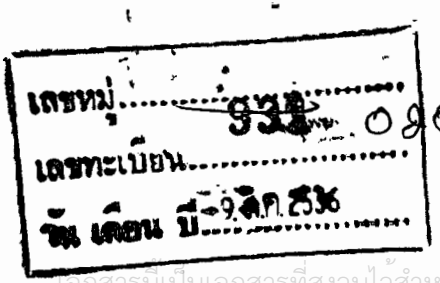
โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง
(ตั้งแต่ไก่เอวลงมา)

THE WALKER

นาย พัทธจิต รุดโลบล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2535



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยหักเหิน
สำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง (ตั้งแต่ใต้เอวลงมา)

ชื่อนักศึกษา นาย สัทธจิต จุลโลบล
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชวัญใจ สนั่นวานิช (ด้านการจัดสมัพข้อมูล)
อาจารย์ ณอม จันทร์หมื่นไวย (ด้านการออกแบบ)
อาจารย์ เกษม เชาวดี (ด้านการออกแบบ)

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปี 2535

.....
(รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร)
.....กรรมการ
(รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)
.....กรรมการ
(อาจารย์ อัจฉรา สีบสินธุ์สกุลไชย)
.....กรรมการ
(อาจารย์ ชวัญใจ สนั่นวานิช)
.....กรรมการ
(อาจารย์ ณอม จันทร์หมื่นไวย)
.....กรรมการ
(อาจารย์ เกษม เชาวดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิทธจิต ศรีโอษ

บทคัดย่อ

ขึ้นชื่อว่า"โรคภัยไข้เจ็บ" แล้ว ทุกคนย่อมไม่ปรารถนาจะพบพาน หรือให้เข้ามากล้ำกรายในชีวิตเรา เพราะโรคต่าง ๆ นั้น ล้วนแล้วแต่นำเอาความทุกข์ทรมานมาสู่ผู้ที่เป็นโรคนั้น ๆ ดังเช่นโรคอัมพาติ ซึ่งผู้ที่เป็นโรคนี้จะไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ เพราะร่างกายจะไม่สามารถขยับเขยื้อนได้เหมือนบุคคลปกติ

เพราะฉนั้น การรักษาพยาบาลให้ผู้ป่วยอัมพาติสามารถกลับมาใช้อวัยวะของตนเองได้อีกครั้งหนึ่ง จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างที่สุด และหนึ่งในขบวนการรักษาผู้ป่วยโรคนี้ก็คือ อุปกรณ์กายภาพบำบัด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยฝึกให้อวัยวะ และกล้ามเนื้อของผู้ป่วยสามารถทำงานได้เหมือนเดิมอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ของวัตถุประสงค์ในการนำเสนอโครงการตลอดจนปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา มีดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการนำเสนอโครงการ

1. เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด (เครื่องหัดเดิน) สำหรับผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่าง เพื่อผู้ใหญ่ชาย, หญิงไทย
2. เพื่อออกแบบให้ได้ชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด ที่ช่วยหัดให้ผู้ป่วยสามารถเดินได้ด้วยตัวเอง หลังจากใช้เครื่องนี้จนชำนาญแล้ว
3. เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัดที่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งาน และลดอุบัติเหตุจากการใช้งาน
4. เพื่อออกแบบให้เป็นชุดอุปกรณ์ที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ปัญหา

1. ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการใช้งานเครื่องหัดเดินที่มีอยู่เดิม จะเกิดปัญหาที่เครื่องไม่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำ เพื่อผู้ป่วยที่มีสัดส่วนแตกต่างกันได้ จึงทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานเครื่องขึ้นได้

แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้เครื่องหัดเดินสามารถปรับระดับ สูง-ต่ำ ได้ตามขนาดสัดส่วนของผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง และการปรับระดับควรจะกระทำได้อย่างสะดวก แต่มีการล็อค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่แน่นอน เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยด้วย

2. ปัญหาที่เกิดขึ้น

ตรงส่วนมือจับของเครื่องเป็นเหล็ก หรืออลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุที่แข็ง ไม่มีความนุ่มนวล จึงไม่สามารถลดแรงกดที่ฝ่ามือ ทำให้ผู้ป่วยเจ็บมือได้ และยังเกิดความลื่นจากเหงื่อของผู้ป่วยได้ง่ายอีกด้วย

แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบส่วนมือจับให้ใช้วัสดุที่มีความนุ่ม เช่น ฟองน้ำ หรือยาง หรือวัสดุที่สามารถซึมซับเหงื่อจากฝ่ามือ และสามารถลดแรงกด ป้องกันการลื่นไถลในขณะใช้งานได้ดี

3. ปัญหาที่เกิดขึ้น

เครื่องหัดเดินแบบเดิมไม่สามารถบังคับทิศทางในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างสะดวก เพราะในลักษณะการใช้งาน เวลาจะเคลื่อนตัวไปข้างหน้า ก็จะต้องยกเครื่องขึ้นแล้วผลักเครื่องไปข้างหน้า ตรงช่วงที่จะต้องยกเครื่องขึ้นนี้เองจะเกิดปัญหา เพราะผู้ป่วยอาจจะไม่มีกำลังเพียงพอในการทรงตัว จึงทำให้เกิดการเสียหลักล้มลงเป็นอันตรายได้

แนวทางการแก้ปัญหา

ออกแบบให้โครงสร้างของเครื่องสามารถเคลื่อนตัว และบังคับทิศทางได้โดยสะดวก โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องใช้แรงมากในการบังคับการเคลื่อนตัวของเครื่อง

4. ปัญหาที่เกิดขึ้น

เครื่องหัดเดินแบบเดิมยังมีระบบการถอด – ประกอบ หรือการพับที่สะดวกต่อการขนส่ง และสะดวกในการนำมาใช้งานแต่ละครั้ง

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดปัญหาโดย
   - การสังเกตุ
   - การสอบถาม
2. การวางแผนการวิจัย
   - การศึกษาค้นคว้าข้อมูลภาคทฤษฎี และภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ
6. ออกแบบ เขียนแบบ
7. สร้างหุ่นจำลอง

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาอาการ, ลักษณะและประเภทของผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่าง
2. ศึกษาวัสดุที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน
3. ศึกษาถึงลักษณะของที่อยู่อาศัยโดยทั่วไป
4. ศึกษาถึงลักษณะกายวิภาคเชิงกล ของชาย–หญิงไทย
5. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง ที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบัน
6. ศึกษาขั้นตอนการกายภาพบำบัดของแพทย์และผู้เชี่ยวชาญ ต่อผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่าง
7. ศึกษาถึงกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมในระบบอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการออกแบบ

1. เป็นอุปกรณ์ช่วยในการฝึกเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่าง ตั้งแต่ใต้เอวลงมา
2. เป็นอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ใหญ่ ชาย และ หญิงไทย
3. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับระดับความสูง–ต่ำ ได้ตามความเหมาะสมตามสรีระของผู้ใช้งาน
4. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบให้สามารถ ถอด–ประกอบ ได้โดยสะดวก
5. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุ ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศได้

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

ได้ชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด (เครื่องหัดเดิน) สำหรับผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่าง ตั้งแต่ใต้เอวลงมา ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้อย่างสูงสุด และสามารถใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศได้ ต่อไป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กายภาพบำบัด . นิยาม

กายภาพบำบัดเป็นการรักษา, ป้องกัน ความพิการของบุคคลในสังคมให้มี – ความพิการถาวรน้อยที่สุด หรือไม่หลงเหลือความพิการให้ปรากฏอีกต่อไป ภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้ผ่านการรักษาทางยาหรือผ่าตัดมาแล้ว ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของโรคนั้น ๆ ด้วยว่ามีสาเหตุของโรครายแรงมากเพียงใด

กายภาพบำบัดเป็นการรักษาผู้ป่วยที่วงการแพทย์ และบุคคลทั่ว ๆ ไปยอมรับว่าเป็นที่เลื่องลือและอย่างแท้จริง เพราะเป็นงานเกี่ยวกับความพิการของบุคคล ความพิการเป็นปัญหาที่ควบคู่ไปกับประเทศที่เจริญและพัฒนามาก ๆ ฉันใด กายภาพบำบัดก็เป็นงานที่จะต้องมีคู่ไปกับความพิการเหล่านั้น

สำหรับประเทศที่ด้อยพัฒนาหรือกำลังพัฒนาอยู่ ความสำคัญและการยอมรับก็ลดหลั่นกันไปตามส่วน แต่ทั้งนี้และทั้งนั้น มิใช่ว่ากายภาพบำบัดจะไม่มีเสียเลย ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะกายภาพบำบัดเป็นส่วนหนึ่งของวงการแพทย์ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น กายภาพบำบัดมีบทบาทร่วมกับการรักษาผู้ป่วยเกือบทุกคนไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยด้านไหน ๆ ผู้ป่วยที่รักษาทางยาก็จะช่วยให้หายได้เร็วและสมบูรณ์ ไม่มีความพิการหลงเหลืออยู่ การผ่าตัดใหญ่ ๆ เช่น ผ่าตัดสมอง, หัวใจ, และทรวงอก หรือผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูก, เอ็น, กล้ามเนื้อ เหล่านี้ล้วนแต่มีความจำเป็นต้องอาศัยกายภาพบำบัดทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคที่เกี่ยวกับระบบสมอง, ไขสันหลัง, โรคของเส้นประสาทและกระดูกเป็นต้น

ผู้ป่วยที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการรักษาด้วยกายภาพบำบัดโดยตรงก็คือผู้ป่วยเป็นอัมพาติ ไม่ว่าจะเกิดจากอะไร เช่น เส้นโลหิตในสมองแตก, ตีบ, หรือตัน จากภยันตรายของไขสันหลัง หรือการชักเสบ หรือโรคโปลิโอ ในรายที่พอจะฟื้นได้ก็ช่วยให้อาการของโรคฟื้นเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง (ตั้งแต่ใต้เอวลงมา)ครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนและการช่วยเหลือในด้านการศึกษาค้นคว้าให้คำปรึกษาด้านข้อมูล ตลอดจนทุนทรัพย์ในการดำเนินงานจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คุณสงวน จุลโลบล.....กำลังใจ, ทุนทรัพย์ กราบขอบพระคุณอย่างสูง

คุณสุชสันต์ จุลโลบล

คุณอารีย์ ชวงอารินทร์.....กำลังใจ, ทุนทรัพย์ กราบขอบพระคุณอย่างสูง

คุณอมรรัตน์ จุลโลบล.....จัดพิมพ์ข้อมูล

คุณนิพนธ์ เชื้อสะอาด.....นักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่ แนะนำข้อมูลต่าง ๆ

อ.ชวัญใจ สนั่นวานิช.....ที่ปรึกษาในด้านการจัดพิมพ์ข้อมูล

อ.ถนอม จันทร์หมื่นไวย.....ที่ปรึกษาด้านการออกแบบ

อ.เกษม เชาวดี.....ที่ปรึกษาด้านการออกแบบ

และเพื่อน ๆ ทุกท่านที่ให้กำลังใจและคำปรึกษาในการทำงานด้วยความห่วงใย

ขอขอบคุณ

นายพัทรจิต จุลโลบล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

- บทคัดย่อ ..... ก
- กิตติกรรมประกาศ ..... ข
- สารบัญ ..... ค

บทที่ 1

1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของการนำเสนอวิทยานิพนธ์ 1
1.2 วัตถุประสงค์ในการนำเสนอวิทยานิพนธ์ 2
1.3 ความเป็นมาของปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา 3
1.3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้น 3
1.3.2 แนวทางการแก้ปัญหา 3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย 7
1.4.1 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล 7
1.4.2 ขอบเขตการออกแบบ 7
1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย 7
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 8

บทที่ 2

2.1 กายภาพบำบัดและความเป็นมา 9
2.2 ความสำคัญของการกายภาพบำบัด 10
2.3 สาเหตุและที่มาของอัมพาตครึ่งท่อนล่าง 15
2.4 สถิติผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด 17
2.5 ลักษณะอาการและความสามารถของผู้ป่วย 19
2.6 งานเวชศาสตร์ฟื้นฟู 41
2.7 ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ 64
2.8 เครื่องมือในการบำบัดรักษาอาการอัมพาตของแพทย์ 64
2.9 รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 รายละเอียดโครงสร้างและอุปกรณ์ต่าง ๆ 76
2.10.1 เครื่องช่วยหัดเดินชนิดไม่มีล้อ..... 76
2.10.2 เครื่องช่วยหัดเดินชนิดมีล้อ..... 79
2.11 รูปแบบผลิตภัณฑ์โกลเดียง..... 87
2.12 ระบบและลักษณะการทำงานของเครื่องหัดเดิน..... 90
2.13 การศึกษาเกี่ยวกับผู้บริโภค..... 94
2.13.1 การบำบัดรักษา และการปรับสภาพทางบ้าน..... 96
2.13.2 การดูแลบุคคลพิการทางแขน ขา ลำตัว ที่บ้าน..... 96
2.13.3 พฤติกรรมการใช้เครื่องหัดเดินของผู้ป่วย..... 99
2.14 จิตวิทยาสี..... 100
2.15 ข้อมูลทางสรีระศาสตร์..... 107
2.16 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม..... 122
2.16.1 อลูมิเนียม และอลูมิเนียมผสม..... 122
2.16.4 เหล็ก..... 139
2.16.5 พลาสติก..... 164
2.16.6 ยาง..... 150
2.16.7 ล้อ..... 153
2.17 กรรมวิธีการผลิต..... 158

บทที่ 3 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและศึกษาข้อมูล..... 167
3.1.1 การค้นคว้า, เอกสาร..... 167
3.1.2 การสังเกตุ..... 167
3.1.3 การสัมภาษณ์..... 167
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล..... 168
3.2.1 ข้อมูลบุคคล..... 168
3.2.2 ข้อมูลสถานที่..... 168
3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง..... 168
3.3 วิธีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล..... 168
3.3.1 สรุปการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน..... 169

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

3.3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับโรคอัมพาตครึ่งท่อนล่าง..... 170
3.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยการรักษาของแพทย์..... 170
3.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไก โครงสร้างและกรรมวิธีการผลิต..... 172
3.3.5 กราฟฟิคสีสัน และการตกแต่ง..... 198
3.4 การศึกษาสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์..... 180
3.5 ข้อมูลทางด้านกำลัง และความสามารถในการใช้งานอวัยวะของผู้ป่วย... 183
3.6 ขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในงานออกแบบ..... 189

บทที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ..... 200
4.2 สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ..... 216

บทที่ 5 การออกแบบ

5.1 การพัฒนาการออกแบบ..... 217
5.2 แนวความคิดเบื้องต้น..... 217
5.3 การสร้างแบบจำลอง..... 218
5.4 แบบเพื่อการนำเสนอ..... 218
5.5 การเขียนแบบเพื่อการผลิต..... 219

บทสรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ

- สรุปผลการวิจัย..... 221
- ข้อเสนอแนะ..... 221

- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก
- อภิธานศัพท์
- ประวัติผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 1.	แสดงปัญหาในการใช้งานของเครื่อง	3
ภาพที่ 2.5	แสดงระบบโครงกระดูก	31
ภาพที่ 2.5.1	แสดงกระดูกสันหลัง	32
ภาพที่ 2.5.2	แสดงส่วนประกอบกระดูกสันหลัง	33
ภาพที่ 2.5.3	กระดูกแขน	35
ภาพที่ 2.5.4	กระดูกขา	36
ภาพที่ 2.5.6	กล้ามเนื้อของร่างกาย	37
ภาพที่ 2.5.7	แสดงประสาทส่วนสันหลังของร่างกาย	39
ภาพที่ 2.5.8	แสดงประสาทสัมผัสของร่างกาย	40
ภาพที่ 2.6	การดัดแขน,ขา	53
ภาพที่ 2.6.1	การดึงกระดูกสันหลังส่วนคอและตะโพก	54
ภาพที่ 2.6.2	การใช้เครื่องช่วยไฟฟ้าคลื่นสั้น	56
ภาพที่ 2.6.3	การใช้คลื่นเสียงอัลตร้าซาวด์	57
ภาพที่ 2.6.4	การบำบัดด้วยกระแสไฟฟ้า	58
ภาพที่ 2.6.5	การใช้แผ่นอบร้อน	60
ภาพที่ 2.6.6(ก)	การเตรียมถังน้ำบำบัด	61
ภาพที่ 2.6.6(ข)	การรักษาในถังน้ำบำบัด	62
ภาพที่ 2.6.7	การเคาะเอวเสมหะในปอดออก	63
ภาพที่ 2.9.1	การใช้ไม้เท้า 1 และ 3 ขา	70
ภาพที่ 2.9.2	การใช้เบรสและไม้ค้ำ	71
ภาพที่ 2.9.3	การใช้วอล์คเกอร์	72
ภาพที่ 2.9.5	วอล์คเกอร์ชนิดไม่มีล้อ	75
ภาพที่ 2.9.6	วอล์คเกอร์ชนิดมีล้อ	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 2.10.1	วอล์คเกอร์ชนิดไม่มีล้อ	76
ภาพที่ 2.10.1.1	แสดงส่วนรองขา	77
ภาพที่ 2.10.1.2	แสดงส่วนรัดโครง	78
ภาพที่ 2.10.1.3	แสดงส่วนมือจับ	78
ภาพที่ 2.10.2	วอล์คเกอร์ชนิดมีล้อ	79
ภาพที่ 2.10.2.1	แสดงส่วนล้อ	80
ภาพที่ 2.10.2.2	แสดงการพับ-ใช้งานเบาะ	81
ภาพที่ 2.10.2.3	แสดงบานพับ	81
ภาพที่ 2.10.2.4	แสดงการใช้งานวอล์คเกอร์	82
ภาพที่ 2.11.2	ไม้เท้า	88
ภาพที่ 2.11.3	ไม้เท้าค้ำยันข้อศอก	89
ภาพที่ 2.12.2	การทรงตัวและก้าวเดินในการใช้งานวอล์คเกอร์ชนิดไม่มีล้อ	91
ภาพที่ 2.12.3	การทรงตัวและก้าวเดินในการใช้งานวอล์คเกอร์ชนิดมีล้อ	92
ภาพที่ 2.15.1	แสดงการแบ่งสัดส่วนมนุษย์	108
ภาพที่ 2.15.4	แสดงสัดส่วนของมือมนุษย์	117
ภาพที่ 2.15.5	ขนาดของมือในการจับเครื่องมือต่างๆ	118
ภาพที่ 2.16.1	โลหะอลูมีเนียนในรูปของอินกอต	123
ภาพที่ 2.16.2	ผลิตภัณฑ์อลูมิเนียม	127
ภาพที่ 2.16.3	กระทะล้อแม็ก	128
ภาพที่ 2.16.4	เครื่องถ่ายเทความร้อน	129
ภาพที่ 2.16.6	คอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศรถยนต์	130
ภาพที่ 2.16.7	แบริ่งอลูมีเนียม	131
ภาพที่ 2.16.8	แบริ่งเครื่องยนต์ดีเซล	131
ภาพที่ 2.16.9	แสดงล้อใช้งานหนัก	153
ภาพที่ 2.16.10	ล้อที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม	154
ภาพที่ 2.16.11	ล้อสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์	155
ภาพที่ 2.18.1	รูปร่างหน้าตัดของเหล็ก	161
ภาพที่ 3.5.1	การวางมือและแขนขณะเดิน	186
ภาพที่ 3.5.2	การวางมือขณะเดิน ด้านข้าง	187

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ภาพที่ 5.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบร่าง 217
ภาพที่ 5.2 แสดงภาพด้านผลงานที่ออกแบบจริง 218
ภาพที่ 5.3 ภาพทัศนียภาพของผลิตภัณฑ์ 218
ภาพที่ 5.4 การเขียนแบบอุตสาหกรรม 219

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

หน้า

ตารางที่ 1. แสดงตัวเลขมิติส่วนต่างๆของร่างกาย 116

ตารางที่ 2. ขนาดสัดส่วน - ความสูง ของชาย,หญิงไทย 120

ตารางที่ 3. แสดงคุณสมบัติอลูมีเนียม 124

ตารางที่ 4. คุณสมบัติของอลูมีเนียมเมื่อทำปฏิกิริยากับธาตุต่างๆ 125

ตารางที่ 5. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนอลูมีเนียมชิ้นรูป 126

ตารางที่ 6. สมบัติทางกล และตัวอย่างการใช้งานอลูมีเนียม 132

ตารางที่ 7. แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กแผ่น 142

ตารางที่ 8. แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวง 4 เหลี่ยมจัตุรัส 143

ตารางที่ 9. แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลวง 4 เหลี่ยมผืนผ้า 144

ตารางที่ 10. แสดงขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง 145

ตารางที่ 11. แสดงขนาดของที่พลาสติกขนาดต่างๆ 149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ที่มา และความสำคัญของโครงการ

ในชีวิตของคนเราเกือบทุกคน ต้องเคยประสบกับโรคภัยไข้เจ็บกันมาไม่มากก็น้อย บางโรคนั้นเรามีวิธีป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้ หรือถ้าเกิดเป็นขึ้นมาก็สามารถรักษาให้หายได้อย่างไม่ยาก แต่ในบางโรคนั้น เป็นโรคที่ป้องกันได้ยากและวิธีการรักษาก็ยังมีความยุ่งยากซับซ้อน และใช้เวลานาน เช่น โรคอัมพาติ ผู้ป่วยที่เป็นโรคอัมพาติครึ่งซีกและอัมพาติครึ่งท่อนล่าง นั้น ยังสามารถทำการรักษาให้ร่างกายกลับมามีสมรรถภาพที่ดีใกล้เคียงหรือเหมือนกับคนปกติได้เป็นส่วนมาก โดยการรักษาทางการผ่าตัด การให้ยา และขั้นตอนการทำกายภาพบำบัด ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการรักษา เพื่อที่จะกระตุ้นให้ระบบกล้ามเนื้อของผู้ป่วยกลับมาทำงานได้เยี่ยงบุคคลปกติทั่วไป

