึกเบื่อ จึงเกิดการฝืนระหว่างสรีระร่างกายกับส่วนประกอบ	สร้างแรงจูงใจในการทำงานให้กับอุปกรณ์ วิธีที่ 1. ออกแบบเกมเสริมทักษะควบคู่ไปกับการใช้อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว

2. ปัญหาด้านความปลอดภัย

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. การควบคุมการเคลื่อนไหวแขนขาของเด็กยังไม่ได้เท่าที่ควร อาจเข้าไปขัดกับอุปกรณ์	วิธีที่ 1. ออกแบบส่วนป้องกัน ปกปิดในจุดที่มีช่องว่างหรือมีกลไก วิธีที่ 2. ออกแบบให้อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีช่องว่างหรือกลไกให้น้อยที่สุดเพื่อเป็นการป้องกันอันตราย
2. ส่วนมุม สัน และส่วนแข็งของอุปกรณ์อาจทำให้เกิดอันตรายได้	วิธีที่ 1. ออกแบบส่วนมุม สัน ให้มีความโค้งมน วิธีที่ 2. บริเวณส่วนสัมผัสร่างกายเลือกใช้วัสดุที่มีความอ่อนนุ่มเพื่อรองรับแรงกด
3. เด็กซี.พี. ส่วนใหญ่ควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดีเท่าที่ควร อาจเกิดการพลัดตกจากอุปกรณ์ได้	วิธีที่ 1. ออกแบบให้สายรัดคอกติดกับอุปกรณ์ วิธีที่ 2. ออกแบบให้เบาะนั่งมีองศาเอียงไปด้านหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัญหาด้านการดูแลรักษา

ปัญหา	แนวท้าวแก้ไข
1. อุปกรณ์สำหรับเด็กมีโอกาสเปื้อนคราบต่างๆได้ง่าย และยากต่อการทำความสะอาด	<p>วิธีที่ 1. ออกแบบให้อุปกรณ์มีซอกมุมน้อยที่สุด</p> <p>วิธีที่ 2. วัสดุที่ใช้ต้องทำความสะอาดง่าย ไม่ดูดซับคราบ</p> <p>วิธีที่ 3. ออกแบบให้ถอดเปลี่ยนเฉพาะส่วนที่เปื้อนคราบบ่อยๆ มาซักล้างได้</p>
2. เมื่อทำความสะอาดบ่อยครั้งทำให้อุปกรณ์สึกหรอ เช่น การขึ้นสนิมของ Joint ต่างๆ , การรวมของเนื้อไม้	<p>วิธีที่ 1. ใช้วัสดุที่ไม่ขึ้นสนิม มีพื้นผิวที่ทำความสะอาดง่าย ทนน้ำ</p>

4. ปัญหาด้านความงาม

ปัญหา	แนวท้าวแก้ไข
1. รูปลักษณ์ของอุปกรณ์ ไม่เป็นที่สนใจของเด็ก ทำให้เด็กไม่ยอมใช้อุปกรณ์	<p>ออกแบบรูปลักษณ์ให้เหมาะสมกับวัยและความสนใจของเด็ก</p> <p>วิธีที่ 1. นำสิ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็ก มาประยุกต์ในการออกแบบ เช่น ตัวการ์ตูน , สัตว์</p> <p>วิธีที่ 2. ออกแบบโดยใช้เส้นสายที่ดูอ่อนโยน เป็นมิตร เส้นโค้ง Organic Form</p> <p>วิธีที่ 3. ใช้ลวดลาย สี สีสันที่มีความน่าสนใจ เหมาะกับเด็ก มาประยุกต์ใช้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสมองพิการ ซี.พี อายุ 3 – 6 ปี
2. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว เฉพาะกลุ่มอาการดังนี้
 - เด็กสมองพิการซี.พี แบบ Spastic (แข็งเกร็ง)
 - เด็กสมองพิการซี.พี แบบ Athetoid (ควบคุมการเคลื่อนไหวไม่ได้)
3. ลักษณะการใช้งานภายในอาคาร (Indoor) พื้นราบ เรียบ
4. ลักษณะการใช้งานเป็นแบบอุปกรณ์กึ่งสาธารณะ มากกว่า อุปกรณ์เฉพาะบุคคล
5. ออกแบบโดยอิงมาตรฐานขนาดสัดส่วนเด็กไทยอายุ 3 – 6 ปี และขนาดสัดส่วนชายหญิงไทยอายุ 17 - 49 ปี (นักกายภาพบำบัด)
6. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนั่งห้อยขาและนั่งราบในตัวเดียวกัน
7. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศของประเทศไทย
8. สามารถปรับระยะให้เหมาะสมกับเด็กสมองพิการ ซี.พี แต่ละคนได้ง่ายและรวดเร็ว
9. ออกแบบส่วนโต๊ะกิจกรรมให้สามารถพับเก็บได้โดยไม่เป็นอุปสรรคในการเข้า – ออก อุปกรณ์
10. ออกแบบส่วนรองรับหรือส่วนประกอบสรีระร่างกายของเด็กให้สามารถนั่งทรงตัวในท่าที่ถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์ได้
11. ออกแบบเกมหรืออุปกรณ์เสริมที่สะดวกคู่กับการใช้อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว
12. ออกแบบสายลือค (Safety Belt) เพื่อป้องกันเด็กพลัดตกจากอุปกรณ์
13. เลือกใช้ชิ้นส่วนสัมผัสร่างกายให้มีลักษณะอ่อนนุ่ม
14. ออกแบบให้สามารถถอดชิ้นส่วนที่สกปรกง่าย ออกมาทำความสะอาดได้
15. เลือกใช้วัสดุที่ทนต่อการล้างน้ำ ไม่ขึ้นสนิม ไม่บวมน้ำ พื้นผิวทำความสะอาดง่าย
16. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวให้มีรูปทรง สี สัน ให้ความรู้สึกเป็นมิตรและเหมาะสมกับความสนใจของเด็กวัย 3 – 6 ปี
17. ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว โดยใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่จัดหาได้ภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แนวการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์
 - 1.1 กลุ่มผู้ป่วย (เด็กสมองพิการซี.พี)
 - 1.2 กลุ่มนักกายภาพบำบัด
2. ศึกษาอุปกรณ์เครื่องช่วยที่มีอยู่ในปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมในการใช้งานของเครื่องพยางค์
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนของเด็กวัย 3 - 6 ปี และ ขนาดสัดส่วนชายหญิง อายุ 17 - 49 ปี
5. ศึกษาพัฒนาการ และ ความสนใจในสิ่งต่างๆ ของเด็กวัย 3 - 6 ปี
6. ศึกษาระบบกลไกการปรับระยะต่างๆ
7. ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ
8. ศึกษาข้อมูลการใช้สีและกราฟิกบนผลิตภัณฑ์

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำอุปกรณ์ไปพัฒนาเข้าสู่ระบบการผลิตภายในประเทศเพื่อทำเป็นระบบอุตสาหกรรมสำหรับผู้สนใจ
2. สามารถพัฒนาศักยภาพทางด้านร่างกายและทักษะการเรียนรู้ของเด็กสมองพิการ ซี.พีให้ดียิ่งขึ้น
3. อุปกรณ์สามารถตอบสนองการใช้งานของนักกายภาพได้เป็นอย่างดี
4. เป็นการเพิ่มทางเลือกในการจัดซื้ออุปกรณ์ให้กับทางสถานสงเคราะห์เด็กพิการต่างๆ
5. อุปกรณ์แบบใหม่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็กส่งผลให้เด็กมีความรู้สึกรักในด้านบวกกับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ในโครงการออกแบบนี้มีคำที่มีความหมายเฉพาะดังนี้

เด็ก ซี.พี หมายถึง เด็กสมองพิการประเภทซีรีบรอลพัลซีย์

กล้ามเนื้อหดตัว แข็งเกร็ง หมายถึง ความผิดปกติของการควบคุม การเคลื่อนไหว เคลื่อนไหว ช้า มีอาการแข็งเกร็ง

แบบควบคุมการเคลื่อนไหวไม่ได้ หมายถึง แขนขาไม่สัมพันธ์กันหันออกไปตามทิศทางต่างๆ

กายภาพบำบัด หมายถึง เป็นการรักษาให้ผู้ป่วยสามารถใช้เดินได้ นั่งได้ ให้กลับคืนสู่สภาพปกติ โดยใช้วิธีการทางการแพทย์ เช่น คลื่นความร้อน ความเย็น คลื่นแสง การบริหารกล้ามเนื้อ การนวด เป็นต้น

กิจกรรมบำบัด หมายถึง เป็นการบำบัดรักษาให้ผู้ป่วยสามารถใช้มือ ทำกิจกรรมประจำวันของตนเอง เป็นการรักษาที่ต้องอาศัยอุปกรณ์ เครื่องมือในการรักษา

อุปกรณ์ช่วยทรงตัวในทำนั่ง หมายถึง อุปกรณ์สำหรับช่วยเด็กสมองพิการซีรีบรอลพัลซีย์ ให้สามารถทรงตัวในลักษณะทำนั่งลำตัวตั้งตรง เพื่อให้เด็กสมองพิการซีรีบรอลพัลซีย์ฝึกหัดและทำกิจกรรมต่างๆได้มากขึ้น



บทที่ 2

การค้นคว้าและการสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้นคว้าและการสรุปผลข้อมูล

โครงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทรงตัวในท่านั่งสำหรับเด็กสมองพิการซีรีบรอล พัลซี อายุ 3 – 6 ปี มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์
 - 1.1 กลุ่มผู้ป่วย (เด็กสมองพิการซี.พี)
 - 1.2 กลุ่มนักกายภาพบำบัด
2. ศึกษาอุปกรณ์เครื่องช่วยที่มีอยู่ในปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
3. ศึกษาสภาพแวดล้อมในการใช้งานของเครื่องพยุงตัว
4. ศึกษาขนาดสัดส่วนของเด็กวัย 3 – 6 ปี และ ขนาดสัดส่วนชายหญิง อายุ 17 - 49 ปี
5. ศึกษาพัฒนาการ และ ความสนใจในสิ่งต่างๆ ของเด็กวัย 3 – 6 ปี
6. ศึกษาระบบกลไกการปรับระยะต่างๆ
7. ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศ
8. ศึกษาข้อมูลการใช้สีและกราฟิกบนผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

2.1.1 กลุ่มผู้ป่วย

ข้อมูลพื้นฐานของโรคสมองพิการ (Cerebral Palsy)

โรคสมองพิการ (Cerebral Palsy) หรือ ซี.พี. (C.P.) คือ โรคที่สมองส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวและการทรงตัวเสียหายหรือบกพร่อง ซึ่งจะส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมอวัยวะ การตั้ง และหดตัวของประสาทการทำงานในกล้ามเนื้อ ทำให้มีปัญหาในการทรงตัวเพื่อรักษาสถิตในการเคลื่อนไหวเนื่องจากไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้ที่เป็นซี รีบรอล พัลซี สามารถที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ใกล้เคียงคนปกติ โดยการดูแลที่ถูกต้อง และการทำกายภาพบำบัดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นพัฒนาการและป้องกันความพิการที่อาจเกิด มากยิ่งขึ้น (สมลักษณ์ ลิ้ม , คู่มือการดูแลเด็กสมองพิการซี.พี. , 2544 : หน้า 3)

สาเหตุการเกิดโรคสมองพิการซี.พี. แบ่งเป็น 3 ระยะ

1. สาเหตุในระยะตั้งครรภ์
 - การติดเชื้อ (Infection)
 - ภาวะการขาดอาหารของมารดา
 - Toxin มารดาได้รับสารพิษบางชนิดขณะตั้งครรภ์
 - รังสี มารดาได้รับกัมมันตภาพรังสีมากเกินไป
 - มารดาป่วยเป็นโรคระบบต่อมไร้ท่อขณะตั้งครรภ์
2. สาเหตุในระยะคลอด
 - คลอดก่อนกำหนด
 - คลอดช้ากว่ากำหนด
 - ได้รับอันตรายขณะคลอด เช่น คลอดรุนแรง
 - Kerniturus อาการที่เด็กแรกเกิดตัวเหลืองโดยเฉพาะเด็กที่คลอดก่อนกำหนด
3. สาเหตุที่เกิดในระยะหลังคลอด
 - การติดเชื้อในสมอง
 - การได้รับอันตรายที่ศีรษะ
 - เด็กเป็นโรคที่มีผลกระทบต่อสมอง เช่น ไอกรน ไทฟอยด์
 - ความผิดปกติของ Metabolism

ภาวะสมองพิการ เกิดขึ้นตั้งแต่แรกเกิด ถึง 7 ขวบโดยประมาณซึ่งเป็นระยะที่สมองเติบโตเต็มที่ สมองจะไม่ถูกทำลายไปมากกว่านี้ แต่ถ้าไม่ได้รับการฟื้นฟู สภาพความพิการและกล้ามเนื้อส่วนต่างๆก็จะยึดติดหรือแข็งเกร็งมากขึ้น

ข้อมูลลักษณะอาการเด็กสมองพิการซีรีบรอล พัลซี อายุ 3 - 6 ปี

ลักษณะอาการของเด็กสมองพิการซีรีบรอลที่สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ (สมลักษณ์ ลิ้ม , คู่มือการดูแลเด็กสมองพิการซีรีบรอล , 2544 : หน้า 4)

1. กล้ามเนื้อหดตัว แข็งเกร็ง (Spastic) เป็นลักษณะความผิดปกติของประสาทการควบคุมการเคลื่อนไหว ทำให้เคลื่อนไหวช้า มีอาการแข็งเกร็ง กลุ่มนี้พบมากที่สุด โดยในแต่ละรายจะมีลักษณะความพิการแตกต่างกันไป ดังนี้

- แบบครึ่งซีก (Spastic Hemiplegia) จะมีอาการแขน ขาซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย แข็งเกร็ง งอและหมุนบิดเข้าด้านใน
- แบบครึ่งท่อน (Spastic Diplegia) จะมีอาการแข็งเกร็งในส่วนขา ขาจะหมุนเข้าด้านในและหนีบ กางขาลำบาก
- แบบทั้งตัว (Spastic Quadriplegia) มีอาการแข็งเกร็งไปทั้งตัวการหยิบสิ่งของทำได้ลำบาก แขนและขา บิดเข้าด้านใน มือกำ ขาหนีบ



ภาพที่ 2.1 : เด็กสมองพิการประเภท Spastic
(สถานเลี้ยงเด็กอ่อนพิการบ้านเฟื่องฟ้า: ธันวาคม 2546)

2. กล้ามเนื้อควบคุมการเคลื่อนไหวได้ยาก (Athetoid) เป็นลักษณะของกล้ามเนื้อแขน ขา แข็งเกร็งสลับอ่อน มีการบิดหมุนของแขน ขา โดยไม่ตั้งใจ มักมีกล้ามเนื้อกระดูกบริเวณใบหน้า ทำให้พูดไม่ค่อยชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 : เด็กสมองพิการประเภท Athetoid
(สถานเลี้ยงเด็กอ่อนพิการบ้านเฟื่องฟ้า, ธันวาคม 2546)

3. กล้ามเนื้อตึงตัว (Ataxia) ควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดี การเคลื่อนไหวแบบสั้น เดินเซ จะยืน
ในลักษณะกางขาออกมาก มีปัญหาในการทรงตัวและการปรับสมดุลของร่างกาย



ภาพที่ 2.3 : เด็กสมองพิการประเภท Ataxia
(สถานเลี้ยงเด็กอ่อนพิการบ้านเฟื่องฟ้า, ธันวาคม 2546)

ตารางที่ 2.1 แสดงกลุ่มลักษณะอาการที่นำมาพิจารณาความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์

ประเภทของซีรีบรอล พัลซี	ลักษณะอาการ	ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์
1. ประเภท Spastic		
- แบบครึ่งซีก	แขนขาเกร็งเฉพาะซีก	ต้องการ
- แบบครึ่งท่อน	แข็งเกร็งในส่วนล่าง	ต้องการ
- แบบทั้งตัว	อาการแข็งเกร็งไปทั้งตัว	-
2. ประเภท Athetoid	อาการแข็งเกร็งสลับอ่อน	ต้องการ
3. ประเภท Ataxia	การเคลื่อนไหวแบบสั่น	-

สรุป กลุ่มลักษณะอาการที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ ได้แก่

1. กล้ามเนื้อหดตัว แข็งเกร็ง (Spastic)
 - แบบครึ่งซีก
 - แบบครึ่งท่อน
2. กล้ามเนื้อควบคุมการเคลื่อนไหวได้ยาก (Athetoid)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลรูปแบบและวิธีการบำบัดฟื้นฟูเด็ก C.P

เวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehabilitation Medicine) เป็นการบำบัดรักษาให้ผู้ป่วยให้กลับสู่สภาพปกติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ วิธีการรักษาทางเวชศาสตร์ออกเป็น 5 วิธี

1. กายภาพบำบัด (Physical Therapy) เป็นการรักษาให้ผู้ป่วยสามารถใช้เดินได้ นั่งได้ ให้กลับคืนสู่สภาพปกติ โดยใช้วิธีทางการแพทย์ เช่น คลื่นความร้อน, ความเย็น, คลื่นแสง, การบริหารกล้ามเนื้อ, การนวด
2. กิจกรรมบำบัด (Occupational Therapy) เป็นการบำบัดรักษาให้ผู้ป่วยสามารถใช้มือ ทำกิจกรรมประจำวันของตนเอง เป็นการรักษาที่ต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องมือในการรักษา ในการบำบัดนี้มุ่งฝึกทักษะต่างๆ เช่น กิจกรรมบำบัดเพื่อการช่วยเหลือตนเอง, อาชีวบำบัด
3. อรรถบำบัด (Speech Therapy) เป็นการบำบัดให้ผู้ป่วยสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้
4. ชั้นเรียนพิเศษ (Special Education) เมื่อผู้ป่วยมีสติปัญญาความสามารถพอที่จะเรียนได้ การอบรมการสอนเด็กสมองพิการเหล่านี้ครูจะเป็นผู้สอนให้เฉพาะบุคคลเพื่อความเหมาะสมกับสติปัญญาของเด็ก
5. เครื่องช่วยความพิการ (กายอุปกรณ์) อุปกรณ์ช่วยจะเทียมต่างๆ เช่น แขนเทียม ขาเทียม เป็นต้น และ อุปกรณ์ช่วยความผิดปกติของอวัยวะ เช่น ไม้เท้า รองเท้า เป็นต้น (สมลักษณ์ ลิ้ม, คู่มือการดูแลเด็กสมองพิการซี.พี, 2544 : หน้า 37)

วิธีการรักษาทั้ง 5 วิธีมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันตลอดเวลา โดยเฉพาะกิจกรรมบำบัดจะทำการบำบัดต่อเนื่องจากการกายภาพบำบัด

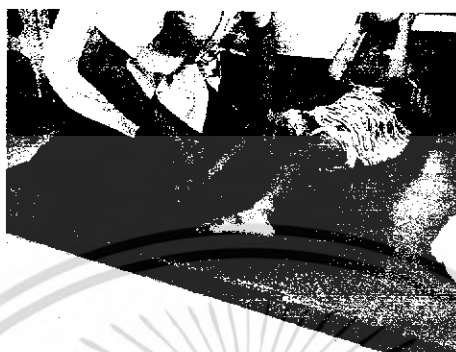
สรุป อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดรักษาโดยวิธีกิจกรรมบำบัด

กิจกรรมบำบัดสำหรับเด็กสมองพิการ

กิจกรรมบำบัดสำหรับเด็กสมองพิการ คือ การใช้กิจกรรมต่างๆรอบตัวมาดัดแปลงให้เข้ากับหลักการรักษา เช่น การฝึกรับประทานอาหาร การให้เด็กฝึกขีดกระดาษทราย เป็นการฝึกกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงไม่ให้เกิดอาการ Zero cerebral muscles และลดอาการแฉิ่งแฉ็ง โดยมากเด็กสมองพิการ จะไม่สามารถทรงตัวเองได้ จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวควบคู่ไปกับกิจกรรมบำบัด

ขั้นตอนการรักษาแบ่งออกเป็น 3 ระยะ

ระยะเริ่มแรก (Flaccid Stage) การรักษาด้วยการกายภาพ นวด บีบ ดัด บริเวณที่เป็นอัมพาต หรือมีอาการอ่อนแรง ไม่มีกำลัง ไม่อยู่ในการควบคุมของร่างกายเพื่อให้กล้ามเนื้อเกิดการยืดตัว และทำให้การไหลเวียนของโลหิตเป็นไปโดยสะดวก



ภาพที่ 2.4 ภาพการรักษาระยะ Flaccid Stage

ระยะที่สอง (Spastic Stage) เป็นระยะที่ทำการรักษาด้วยการนวด บีบ ดัด ควบคู่กับการใช้ อุปกรณ์ โดยการหัดให้ผู้ป่วยหยิบ จับ หรือ ขยับร่างกายในส่วนที่เป็นอัมพาต อ่อนแรง ซึ่งอาศัย อุปกรณ์เป็นตัวประคองและช่วยกระตุ้นพัฒนาการของผู้ป่วย



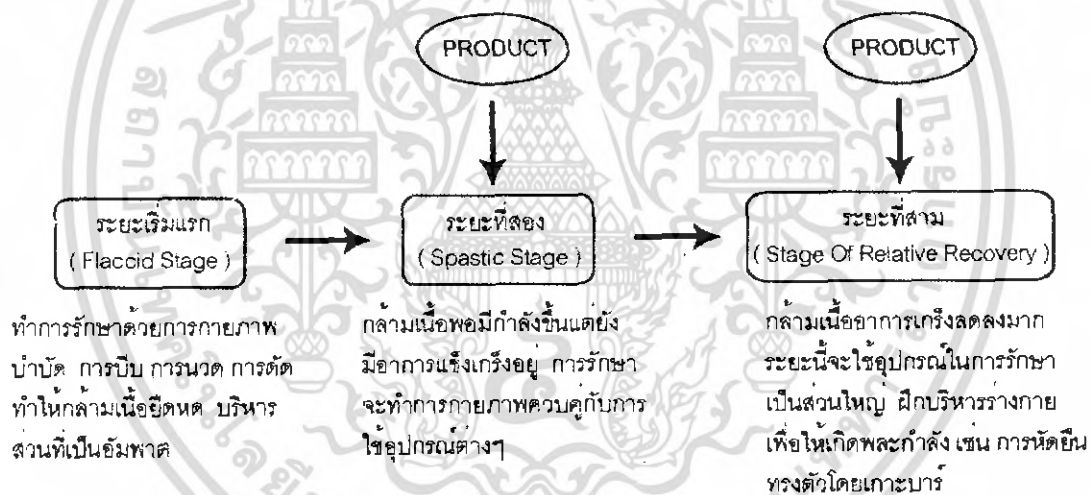
ภาพที่ 2.5 ภาพการรักษาระยะ Spastic Stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่สาม (Stage Of Relative Recovery) เป็นระยะที่กล้ามเนื้อเริ่มมีกำลัง ความรู้สึก อาการเกร็งลดน้อยลง ระยะนี้แพทย์จะใช้อุปกรณ์รักษาเป็นส่วนใหญ่ ฝึกบริหารร่างกายเพื่อให้เกิดกำลัง เช่น การยืนทรงตัวบนบาร์ หัดการก้าวเดิน



ภาพที่ 2.6 ภาพการรักษาระยะ (Stage Of Relative Recovery)



ภาพที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์กับขั้นตอนการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลกิจวัตรประจำวันของเด็กสมองพิการซี.พี

ในการออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กซี.พีในสถานสงเคราะห์เด็กพิการ จำเป็นที่จะต้องทราบถึงกิจวัตรประจำวันและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ เพื่อที่จะนำมาพิจารณาการออกแบบ ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนั้นๆ

ตารางที่ 2.2 ตารางกิจวัตรประจำวันของเด็ก C. P.

เวลา	กิจกรรม
7:00-8:30	แปรงฟัน , อาบน้ำ , รับประทานอาหารเช้า
8:30-11:30	กายภาพบำบัด , กิจกรรมบำบัด
11:30-13:00	รับประทานอาหารกลางวัน
13:00-14:30	พักผ่อน
14:30-17:00	พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในชั้นเรียนพิเศษ , กิจกรรมเข้ากลุ่ม
17:00-18:00	รับประทานอาหารเย็น
19.00	พักผ่อน

อ้างอิงจาก : นักกายภาพบำบัดสถานสงเคราะห์เด็กพิการบ้านปากเกร็ด , ธันวาคม 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางสามารถจำแนกกลุ่มพฤติกรรมได้ดังนี้

1. กิจกรรมการดำรงชีวิต

- ล้างหน้า แปรงฟัน
- อาบน้ำ
- รับประทานอาหาร
- ขับถ่าย
- พักผ่อน

2. กิจกรรมการบำบัดฟื้นฟู

- กายภาพบำบัด
- กิจกรรมบำบัด

3. กิจกรรมพัฒนาทักษะเรียนรู้

- กระตุ้นทักษะการเรียนรู้ เช่น การอ่าน การเขียน การคิด การจดจำ การสร้างสรรค์
- กิจกรรมการเข้าสังคม

สรุป ในแต่ละวันมีการใช้อุปกรณ์ วันละ 2 – 3 ครั้ง ช่วงเวลาการใช้อุปกรณ์ ครั้งละ 20 – 30 นาที

2.1.2 กลุ่มนักกายภาพ

ข้อมูลพื้นฐานนักกายภาพ

ในการศึกษาโครงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทรงตัวในท่านั่งสำหรับเด็กสมองพิการซี.พี. ได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนักกายภาพบำบัดจากสถานสงเคราะห์เด็กพิการบ้านปากเกร็ด จำนวน 8 คน มีรายละเอียดดังนี้

- อายุประมาณ 25 – 45 ปี
- มีทั้งเพศชายและเพศหญิง
- นักกายภาพ 1 คนดูแลเด็ก 4 – 6 คน

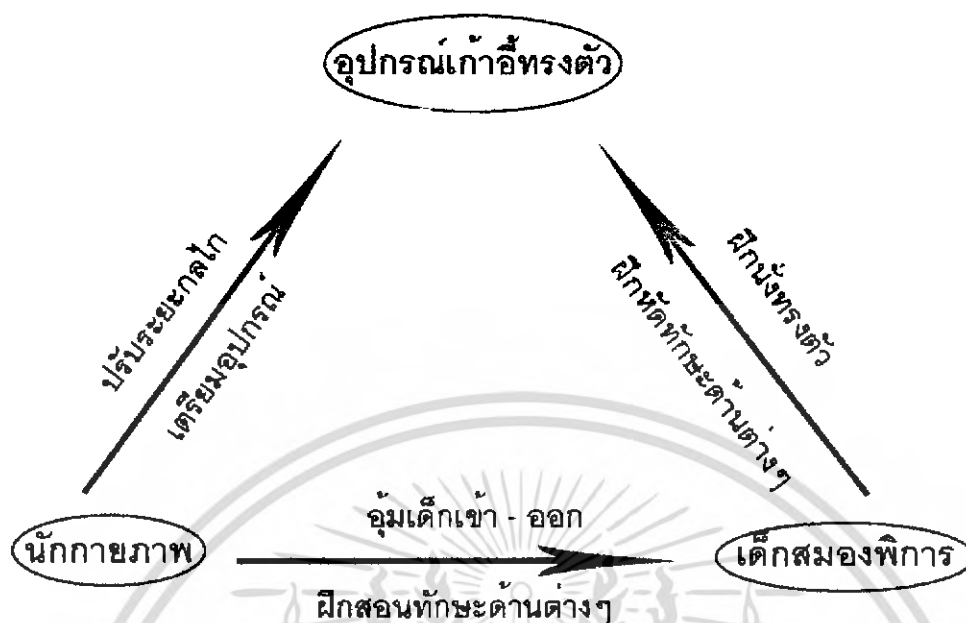
หน้าที่ของนักกายภาพ

1. นักกายภาพทำหน้าที่ประเมิน ประเภทของความพิการ ความรุนแรงและลักษณะอาการของเด็ก
2. นักกายภาพทำหน้าที่พิจารณา กรรรมวิธีการบำบัดฟื้นฟูที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคน
3. นักกายภาพมีหน้าที่ กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด ให้เด็กเพื่อพัฒนาขีดความสามารถ ในการช่วยเหลือตัวเอง ของเด็ก
4. นักกายภาพมีหน้าที่ในการนำอุปกรณ์ต่างๆมาช่วยเหลือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการบำบัดฟื้นฟูเด็กสมองพิการ

(ที่มา : แบบสอบถามนักกายภาพสถานสงเคราะห์บ้านปากเกร็ด , ธันวาคม 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ข้อมูลพฤติกรรมระหว่างกลุ่มผู้ใช้ กับ ผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.8 แสดงความสัมพันธ์พฤติกรรมระหว่างกลุ่มผู้ใช้ กับ ผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการใช้งานของอุปกรณ์

1. การเตรียมอุปกรณ์
2. การนำเด็กเข้าอุปกรณ์
3. การปรับขนาดสัดส่วนกลไก
4. การติดตั้งสายรัด
5. การฝึกหัดทักษะต่างๆให้กับเด็กซี.พี.ขณะนั่งอยู่บนอุปกรณ์
6. การจัดเก็บอุปกรณ์
7. การนำเด็กออกจากอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

2.2.1 วัตถุประสงค์และบทบาทหน้าที่ของอุปกรณ์

1. เพื่อฝึกควบคุมการทรงตัวของเด็กซี.พีให้อยู่ในท่านั่งที่ถูกต้อง ป้องกันการผิดรูปของร่างกายของเด็กซี.พี
2. เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทำงานได้อย่างสัมพันธ์กัน
3. เพื่อฝึกทักษะการช่วยเหลือตนเองในกิจวัตรประจำวันของเด็กซี.พี
4. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในด้านต่างๆของเด็กซี.พี.ให้ใกล้เคียงกับเด็กปกติ
5. เพื่อช่วยให้นักกายภาพสามารถทำการบำบัดฟื้นฟูเด็กซี.พีได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.2.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์

ประเภทของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว (พิจารณาจากลักษณะการนั่ง)

1. ประเภทนั่งเหยียดขา
2. ประเภทนั่งเก้าอี้

1. ประเภทนั่งเหยียดขา การนั่งในท่าราบเป็นการฝึกนั่งเหยียดขาซึ่งจะช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ และเป็นการฝึกการนั่งที่ถูกต้อง เพราะส่วนใหญ่เด็กสมองพิการมักจะนั่งในท่ากบ ทำให้ส่งผลเสียต่อข้อสะโพก



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนั่งเหยียดขาชนิดปรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



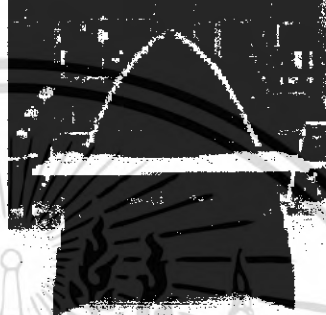
ภาพที่ 2.10 ภาพแสดงอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนั่งเหยียดขาชนิดปรับไม่ได้

2. ประเภทการนั่งเก้าอี้ เป็นการฝึกให้เด็กสามารถนั่งทำกิจกรรมต่างๆได้บน เก้าอี้ได้ เช่น การเขียนการรับประทานอาหารเช้า เป็นต้น และทำให้เด็กมีโอกาสร่วมทำกิจกรรมกับผู้อื่นได้



ภาพที่ 2.11 ภาพแสดงอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวชนิดปรับได้

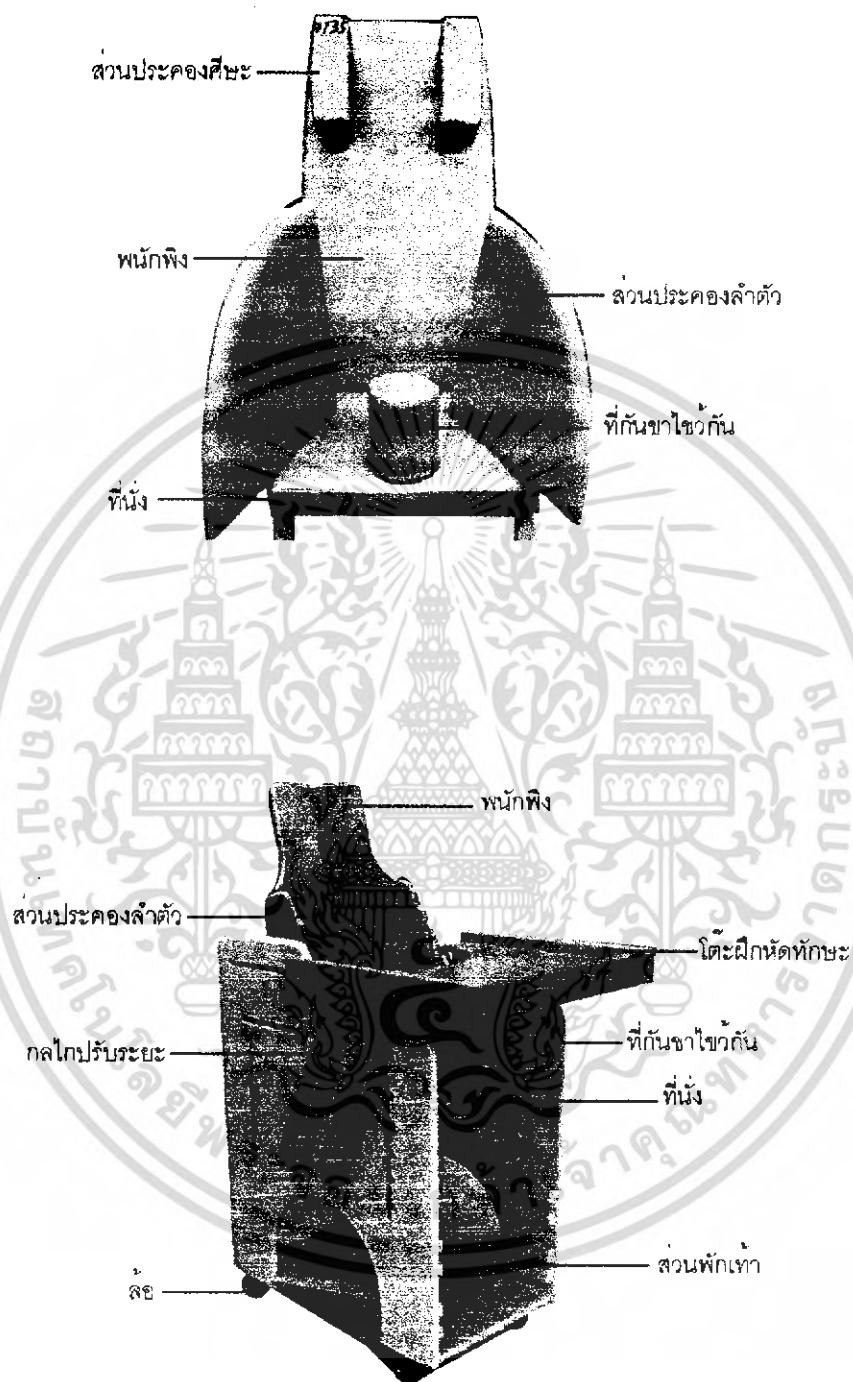
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12 ภาพแสดงอุปกรณ์แก้อีทรวงตัวชนิดปรับไม่ได้

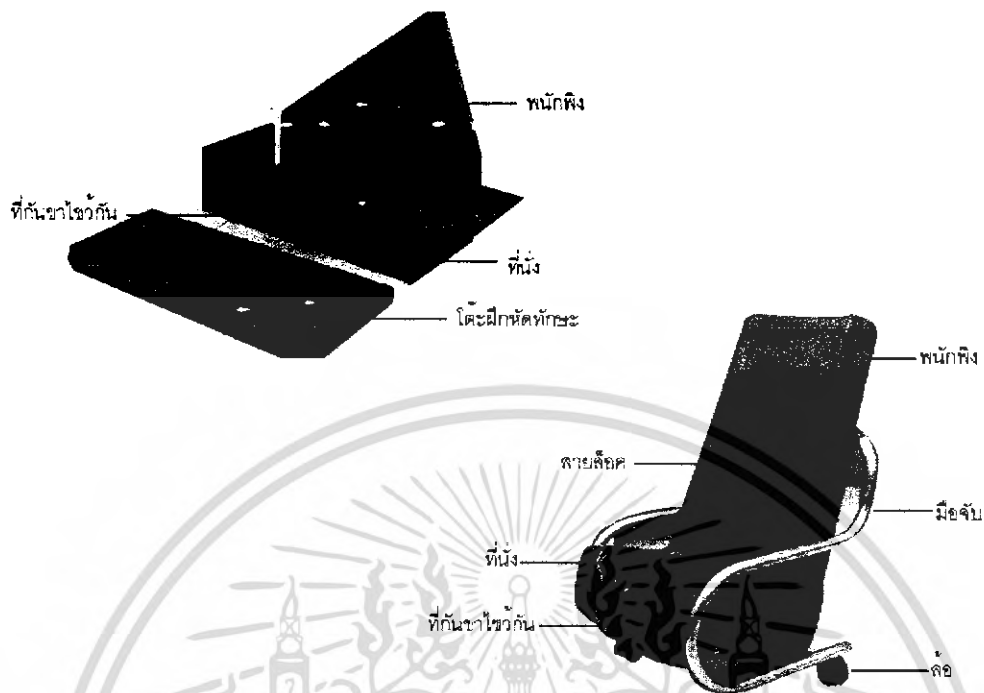
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ส่วนประกอบและความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ส่วนประกอบของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนั่งเก้าอี้



ภาพที่ 2.13 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบนั่งเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 แสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบเหยียดขา

ส่วนประกอบและความสำคัญของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว

1. โครงสร้าง(FRAME) โครงสร้างเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรงจากผู้ใช้งาน ดังนั้นจะต้องพิจารณาจากความความแข็งแรง ความทนทาน น้ำหนัก และการทำความสะอาด เพราะอุปกรณ์มักสกปรกได้ง่าย ต้องทำความสะอาดบ่อยครั้ง
2. ล้อ ล้อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์มีความสะดวกมากขึ้น ขนาดของล้อจะส่งผลต่อความยากง่ายของการหมุนล้อ ล้อที่มีล้อคจะเป็นตัวช่วยป้องกันการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์
3. ที่นั่ง ที่นั่งที่นึ่งสำหรับเด็กสมองพิการมักมีที่กันขาระหว่างกลาง เพื่อกันไม่ให้ขาไขว้กัน และกันการลื่นไหลของตัวเด็ก มือคาของที่นั่ง ประมาณ 5 องศา เพื่อกันการโน้มตัวไปด้านหน้าขณะนั่งมีประโยชน์ในการกระจายน้ำหนัก ลดแรงกดต่อจุดสัมผัส และยังช่วยให้นั่งได้มั่นคง
4. พนักพิง พนักพิงหลังที่ดี จะช่วยในการกระจายน้ำหนักตัวให้เหมาะสม ต้องมีการรองรับของหลัง โดยเฉพาะบริเวณบั้นเอว (LUMBAR) พนักพิงควรสามารถปรับเอียงได้ เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งาน สำหรับผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อลำตัวมากพนักพิงหลังควรสูงถึงบริเวณมุมล่างของกระดูกสะบักประมาณ 2 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. **โต๊ะ** โต๊ะฝึกกิจกรรมมีส่วนที่รองรับการเท้าแขน ช่วยในการถ่ายน้ำหนักตัว ลดแรงกดต่อกัน กบ ฝึกการให้แขนยกตัวขึ้นและช่วยให้สมดุลลำตัวดีขึ้นโต๊ะฝึกกิจกรรมมักออกแบบให้สามารถปรับหรือถอดได้เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตัวเข้า – ออก
6. **ส่วนพักเท้า** ส่วนพักเท้าควรสูงเพียงพอที่จะรองรับเท้า แต่ไม่ควรสูงเกินไปจะทำให้น้ำหนักตัวไปกดที่กระดูกสัน (ISCHIUM) และข้อเท้าอยู่ในท่าปกติ (มุม 90 องศา) ส่วนพักเท้าควรมีขนาดกว้างเท่ากับหรือมากกว่าความยาวของเท้า เพื่อรองรับเท้าได้เต็มที่ ที่รองขา ที่สามารถปรับยกขึ้นได้ จะทำให้ข้อเท้าเหยียดมากขึ้น ใช้นิรยที่มีอาการเข่าติดยึด
7. **ส่วนประคองศีรษะและส่วนประคองลำตัว** ส่วนประคองศีรษะและส่วนประคองลำตัวจะ ช่วยจัดให้ส่วนศีรษะและส่วนลำตัวอยู่ในท่าที่เหมาะสม ทรงตัวได้ดีรวมถึงการถ่ายน้ำหนักลงเบาๆ ที่นั่งได้สมดุล
8. **กลไกปรับระยะ** กลไกปรับระยะเป็นส่วนที่ทำให้อุปกรณ์สามารถใช้ได้กับเด็กตั้งแต่ 3 ขวบ ถึง 6 ขวบ และเด็กที่มีลักษณะรูปร่างไม่เท่ากัน เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ เฉพาะเด็กแต่ละปี
9. **สายลือค (Safety Belt)** สำหรับเด็กสมองพิการที่ไม่สามารถทรงตัวได้ดี ควรมีสายลือค ช่วยพยุงตัวและป้องกันการโน้มเอียงไปด้านหลังของกระดูกเชิงกราน เสริมความปลอดภัยให้กับเด็ก
10. **มือจับสำหรับเข็น** โดยทั่วไปไม่ค่อยมีความจำเป็นในการใช้งานเท่าไรนัก ใช้นิรยที่ต้องเคลื่อนย้ายหรือการจัดเก็บอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิม

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมทำให้ทราบถึงปัญหาและจำแนกประเภทของปัญหาได้ดังนี้
ปัญหาด้านความงาม

1. รูปลักษณ์ของอุปกรณ์ ไม่เป็นที่สนใจของเด็กทำให้เด็กไม่อยากใช้อุปกรณ์

ปัญหาด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย

1. สรีระการนั่งของเด็ก ไม่สามารถนั่งอยู่ในท่าที่ถูกต้องทำให้พัฒนาการ การทรงตัวเป็นไปได้ช้า
2. ระบบกลไกการปรับระยะมีความซับซ้อน ปรับยากใช้แรงเยอะ เสียเวลาในการปรับนาน
3. อุปกรณ์เดิมไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการเข้า -ออกที่บ่อยครั้ง
4. ประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มักเกิดการอบและเหงื่อไคลได้ง่ายเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน
5. อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีทั้ง แบบนั่งห้อยขา และนั่งราบ เมื่อใช้แต่ละครั้งต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ ทำให้เสียเวลาและ สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการใช้อุปกรณ์
6. การอยู่บนอุปกรณ์เป็นเวลานานทำให้เด็กรู้สึกเบื่อ จึงเกิดการฝึนระหว่างสรีระร่างกายกับส่วนประคอง

ปัญหาด้านความปลอดภัย

1. การควบคุมการเคลื่อนไหวแขน ขาของเด็กยังไม่ดีเท่าที่ควร อาจเข้าไปขัดกับอุปกรณ์
2. ส่วนมุม สัน และส่วนแข็งของอุปกรณ์อาจทำให้เกิดอันตรายได้
3. เด็กซี.พี ส่วนใหญ่ควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดีเท่าที่ควร อาจเกิดการพลัดตกจากอุปกรณ์ได้

ปัญหาด้านการดูแลรักษา

1. อุปกรณ์สำหรับเด็กมีโอกาสเปื้อนคราบต่างๆได้ง่าย และยากต่อการทำความสะอาด
2. เมื่อทำความสะอาดบ่อยครั้งทำให้อุปกรณ์สึกหรอ เช่น การขึ้นสนิมของ JOINT ต่างๆ , การบวมของเนื้อไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

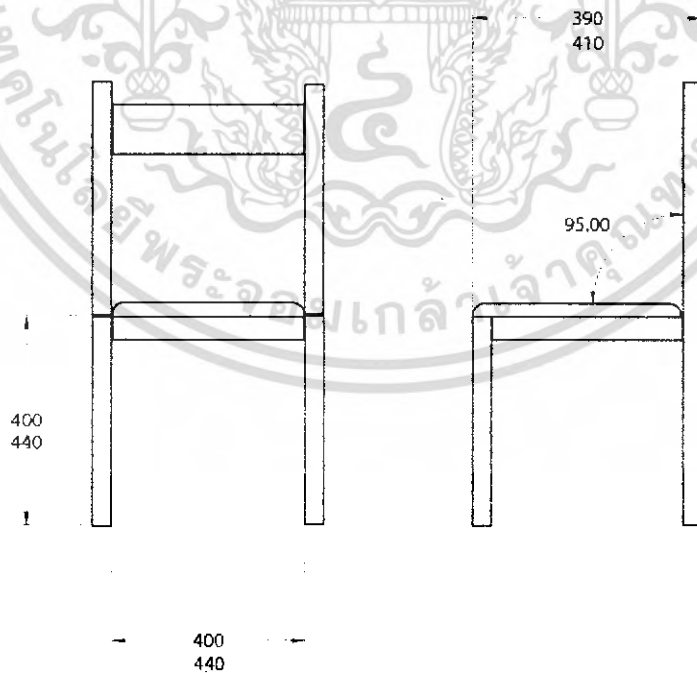
2.3.1 สภาพแวดล้อมภายในสถานสงเคราะห์เด็กพิการ

สภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่หนึ่งที่มีผลกระทบต่อรูปแบบและการทำงานของอุปกรณ์ ลักษณะสภาพแวดล้อมที่ต่างกันทำให้มีความต้องการที่แตกต่างกัน เช่น พื้นผิวที่ขรุขระควรใช้ล้อมีขนาดใหญ่กว่าปกติ เป็นต้น

สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน สามารถแบ่งเป็น

1. สภาพพื้นผิว
2. ขนาดและสัดส่วนมาตรฐานของเก้าอี้นั่ง
3. ลักษณะของห้องที่ใช้อุปกรณ์

1. **สภาพพื้นผิว** สภาพพื้นผิวภายในอาคารสถานสงเคราะห์เด็กพิการส่วนใหญ่ เป็นพื้นที่ราบเรียบ ไม่มีเนินหรือขั้นบันได พื้นผิวเรียบมัน ไปด้วยเสื่อน้ำมันกันเปื้อน ลักษณะพื้นผิวจะมีผลต่อการพิจารณาขนาดล้อ ประเภทของล้อและยางล้อ แบบใดจึงจะเหมาะสมต่อการใช้งาน
2. **ขนาดสัดส่วนมาตรฐานของเก้าอี้นั่ง** ขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้นั่งมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่าง ความสูงระดับมือนักกายภาพกับความสูงโต๊ะฝึกหัดกิจกรรม ส่งผลต่อการพิจารณาส่วนสูงของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวที่เหมาะสมกับการบำบัดฟื้นฟูของนักกายภาพ



ภาพที่ 2.15 แสดงสัดส่วนมาตรฐานของเก้าอี้นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวกับนักกายภาพ

3. ลักษณะของห้องที่ใช้อุปกรณ์ ห้องที่ใช้อุปกรณ์เป็นห้องกิจกรรมบำบัด โดยแต่ละห้องจะมีอุปกรณ์ต่างๆ จัดเตรียมไว้สำหรับการใช้งาน



ภาพที่ 2.17 แสดงลักษณะของห้องที่ใช้อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 สภาพภูมิอากาศ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อน สภาพอากาศโดยทั่วไปจึงร้อนอบอ้าวเกือบตลอดทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทยประมาณ 27 องศา สภาพภูมิอากาศในประเทศไทยจะแตกต่างกันตามฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว

ในสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าวย่อมเกิดปัญหาต่อผู้ใช้อุปกรณ์แก้อั้วทรงตัว ปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ความอับชื้น ที่มีผลมาจากวัสดุ ไม่สามารถถ่ายเทอากาศได้ ทำให้เกิดความไม่สบายตัวต่อผู้ใช้อุปกรณ์ ดังนั้นสภาพภูมิอากาศจึงส่งผลต่อการพิจารณารั้ววัสดุและรูปแบบของส่วนที่นิ่งและพนักพิง

สรุป ในการออกแบบอุปกรณ์ สภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศก็เป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานดังนั้นสิ่งที่นำมาพิจารณาในการออกแบบมีดังนี้

สภาพพื้นที่ใช้งาน

1. สภาพพื้นผิวราบเรียบ ไม่มีทางลาดชัน ไม่มีเนินลูกระนาด
2. การใช้งานเป็นแบบเฉพาะภายในอาคาร มีการเคลื่อนที่น้อย
3. การใช้งานของอุปกรณ์เป็นแบบ Stand Alone ตั้งไว้พร้อมใช้งาน ไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่จัดเก็บ

สภาพภูมิอากาศ

1. อากาศร้อน มีผลต่อการเลือกใช้วัสดุ ที่สามารถระบายอากาศได้ดี ทำความสะอาดคราบเหงื่อโคลได้ง่าย

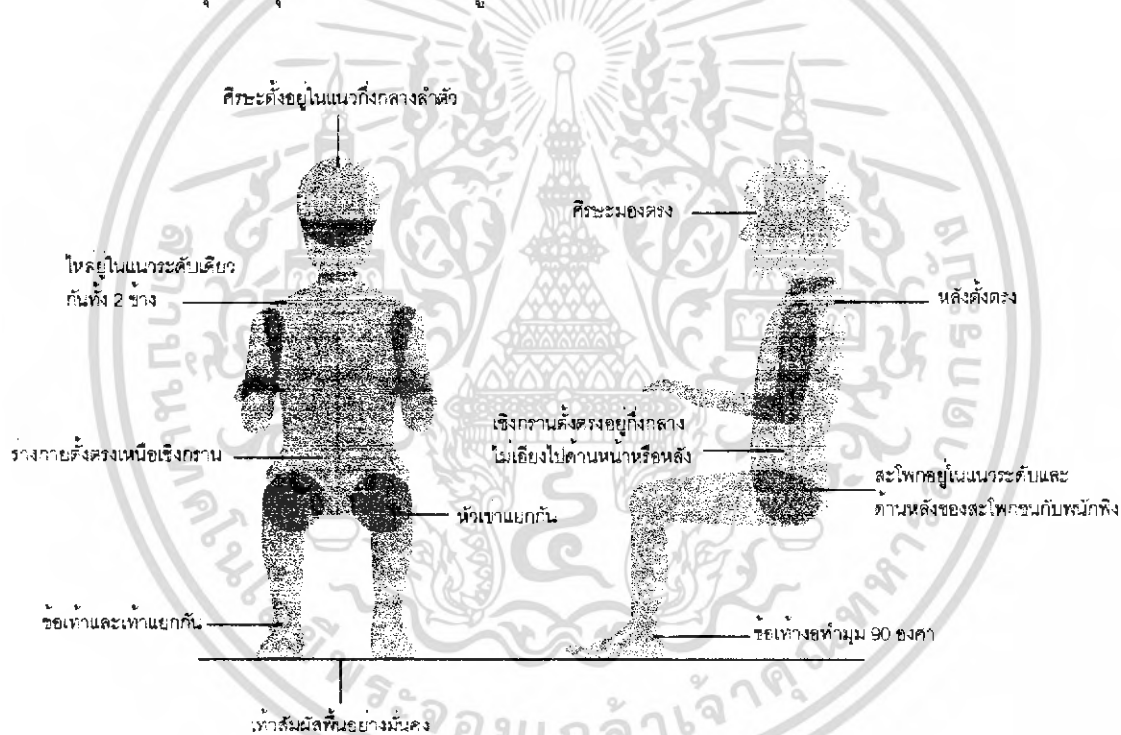
2.4 ข้อมูลด้านการยศาสตร์

2.4.1 การนั่งที่ถูกต้องตามหลักสรีระศาสตร์

ผู้ป่วยโรคสมองพิการส่วนใหญ่ จะมีปัญหากล้ามเนื้อและประสาทการทรงตัวทำให้ผู้ป่วยมีท่าที่นั่งที่ผิดไปจากธรรมชาติ การนั่งในท่าที่ผิดเป็นเวลานานจะทำให้สรีระร่างกายผิดรูป มีอาการเกร็งเพิ่มขึ้น การบำบัดฟื้นฟูการทรงตัวจะทำได้ยาก เกิดผลเสียต่อการทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันของผู้ป่วย ดังนั้นการนั่งในท่าที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองได้ในอนาคต

ลักษณะการนั่งที่ถูกต้อง

การจัดท่าที่นั่งที่ถูกต้องจะสามารถลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ และทำให้พัฒนาการทรงตัวเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น การนั่งที่ดีควรนั่งในท่าตัวตรง ซึ่งจะช่วยให้ส่วนโค้งของกระดูกสันหลัง และกล้ามเนื้อที่ควบคุมสมดุลในการทรงตัวอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

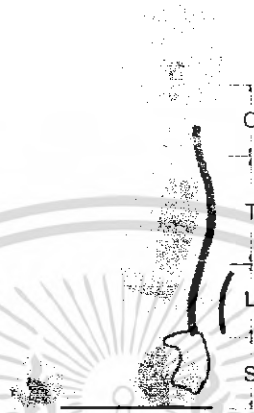


ภาพที่ 2.18 แสดงท่าที่นั่งที่ถูกต้อง

เนื่องจากเด็กสมองพิการซี.พี. ไม่สามารถนั่งในท่าที่ถูกต้องได้ด้วยตนเองทำให้ อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวจำเป็นต้องมีส่วนรองรับที่สามารถประคองร่างกายให้อยู่ในท่าที่นั่งที่ถูกต้องได้โดยการออกแบบส่วนรองรับร่างกายควรมีความสัมพันธ์กับส่วนโค้งของสรีระของมนุษย์

ความสำคัญของส่วนโค้งของสันหลัง

การที่มนุษย์นั่งในท่าตัวตั้งตรง ซึ่งต่างจากสัตว์ประเภทอื่น เนื่องจากวิวัฒนาการของสรีระร่างกายที่พยายามปรับเปลี่ยนลักษณะแกนกระดูกสันหลังให้เกิดความโค้งเพื่อสมดุลในการทรงตัว และสามารถควบคุมกล้ามเนื้อประสาทให้ทำกิจกรรมต่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.19 แสดงส่วนโค้งของสันหลังขณะนั่งเก้าอี้

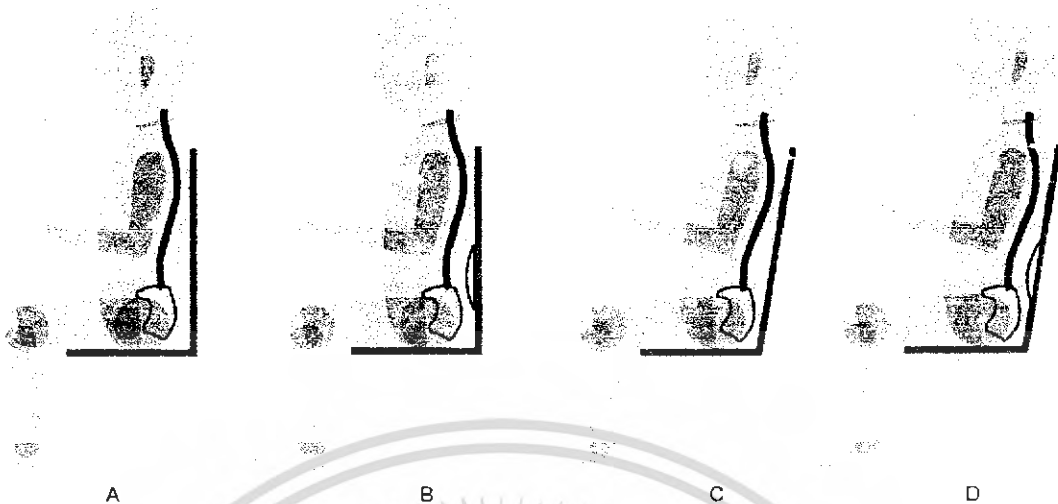
ดังนั้นในท่านั่งจะมีส่วนโค้งของสันหลัง 4 แห่ง คือ

1. Cervical Curve โค้งไปทางด้านหน้า
2. Thoracic Curve โค้งไปทางด้านหลัง
3. Lumbar Curve โค้งไปทางด้านหน้า
4. Sacral Curve โค้งไปทางด้านหลัง

สรุป ในการออกแบบส่วนรองรับแผ่นหลัง ควรออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับส่วนโค้งของสันหลัง โดยเฉพาะส่วน Lumbar Curve

ความสำคัญของเสาหรือมุมเอียงของส่วนรองรับแผ่นหลัง

การนั่งในลักษณะที่มีส่วนรองรับแผ่นหลังและศีรษะ จะเกิดแรงกดบนกระดูกสันหลัง ทำให้องศาหรือมุมเอียงของส่วนรองรับแผ่นหลังจึงส่งผลต่อแรงกดบนกระดูกสันหลังด้วย ดังนั้นส่วนรองรับแผ่นหลังที่ดีควรออกแบบให้มีแรงกดบนกระดูกสันหลังน้อยที่สุด



ภาพที่ 2.20 แรงกดที่เกิดบนกระดูกสันหลัง

จากรูปแสดงผลกระทบต่อแรงกดบนกระดูกสันหลังของเก้าอี้จากมากไปน้อย

A ลักษณะเก้าอี้ที่พนักพิงตรง 90 องศา

B เก้าอี้พนักพิงทำมุม 90 องศา มีส่วนหนุนกระดูกสันหลังบริเวณ ลุมบาร์

C ลักษณะเก้าอี้ที่พนักพิงตรง 100 องศา

D เก้าอี้พนักพิงทำมุม 100 องศา มีส่วนหนุนกระดูกสันหลังบริเวณ ลุมบาร์

ในส่วนของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีมุมเอียงของพนักพิงแบบเฉพาะมุมจึงไม่ต้องการความหลากหลายของมุมเอน เนื่องจากต้องจำกัดท่าทางการนั่งให้อยู่ในท่าที่ถูกต้อง

สรุป ในการออกแบบส่วนรองรับแผ่นหลัง ควรออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับส่วนโค้งของสันหลัง โดยเฉพาะส่วน Lumbar Curve เพราะเป็นส่วนรองรับน้ำหนักตัวเวลานั่งและควรเอนทำมุมประมาณ 100 องศา มีส่วนหนุนเสริมบริเวณ Lumbar Curve

2.4.2 ข้อมูลขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบ

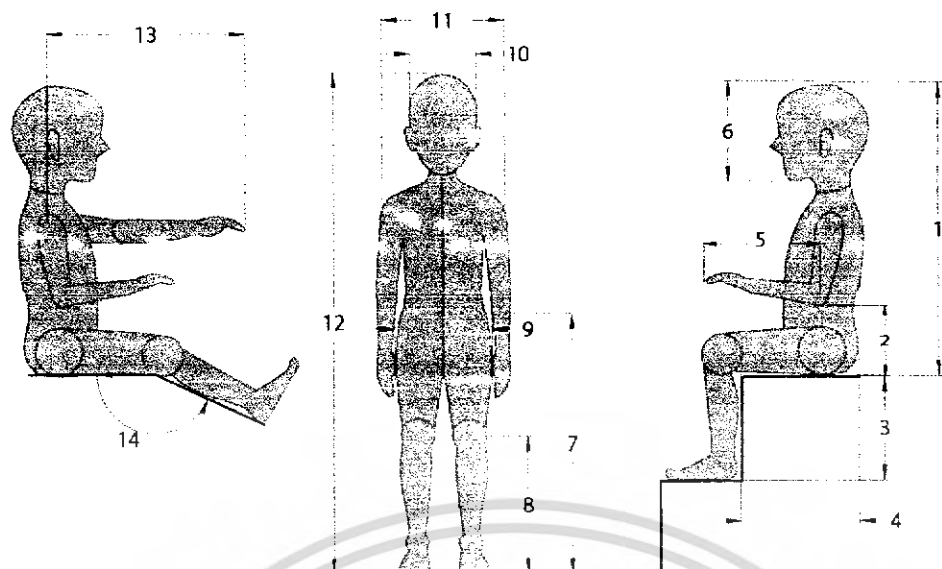
1. ขนาดสัดส่วนจาก เด็กปฐมวัย 3 – 6 ปี
2. ขนาดสัดส่วนของชายและหญิงอายุ 17 – 49 ปี

1. ขนาดสัดส่วนจาก เด็กปฐมวัย 3 – 6 ปี

ในการตรวจวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของเด็กสมองพิการซี.พี.อายุ 3-6 ปี ทำได้ยากเนื่องจากมีอาการบิดหมุนของแขนขาแตกต่างกัน แต่มีการเจริญเติบโตของร่างกายเหมือนเด็กปกติจึง

ทำการศึกษาข้อมูลขนาดสัดส่วนจาก เด็กปฐมวัย 3 – 6 ปี เพื่อนำมาพิจารณาการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



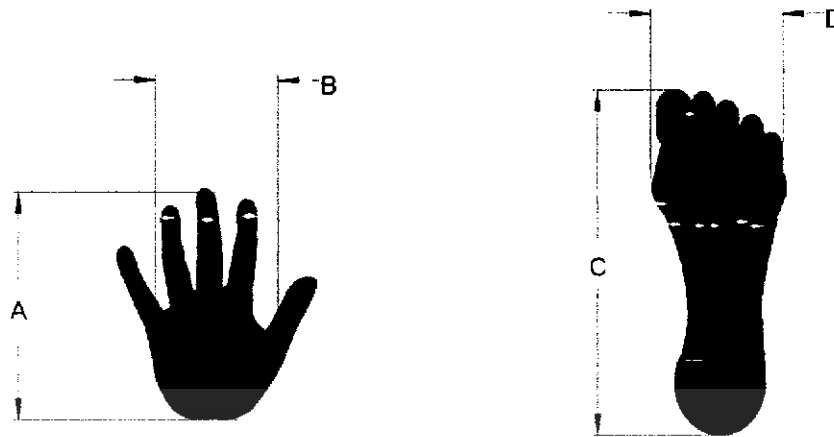
ภาพที่ 2.21 แสดงขนาดสัดส่วนเด็กปฐมวัย

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนเด็กปฐมวัย 3 - 6 ปี (หน่วยเป็น มม.)

รหัส	หมายถึง	Min	Max	3yrs	4yrs	5yrs	6yrs
				50%ile	50%ile	50%ile	50%ile
1	ระยะที่นิ่งถึงศีรษะ	515	695	545	575	605	635
2	ระยะพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ	110	210	145	150	155	165
3	ระยะจากเท้าถึงข้อพับหัวเข่า	195	330	230	255	270	290
4	ระยะระหว่างข้อพับหัวเข่าด้วยกัน	215	340	225	250	270	290
5	ระยะห่างศอกถึงปลายนิ้ว	230	345	255	275	295	310
6	ศีรษะยาว	155	195	170	175	180	185
7	ความสูงสะโพก	465	670	510	550	590	620
8	ความสูงข้อเข่า	250	400	245	275	295	320
9	ความกว้างของสะโพก	175	250	190	200	210	220
10	ศีรษะกว้าง	120	150	130	135	140	140
11	ความกว้างไหล่	225	325	240	260	270	280
12	ส่วนสูง	895	1270	980	1050	1100	1150
13	ช่วงไหล่ถึงกลางก่าบั้น	295	480	355	375	390	420
14	องศาการกางขา	-	160	-	-	-	-

(อ้างอิง : การสำรวจร่างกายคนไทย 2541 , สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.22 แสดงขนาดสัดส่วนมือและเท้าเด็กปฐมวัย

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงขนาดสัดส่วนมือและเท้าเด็กปฐมวัย 3 – 6 ปี (หน่วยเป็น มม.)

รหัส	หมายถึง	3 ปี	4 ปี	5ปี	6ปี
1	ความกว้างฝ่ามือ	50	55	60	65
2	ความยาวมือ	110	120	125	130
3	ความยาวเท้า	60	65	70	75
4	ความกว้างเท้า	155	165	175	185

สัดส่วนการกำและการจับที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบของเด็กปฐมวัย

ในการออกแบบของเล่นฝึกทักษะจำเป็นต้องทำการศึกษาขนาดสัดส่วนการกำและการจับของเด็ก เพื่อความมั่นคง จับถนัดมือและเหมาะสมกับวัยของเด็ก

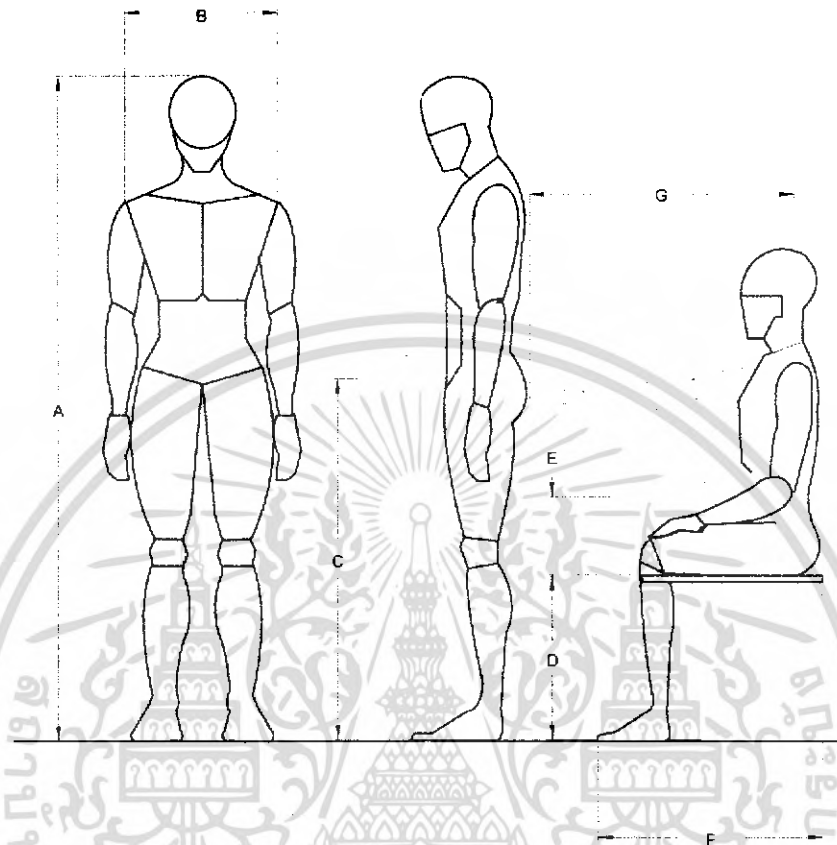


ภาพที่ 2.23 แสดงขนาดสัดส่วนและการจับของเด็กปฐมวัย 3 – 6 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดสัดส่วนของนักกายภาพชายและหญิงอายุ 17 – 49 ปี

เนื่องจากนักกายภาพก็เป็นอีกหนึ่งผู้ใช้งานที่มีบทบาทในการปรับเปลี่ยนและจัดเก็บอุปกรณ์ ดังนั้นขนาดสัดส่วนของนักกายภาพจึงเกี่ยวข้องกับการออกแบบ



ภาพที่ 2.24 แสดงขนาดสัดส่วนชาย – หญิง 17 – 49 ปี

ตารางที่ 2.5 ตารางขนาดสัดส่วนชาย – หญิง 17 – 49 ปี (หน่วยเป็น มม.)

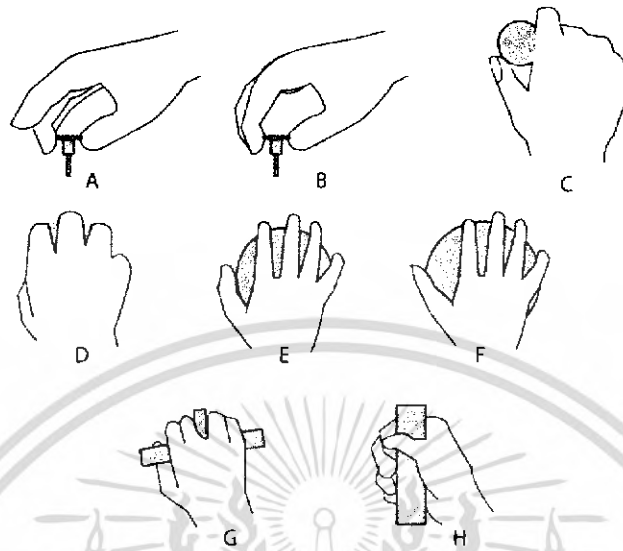
รหัส	หมายถึง	เพศชาย			เพศหญิง		
		เฉลี่ย	Min	Max	เฉลี่ย	Min	Max
A	ความสูง	1660	1490	1840	1550	1380	1750
B	ระยะห่างจุดปลายไหล่	375	290	460	390	235	405
C	ความสูงศอก	1040	900	1170	960	650	1110
D	ระยะจากพื้นถึงข้อพับด้านในหัวเข่า	405	250	475	380	320	485
E	ระยะจากพื้นที่นั่งจนถึงศอก	230	150	415	225	130	330
F	ระยะห่างเส้นสัมผัสกันถึงปลายเท้า	735	605	890	690	560	865
G	ระยะห่างไหล่ถึงจุดกึ่งกลางก่าบั้น	740	595	900	620	490	775

(อ้างอิง : การสำรวจร่างกายคนไทย 2541 , สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนการกำและการจับที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

จากพฤติกรรมการใช้งานพบว่าการใช้อุปกรณ์ในขั้นตอนต่างๆจะเกี่ยวข้องกับขนาดสัดส่วนของมือ ดังนั้นจึงมีต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 2.25 แสดงขนาดสัดส่วนการกำและการจับ

- A. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มที่อยู่สูงจากผิวงานพอเหมาะ จะใช้นิ้วหัวแม่มือประกบกับนิ้วชี้หรือนิ้วอื่นๆ ขนาดของวัตถุในกรณีนี้ ประมาณ 0.95 ซม.
- B. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มเตี้ยติดผิวงาน จะใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้หรือนิ้วกลาง ขนาดของวัตถุในกรณีนี้ ประมาณ 0.95 - 1.59 ซม.
- C. การจับวัตถุที่มีลักษณะเป็นปุ่มสำหรับบิด จะใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือในการบิดจับ ขนาดวัตถุที่จับมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.8 ซม.
- D. การจับวัตถุที่มีขนาดสามารถกำไว้ในอุ้งมือได้พอเหมาะขนาดวัตถุที่จับมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7.5 ซม.
- E. การจับวัตถุที่มีขนาดพอดี ขนาดวัตถุที่จับมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 13.95 ซม.
- F. การกำวัตถุที่มีขนาดวัตถุที่จับมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่มาก ต้องอาศัยการเหยียดนิ้วออกมาสัมผัสกับขอบวัตถุ (การกำวัตถุที่มีขนาดใหญ่สุดที่สามารถกำได้) ขนาดวัตถุที่กำมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 17.8 ซม.
- G. แสดงการกำพองทรงกลมที่มีขนาดพอเหมาะเท่ากับ 1.6 - 2.1 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์กับขนาดสัดส่วนผู้ใช้งานดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.6 แสดงสัดส่วนที่นำมาพิจารณา

สัดส่วนของอุปกรณ์	สัดส่วนที่นำมาพิจารณา
1. ขนาดสัดส่วนของเบาะที่นั่ง ความกว้างของเบาะที่นั่ง ความลึกของเบาะที่นั่ง ความสูงของเบาะที่นั่ง	ความกว้างสะโพกขณะนั่ง ระยะระหว่างข้อพับหัวเข่ากับกัน ระยะจากเท้าถึงข้อพับด้านในหัวเข่า
2. ขนาดสัดส่วนของพนักพิง ความกว้างของพนักพิง ความสูงของพนักพิง มุมเอียงของพนักพิง ความโค้งของพนักพิง	สัมพันธ์กับความกว้างที่นั่ง ระยะที่นั่งถึงศีรษะ สัมพันธ์กับกิจกรรมขณะนั่ง สัมพันธ์กับความโค้งของแผ่นหลัง
3. ขนาดสัดส่วนส่วนพักเท้า ความกว้างของส่วนพักเท้า ความยาวของส่วนพักเท้า ความสูงของส่วนพักเท้า	สัมพันธ์กับความกว้างส่วนที่นั่ง ระยะจากปลายเท้าถึงสันเท้า สัมพันธ์กับความสูงของโครงสร้างหลัก
4. ตำแหน่งของมือจับ ความสูงของมือจับ ขนาดของมือจับ ความกว้างมือจับ	ระยะจากพื้นถึงกระดูกสะโพก ระยะการกำวัตถุ ความสัมพันธ์กับความกว้างพนักพิง
5. ตำแหน่งของโต๊ะกิจกรรม ความสูงของโต๊ะกิจกรรม ความกว้างของโต๊ะกิจกรรม ความลึกของโต๊ะกิจกรรม	ระยะพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ ความกว้างพื้นที่ในการทำงาน ความยาวของพื้นที่ในการทำงาน
6. ขนาดของสายลือค ความกว้างสายลือค ความยาวสายลือค (อก) ความยาวสายลือค (เอว)	ความหนาหน้าอก + ความกว้างลำตัว ความหน้าท้อง + ความกว้างสะโพก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 มิติปรับปรุง (Adjusted Body Dimension)

มิติที่อยู่ในตารางเป็นมิติที่ยังไม่ได้บวกความหนาเสื้อผ้า การเผื่อมิติปรับปรุงเป็นการนำค่าตัวเลขไปใช้งานอย่างถูกต้องยิ่งขึ้น

1. ความกว้างของเบาะที่นั่ง = ความกว้างสะโพกขณะนั่งบวกมิติปรับปรุงข้างละ 1 ซม.
2. ความสูงของพนักพิง = ระยะที่นั่งถึงศีรษะบวก บวกมิติปรับปรุงประมาณ 2 ซม.
3. ความสูงที่นั่งที่เหมาะสม เท่ากับ ความสูงที่วัดจากพื้นรองเท้าถึงข้อพับด้านในหัวเข่ามีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่าไม่เกิน 1 ซม

2.4.4 การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วน

1. ขนาดสัดส่วนของเบาะที่นั่ง

ภาพที่ 2.26 แสดงการวัดขนาดเบาะที่นั่ง

ความกว้างของเบาะที่นั่ง วัดตามแนวขวางของเชิงกรานหรือสะโพกที่กว้างที่สุดขณะนั่ง โดยจะกำหนดใช้ค่าสูงสุดที่ 95 %ile ของเด็กอายุ 6 ปี เท่ากับ 250 ม.ม.

ความลึกของเบาะที่นั่ง วัดจากด้านหลังของหัวเข่าถึงด้านหลังสุดของกระดูกเชิงกราน เมื่ออยู่ในลักษณะนั่งตัวตรง โดยจะกำหนดใช้ค่าที่ต่ำที่สุดที่ 5 %ile ของเด็กอายุ 3 ปี เท่ากับ 215 ม.ม.

ความสูงของเบาะที่นั่ง วัดจากจุดสัมผัสเท้าถึงความสูงของข้อพับด้านในหัวเข่าขณะนั่ง โดยจะกำหนดใช้ค่าสูงสุดที่ 95 %ile ของเด็กอายุ 6 ปี เท่ากับ 330 ม.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดสัดส่วนของส่วนรองรับแผ่นหลัง (พนักพิง)



ภาพที่ 2.27 แสดงการวัดขนาดพนักพิง

ความกว้างของพนักพิง ความกว้างของพนักพิงมีส่วนสัมพันธ์กับความกว้างส่วนที่นั่ง วัดจากความกว้างช่วงไหล่ โดยจะกำหนดใช้ค่าสูงสุดของเด็กอายุ 6 ปี เท่ากับ 670 มม.

ความสูงของพนักพิง วัดจากพื้นที่นั่งถึงระดับไหล่ (ไม่ควรอยู่ต่ำกว่าส่วนล่างสุดของช่วงไหล่) แต่ในกรณีที่ผู้ป่วยมีปัญหาด้านการทรงตัว ควรมีส่วนประคองศีรษะกั้นการโน้มเอียง โดยจะกำหนดใช้ที่ 95 %Tile ค่าสูงสุดของเด็กอายุ 6 ปี เท่ากับ

มุมเอียงของพนักพิง เจาะจุดประสงค์ของการทำกิจกรรมขณะนั่งโดยค่าความเอียงที่เหมาะสมประมาณ 95 – 100 องศา

ความโค้งของส่วนรองรับแผ่นหลัง ควรมีความสัมพันธ์กับความโค้งของสันหลังและมี ส่วนเสริมบริเวณกระดูกสันหลัง Lumbar Curve

3. ขนาดสัดส่วนของส่วนพักเท้า

ความกว้างของส่วนพักเท้า มีความสัมพันธ์กับความกว้างส่วนที่นั่ง ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและรูปแบบของส่วนพักเท้าที่ทำการออกแบบเท่ากับ 8.5 มม.

ความยาวของส่วนพักเท้า วัดจากส่วนปลายเท้าจนถึงสันเท้า โดยจะกำหนดใช้ค่าสูงสุดของเด็กอายุ 6 ปี เท่ากับ 180.00 มม.