ซึ่งการทำกายภาพบำบัดนั้น ก็มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง ได้แก่ เตียงนวด, เตียงปรับระดับ, ที่ออกกำลังกายกล้ามเนื้อต้นแขน, บาร์ขนาน และเครื่องหัดเดิน ( ) ซึ่งการใช้อุปกรณ์ที่กล่าวมานี้ จะใช้เรียงลำดับกันมาตามขั้นตอนการควบคุมจากนักกายภาพบำบัด และถึงแม้อุปกรณ์เหล่านี้จะมีประโยชน์อย่างมากในการช่วยเหลือให้ผู้ป่วยอัมพาติครึ่งท่อนล่างสามารถกลับมาใช้อวัยวะขาของตนได้อย่างเดิม หรือใกล้เคียงของเดิมอีกครั้ง แต่อุปกรณ์เหล่านี้โดยเฉพาะ เครื่องหัดเดินนั้น ก็ยังสร้างความยุ่งยากและก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้ป่วยได้ เช่น ขนาดสัดส่วนที่ไม่เท่ากันของผู้ป่วยแต่ละคน ที่จะต้องมาใช้เครื่องหัดเดินที่มีขนาดแน่นอนตายตัว ปรับระดับไม่ได้ และผู้ป่วยยังต้องเสี่ยงต่ออันตรายจากการพลัดพลั้งหกล้มจากการใช้เครื่อง ซึ่งยังไม่มีระบบการป้องกันที่ดีได้ จากปัญหาเหล่านี้ ข้าพเจ้า ผู้จัดทำโครงการ คิดว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการแก้ไขปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องหัดเดิน (Walker) ให้มีความสามารถใช้งานได้ดี และปลอดภัยต่อผู้ใช้ยิ่งขึ้นต่อไป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการนำเสนอโครงการ

1. เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด (เครื่องช่วยหัดเดิน) สำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง เพื่อผู้ใหญ่ชาย, หญิงไทย

2. เพื่อออกแบบให้ได้ชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด ที่ช่วยหัดให้ผู้ป่วยสามารถเดินได้ด้วยตนเองหลังจากใช้เครื่องนี้จนชำนาญแล้ว

3. เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัดที่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งาน และลดอุบัติเหตุจากการใช้งาน

4. เพื่อออกแบบให้เป็นชุดอุปกรณ์ที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา

1. ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากการใช้งานเครื่องช่วยหัดเดินที่มีอยู่เดิมจะเกิดปัญหาที่เครื่องไม่สามารถปรับระดับความสูง–ต่ำ เพื่อผู้ป่วยที่มีสัดส่วนแตกต่างกันได้ จึงทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานเครื่องขึ้นได้

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้เครื่องหัดเดินสามารถปรับระดับ สูง – ต่ำ ได้ตามขนาดสัดส่วนของผู้ป่วยที่ใช้เครื่อง และการปรับระดับควรจะกระทำได้อย่างสะดวก แต่มีการล็อคที่แน่นอนเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาที่เกิดขึ้น

ครงส่วนมือจับของเครื่องเป็นเหล็ก หรืออลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุที่แข็ง ไม่มีความนุ่มนวลจึงไม่สามารถลดแรงกดที่ฝ่ามือ ทำให้ผู้ป่วยเจ็บมือได้ และยังเกิดความลื่นจากเหงื่อของผู้ป่วยได้ง่ายอีกด้วย

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบส่วนมือจับให้ใช้วัสดุที่มีความนุ่ม เช่น ฟองน้ำ หรือยางหรือวัสดุที่สามารถซึมซับเหงื่อจากฝ่ามือและสามารถลดแรงกด ป้องกันการลื่นไถลในขณะใช้งานได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

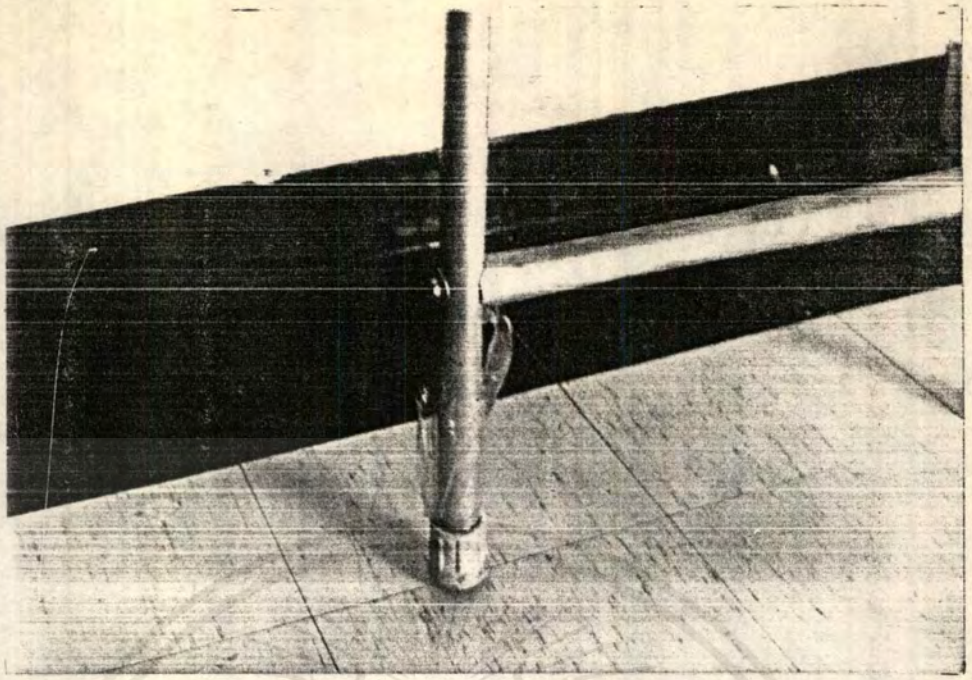
3. ปัญหาที่เกิดขึ้น

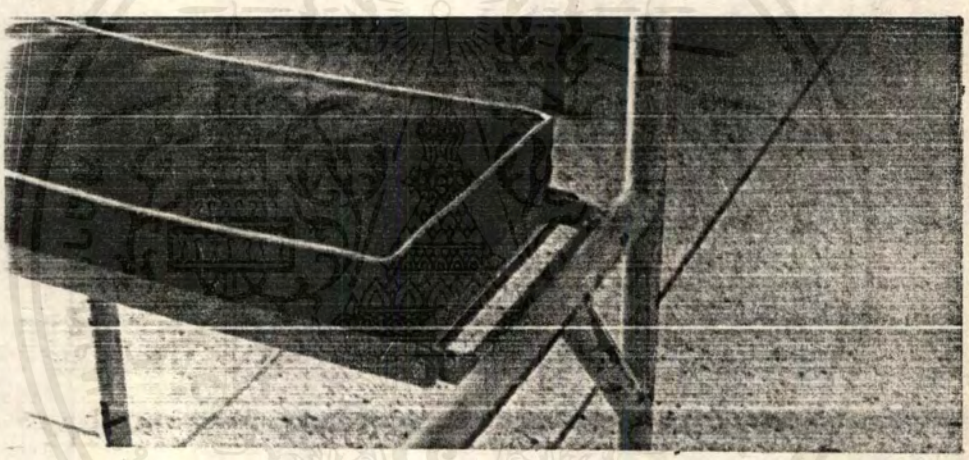
เครื่องหัดเดินแบบเดินไม่สามารถบังคับทิศทางในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างสะดวก เพราะในลักษณะการใช้งานเวลาจะเคลื่อนตัวไปข้างหน้า จะต้องยกเครื่องเครื่องขึ้นแล้วผลักเครื่องไปข้างหน้า ตรงช่วงที่จะต้องยกเครื่องขึ้นนี้เองจะเกิดปัญหา เพราะผู้ป่วยอาจจะไม่มีกำลังเพียงพอในการทรงตัว ทำให้เกิดการเสียหลักล้มลงเป็นอันตรายได้

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้โครงสร้างของเครื่องสามารถเคลื่อนตัว และบังคับทิศทางได้โดยสะดวก โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องใช้แรงมากในการบังคับการเคลื่อนตัวของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





4. ปัญหาที่เกิดขึ้น

เครื่องหัดเดินแบบเดิมยังมีระบบการถอด – ประกอบ ที่ยุ่งยาก ไม่สะดวกต่อการถอด – ประกอบเพื่อการขนส่ง หรือเพื่อนำพาเดินทาง

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้เครื่องมีระบบการถอด – ประกอบ หรือการพับ ที่สะดวกต่อการขนส่ง และสะดวกในการนำมาใช้งานในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาอาการ, ลักษณะและประเภทของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง
2. ศึกษาวัสดุที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน
3. ศึกษาถึงลักษณะของที่อยู่อาศัยโดยทั่วไป
4. ศึกษาถึงลักษณะกายวิภาคเชิงกล ของชาย – หญิงไทย
5. ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่มีอยู่ในท้องตลาดปัจจุบัน
6. ศึกษาขั้นตอนการกายภาพบำบัดของแพทย์และผู้เชี่ยวชาญ ต่อผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง
7. ศึกษาถึงกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมในระบบอุตสาหกรรม

1.4.2 ขอบเขตของการออกแบบ

1. เป็นอุปกรณ์ช่วยในการฝึกเดิน สำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง ตั้งแต่ใต้เอวลงมา
2. เป็นอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ใหญ่ชาย – หญิง ไทย
3. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำ ได้ตามความเหมาะสมทางสรีระของผู้ใช้งาน
4. เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบให้สามารถถอด – ประกอบได้โดยสะดวก
5. ออกแบบให้สามารถใช้วัสดุตลอดจนกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศได้

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. กำหนดปัญหาโดย
   - การสังเกตุ
   - การสอบถาม
2. การวางแผนการวิจัย
   - การศึกษาค้นคว้าข้อมูลภาคทฤษฎี และภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ออกแบบ เขียนแบบ

7. สร้างหุ่นจำลอง

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย

ได้ชุดอุปกรณ์กายภาพบำบัด (เครื่องหัดเดิน) สำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง ตั้งแต่ใต้เอวลงมา ที่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้อย่างสูงสุด และสามารถใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศได้ ต่อไป.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์
การกายภาพบำบัด และความเป็นมา

2.1 ความเป็นมาของกายภาพบำบัด (PHYSICAL THERAPY) ในประเทศไทย

กายภาพบำบัด (Physical rehabilitation หรือ Physical Medicine & Rehabilitation) เป็นการรักษาบำบัดผู้ป่วยสาขาหนึ่ง โดยการนำหลักการด้านฟิสิคส์ (PHYSIC), ความร้อน (HEAT), แสง–เสียง (SOUND, , LIGHT) รวมถึงการออกกำลังกาย (EXERCISE) มาดัดแปลงเพื่อใช้ในการรักษาบำบัดผู้ป่วย

กายภาพบำบัดได้ถูกนำมาใช้ในการรักษาผู้ป่วยในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ.2494 ณ โรงพยาบาลศิริราช โดยมีท่านศาสตราจารย์ นายแพทย์เพื่อง สัตย์สงวน เป็นผู้ริเริ่มนำมาใช้และเผยแพร่ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2506 สมาคมกายภาพบำบัดแห่งโลก(WORLD CONFEDERATION OF PHYSICAL) ได้ส่ง มิส เอ็ม. เจ นิลสัน (MISS. M.J. NEILSON) เลขาธิการสมาคมฯ มาสำรวจจัดหาสถานที่ตั้งโรงเรียนกายภาพบำบัด และในที่สุดก็ได้เลือกโรงพยาบาลศิริราช เป็นที่ตั้งโรงเรียน เนื่องจากมีหน่วยงานหลายหน่วยที่เกี่ยวข้องกับกายภาพบำบัด ประกอบกับมีสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการสอนต่าง ๆ พร้อมพอสมควร ต่อมาทางองค์การอนามัยโลก(WHO) ได้ส่ง มิสเตอร์ มัลคลัม พีต (MR. MALCOLM PEAT) ซึ่งเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญทางกายภาพบำบัดมาสำรวจรายละเอียดและช่วยวางหลักสูตรขึ้นในการศึกษาวิชานี้ในระดับปริญญาตรี

โดยที่ขณะนั้น MR. PEAT เป็นอาจารย์สอนวิชากายภาพบำบัดที่สหภาพพม่าอยู่แล้ว ในที่สุดโรงเรียนกายภาพบำบัดก็ได้เปิดทำการสอน เมื่อปีการศึกษา 2508 โดยมีท่านศาสตราจารย์ นายแพทย์เพื่อง สัตย์สงวน เป็นผู้อำนวยการ นับเวลามาจนถึงปัจจุบันนี้ (พ.ศ. 2536) โรงเรียนกายภาพบำบัดมีอายุได้ถึง 28 ปีมาแล้ว

ในการจัดตั้งโรงเรียนกายภาพบำบัด ได้รับความสนับสนุนและความช่วยเหลือจากองค์การและบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ร่วมกับรัฐบาลไทย ทำการสำรวจและจัดหาครูมาช่วยในระยะแรก และส่งนักศึกษากายภาพบำบัดที่เสร็จการศึกษาไปอบรมและศึกษาต่อ ณ ประเทศอังกฤษ เพื่อที่จะกลับมาเป็นอาจารย์ต่อไป กับได้ช่วยจัดหาอุปกรณ์การศึกษา และรักษาผู้ป่วยตั้งแต่ พ.ศ. 2508 ถึงปัจจุบัน

2. กองทุนสงเคราะห์เด็กยากจนฉุกเฉินแห่งสหประชาชาติ (UNICEF) ช่วยเหลือทางด้านจัดหาอุปกรณ์การสอนและหนังสือในระยะแรกของการตั้งโรงเรียน

3. มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการในพระอุปถัมภ์ขององค์สมเด็จพระราชชนนี ด้วยความร่วมมือ และประสานงานของ หมอมงามจิตร บุรฉัตร, คุณหญิงสุมาลี จาติกวนิช และคุณชิดจันทร์ หังสสุต

จากการที่ได้มีการเปิดโรงเรียนกายภาพบำบัดของโรงพยาบาลศิริราชดังกล่าวโดยมีจุดประสงค์ที่จะผลิตนักกายภาพบำบัดให้มีปริมาณเพียงพอในการรักษาผู้ป่วยให้มากขึ้น เนื่องจากเป็นแผนกรักษาที่สำคัญที่สุดแผนกหนึ่งของการแพทย์ที่จะช่วยทำการรักษาผู้ป่วยให้ได้ผลดี ทำให้สถานพยาบาลต่าง ๆ เริ่มเล็งเห็นความสำคัญของนักกายภาพบำบัด

ปัจจุบันนี้ได้มีการเปิดการรักษาบำบัดผู้ป่วยทางด้านกายภาพบำบัดมากขึ้นทุกปี ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค แต่อย่างไรก็ตามยังถือว่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณผู้ป่วยและสถานพยาบาลทั้งหมดที่มีในประเทศไทย

2.2 ความสำคัญของกายภาพบำบัด (PHYSICAL THERAPY)

กายภาพบำบัดเป็นการรักษาผู้ป่วยที่สำคัญสาขาหนึ่งของวงการแพทย์ ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 สาขา คือ

1. การป้องกัน (Preventive Medicine)
2. การรักษาทางยาหรือผ่าตัด (Curative Medicine)
3. กายภาพบำบัด (Physical Therabilitation)

กายภาพบำบัดเป็นเงาของวงการแพทย์ เช่น เกี่ยวกับพยาบาลที่เป็นเงาของแพทย์ โรคทุกโรคที่วงการแพทย์ต้องรักษาหรือค้นคว้าวิจัย จะต้องมีการรักษาทางด้านกายภาพบำบัดร่วมอยู่ด้วยเสมอ เพื่อให้การรักษานั้นสมบูรณ์ที่สุด หาใช่จะมีเพียงการรับประทานยาหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่าตัดไม่ บ่อยครั้ง เมื่อแพทย์ไม่พบสาเหตุที่แท้จริงของโรคแต่ผู้ป่วยมีอาการทางร่างกาย กายภาพบำบัดก็มีส่วนช่วยได้มาก

กายภาพบำบัดเป็นการรักษา ป้องกัน ความพิการของบุคคลในสังคมให้มีความพิการถาวรน้อยที่สุด หรือไม่หลงเหลือความพิการให้ปรากฏอีกต่อไป ภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้ผ่านการรักษาทางยาหรือผ่าตัดมาแล้ว ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของโรคนั้น ๆ ตลอดว่ามีสาเหตุของโรครายแรงมากเพียงใด

กายภาพบำบัดเป็นการรักษาผู้ป่วยที่วงการแพทย์ และบุคคลทั่วไปยอมรับว่าเป็นที่เสียสละอย่างแท้จริง เพราะเป็นงานเกี่ยวกับความพิการของบุคคล ความพิการเป็นปัญหาที่ควบคู่ไปกับประเทศที่เจริญและพัฒนามาก ๆ ฉันใด กายภาพบำบัดก็เป็นงานที่จะต้องมีคู่ไปกับความพิการเหล่านั้น

สำหรับประเทศที่ด้อยพัฒนาหรือกำลังพัฒนาอยู่ ความสำคัญและการยอมรับก็ลดหลั่นกันไปตามส่วน แต่ทั้งนี้และทั้งนั้น มิใช่ว่ากายภาพบำบัดจะไม่มีเสียเลย ซึ่งเป็นไปไม่ได้เพราะกายภาพบำบัดเป็นส่วนหนึ่งของวงการแพทย์ดังได้กล่าวแล้วข้างต้น กายภาพบำบัดมีบทบาทร่วมกับการรักษาผู้ป่วยเกือบทุกคนไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยด้านไหน ๆ ผู้ป่วยที่รักษาทางยาก็จะช่วยให้หายได้เร็วและสมบูรณ์ ไม่มีความพิการหลงเหลืออยู่ การผ่าตัดใหญ่ ๆ เช่น ผ่าตัดสมอง, หัวใจ, และทรวงอก หรือผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูก, เอ็น, กล้ามเนื้อ เหล่านี้ล้วนแต่มีความจำเป็นต้องอาศัยกายภาพบำบัดทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคที่เกี่ยวกับระบบสมอง, ไขสันหลัง, โรคของเส้นประสาทและกระดูก เป็นต้น

ผู้ป่วยที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการรักษาด้วยกายภาพบำบัดโดยตรง ก็คือผู้ป่วยเป็นอัมพาติ ไม่ว่าจะเกิดจากอะไร เช่น เส้นโลหิตในสมองแตก, ตีบ, หรือตันจากภยันตรายของไขสันหลัง หรือการอักเสบ หรือโรคโปลิโอ ในรายที่พอจะฟื้นได้ก็ช่วยให้อาการของโรคฟื้นเร็วขึ้น สำหรับรายที่ไม่ฟื้น ก็สามารถที่จะช่วยป้องกันมิให้เกิดความพิการ เป็นการรักษาที่อาจช่วยคนที่เป็นอัมพาติซึ่งหมดหวังในชีวิตแล้ว ให้กลับมีความหวังได้อีก ซึ่งจะสมหวังมากหรือน้อยก็แล้วแต่ความรุนแรงของภยันตรายที่ได้รับ อย่างน้อยที่สุดก็ช่วยไม่ให้เป็นภาระแก่สังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กายภาพบำบัดนอกจากจะเป็นการบำบัดรักษาและป้องกันความพิการของผู้ป่วยด้วยวิธีการ ดัด, นวด, บริหารกล้ามเนื้อ, การฝึกฝน, และการนำเอาคุณสมบัติของความร้อน, ความเย็น, แสง เสียง, แม่เหล็กไฟฟ้ามาประยุกต์เข้าด้วยกันในการรักษาพยาธิสภาพนั้น ๆ ของโรคดังกล่าวแล้วยังห้องดูแลถึงสุขภาพจิตของผู้ป่วยไปพร้อม ๆ กัน กายภาพบำบัดจะช่วยในการรักษาผู้ป่วยร่วมกันไปกับการรักษาทางยาหรือผ่าตัด โดยมีจุดประสงค์คือ ลดความเจ็บปวดของร่างกายจากสาเหตุต่าง ๆ ช่วยให้การหมุนเวียนของโลหิตดีขึ้น ป้องกันและแก้ไขความพิการต่าง ๆ ของร่างกาย ช่วยให้กล้ามเนื้อกลับมีพละกำลัง และขนาดเพิ่มขึ้น ช่วยในการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กันดียิ่งขึ้นจนกระทั่งผู้ป่วยหาย และสามารถช่วยตัวเองได้

ดังได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า กายภาพบำบัดมีบทบาทร่วมกับการรักษาผู้ป่วยเกือบทุกคน ไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยด้านไหน ๆ ดังนั้น ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด จึงมาจากสาขาหรือแผนกการแพทย์ต่าง ๆ กันตามพยาธิสภาพของโรคนั้น ๆ เช่น..

แผนกสูติกรรม	สำหรับมารดาที่ให้กำเนิดบุตร ก็ช่วยในการทำให้มดลูกอยู่ตัวเร็วขึ้นและแข็งแรง ฯลฯ.
แผนกศัลยกรรม	รักษาทางด้านประสาท, กล้ามเนื้อ, และอื่น ๆ ภายหลังที่ผู้ป่วยได้ผ่านการผ่าตัดมาแล้ว หรือก่อนที่จะทำการผ่าตัด
แผนกอายุรกรรม	ช่วยในการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคไขข้อ หรือกล้ามเนื้อลดหย่อนประสิทธิภาพการทำงาน ให้ดีขึ้น
แผนกออร์โธปิดิคส์	ช่วยในการรักษาผู้ป่วยที่ได้รับผลจากอุบัติเหตุต่าง ๆ ภายหลังจากที่ทำการรักษาทางยา หรือผ่าตัดมาแล้ว ฯลฯ
ฯลฯ	ตามพยาธิสภาพของผู้ป่วยที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 สถานพยาบาลที่มีการรักษาผู้ป่วยทางด้านกายภาพบำบัดในประเทศไทย

แต่ก่อนสถานพยาบาลที่มีการรักษาผู้ป่วยทางด้านกายภาพบำบัดในประเทศไทย จะมีแต่เฉพาะสถานพยาบาลที่เป็นของทางราชการ เพียงไม่กี่แห่ง เท่านั้น เช่น

1. รพ.ศิริราช	จังหวัด	กรุงเทพมหานคร
2. รพ.จุฬาลงกรณ์	"	"
3. รพ.เลิดสิน	"	"
4. รพ.พระมงกุฎ	"	"
5. รพ.ชลประทาน	"	"
6. รพ.นครเชียงใหม่	"	เชียงใหม่
7. รพ.ประสาท	"	"

แต่ในปัจจุบันนี้ นับแต่โรงเรียนกายภาพบำบัดได้ผลิตนักกายภาพบำบัดออกมาทุก ๆ ปี การรักษาผู้ป่วยทางด้านกายภาพบำบัด จึงเป็นที่แพร่หลายไปตามสถานพยาบาลต่าง ๆ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค แต่ก็นับว่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณสถานพยาบาลต่างๆ ทั้งหมดในประเทศไทย นั้นเป็นเพราะว่า นักกายภาพบำบัดมีปริมาณน้อย และอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการรักษาพยาบาลขาดแคลนและมีราคาแพง

2.2.2 การรับผู้ป่วย เข้าทำการบำบัดรักษาทางด้านกายภาพบำบัด จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้ คือ

1. รักษา คือรับผู้ป่วยที่ประสบเหตุอันเนื่องมาจากพยาธิสภาพต่าง ๆ ของโรคอันมีผลกระทบทำให้กล้ามเนื้อในร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่ง ไม่สามารถใช้งานหรือมีประสิทธิภาพการทำงานได้เหมือนเดิม ทั้งนี้ รวมทั้งผู้ที่ได้รับผลจากอุบัติเหตุต่าง ๆ ด้วย

2. ช่วยลดสิการ ซึ่งอาจจะเป็นมาแต่กำเนิด หรือประสบเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่จำเป็นจะต้องตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายออกไป เช่น..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แขน, ขา, หรืออันเนื่องมาจากความพิการทางสมอง ให้รู้จักการช่วยตัวเองในการดำรงชีวิต มีการสอนให้รู้จักการประกิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ที่สามารถยึดเป็นอาชีพได้ต่อไปในอนาคต ตลอดจนทำแขน–ขาเทียมให้แก่ผู้ป่วยด้วย เหล่านี้เป็นต้น ฯลฯ.