ความสูงของส่วนพักเท้า มีความสัมพันธ์กับความสูงของโครงสร้างหลักเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตำแหน่งของมือจับ

ตำแหน่งของมือจับ กำหนดความสูงที่ตัวเองล่าง ซึ่งอยู่ในตำแหน่งมือของผู้ช่วยที่สามารถเข็นได้พอดี ประมาณ 670 ม.ม.

สัดส่วนที่เหมาะสมของมือจับ ขนาดของมือจับกำหนดเป็นค่ามาตรฐานที่ใช้ในระบบสากล โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงกระบอก 3.8 ซม.เท่ากับ

ความกว้างมือจับ มีความสัมพันธ์กับระยะความกว้างของพนักพิง วัดจากความกว้างฝ่ามือ โดยจะกำหนดใช้ค่าสูงสุดของชายไทยอายุ 49 ปี เท่ากับ 100 ม.ม.

5. ตำแหน่งของโต๊ะกิจกรรม

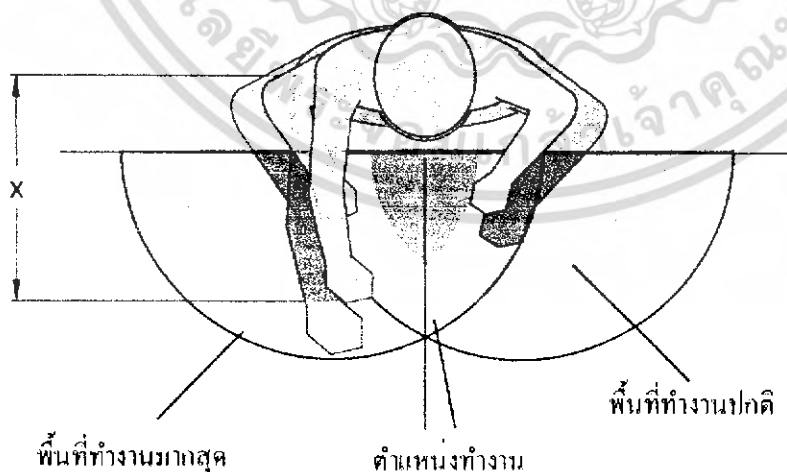
ตำแหน่งของโต๊ะกิจกรรม วัดจากระยะพื้นที่นั่งถึงข้อศอกขณะงอ โดยจะกำหนดใช้ค่าเฉลี่ยของเด็กอายุ 3 ปี เท่ากับ 145 ม.ม.

2.4.5 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในการทำกิจกรรม (Work Space)

พื้นที่ใช้สอยของโต๊ะกิจกรรม กำหนดจากระยะกวาดมือและแขนเป็นครึ่งวงกลม โดยมีจุดหมุนที่หัวไหล่ ระยะตำแหน่งของของเล่นฝึกทักษะที่ต้องหยิบจับไม่ควรเกินรัศมีการกวาดแขนส่วนระยะปกติ คือ ระยะในการทำงานโดยไม่ต้องใช้การเอื้อมมือ

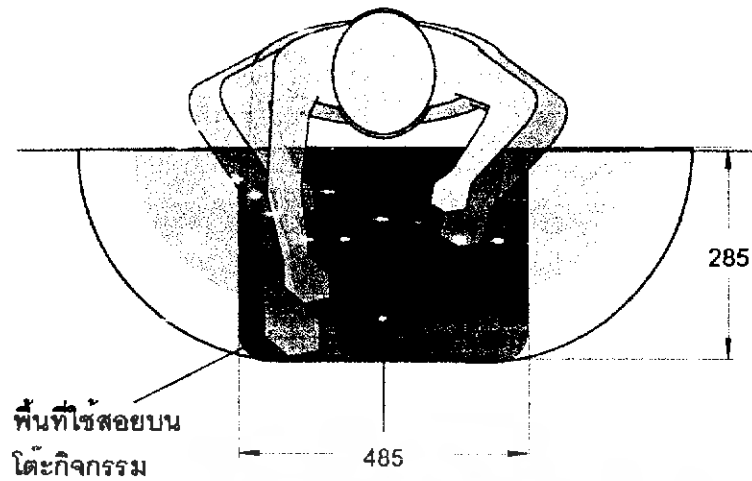
ระยะเอื้อมเด็กอายุ 3 ปี

ระยะเอื้อมเด็กอายุ 6 ปี



ภาพที่ 2.28 แสดงระยะการเอื้อมของเด็กอายุ 3-6 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.29 แสดงขนาดพื้นที่ใช้สอยของโต๊ะกิจกรรม

สรุป พื้นที่ใช้สอยบนโต๊ะกิจกรรมกำหนดจากพื้นที่ทำงาน และระยะการเอื้อมหยิบของเด็กอายุ 3 และ 6 ปี เท่ากับ กว้าง 285 มม. ยาว 440 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยพยุงในท่านั่งสำหรับเด็กสมองพิการ ซี.พี.อายุ 3-6 ปีมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.7 แสดงข้อมูลด้านการยศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบ

สัดส่วนของอุปกรณ์	ค่าที่นำมาใช้	ค่าที่ใช้ (ม.ม.)
1. ขนาดสัดส่วนของเบาะที่นั่ง		
ความกว้างของเบาะที่นั่ง	ค่าสูงสุด	250
ความลึกของเบาะที่นั่ง	ค่าต่ำสุด	260
ความสูงของเบาะที่นั่ง	ค่าสูงสุด	330
2. ขนาดสัดส่วนของพนักพิง		
ความกว้างของพนักพิง	ค่าสูงสุด	300
ความสูงของพนักพิง	ค่าสูงสุด	640
มุมเอียงของพนักพิง	ค่ามาตรฐาน	95 องศา
3. ขนาดสัดส่วนส่วนพนักเท้า		
ความกว้างของส่วนพนักเท้า	ค่าสูงสุด	85
ความยาวของส่วนพนักเท้า	ค่าสูงสุด	185
ความสูงของส่วนพนักเท้า		
4. ตำแหน่งของมือจับ		
ความสูงของมือจับ	ค่าเฉลี่ย	770
ขนาดของมือจับ	ค่ามาตรฐาน	38
ความกว้างมือจับ	ค่าสูงสุด	100
5. ตำแหน่งของโต๊ะกิจกรรม		
ความสูงของโต๊ะกิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	155
ความกว้างของโต๊ะกิจกรรม	ค่าสูงสุด	485
ความลึกของโต๊ะกิจกรรม	ค่าต่ำสุด	285
6. ขนาดของสายรัด		
ความกว้างสายรัด	ค่ามาตรฐาน	30
ความยาวสายรัด (อก)	ค่าสูงสุด	460
ความยาวสายรัด (เอว)	ค่าสูงสุด	500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้

2.5.1 พัฒนาการของเด็กวัย 3 - 6 ปี

พัฒนาการทางร่างกาย

กล้ามเนื้อมัดใหญ่ - เด็กในวัย 3 - 4 ปีมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมัดใหญ่เพิ่มขึ้นสามารถควบคุมกล้ามเนื้อส่วนต่างๆได้ดี เด็กในวัยนี้สามารถวิ่งเลียวหักมุมได้ กระโดดข้ามได้ดี สามารถทรงตัวด้วยขาเดียว ชอบการปีนป่าย การเล่นที่โลดโผนเป็นพิเศษ เมื่อเข้าช่วง 5 ขวบ เด็กจะมีการเจริญเติบโตของร่างกายที่แตกต่างกันส่วนขาจะยาวเร็วกว่าส่วนอื่น หัวใจเจริญเติบโตเร็วมาก กล้ามเนื้อมัดใหญ่จะพัฒนาเร็วกว่ากล้ามเนื้อมัดย่อย เด็กในวัย 5 ขวบจะมีความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว สามารถเรียนรู้วิธีการจับ การขว้างและการเตะได้ดี

กล้ามเนื้อมัดย่อย - กล้ามเนื้อมัดย่อยทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ เด็กในวัย 3 - 4 ขวบจะติดกระดาษเส้นได้และผูกเชือกทรงเท้าได้เอง เริ่มมีพัฒนาการในการวาดเขียนสามารถลากเส้นต่อเนื่องเป็นรูปร่างได้ มีทักษะการใช้มือหยิบจับดินสอ และชิ้นส่วนต่างๆได้ดี เมื่อเข้าช่วง 4 - 6 ปี เด็กสามารถวาดรูป วงกลม สี่เหลี่ยม กากบาท จนถึงสามเหลี่ยมได้

พัฒนาการทางสติปัญญา

เด็กในวัย 3 - 4 ปีเริ่มมีสมาธิในการจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้ เด็กสามารถจดจำสีต่างๆและจับคู่สีได้ เมื่อเข้าวัย 4 ปีขึ้นไปเด็กเริ่มมีพื้นฐานการรับรู้เกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข เข้าใจการจับคู่ใหญ่กับเล็ก เตี้ยกับสูง สว่างกับมืด เป็นนักสังเกตที่ดีเยี่ยม เมื่อเข้าวัย 5 ขวบเด็กจะเริ่มรู้จักเหตุและผล มีทักษะในการจดจำมากขึ้น เด็กในวัยนี้มีความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งรอบตัว คุณสมบัติของสิ่งต่างๆ มากขึ้น

พัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ

เด็กในวัย นี้จะมีอารมณ์และการแสดงออกที่ชัดเจน โกรธ เกลียด รักรุนแรง มีความรู้สึกกลัวสิ่งที่ไม่รู้เหตุผล เช่น กลัวยักษ์ กลัวความมืด ฯลฯ ซึ่งเกิดจากจินตนาการของเด็กเองอารมณ์แปรปรวนง่าย เมื่อเข้าวัย 5 ปี เด็กจะเริ่มมีความมั่นคงทางอารมณ์มากขึ้น มีความเชื่อมั่นในตัวเองสูงแต่จะล้มเลิกความตั้งใจได้ง่ายเมื่อพยายามแล้วไม่ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ

พัฒนาการด้านการเล่น

เด็กในวัยนี้อยู่ในวัยที่พัฒนาทักษะการใช้มือจนสามารถเล่น บล็อกรูปทรงต่างๆ ภาพต่อ และของเล่นที่ต้องใช้การประกอบ หรือ กิจกรรมที่ต้องลงมือทำเช่น การวาด ปั้นดินน้ำมัน เด็กจะเริ่มชอบการสร้าง การประดิษฐ์สิ่งของ และมีการเล่นสมมุติบทบาทตามจินตนาการที่สะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่เด็กรับรู้

สรุป การออกแบบอุปกรณ์และของเล่นเสริมทักษะสำหรับเด็กสมองพิการซี.พี.จะต้องเหมาะสมกับพัฒนาการการเรียนรู้ด้านร่างกาย สติปัญญา การเล่น ของเด็กวัย 3 - 6 ปี

2.5.2 อุปกรณ์และของเล่นเสริมทักษะ

อุปกรณ์และของเล่นเสริมทักษะเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในด้านต่างๆของเด็ก เด็กสามารถสนุกสนานพร้อมกับฝึกสมาธิและทักษะด้านร่างกาย สติปัญญาโดยไม่รู้ตัว

1. ของเล่นเสริมทักษะจำลองกิจกรรมประเภทต่างๆ



ภาพที่ 2.30 ของเล่นจำลองกิจกรรม

วิธีการเล่น

ของเล่นประกอบด้วยอุปกรณ์จำลองหลายๆชิ้น แล้วแต่ กิจกรรม เช่น กิจกรรมการเข้าครัว กิจกรรมการรับประทานอาหาร โดยเด็กสามารถหยิบจับช้อน ส้อม จำลองมาสมมุติบทบาทต่างๆ ประโยชน์ของการเล่น

เป็นการเล่นที่สามารถจำลองกิจกรรมการรับประทานอาหาร ทำให้เด็กได้ฝึกการช่วยเหลือตนเอง เช่น การหยิบจับช้อน จังหวะการตัก การกระะยะ ความสัมพันธ์ระหว่างสายตากับกล้ามเนื้อมือและแขนท่อนล่าง เป็นการแฝงทักษะการช่วยเหลือตนเองไปพร้อมกับการเล่นที่สนุกสนาน (นักกายภาพบำบัดสถานสงเคราะห์เด็กพิการบ้านปากเกร็ด , ธันวาคม , 2546)

2. ของเล่นเสริมทักษะด้านสติปัญญา



ภาพที่ 2.31 ของเล่นเสริมทักษะด้านสติปัญญา

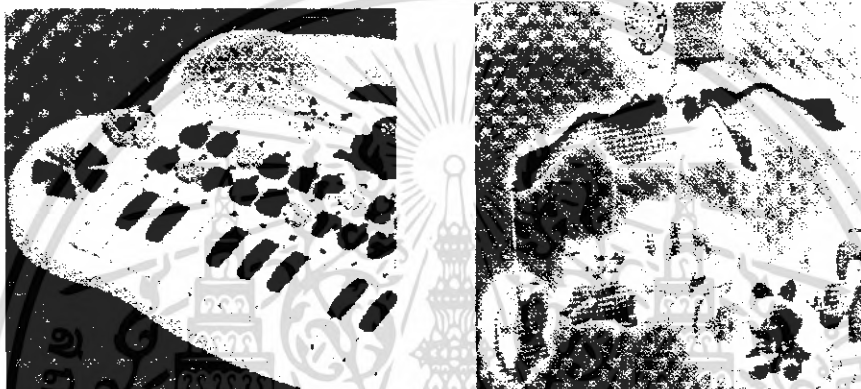
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเล่น

การจับคู่หรือการต่อชิ้นส่วนต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันตามรูปร่างลักษณะและสีลึ้นให้ถูกต้อง
ประโยชน์

เป็นการฝึกทักษะการใช้มือ นิ้วมือในการหยิบจับสิ่งของที่มีรูปทรงต่างๆ ซึ่งจะสร้างความ
แข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อมัดย่อยได้ดี และยังเป็นการพัฒนาความสามารถในการสังเกต การจดจำ
รูปทรง สีลึ้น ของสิ่งต่างๆ

3. ของเล่นเสริมทักษะด้านประสาทสัมผัส



ภาพที่ 2.32 ของเล่นเสริมทักษะด้านประสาทสัมผัส

วิธีการเล่น

ของเล่นที่มีผลต่อการใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ เช่น หูในการฟัง ตาจับจ้องสิ่งที่
เคลื่อนไหวมากกว่าการเล่นที่เป็นผลสำเร็จ การเล่นส่วนใหญ่จะอาศัยการกดหรือการหมุนทำให้เกิดเสียง
และการเคลื่อนไหว

ประโยชน์

การฝึกให้เด็กมีปฏิริยาตอบสนองกับสิ่งข้าง ฝึกความไวของประสาทสัมผัส และยังเป็นกา
กระตุ้นทักษะการรับรู้ ทำให้การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้รวดเร็วขึ้น

สรุป แนวทางในออกแบบของเล่นเสริมทักษะพิจารณาจากความเหมาะสมของพัฒนาการเด็กวัย
3 – 6 ขวบ

1. พัฒนาการกล้ามเนื้อใหญ่ – กล้ามเนื้อมัดย่อย ได้แก่ การดึง การผลัก การยืด การหยิบจับ
2. พัฒนาการด้านสติปัญญา ได้แก่ การสังเกต การจดจำ การสร้างสรรค์
3. พัฒนาการด้านประสาทสัมผัส ได้แก่ การฟังเสียง การจ้องมองสิ่งที่เคลื่อนไหว การสัมผัส
4. พัฒนาการด้านการช่วยเหลือตนเอง ได้แก่ การสมมุติจำลองกิจกรรมการรับประทานอาหาร

เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการปรับระยะต่างๆ



ในส่วนของระบบกลไกสำหรับอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสมองพิการซี.พี. นั้นมีข้อจำกัดในหลายด้าน ดังนั้นระบบกลไกแบบแมคคานิคจะเหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการระบบการปรับมีดังต่อไปนี้

1. การปรับความสูงของส่วนรองรับศีรษะ
2. การพับเก็บส่วนโต๊ะกิจกรรม
3. การปรับความสูงส่วนพนักเก้าอี้
4. การจัดเก็บส่วนรองขาในท่านั่งราบ
5. ระบบโครงสร้างแบบต่างๆ
6. ระบบล้อ
7. ระบบความปลอดภัยบนอุปกรณ์




2.6.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการปรับความสูงส่วนรองรับศีรษะ

อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวนั้นมีการใช้งานแบบกึ่งสาธารณะ การปรับขนาดมักเกิดขึ้นบ่อยครั้งเพื่อความเหมาะสมกับตัวผู้ใช้ ระบบการปรับความสูงส่วนรองรับศีรษะมีดังนี้

ตารางที่ 2.8 แสดงข้อดี – ข้อเสียของระบบกลไกส่วนประคองศีรษะ

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ระบบล็อกแบบปุ่มขัน 	1. มีความมั่นคงและรับแรงกดได้ดี 2. ปรับความสูงได้ละเอียด ราคาถูก	1. ใช้กำลังในการปรับมาก 2. ตัวล็อกเกิดสนิม 3. ตัวล็อกยื่นออกมาด้านนอกอาจเกิดอันตราย 4. ตัวล็อกมีหลายตำแหน่ง
2. ระบบล็อกแบบมีปุ่มขัน 	1. มีความมั่นคงและรับแรงกดได้ดี 2. ปรับความสูงได้ละเอียด	1. ใช้กำลังในการปรับมาก 2. เกิดการบิดหมุนได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
3. ระบบลีดตามระยะที่กำหนด 	1. มีความมั่นคงและรับแรงกดได้ดี 2. ซ่อมบำรุงได้ง่ายเมื่อมีการติดขัด	1. เกลียวลีดเชื่อมสภาพได้ง่าย 2. ต้องเล็งระยะการปรับ
4. ระบบลีดตามระยะที่กำหนด 	1. ใช้ง่ายปรับน้อย	1. รับแรงกดได้ไม่มาก
5. ส่วนรองรับศีรษะแบบยาว 	1. ไม่ต้องปรับระยะให้ยุ่งยาก 2. ลดชิ้นส่วนของอุปกรณ์ 3. หลีกเลี่ยงการซ่อมแซมระบบกลไก	1. พนักพิงจะสูงกว่าปกติ

ตารางที่ 2.9 การวิเคราะห์ที่เลือกใช้ระบบกลไกส่วนรองรับศีรษะ

เงื่อนไขในการพิจารณา	ความสำคัญ	ระบบ 1	ระบบ 2	ระบบ 3	ระบบ 4	ระบบ 5
1. ความสะดวกในการปรับ	4	1	2	2	3	4
2. ความสามารถในการรับน้ำหนักและแรงกด	3	4	4	2	2	4
3. ความปลอดภัย	4	2	3	2	2	4
4. ราคา	2	2	2	2	2	3
5. การซ่อมบำรุง	1	3	3	3	2	4
รวม		31	39	29	32	54

4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากตารางที่ 2.9 ทำการเลือกระบบกลไกส่วนประกอบที่ 5 เพราะสามารถรองรับ ศีรษะของเด็ก 3 - 6 ปีได้โดยไม่ต้องทำการปรับและยังลดชิ้นส่วนอุปกรณ์

2.6.2 ข้อมูลกลไกการพับเก็บส่วนโต๊ะกิจกรรม

ตารางที่ 2.10 ตารางแสดงข้อดี - ข้อเสียของระบบกลไกส่วนพับเก็บโต๊ะกิจกรรม

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ระบบกลไกแบบเลื่อนเข้า-ออก 	1. ไม่ต้องเปิด - ปิด 2. สามารถเลื่อนปรับระยะได้	1. กีดขวางการขึ้น - ลง 2. ต้องข้มเด็กข้ามโต๊ะ 3. ตัวล้อคอยู่ด้านบน เกะกะเป็นอันตราย
2. แบบบานพับเปิด - ปิด 	1. เปิด - ปิดง่ายเข้าออกสะดวก	1. โต๊ะอาจพับลงมาโดนเด็ก 2. ปรับเลื่อนไม่ได้
3. แบบแก้อัลดเซอร์ 	1. เปิด - ปิดง่ายเข้าออกสะดวก	1. ข้อต่อหมุนอาจทำให้โต๊ะเหวี่ยงได้ 2. โครงสร้างต้องแข็งแรงมาก 3. ปรับเลื่อนไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบกลไกส่วนโต๊ะกิจกรรม


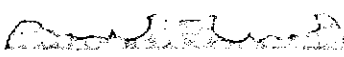
เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ระบบ 1	ระบบ 2	ระบบ 3
1. ความสามารถในการรับน้ำหนักและแรงกด	3	4	2	3
2. ความปลอดภัย	4	4	3	3
3. การเปิด - ปิด เข้าออกง่าย	4	1	4	4
รวม		32	34	40

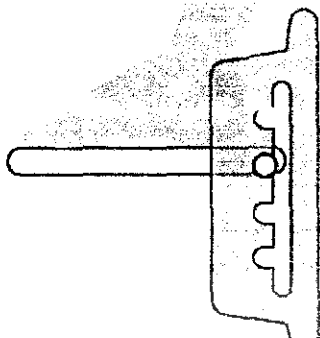
4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

สรุป จากตารางที่ 2.11 ทำการเลือกระบบกลไกส่วนโต๊ะกิจกรรมระบบที่ 3 เพราะสามารถเข้าออกได้ง่ายและนำไปปรับปรุงให้สามารถเลื่อนเพื่อปรับระยะได้

2.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการปรับความสูงส่วนพักเท้า

ตารางที่ 2.12 ตารางแสดงข้อดี - ข้อเสียของระบบกลไกส่วนพักเท้า

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ส่วนพักเท้าแบบลิ้นชัก 	1. มีความมั่นคงและรับแรงกดได้ดี 2. สามารถปรับแยกเท้าซ้ายกับขวาได้	1. ปรับได้เฉพาะระยะที่กำหนด 2. แผ่นรองเท้าอาจเคลื่อนที่ได้
2. แบบใช้วัสดุยืดหยุ่น 	1. ไม่ต้องปรับระยะให้ยุ่งยาก 2. สามารถยืดหยุ่นได้ตามรูปร่างของเท้า 3. ไม่เกิดจุดกดทับบริเวณฝ่าเท้า	1. มีแรงต้านกับฝ่าเท้า 2. ไม่ค่อยมั่นคง

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
3. ส่วนพีกเท้าแบบรางลึอก 	1. มีความมั่นคงและรับแรงกดได้ดี 2. สามารถปรับแยกเท้าซ้ายกับขวาได้	1. ต้องกะระยะให้ตรงลึอก

ตารางที่ 2.13 ตารางวิเคราะห์หลักกลไกส่วนพีกเท้า

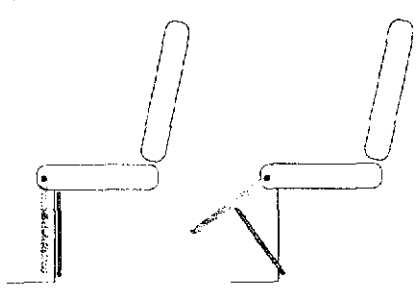
เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ระบบ 1	ระบบ 2	ระบบ 3
1. ความสะดวกในการปรับ	4	3	4	2
2. ความสามารถในการรับน้ำหนักและแรงกด	3	4	2	4
3. ความปลอดภัย	4	2	3	3
4. ความมั่นคง	3	3	2	4
รวม		41	40	44

4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

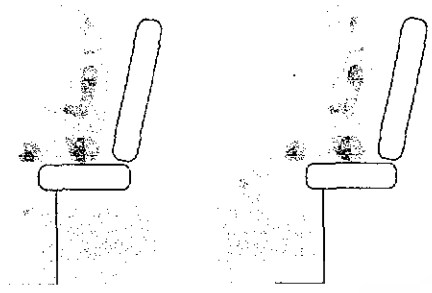
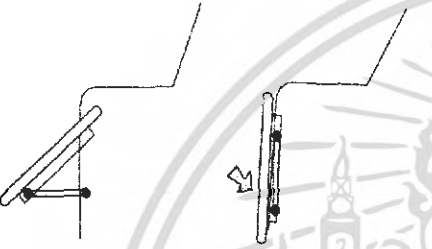
สรุปจากตารางที่ 2.13 ทำการเลือกระบบกลไกส่วนระบบที่ 3 เพื่อใช้ในระบบกลไกส่วนพีกเท้า เพราะมีความมั่นคงแข็งแรงอุปกรณ์ส่วนต่างๆเป็นชุดเดียวกัน ป้องกันการสูญหาย

2.6.4 ข้อมูลเกี่ยวกับกางและการพับเก็บส่วนรองขา

ตารางที่ 2.14 ตารางข้อดี - ข้อเสียกลไกส่วนรองขา

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
1. ส่วนรองขาแบบแกนแนวตรง 	1. ใช้พื้นที่ในการพับเก็บน้อย	1. แกนเหล็กจะยาวเลยส่วนรองขา 2. เหล็กอาจหลุดจากรองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะระบบกลไก	ข้อดี	ข้อเสีย
2. ส่วนรองขาแบบสตูว์ฟักเท้า 	1. มีความมั่นคงและแข็งแรง	1. ใช้พื้นที่ในจัดเก็บมาก 2. การเคลื่อนใช้แรงมาก
3. ส่วนรองขาแบบแกนเลื่อน 	1. ใช้พื้นที่ในการพับเก็บน้อย 2. กางได้ง่ายกว่าแบบแกนตรง	1. ซ่อมแซมยาก

ตารางที่ 2.15 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบกลไกส่วนรองขา

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	ระบบ 1	ระบบ 2	ระบบ 3
1. ความสะดวกในการปรับ	4	3	2	4
2. ความสามารถในการรับน้ำหนักและแรงกด	3	3	4	3
3. ความปลอดภัย	4	2	3	4
4. การซ่อมบำรุง	1	4	3	2
รวม		33	25	43

4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

สรุป จากตารางที่ 2.15 ทำการเลือกระบบกลไกส่วนระบบที่ 3 เพื่อใช้ระบบกลไกส่วนรองขาเพราะสามารถกางและพับเก็บได้ง่ายใช้พื้นที่ในการเก็บน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 ข้อมูลระบบโครงสร้าง

ในการออกแบบอุปกรณ์แก้อัศจรรย์ตัวจะกล่าวเฉพาะรูปแบบโครงสร้างที่ไม่สามารถพับเก็บได้ (Non - Folding) เท่านั้น เพราะมีความมั่นคงมากกว่า ชนิดพับเก็บได้ (Folding) และเหมาะสมกับการใช้งานแบบสาธารณะ ไม่มีการขนย้าย ใช้งานได้ทันทีไม่ต้องมีการกางหรือพับเก็บ ความต้องการที่เกี่ยวกับระบบโครงสร้าง

ต้องการโครงสร้างที่ความแข็งแรงกระจายน้ำหนักได้ดี ทำความสะอาดได้ง่าย ระบบโครงสร้างไม่ซับซ้อน ขึ้นรูปได้หลากหลายสวยงาม น้ำหนักเบา ระบบโครงสร้างโดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1. โครงสร้างแบบ (Frame) มีโครงสร้างภายในรองรับส่วนต่างๆของอุปกรณ์ โครงสร้างภายในต้องมีน้ำหนักเบาและทนทานต่อแรงบิดได้ดี เพราะต้องรับน้ำหนักของส่วนต่างๆ ตารางที่ 2.16 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียโครงสร้างแบบ (Frame)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. โครงสร้างที่แข็งแรงมากสามารถรับน้ำหนักได้มาก	1. มีน้ำหนักมาก
2. มีความซับซ้อนในเรื่องการออกแบบน้อยกว่าแบบโมโนค็อก (Monocoque)	2. การกระจายน้ำหนักด้อยกว่าแบบโมโนค็อก (Monocoque)
3. ส่วนต่างๆสามารถแยกมาซ่อมแซมได้ง่าย	3. การทรงตัวของโครงสร้างไม่ดีเท่าแบบโมโนค็อก (Monocoque)

2. โครงสร้างแบบโมโนค็อก (Monocoque) เป็นโครงสร้างที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวจึงมีการกระจายน้ำหนักที่ดีกว่า ส่งผลให้มีการทรงตัวที่ดี มีความปลอดภัยมากกว่า และประหยัดเวลาในการผลิตจำนวนมากๆ

ตารางที่ 2.17 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียโครงสร้างแบบ โมโนค็อก (Monocoque)

ข้อดี	ข้อเสีย
1. โครงสร้างมีน้ำหนักเบาแต่กระจายน้ำหนักได้ดี	1. โครงสร้างที่ประกอบกันรับน้ำหนักเมื่อเสียหายซ่อมแซมส่งผลต่อส่วนอื่น
2. มีความคล่องตัวมากกว่า	2. มีความยุ่งยากซับซ้อนในการออกแบบและการผลิต
3. มีการทรงตัวที่ดี	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.18 แสดงการวิเคราะห์ที่เลือกใช้ระบบโครงสร้าง

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	Frame	Mono
1. การรับแรง	3	4	3
2. การทรงตัวและการกระจายน้ำหนัก	4	3	4
3. กรรมวิธีการผลิต	2	4	3
4. การซ่อมบำรุง	1	3	2
5. น้ำหนัก	2	3	4
6. การดูแลรักษา	3	3	4
รวม		50	53

4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

สรุป จากตารางที่ 2.18 ทำการเลือกใช้โครงสร้างแบบโมโนค็อกเพราะมีการทรงตัวและกระจายน้ำหนักได้ดีน้ำหนักเบาดูแลรักษาง่าย

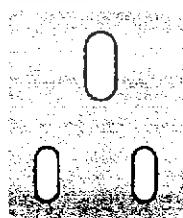
2.6.6 ระบบล้อ

ความสำคัญของตำแหน่งและลักษณะการวางล้อ

เนื่องจากอุปกรณ์เก้อี่ทรงตัวเป็นอุปกรณ์ที่ต้องการความมั่นคงสูง ดังนั้นล้อจึงเป็นจุดสัมผัสพื้นเพื่อถ่ายแรงซึ่งในการนำล้อมาใช้งานเพื่อลดภาระในการเคลื่อนย้าย อุปกรณ์ ต้องคำนึงถึงความมั่นคงของอุปกรณ์และความปลอดภัยในการใช้งานเป็นสิ่งสำคัญ

การวางล้อมีอยู่ 2 รูปแบบ

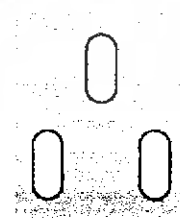
1. การวางล้อแบบ 3 เหลี่ยม



ล้อใหญ่อยู่หน้า



ล้อเล็กอยู่หน้า

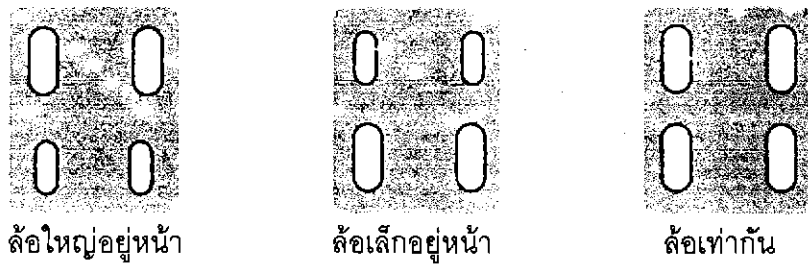


ล้อเท่ากัน

ภาพที่ 2.33 แสดงการวางล้อแบบ 3 เหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวางล้อยแบบ 4 เหลี่ยม



ภาพที่ 2.34 แสดงการวางล้อยแบบ 4 เหลี่ยม

ตารางที่ 2.19 วิเคราะห์จำนวนล้อ

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	3 เหลี่ยม	4 เหลี่ยม
1. ความมั่นคงปลอดภัย	4	3	4
2. การกระจายน้ำหนัก	4	3	4
3. ความคล่องตัว	2	4	3
4. ความสมดุล	3	3	4
รวม		41	50

4 = ดีมาก , 3 = ดี , 2 = พอใช้ , 1 = แย่

สรุป จากตารางที่ 2.19 เลือกลักษณะการวางล้อยแบบ 4 ล้อเพราะมีความมั่นคงสูงและมีสมดุลมากกว่าแบบ 3 ล้อ

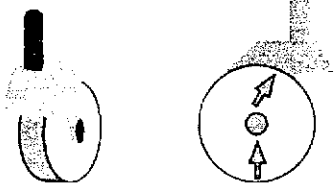
ประเภทของล้อ

เนื่องจากรูปแบบการใช้งานอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวเป็นแบบใช้เฉพาะภายในอาคารซึ่งมีลักษณะพื้นราบเรียบ ดังนั้นจึงเลือกใช้ล้อยแบบทั่วไปมากกว่าล้อยแบบใช้งานหนัก ล้อทั่วไป ล้อแบบนี้เป็นล้อที่นิยมใช้กันมากในการติดตั้งกับรถเข็นแบบต่างๆ สามารถรับน้ำหนักตั้งแต่ปานกลางจนถึงหนักมาก ลักษณะของล้อมีทั้งแบบล้อตายและแบบหมุนได้

ตารางที่ 2.20 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียระบบแกนล้อ

ลักษณะแกนล้อ	ข้อดี	ข้อเสีย
	1. เคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง 2. เคลื่อนที่ได้ดี 3. แกนตรงทำให้รับน้ำหนักได้ดี	1. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทางจะทำให้ล้อบิดไปมาได้และทำให้การทรงตัวไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะแกนล้อ	ข้อดี	ข้อเสีย
2. แบบแกนหนีศูนย์กลาง 	1. เคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง 2. เคลื่อนที่ได้ดี 3. แกนล้อแบบหนีศูนย์กลางทำให้ล้อไม่บิดทรงตัวได้ดี	1. การถ่ายแรงเพื่อรับน้ำหนักสู่แบบแกนตรงไม่ได้ ทำให้ต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง

สรุปจากตารางที่ 2.20 ทำการเลือกล้อแบบแกนหนีศูนย์กลางเพราะเมื่อเคลื่อนที่แล้วจะไม่มีอาการบิดของล้อทำให้ทรงตัวได้ดี

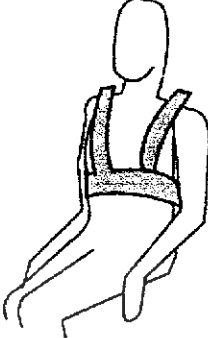
2.6.7 ระบบความปลอดภัย

สายลือค (Safety Belt) เป็นส่วนที่ช่วยป้องกันการผลัดตกจากอุปกรณ์และช่วยพยุงตัวให้แนบกับพนักพิง

ตารางที่ 2.21 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของระบบสายรัดลักษณะต่างๆ

ลักษณะสายรัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1. แบบคาดเอว 	1. ผู้ใช้มีความคล่องตัวไม่ยึดอัด 2. ป้องกันการไหลและยึดส่วนเชิงกรานให้อยู่ในท่าที่ถูกต้อง	1. ไม่สามารถยึดส่วนบนของร่างกาย จึงใช้ได้เฉพาะผู้ที่มีการทรงตัวที่ดีแล้วเท่านั้น
2. แบบเฉียงบ่า 	1. สามารถยึดได้ทั้งท่อนบนและท่อนล่างของร่างกาย	1. ไม่สามารถใช้ได้กับผู้ที่พิการแบบครึ่งซีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะสายรัด	ข้อดี	ข้อเสีย
3. แบบคาดทั้งตัว 	1. ยึดร่างกายที่นอนได้ดี 2. สามารถรองรับลักษณะความพิการได้มากที่สุด	1. ผู้ใช้ขาดความคล่องตัว อึดอัด

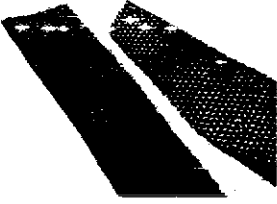
สรุป จากตารางที่ 2.21 เลือกรูปแบบการใช้งานแบบคาดทั้งตัวกับคาดเอวมาผสมผสานกัน เพื่อให้สามารถรองรับเด็กสมองพิการซี.พี. ที่มีการทรงตัวดีจนถึงผู้ป่วยที่ไม่สามารถนั่งทรงตัวทำกิจกรรมได้ โดยเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

กรรมวิธีในการเลือก

ตารางที่ 2.22 แสดงการวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสียของตัวล็อคสายรัด

ลักษณะตัวล็อคสายรัด	ข้อดี	ข้อเสีย
1. การล็อคแบบกำมปู 	1. มีความแข็งแรงหลุดออกยาก 2. ล็อค - ปลดล็อคได้ง่าย	1. วัสดุที่ใช้มีลักษณะแข็ง เจ็บเมื่อเกิดการกดทับ
2. การล็อคแบบเบาะเด็กนั่งบนรถยนต์ 	1. มีความปลอดภัยสูง แข็งแรง 2. ล็อค - ปลดล็อคได้ง่าย	1. ราคาแพง 2. ตัวลอคมีน้ำหนักมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อตรวจสอบเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านมูลค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะตัวลวดสายรัด	ข้อดี	ข้อเสีย
3. การลวดแบบตีนตุ๊กแก 	1. ล็อค - ปลดล็อคได้ง่าย 2. วัสดุมีความนิ่มแนบเนื้อได้ดี 3. ปรับระยะได้ในตัว	1. เสื่อมสภาพเร็ว

ตารางที่ 2.23 วิเคราะห์กรรมวิธีในการลวด

เงื่อนไขในการพิจารณา	ค่าความสำคัญ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. ความสะดวก(การปลด - การใส่)	4	4	4	4
2. ความสะดวกในการปรับขนาด	4	3	3	4
3. การทำความสะอาด	3	4	3	4
4. การติดตั้ง	2	4	2	4
รวม		48	41	52

สรุป จากตารางที่ 2.23 ทำการเลือกตัวลวดแบบที่ 3 เพราะการลวดแบบตีนตุ๊กแกสามารถปลดใส่ได้สะดวกและปรับความยาวได้ในตัว วัสดุมีความนิ่มแนบเนื้อได้ดี

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

2.7.1 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลัก

ในการเลือกวัสดุที่นำมาใช้เป็นโครงสร้างต้องมีความสอดคล้องกับระบบโครงสร้างที่ทำการวิเคราะห์มาแล้วในหัวข้อที่ 2.65

วัสดุที่นำมาวิเคราะห์

1. Fiber Glass
2. เหล็กปั๊มขึ้นรูป
3. เหล็กท่อกลมกลวงดัดขึ้นรูป

ตารางที่ 2.24 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง

เงื่อนไขในการพิจารณา	ความสำคัญ	Fiber Glass	เหล็กปั๊ม	เหล็กท่อกลม
1. ความแข็งแรงทนทาน	4	3	4	3
2. ทนทานต่อการผุกร่อน	4	4	2	3
3. การดูแลรักษา	4	4	2	4
4. ขึ้นรูปได้หลากหลาย	4	4	2	2
5. น้ำหนัก	2	3	4	1
6. ราคา	2	3	2	4
7. ขั้นตอนในการผลิต	3	4	2	2
8. การตกแต่งพื้นผิว	2	4	3	3
รวม		96	64	70

ค่าความสำคัญ 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = แย่

สรุป จากตารางที่ 2.24 เลือกวัสดุไฟเบอร์กลาสมาใช้เพราะดูแลรักษาง่าย ขึ้นรูปได้หลากหลาย สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

2.7.2 วัสดุที่ใช้ในการหุ้มบุ

วัสดุที่ใช้ในการหุ้มบุ

วัสดุที่นำมาใช้ในงานหุ้มบุมีให้เลือกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นผ้า หนัง หรือวัสดุสังเคราะห์ ทั้งนี้แล้วแต่ความต้องการ และรสนิยมของแต่ละบุคคล โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ

1. วัสดุภายใน คือ วัสดุที่ช่วยให้เกิดความนุ่มสบายเวลาใช้งาน
2. วัสดุภายนอก คือ ส่วนที่ให้ความสวยงามกับชิ้นงาน

ข้อมูลของวัสดุที่ใช้ในการบุส่วนที่นั่ง

เป็นส่วนที่วางอยู่บนโครงสร้าง เพื่อเป็นส่วนช่วยให้เกิดความอ่อนนุ่ม นั่งสบายและลดความเมื่อยล้าในขณะนั่ง วัสดุที่ใช้ในการบุเก้าอี้ นั้น สามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. วัสดุบุภายใน ส่วนที่อยู่ภายใต้การปกคลุมของส่วนหุ้มห่อทั้งหมด วัสดุส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดความสบายในขณะนั่ง โดยจะมีคุณสมบัติยืดหยุ่น นุ่มและคงรูป ซึ่งได้แก่ฟองน้ำต่างๆ
2. วัสดุภายนอก วัสดุที่อยู่ภายนอกสุดของเก้าอี้ เป็นส่วนปกคลุมที่มองเห็นได้ก่อนส่วนอื่น ๆ มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะสร้างความงดงามให้แก่เก้าอี้ ความรู้ลึกลงมาใช้

1. วัสดุภายใน

ฟองน้ำ

ฟองน้ำ เป็นสิ่งที่ผลิตออกมาจากพลาสติกประเภทหนึ่ง และจากธรรมชาติ ในการเลือกฟองน้ำที่สามารถนำมาใช้ในการบุภายในเก้าอี้ทำผ่นนั่ง

ฟองยาง

ฟองยางรวมทั้งชนิดยางที่ได้จากธรรมชาติและยางสังเคราะห์ หรือทั้ง 2 ชนิดผสมกัน ฟองยางยังคงเป็นวัสดุที่ให้ความนุ่มอย่างดีที่สุดสำหรับงานบุและคุณลักษณะพิเศษของความยืดหยุ่นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ใช้กันอย่างกว้างขวาง แม้ว่าราคาจะค่อนข้างสูง ฟองน้ำชนิดนี้มักทำเป็นฟองน้ำแบบที่มีช่องว่าง เพื่อให้น้ำหนักและความแข็งแรงสัมพันธ์กัน

ฟองน้ำวิทยาศาสตร์

เป็นฟองน้ำที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง มีใช้ในลักษณะเป็นแผ่นและหลอเป็นแบบที่ต้องการ ฟองน้ำชนิดนี้เป็นแผ่นซึ่งได้จากการตัดชิ้นฟองน้ำออกเป็นขนาดที่จะใช้ มักไม่มีรูกลวง อัตราส่วนความหนาแน่นกับความแข็งแรงเปลี่ยนแปลงได้ตามสารเคมี ส่วนฟองน้ำแบบหลอนั้น ในการผลิตเครื่องเรือนต่างๆนั้นไม่ค่อยได้ใช้ เนื่องจากราคาในการทำแบบสูง

ข้อเปรียบเทียบระหว่างฟองยางและฟองน้ำวิทยาศาสตร์

ฟองน้ำทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก ในการใช้งานและการใช้วัตถุดิบ คือ ความสบายและการใช้งาน ฟองยางให้คุณลักษณะในการยุบตัวได้ดี ทำให้ความรู้สึกในการสัมผัสดี ส่วนฟองน้ำวิทยาศาสตร์ให้ยุบตัวด้อยกว่า ในการสัมผัสจะรู้สึกแข็งกว่าและมีการคืนตัวที่ด้อยกว่า สำหรับฟองยางมีความแข็งแรงต่อการดึงและการยืดตัว ดังนั้นการใช้งานจึงต้องมีวัสดุรองไม่ให้สัมผัสกับสปริงหรือเวปป์โดยตรง สำหรับฟองน้ำวิทยาศาสตร์มีความแข็งแรงต่อการดึงและยืดตัวดีกว่า ไม่จำเป็นต้องมีวัสดุรองรับก็ได้แล้วแต่เทคนิค

2. วัสดุภายนอก

ผ้าทุกชนิดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับบุได้ แต่จะมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป อาจพิจารณาผ้าที่สามารถนำไปใช้งานในการบุได้ดังนี้

ผ้าฝ้าย การเลือกใช้ผ้าฝ้ายต้องคำนึงถึงความทนทานและคุณภาพอื่น ๆ ผ้าฝ้ายนั้นสามารถนำมาเย็บหรือพิมพ์ได้ และง่ายต่อการทำความสะอาด อายุการใช้งานนานพอสมควร ราคาค่อนข้างถูก ปัญหาของผ้าฝ้ายเห็นจะได้แก่ ผ้าฝ้ายเป็นผ้าที่ย้อมและพิมพ์ได้ง่าย จึงอาจซีดจางเร็วได้ง่ายเช่นกัน และผ้าที่ด้อยคุณภาพมักจะหดตัวด้วย

ผ้ากำมะหยี่ โดยมากเป็นผ้าที่มาจากต่างประเทศ มีทั้งแบบพื้นและแบบลวดลาย ผ้านี้มีขนสั้น อ่อนนุ่ม เหมาะสำหรับนำมาบุเก้าอี้ที่มีความนุ่มเป็นพิเศษ เช่น โซฟา แต่ต้องมีโฟมหรือฟองของรองรับน้ำหนักก่อน ผ้ากำมะหยี่มีหลายเนื้อด้วยกัน ทั้งบางและหนา ปัญหาของผ้ากำมะหยี่คือ รอยด่างหรือขนบนผ้ามักหลุดจากการใช้งาน ทั้งเพราะงานที่ต้องใช้บ่อยๆ ในการนำผ้ากำมะหยี่มาใช้งานบุเก้าอี้ จะต้องฉีดสเปรย์ป้องกันเศษผมเกาะติดบนผ้าด้วย

ผ้าซาติน เป็นผ้าที่มีเนื้อค่อนข้างมันเหนียว นำมาบุเครื่องเรือนเก้าอี้จะให้ความหรูหราสวยงาม มีทั้งพื้นและลาย ใช้บุเครื่องเรือนที่ต้องรองรับน้ำหนักได้ดีพอสมควร ปัญหาผ้าซาติน คือ ถ้าโดนน้ำหยดหรือเฉาะที่จะเป็นรอยหรือเป็นดวงๆ

ผ้าลูกฟูก เป็นผ้าที่มีการผลิตทั้งภายในและภายนอกประเทศ ลักษณะของผ้าที่คล้ายกับผ้ากำมะหยี่ คือ มีขนเล็กๆ แต่แนวของเส้นขนของผ้าเป็นแนววงกลมลดความยาวของม้วนผ้า ปัญหาของผ้าก็มีคล้ายกับผ้ากำมะหยี่ คือ รอยด่างหรือขนบนเนื้อผ้าหลุดจากการใช้งาน

พลาสติกทอ เป็นการนำพลาสติกในลักษณะเป็นเส้นด้ายมาทำการทอเหมือนกับการทอผ้า มักใช้ทำมุ้งลวด ทำผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ คุณสมบัติโดยทั่วไป อ่อนพับไปมาเช่นเดียวกับผ้า นุ่มไม่ดูตุน้ำ รักษาความสะอาดง่าย ราคาถูก ทนต่อความร้อนสูงไม่ได้

ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียมชนิด พีวีซี เลเธอร์ โคลท (PVC Leather Cloth)แต่จะแตกต่างที่ผ้าพลาสติกนั้นประกอบด้วยวัสดุผ้าเป็นหลักส่วนหนังเทียมนั้นประกอบด้วยวัสดุหนังเทียมเป็นหลัก

หนังเทียม เนื่องจากในปัจจุบันหนังดิบมีราคาแพง จึงทำให้ขาดแคลนหนังดิบที่จะนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์หนังแท้ จึงทำให้ผู้ใช้กันมาใช้หนังเทียมแทนหนังแท้ซึ่งมีราคาถูกกว่ากันมากขึ้น และหนังเทียมก็มีคุณสมบัติและลักษณะใกล้เคียงกับหนังแท้ และมีราคาที่ถูกกว่า

พีวีซี เลเธอร์ (PVC Leather) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1 สปอนจิ เลเธอร์โคลท (Spongi Leather Cloth) คือ หนังเทียมที่ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 3 ชั้นคือ ชั้นหนังเทียม ชั้นฟองน้ำตรงกลางและชั้นผ้าฝ้ายนิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์เบาะรถยนต์หนังเทียมชนิด พีวีซี เลเธอร์ (PVC Leather) ดังกล่าวมานี้เป็นหนังเทียมชนิดที่มีหลังผ้าจึงมีประโยชน์ในการเสริมความเหนียว ไม่ขาดง่าย

2 พีวีซี ชีท (PVC Sheet) มีลักษณะทึบแสง มีทั้งชนิดหนาและบางชนิดนิยมใช้ทำรองเท้าชนิดหนาใช้ทำเข็มขัด ผ้าใบ ผ้าเตนท์ ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น
คุณสมบัติทั่วไป

1. หนังเทียมเป็นวัสดุที่มีน้ำหนักเบา
2. สามารถกันน้ำได้ แต่จะมีรูเล็กๆที่อากาศสามารถผ่านเข้าออกได้
3. สามารถซักล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีความสามารถในการรับแรงดึงได้ดี
5. สามารถผลิตให้มีสีต่างๆที่พื้นผิว และพิมพ์ให้มีลวดลายต่างๆตามต้องการ
6. มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นพอควร
7. ไม่สกปรกง่าย
8. มีราคาถูก เมื่อเทียบกับวัสดุอื่น

สรุป ทำการเลือกวัสดุหุ้มบุภายในได้แก่ ฟองยาง เพราะ มีความนุ่มยืดหยุ่นได้ดีสามารถขึ้นรูปได้ราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ วัสดุหุ้มบุภายนอกทำการเลือก หนังเทียม เพราะ มีราคาถูก ทำความสะอาดง่ายไม่ดูดซับความชื้น

2.7.3 วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะกิจกรรม

วัสดุส่วนที่ใช้ไม้แผ่นเป็นวัสดุติด(Wood Based Sheet Material)

โดยทั่วไปแล้วแผ่นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัสดุติดนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ โดยพิจารณาจากไม้ที่ใช้เป็นวัสดุติด ว่าเป็นวัสดุติดที่มาจากไม้ชนิดอะไร และ ในการแปรรูปเป็นอะไร ในการประกอบเป็นแผ่น

1. กลุ่มแผ่นวัสดุ ที่ใช้ไม้ชิ้นเล็กหรือแผ่นไม้แปรรูปเล็กๆมาประสานกัน(Laminated Board) ประกอบด้วยการนำแผ่นไม้บาง ซึ่งได้จากการลอกหรือฝานจากซุง แล้วนำมาอัดซ้อนกันเป็นชั้นๆ จนมีความหนาเท่าที่ต้องการ ได้แก่ ไม้อัด (Ply Wood) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องเรือน , แผ่นไม้อัดใส่ระแนง(Block Board) เป็นแผ่นไม้อัดซึ่งมีไม้เป็นไม้แปรรูปแผ่น , ไม้อัดใส่ไม้ประกบตั้ง (Lamin Board) มีลักษณะเดียวกับแผ่นไม้อัดใส่ระแนง ต่างกับที่ความกว้างของไม้แปรรูปใช้ทำ ส่วนที่ต้องรับน้ำหนักมาก

2. กลุ่มแผ่นชิ้นไม้สับอัด (Particle Board) ใช้วัสดุติด เช่น ไม้จากไม้ปาลิโน และ จากขานอ้อย โดยผ่านกระบวนการของเครื่องจักรสับย่อย ออกมาเป็นชิ้นเล็กๆ นำชิ้นส่วนเหล่านั้นอบแห้ง คลุก กาวหรือวัสดุประสานอย่างอื่น ก่อนนำไปปูแผ่นเป็นแผ่น แล้วอัด ด้วยเครื่องอัดร้อน ให้เป็นแผ่นบางเท่าที่ต้องการ ได้แก่ แผ่นชิ้นไม้อัด(Wood Chipboard)ใช้ไม้เป็นวัสดุติดในการผลิต ,แผ่นเส้นใย ปานลินิน(Linin Board) ทำจากเศษปานลินินที่เหลือจากโรงงานทอผ้า มีความแข็งแรงน้อยกว่า Wood Chipboard , แผ่นขานอ้อยอัด (Bagasse Board)ทำจากชิ้นส่วนของขานอ้อยที่เหลือจาก โรงงานน้ำตาล , แผ่นเกล็ดไม้อัด(Flax Board) ทำจากไม้ที่ไสหรือฝานออกเป็นแผ่น หรือ เกล็ด บางๆ , แผ่นเกล็ดไม้อัดเรียงชั้น (Oriented Strand OSB) วัสดุเหมือนกับแผ่นเกล็ดไม้อัด ต่างกัน ที่การเรียงตัวของแผ่นเกล็ดไม้ และ การเรียงชั้น

3. กลุ่มแผ่นเส้นใยไม้อัด(Fiber Board) คือ แผ่นวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้หรือมัดของเส้นใย ไม้ซึ่งได้มาจากการย่อยชิ้นไม้ด้วยขบวนการทางเครื่องจักรที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใย แล้วนำ เส้นใยนั้นมาเรียงให้เป็นแผ่นโปร่งๆ แล้วนำมาเข้าเครื่องอัดเป็นแผ่นตามขนาด ได้แก่ แผ่นใยไม้อัด แข็ง(Hard Board) ใช้กรรมวิธีเปียก , แผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง(Medium Board) ใช้กรรมวิธีเปียก , แผ่นฉนวนอ่อน(Soft Insuration Board) ใช้กรรมวิธีเปียก ใช้เป็นฉนวนป้องกัน ความร้อน ไม่เหมาะกับการทำเฟอร์นิเจอร์ , แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง(Medium Density Fiber Board) ใช้กรรมวิธีแห้ง เป็นที่นิยมใช้กันมาก เพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียง กับไม้ธรรมชาติ (อ้างอิง : www.thaicons.com)

จากปัจจัยทางด้านความง่ายในการผลิต คุณสมบัติความคงทน ความง่ายในการทำผิว ที่ส่งผลต่อราคาค่าต้นทุนที่ต้องการจำกัดให้มีราคาถูก เป็นตัวประเมินในการเลือกใช้วัสดุ จึงได้วัสดุ 2 ชนิดที่ เป็นตัวเลือกที่จะนำมาทำการออกแบบได้แก่ Particle Board (PB) และ (MDF)

แผ่นขึ้นไม้อัดสับ (Particle Board)

เนื้อวัสดุที่ประกอบเป็น Particle Board จะมีลักษณะหยาบเป็นชั้นๆ และจะผลิตโดยกรรมวิธี Flat Plate Board และ Extrude Type

การแบ่งประเภทของ Particle Board

1. ชนิดความหนาแน่นต่ำ

Particle Board ประเภทนี้ผลิตเพื่อมุ่งหวังให้เกิดน้ำหนักเบา เพื่อใช้เป็นผนังกันห้อง กันเสียง และความชื้น เย็น หรือเป็นไส้ในอุตสาหกรรมไม้บาง

2. ชนิดความหนาแน่นปานกลาง

Particle Board ประเภทนี้จะอัดให้เป็น 3 ชั้น ชั้นหน้าจะทำด้วย Particle Board ชนิดดี เพราะเป็นพื้นผิวส่วนที่จะเป็นพื้นหน้า และ เพื่อความสวยงาม ส่วนชั้นกลางคือไส้ และ ชั้นสุดท้ายในสุดจะเป็น Particle Board คุณภาพต่ำ

3. ชนิดความหนาแน่นสูง

Particle Board ประเภทนี้ จะมีลักษณะความแข็งแรงคล้ายกับแผ่น Hard Board ทุกประการ ชิ้นส่วนของไม้ที่ใช้ผลิตจะเล็กหรือเป็นผง หรือ ใยไม้

กรรมวิธีการผลิต Particle Board

มี 2 วิธีตามลักษณะการอัดเศษไม้

1. Flat Plate Pressed Particle Board โดยการนำเศษไม้ซึ่งผสมแล้วโรยเป็นแผ่นเข้าเครื่องอัด โดยใช้แรงกดตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่น
2. Extrude Particle Board โดยอัดแผ่นเศษไม้ที่ผสมเสร็จเข้าแม่พิมพ์ร้อน แม่พิมพ์นี้ประกอบด้วย 2 ชั้น ด้านข้างมีที่ปิดบังความดันที่จะใช้อัดลงด้านขนาน และด้านยาวของแผ่น อาจมีลักษณะตันหรือกลวงภายในก็ได้แล้วแต่ชนิดของแม่พิมพ์กาวที่ใช้

MDF (Medium Density Fibre board)

เอ็ม ดี เอฟ บอร์ด เป็นชื่อเรียกทั่วไปของแผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความหนาแน่นปานกลาง จัดเป็นวัสดุที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบที่อยู่ในกลุ่มของเส้นใยไม้อัด (Fibre Board) คือวัสดุที่ผลิตจากเส้นใยของไม้ ซึ่งได้จากการย่อยชิ้นไม้สับด้วยขบวนการทางเครื่องที่ใช้ความร้อนสูง ให้เป็นเส้นใย (Fibre) แล้วนำเส้นใยมาเรียงเป็นแผ่นโปร่งๆ หลังจากนั้นจึงนำเข้าเครื่องอัด ผสมกับสารเคมีประเภทกาว อัดให้ได้ความหนาเท่ากับแผ่นที่ต้องการ

สำหรับการผลิต MDF นั้นส่วนใหญ่จะใช้กรรมวิธีแห้ง คือ ทำเส้นใยให้แห้งโดยการอบแห้งเสียก่อนที่จะนำเข้าเครื่องไปสร้างเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัด ความแข็งแรงของ MDF นั้นจะขึ้นอยู่กับสารเคมีประเภทกาวที่มาช่วยประสานเส้นใยในการผลิต และเป็นที่ยอมรับกันว่า MDF นั้นมีเป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hard Board) กับแผ่นไม้อัดสับ (Wood Chip Board) จึงจัดเป็นผลิตภัณฑ์กลางๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมาก ด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานแทนไม้ธรรมชาติได้ในงานเฟอร์นิเจอร์ได้เป็นอย่างดี

การตกแต่งสำเร็จ (Finishing)

วัสดุแผ่นที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบนั้นมีลักษณะของพื้นผิวที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้งาน โดยไม่มีการตกแต่งเคลือบ-ปิดผิว เพราะลักษณะการใช้งานของส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์ยังมีความต้องการวัสดุที่จะมาปกปิดผิวเพื่อให้เกิดคุณสมบัติต่างๆ ในการใช้งาน เช่น พื้นหน้าโต๊ะต้องทนต่อการขีดข่วน ควรใช้วัสดุปิดผิวที่ทนทาน เป็นต้น อีกทั้งวัสดุปิดผิวเหล่านั้นยังมีหลากหลายสี และลวดลายให้ใช้ได้ตามความพอใจด้วย

สรุป ทำการเลือกไม้อัด (Ply Wood) มาทำโต๊ะกิจกรรมเพราะมีความแข็งแรงทนทานสามารถเลือกความหนาแน่นของเนื้อไม้ได้ ราคาถูก หาซื้อง่าย

2.7.4 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำของเล่น

พลาสติก หมายถึง สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมา ประกอบด้วยออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจนและสารอินทรีย์ กรรมวิธีการผลิตโดยมากจะใช้ความร้อนในการขึ้นรูปแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. **เทอร์โมเซตติง** คือพลาสติกที่มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตแล้ว ไม่สามารถนำไปหลอมใหม่ได้
2. **เทอร์โมพลาสติก** คือพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่หลังจากผ่านกรรมวิธีการผลิตมาแล้ว ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะพลาสติกที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1. โพลีสไตรีน

คุณสมบัติ มีความหดตัวน้อยมาก มีทั้งใส ฝ้า และทึบ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ดูดซึมน้ำต่ำ ทนความร้อนได้พอควร

การใช้ประโยชน์ ทำกล่องบรรจุอาหารของใช้เช่น แปรงสีฟันของเล่นเด็ก

2. เอ.บี.เอส เปียสไตรีนชนิดหนึ่ง

คุณสมบัติ รับแรงกระแทกได้ดี ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮต์ ทนกรดต่างได้ดีพอควร ผิวมันเรียบเป็นฉนวนกันไฟฟ้า จึงนิยมทำเครื่องใช้ไฟฟ้า

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำเครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ ถาดอาหาร ชิ้นส่วนภายในรถวิหุยมวกกันน็อก ฯลฯ

3. โพลีเอทิลีน

คุณสมบัติ มีน้ำหนักเบา ก.พ.0.92 มีความยืดหยุ่นสูงถึง 500% ฉีกขาดยาก ไม่เกาะติดน้ำเป็นฉนวนความร้อนที่ดี ทนความร้อนได้น้อย ไม่ดูดซึมความชื้น

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ถุงบรรจุอาหาร ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น และภาชนะบรรจุของเหลว แผ่นกันความชื้นในอาคาร

4. โพลีโพรพิลีน

คุณสมบัติคล้ายโพลีเอทิลีน ทนทานและแข็งแรงกว่า ทนความร้อนสูง 300 องศาฟาเรนไฮต์

การใช้ประโยชน์ นิยมใช้ถุงบรรจุของร้อน ถังดับน้ำ ขันตักน้ำ ถังขยะ

5. โพลีคาร์บอเนต

คุณสมบัติ แข็งแรงทนทาน ทนความร้อนได้ 240 ฟาเรนไฮต์ เป็นฉนวนกันความร้อน

การใช้ประโยชน์ ใช้ทำช่องมองหน้ากานักบิน แวนกันแดด ฝาครอบโคมไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อะคีรีลิก

คุณสมบัติ เป็นพลาสติกที่ใสมากชนิดหนึ่ง เป็นรอยขีดข่วนง่าย เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก ทนสารเคมีพอควรการใช้ประโยชน์ นิยมทำป้ายร้านค้า ป้ายโฆษณา กระจกแว่นตา เลนส์ โคมไฟ ถาด และถ้วยบรรจุของเหลว

สรุป จากคุณสมบัติข้างต้นที่กล่าวมาพลาสติกที่เลือกนำมาทำของเล่นเด็ก คือ โพลิสไตรีน (PS) เพราะไม่มีกลิ่น ไม่มีรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ข้อมูลจิตวิทยาการใช้สี

ด้านจิตวิทยาถือว่าสีเป็นสิ่งเร้า ทำให้เกิดการตอบสนอง ขบวนการของสีเร้านั้นมีอิทธิพลต่อมนุษย์มาก สามารถเปลี่ยนอารมณ์และนิสัยใจคอตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้

จิตวิทยาที่เกี่ยวกับสีมีดังนี้

สีอ่อน ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ก่อให้เกิดความรู้สึกพิเศษ คึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้น
สีเย็น เช่น สีม่วง น้ำเงิน เขียว จะก่อให้เกิดความรู้สึกตรงกันข้าม ความสันโดษ ความสงบนิ่ง
การใช้สีร่วมกันนิยมใช้ลักษณะดังนี้

- การใช้สีที่ตัดกัน
- การใช้สีที่กลมกลืนกัน
- การใช้สีเดียวแต่มีค่าความอ่อนแก่ต่างกัน

สีต่างๆ ให้ผลเฉพาะดังนี้

สีน้ำเงิน เป็นสีที่มีความดึงดูด สงบเย็น ทำให้เกิดสมาธิ
สีเหลือง เป็นสีที่ก่อให้เกิดความเข้าใจ สดชื่น ช่วยให้เกิดความคิด
สีแดง เป็นสีที่มีอำนาจดึงดูดสายตามากที่สุด ความตื่นเต้น ความกล้าหาญ
สีเขียว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกค่อนข้างกลาง ให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็น สีเขียวบางสีให้ความรู้สึกชุ่มชื้น แสดงถึงความสุข ความเป็นเด็ก ความซื่อสัตย์
สีส้ม เป็นสีมีเร้าใจ ให้ความรู้สึกที่อบอุ่น ความมั่นคง
สีชมพู เป็นสีที่งดงาม ให้ความรู้สึกน่ารัก บริสุทธิ์
สีขาว เป็นสีที่แสดงออกถึงความสุภาพ สันติสุข ความซื่อสัตย์
สีม่วง เป็นสีที่แสดงออกถึงความเยือกเย็น สงบ ลึกลับ เศร้า
สีน้ำตาล เป็นสีที่อบอุ่น มั่นคง

การวิจัยเรื่องสีของเด็ก

1. สีชมพู สีไข่ไก่ เหมาะสำหรับโรงเรียนอนุบาล เป็นสีที่อบอุ่นและสีเขียวอ่อนทั้ง 3 สี เป็นสีในเด็กอ่อนมีความสดใส
2. โต๊ะ เก้าอี้ และสิ่งของที่สามารเคลื่อนที่ไปมาได้ ควรเป็นสีปฐมภูมิ เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน จะทำให้เด็กเกิดความสนใจ กระตุ้นอารมณ์ให้ตื่นตัวอยู่เสมอ
3. สีที่นักเรียนระดับอนุบาลชอบมากที่สุด คือ สีแดง เหลือง เขียวเหลือง แสดแดง น้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาการออกแบบ

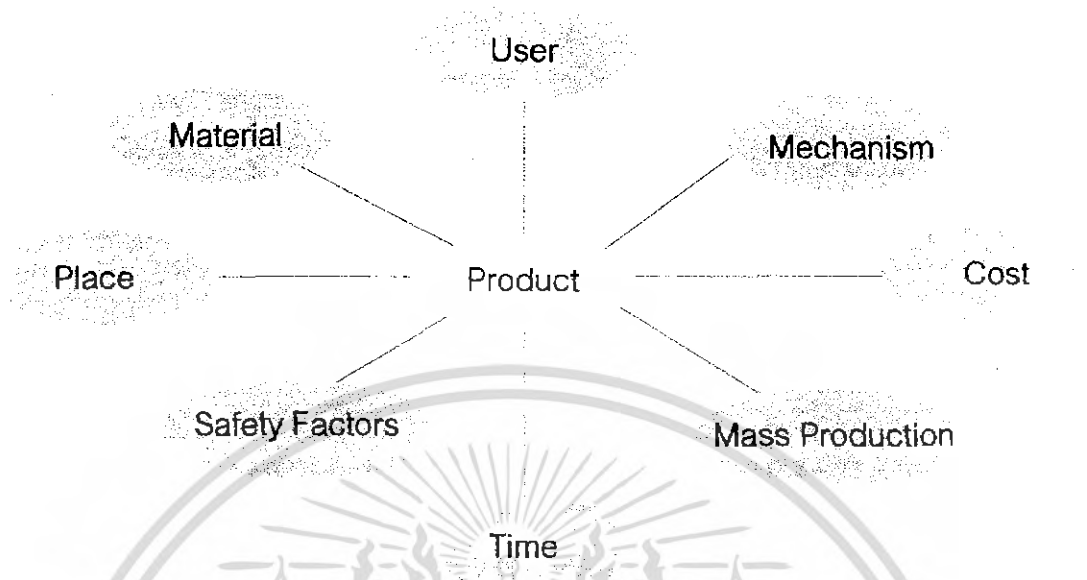
1. กระบวนการออกแบบ (Design Precess)

ตารางที่ 3.1 แสดงกระบวนการออกแบบ

ขั้นตอนการทำงาน	รายละเอียดการทำงาน
1.รวบรวมแนวทางที่เกี่ยวข้อง	รวบรวมหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กลุ่มเป้าหมายเป็นใคร ใช้ที่ไหน ใช้วัสดุอะไร เป็นต้น
2.รวบรวมปัญหาของผลิตภัณฑ์	กำหนดปัญหาที่พบในผลิตภัณฑ์ เช่น ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย ปัญหาด้านความงาม ปัญหาด้านความปลอดภัย เป็นต้น
3.ตั้งโจทย์การวิเคราะห์	เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และเป็นหัวข้อในการหาข้อมูลต่างๆ เพื่อคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
4.สังเคราะห์หาบทสรุป	ตอบโจทย์การออกแบบซึ่งได้มาจากการนำข้อมูล ทฤษฎี หลักการต่างๆมาวิเคราะห์หาผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้ในการออกแบบ
5. Sketch Idea	นำความคิดสร้างสรรค์ ที่หลากหลายมานำเสนอรูปแบบของภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ
6. Development	การพัฒนาแบบโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้มากขึ้น และคัดเลือกแบบที่ตรงตาม Concept มากที่สุด
7. Fix Design	นำแบบสุดท้ายมาทำ Working Drawing เพื่อนำไปทำแบบจำลอง
8. แบบจำลอง	การทำแบบจำลองเพื่อทดสอบขนาดสัดส่วน การทำงาน ของแบบสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รวบรวมแนวทางที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงแนวทางที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.2 แสดงแนวทางที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์

หัวข้อในการศึกษา	ข้อมูลรายละเอียด	สรุปข้อมูลสู่การออกแบบ
<p>1. User - กลุ่มผู้ใช้อุปกรณ์</p> <p>- กลุ่มผู้ป่วย (เด็กสมองพิการซี.พี. ที่อายุ 3-6 ปี)</p> <p>- นักกายภาพบำบัด</p>	<p>- ข้อมูลโรคสมองพิการซี.พี.</p> <p>- กลุ่มลักษณะอาการ</p> <p>- กรรมวิธีการรักษา</p> <p>- ขั้นตอนในการรักษา</p> <p>- ขนาดสัดส่วนเด็กอายุ3-6ปี</p> <p>- หน้าที่และการใช้งานอุปกรณ์</p> <p>- ขนาดสัดส่วนนักกายภาพ</p>	<p>-ขอบเขตของการออกแบบ</p> <p>-ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์</p> <p>-ส่วนประกอบของอุปกรณ์</p> <p>- หน้าที่ประโยชน์ใช้สอยของอุปกรณ์</p> <p>- ลักษณะการใช้งาน</p>
<p>2. Material – วัสดุที่นำมาใช้</p> <p>-วัสดุส่วนโครงสร้าง</p> <p>-วัสดุส่วนภายนอก</p>	<p>-ความแข็งแรง</p> <p>-ความทนทานต่อการถูกร่อน</p> <p>-ง่ายต่อการผลิต</p> <p>-การทำความสะอาด</p> <p>-ความสวยงาม</p>	<p>- วัสดุชนิดใดจึงจะแข็งแรงเพียงพอ</p> <p>- รูปร่างอุปกรณ์ที่ออกแบบมีข้อจำกัดอย่างไร</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อในการศึกษา	ข้อมูลรายละเอียด	สรุปข้อมูลสู่การออกแบบ
3. Place – สภาพแวดล้อมของสถานที่ในการใช้อุปกรณ์	- สภาพพื้นผิว ความชื้น - สภาพอากาศ	- ลักษณะของล้อ ขนาดล้อ - ควรใช้วัสดุที่มีการระบายอากาศได้ดี
4. Safety Factor – ความปลอดภัย	- ระบบความปลอดภัยในส่วนต่างๆ	- ตำแหน่งส่วนประกอบ - ตำแหน่งสายรัด - ออกแบบอุปกรณ์กันลื่น
5. Time – ระยะเวลาการใช้งาน	- เวลาในการใช้งานต่อ 1 ครั้ง และ 1 วันใช้กี่ครั้ง	- ออกแบบการเข้าออกที่ง่าย - การใช้งานบ่งชี้ผลต่อการทำความสะอาดที่บ่งชี้ตามจริง ควรออกแบบให้ทำความสะอาดง่าย
6. Mass Production - การผลิต	- ขั้นตอนกระบวนการผลิต	- ออกแบบอุปกรณ์ให้ผลิตง่าย ใช้เวลาในการผลิตน้อย
7. Cost – ต้นทุน	- ต้นทุน	- ออกแบบและเลือกใช้วัสดุหรือส่วนประกอบให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
8. Mechanism - ระบบกลไก	- ระบบกลไกที่ใช้มีส่วนใดบ้าง - ระบบกลไกมีกี่ประเภทข้อดีข้อเสียอย่างไร	- เลือกใช้หรือออกแบบระบบกลไกที่ใช้ง่าย เหมาะสมกับการใช้งาน

จากแนวทางทั้ง 8 ข้อแต่ละแนวทางจะส่งผลกระทบต่อลักษณะกันทำให้เกิดภาพรวมของการออกแบบ และแนวทางนี้จะเป็นเกณฑ์ในการเลือกคำตอบของการออกแบบในแต่ละขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รวบรวมปัญหาของผลิตภัณฑ์

ปัญหาด้านความงาม

1. รูปลักษณ์ของอุปกรณ์ ไม่เป็นที่สนใจของเด็กทำให้เด็กไม่ยอมใช้อุปกรณ์

ปัญหาด้านหน้าที่ประโยชน์ใช้สอย

1. สรีระการนั่งของเด็ก ไม่สามารถนั่งอยู่ในท่าที่ถูกต้องทำให้พัฒนาการ การทรงตัวเป็นไปได้ช้า
2. ระบบกลไกการปรับระยะมีความซับซ้อน ปรับยากใช้แรงเยอะ เสียเวลาในการปรับนาน
3. อุปกรณ์เดิมไม่ได้ออกแบบมาสำหรับการเข้า - ออกที่บ่อยครั้ง
4. ประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มักเกิดการอบและเหงื่อไคลได้ง่ายเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน
5. อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีทั้ง แบบนั่งห้อยขา และนั่งราบ เมื่อใช้แต่ละครั้งต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ ทำให้เสียเวลาและ สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการใช้อุปกรณ์
6. การอยู่บนอุปกรณ์เป็นเวลานานทำให้เด็กรู้สึกเบื่อ จึงเกิดการฝืนระหว่างสรีระร่างกายกับส่วนประคอง

ปัญหาด้านความปลอดภัย

1. การควบคุมการเคลื่อนไหวแขน ขาของเด็กยังไม่ดีเท่าที่ควร อาจเข้าไปขัดกับอุปกรณ์
2. ส่วนมุม สัน และส่วนแข็งของอุปกรณ์อาจทำให้เกิดอันตรายได้
3. เด็กซี.พี ส่วนใหญ่ควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดีเท่าที่ควร อาจเกิดการพลัดตกจากอุปกรณ์ได้

ปัญหาด้านการดูแลรักษา

1. อุปกรณ์สำหรับเด็กมีโอกาสเปื้อนคราบต่างๆได้ง่าย และยากต่อการทำความสะอาด
2. เมื่อทำความสะอาดบ่อยครั้งทำให้อุปกรณ์สึกหรอ เช่น การขึ้นสนิมของ JOINT ต่างๆ , การบวมของเนื้อไม้

4. ตั้งใจทำการวิเคราะห์

- 4.1 ออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัยได้อย่างไร
- 4.2 วัสดุชนิดใดที่นำมาใช้ แล้วจึงจะเหมาะสม
- 4.3 ระยะเวลาในขั้นตอนการผลิต
- 4.4 ขั้นตอนในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม(mass production)เป็นอย่างไร
- 4.5 รูปร่างที่เหมาะสมที่สุด
- 4.6 โทนสี และการใช้สีที่เหมาะสมควรเป็นสีใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.7 ประโยชน์ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ ครบถ้วนหรือไม่
- 4.8 ลักษณะพิเศษที่ต้องการเพิ่มเติมในงานออกแบบ
- 4.9 คำเนื่งถึงหลักการยศาสตร์(ergonomic) เพียงใด
- 4.10 กลุ่มเป้าหมายคือใคร รายละเอียดของกลุ่มเป้าหมาย
- 4.11 กลไกและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์