2.2.3 ถายภาพบำบัดช่วยในการรักษาผู้ป่วยได้มากน้อยเพียงไร

ในการรักษาผู้ป่วยด้วยกายภาพบำบัด จะช่วยผู้ป่วยได้มากน้อยเพียงไรนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้ป่วยขณะที่ทำการบำบัดรักษามีความรู้สึกตัวหรือไม่ คือ มีสติสัมปชัญญะอยู่หรือไม่อย่างไร
2. ผู้ป่วยให้ความร่วมมือทำตามคำแนะนำของแพทย์เพียงใด
3. ผู้ป่วยบางรายหลังจากรับการรักษาทางยาจนมีสติสมบูรณ์แข็งแรงพอ ทางโรงพยาบาลก็จะให้ผู้ป่วยกลับบ้าน โดยที่ทางแผนกกายภาพบำบัดไม่รู้ แต่ในบางรายก็จะมาขอเข้าทำการรักษาบำบัดอีกภายหลังจากที่ได้กลับบ้านไปแล้ว โดยเดินทางไป–มา ระหว่างบ้านกับโรงพยาบาล
4. ทางเจ้าหน้าที่กายภาพบำบัดให้การรักษาผู้ป่วยได้ไม่เต็มที่ เพราะมีปริมาณผู้ป่วยมาก
5. ความไม่เข้าใจกันระหว่างแพทย์ และพยาบาล ในกรณีเช่น ผู้ป่วยที่มีอาการทางด้านประสาทจะต้องส่งเข้าทำการรักษาทางกายภาพบำบัด แต่หมอให้ยาระงับประสาทมากไป ผู้ป่วยก็จะง่วงจนไม่สามารถที่จะทำอะไรได้ นอกจากหลับ

จากสาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้นับเป็นปัญหาสำคัญส่วนหนึ่งในการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด ที่ทำให้ผลการรักษาปรากฏออกมาไม่เป็นไปดังที่คาดหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปพ
น 542 ก
2535

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

2.3 สาเหตุและที่มาของโรคอัมพาตคริ่งท่อนล่าง

ในปัจจุบันผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตคริ่งซีกส่วนมากจะเป็นในผู้ที่มีอายุประมาณ 40 – 60 ปี และอาจจะมีอายุต่ำกว่า 40 หรือ มากกว่า 60 ปี อีกเป็นส่วนน้อย อัมพาตคริ่งซีกสามารถที่จะเป็นได้ทั้งชายและหญิง ซึ่งมีฐานะการเงินดีอยู่ดีเป็นส่วนมาก

สาเหตุที่ทำให้เป็นอัมพาตคริ่งซีก ก็มาจากพยาธิสภาพต่าง ๆ กัน อาทิ โรคความดัน, โรคหัวใจ, โรคเบาหวาน, อุบัติเหตุต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดเส้นเลือดอุดตัน, ตีบ หรือแตกอันมีผลไปกระทบถึงการทำงานของเยื่อสมอง ดังจะแยกได้ดังนี้

โรคหัวใจ สามารถเกิดเป็นอัมพาตคริ่งซีกได้จากหวกก้อนเลือดเล็ก ๆ (Blood clot) หลุดเข้าไปอยู่ในเส้นโลหิต ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้ในระหว่างที่แพทย์ได้ทำการผ่าตัดเกี่ยวกับหัวใจทำให้ก้อนเลือด (Blood clot) นี้หลุดเข้าไปอยู่ในเส้นโลหิตแดง และจะไหลเลื่อนไปตามเส้นโลหิตแล้วอุดตันที่ปลายเส้นโลหิต ซึ่งตามปกติจะค่อย ๆ เรียวเล็กลง เมื่อก้อนเลือดนี้ไปอุดตันที่ส่วนปลายของเส้นโลหิต ๆ ก็จะไม่สามารถที่จะวิ่งต่อไปได้ ทำให้เยื่อประสาทสมองในส่วนนั้น ๆ ขาดโลหิตไปหล่อเลี้ยง เยื่อประสาทก็จะไม่ทำงาน

เมื่อเยื่อประสาทสมองไม่ทำงานอีกจะทำให้เกิดเป็นโรคอัมพาตคริ่งซีกขึ้น ซึ่งต้องแล้วแต่ว่าเยื่อประสาทส่วนนั้น ๆ ควบคุมการทำงานของร่างกายส่วนไหนบ้าง เป็นต้น

โรคเบาหวาน–อุบัติเหตุ ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานมักจะมีเส้นโลหิตเปราะบาง สามารถที่จะเป็นอัมพาตคริ่งซีกได้เหมือนกัน เมื่อประสบอุบัติเหตุ เช่น หกล้ม และมีผลทำให้เส้นโลหิตที่เปราะบางกว่าปกติอยู่แล้วเกิดแตกขึ้นในทันที ส่วนมากจะเป็นเส้นโลหิตในสมองแตก และมีผลไปกระทบถึงการทำงานของเยื่อประสาทสมอง ก็จะทำให้เกิดเป็นอัมพาตคริ่งซีกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนึ่ง จากที่มีผู้เสียชีวิตเนื่องจากเส้นโลหิตในสมองแตก ซึ่งก็เป็นอีกกรณีหนึ่ง เนื่องจากประสาทในส่วนนั้น ๆ เยอญ เป็นเยื่อประสาทที่ควบคุมระบบการหายใจนั่นเอง.

โรคความดัน นี่ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดเป็นอัมพาตคิดรึ่งซีกได้เช่นกัน ผู้ป่วยประเภทนี้ส่วนมากจะมีฐานะดี การกินดีอยู่ดี แต่ขาดแคลนการเอาใจใส่ในสุขภาพของตนเท่าที่ควร จากสาเหตุที่รับประทานแต่อาหารที่ดี ๆ เกินความจำเป็น ทำให้เกิดมีไขมันขึ้นในเส้นโลหิต หรือจะเรียกอีกอย่างก็คือ คอเรสเตอรอล (cholesterol) นั่นเอง พวกคอเรสเตอรอลเหล่านี้จะไปเกาะอยู่ตามผนังของเส้นโลหิต และพอกพูนสะสมขึ้นเรื่อย ๆ

สำหรับพวกคอเรสเตอรอลที่พอกพูนเส้นโลหิตนี้ จะทำให้การยืดหยุ่นของเส้นโลหิตส่วนนั้น ๆ หรือจุดนั้น ๆ สูญเสียไป เมื่อเส้นโลหิตเบ่งตัวหรือพองตัวอาจจะเป็นเพราะการคิดใจ, โรคความดันก็จะทำให้การยืดหยุ่นของเส้นโลหิตที่มีคอเรสเตอรอลเกาะอยู่นั้นไม่ทำงานเหมือนปกติ โลหิตที่ไหลหมุนเวียนมาก็จะมาคั่งอยู่ที่ส่วนนั้น ๆ เนื่องจากคอเรสเตอรอลไปสะสมพอกพูนทำให้การไหลของโลหิตไม่สะดวกและเมื่อโลหิตมาคั่งมาก ๆ ก็อาจจะแตกได้ในที่สุด เมื่อเส้นโลหิตแตกก็ทำให้ขาดการหล่อเลี้ยงเยื่อประสาทในส่วนนั้น ๆ

อีกกรณีหนึ่ง เมื่อคอเรสเตอรอลเกาะผนังโลหิตจนอุดตัน โลหิตก็ไม่สามารถที่จะไหลไปเลี้ยงเยื่อประสาทสมองต่าง ๆ ได้เช่นกัน

จากทั้งสองกรณี ทำให้ประสาทเยื่อสมองขาดโลหิตมาหล่อเลี้ยง ทำให้เยื่อประสาทสมองหยุดการทำงาน แล้วแสดงออกทางร่างกายในรูปของการเป็นอัมพาตคิดรึ่งซีก ซึ่งจะเป็นซีกไหน ส่วนไหนบ้างนั้น ขึ้นอยู่กับผลกระทบที่มีต่อเยื่อประสาทสมองส่วนนั้น ๆ (ดังรูปที่ 1-และ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 สถิติของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด

เนื่องจากสถานพยาบาลต่าง ๆ ที่เปิดทำการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด ยังขาดเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทางด้านกายภาพบำบัดอยู่เป็นอันมาก ดังได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า โรงเรียนกายภาพบำบัดเพิ่งจะก่อตั้งขึ้นในประเทศไทยมีระยะเวลาเพียง 28 ปีเท่านั้น ซึ่งนับว่าปริมาณยังน้อยมาก อีกทั้งนักกายภาพบำบัดที่ประจำอยู่ตามสถานพยาบาลต่าง ๆ ก็มีจำนวนแห่งละไม่กี่คนเท่านั้น ทำให้ไม่มีเจ้าหน้าที่ที่จะไปประจำทำงานที่แผนกรับผู้ป่วยนอก (O.P.D.) เพื่อที่จะรับผู้ป่วยเข้าทำการรักษาโดยตรงต่อแผนกได้

ดังนั้นการรับผู้ป่วยเข้าทำการรักษาทางด้านกายภาพบำบัด จึงต้องรับจากแผนกต่าง ๆ ในสถานพยาบาลนั้น ๆ ที่จะได้ส่งผู้ป่วยที่ได้ผ่านการรักษาทางยาหรือทางผ่าตัดมาแล้ว เพื่อให้แผนกกายภาพบำบัดช่วยทำการรักษาอีกช่วงหนึ่งตามลำดับขั้นการรักษาเท่านั้น ทำให้ทางกายภาพบำบัดตามสถานพยาบาลต่าง ๆ ไม่สามารถที่จะเก็บรวบรวมสถิติการรักษาต่าง ๆ ไว้ได้ ประกอบกับมีปัญหาอีกประการหนึ่งนั่นก็คือ ผู้ป่วยบางรายพอมีอาการกระเตื้องขึ้นจากการรักษาพอสมควรก็จะออกจากสถานพยาบาลกลับไปยังภูมิลำเนาหรือที่อยู่อาศัยของตนโดยที่ทางแผนกกายภาพบำบัดไม่ทราบว่ากลับไปเมื่อใด จึงเป็นเหตุหรือกรณีหนึ่งที่ทำให้นักกายภาพบำบัดและทางแผนกฯ ไม่สามารถที่จะทราบว่าผลการรักษาของคนไข้ผลมากน้อยเพียงใดและอย่างไร

จะพอสามารถทราบผลของการรักษาได้บ้างก็ต่อเมื่อผู้ป่วยที่ออกไปจากสถานพยาบาลแล้วกลับมาขอให้ทำการรักษาอีกเท่านั้น แม้แต่ทางโรงพยาบาลศิริราชเอง ทั้งที่ได้เปิดการรักษาทางกายภาพบำบัดเป็นแห่งแรกก็ตามก็ประสบกับปัญหานี้เช่นกัน แต่ก็พอสามารถที่จะทราบสถิติของผู้ป่วยที่ขอเข้ารับการรักษาด้านกายภาพบำบัดได้พอสมควร จากนักกายภาพบำบัดบางท่านที่ทำการบันทึกและรวบรวมปริมาณของผู้ป่วยไว้เป็นหลักฐานจากการทำงานข้างต้น พอที่จะทราบได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงสถิติของประเภทผู้ป่วยในโรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่
ระหว่างเดือน ม.ค. 35 – ธ.ค. 35

ประเภทของผู้ป่วย	จำนวน	ร้อยละ
ผู้ป่วยทางสภาพจิต และระบบสมอง	94	27
ผู้ป่วยทางระบบประสาทสัมผัส	270	73
– ผู้ป่วยทางระบบประสาทสัมผัส แบ่งออกได้เป็น		
1. อัมพาตคิดรึงหอน	110	42
2. อัมพาตเฉพาะแห่ง	70	20
3. อัมพฤติ	90	38

" ข้อมูลสถิติผู้ป่วยใน " โรงพยาบาลประสาทเชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ลักษณะอาการและความสามารถของผู้ป่วย

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความเกี่ยวเนื่องถึงผู้ป่วยนั้น จำเป็นที่จะต้องศึกษาลึกลงไปถึงลักษณะอาการของผู้ป่วย ความสามารถทางร่างกายของผู้ป่วย เพื่อที่จะได้นำมาพิจารณาในการออกแบบให้ผู้ป่วยสามารถใช้งานในผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะอาการและความสามารถของผู้ป่วยที่นำมาพิจารณานี้มี 7 ประเภท คือ

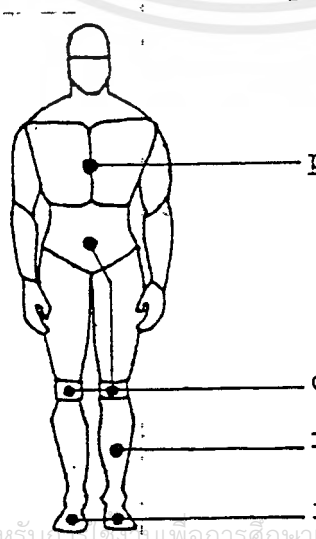
1. ไม่สามารถใช้น้ำหนักบนขาได้ ผู้ป่วยไม่สามารถจะเคลื่อนย้ายตัวเองได้โดยสะดวกโดยการใช้ขาเดินหรืออาจจะเดินได้บ้างแต่ไม่สะดวกจะต้องมีคนช่วย เช่น ผู้ป่วยเกี่ยวกับโรคกระดูกที่ขา, กระดูก TIBEA แตกหัก, ผู้ป่วยที่เข้าเฝือกขา ฯลฯ ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

- ผู้ป่วยสามารถใช้น้ำหนักบนขาข้างใดข้างหนึ่ง
- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้น้ำหนักบนขาทั้งสองข้าง

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยประเภทนี้จะมีร่างกายส่วนบนแข็งแรง สามารถใช้การได้ ลำตัวสามารถบิดไปมาได้ มีกำลังแขนพอสมควร ใช้ไม้ค้ำช่วยในการเดินได้ ผู้ป่วยส่วนมากจะได้รับการปฐมพยาบาลแล้ว หรือเป็นผู้ป่วยพักฟื้น

การใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การพักผ่อนบนเตียงนอน การเคลื่อนย้ายตัวเองไปมา ผู้ป่วยจะใช้กำลังแขนและข้อมือเป็นสำคัญ ผู้ป่วยอาจเคลื่อนย้ายส่วนขาได้ด้วยความระมัดระวังหรือมีคนช่วย

ผู้ป่วยลักษณะอาการเช่นนี้จะมีศูนย์การทรงตัวในเวลานั่งตัวตรงเป็นปกติ

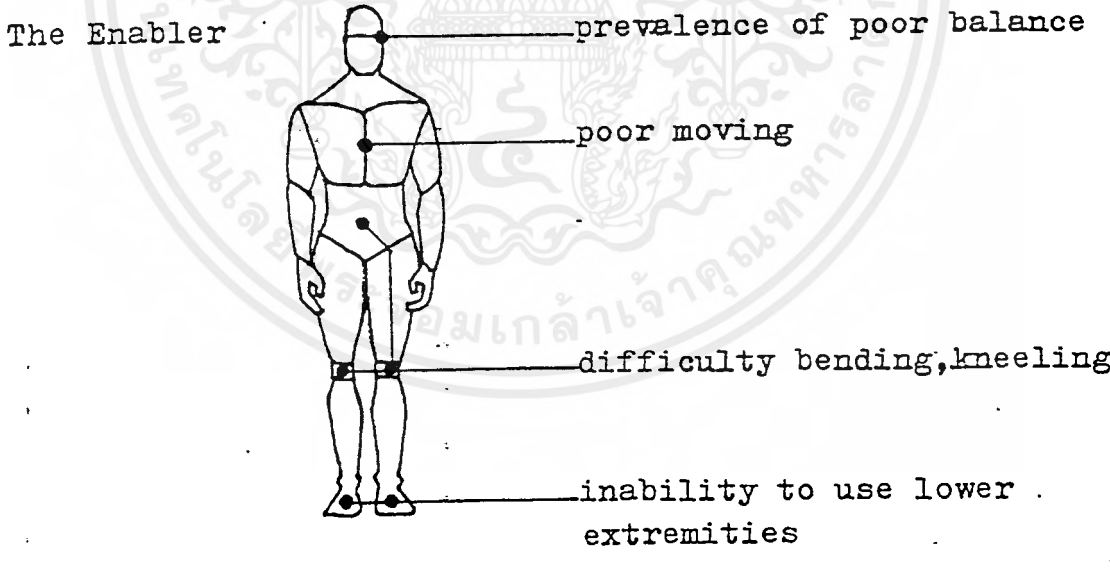


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้ท่อนขาได้

อาจจะเนื่องมาจากกล้ามเนื้อขาไม่ทำงาน ทำให้ไม่มีกำลังขา แต่กล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายสามารถใช้ได้ปกติ เช่น ผู้ป่วยโรคเท้าช้าง (Lymphedema After Phlebilis) ลักษณะอาการและพฤติกรรมของผู้ป่วยส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกับอาการของผู้ป่วยประเภทที่ 1

ผู้ป่วยประเภทนี้ไม่สามารถเคลื่อนไหวส่วนขาด้วยตัวเอง ต้องการผู้ช่วย เพราะขาดกำลังของกล้ามเนื้อขา ขามักจะงอได้แต่ไม่สามารถควบคุมบังคับได้ ซึ่งจะมีปัญหาเท้าถูกจากที่ผักเท้าได้ง่าย เวลาผู้ป่วยนั่งตัวตรงศูนย์การทรงตัวจะเอนไปทางด้านหลังมาก เนื่องจากไม่สามารถบังคับท่อนขาให้เกิดความสมดุลย์ในด้านหน้า

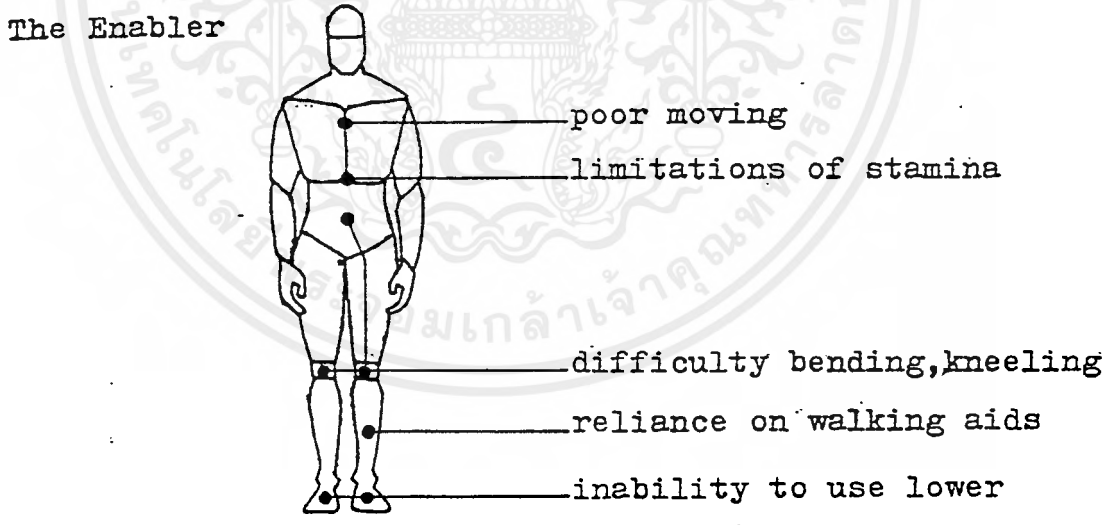


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ป่วยที่มีอาการเสื่อมของข้อต่อเข่า (Rheumatiod knee)

ลักษณะอาการประเภทนี้อาจมีความเจ็บปวดบริเวณข้อต่อด้วย พฤติกรรมจะคล้ายคลึงกับ 2 ประเภทแรก ร่างกายส่วนบนจะแข็งแรงพอสมควร แต่ผู้ป่วยประเภทนี้จะต้องประคับประคองขามากกว่าปกติเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนของข้อต่อ

ผู้ป่วยประเภทนี้การนั่งอาจจะมีอาการเกร็งส่วนล่างตัว เพราะอาการปวด

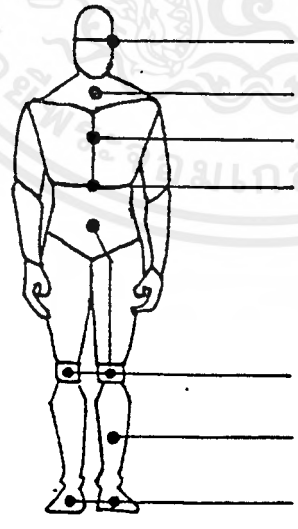


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเคลื่อนไหวลงที่ (Parkinson's Disease)