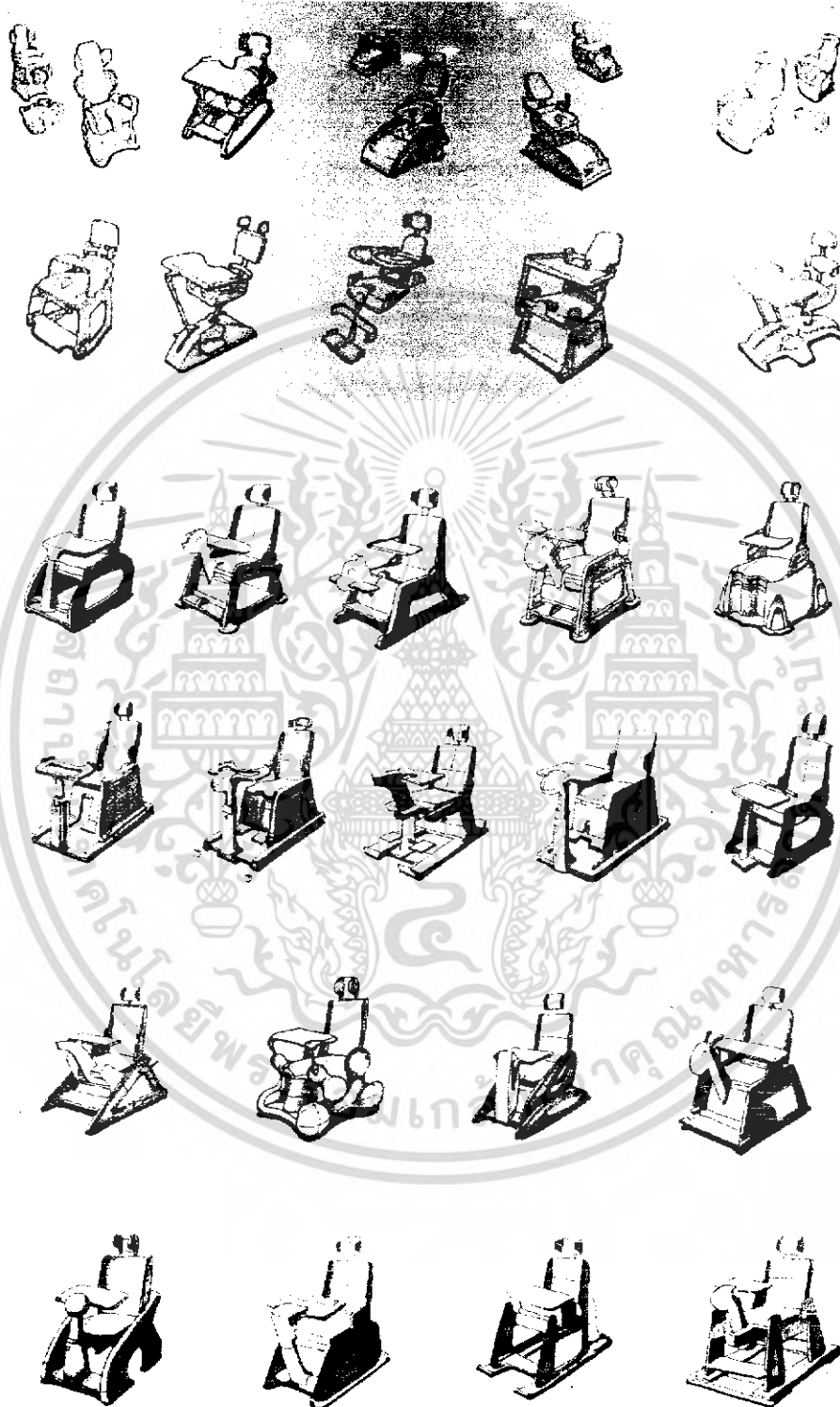
5.สังเคราะห์หาบทสรุป

- 5.1 เราจะคำนึงถึงความปลอดภัยในการออกแบบโดยทดสอบจาก แบบจำลอง
- 5.2 ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่เลือกใช้ จากการค้นคว้าข้อมูลว่าเหมาะสมในด้านต่างๆ
- 5.3 การ Lay เป็นกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับ ไฟเบอร์กลาส ในรูปทรงที่อิสระ
- 5.4 Lay จากโมลไฟเบอร์กลาส ที่ถอดมาจากตัวต้นแบบ
- 5.5 รูปฟอร์มโค้งมน เพราะแข็งแรงและให้ความรู้สึกอ่อนโยน
- 5.6 สีน้ำตาล มาจากแรงบันดาลใจ จิงโจ้ และสอดคล้องกับรูปร่าง รูปทรง
- 5.7 ผลิตภัณฑ์เดิมใช้งานได้ยากและต้องแยกกันระหว่างอุปกรณ์แบบนั่งพื้นกับนั่งบนเก้าอี้
- 5.8 อุปกรณ์ที่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็กสมองพิการให้มาทำการบำบัด
- 5.9 ขนาดสัดส่วนที่นำมาพิจารณาในการออกแบบเป็นเด็กที่มีอายุระหว่าง 3 – 6 ปี
- 5.10 กลุ่มผู้ใช้คือ เด็กสมองพิการซี.พี.อายุ 3 – 6 ปี และนักกายภาพบำบัด
- 5.11 ใช้ระบบกลไกแบบแมคคานิคเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Sketch Ideas

ขั้นตอนการ Sketch แบบ Thumb Nail เป็นการสร้างแนวความคิดในการการออกแบบให้หลากหลายมากที่สุด ไม่จำเป็นต้องนึกถึงข้อจำกัดต่างๆ

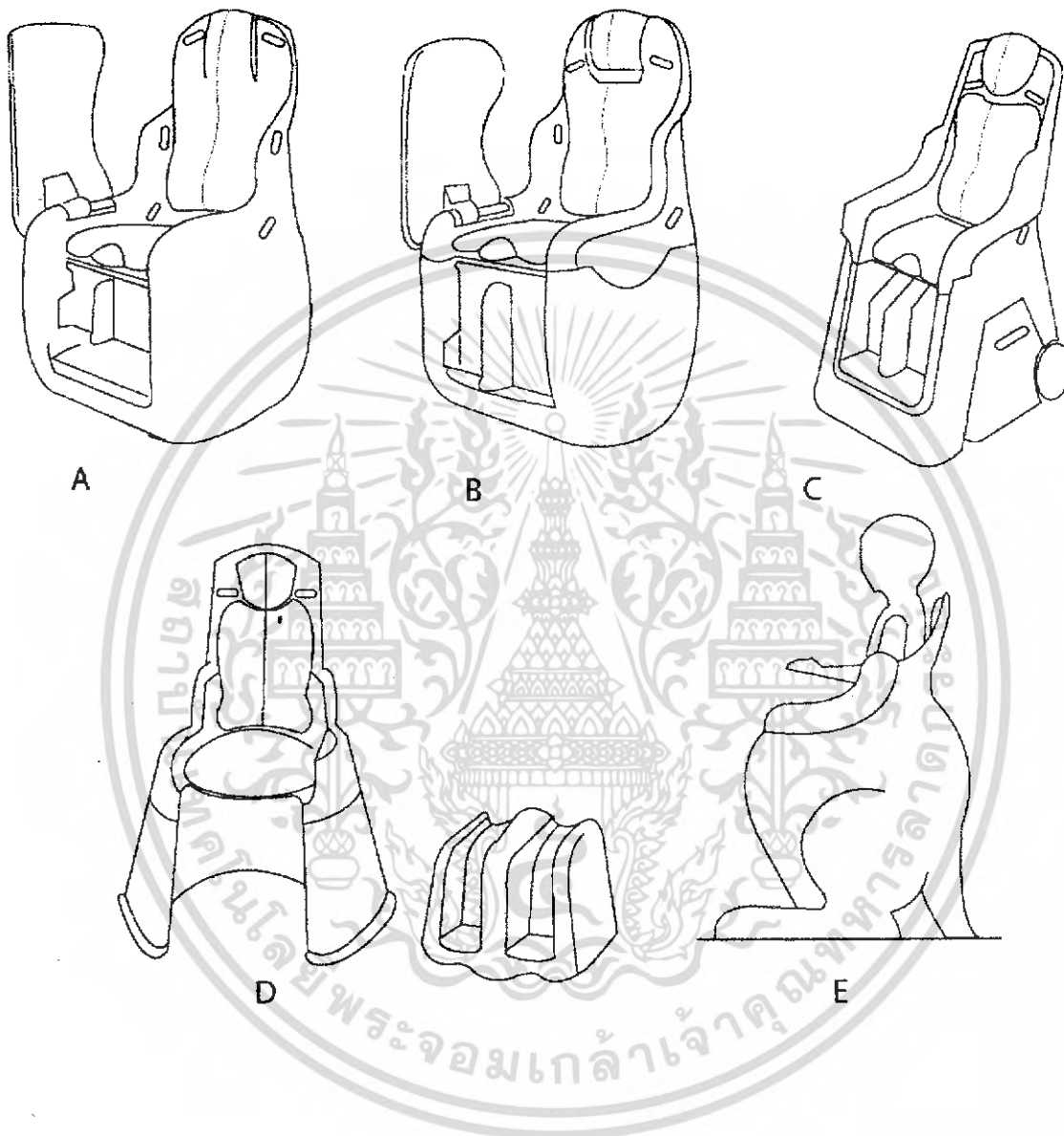


ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงขั้นตอนการ Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Development

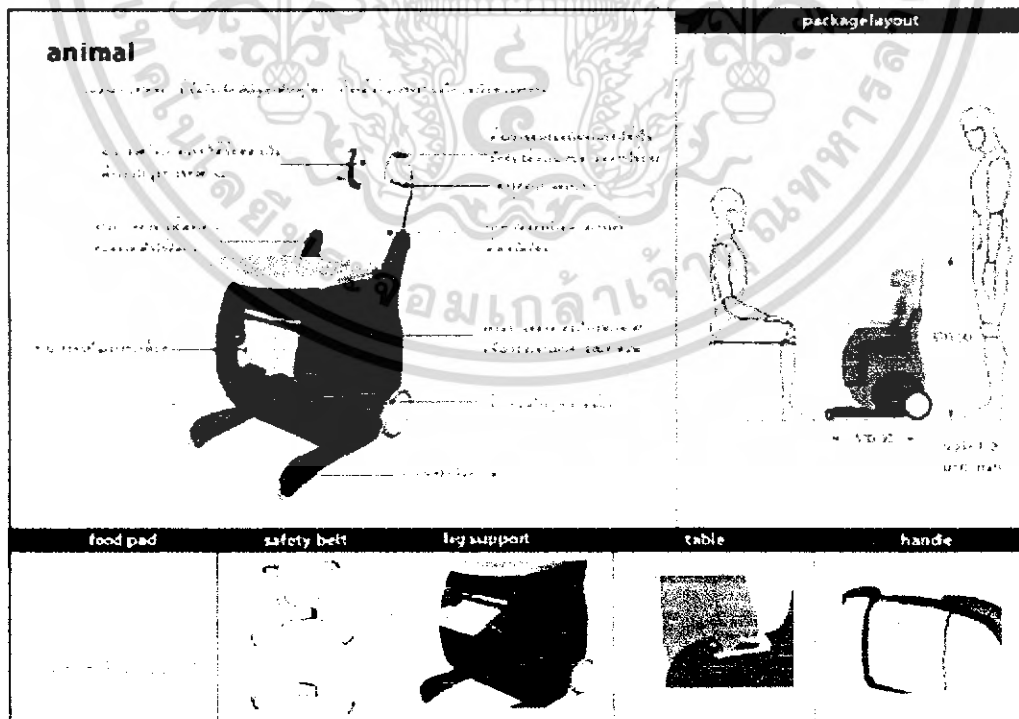
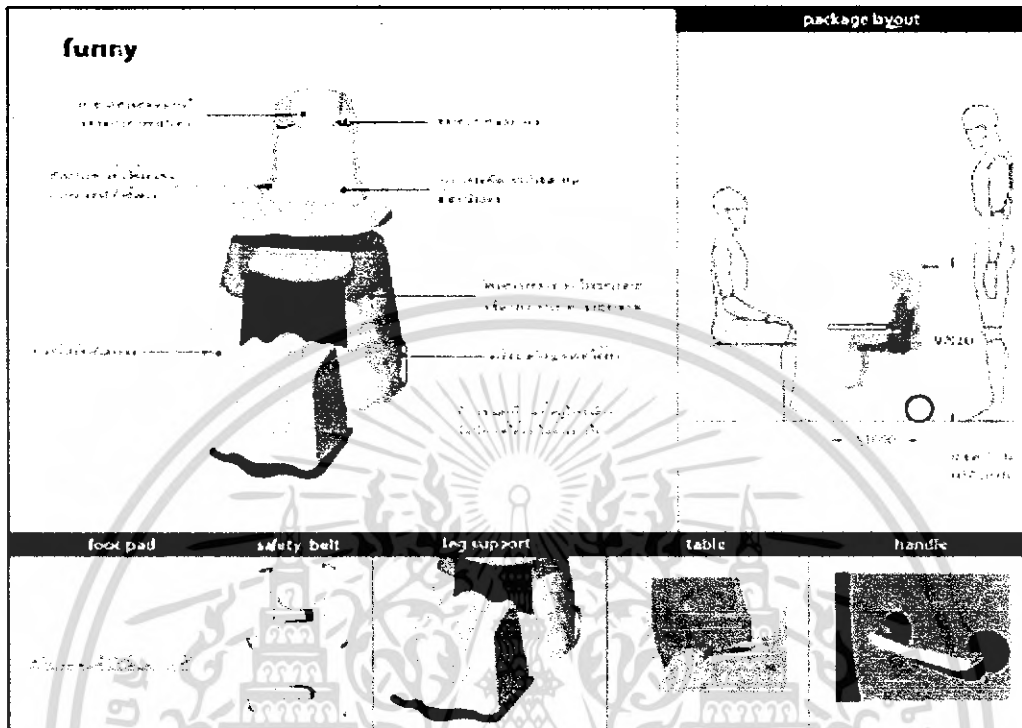
ขั้นตอนการพัฒนาแบบเป็นการจัดกลุ่มจากแนวทางในการ Sketch ออกเป็นแนวทางหลักๆเพื่อ
สรรหาแนวทางที่ดีที่สุด



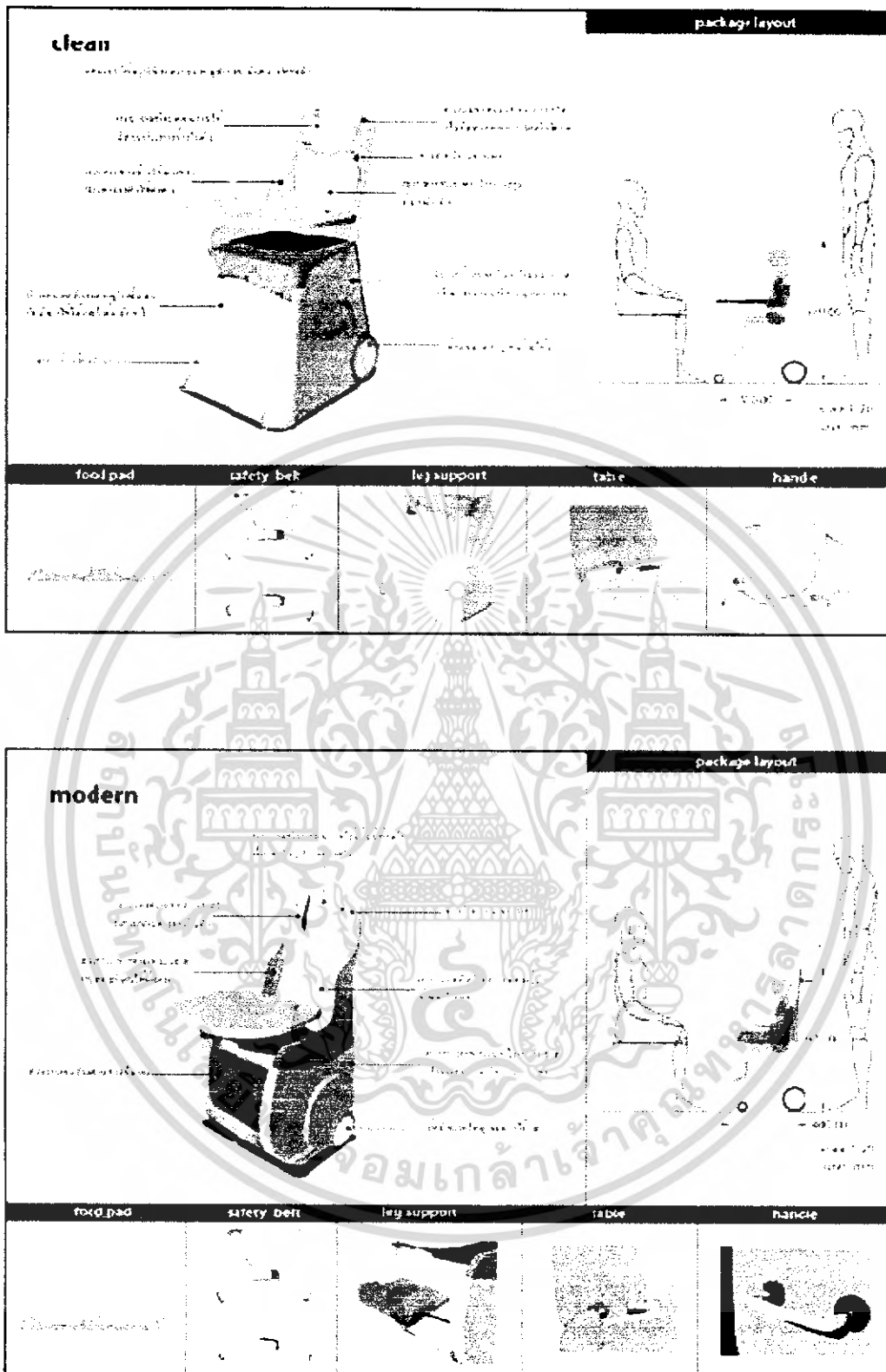
ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงแนวทางที่คิดสรรจากการ Thumb Nail Sketch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคัดเลือกแนวทางในการออกแบบแล้วสามารถแบ่งได้เป็น 4 แนวทาง ดังนี้ Funny , Animal , Clean , Modern โดยในขั้นตอนนี้จะคำนึงถึงความเป็นไปได้มากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบ ใน 4 แนวทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการพัฒนาแบบได้แนวทางที่มีความเป็นไปได้ 4 แนวทาง ได้แก่ Funny , Animal , Clean , Modern ดังนั้นวิธีการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุด คือ การทำแบบสอบถามให้นักกายภาพที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับอุปกรณ์ช่วยทรงตัวสำหรับเด็กสมองพิการซี.พี

ขั้นตอนการทำแบบสอบถามนักกายภาพ ณ.สถานสงเคราะห์เด็กอ่อนพิการบ้านปากเกร็ดได้ผลสรุปดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงผลสรุปจากแบบสอบถามนักกายภาพบำบัด

หัวข้อในการสัมภาษณ์	Funny	Animal	Clean	Modern
1. ด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์	2	3	4	2
2. ด้านความรูปลักษณะเข้ากับเด็ก	3	4	2	3
3. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	2	4	3	2
4. ด้านการทำความสะอาด	3	3	4	3
5. ด้านส่วนกลไกการปรับขนาด	2	3	2	3
รวม	12	17	15	13

สรุป จากตารางที่3.3 - นักกายภาพที่เลือกแนวทางที่ 2 เพราะมีรูปลักษณะแปลกตาและเหมาะสมกับเด็กน่าจะดึงดูดความสนใจจากเด็กได้ดี ระบบกลไกเหมาะสมกับการใช้งาน

ขั้นตอนนี้จะนำแบบที่ได้มาเข้า Scale เพื่อทำทดลองทำแบบจำลองต่อไป

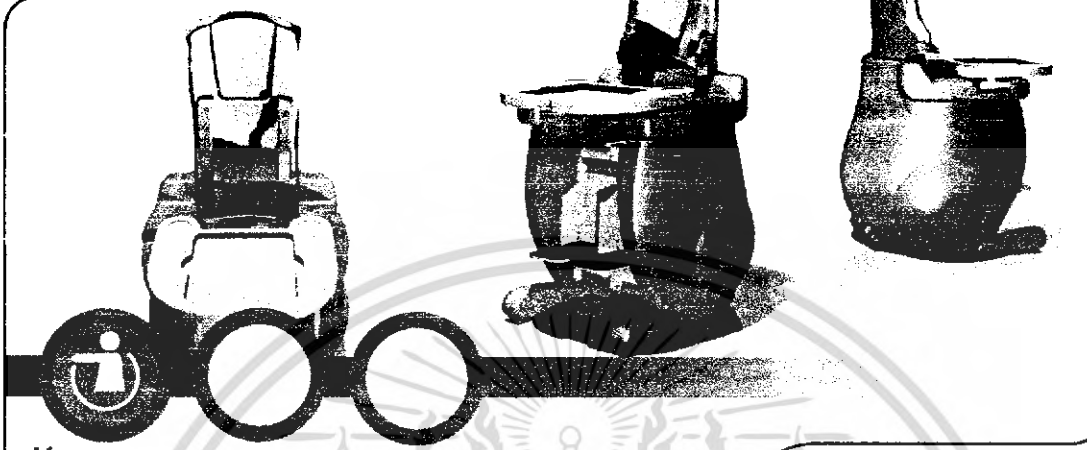


ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงขั้นตอนการพัฒนาแบบขั้นสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. FixDesign

PRESENTATION



Kangaroo จึงใจเป็นสัตว์ที่มีถุงหน้าท้องสำหรับดูแลลูก จึงใจเป็นสัตว์ที่ภาพลักษณ์สื่อถึงความอบอุ่น ความเป็นมิตร การดูแลเอาใจใส่ หัวใจเกิดแรงบันดาลใจในการออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสองขาการ น. สถานสงเคราะห์เด็กพิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ ปิณฑะกุล
 ผอ.ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10620127
 โทรสารศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 0-2320-1277

ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงแบบสุดท้ายโดยเจ้า Scale

7. แบบจำลอง



ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงแบบจำลอง model Study

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LIMITATIONS

ปัญหาของผลิตภัณฑ์เดิม

ปัญหาด้านความปลอดภัย

- รูปโครงของอุปกรณ์ไม่เป็นสีนํ้าเงินของเด็กทำให้เด็กไม่อยากใช้อุปกรณ์
- ปัญหาด้านน้ำหนักที่ประหลาดน้อย
- สีที่กระจัดกระจาย ไม่สามารถนั่งอยู่ในท่าที่ถูกคือ ทำให้ล้มและการ กายทรงตัวไม่ได้
- ระบบกลไกการปรับระดับความรับชม ปรับยากใช้แรงเยอะ เสียเวลาในการปรับงาน
- อุปกรณ์เดิมไม่ได้ออกแบบมาสำหรับทารก - เด็กที่อายุน้อย
- ประเทศไทยเป็นเมืองร้อน มีกติกาก่อนและหลังโดยยเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน
- อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวมีทั้ง แบบนั่งต่อขา และนั่งราบ เมื่อใช้แต่ละครั้งต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ ทำในเสียเวลาและสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการใช้อุปกรณ์
- การออกแบบอุปกรณ์เป็นเวลานานทำให้เด็กรู้สึกเบื่อ จึงมีการมีระบบวางศีรษะเข้ากับระบบรอง

ปัญหาด้านความปลอดภัย

- การควบคุมการเคลื่อนไหวของ ขาของเด็กยังไม่ดีเท่าที่จะ อาจเข้าไปติดกับอุปกรณ์
- ส่วนมุม ต้น และส่วนศีรษะของอุปกรณ์อาจทำให้เกิดอันตรายได้
- เด็กที่ 3 ปี ส่วนใหญ่ควบคุมการทรงตัวได้ไม่ดีเท่าที่ควร อาจเกิดการลื่นไถลจากอุปกรณ์ได้

ปัญหาด้านการใช้งาน

- อุปกรณ์สำหรับเด็กมีสภาพเป็นระบบต่างๆได้ยาก และขาดการทำความสะอาด
- เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วทำให้อุปกรณ์สกปรก เช่น ภาชนะดื่มของ JONT ต่างๆ การขนของขึ้นโต๊ะ

ขอบเขตของโครงการ

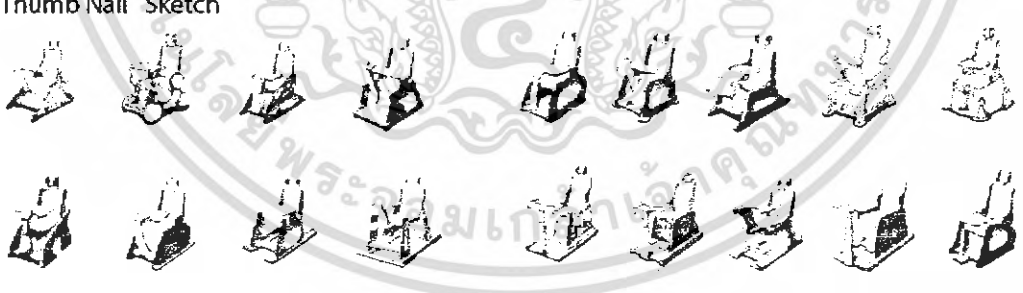
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสองทิศทาง 3 ปี อายุ 3 - 6 ปี
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว ให้เหมาะสมกับการนั่ง
- เด็กสองทิศทาง 3 ปี แบบ SPASTIC (นั่งหลัง)
- เด็กสองทิศทาง 3 ปี แบบ ATHEOID (ความสูง เติบโตเร็วไม่ได้)
- ลักษณะการใช้งานภายในอาคาร (INDOOR) พื้นราบ เย็น
- ลักษณะการใช้งานเป็นแบบอุปกรณ์เชิงสาธารณะ มากกว่า อุปกรณ์เฉพาะบุคคล
- ออกแบบโดยอิงมาตรฐานสากลคือส่วนเด็กในอายุ 3 - 6 ปี และขนาดสัดส่วนร่างกายผู้ใหญ่ (150cm 55 - 60 kg)
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวแบบมีจอและรับชมในตัวในตัว
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอากาศของประเทศไทย
- สามารถปรับระดับได้เหมาะสมกับเด็กสองทิศทาง 3 ปี และคนโตยและรวดเร็ว
- ออกแบบส่วนโต๊ะกิจกรรมได้สามารถพับเก็บได้โดยไม่มีอุปกรณ์เสริมเก้าอี้ - ออก อุปกรณ์
- ออกแบบส่วนรองรับหรือส่วนประกอบศีรษะร่างกายของเด็ก ให้สามารถปรับระดับในท่าที่ถูกตั้งระดับเด็กไว้สะดวกได้
- ออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมที่จะควบคุมการใช้อุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว
- ออกแบบสายรัด (SAFETY BELT) เพื่อป้องกันเด็กหลุดจากอุปกรณ์
- เลือกให้วัสดุพื้นผิวสามารถพับได้ลักษณะอ่อนนุ่ม
- ออกแบบให้สามารถถอดชิ้นส่วนที่สกปรกง่าย ออกมาทำความสะอาดได้
- เลือกให้วัสดุพื้นผิวการอ่านง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่ยุ่งยาก พื้นผิวที่ทำความสะอาดง่าย
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวให้มีโครง สีสัน เป็นมิตรและเหมาะสมกับความสนใจของเด็ก (3 - 6 ปี)
- ออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัว โดยให้ใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่หาได้ภายในประเทศ


ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 42000127
 โครงการออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสองทิศทาง 3 ปี

ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงการสรุปปัญหาของผลิตภัณฑ์และขอบเขตในการออกแบบ

SKETCH

Thumb Nail Sketch

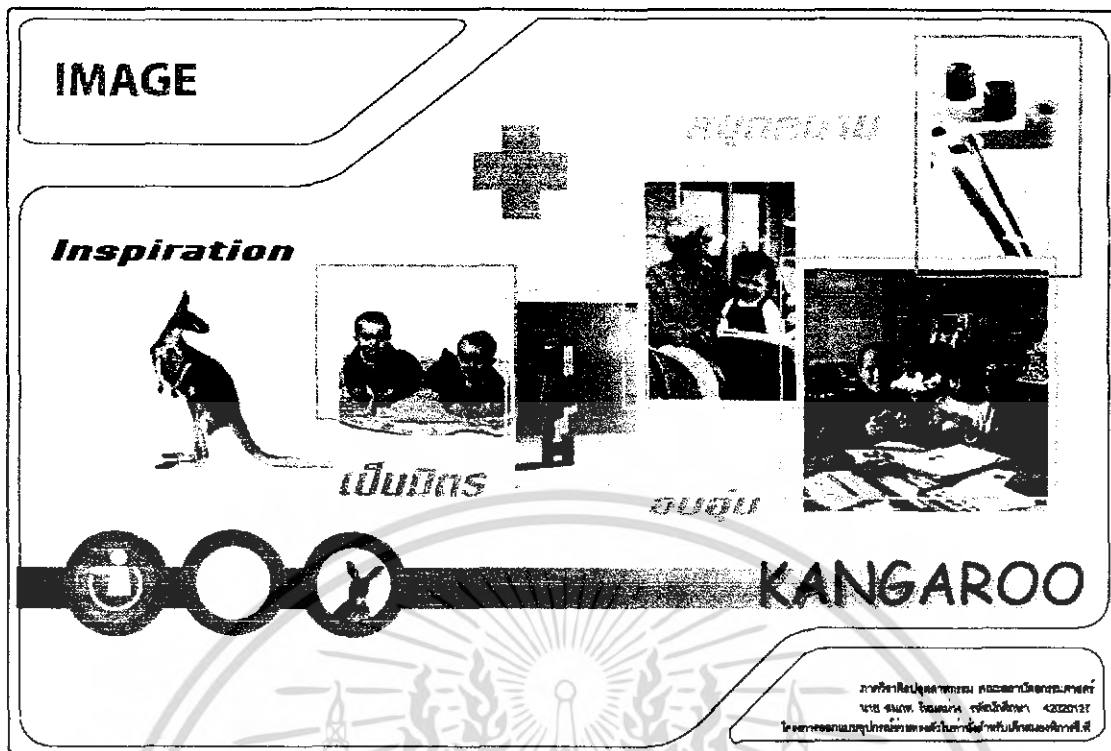




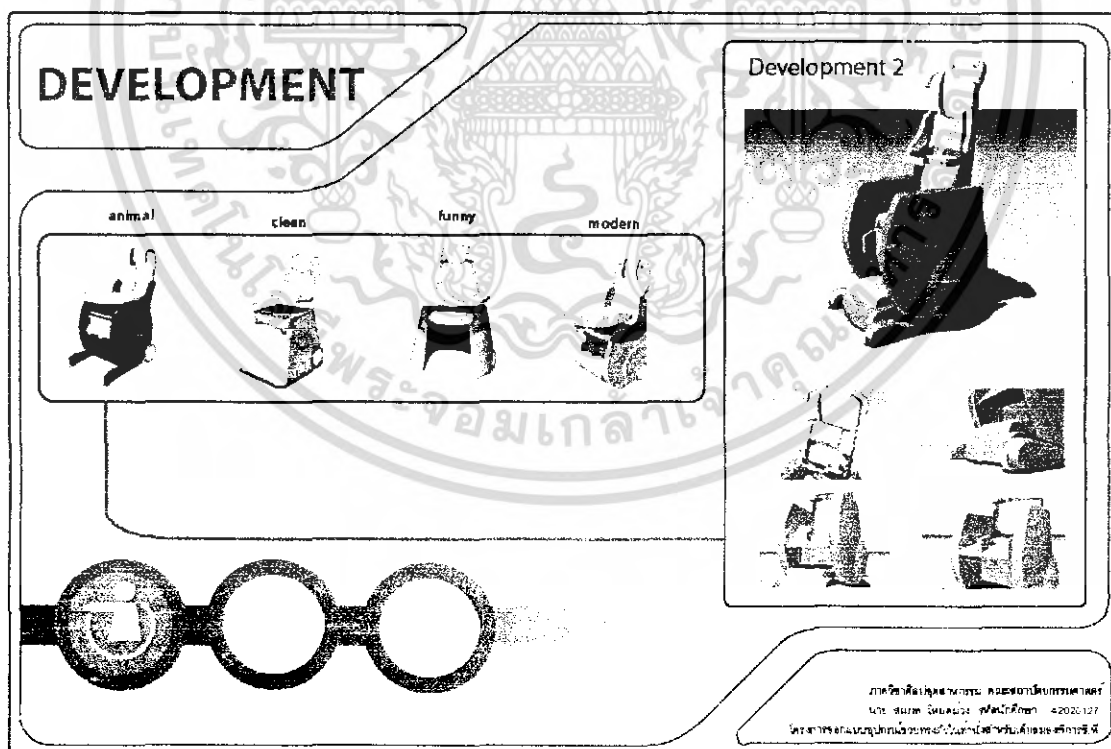
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 42000127
 โครงการออกแบบอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสองทิศทาง 3 ปี

ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงการ Sketch แบบ Thumb nail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

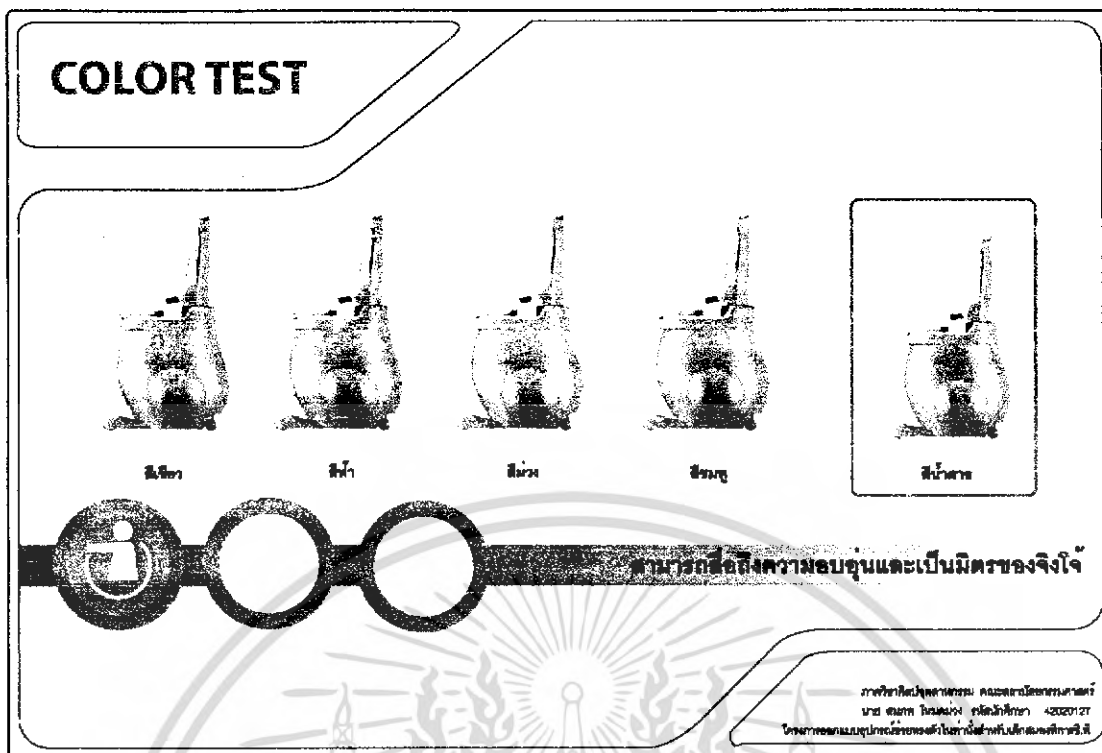


ภาพที่ 4.3 ภาพแสดง Image และ Key Word ในการออกแบบ

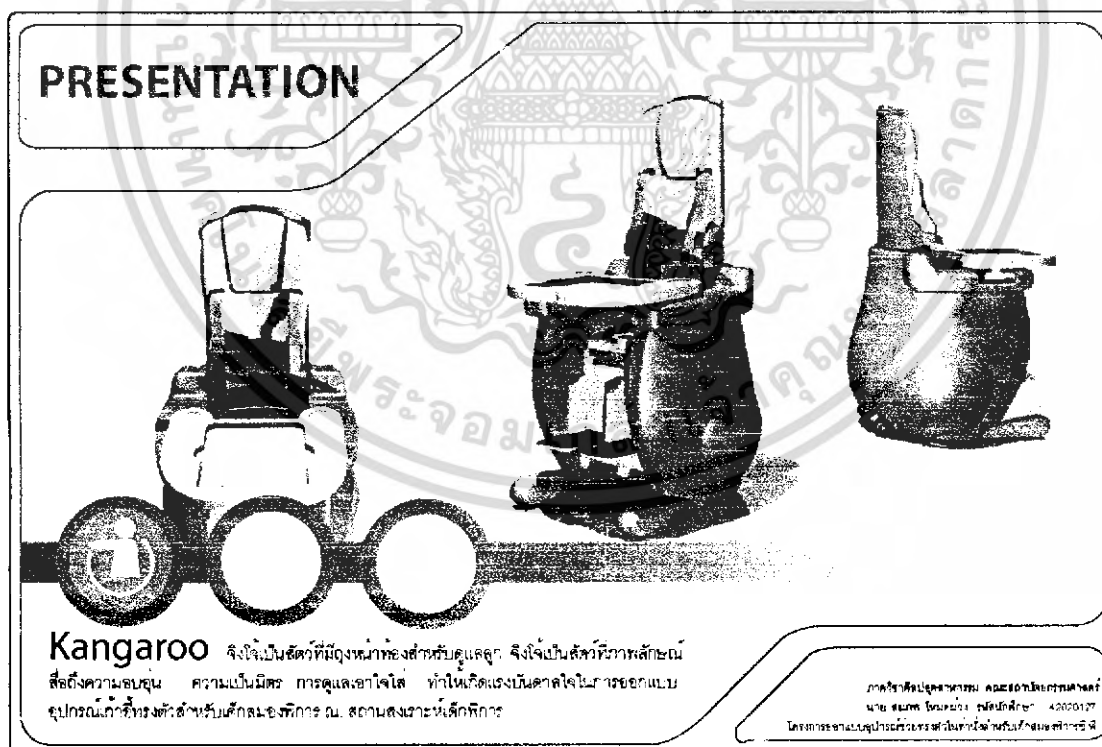


ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงขั้นตอนในการพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

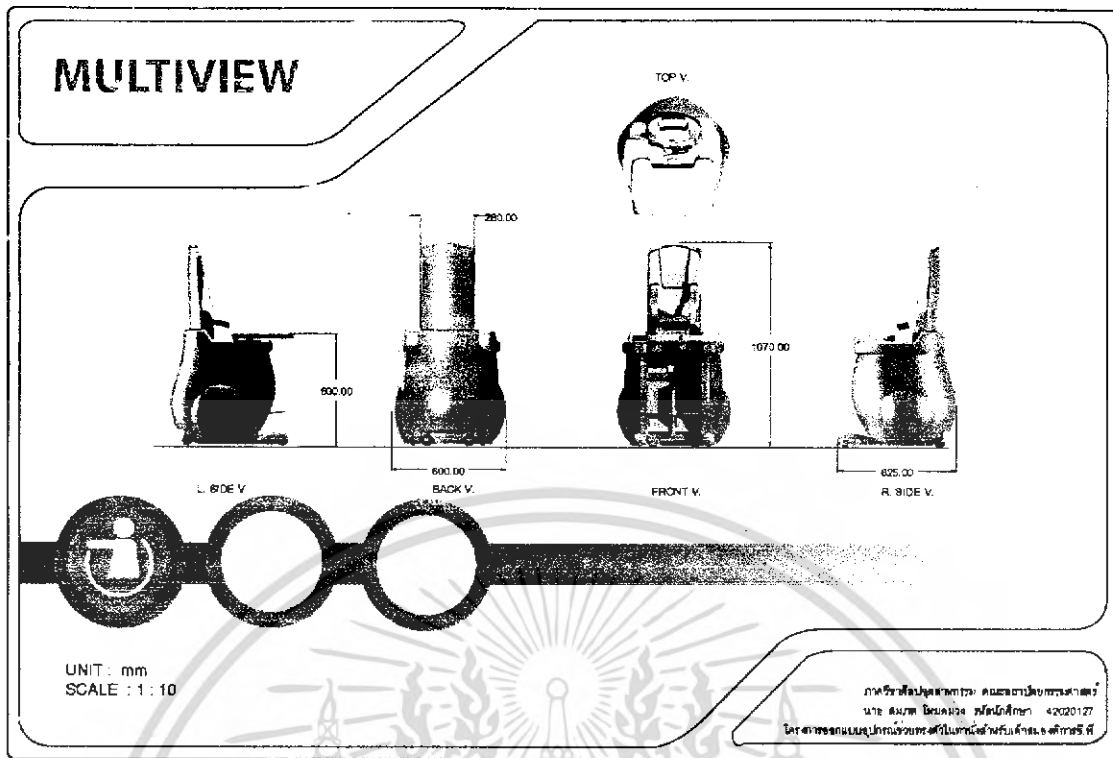


ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงการเลือกใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์

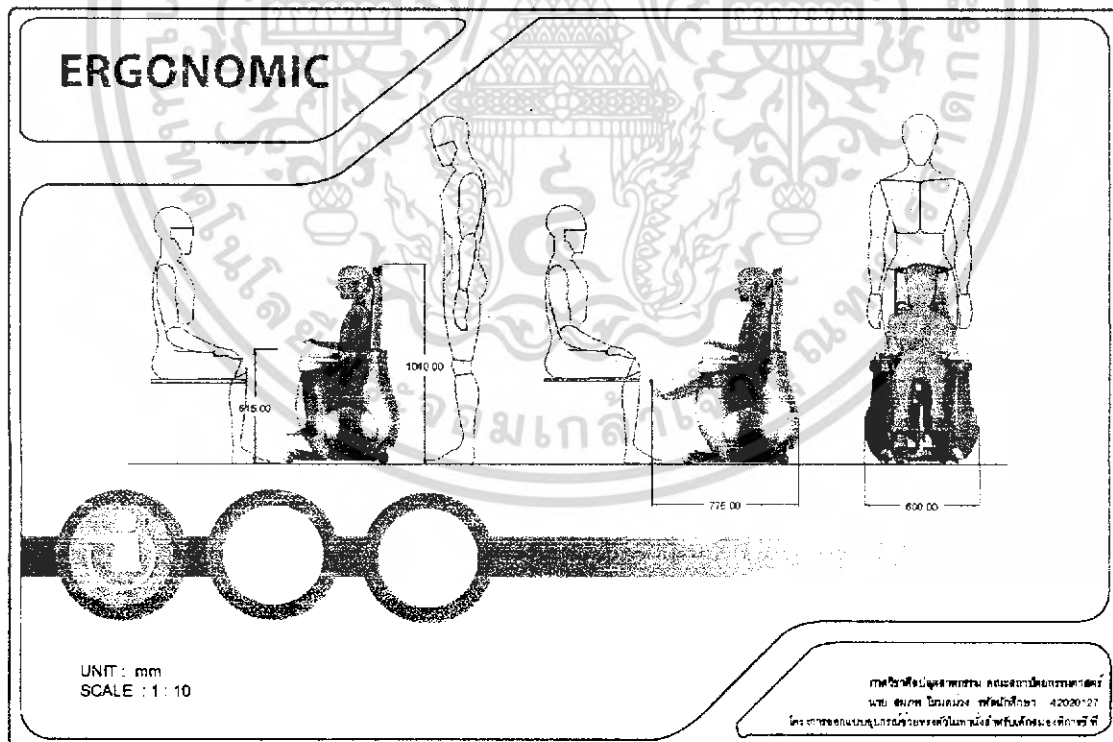


ภาพที่ 4.6 ภาพแสดงทัศนียภาพของอุปกรณ์เก้าอี้ทรงตัวสำหรับเด็กสมองพิการอายุ 3 - 6 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

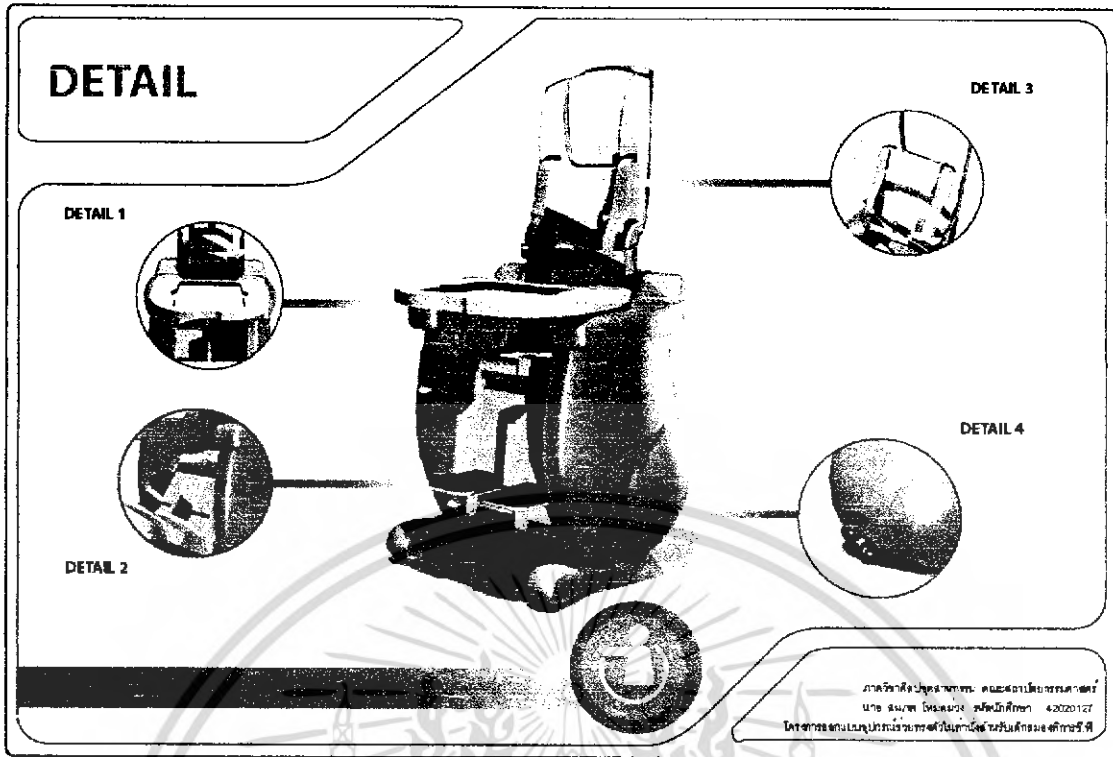


ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงรูปด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์

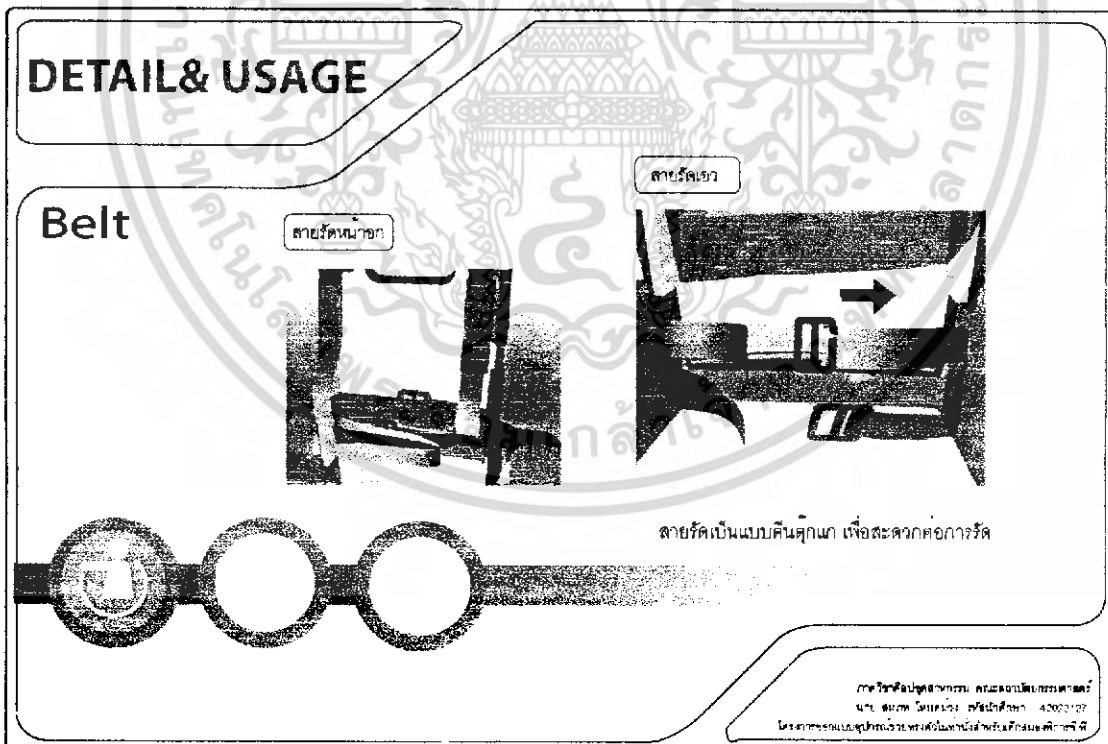


ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงพื้นที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์กับกลุ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

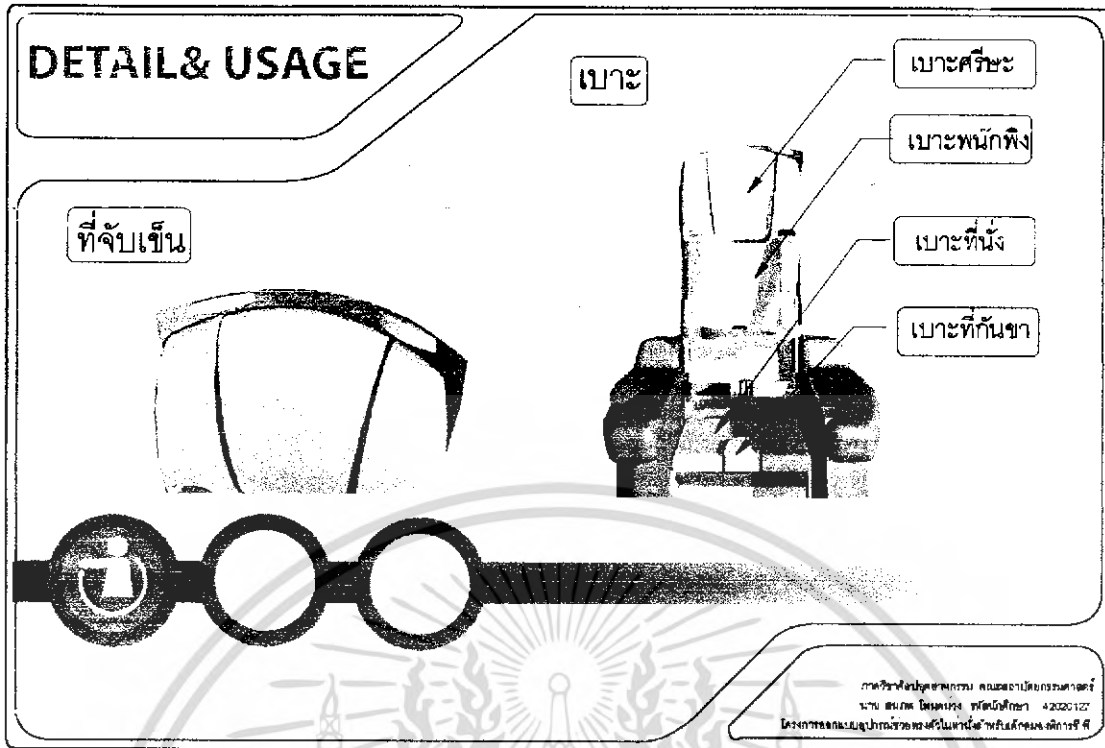


ภาพที่ 4.9 ภาพแสดงรายละเอียดโดยรวมของผลิตภัณฑ์

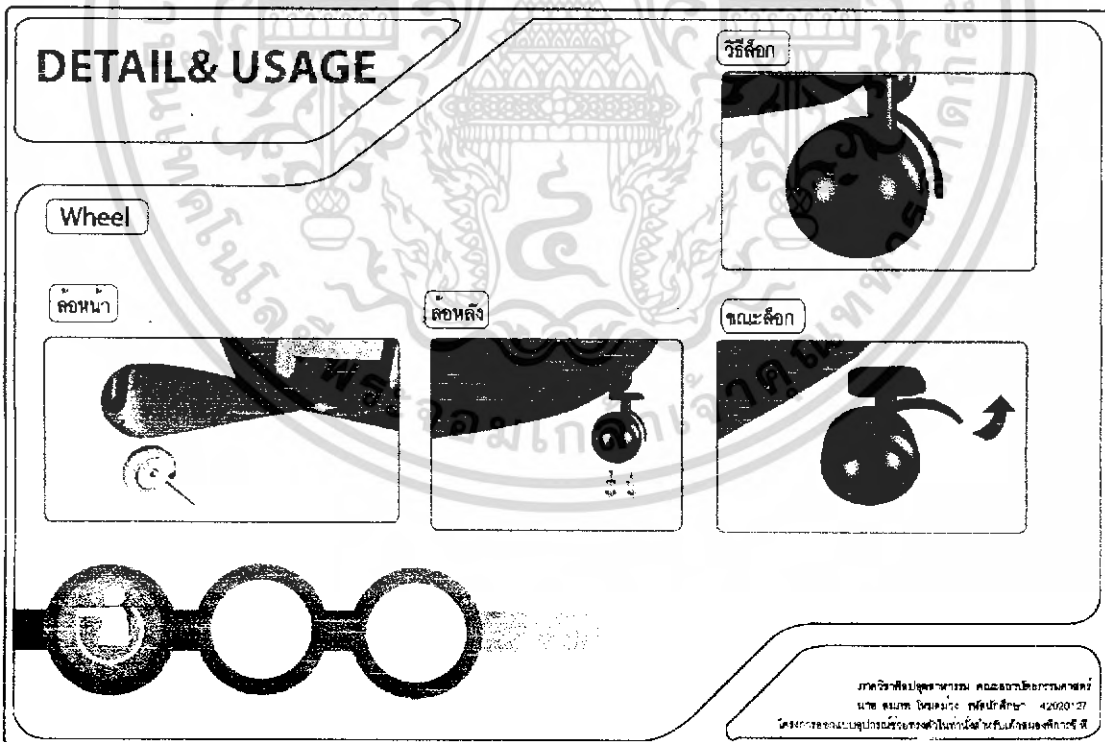


ภาพที่ 4.10 ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนสายรัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

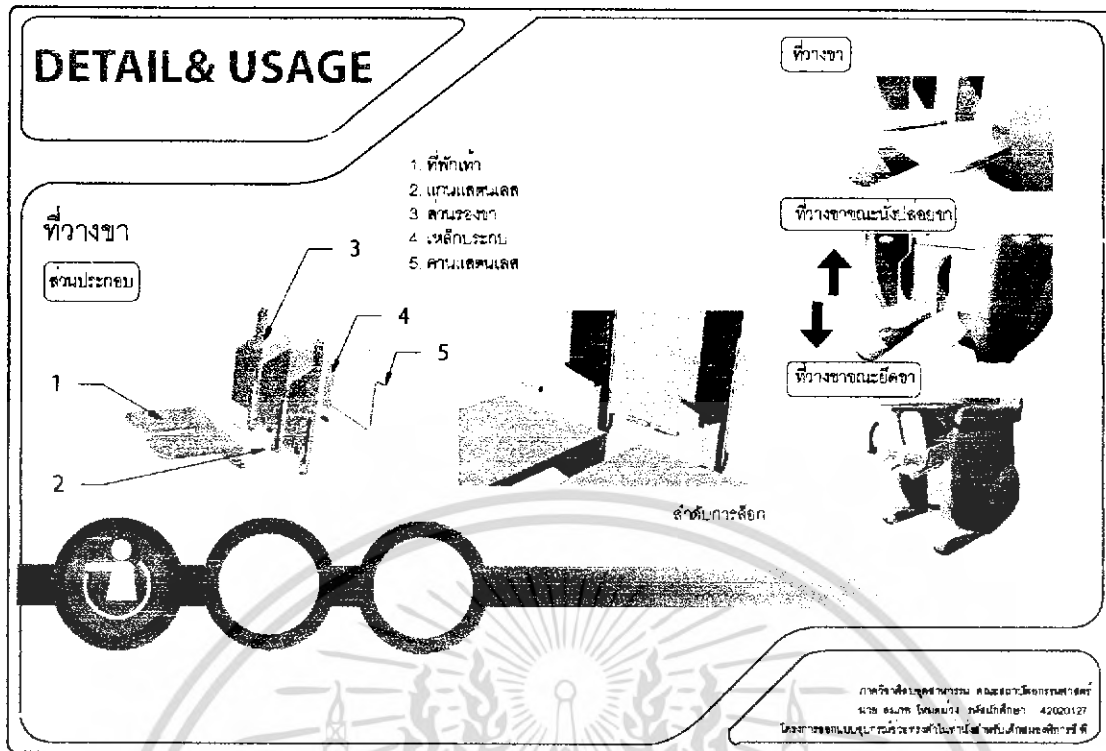


ภาพที่ 4.11 ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนมือจับ

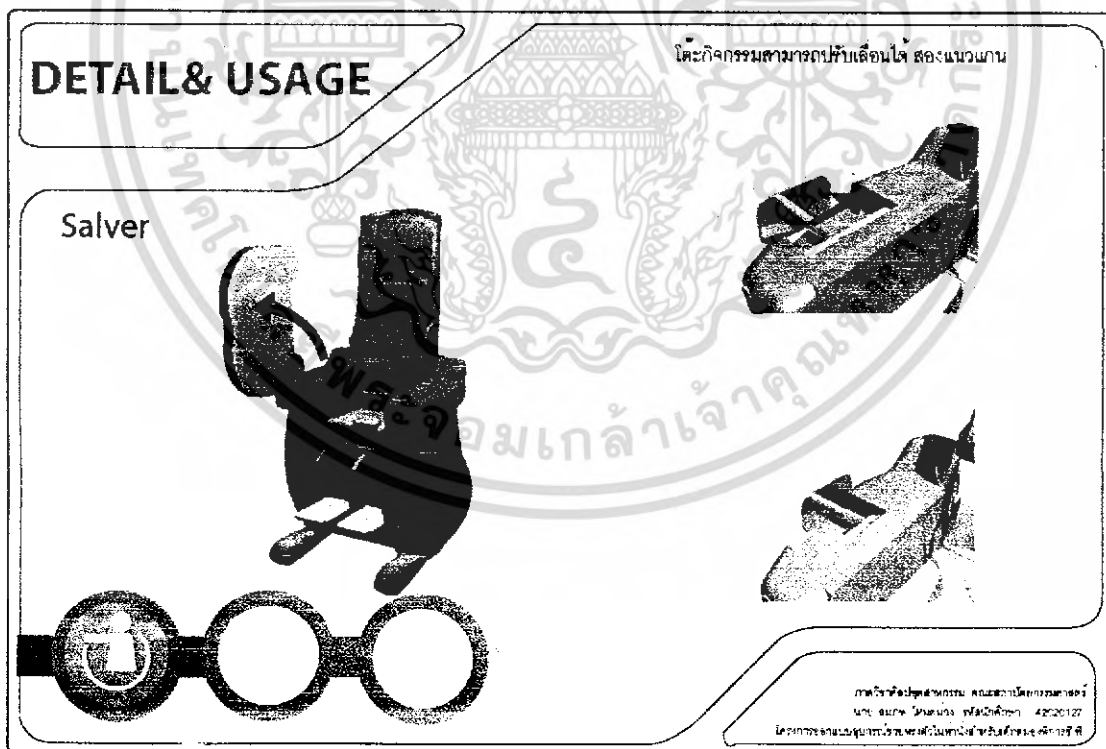


ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานของล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

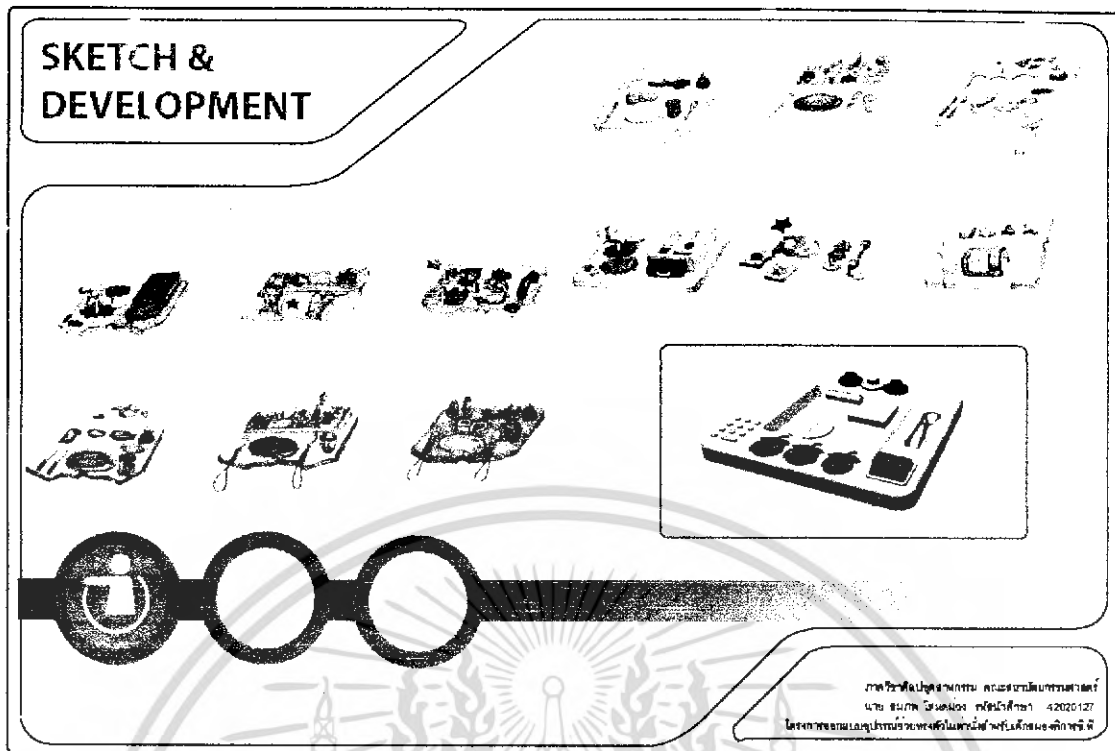


ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนที่พักขาที่ที่วางเท้า

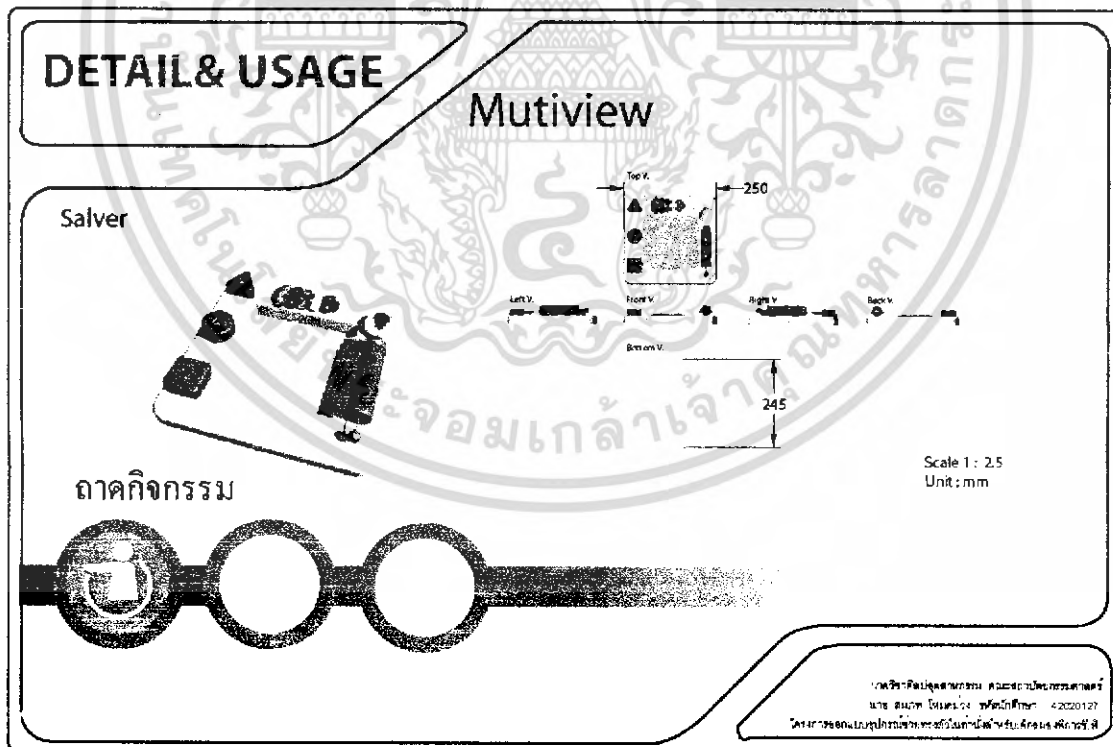


ภาพที่ 4.14 ภาพแสดงรายละเอียดและการใช้งานส่วนโต๊ะกิจกรรมสามารถปรับเลื่อนได้ สดงแนวแกน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

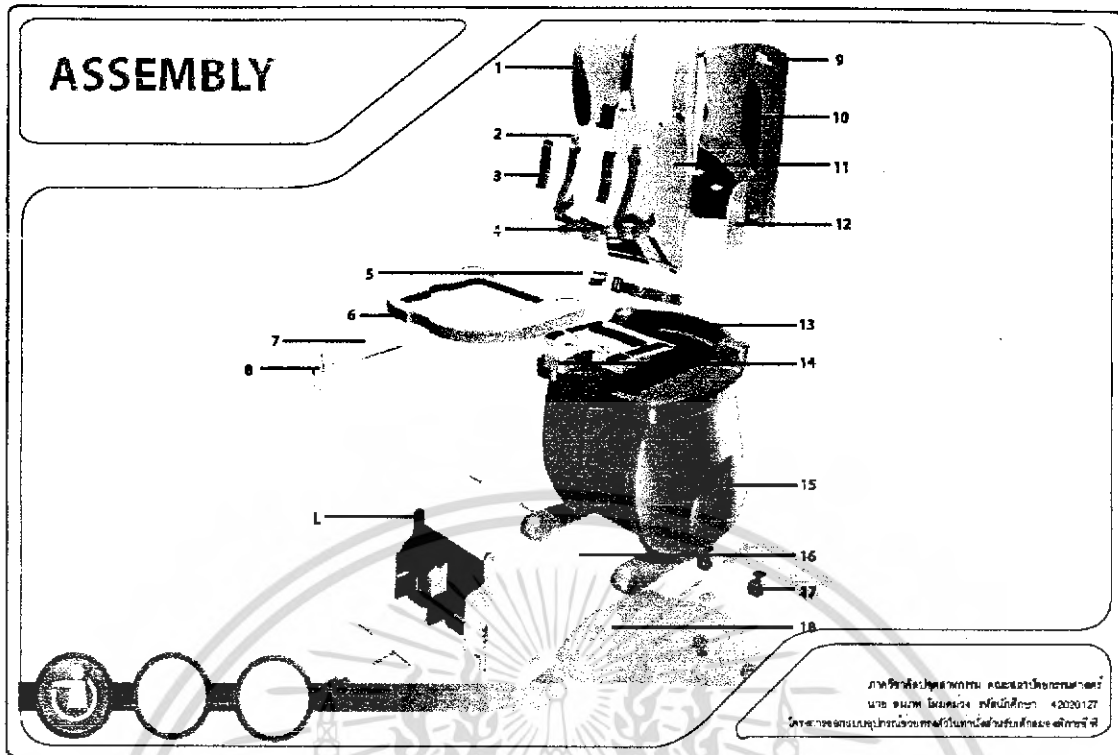


ภาพที่ 4.15 ภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาแบบส่วนของเล่น



ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงทัศนียภาพของถาดกิจกรรม และรูปด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาควิชาศิลปสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิชาสถาปัตย์แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 4.17 ภาพแสดงภาพระเบิดส่วนต่างๆ

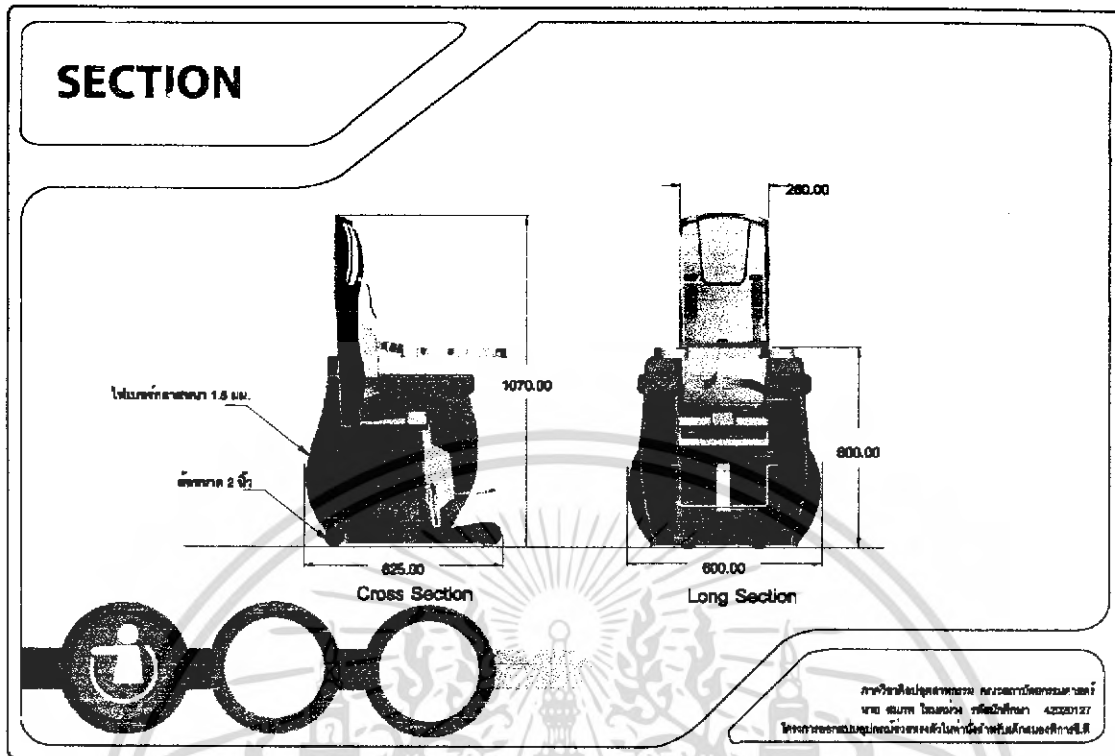
SPECIFICATION

NO	PART	QUANTITY	MATERIAL	PROCESS	FINISHING	COLOR	REMARK
1.	เบรคของเฟือง	1	พอลิเอทิลีน	ปั๊ม	-	ดำ	-
2.	สายคล้อง	1	ไนลอน	เย็บ	-	ดำ	-
3.	ฝาของสายคล้อง	1	พอลิเอทิลีน	เย็บ	-	ดำ	-
4.	สกรู	2	-	-	-	-	STD
5.	สายคล้อง	1	ไนลอน	เย็บ	-	ดำ	-
6.	โตะกึ่งกลม	1	ไม้สัก	กัด	-	ดำ	-
7.	แป้นค้ำค้อน	1	เหล็กทอกอล	เชื่อม	ทาสี	เงิน	-
8.	หัวค้อน	1	เหล็กทอกอล	เชื่อม	ทาสี	เงิน	-
9.	มีดจับ	1	สส	Injection	-	ใส	-
10.	พวงค้ำ	1	ไนลอน	lay	-	น้ำตาล	-
11.	เบรคของเฟือง	1	พอลิเอทิลีน	ปั๊ม	-	ดำ	-
12.	ประคองเฟือง	2	พลาสติก	ปั๊ม	-	ดำ	-
13.	เบรคเฟือง	1	พอลิเอทิลีน	ปั๊ม	-	ดำ	-
14.	ตัวนำทาง	1	พอลิเอทิลีน	ปั๊ม	-	ดำ	-
15.	สายพวง	1	ไนลอน	lay	-	น้ำตาล	-
16.	สายพวง	1	ไนลอน	lay	-	น้ำตาล	-
17.	สายพวง	2	-	-	-	ดำ	STD
18.	สายพวง	2	-	-	-	ดำ	STD

ภาควิชาศิลปสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิชาสถาปัตย์แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

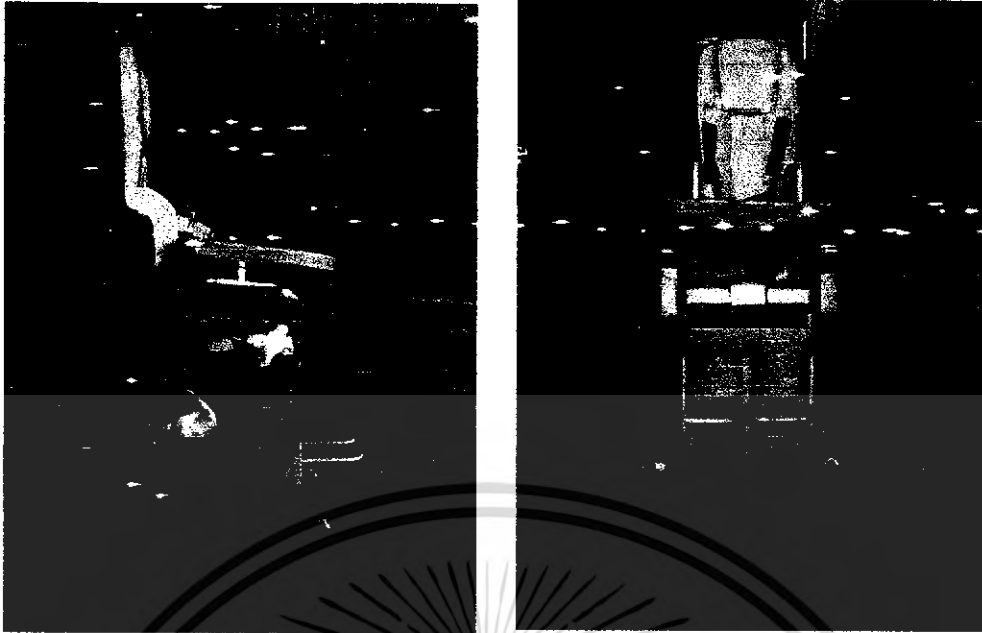
ภาพที่ 4.18 ภาพแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 ภาพแสดงภาพตัดตามขวางและภาพตัดตามยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

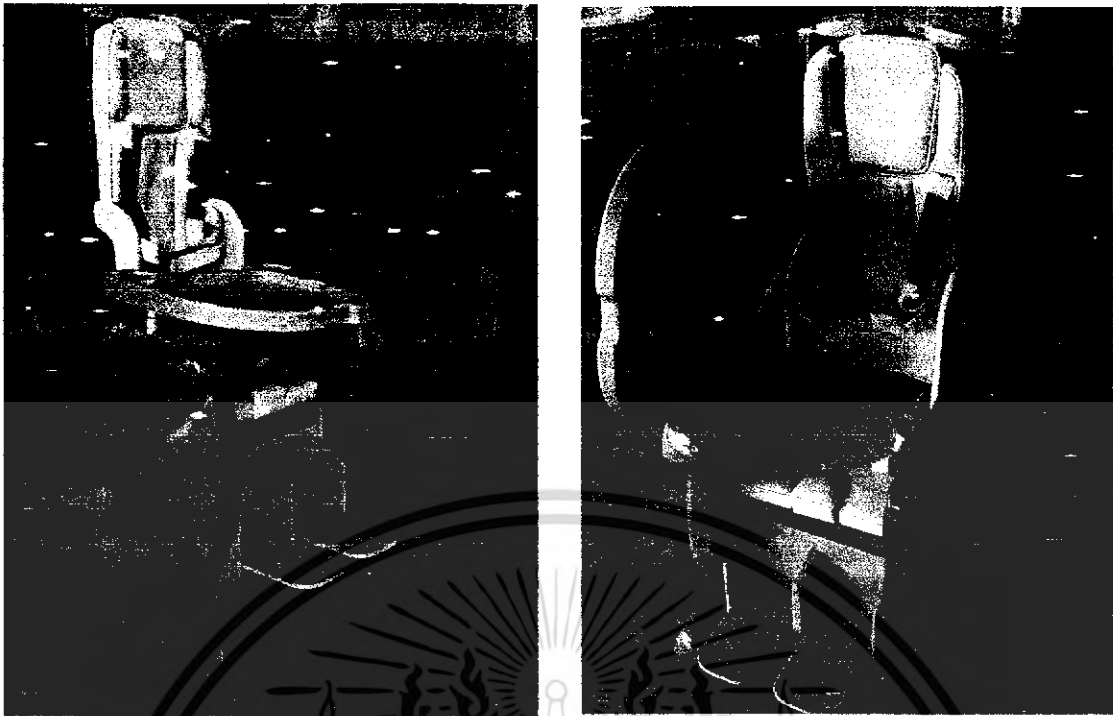


ภาพที่ 4.20 แสดงรูปด้านของโมเดลขนาด 1 : 1



ภาพที่ 4.21 แสดงระบบกลไกที่วางขาของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.22 แสดงการเปิด-ปิดโต๊ะกิจกรรมเพื่อการขึ้นและลงอุปกรณ์



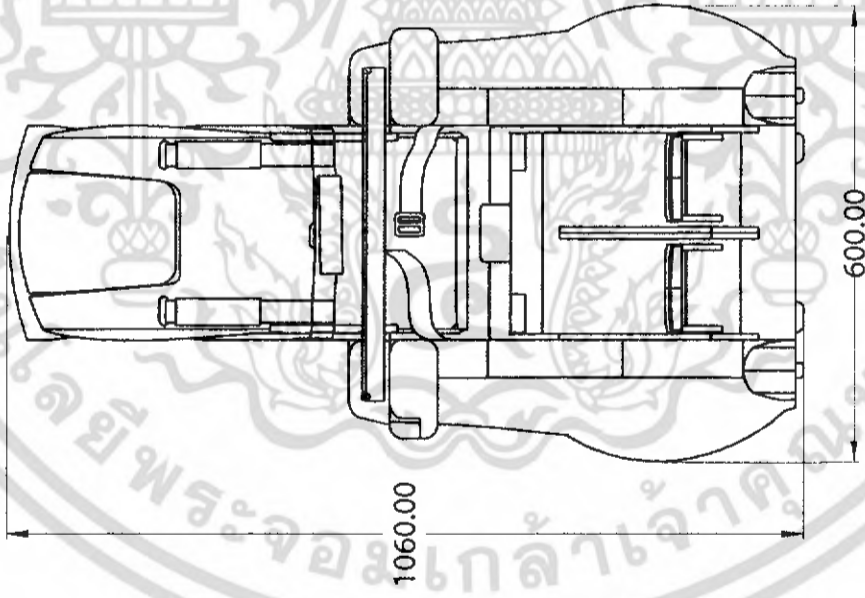
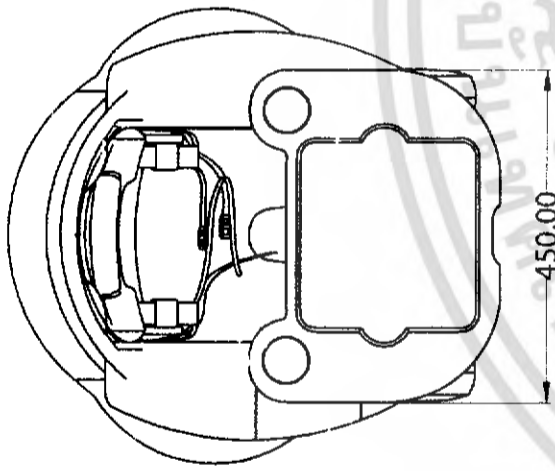
ภาพที่ 4.23 แสดงการใช้ถาดกิจกรรมกับของเล่นฝึกทักษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

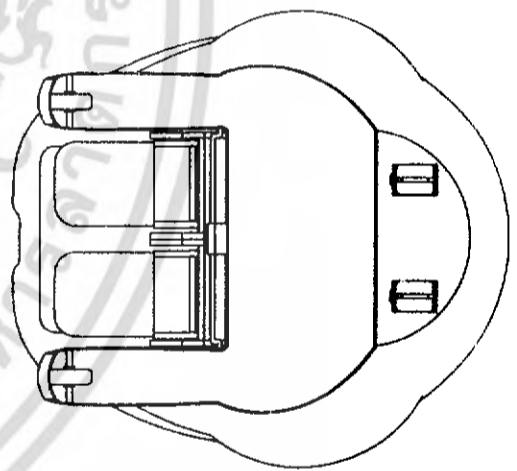


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

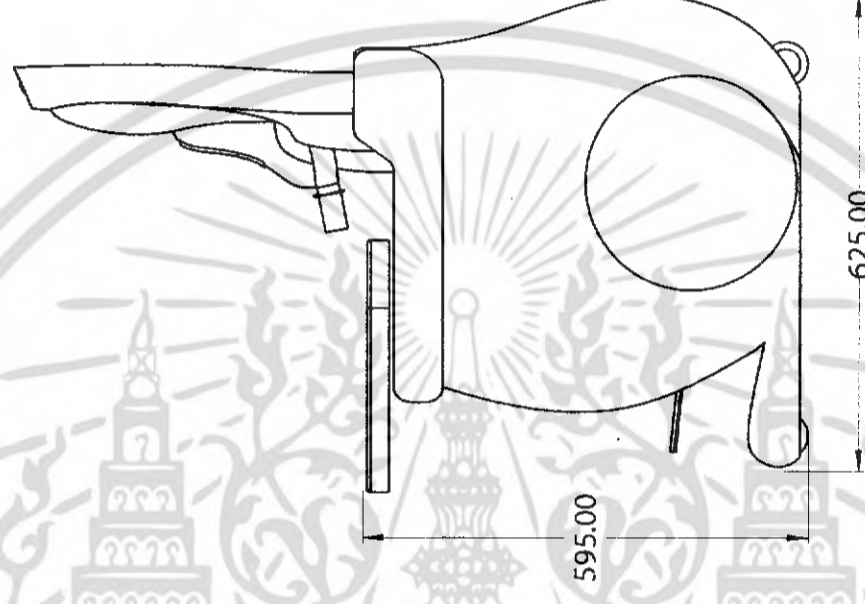
TOP V.