ผู้ป่วยประเภทนี้มักจะมีสาเหตุมาจากความผิดปกติภายในร่างกายหรือความผิดปกติของสภาพจิตใจ ซึ่งทำให้ผลของจังหวะการก้าวเคลื่อนไม่สม่ำเสมอ เช่น ผู้ป่วยโรคประสาท ความรู้สึกและสำนึกภายในจิตใจไม่ปกติ จิตใจเลื่อนลอย ร่างกายขาดความควบคุม การทำงานของสมองเสียสะเลือน ผู้ป่วยที่สูญเสียความรู้สึกส่วนล่างของร่างกายไม่สามารถบังคับร่างกายได้ตามความต้องการของร่างกาย

ผู้ป่วยประเภทนี้ลักษณะการเคลื่อนไหวเซไปมา จังหวะการก้าวไม่สม่ำเสมอ บางรายเกิดอาการเกร็งหรือกระตุกของกล้ามเนื้อ การก้าวเคลื่อนเกิดอุปสรรคอย่างมาก การเคลื่อนไหวเชื่องช้า สภาพการทรงตัวเมื่อนั่งทำได้ดีกว่ายืน และผู้ป่วยประเภทนี้จะต้องมีพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลืออยู่เสมอ

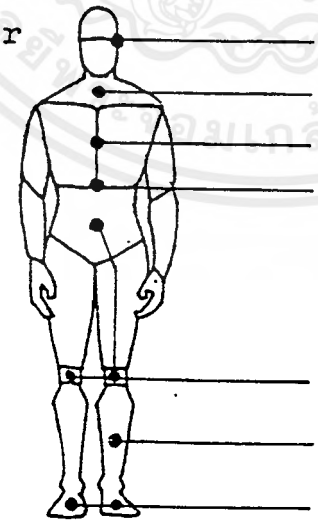


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ป่วยที่มีการเดินไม่แน่นอนเกี่ยวกับการตัดสินใจ

ผู้ป่วยที่มีอาการเช่นนี้มักจะมีสาเหตุมาจากสภาพจิตใจไม่ปกติ มีอาการหวาดกลัว วิตกกังวล ไร้รับการกระทบกระเทือนทางใจ สมองมึนงง ผู้ป่วยประเภทนี้อาจมีอาการเจ็บป่วยทั้งภายในหรือภายนอกร่างกาย ความผิดปกติต่าง ๆ ทำให้ไม่ถ่ายลงน้ำหนักบนขาหรือเท้า

ผู้ป่วยประเภทนี้จะมีลักษณะการก้าวเดินเชื่องช้า ตาคตะเน่ช่วงจังหวะการก้าวเดินของเท้าไม่ได้ ไม่มีความมั่นใจในการก้าว ใจสั่น กลัวหกล้ม แพทย์มักจะให้มีผู้ช่วยเหลือในการเดิน และฝึกให้ผู้ป่วยช่วยตัวเองให้มาก พยายามสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งโดยปกติแล้วผู้ป่วยประเภทนี้การทำงานของกล้ามเนื้อและกระดูกมักเป็นปกติ แต่ผู้ป่วยต้องการความมั่นใจและกำลังใจ การกดน้ำหนักของฝ่าเท้าอาจไม่เต็มที่ซึ่งจะทำให้เกิดอาการเกร็งช่วงขา

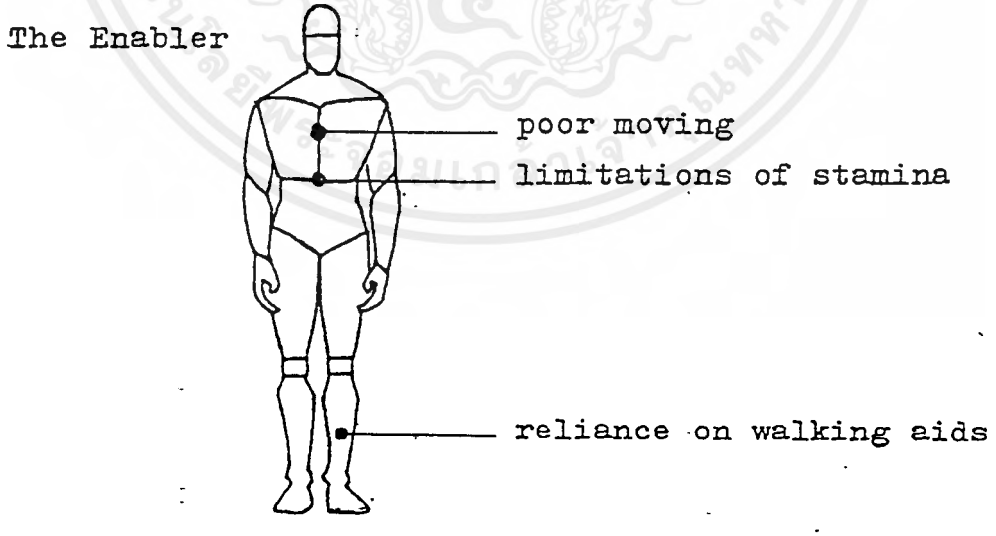


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผู้ป่วยที่มีร่างกายอ่อนแอ

ผู้ป่วยประเภทนี้ เมื่อมีความผิดปกติของร่างกายมักจะมีผลกระทบไปทั่วร่างกาย ทำให้เกิดความอ่อนเพลีย ร่างกายอ่อนแอ ไม่สามารถปฏิบัติตัวได้ดีเท่าเทียมคนปกติ ดังนั้น ผู้ป่วยประเภทนี้ต้องการการพักผ่อนเพื่อฟื้นฟูกำลังและสมรรถภาพของร่างกาย

การพักผ่อนจะมี 2 แบบ คือ การนั่ง และการนอน แต่การนั่งจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดและระบบหมุนเวียนของโลหิตดีกว่าการนอน ดังนั้นลักษณะการนั่งของผู้ป่วยจะต้องทำให้เกิดความสบาย การนั่งจึงต้องอยู่ในลักษณะเอียงเล็กน้อย

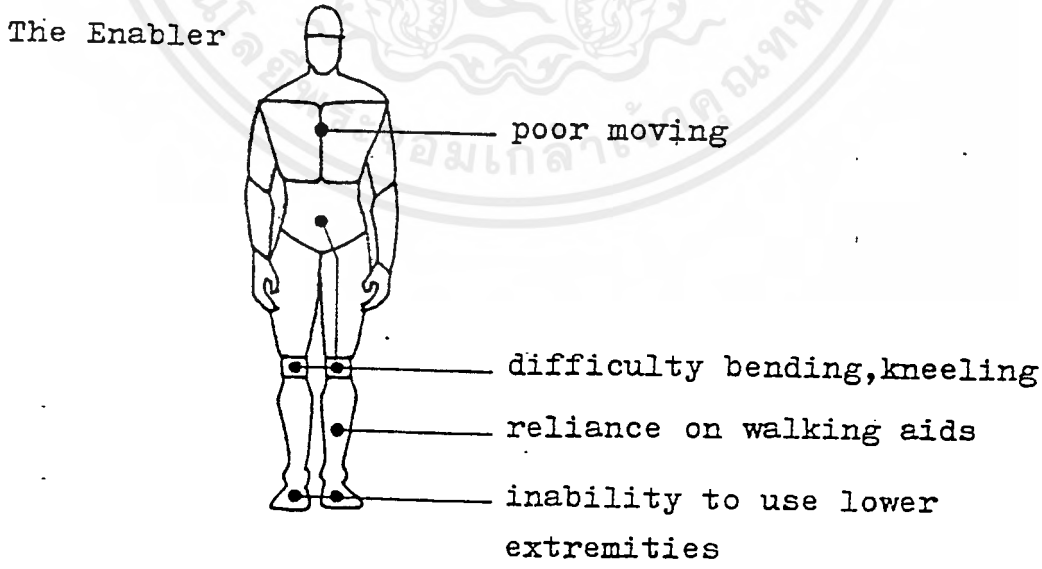


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตครึ่งท่อนล่าง (Paraplegic)

ผู้ป่วยที่มีอาการประเภทนี้อาจจะเป็นผู้ป่วยโปลิโอ หรือผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บของกระดูกสันหลังส่วนล่าง ซึ่งจะเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนล่าง โดยปกติแล้วจะเป็นอัมพาติตั้งแต่สวนขาช่วงล่างถึงขาอ่อนด้านบน ในบางครั้งอาจจะมีอาการอัมพาติจนถึงเอว แต่โดยทั่วไปกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายตั้งแต่เอวขึ้นมามักจะแข็งแรงสามารถใช้งานได้เช่นเดียวกับคนธรรมดาทั่วไป สำตัวสามารถบิดไปมาได้ และแพทย์มักจะทำการผ่าตัดให้ผู้ป่วยสามารถใช้ร่างกายส่วนบนให้มีความสามารถมากกว่าคนปกติทั่ว ๆ ไป

การเคลื่อนไหวของผู้ป่วยเมื่อต้องการเคลื่อนที่จะใช้รถนั่งเป็นส่วนใหญ่ และผู้ป่วยประเภทนี้จะมีกำลังแขนที่แข็งแรงพอควร การใช้ไม้ค้ำจะมีบ้างเพียงเล็กน้อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 สรุปลักษณะของโรคอัมพาติโดยทั่วไป แบ่งออกได้ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ผู้ป่วยเป็นอัมพาติครึ่งซีก (Hemiplegia) สาเหตุของโรคมาจากพยาธิสภาพต่าง ๆ กันเป็นต้นว่า โรคหัวใจ, โรคความดันโลหิต, โรคเบาหวาน เป็นส่วนมาก ซึ่งมีผลทำให้เส้นเลือดเฉียบอาการอุดตัน, ตีบ หรือแตก และมีผลไปกระทบการทำงานของเส้นประสาทในเยื่อสมองอีกทีหนึ่ง การปรากฏอาการว่าจะเป็นอัมพาติครึ่งซีกซ้าย หรือซีกขวานั้นแล้วแต่ผลกระทบของเส้นประสาทว่าจะไปกระทบการทำงานของประสาทที่ควบคุมการทำงานของร่างกาย ทางซีกซ้ายหรือขวา ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีอายุกลางคนขึ้นไป

2. ผู้ป่วยเป็นอัมพาติครึ่งท่อน (Paraplegia)สาเหตุของโรคมาจากการได้รับผลจากอุบัติเหตุต่าง ๆ กันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีผลไปกระทบกับเส้นประสาทใหญ่ที่ไขสันหลังโดยตรงแล้วแสดงผลหรืออาการออกมา แล้วแต่เส้นประสาทส่วนนั้น ๆ ควบคุมการทำงานของร่างกายครึ่งท่อนบนหรือล่าง ผู้ป่วยส่วนมากจะเป็นวัยรุ่น

3. ผู้ป่วยเป็นอัมพาติเฉพาะแห่ง (Local Paralysis) สาเหตุของโรคมาจากการได้รับผลจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่นกัน ซึ่งแล้วแต่ว่าบาดแผลหรือผลที่ได้รับจากอุบัติเหตุไปกระทบหรือตัดแขนงประสาทที่แยกออกมาจากเส้นประสาทใหญ่ส่วนไหน อาทิ เช่น แขนงประสาท แขน, ขา ฯลฯ ก็จะแสดงอาการเป็นอัมพาติออกมาเฉพาะส่วนนั้น ๆ แล้วแต่กรณี ผู้ป่วยจะเป็นวัยรุ่นหรือเจ้าหน้าที่ทหาร, ตำรวจ เป็นส่วนมาก

สรุป ลักษณะอาการป่วยของผู้ป่วย แพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยในการรักษา และการใช้อุปกรณ์ในการรักษาที่ชำนาญจะสมให้ตามลักษณะอาการ สำหรับผู้ป่วยที่เหมาะสมที่จะใช้เครื่องช่วยหัดเดิน (Walker) ได้แก่ผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มอาการอัมพาติครึ่งท่อนล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความพิการทางแขน ขา ลำตัว

สภาพความพิการของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายอาจถือได้ว่าความพิการทางแขน ขา ลำตัว นำความบกพร่องหรือการสูญเสียหน้าที่มาสู่บุคคลพิการมากกว่าความพิการทางหูและตา เนื่องจากแขน ขา ลำตัว เป็นอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวและการพัฒนาความเจริญเติบโตของร่างกายตามวัย คือ นั่ง ยืน เดิน ทำกิจวัตรประจำวัน ความพิการทำให้เด็กไม่สามารถใช้ชีวิตในเยาว์วัยได้เช่นเด็กปกติทั้งการเล่นการเรียน ทำให้ผู้ใหญ่ไม่สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ และประกอบอาชีพเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ ซึ่งจำต้องเป็นภาระของญาติพี่น้องและครอบครัวในการรักษาเลี้ยงดูเป็นอันมาก

ปัจจุบันการแพทย์เจริญก้าวหน้าขึ้นเป็นอย่างมากทั้งทางด้านวิชาการและเทคนิค ทำให้แพทย์สามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยและรักษาให้หายโดยทางยาหรือการผ่าตัดได้เมื่อเริ่มเจ็บไข้ได้ป่วย มีผู้ป่วยไม่น้อยที่รอดพ้นปลอดภัยจากโรคซึ่งอาจทำให้ตาย แล้วมีความเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจภายหลังโดยไม่กลับคืนสู่สภาพปกติ แต่สามารถทำหน้าที่ได้เหมือนเดิม ทั้งนี้ผู้ป่วยเหล่านั้นยังต้องการการบำบัดรักษา การปรับสภาพ และการฟื้นฟูสมรรถภาพหรือส่งเสริมสมรรถภาพการดูแลเป็นพิเศษด้วยระยะเวลายาวนาน เป็นเดือน เป็นปี หรืออาจตลอดชีวิตของผู้ป่วยพิการ มีพ่อแม่ญาติพี่น้องหลายครอบครัว ที่ยังขอร้องให้แพทย์ช่วยชีวิตให้หายจากการเจ็บป่วย ทั้งที่รู้ว่าจะมีสภาพความพิการก็ยินยอมด้วยความรักและผูกพันทางครอบครัว

ทางการแพทย์ " บุคคลพิการ " หมายถึงผู้ซึ่งมีความบกพร่องหรือสูญเสียสมรรถภาพทั้งทางร่างกายและหรือจิตใจ ไม่สามารถทำหน้าที่ประกอบกิจวัตรประจำวัน ศึกษาเล่าเรียนตามวัย ประกอบอาชีพ และมีชีวิตในครอบครัวและสังคมได้เช่นคนปกติ

ความพิการมิใช่เป็นแต่สภาพความเจ็บป่วยทางการแพทย์อย่างเดียวเท่านั้น ยังเป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียสมรรถภาพร่วมกันทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ อาชีพ และสังคมอีกด้วย ผู้ป่วยจะไปพบแพทย์เป็นคนแรก เมื่อแพทย์ได้ตรวจร่างกายเพื่อวินิจฉัยโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และให้การรักษาด้วยทางยาหรือยาตัดแล้วอาการเจ็บป่วยหายไปหรือทุเลาขึ้น มีบางรายยังหลงเหลือความพิการอยู่ ไม่สามารถทำหน้าที่ได้เหมือนปกติแพทย์จะพยากรณ์โรค และพิจารณาประเมินผลความสามารถที่เหลืออยู่ต่อไป ดังตัวอย่าง คนอัมพาตซีกซ้ายท่อน ไม่ได้สูญเสียแต่เพียงสภาพการเคลื่อนไหวของขาสองข้างที่ทำให้ยืนเดินไม่ได้ด้วยตนเองเท่านั้น แม้ได้รับการปรับสภาพโดยฝึกยืนเดินได้ด้วยเครื่องกายอุปกรณ์คือเบรสขาสองข้างและไม้ค้ำยันแล้วการเคลื่อนไหวก็ยังไม่คล่องตัวเหมือนเดิม เขายังอยู่ในสภาพด้อยโอกาสอื่น ๆ อีกด้วย แพทย์ต้องวางแผนให้ในการประกอบกิจวัตรประจำวันเช่น การขับถ่ายเพื่อให้สามารถทำได้เองโดยไม่เป็นภาระต่อผู้อื่น เป็นต้น การประกอบอาชีพต่อไปภายหน้า ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามความเหมาะสมกับสภาพและความรู้ความสามารถ เช่น เดิมมีอาชีพขับรถรับจ้าง เมื่อเกิดสภาพอัมพาตซีกซ้ายท่อน จึงไม่เหมาะสมทำอาชีพนี้อีกต่อไป ต้องหาอาชีพใหม่นอกจากนั้นสุขภาพจิตมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความเจ็บป่วยและความพิการด้วย ระยะแรกระหว่างการรักษาในโรงพยาบาลจะวิตกหวาดกลัวที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวขาในการลุกขึ้นนั่ง ยืน เดิน ได้เหมือนเดิม และรู้สึกเป็นทุกข์เพราะความเจ็บป่วย ต่อมาสภาพอารมณ์และจิตใจจะเปลี่ยนไปคือเกิดอารมณ์เศร้าหมอง เสียใจ กลุ้มใจในเคราะห์กรรม เมื่อถูกจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลจะเปลี่ยนแปลงเป็นโมโหฉุนเฉียวง่าย หงุดหงิด เนื่องจากเคลื่อนไหวไม่ได้ตามต้องการ เอาแต่ใจตนเองต้องการความสนใจ เห็นใจ และการเอาอกเอาใจมากขึ้นกว่าปกติ จากสภาพอารมณ์จิตใจเหล่านี้จะทำให้ครอบครัว บุคคลข้างเคียง และญาติพี่น้องกระทบกระเทือนไปด้วยอย่างมาก ปัญหาต่าง ๆ จะตามมาโดยเฉพาะสภาพเศรษฐกิจของครอบครัว เพราะระยะเวลาการบำบัดรักษายาวนานเป็นเดือนเป็นปีทั้งการรักษาที่โรงพยาบาลและการดูแลทางบ้านโดยเฉพาะถ้าบุคคลพิการเป็นหัวหน้าหรือเป็นกำลังสำคัญของครอบครัว บางรายมีความพิการตลอดชีวิตจึงเป็นภาระจำยอมของครอบครัวที่ต้องรับผิดชอบต่อผู้ป่วย ความสัมพันธ์ระหว่างคนในครอบครัวลดน้อยลง ในระยะแรก ๆ พ่อแม่ญาติพี่น้องทั้งใจ สนใจ และเอาใจใส่ดูแลรักษาด้วยความรักความห่วงใย เมื่อระยะเวลาการเจ็บป่วยมากขึ้น ทำให้เกิดความเคยชินและเฉื่อยชา ความอดทนในการดูแลผู้ป่วยลดน้อยลง นอกจากนั้นต่างก็มีภาระหน้าที่การทำงานมากขึ้นกว่าเดิมเพื่อให้มีรายได้สมดุลกับค่าใช้จ่ายในการรักษา จึงเป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อภาระซึ่งต้องทำตลอดไป ในที่นี้หมายถึงครอบครัวฐานะปานกลาง สำหรับครอบครัวที่ยากจน ซึ่งเป็นสภาพส่วนใหญ่ของประชาชนชาวไทยจะมีภาระหนี้สินมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระทบกระเทือนจากผลของความพิการทาง แขน ขา ลำตัวนั้น นอกจากเป็นผลต่อครอบครัวของบุคคลพิการ เองแล้ว ยังมีผลกระทบต่อสังคมทั่วไปด้วย ประเทศไทยมีประชากรเพิ่มขึ้นทุกปี ปัจจุบันมีมากกว่า 50 ล้านคน ดังนั้นจึงมีจำนวนบุคคลพิการมากขึ้น แม้ว่าการแพทย์ในปัจจุบันดีขึ้นสามารถรักษาผู้ป่วยให้หายได้ แต่ยังมีอีกหลายโรคซึ่งทำให้เกิดความพิการ ความบกพร่องทางสุขภาพร่างกายที่จำเป็นต้องให้การบำบัดรักษา ปรับสภาพและฟื้นฟูสมรรถภาพต่อไป เช่น โรคหัวใจ อัมพาตครึ่งซีก อัมพาตจากสมองพิการ นอกจากนั้นความพิการยังเกิดขึ้นจากการประสบอุบัติภัยอันตรายต่าง ๆ ทั้งในเมืองหลวงและต่างจังหวัด ได้แก่อุบัติภัยจากรถยนต์ รถไฟ จักรยานยนต์ หรือยานพาหนะซึ่งไม่ควรขับขี่ในถนนหลวง เช่น รถจักรยานสองล้อ รถเข็นขนของ รถเข็นซึ่งดัดแปลงดัดแปลงเครื่องยนต์เพื่อรับจ้าง ผู้โดยสาร ความพิการยังเกิดจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานในครัวเรือน ซึ่งมีระบบรักษาความปลอดภัยไม่เพียงพอ หรือจากอุบัติเหตุไฟไหม้ แม้แต่การได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา มวย ฟุตบอล ยิมนาสติก และอื่น ๆ อีกประการหนึ่งประเทศไทยยังมีภัยร้ายแรงจากผู้ไม่หวังดีต่อประเทศชาติทั้งในและนอกประเทศที่มุ่งทำลายความปลอดภัย ทำให้ทหาร ตำรวจ อาสาสมัคร ทหารพราน ชาวบ้านอาสาป้องกันตนเอง คลอดจนประชาชนพลเมืองซึ่งมีบ้านเรือนและถิ่นทำกินอยู่ตามชายแดนต้องประสบภัยจากการต่อสู้เพื่อความมั่นคงภายในประเทศ เสียชีวิต และเกิดความพิการเป็นจำนวนมาก เหล่านี้เป็นผลกระทบกระเทือนต่อสังคมและประเทศชาติ ทำให้ขาดบุคลากรซึ่งมีความรู้ความสามารถ และเป็นกำลังอันสำคัญของประเทศ

2.5.3 กายวิภาคและสรีรวิทยาของแขน ขา ลำตัว

การศึกษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายควรทราบท่าปกติที่ใช้ในกายวิภาคศาสตร์ (Anatomical position) ก่อน ได้แก่ ท่ายืนตรง เท้าชิดกัน แขนเหยียดตรง มือแบ หัวแม่มือชี้ด้านนอก การแบ่งส่วนต่าง ๆ ของร่างกายใช้เส้นกลางของร่างกายเป็นแกนโดยเรียกการเคลื่อนไหวของแขน ขา ดังนี้ ยกแขนไปด้านข้างเรียกกางออก ยกแขนไปข้างหน้าเรียกงอแขน ยกแขนไปด้านหลังเรียกเหยียดแขน หมุนแขนออกเรียกแบะแขนออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