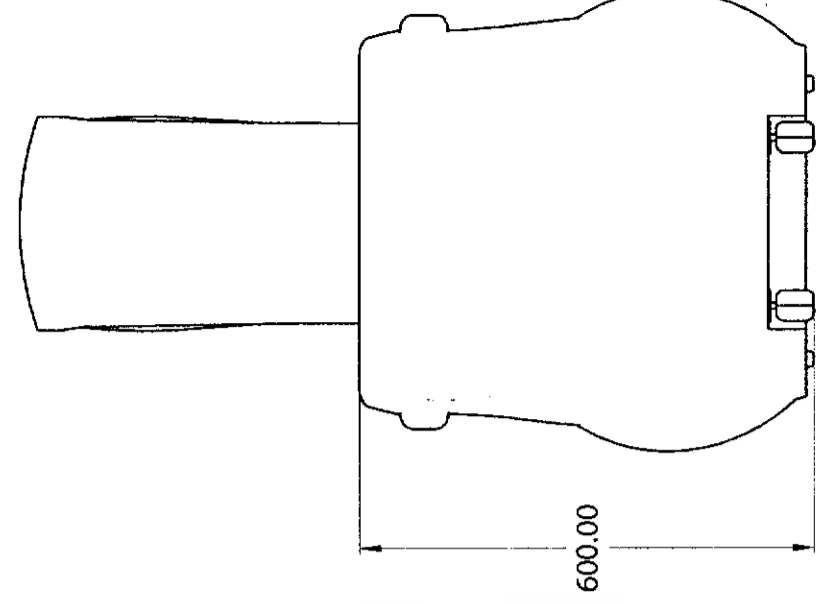
FRONT V.



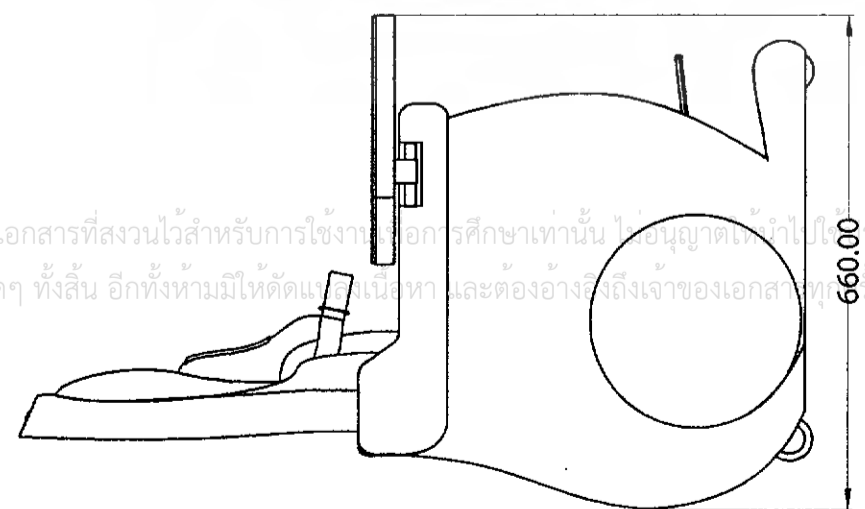
BOTTOM V.



R. SIDE V.



BACK V.



L. SIDE V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกกรณีในการนำไปใช้

Faculty Of Architecture	Multiview
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 10
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	



CROSS SECTION



LONG SECTION

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompob Modemoung

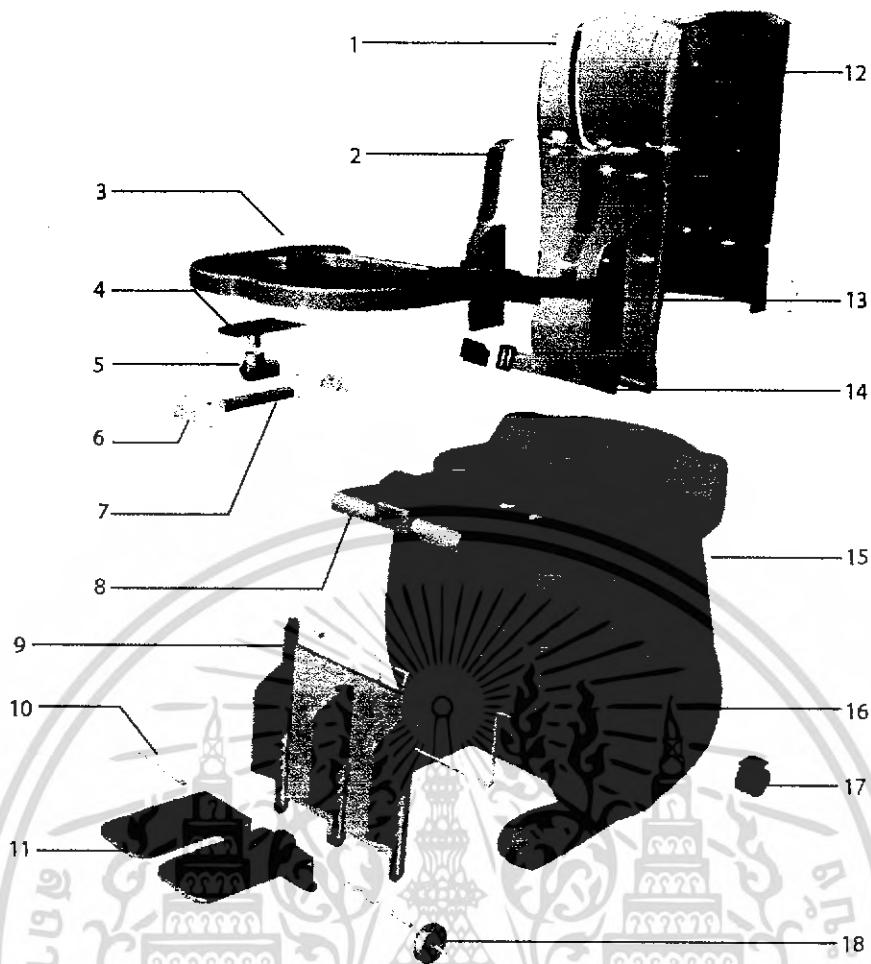
No. 42020127

SECTION

Scale 1 : 5

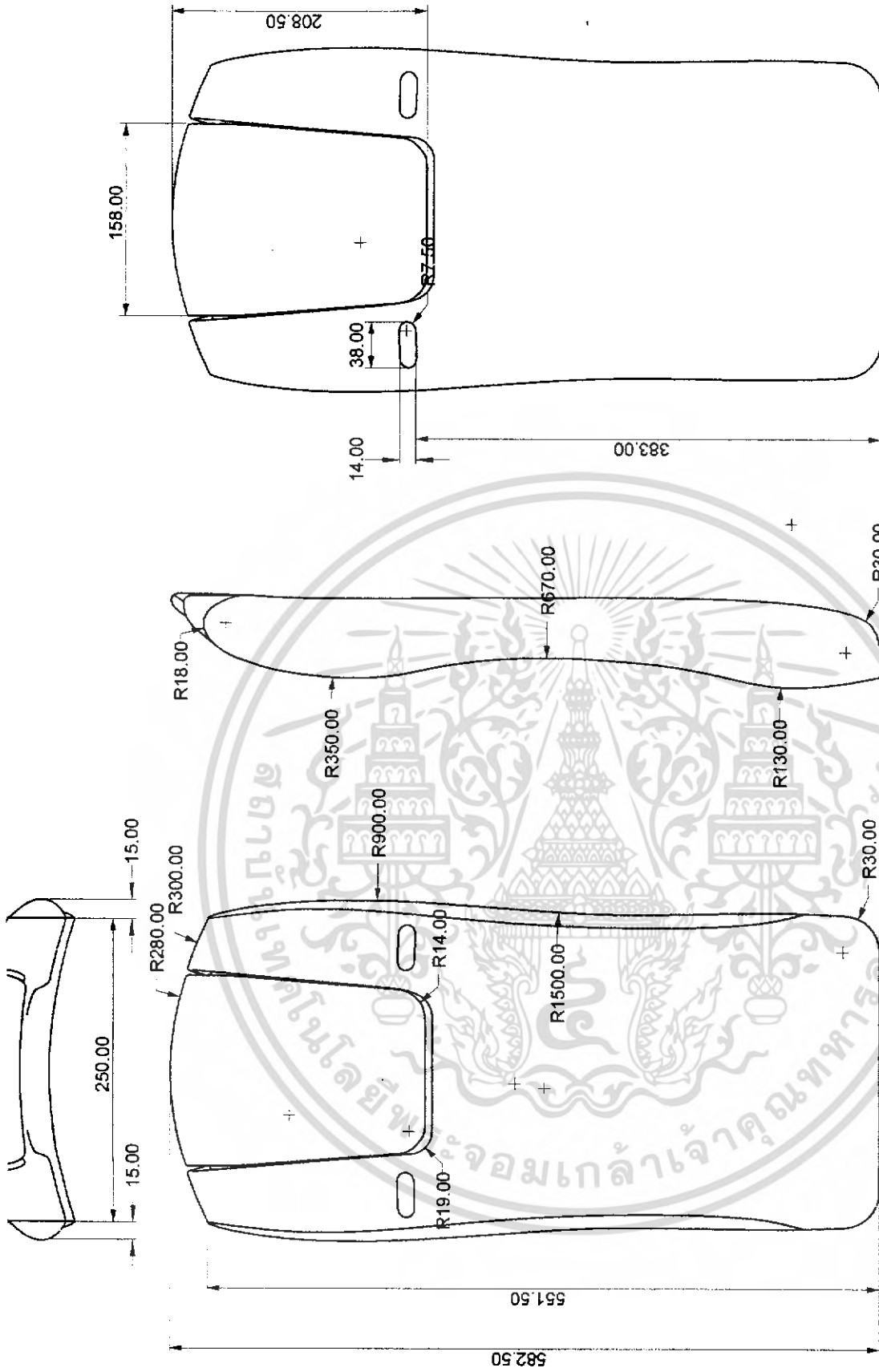
Unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



NO.	PART	MATERIAL	PROCESS	FINISHING	QUANTITY	COLOUR	REMARK
1	พนักพิง	โฟมยาง	ฉีด	หุ้มหนังเทียม	1	ครีม	-
2	สายรัดหน้าอก	NYLON	Standard Part	Standard Part	1	ครีม	สายขนาด 1.5 นิ้ว (ไม่แสดงในแบบสั่งงาน)
3	โต๊ะกิจกรรม	ไม้ขัดแผ่น	ตัด	ผิวเรียบ	1	Ivory	-
4	แป้นยึดโต๊ะ	STANLESS	ตัด, เจาะ, เชื่อม	ผิวเรียบมัน	1	เงิน	-
5	กลไกโต๊ะกิจกรรม	STANLESS	ตัด	ผิวเรียบมัน	1	เงิน	-
6	แป้นยึดกลไก	STANLESS	ตัด, เจาะ, เชื่อม	ผิวเรียบมัน	2	เงิน	-
7	แกนเลื่อน	STANLESS	ตัด	ผิวเรียบมัน	1	เงิน	-
8	เบาะรองนั่ง	โฟมยาง	ฉีด	หุ้มหนังเทียม	1	ครีม	-
9	ส่วนรองขา	ไม้ขัด	ตัด, เจาะ	ผิวเรียบ	1	Ivory	-
10	แกนส่วนพักเท้า	STANLESS	ตัด	ผิวเรียบมัน	2	เงิน	-
11	ที่พักเท้า	ไม้ขัด	ตัด	ผิวเรียบ	2	Ivory	-
12	โครงสร้างพนักพิง	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบมัน	1	น้ำตาล	-
13	ส่วนประคองข้าง	โฟมยาง	ฉีด	หุ้มหนังเทียม	2	ครีม	-
14	สายรัดเอว	NYLON	Standard Part	Standard Part	1	ครีม	สายขนาด 1.5 นิ้ว (ไม่แสดงในแบบสั่งงาน)
15	โครงสร้างที่นั่ง	ไฟเบอร์กลาส	Lay	ผิวเรียบ	1	น้ำตาล	-
16	กลไกส่วนวางขา	STANLESS	ตัด, ตัด	ผิวเรียบมัน	1	เงิน	-
17	ล้อหลัง	Standard Part	Standard Part	Standard Part	2	ดำ	เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว
18	ล้อหน้า	Standard Part	Standard Part	Standard Part	2	ครีม	เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BACK V.

R. SIDE V.

FRONT V.

L. SIDE V.

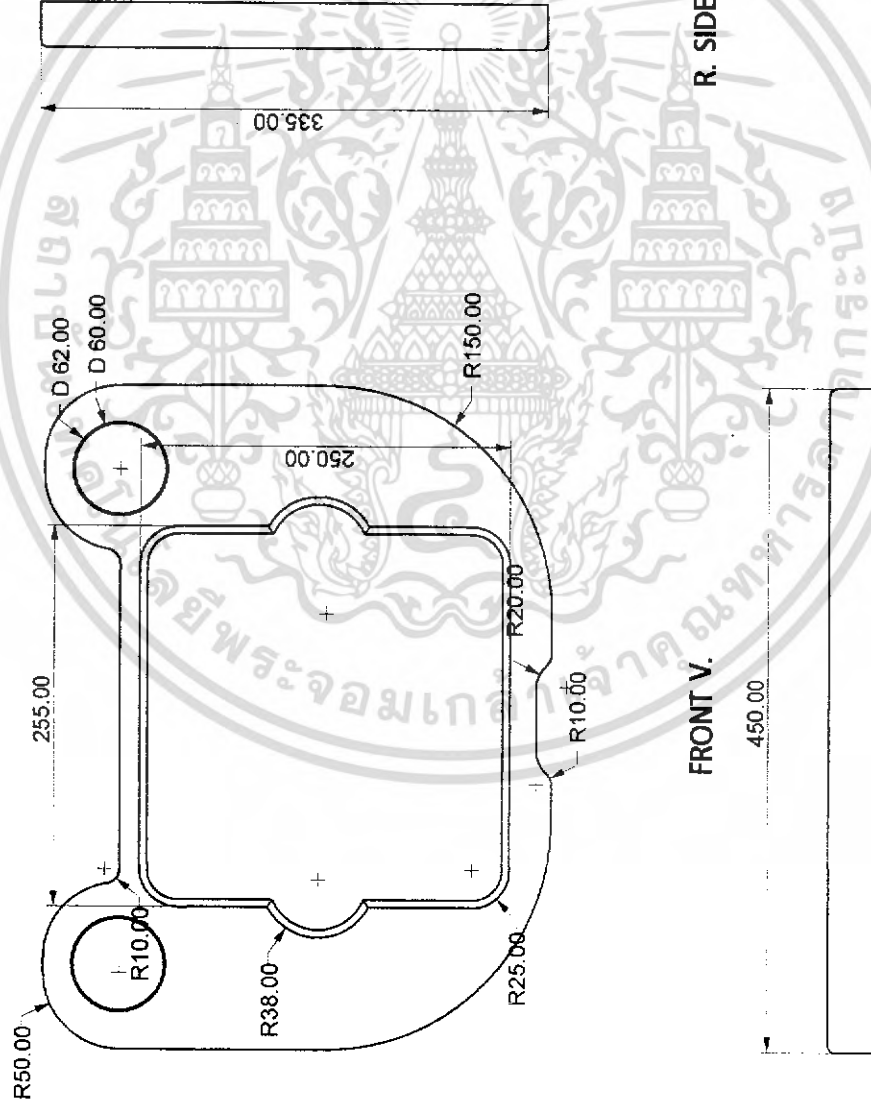


BOTTOM V.

Faculty Of Architecture Department Of Industrial Design Mr. Sompob Modernoung No. 42020127	Part 1
	Scale 1 : 5 Unit : mm

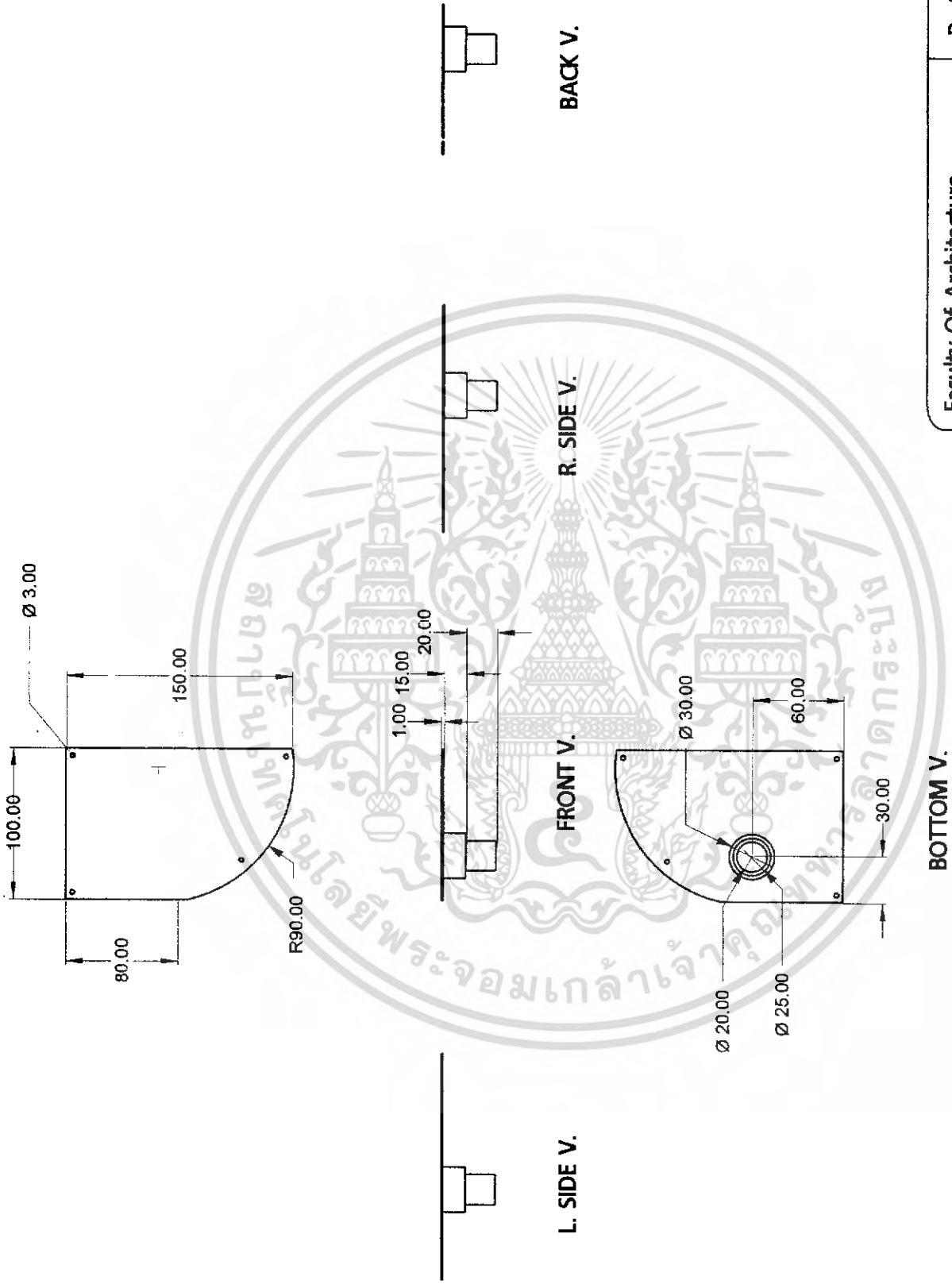
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faculty Of Architecture	Part 3
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 5
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	



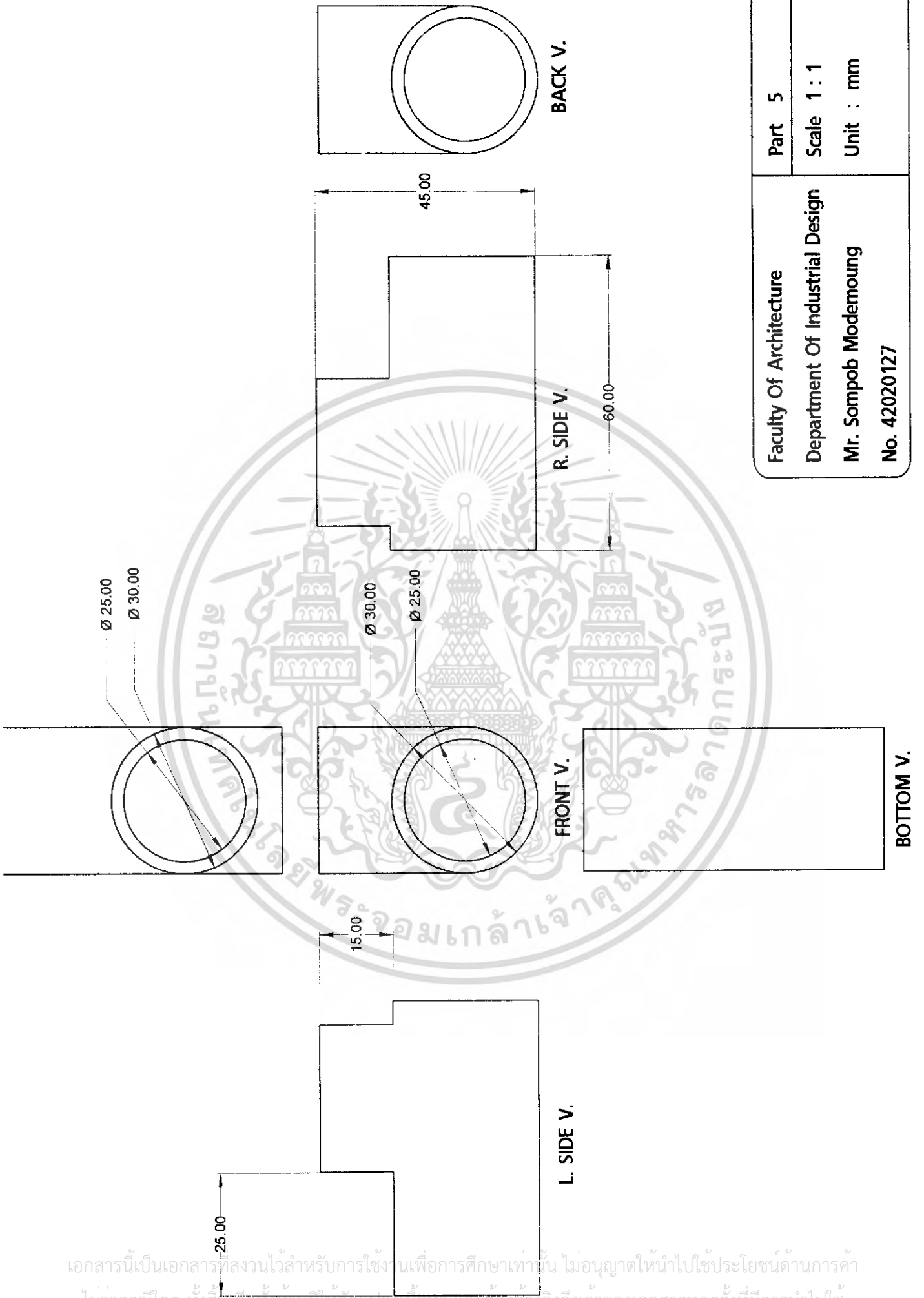
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คำปรึกษาและตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L. SIDE V.



Faculty Of Architecture	Part 4
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 4
Mr. Sompop Modemoung	Unit : mm.
No. 42020127	

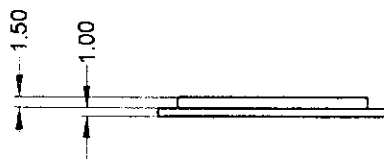
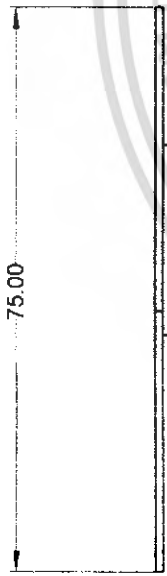
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



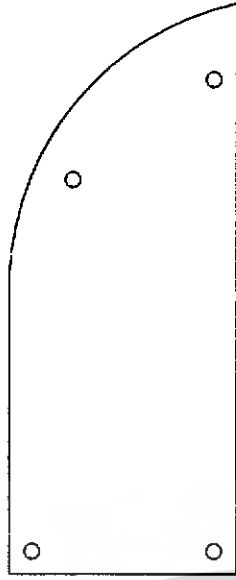
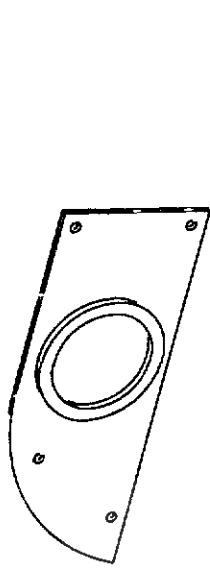
Faculty Of Architecture	Part 5
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 1
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

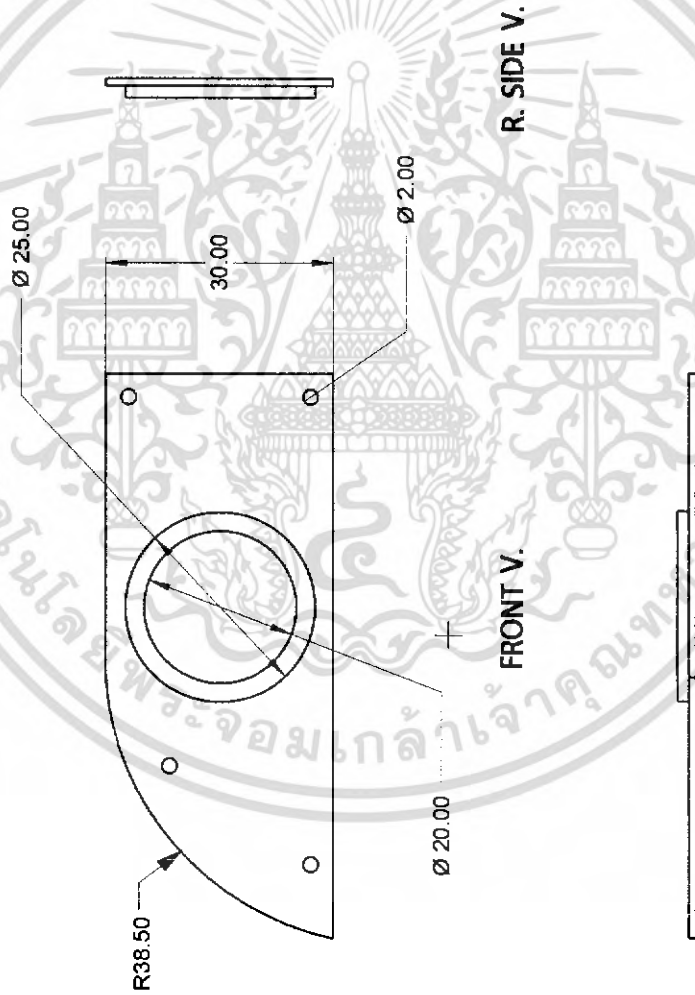
TOP V.



L. SIDE V.



BACK V.



R. SIDE V.

FRONT V.

BOTTOM V.

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompob Modemoung

No. 42020127

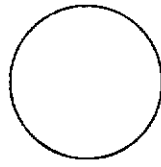
Part 6

Scale 1 : 1

Unit : mm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TOP V.

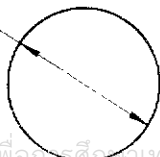


R. SIDE V.



FRONT V.

∅ 20.00



L. SIDE V.

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompop Modemoung

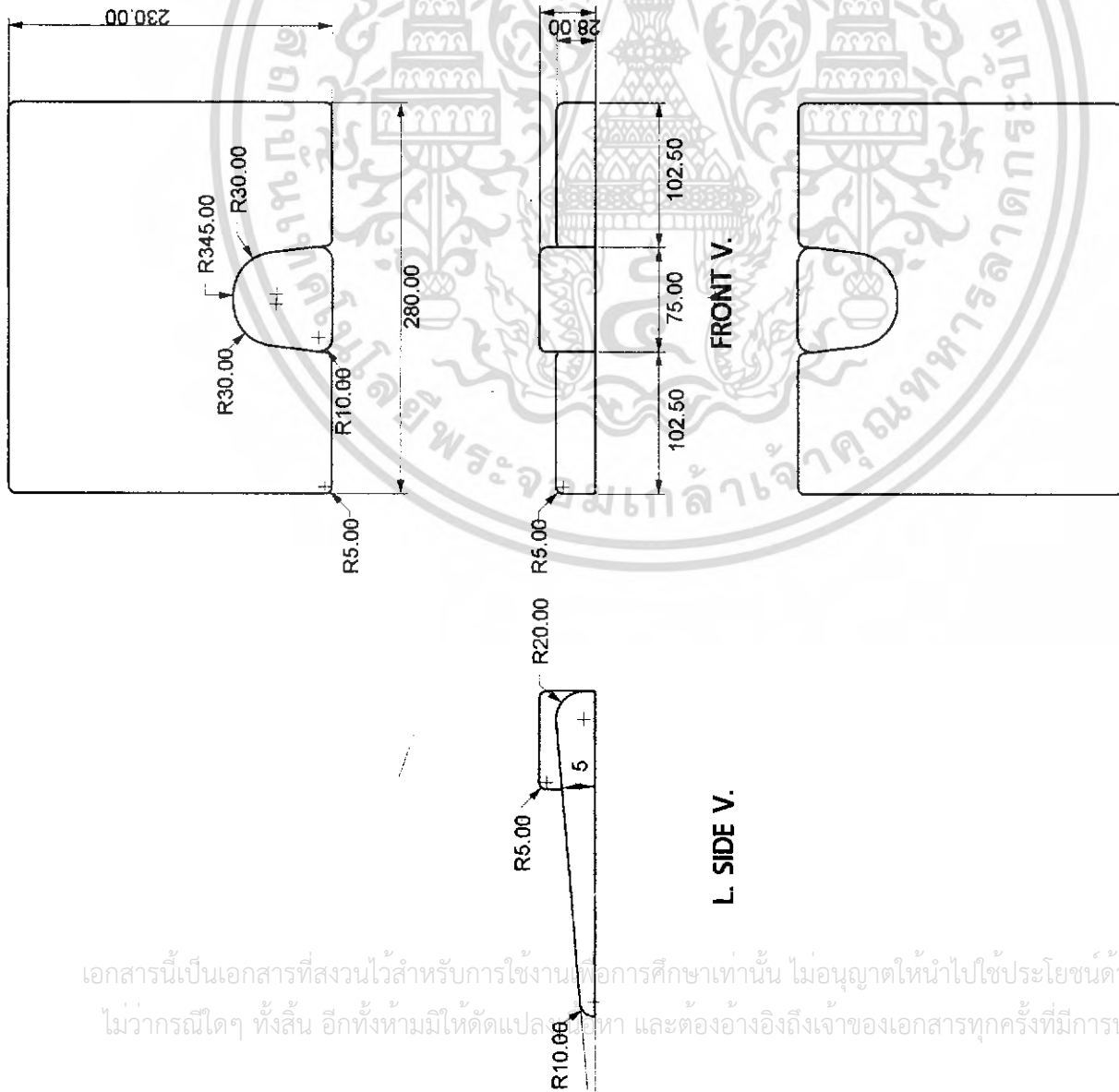
No. 42020127

Part 7

Scale 1 : 1

Unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



L. SIDE V.

R. SIDE V.

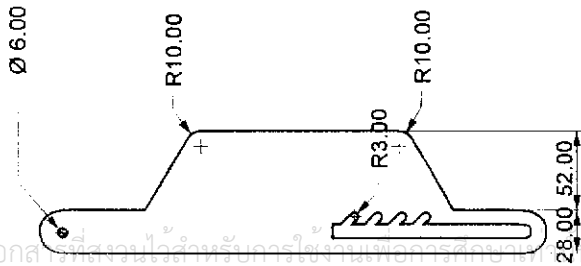
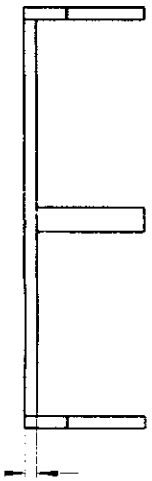
FRONT V.

BACK V.

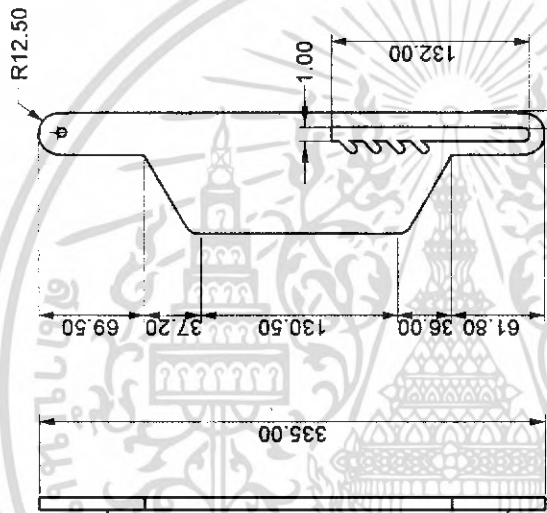
BOTTOM V.

Faculty Of Architecture Department Of Industrial Design Mr. Sompob Modemoung No. 42020127	Part 8
	Scale 1 : 5 Unit : mm

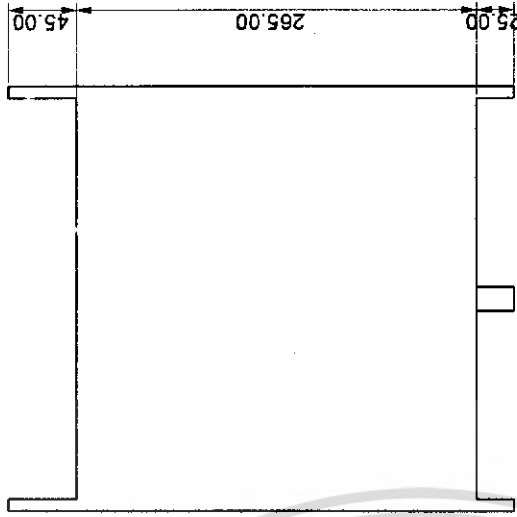
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



L. SIDE V.

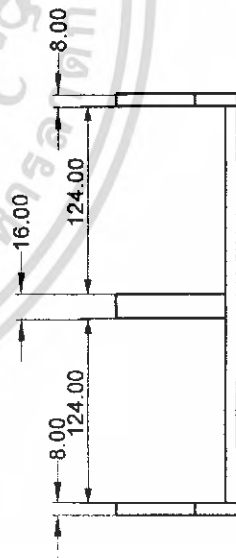


FRONT V.



BACK V.

R. SIDE V.



BOTTOM V.