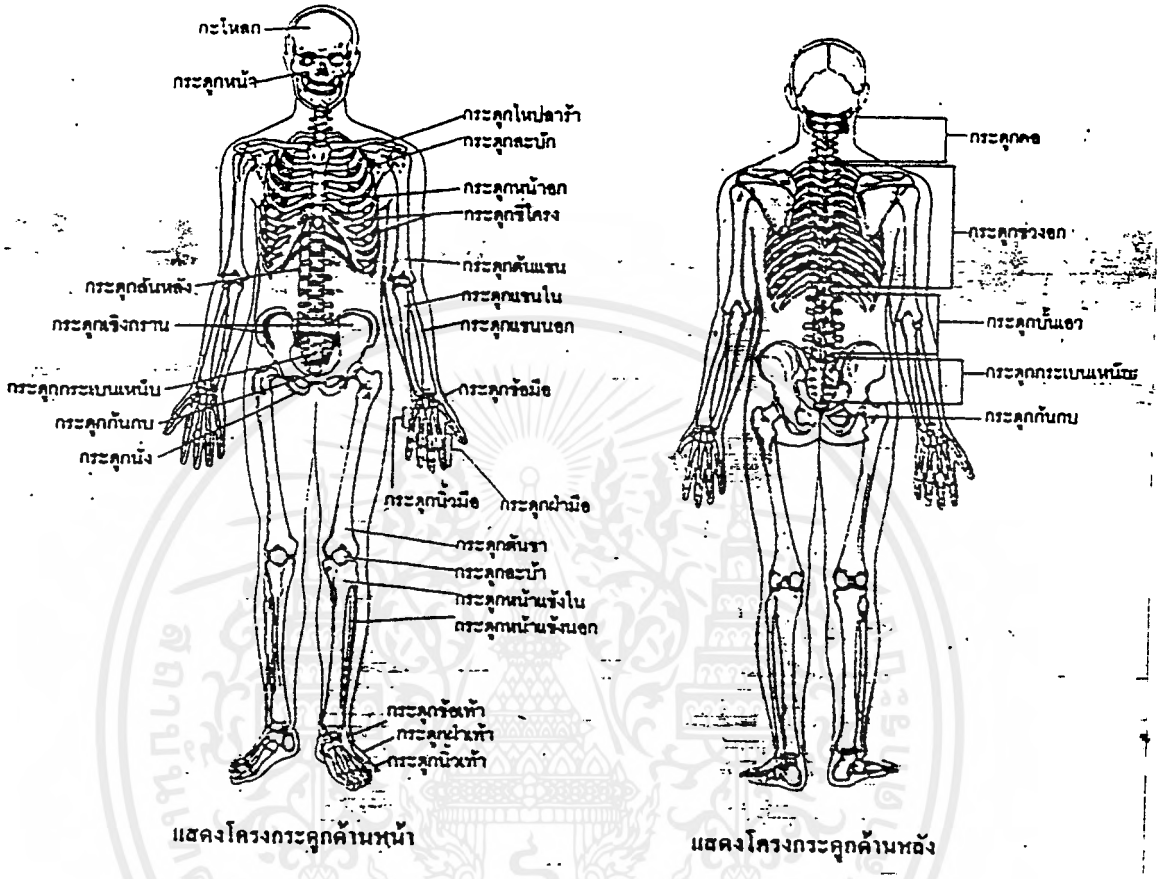
หมุนแขนเข้า เรียกบิดแขนเข้า การเรียกตำแหน่งของขาก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ การเรียนรู้กายวิภาคและสรีรวิทยาของร่างกายมีความจำเป็นต้องใช้ศัพท์เทคนิคทางการแพทย์ (medical term) เนื่องจากไม่มีคำแปลในภาษาไทย

ระบบอวัยวะของร่างกาย

ระบบอวัยวะของร่างกายคือ กลุ่มอวัยวะที่ทำหน้าที่ร่วมกันซึ่งมีทั้งหมด 7 ระบบ ดังนี้

1. ระบบโครงร่างหรือระบบโครงกระดูก (skeletal system) ระบบโครงกระดูกเป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อเพื่อการเคลื่อนไหวและป้องกันอวัยวะที่สำคัญที่อยู่ภายในร่างกาย เช่น สมอง หัวใจ ปอด ตับ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

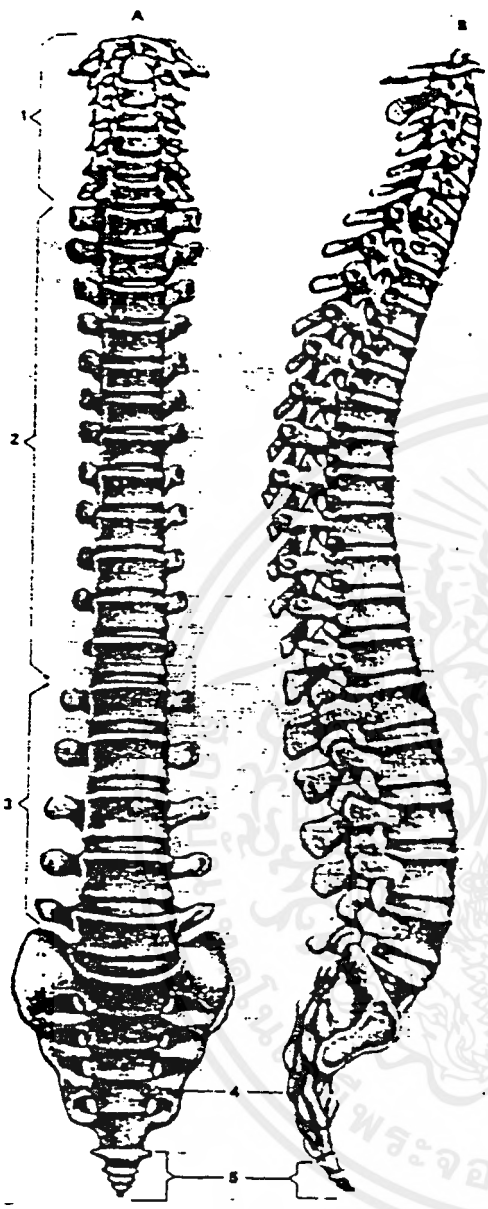


ภาพที่ 2.5 ระบบโครงกระดูก

ระบบโครงกระดูกประกอบด้วย กระดูกสันหลัง และกระดูกอื่น ๆ ทั่วร่างกาย นอกจากนี้ยังรวมทั้ง เล็บ ขน ฝ่ม ฟัน และกระดูกอ่อนของกล่องเสียง ของท่อลม และของหลอดลมด้วย

1.1 กระดูกสันหลัง เป็นแกนของลำตัว และช่วยปกป้องเส้นเลือด (aorta) ที่ไปหล่อเลี้ยงหัวใจ หลอดอาหาร ท่อน้ำเหลือง และไขประสาทสันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



. มองจากด้านหน้า

.ด้านข้าง (มองจากด้านขวา)

. อิริยาบถในท่าต่าง ๆ ที่กระดูกสันหลังเคลื่อนที่ไป

. ไขสันหลัง (เมื่อเอากระดูกสันหลังออก)

1. กระดูกสันหลังส่วนคอ

2.กระดูกสันหลังส่วนทรวงอก

3.กระดูกสันหลังส่วนเอว

4. กระดูกสันหลังส่วนเชิงกราน

5. กระดูกก้นกบ

ภาพที่ 2.5.1 แสดงกระดูกสันหลัง

1.2 กระดูก (Bone) กระดูกที่มีหัวรางกายแบ่งตามรูปร่างได้ดังนี้

1.2.1 กระดูกยาว เช่น กระดูกแขน กระดูกขา กระดูกซี่โครง

1.2.2 กระดูกสั้น เช่น กระดูกนิ้วมือ กระดูกนิ้วเท้า

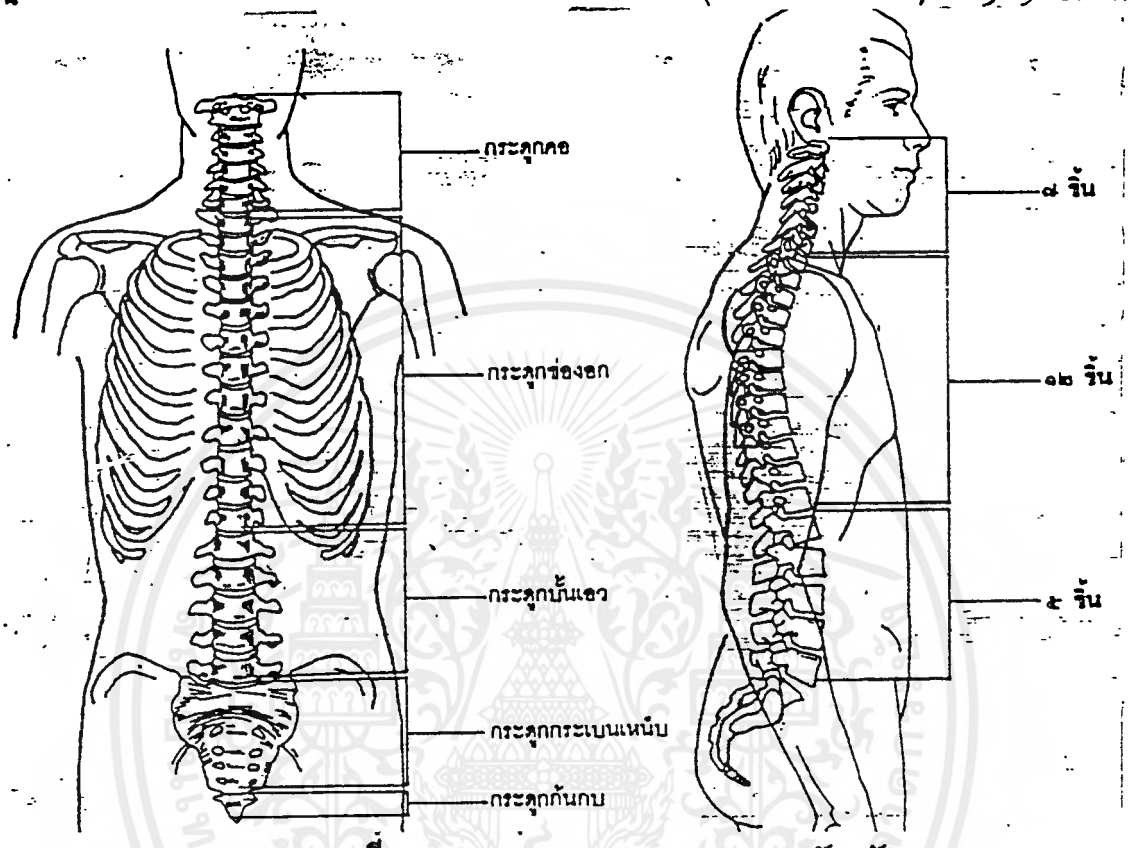
1.2.3 กระดูกแบน เช่น กระดูกกระโหลกศีรษะ

1.2.4 กระดูกรูปร่าง เช่น กระดูกสันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 กระดูกที่มีช่องอากาศ เช่น กระดูกโพรงจมูก กระดูกโพรงหน้าผาก กระดูกสันหลัง (ภาพที่ 2.3) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนคอ (cervicle) มี 7 ข้อ
ทรวงอกหรือช่องอก (Thorasic) มี 12ข้อ
ตะโพกหรือบั้นเอว (lumbar) มี 5ข้อ
กันกบ (sacrum) มี 3–5 ข้อติดกัน



ภาพที่ 2.5.2 ส่วนประกอบของกระดูกสันหลัง

1.3 ข้อต่อ ประกอบด้วยปลายกระดูก 2 ชิ้นที่อยู่ใกล้กัน มีน้ำในข้อที่เรียกว่าไขข้อ มีเนื้อเยื่อหุ้มข้อผสมกันเอ็นที่อยู่ตรงส่วนปลายของกล้ามเนื้อ ข้อต่อที่มีลักษณะเป็นเบ้ามี 2 ข้อ คือ ข้อไหล่และข้อตะโพก จึงทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้หลายท่าคือ กาง หุบ งอ เหยียด แบะออก บิดเข้า ส่วนข้อต่ออื่น ๆ เช่น ข้อศอก ข้อเท้า เป็นชนิดที่เคลื่อนไหวในท่างอและเหยียดเท่านั้น

1.4 ข้อกระดูกสันหลัง แตกต่างจากข้ออื่น ๆ ของร่างกาย กระดูกสันหลังแต่ละข้อจะมีกระดูกอ่อนคั่นอยู่ เรียกว่าหมอนรองรับกระดูกสันหลัง ซึ่งช่วยกันการกระเทือนลดการกระแทกเมื่อมีการเคลื่อนไหว เป็นการป้องกันตามธรรมชาติ

ประชาชนในเมืองหลวงและในชนบทมีอาการปวดหลังและปวดเมื่อยกล้ามเนื้อคล้ายกัน แต่มีสาเหตุแตกต่างกัน อาการปวดหลังและปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของชาวเมืองหลวงส่วนใหญ่ เนื่องมาจากการกระแทกกระเทือนของกระดูกสันหลังในขณะนั่งรถ ยืนทรงตัวในรถเมล์ หรือนั่งทำงานนาน ๆ แต่อาการปวดหลังของชาวนา ชาวไร่เป็นเพราะต้องก้ม ๆ เงย ๆ ยกของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช

หนักและกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังเป็นมัดเล็ก ๆ ไม่แข็งแรง ไม่เหมาะสำหรับการทำงานหนักหรือยึดข้อให้มั่นคงได้

1.5 กระดูกแขน และกระดูกขา มีส่วนคล้ายกันดังภาพที่ 2.4 และ 2.5 ซึ่งเปรียบเทียบได้ดังนี้

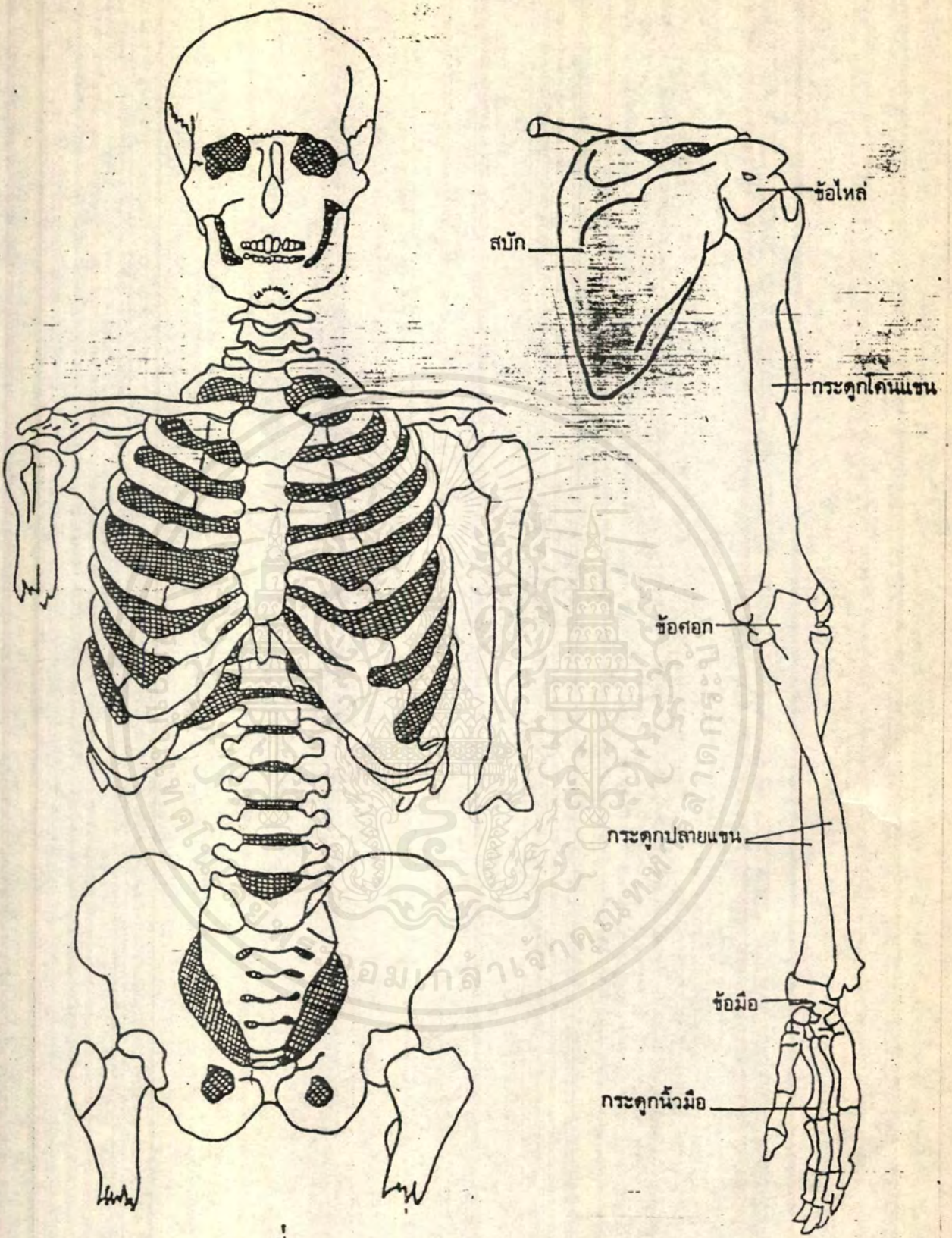
กระดูกแขน

- สะบัก
- ข้อไหล่
- กระดูกโคนแขน
- ข้อศอก
- ส่วนปลายแขนมี 2 ชิ้น
- ข้อมือ
- มือ

กระดูกขา

- เชิงกราน
- ข้อตะโพก
- กระดูกโคนขา
- ข้อเข่า
- ส่วนปลายขามี 2 ชิ้น
- ข้อเท้า
- เท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

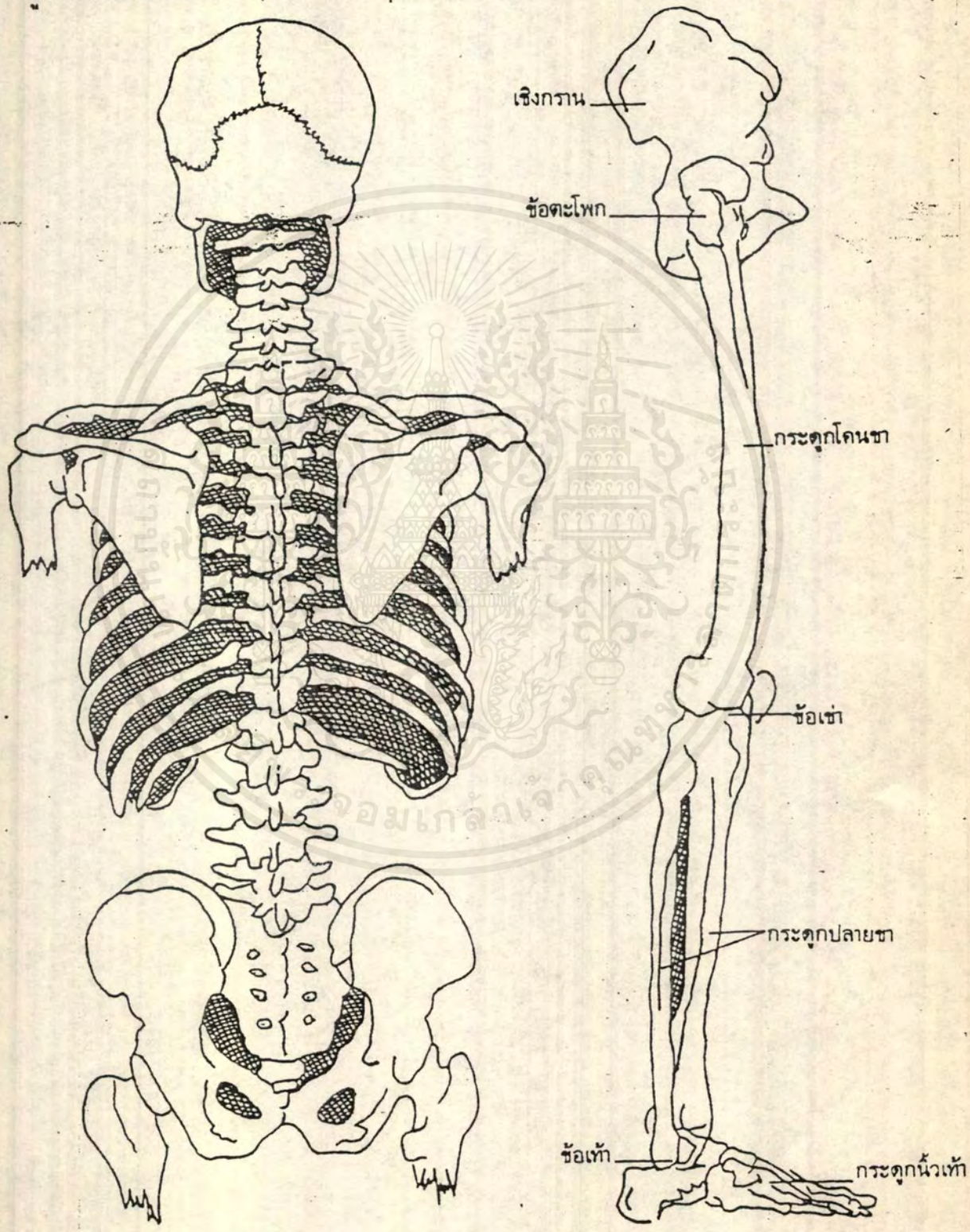


ภาพที่ 2.5.3 กระดูกแขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

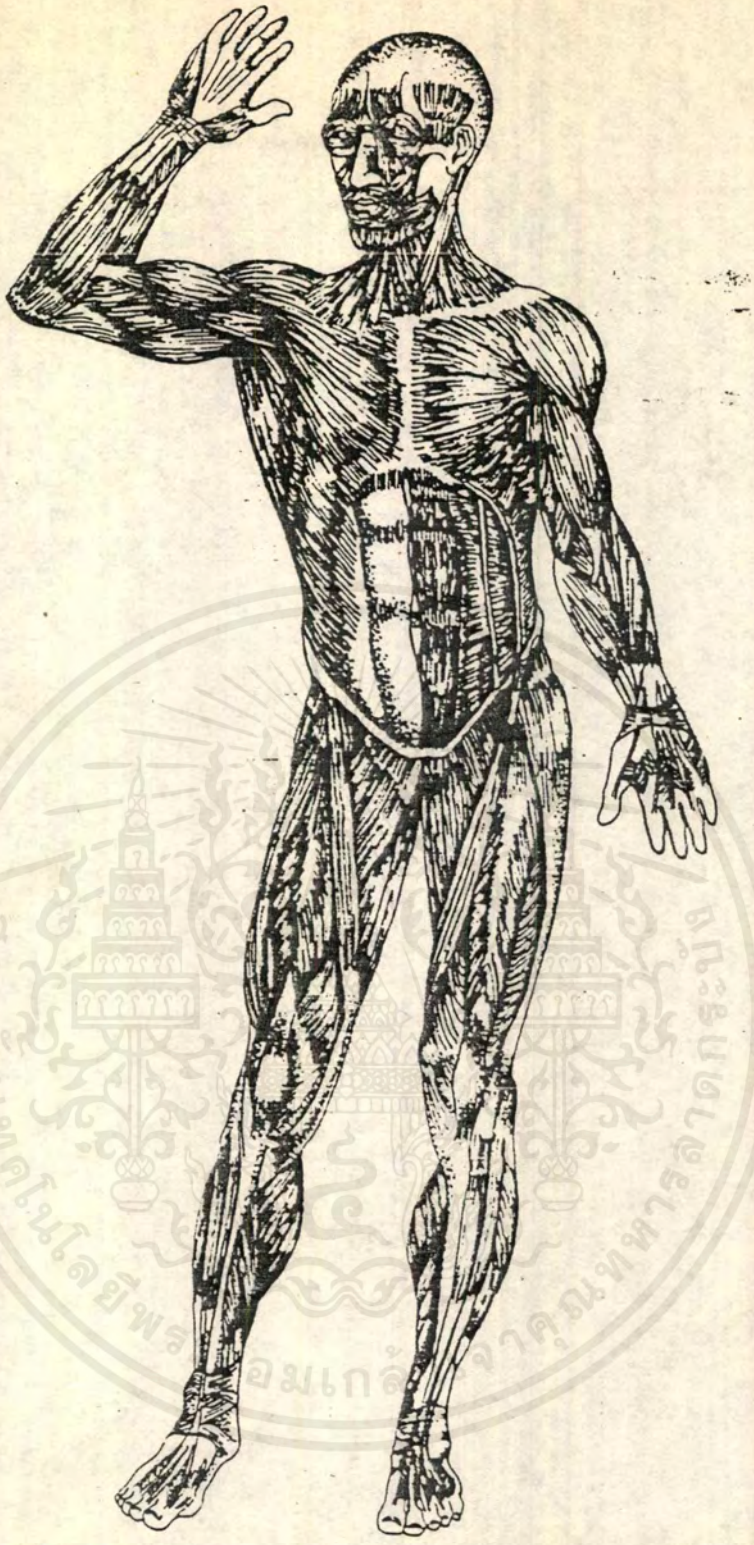
2. ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular system) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหลาย ๆ เส้น รวมกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ ในร่างกายของคนมีกล้ามเนื้อ 3 ประเภท