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompob Modemoung

No. 42020127

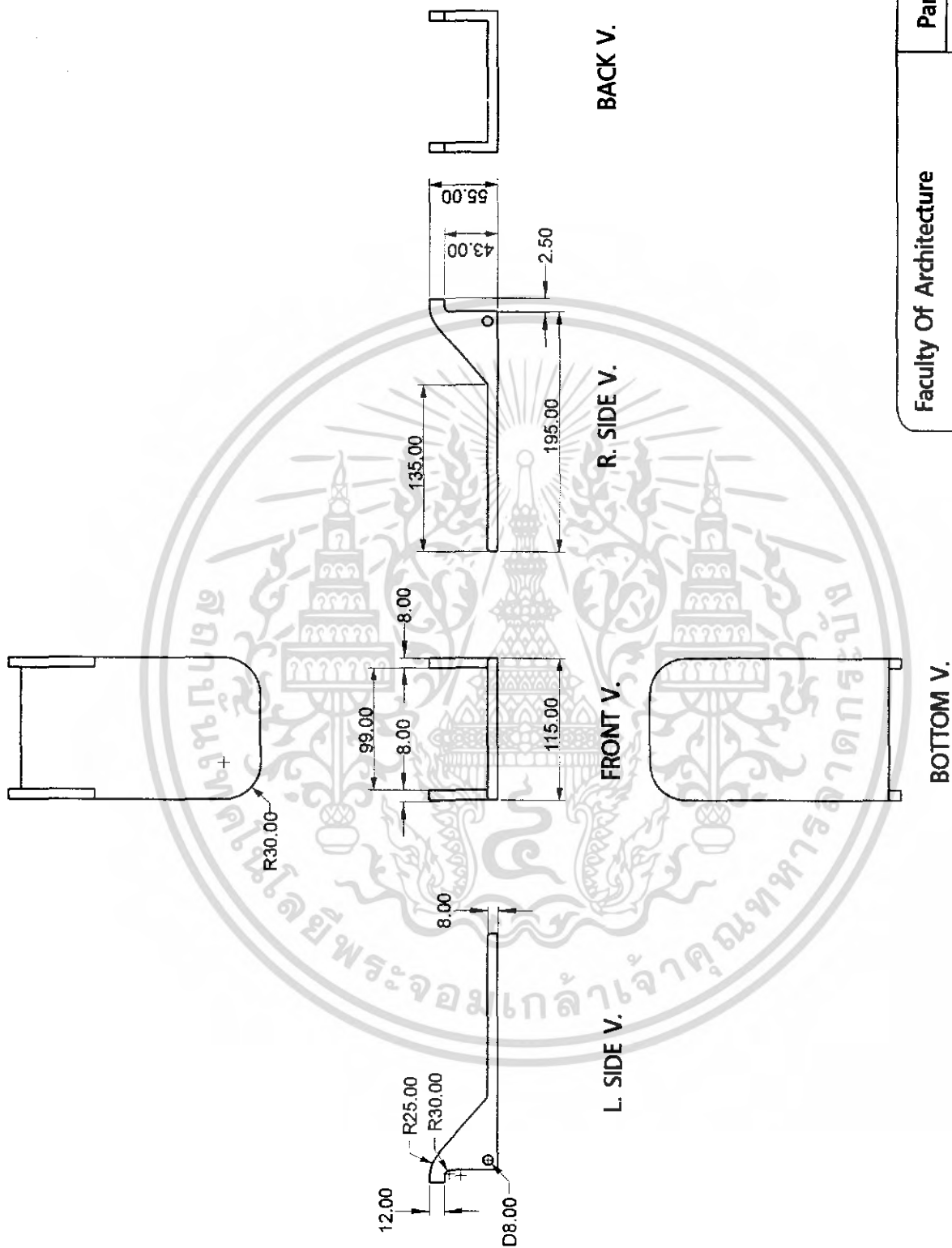
Part 9

Scale 1 : 5

Unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ๑



Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompob Modemoung

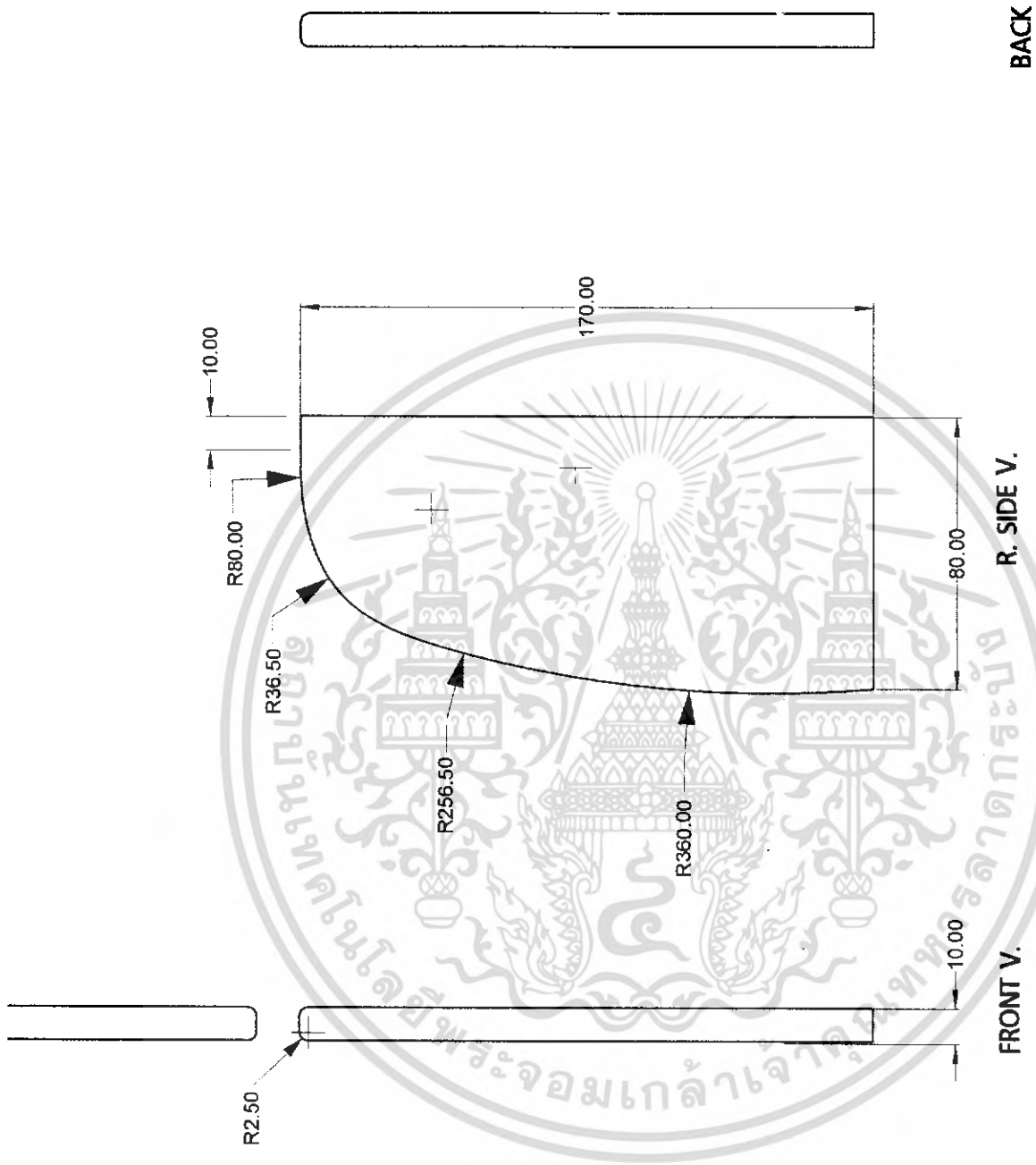
No. 42020127

Part 11

Scale 1 : 5

Unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



BACK V.

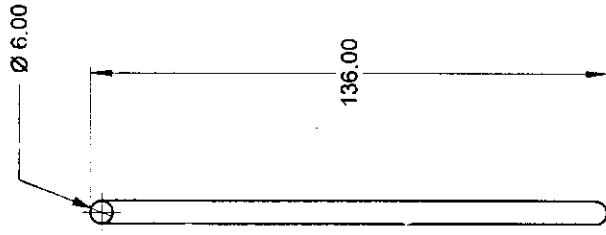
R. SIDE V.

FRONT V.

L. SIDE V.

Faculty Of Architecture	Part 13
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 2
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



R. SIDE V.



FRONT V.

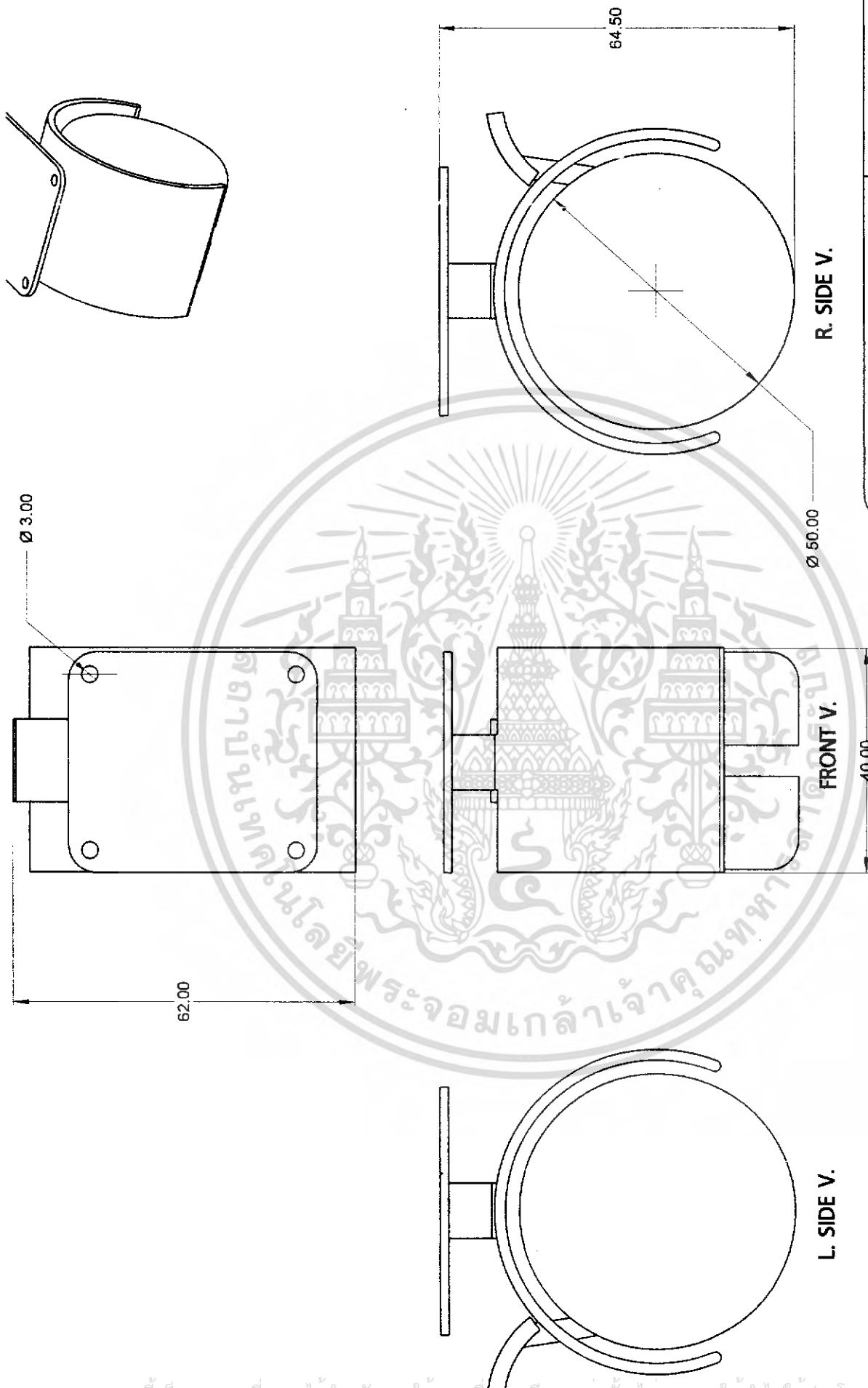


BOTTOM V.

Faculty Of Architecture	Part 16
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 2
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	

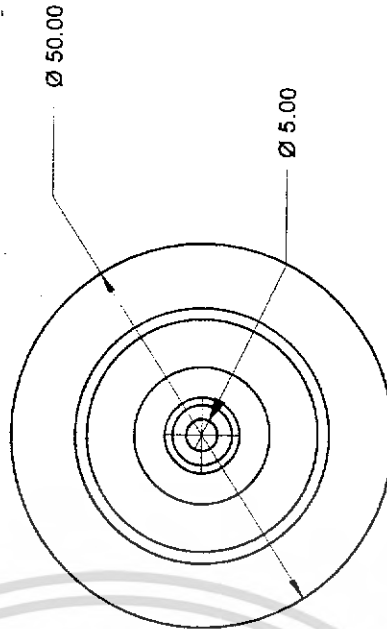
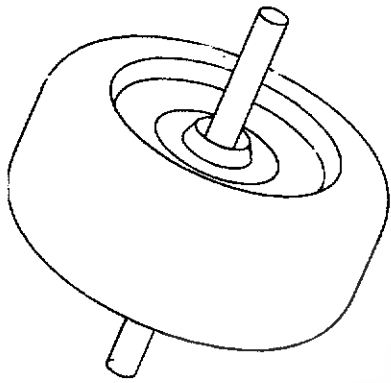
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L. SIDE V.

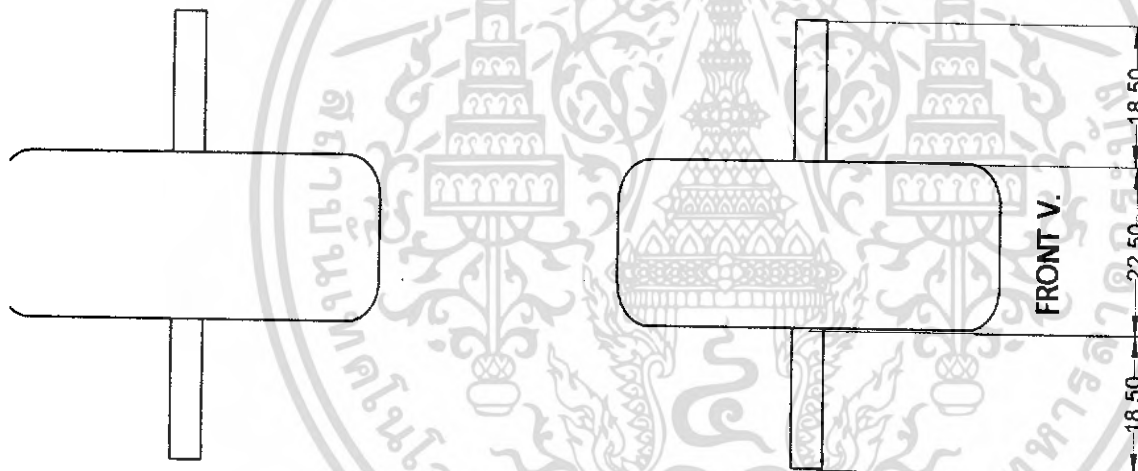


Part 17	Faculty Of Architecture
Scale 1 : 1	Department Of Industrial Design
Unit : mm	Mr. Sompob Modemoung
	No. 42020127

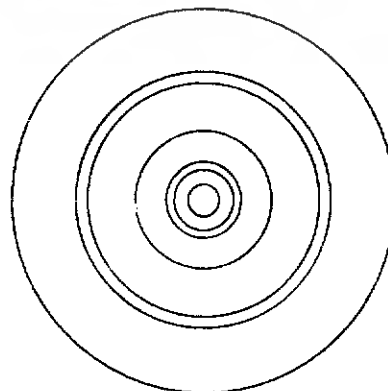
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



R. SIDE V.



FRONT V.



L. SIDE V.

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

Mr. Sompob Modemoung

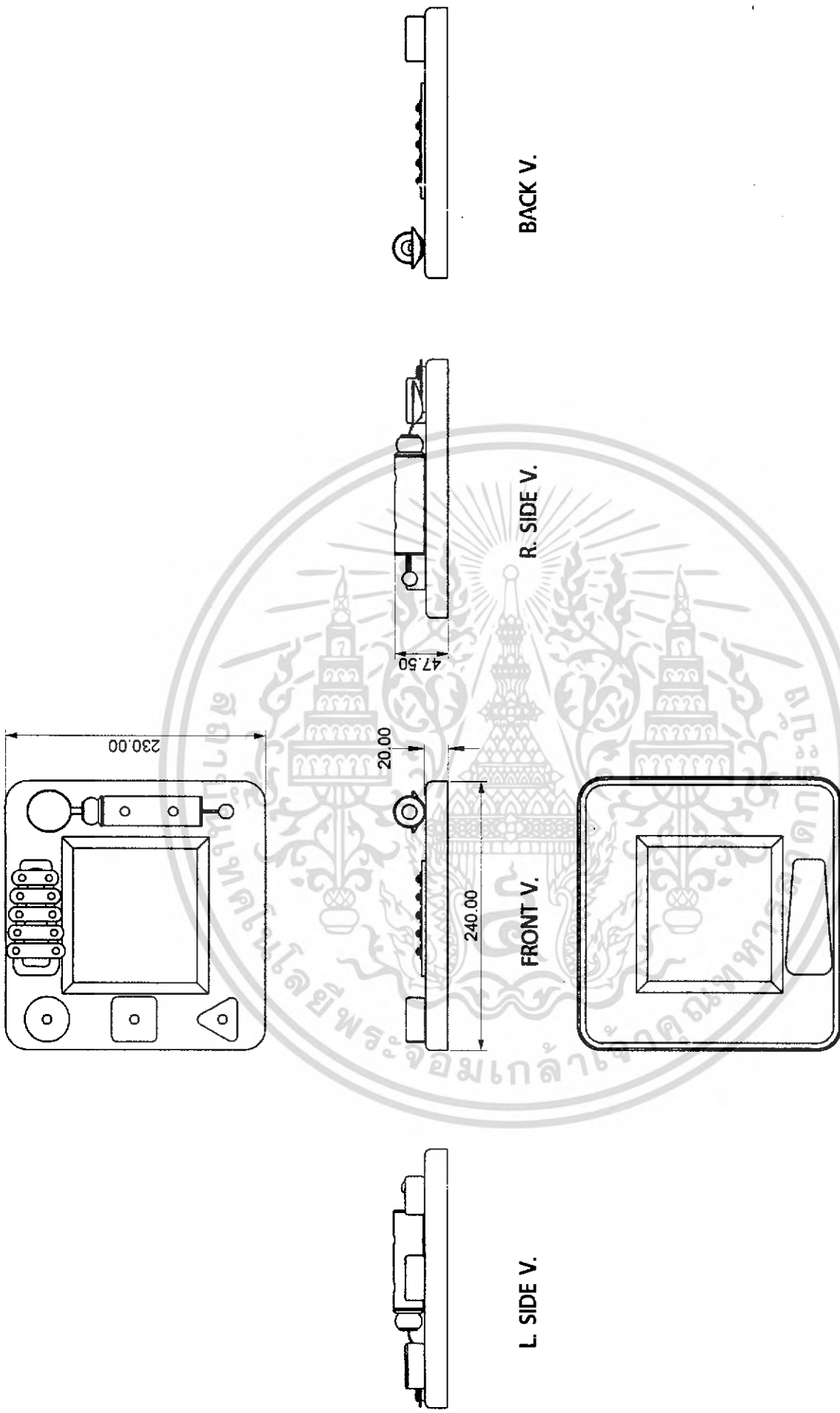
No. 42020127

Part 18

Scale 1 : 1

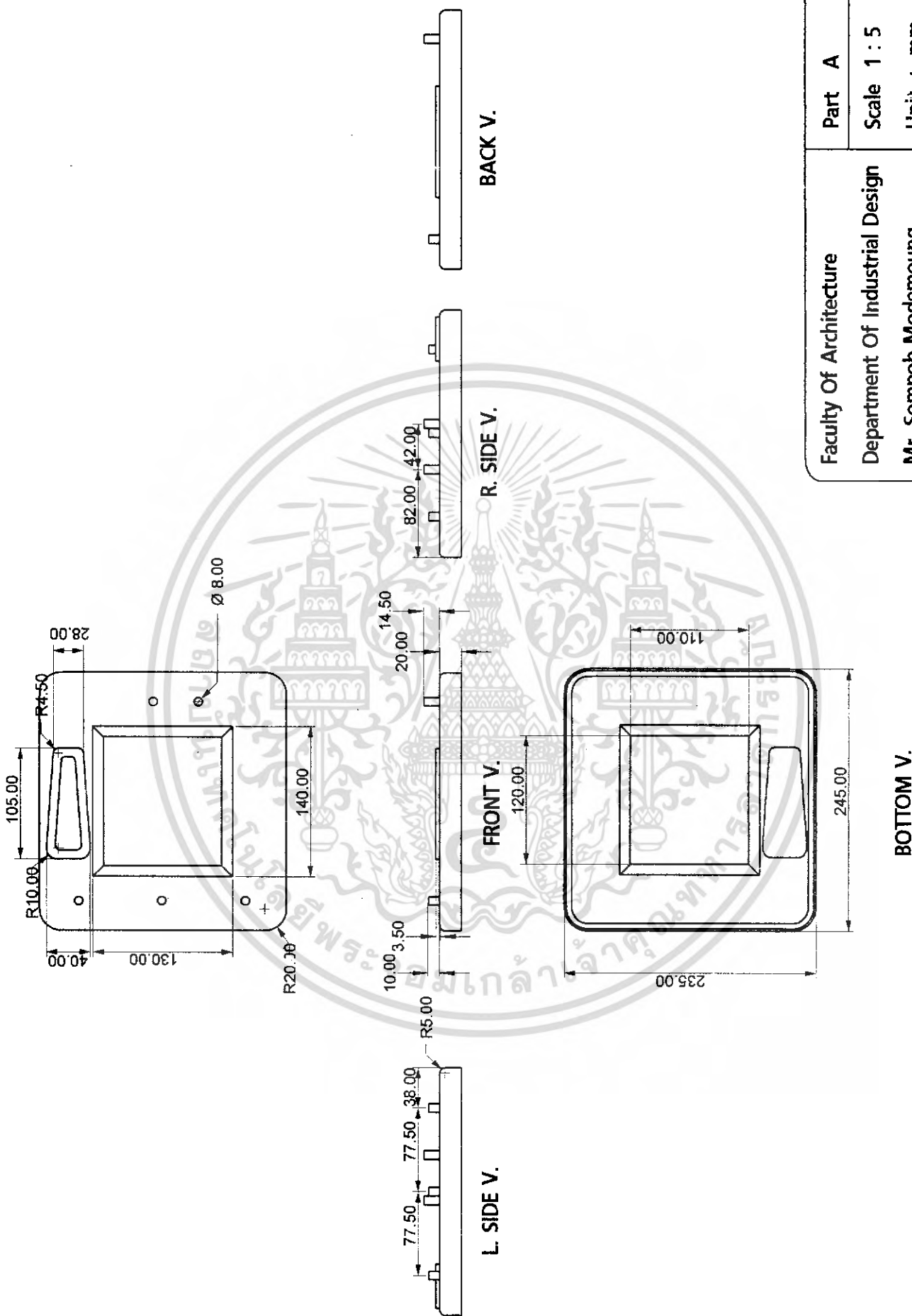
Unit : mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



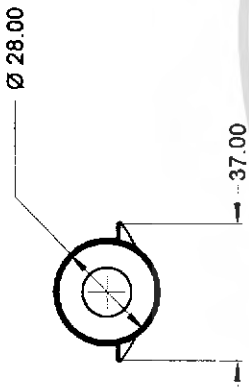
Faculty Of Architecture Department Of Industrial Design Mr. Sompob Modemoung No. 42020127	TOYS (MULTVIEW) Scale 1 : 5 Unit : mm
--	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

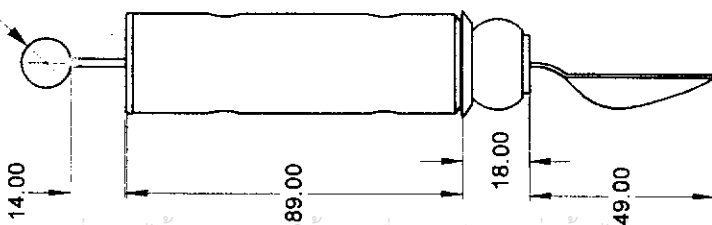


Faculty Of Architecture Department Of Industrial Design Mr. Sompob Modemoung No. 42020127	Part A Scale 1 : 5 Unit : mm
--	------------------------------------

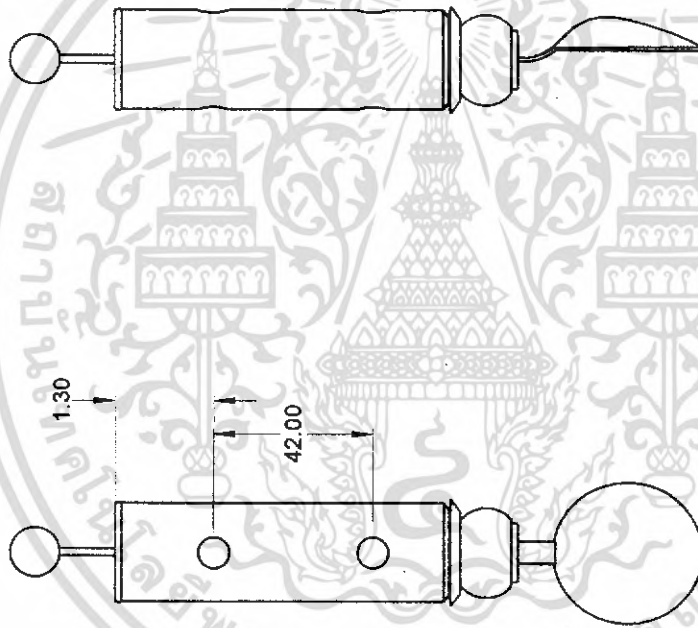
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Ø 13.00



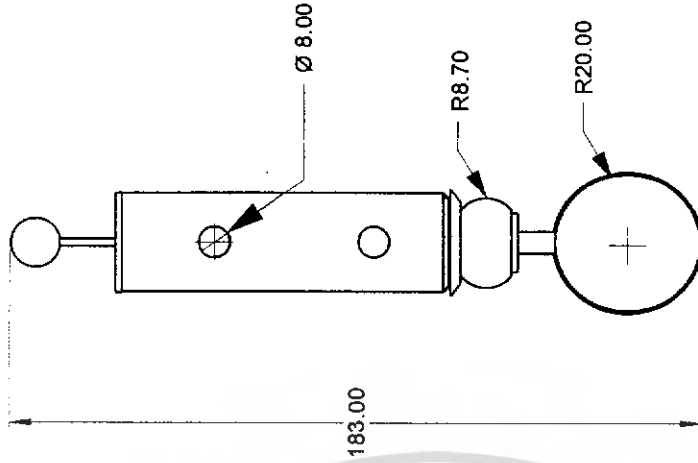
L. SIDE V.



FRONT V.



R. SIDE V.



BACK V.



BOTTOM V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faculty Of Architecture

Department Of Industrial Design

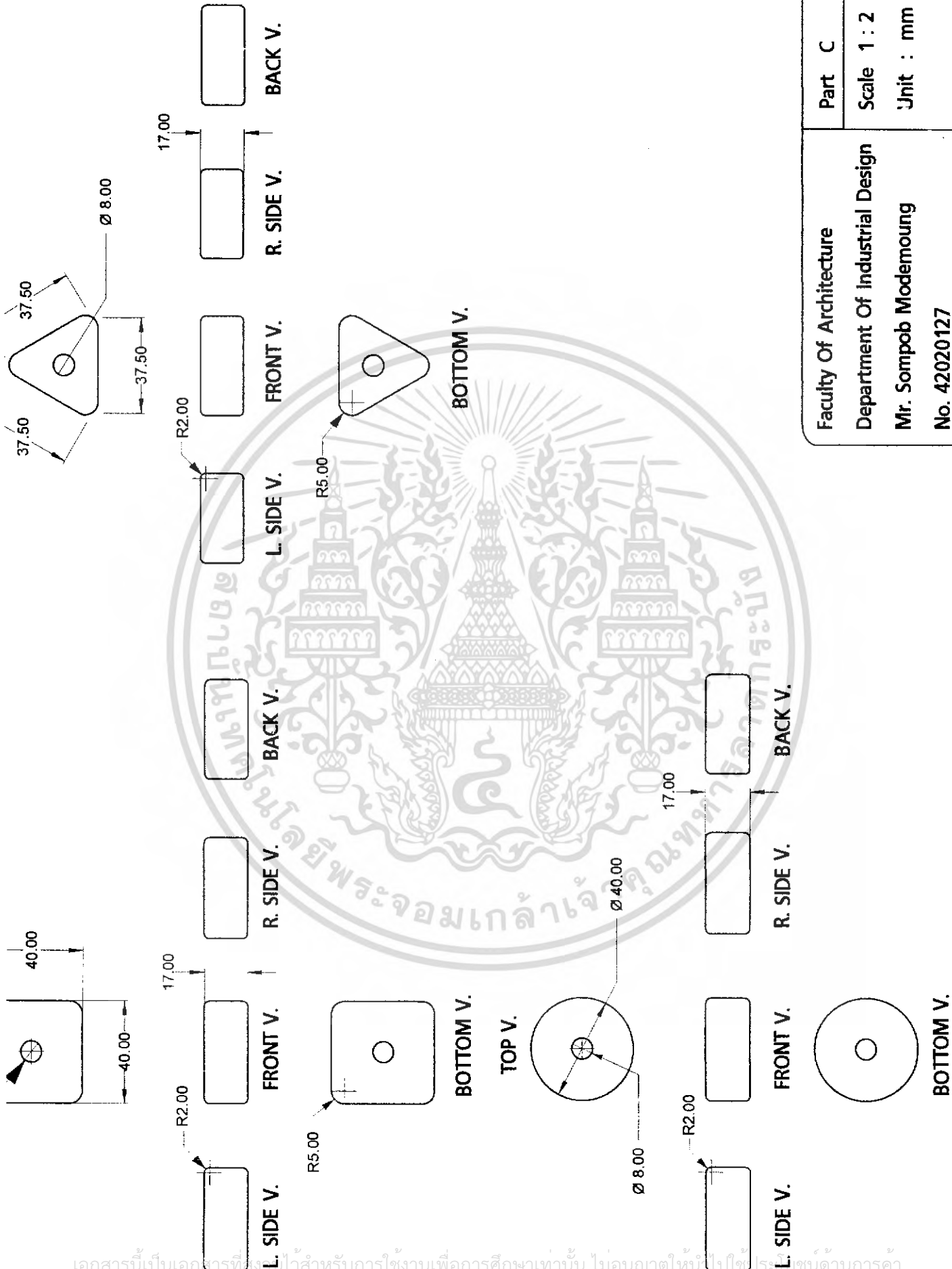
Mr. Sompob Modemoung

No. 42020127

Part B

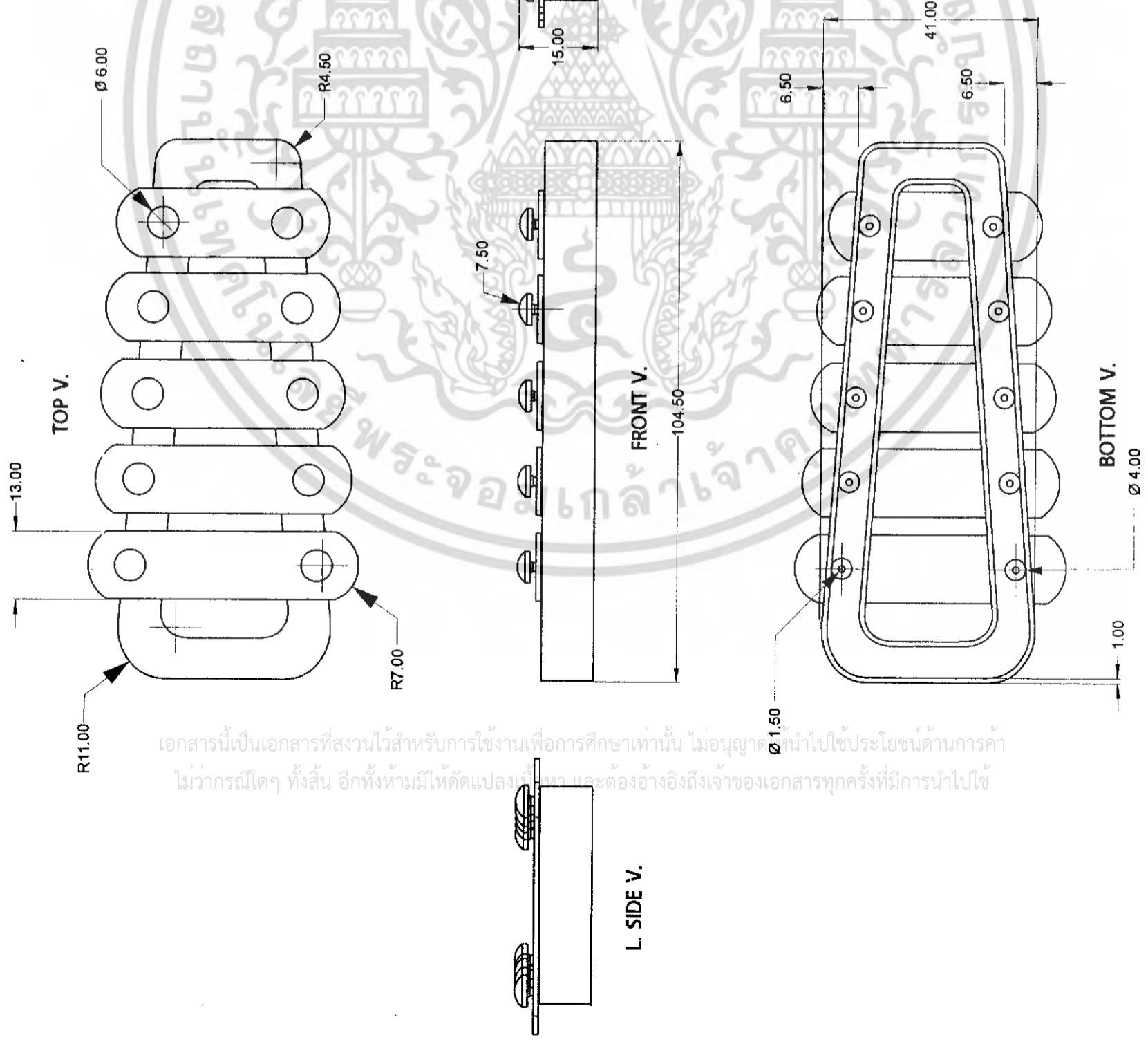
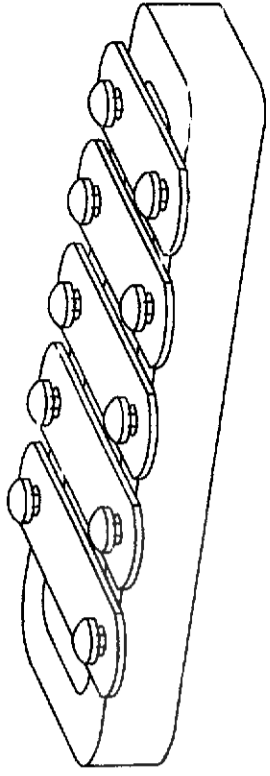
Scale 1 : 2

Unit : mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faculty Of Architecture	Part C
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 2
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Faculty Of Architecture	PART D
Department Of Industrial Design	Scale 1 : 1
Mr. Sompob Modemoung	Unit : mm
No. 42020127	



บทที่ 5

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ต้องมีความรู้ในเชิงลึกมากกว่านี้
2. ความซ้ำซ้อนในส่วนประกอบต่างๆทำให้เกิดความสับสนและยุ่งยาก
3. ระบบกลไกการใช้งานส่วนที่วางขาและที่ปักเท้ายุ่งยาก
4. วัสดุที่เลือกใช้ทำส่วนที่ปักเท้าและที่วางขาควรมีความแข็งแรงมากกว่านี้ เช่น โลหะ
5. เหลี่ยมมุมของส่วนบริเวณที่หนึ่งจะเกิดอันตราย
6. ล้อของอุปกรณ์ควรลดเหลือเพียง 2 ล้อ ก็เพียงพอต่อประโยชน์ใช้สอย
7. อุปกรณ์ยังมรชอกมุมที่ทำให้ความสะดวกได้ยากและส่วนหุ้มบุต่างๆควรถอดมาทำความสะอาดได้
8. ส่วนโครงสร้างไฟเบอร์กลาสควรมีโครงด้านในเพื่อเสริมความแข็งแรง

ข้อเสนอแนะของผู้ทำโครงการ

1. ขาดการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่หลากหลายทำให้ขั้นตอนการพิจารณาข้อมูลในการออกแบบยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร
2. ในขั้นตอนการออกแบบควรมีการรวมกลุ่มปรึกษาและปรับปรุงแบบกับคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อความสำเร็จของผลิตภัณฑ์
3. ขาดสีเส้นและกราฟฟิกที่โดดเด่นและโทนสีที่ใช้เป็นสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งดึงดูดความสนใจได้น้อยกว่าสีแดง น้ำเงิน เหลือง จากการออกแบบพบว่าการใช้สีที่มีความโดดเด่นน้อยควรเพิ่มความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์โดยใช้ลวดลายหรือกราฟฟิกมาเป็นจุดเด่น
4. บริเวณมือจับควรออกแบบให้เป็นชิ้นเดียวกับพนักพิงและมีส่วนโค้งเว้าที่เข้ารูปกับมือตามหลักการยศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เดวิด เวอเนอร์ , เด็กพิการในชนบท , กรุงเทพฯ : B.C.T.F.N

สมลักษณ์ ลิ้ม , คู่มือการดูแลเด็กสมองพิการ (ซี. พี.) , กรุงเทพฯ : งามคอมพิว , 2544

สมลักษณ์ ลิ้ม , ภารดี ตั้งฤทัยวานิชย์ , หอยทาก ปูลม , ฉบับที่ 61 มีนาคม 2545

สำนักงานสถิติแห่งชาติ , รายงานผลสำรวจความพิการและภาวะทุพพลภาพ (กรุงเทพฯ : 2545)

ยุทธนา ทัพพีร์วัฒน์ , โครงการออกแบบปรับปรุงรถนั่งคนพิการไฟฟ้า , วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ก. ประวัติ

ชื่อ - สกุล นาย สมภพ โหมดม่วง

ที่อยู่ 169/74 ตำบล ท่าพระ เขต บางกอกใหญ่ ถ. จรัญสนิทวงศ์
10600 กรุงเทพฯ

ประวัติการศึกษา 2547 ระดับอุดมศึกษา ปริญญาตรีสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
(ศิลปอุตสาหกรรม)คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2542 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนทวิธาภิเศก
2536 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนชาติศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้