2.1 กล้ามเนื้อลาย เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดเกาะกับกระดูก เพื่อเป็นโครงสร้างของร่างกายและก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวในอิริยาบถต่าง ๆ การทำงานของกล้ามเนื้อประเภทนี้อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary muscle)



ภาพที่ 2.5.4 กระดูกขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.6 กล้ามเนื้อของร่างกาย

2.2 กล้ามเนื้อเรียบ เป็นกล้ามเนื้อที่มีอยู่ในระบบทางเดินอาหาร เช่น กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ระบบทางเดินหายใจ ระบบขับถ่ายปัสสาวะ และผนังหลอดเลือด การทำงานอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ (Involuntary muscle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อชนิดนี้มีเฉพาะที่หัวใจและหลอดเลือดใหญ่ที่ติดกับหัวใจเท่านั้น การทำงานอยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจเช่นเดียวกับกล้ามเนื้อเรียบ

การทำงานของกล้ามเนื้อที่มีผลต่อการเคลื่อนที่รอบแกนของข้อต่อนั้น กล้ามเนื้อจะทำงานหลายมัดพร้อม ๆ กันโดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. หมุนไปในทิศทางที่ต้องการ
2. เมื่อหดตัวแล้วผลจะต่อต้านกัน เช่น กล้ามเนื้อข้อศอกอยู่ตรงกันข้ามกับกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอก
3. กล้ามเนื้อเสริมให้ทิศทางถูกต้องยิ่งขึ้นและทำหน้าที่ตรึงยึดแน่น

3. ระบบประสาท (Nervous system)

ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ดังนี้ สมอง (Brain) ไขสันหลัง (spinal cord) เส้นใยประสาท (Nerve fibres) ปมประสาท (Nerve ganglia)

ระบบประสาทแบ่งเป็น

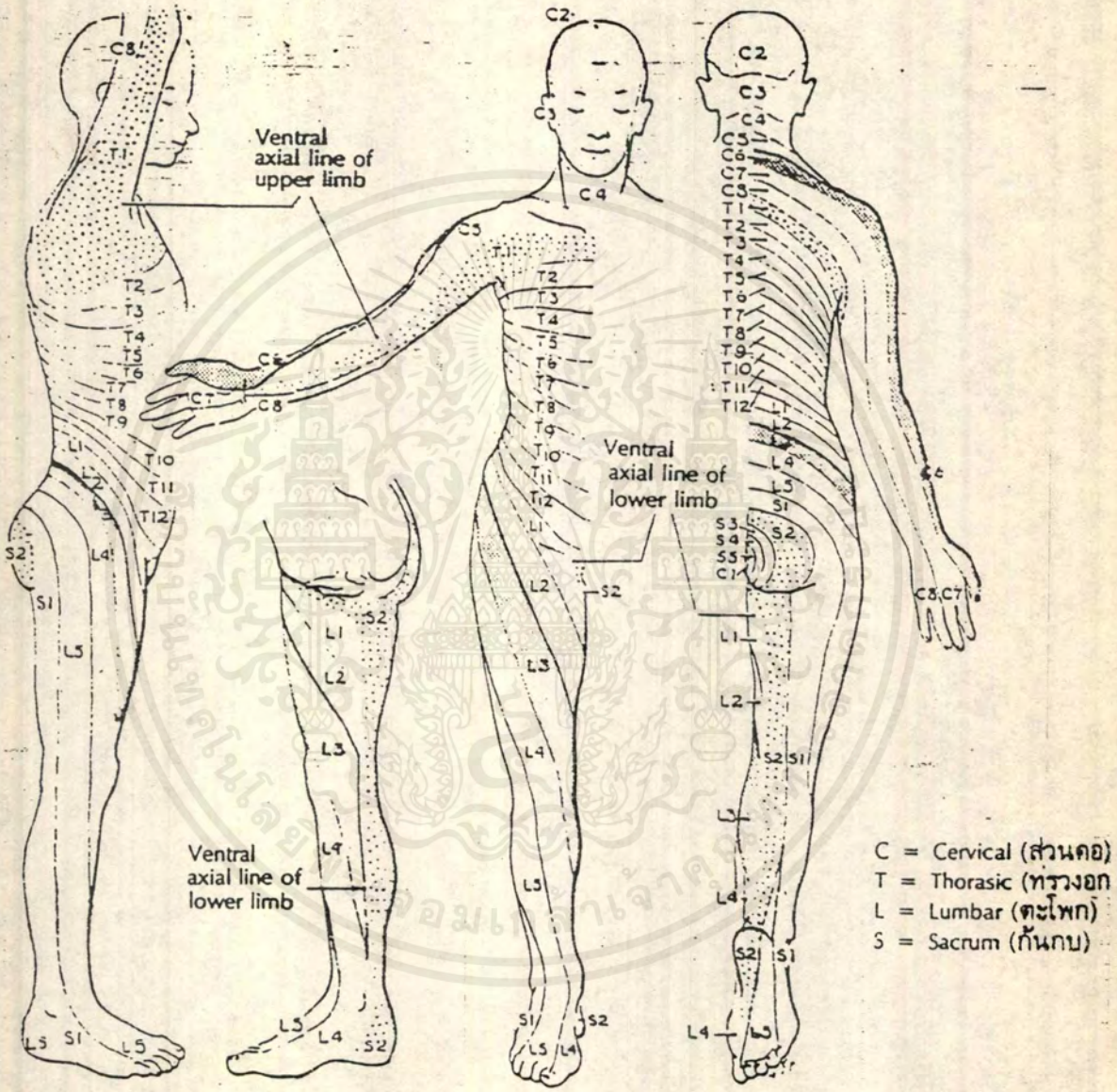
3.1 ระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system) ได้แก่ สมอง และไขสันหลังซึ่งมีเยื่อหุ้ม (Meninges)

3.2 ระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral nervous system) ได้แก่เส้นประสาทสมอง (Cranial nerve) มี 12 คู่ และเส้นประสาทสันหลัง (Spinal nerve) มี 31 คู่

เส้นประสาทสมองจำนวน 12 คู่ ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ในสมองทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การรู้รส การทำงานของกล้ามเนื้อกลอกตา กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า กล้ามเนื้อลิ้น หลอดคอและกล่องเสียง

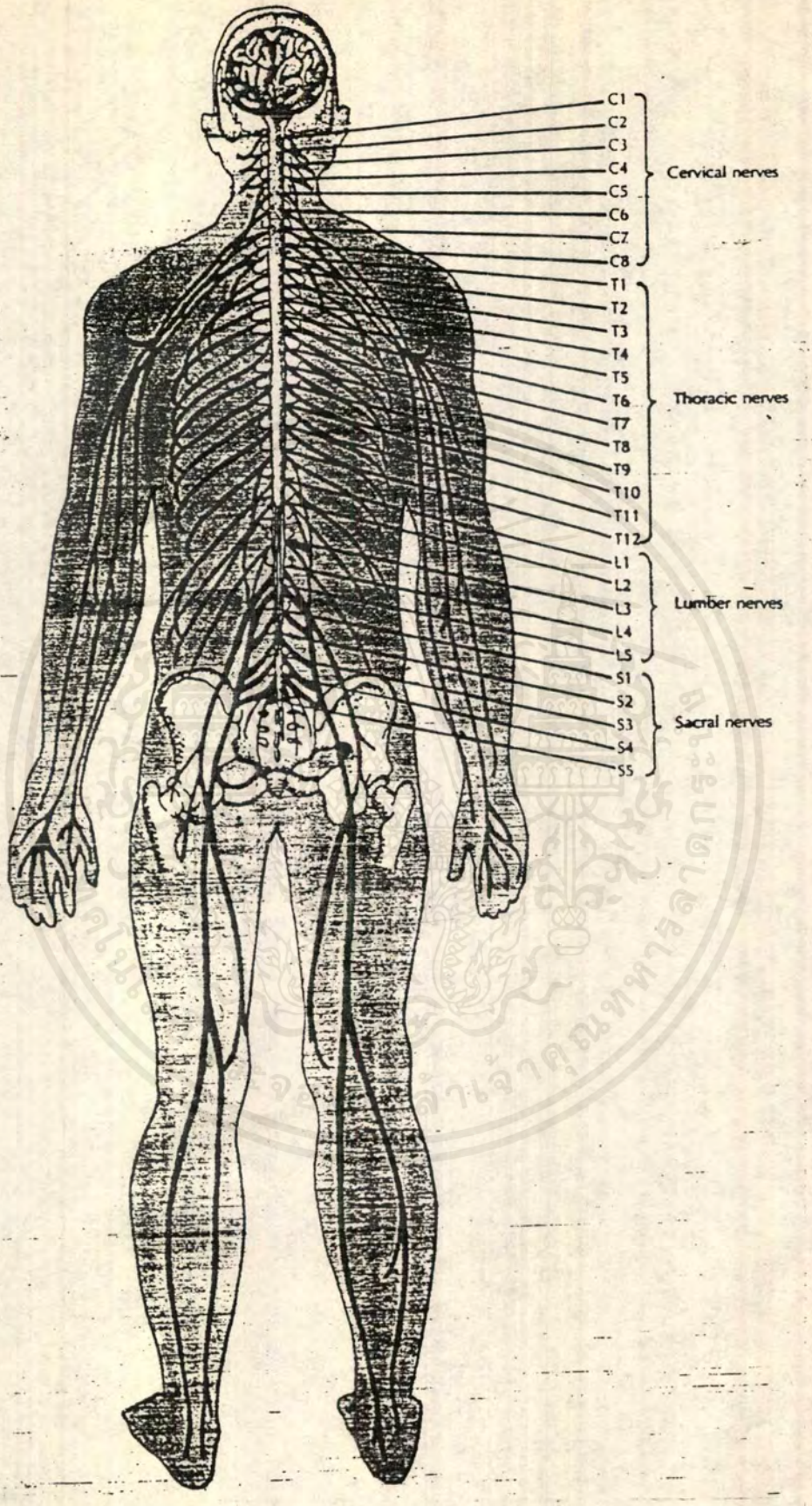
เส้นประสาทสันหลังจำนวน 31 คู่ ส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของลำตัว คือ แขน 2 ข้าง ทรวงอก หลัง สะโพก และขา 2 ข้าง โดยแบ่งไปเลี้ยงส่วนด้านหน้า (Anterior) และไปเลี้ยงส่วนด้านหลัง (Posterior) ดังภาพที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.7 แสดงประสาทสันหลังไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5.8 แสดงประสาทสัมผัสที่เลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 หน่วยงานทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู

แม้ว่าการแพทย์ปัจจุบันจะเจริญก้าวหน้าทางวิชาการและเทคนิคมากขึ้นแต่บุคคลพิการก็คงจะเพิ่มจำนวนตามไปด้วย โรคบางชนิดซึ่งแต่ก่อนมีอัตราการตายสูงมาก แพทย์ก็สามารถค้นคว้าหาวิธีการรักษาทางยาและการผ่าตัดเพื่อช่วยเหลือให้ผู้ป่วยเหล่านั้นรอดชีวิตได้ แต่อยู่ในสภาพที่มีความบกพร่องหรือสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ประมาณร้อยละ 11 ของจำนวนประชากรทั้งหมดในประเทศไทยเป็นบุคคลพิการ เนื่องจากสาเหตุหลายประการ สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งของประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นไทยก็คือ อุบัติภัยจากการทำงานและโรคจากงานอุตสาหกรรม การแพทย์ไม่เพียงแต่รักษาให้หายจากโรคเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องช่วยเหลือให้เขาเหล่านั้นมีชีวิตอยู่ ทำงานได้โดยใช้อวัยวะที่ยังเหลืออยู่ และใช้เครื่องกายอุปกรณ์เสริมหรือกายอุปกรณ์เทียมชดเชยสิ่งที่เขาบกพร่องหรือขาดไปในการดูแลตนเอง เกี่ยวกับการทำกิจวัตรประจำวันและการเดินทางโดยใช้พาหนะเดินทางเช่นคนปกติ นอกจากนั้นแพทย์ยังต้องคำนึงถึงอารมณ์จิตใจของเขาที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพความพิการ สิ่งแวดล้อมในสังคม และเศรษฐกิจด้วย

ความหมายของเวชศาสตร์ฟื้นฟู

เวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehabilitation Medicine) หมายถึงวิชาแพทย์แขนงหนึ่งซึ่งให้การบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยพิการซึ่งเกิดจากผลของโรคหรือจากอุบัติภัยต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือให้ผู้ป่วยเหล่านั้นกลับคืนสภาพใกล้เคียงกับปกติมากที่สุดทั้งทางด้านสภาพร่างกายและจิตใจ การศึกษาเล่าเรียน การประกอบอาชีพ และการอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขพอสมควรตามอัตภาพ

ประวัติเวชศาสตร์ฟื้นฟูในประเทศไทย

ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ประมาณ พ.ศ. 2489 มีทหารผ่านศึกมากมายที่มีสภาพร่างกายพิการแขนขาด้วนไม่สามารถเดินช่วยตัวเองได้ ต้องเป็นภาระอยู่ในความดูแลของครอบครัว พ่อแม่ ญาติพี่น้อง พลตรีนายแพทย์ชุนประทุม โรคประหาร ซึ่งขณะนั้นเป็นหัวหน้าแผนกเอกซเรย์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ได้คิดประดิษฐ์ขาเทียมให้ทหารพิการเหล่านั้นโดยใช้วัสดุของไทยเป็นส่วนใหญ่ ต่อมาเริ่มต้นให้การรักษาทางธาราบำบัด (Hydro-therapy) และมีการออกกำลังกล้ามเนื้อของต้นขาเหล่านั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ พ.ศ. 2490 ศาสตราจารย์ นายแพทย์เฟื่อง สัตย์สงวน ซึ่งเป็นหัวหน้าหน่วยศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิคส์ แผนกศัลยศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มีปัญหาว่าภายหลังการผ่าตัดแขนหรือขาแล้วต้อง เป็นคนพิการโดยเฉพาะประเภทขาด้วนไม่สามารถยืนเดินได้อีก จึงพยายามทำขาเทียมให้ใช้ แต่ทั้งสองท่านยังไม่สามารถผลิตขาเทียมที่ทนทานและมีคุณภาพได้ดีนัก พ.ศ. 2492 ศาสตราจารย์ นายแพทย์เฟื่องได้เริ่มให้การรักษาผู้ป่วยข้อยึดเสบปวดหลังด้วยเครื่องอบไฟฟ้า (short wave diathermy) และดวงไฟแสงอินฟราเรด พ.ศ. 2495 มีแพทย์ประจำบ้านคนแรกประจำหน่วยกายภาพบำบัดแผนกศัลยศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล คือแพทย์หญิงสุนิตย์ สิงหเสนี (ขณะนั้น) พร้อมกันนั้นโรคโปลิโอระบาดเป็นครั้งแรกในประเทศไทย จึงมีการเริ่มต้นให้การบำบัดรักษาทางเวชกรรมฟื้นฟูตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน

ขณะนี้สาขาแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูได้เจริญรุดก้าวหน้าเท่าเทียมนานาประเทศ มีการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านสาขาเวชศาสตร์ฟื้นฟูในประเทศไทย แพทย์ไทยได้ไปศึกษาอบรมเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์ฟื้นฟูเพิ่มเติม ณ ประเทศต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก มีโรงเรียนกิจกรรมบำบัด โรงเรียนกายภาพบำบัดที่ผลิตนักบำบัดเพื่อปฏิบัติงานในโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วไปทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด มีการเรียนหลักสูตรพยาบาลฟื้นฟูในคณะพยาบาลศาสตร์และโรงเรียนพยาบาลต่าง ๆ

การแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู

แบ่งเป็น 4 แขนง คือ

1. เวชศาสตร์ส่งเสริมสุขภาพ (Promotive Medicine) เป็นวิชาว่าด้วยการส่งเสริมสุขภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง มิให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ ทดสอบสภาพร่างกายปกติว่ามีความสามารถในการทำงานเป็นอย่างไร เมื่อออกกำลังกายมากขึ้นหรือทำงานมากขึ้นร่างกายจะสามารถต้านทานได้เท่าใด ปัจจุบันมีศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ได้วิจัยและเผยแพร่งานทางด้านนี้ มีเวชศาสตร์การกีฬาที่ช่วยส่งเสริมนักกีฬาให้มีกำลังประสิทธิภาพดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เวชศาสตร์ป้องกัน (Preventive Medicine) เนื่องจากโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้นในร่างกายมนุษย์นั้นมีจำนวนมากที่สามารถป้องกันมิให้เกิดขึ้นได้ ถ้าสามารถป้องกันให้เกิดการเจ็บป่วยน้อยลงได้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลได้มาก เป็นผลดีต่อประเทศชาติทั้งทางด้านเศรษฐกิจและพลเมือง

3. เวชศาสตร์การรักษา (Curative Medicine) เมื่อส่งเสริมป้องกันไม่สำเร็จและเกิดการเจ็บป่วยขึ้น แพทย์แขนงนี้เป็นผู้ให้การวินิจฉัยโรคแรกเริ่มและให้การรักษาทันที การแพทย์ว่าด้วยการรักษาทางยาและหรือการผ่าตัดนี้เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้ว ถ้าทำการรักษาให้หายการเจ็บป่วยได้เร็วขึ้นก็เป็นการช่วยเศรษฐกิจบ้านเมืองได้ทางหนึ่งด้วย

4. เวชศาสตร์ฟื้นฟู (Rehabilitation medicine) ทางยุโรปเรียกสาขาแพทย์แขนงนี้ว่า Physical Medicine and rehabilitation เรียกอย่างย่อว่า. ปัจจุบันการแพทย์สาขานี้ได้ขยายอีกแขนงหนึ่งว่าด้วย "การจำกัดหรือการป้องกันความพิการ" (disability limitation) ซึ่งจะกล่าวต่อไปในหน่วยที่ 14

ดังกล่าวแล้วในเรื่องที่ 2.1.3 ว่ามีโรคภัยไข้เจ็บหลายชนิดที่แพทย์ไม่สามารถรักษาให้หายขาดโดยทางยาหรือการผ่าตัด ผู้ที่เจ็บป่วยเรื้อรังและผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องหรือสูญเสียสมรรถภาพของร่างกาย แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูจำเป็นต้องให้การบำบัดรักษาทันทีเพื่อที่จะป้องกัน กำจัดความพิการ และฟื้นฟูสมรรถภาพ ในผู้ป่วยบางรายเวชศาสตร์ฟื้นฟูจำเป็นต้องเข้าไปเกี่ยวข้องร่วมกับการบำบัดรักษาทางการแพทย์แขนงที่สาม เช่น ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรัง นักกายภาพบำบัดต้องช่วยเคาะปอดให้เสมหะที่ตั้งค้างอยู่ออกให้หมด ผู้ที่ป่วยเป็นโรคหัวใจเมื่อแพทย์ตัดสินใจว่าเห็นสมควรผ่าตัด เวชกรรมฟื้นฟูจะมีบทบาทในการวางแผนการรักษาทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด ผู้ที่เป็นอัมพาตครึ่งซีกภายใน 1 สัปดาห์แรกหลังจากเกิดอาการเวชกรรมฟื้นฟูมีบทบาทในการช่วยป้องกันความพิการที่จะเกิดขึ้นกับแขน ขาซีกที่เป็น โดยจัดท่านอน จัดแขนและขาให้วางอย่างถูกต้อง เพื่อคลายความเจ็บปวดในการดึงตัวของกล้ามเนื้อให้ผู้ป่วยออกกำลังกายเพื่อกล้ามเนื้อจะได้หดตัวและข้อได้เคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังได้กระตุ้นให้ผู้ป่วยทำกิจกรรมขณะนอนเจ็บป่วยบนเตียง ทารกและเด็กที่มีความพิการทางแขน ขา สำตัว แต่กำเนิดหรือตั้งแต่แรกคลอดทำให้การเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านต่าง ๆ ไม่เป็นไปตามวัย การแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูจะช่วยเสริมสมรรถภาพให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดรักษาและฟื้นฟูสมรรถภาพดำเนินการโดยกลุ่มเวชศาสตร์ฟื้นฟูโดยมีแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูเป็นหัวหน้ากลุ่ม ในกลุ่มประกอบด้วยพยาบาลฟื้นฟู นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด นักกายอุปกรณ์บำบัด นักแก้ไขการพูด นักจิตบำบัด นักดนตรีบำบัด ครูสอนชั้นเรียนพิเศษ และนักสังคมสงเคราะห์ฟื้นฟู (Social rehabilitation worker)

หน่วยงานทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู

หน่วยงานทางเวชศาสตร์ฟื้นฟู ประกอบด้วย

2.6.1. การแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู แพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู (physiatrist) ทำหน้าที่คล้ายแพทย์อื่น ๆ แต่อาจมีข้อเพิ่มเติมตามสภาพของผู้ป่วยดังนี้

1. ตรวจร่างกาย ประเมินผลสมรรถภาพความพิการแรกเริ่มก่อนให้การบำบัดรักษา ให้คำวินิจฉัยโรคหรือสภาพความพิการอย่างถูกต้อง

ในผู้ป่วยเด็ก การซักประวัติการเจ็บป่วยจำเป็นต้องสอบถามประวัติการตั้งครรภ์ของมารดา ประวัติการคลอดและสุขภาพเด็กทันทีภายหลังคลอดแล้วจึงถามประวัติการเจ็บป่วยที่เป็นต้นเหตุของความพิการ และการตรวจร่างกายทั่วไปเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์และจิตใจซึ่งพบเสมอว่ามีการเปลี่ยนแปลงทางอุปนิสัยบุคลิกลักษณะและอารมณ์ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ บางครั้งพบว่าผู้ป่วยเองหรือญาติพี่น้องก็ไม่ได้สังเกตเพราะการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่ถึงกับทำให้สุขภาพจิตเสื่อมหรือเป็นโรคทางจิต เช่น อาจจะเปลี่ยนเป็นเงียบขรึมแต่ไม่ซึม พูดจาน้อยลง ไม่เศร้าเสียใจมาก นอกจากนั้นลักษณะการพูดไม่ชัดยังมีลักษณะเฉพาะ ซึ่งเป็นข้อมูลในการตรวจสภาพต่อไป ท่าทางเดินที่ผิดปกติก็เช่นเดียวกัน เดินกะเผลก เดินขาแกว่ง เดินขาอัมพาตครึ่งซีก เป็นต้น จะมีลักษณะท่าทางไม่เหมือนกัน

2. ตั้งเป้าหมายในการรักษา

3. เป็นผู้นำในการประชุมกลุ่มเพื่อวางแผนการรักษาโดยให้ข้อมูลการตรวจร่างกาย ประเมินผลสภาพความพิการ กอนวางแผนบำบัดรักษาโดยกลุ่มต่าง ๆ แก้ไขอุปสรรคและกำจัดปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นจากความพิการทั้งที่ยังอยู่ในคลินิกเวชกรรมฟื้นฟูหรือจำหน่ายออกไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พยากรณ์โรค สรุปผลการรักษาและวางแผนการจำหน่ายผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาล โดยอาศัยการประเมินผลความสามารถของผู้ป่วยภายหลังการบำบัดรักษากลุ่มต่าง ๆ แล้ว

5. ตรวจร่างกายเพื่อทดสอบและติดตามผลการบำบัดรักษา แก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาวสำหรับความพิการถาวรและเจ็บป่วยเรื้อรัง เพื่อกำจัดโรคหรือลาการแทรกซ้อนที่ตามมาภายหลัง.

6. พิจารณาวิชาการศึกษาเล่าเรียนหรือการประกอบอาชีพตามความเหมาะสมของสภาพความพิการซึ่งได้ปรับสภาพและได้ฟื้นฟูสมรรถภาพแล้ว

7. ประเมินสภาพความพิการและให้ความเห็นของแพทย์ตามสถานภาพความสามารถของร่างกายตามกฎหมาย โดยเฉพาะข้าราชการ ทหาร ตำรวจ

2.6.2. การพยาบาลฟื้นฟู (Rehabilitation Nursing) มีความสำคัญเนื่องจากพยาบาลเป็นบุคลากรกลุ่มแรกในกลุ่มเวชศาสตร์ฟื้นฟูที่จะพบผู้ป่วยเมื่อมารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ และเป็นผู้ใกล้ชิดกับผู้ป่วยมากที่สุดตลอดเวลา 24 ชั่วโมง ความรับผิดชอบของพยาบาลนอกจากกับผู้ป่วยแล้ว ยังต้องปฏิบัติงานร่วมมือประสานงานกับแพทย์นักบำบัด และนักวิชาการอื่น ๆ พร้อมทั้งญาติพี่น้องและครอบครัวของผู้ป่วยอีกด้วย จึงรักษาสัมพันธภาพที่ดี ปฏิบัติหน้าที่อย่างนุ่มนวล รับฟังและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นในการประชุมกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยอย่างถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพในการดำเนินไปสู่เป้าหมายได้เร็วขึ้น

วิธีการและเทคนิคการพยาบาลฟื้นฟู

1. ดูแลผู้ป่วยให้มีการพักผ่อนนอนหลับ กินอาหารที่ถูกต้องตามแพทย์และนักโภชนาการแนะนำเพื่อให้เพียงพอตามความต้องการของร่างกาย มีบรรยากาศอบอุ่นเป็นกันเอง สร้างความสบายใจแก่ผู้ป่วยในขณะเจ็บป่วยในโรงพยาบาล

2. ป้องกันมิให้เกิดความพิการหรือสูญเสียหน้าที่ของร่างกายในระบบต่าง ๆ จัดท่านอนให้ถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้เกิดข้อยึดติด โดยการเคลื่อนไหวข้อต่าง ๆ ซึ่งให้ผู้ป่วยทำเองหรือพยาบาลคอยช่วยเป็นการกระตุ้นให้ข้อและกล้ามเนื้อทำงานตามปกติ จัดท่าให้อยู่ในสภาพหย่อนคลายการเกร็งหรือการตึงตัวของกล้ามเนื้อเพื่อลดการเจ็บปวด ป้องกันการเกิดแผลกดทับโดยพลิกตัวผู้ป่วยบ่อย ๆ รักษาความสะอาดของผ้าปูที่นอน เปลี่ยนผ้าปูที่นอนโดยไม่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วย รักษาความสะอาดผิวหนัง เคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยวิธีการที่ถูกต้องมิให้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดอันตราย ทั้งนี้ด้วยการทำงานร่วมกับนักกายภาพบำบัดฝึกหัดการเปลี่ยนท่านั่ง ลุกยืนข้างเตียง เดินเกาะหรือเดินด้วยเครื่องช่วยเดิน เช่น ไม้ค้ำยัน ไม้เท้า

3. ดูแลและฝึกให้ช่วยตนเองในการทำกิจวัตรประจำวัน โดยการวางแผนร่วมกันกับนักกิจกรรมบำบัด นักกายภาพบำบัด การนั่งและยืนทรงตัวในวอร์คเวชศาสตร์ฟื้นฟู มีเครื่องมือหัดยืนทรงตัว (Tilt board) เพื่อให้มีความพร้อมก่อนที่จะไปทำกิจกรรมที่คลินิกเวชกรรมฟื้นฟู กล่าวคือเป็นการหัดนั่งยืนในช่วงเวลาอันสั้น หัดเคลื่อนย้ายจากเตียงไปเก้าอี้ล้อเลื่อน หรือจากเก้าอี้ล้อเลื่อนไปยังเก้าอี้ธรรมดา ฝึกหัดช่วยตนเองในการกินการทำความสะอาดหน้า ฟัน ผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตครึ่งซีกหรือเป็นอัมพาตครึ่งท่อนต้องหัดทำกิจกรรมบนเตียงในการพลิกตัวและตะแคงตัวด้วย

4. เสริมสร้างสมรรถภาพทางการสื่อความหมายโดยเฉพาะผู้ป่วยที่ยังพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัด พยายามเข้าใจและคอบโต้ความต้องการของเขาได้ด้วยกิริยาท่าทางก่อนที่ผู้ป่วยจะไปพบนักแก้ไขการพูด

5. ช่วยฝึกหัดในการบังคับการขับถ่ายปัสสาวะ อุจจาระซึ่งกลั้นไม่ได้เนื่องจากในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนหรืออัมพาตทั้งแขน ขาทั้งสองข้าง ศูนย์ประสาทบังคับกระเพาะปัสสาวะและลำไส้ใหญ่สูญเสียหน้าที่ ต้องใช้ความอดทนและความพยายามเป็นอย่างมากทั้งพยาบาลฟื้นฟูและผู้ป่วยเอง

6. วางแผนจำหน่ายผู้ป่วยสู่ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพหรือสถานสงเคราะห์คนพิการในชุมชนต่าง ๆ ทั้งในและนอกกรุงเทพมหานคร พยาบาลฟื้นฟูจะแนะนำผู้ป่วยให้เข้าใจการดูแลรักษานอกโรงพยาบาลตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อม ผู้ดูแลมีใช่นักวิชาการที่มีความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ การสอนการฝึกหัดเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนจำหน่ายจากคลินิกเวชกรรมฟื้นฟูในโรงพยาบาลต้องใช้เวลายาวนาน ในการฝึกหัดผู้ป่วยให้พร้อมทั้งสุขภาพร่างกายและจิตใจ เช่น การฝึกหัดเปลี่ยนสายยางที่ต่อเพื่อขับถ่ายปัสสาวะเอง การดูแลมิให้เกิดแผลกดทับ การฝึกหัดถอดใส่เครื่องกายอุปกรณ์เสริม เป็นต้น

7. กำหนดการเยี่ยมผู้ป่วยเพื่อติดตามผลโดยประสานงานกับพยาบาลสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลสภาพและพฤติกรรมของผู้ป่วย

มีความจำเป็นมากสำหรับผู้ป่วยขณะอยู่รับการรักษาในโรงพยาบาลเพื่อเป็นข้อมูลให้แก่การประชุมกลุ่มเวชศาสตร์ฟื้นฟู พยาบาลฟื้นฟูจะต้องประเมินผลสภาพและพฤติกรรมของผู้ป่วยดังต่อไปนี้

1. การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและกิจกรรมบนเตียง (Bed activities) ว่าผู้ป่วยสามารถช่วยตนเองในการแปรงฟัน ล้างหน้า รับประทานอาหาร การขับถ่ายทั้งบนเตียงและเข้าส้วม ความสามารถในการเคลื่อนไหวข้อ แขน ขา การพลิกตัว การนอนตะแคง การนั่งบนเตียง การเคลื่อนย้ายจากเตียงไปเก้าอี้หรือเดินเอง ทั้งนี้เป็นการปฏิบัติงานร่วมกันกับนักกิจกรรมบำบัดและนักกายภาพบำบัด

2. การรับความรู้สึกและการรับรู้ ทางประสาทสัมผัสสายตา การอ่านหนังสือ ท้องใช้แว่นสายตา การได้ยิน การพูดและการสื่อความหมายแทนการพูด การตื่นตัวสนใจต่อสิ่งแวดล้อมแม้ว่าประสาทสัมผัสบกพร่อง

3. ด้านอารมณ์และจิตใจ มีการเปลี่ยนแปลงบุคลิกลักษณะอุปนิสัยใจคอภายหลังการเจ็บป่วยแล้วเกิดความพิการขึ้น การปฏิบัติตนเองและการมีสัมพันธภาพกับผู้ป่วยอื่น ๆ ข้างเตียง กับแพทย์ พยาบาล หรือนักบำบัดและคนอื่น ๆ

4. ด้านเศรษฐกิจ ร่วมมือประสานงานกับนักสังคมสงเคราะห์ว่ามีรายได้ของตนเองหรือได้จากญาติพี่น้องอื่น ปัญหาค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ารักษาพยาบาล ถ้ามีความจำเป็นไม่สามารถให้ค่าใช้จ่ายใด ๆ ได้ ก็สามารถช่วยเหลือได้ทางด้านสังคมสงเคราะห์

2.6.2.1. กายภาพบำบัด ความหมายของกายภาพบำบัด (Physical therapy) ตามพระราชบัญญัติควบคุมการประกอบโรคศิลปะได้ระบุไว้ในมาตรา 4 ข้อ 6 ว่า กายภาพบำบัดคือ การกระทำเพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยในการบำบัด บรรเทาแก้ไขและฟื้นฟูการเคลื่อนไหวสมรรถภาพหรือความพิการของร่างกายและจิตใจด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัด ซึ่งได้แก่ การดัด การดึง การบีบคลึง การนวด การบริหารร่างกายหรืออวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใดของผู้ป่วย ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการกระทำด้วยวิธีต่าง ๆ ดังกล่าวตามหลักวิทยาศาสตร์หรือการกระทำอื่นที่รัฐมนตรีประกาศเป็นวิธีการทางกายภาพบำบัดหรือการใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในพระราชบัญญัติเดียวกันนี้ได้ระบุการปฏิบัติงานของนักกายภาพบำบัดไว้ในหมวด 3 ข้อ 18 ทวิ ว่า ผู้ประกอบโรคศิลปะในสาขากายภาพบำบัดจะปฏิบัติต่อผู้ป่วยได้ต่อเมื่อผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรมให้การวินิจฉัยโรคแล้วและเห็นสมควรให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด โดยให้คำแนะนำเป็นหนังสือแสดงสาเหตุของโรค แนวทางในการรักษา และผู้ประกอบโรคศิลปะในสาขากายภาพบำบัด และใช้ได้เฉพาะยาที่ใช้ในวิธีทางกายภาพบำบัด ซึ่งมิใช่ยากินหรือยาฉีด

การที่นำพระราชบัญญัติควบคุมการประกอบโรคศิลปะสาขากายภาพบำบัดมากล่าวในที่นี้ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจจะเกิดจากการกระทำด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัด เพราะขณะนี้การควบคุมมิได้ครอบคลุมเรื่องการใช้เครื่องมือว่ารักษาโรคต่าง ๆ ได้ เช่น เครื่องมือนวดไฟฟ้า เครื่องคลื่นเสียงบางอย่างที่ใช้ในการเสริมสวยซึ่งผลิตในเมืองไทยหรือสั่งมาจากต่างประเทศโดยยังไม่มีการรับรองจากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ทำให้เกิดอันตรายจากการหลงผิด บางรายเกิดความพิการตลอดชีวิต เพราะบำบัดรักษาตามอาการบอกเล่าของผู้ป่วยเองโดยไม่ได้ผ่านการตรวจวินิจฉัยโรค และเห็นสมควรให้ใช้การรักษาทางกายภาพบำบัดจากแพทย์มาก่อน

วัตถุประสงค์ของการบำบัดรักษาทางกายภาพบำบัด

คือการป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องหรือสูญเสียหน้าที่ของร่างกายตามระบบต่างๆ ที่สำคัญคือ ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูกซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ระบบการหายใจ ระบบการไหลเวียนของโลหิต และบาดแผลหรือการอักเสบของอวัยวะอื่นซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว เพื่อ

1. ป้องกันการหดสั้นของกล้ามเนื้อและเอ็น
2. ป้องกันและแก้ไขข้อยึดติด
3. เพิ่มกำลังและความทนทานของกล้ามเนื้อในการทำงาน
4. แก้ไขและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
5. ป้องกันและแก้ไขการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ
6. แก้ไขและฝึกหัดการนั่ง ยืน เดิน ด้วยตนเองหรือกับเครื่องกายอุปกรณ์เสริมหรือกายอุปกรณ์เทียม และเครื่องช่วยเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ลดการบวมอักเสบและการเจ็บปวด

8. แก้ไขและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของปอดและหัวใจ

9. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและน้ำเหลือง

10. แก้ไขและฟื้นฟูสมรรถภาพในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก

2.6.3 การบำบัดรักษาทางกายภาพบำบัด มีหลายวิธีได้แก่

1. การออกกำลังกายเพื่อการรักษา (Therapeutic exercises) มีผลต่อการทำงานของร่างกายหลายระบบคือระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิต นอกจากนี้สามารถลดอัตราการเกิดโรคบางโรคหรือลดความรุนแรงของโรคได้ เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดหัวใจตีบตัน โรคอ้วน เป็นต้น การออกกำลังกายของแต่ละบุคคลต้องจัดให้เหมาะสมกับสภาพของคน ๆ นั้น

การออกกำลังกายคือการที่กล้ามเนื้อต่าง ๆ หดตัว ข้อเคลื่อนไหวได้โดยกล้ามเนื้อหดตัวแล้วกล้ามเนื้ออีกด้านหนึ่งอยู่ในภาวะคลายตัว เช่น เมื่องอข้อศอก กล้ามเนื้องอข้อศอกทำหน้าที่หดตัวในขณะเดียวกันกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอกคลายตัวจากการหด และเมื่อกล้ามเนื้อเหยียดข้อศอกหดตัว กล้ามเนื้องอข้อศอกก็อยู่ในภาวะคลายตัว แขนจึงอยู่ในท่าเหยียดตรง เป็นต้น

ประโยชน์การบริหารร่างกายและการออกกำลังกาย คือ

1. เพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ

2. เพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อ

3. ข้อต่าง ๆ มีการเคลื่อนไหวคล่องตัว

4. ทำให้ร่างกายมีความคล่องแคล่วว่องไว ทรงตัวดี เนื่องจากการทำงาน

5. ประสานกันของระบบกล้ามเนื้อประสาท

6. กระตุ้นให้มีการหลั่งฮอร์โมน ซึ่งเป็นผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีระหลายอย่าง เช่น หัวใจเต้นถี่และแรงขึ้น การหมุนเวียนโลหิตดีขึ้น ผลการออกกำลังต่อระบบหายใจจะเพิ่มขึ้นทันทีคนเริ่มออกกำลัง เมื่อหยุดออกกำลังกายการหายใจจะลดทันทีอย่างมาก และจะค่อย ๆ เป็นปกติต่อมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อจำกัดของการออกกำลังกาย

1. อายุระหว่าง 25–35 ปี ความสามารถของร่างกายจะเริ่มลดลงทั้งความทนทาน ความว่องไว กำลังกล้ามเนื้อ ความสามารถในการถ่ายเทออกซิเจน

2. ความแข็งแรงของร่างกาย การกีฬาหรือการออกกำลังกายทุกประเภทมีจุดอ่อนในตัว เช่น วิ่งแล้วบาดเจ็บที่เท้า ข้อเท้า หัวเข่า อาจกระทบกระเทือนถึงกระดูกสันหลัง ฉะนั้นความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายจึงมีความจำเป็น เมื่อมีจุดอ่อนเกิดขึ้นจึงไม่สามารถออกกำลังได้เต็มที่และอาจทำให้พยาธิสภาพเพิ่มขึ้น

3. โรคเบาหวาน ถ้าได้ออกกำลังกายจะเป็นผลดีทำให้เนื้อเยื่อต่าง ๆ ไวต่ออรโมนอินสุลิน (Insulin) ร่างกายจะต้องการน้อยลง ถ้าอยู่ในระหว่างการรักษาโดยการฉีด การออกกำลังกายจะทำให้การดูดซึมจากจุดที่ฉีดแรงขึ้น ร่างกายต้องการพลังงานเพิ่มขึ้น จะส่งเสริมให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจนเป็นลมได้ คนที่เป็นโรคเบาหวานควรระมัดระวังเพราะถ้าบาดเจ็บเป็นแผลจะหายช้ากว่าปกติ

4. การเสื่อมสภาพของกระดูกข้อและเนื้อเยื่อข้อกระดูก เอ็น เนื้อเยื่อ มีการเสื่อมสภาพและการอักเสบเรื้อรัง ทำให้เจ็บปวดเวลาเคลื่อนไหว บวม ข้อติดขัดและอ่อนกำลังได้ซึ่งเป็นอุปสรรคของการออกกำลังกาย

5. โรคตับทุกชนิดไม่ว่าตับอักเสบ ตับแข็ง การออกกำลังกายจะทำไม่ได้โดยเด็ดขาด เพราะเป็นการกระตุ้นให้ตับทำงานมากขึ้นซึ่งจะเป็นผลร้ายต่อตับ

6. โรคไต คล้ายโรคตับ คือมีอาการบวมตามตัว การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายไม่ดี ออนเพลีย การออกกำลังกายทำให้ไตทำงานหนักขึ้น

7. โรคปอด การถ่ายเทแลกเปลี่ยนออกซิเจนไม่ดี เมื่อออกกำลังกายต้องการออกซิเจนมากขึ้น ซึ่งไม่สามารถทำได้ จึงต้องจำกัดการออกกำลังกาย

8. โรคหัวใจทุกชนิดเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายทั้งสิ้น จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของแพทย์แนะนำวิธีเฉพาะตามสภาพความรุนแรงของโรค

9. โรคความดันโลหิตสูง การออกกำลังกายทุกแบบ ความดันโลหิตจะสูงขึ้นทั้งสิ้น ทำให้ออกกำลังกายไม่ได้เต็มที่

2. การบำบัดรักษาด้วยการนวด การดัด และการดึง

2.1 การนวด (Massage) หมายถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการขยับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อเยื่อที่อยู่ใต้ผิวหนังด้วยมือ การนวดเป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการบำบัดรักษาโรคของกล้ามเนื้อประสาท ข้อ ระบบการหายใจ ระบบการไหลเวียนโลหิตและน้ำเหลือง ผู้นวดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอวัยวะที่เกี่ยวข้องนั้นดีพอ ตลอดจนได้รับคำแนะนำจากแพทย์เจ้าของไข้เป็นราย ๆ ไป

ผลของการนวด

1. ผิวหนัง ผู้ป่วยจะรู้สึกสบาย ทำให้มีการขับของเสียจากต่อมเหงื่อและต่อมไขมันพร้อมกับเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น

2. กระตุ้นการรับความรู้สึกสัมผัสที่ผิวหนังไปยังประสาทไขสันหลังและสมอง ทำให้กล้ามเนื้อหย่อนคลายตัวและเกิดการขยายตัวของเส้นเลือดใต้ผิวหนังบริเวณนั้น

3. ช่วยให้การหมุนเวียนของโลหิตและน้ำเหลืองดีขึ้น ช่วยขับของเสียในเนื้อเยื่อให้ออกไปได้โดยเร็วตามกระแสเลือดและน้ำเหลือง

4. มีผลทางด้านจิตใจ ทำให้ผ่อนคลายความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ

ประเภทการนวด

1. การลูบ (stroking and effleurage) โดยใช้มือลูบกดลงไปขณะที่มีการเคลื่อนไหว ลูบจากส่วนปลายของแขน ขา ขึ้นหาส่วนต้นแขน และขา

2. การกด (compression) การกดหรือบีบทำได้โดยใช้ฝ่ามือวางบนส่วนของร่างกายที่ต้องการให้นวดออกแรงให้ลึกถึงกล้ามเนื้อพร้อมกับเคลื่อนไหวมือ มีหลายแบบ เช่นแนวตรงให้จับกล้ามเนื้อยกขึ้นแล้วบีบ หรือจับกล้ามเนื้อขยับเคลื่อนไหวไปทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

3. การเคาะ (percussion) เคาะลงบนส่วนของร่างกายเป็นจังหวะเร็ว ๆ มีหลายแบบ เช่น เคาะด้วยสันมือ อุ้งมือ หรือปลายนิ้ว หุบเบา ๆ ด้วยกำปั้น

ข้อบ่งใช้การนวด

1. ลดการเจ็บปวดบริเวณข้อต่อหรือกล้ามเนื้อ

2. ลดการบวม

3. ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัว

4. ลดการหดยึดของเอ็น พังผืด และบริเวณแผลเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำให้อวัยวะภายในเคลื่อนไหวมากขึ้น เช่น นวดหน้าท้องช่วยในการขับถ่ายหรือไล่ก๊าซในกระเพาะอาหารและลำไส้

ข้อห้ามใช้การนวด

1. บริเวณที่มีการติดเชื้อ จะเป็นการกระจายเชื้อ

2. โรคผิวหนังที่มีการติดต่อได้

3. โรคมะเร็งผิวหนังและกล้ามเนื้อเพราะจะมีการลุกลามของเซลล์มะเร็ง

4. บริเวณที่มีการอักเสบเนื่องจากการอุดตันของเส้นเลือด จะทำให้เกิดการหลุดลอยของลิ่มเลือด ไปอุดหลอดเลือดของปอด หัวใจ หรือสมอง ซึ่งทำให้เกิดอันตราย

5. บริเวณที่มีการไหม้พอง

6. ในระยะแรกเริ่มของการบาดเจ็บเฉียบพลัน หรือหลังการผ่าตัด

2.2 การดัด (manipulation) เป็นวิธีการทางกายภาพบำบัดหมายถึงการเคลื่อนไหวข้อโดยการใช้มือขยับส่วนมากจะทำกับข้อต่อแขนขา กระดูกส่วนหลังก่อนทำควรขยับเคลื่อนไหวข้อ หาจุดเจ็บของผู้ป่วยก่อน

ข้อบ่งใช้การดัด

1. การยึดติดของข้อและมีการเจ็บ

2. การฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือเอ็นรอบข้อ

3. ข้อที่ถูกพักให้อยู่นิ่งนาน ๆ เช่นภายหลังการเข้าเฝือก หรือจากการเจ็บปวดในข้อ

4. โรคข้ออักเสบต่าง ๆ

5. กระดูกอ่อนและข้อเคลื่อน

6. เอ็นเคลื่อนที่

แพทย์และนักกายภาพบำบัดจะต้องร่วมมือกันในการดัดผู้ป่วย ก่อนทำการดัดจะต้องทราบการวินิจฉัยโรคที่แน่นอนและพยาธิสภาพของร่างกายส่วนนั้น ผู้ป่วยจะต้องทราบจุดมุ่งหมายการกระทำของนักกายภาพบำบัด ทำความเข้าใจและขอความร่วมมือ ผู้ป่วยต้องพร้อมทางด้านจิตใจ ไม่วิตกกังวล ไม่กลัว ไม่ออกแรงต้านหรือเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้าม การรักษาอาจต้องทำติดต่อกันหลายครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.6 การดัดแขน ขา

ข้อห้ามใช้

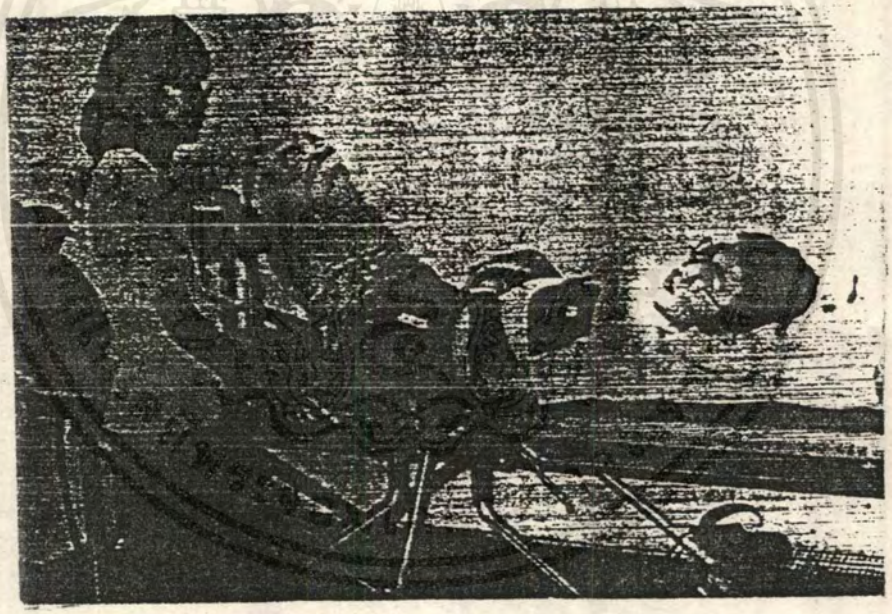
ผู้ป่วยที่ทำการดัดต้องไม่มีอาการเจ็บปวดอันเนื่องมาจากวัณโรค เนื้องอก หรือข้อกระดูกสันหลังอักเสบติดแข็ง ถ้าการดัดนั้นไม่ได้ผลดีหรือมีอาการดีขึ้นควรยุติ

2.3 การดึง (Traction) เป็นวิธีการทางกายภาพบำบัดที่ใช้ร่วมกับการดัดซึ่งจะได้ผลดี เป็นการทำให้ช่องของข้อต่อที่ต้องการมีการขยายและขยับออกจากกัน การดึงอาจจะกระทำด้วยมือหรือเครื่องมือ เหตุที่ต้องใช้การดึงเพื่อ

1. ทำให้ส่วนของข้อนั้นได้รับการพัก
2. ลดการเกร็งและการดึงตัวของกล้ามเนื้อ
3. เพื่อแยกข้อต่อให้ขยับออกจากกัน

การดึงที่ใช้มากคือ การดึงกระดูกสันหลังส่วนคอ (cervical traction) และการดึงกระดูกสันหลังส่วนตะโพกหรือเอว (lumbar traction) การดึงสอทำได้ทั้งท่านอนและท่านั่ง ส่วนการดึงเอวนั้นใช้ทำในท่านอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.1 การลึงกระดูกสันหลังส่วนคอและกระดูกสันหลังส่วนตะโพก

ข้อควรระวังในการลึงห้ามใช้วิธีการลึงในกรณีต่อไปนี้

1. การติดเชื้อบริเวณกระดูกสันหลังจากวัณโรคกระดูกหรือการอักเสบ
2. กระดูกผุกร่อน
3. มะเร็ง เกิดจากที่กระดูกสันหลังแรกเริ่มหรือลุกลามมาจากที่อื่น
4. มีอาการบอกเหตุว่ามีการกดไขสันหลัง เช่น ปวดขามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การบำบัดรักษาด้วยความร้อน ความเย็น

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกายเป็นผลต่อการทำงานของร่างกาย เช่น ในกระบวนการเมตาบอลิซึม การไหลเวียนโลหิต การส่งความรู้สึกตามเส้นประสาท สักษณะดังกล่าวจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาทางกายภาพบำบัดดังนี้

2.5 การบำบัดรักษาด้วยความร้อน (Heat therapy)

เมื่อผ่านความร้อนเข้าสู่ร่างกายในระยะแรก จะทำให้อุณหภูมิร่างกายบริเวณที่ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นผลให้เส้นเลือดขยายตัว

ข้อบ่งใช้การให้ความร้อน

1. ทำให้หลดความเจ็บปวด
2. ทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น
3. ยังเกิดความหย่อนคลายความเครียด
4. มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น

ข้อควรระวังในการใช้ความร้อน การใช้ความร้อนเพื่อการบำบัดรักษาควรระวังสิ่งต่อไปนี้

1. ห้ามใช้กับผิวหนังบริเวณที่มีความบกพร่องของประสาทรับความรู้สึกต่ออุณหภูมิและความเจ็บปวด
2. ห้ามใช้ในบริเวณผิวหนังที่มีเลือดไหลเวียนไม่เป็นปกติ
3. การใช้ความร้อนจะเพิ่มการบวมให้มากขึ้นสำหรับการบวมที่ไม่ได้เกิดจากการอักเสบ

ประเภทความร้อนที่ใช้ในการรักษา

1. ความร้อนตื้น (superficial heat) เป็นการให้ความร้อนผ่านเข้าใต้ผิวหนัง แต่ความร้อนนี้จะแผ่กระจายไปสู่อวัยวะที่ลึกกว่าด้วยวิธีการถ่ายเทความร้อนทั้งการนำ การพา และการแผ่รังสี

ก. การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ ได้แก่การใช้กระเป๋าไฟฟ้า ขวดหรือกระเป๋าน้ำร้อน การประคบด้วยผ้าร้อนหรือถุงเก็บความร้อน การใช้ขี้ผึ้งพาราฟิน การใช้ความร้อนตื้นในลักษณะนี้มีข้อดีคือสะดวกและง่ายต่อการใช้ อุปกรณ์ใช้ที่บ้านได้สะดวก แต่มีข้อเสียคือไม่เหมาะกับผู้ที่มีแผลเปิดและอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายการติดเชื้อที่ผิวหนังได้

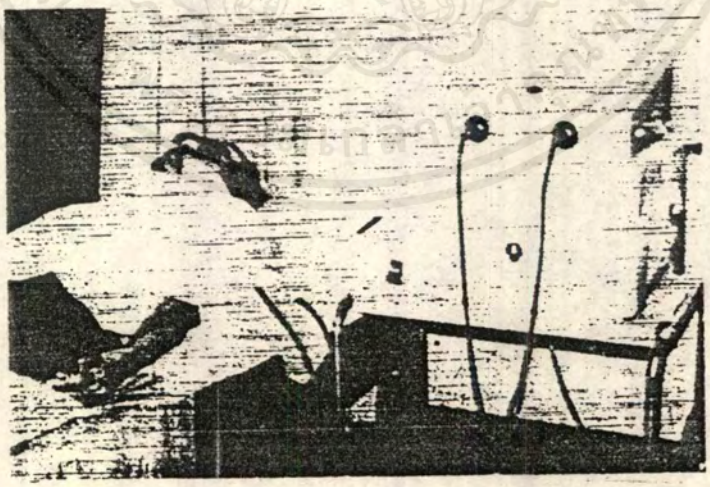
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การถ่ายเทความร้อนโดยการพา ได้แก่การแช่แขนขา หรือทั้งตัวในถังน้ำอุ่นหมุนเวียน (whirl pool หรือ Hubbard tank)ที่อุณหภูมิ 40–43 องศาเซลเซียส แต่ถ้าแช่ทั้งตัวความร้อนควรลดลงเป็น 38 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิที่ร่างกายสูงขึ้น หลอดเลือดขยายทั่วร่างกาย ทำให้ความดันลดลง ซึ่งอาจเป็นลมได้ หรือการอบด้วยไอน้ำ หลังจากอบแล้วควรเช็ดตัวให้แห้งทันที

5. การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสี เช่น รังสีอินฟราเรด (Infrared)

2. ความร้อนลึก (Deep heat) เป็นความร้อนที่ผ่านเข้าไปลึกกว่าชั้นใต้ผิวหนัง คือเข้าถึงกล้ามเนื้อและข้อ โดยอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนในเนื้อเยื่อ เครื่องมือที่ใช้ความร้อนลึกได้แก่

ก. เครื่องอบไฟฟ้าคลื่นสั้น (Shortwave diathermy) เป็นเครื่องมือที่ใช้กระแสไฟฟ้าที่มีความถี่สูงโรคที่ใช้เครื่องมือชนิดนี้เพื่อการรักษาเป็นส่วนใหญ่คือ ข้อเสื่อมอักเสบบริเวณเอวและข้อเข่า เอ็นอักเสบ กล้ามเนื้อฉีกขาด กระดูกงอกเชิงกรานอักเสบ เรื้อรัง และไหล่ยึดติด



ภาพที่ 2.6.2 การใช้เครื่องอบไฟฟ้าคลื่นสั้นในการบำบัดรักษาทางกายภาพบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อบ่งใช้

1. ลดความเจ็บปวดและอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ เช่น การเคลื่อนของหมอนรองกระดูก ข้อเสื่อมอักเสบ ลุงน้ำในข้ออักเสบ เป็นต้น

2. เพิ่มการไหลเวียนของเลือดมาเลี้ยงส่วนที่เป็นโรคหรือบาดเจ็บซึ่งช่วยให้บริเวณที่ผิดปกติหายเร็วขึ้น

3. การเพิ่มอุณหภูมิช่วยให้กระบวนการหาย (Healing process) เร็วขึ้น

ข. เครื่องใช้คลื่นเสียงอัลตราซาวด์ เป็นผลทางเชิงกล การสั่นสะเทือนของคลื่นเสียงเมื่อผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อถูกดึงและอ่อนตัวลง

ข้อบ่งใช

1. ใช้กับผู้ป่วยที่มีการยึดติดของข้อที่เกิดจากการดึงตัวของเนื้อเยื่อหรือจากแผลเป็น

2. ใช้ในกรณีที่มีการเจ็บปวดจากการเกร็งของกล้ามเนื้อ

3. ใช้เพื่อลดความเจ็บปวดจากข้ออักเสบอย่างเฉียบพลัน

4. ใช้ภายในรายที่มีลุงน้ำของข้ออักเสบ

5. ใช้เพื่อลดการเจ็บปวดจากปลายประสาทอักเสบ

6. ใช้เพื่อลดการเจ็บปวดเมื่อมีกล้ามเนื้อฉีกขาด

ภาพที่ 2.6.3 การใช้คลื่นเสียงอัลตราซาวด์ในการบำบัดรักษาทางกายภาพบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การบำบัดรักษาด้วยความเย็น (Cold therapy) การรักษาด้วยความเย็นจะทำให้อุณหภูมิของผิวหนังส่วนนั้นลดลงที่เป็นผลตรงกันข้ามกับการใช้ความร้อน

ผลที่ได้

1. ลดอัตราการเมตาบอลิซึมในร่างกาย ทำให้หลอดเลือดหดตัว ถ้าใช้ในระยะเวลานานหลอดเลือดจะกลับขยายตัวขึ้น

2. ลดการบวมช้ำ

3. จะกระตุ้นศูนย์ประสาทส่วนกลางทำให้กล้ามเนื้อเกร็งตัว

4. การทำให้ผิวหนังเย็นลงบางครั้ง อาจมีอาการสั่นเพื่อร่างกายจะได้อบอุ่นขึ้น

ข้อบ่งใช้

1. ลดการบวม ถ้ามีเลือดออกในเนื้อเยื่อ จะหยุดชะงักลง

2. ลดความเจ็บปวดจากการเกร็งของกล้ามเนื้อ

3. ลดภาวะเนื้อตายในส่วนของร่างกายที่ขาดเลือดชั่วคราว

4. ใช้ในระยะเวลาสั้นจะทำให้กล้ามเนื้อหดตัว

5. ใช้ความเย็นก่อนการออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อหดตัวนานขึ้น

ข้อห้ามใช้

ในรายที่ทนความเย็นไม่ได้ ขออักเสบรูมาตอยด์ซึ่งทำให้เนื้อเยื่อหดตัวมากขึ้น บริเวณที่เลือดออกมาภายนอก บริเวณที่การหมุนเวียนเลือดไม่ดี และผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ

2.7 การบำบัดรักษาด้วยกระแสไฟฟ้า (electro therapy) การนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ในการบำบัดรักษา แบ่งเป็น 2 ประเภทตามความถี่ของกระแสไฟฟ้าที่ใช้ดังนี้

1. เครื่องไฟฟ้าที่ใช้ความถี่สูง เป็นการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงในรูปแสงอุลตราไวโอเลต หรืออินฟราเรด พลังงานเสียงอัลตราซาวด์ และพลังงานความร้อน

2. เครื่องไฟฟ้าที่ใช้ความถี่ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระตุ้นไฟฟ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อ

1. ลดอัตราการเกิดกล้ามเนื้อลีบ โดยเฉพาะในระยะแรกของการเกิดโรคโปลิโอ กล้ามเนื้อเป็นอัมพาติเนื่องจากเส้นประสาท

2. ลดความเจ็บปวดหรือการบวมในกล้ามเนื้อปกติ เมื่อมีอาการปวดบวมกล้ามเนื้อบริเวณนั้นจะไม่เคลื่อนไหวเพราะจะทำให้เจ็บ จึงทำให้กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อปกติเสียไปและเกิดพังผืดแทรกในเส้นใยกล้ามเนื้อ เมื่อใช้ไฟฟ้ากระตุ้นกล้ามเนื้อจะหดตัวหลายตัวได้และเป็นการป้องกันการแทรกของพังผืดด้วย

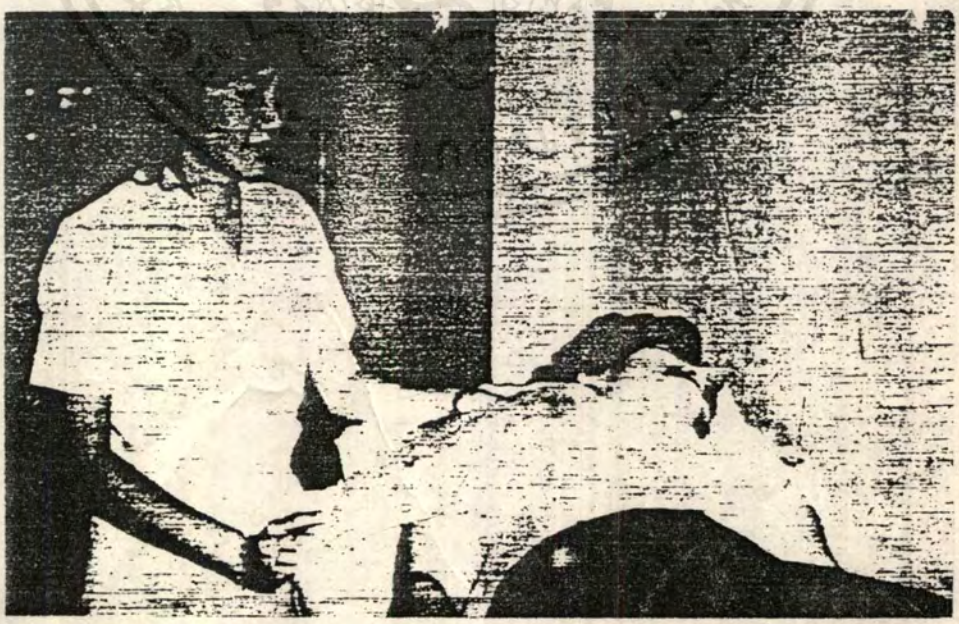
ภาพที่ 2.6.4 การบำบัดรักษาด้วยกระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระตุ้นฝึกให้กล้ามเนื้อทำงาน ใช้ในรายที่แพทย์ผ่าตัดย้ายเส้นเอ็น เช่น ผู้ป่วยที่ปลายเท้าตก แพทย์ผ่าตัดเอาเอ็นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ตะแคงเท้าส่วนหนึ่งมาแทนที่เอ็นกล้ามเนื้อที่กระดกเท้าขึ้น จากนั้นเป็นการกระตุ้นไฟฟ้าเพื่อให้เอ็นตะแคงเท้าทำหน้าที่เคลื่อนไหวการกระดกปลายเท้า เป็นต้น

2.8 ชาราบำบัด (Hydrotherapy) หมายถึงการบำบัดรักษาโดยใช้น้ำ ใช้ได้ทั้งน้ำร้อน น้ำอุณหภูมิปกติและน้ำเย็น มีประโยชน์แก่ผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวแขน ขา หรือยืนเดินได้เป็นปกติ อันเนื่องมาจากกล้ามเนื้ออ่อนแรง ชาราบำบัดจะช่วยให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวในน้ำสะดวกขึ้น เพราะไม่ต้องออกกำลังต้านทานแรงโน้มถ่วงของโลก เครื่องมือที่ใช้ในชาราบำบัดมีหลายชนิด ได้แก่

2.8.1 แผ่นอบร้อน (Hot pack) และเครื่องไฮโดรคอลลาเตอร์ (Hydrocollator) เป็นเครื่องมือที่ใช้ความร้อนชื้น ใช้สะดวกและอบความร้อนได้นาน ข้างในของแผ่นอบความร้อนเป็นพวกซิลิกาเจล เวลาใช้ให้เอาแผ่นร้อนแช่ในถังน้ำอุณหภูมิ 140–160 องศาฟาเรนไฮต์ วิธีใช้เอาแผ่นอบร้อนห่อด้วยผ้าเช็ดตัววางบนบริเวณที่ต้องการ ใช้เวลาประมาณ 20–30 นาที



ภาพที่ 2.6.5 การใช้แผ่นอบร้อนวางบนบริเวณที่ต้องการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ถังน้ำอุ่นหมุนวน (Whirlpool bath) อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ประมาณ 90–120 องศาฟาเรนไฮต์ น้ำในถังมีเครื่องทำให้น้ำหมุนวน เพื่อให้ได้ประโยชน์ทั้งความรู้ผลการนวด เวลาที่ใช้ประมาณ 20–30 นาที ส่วนมากใช้แช่แขนหรือขา

ข้อบ่งใช้

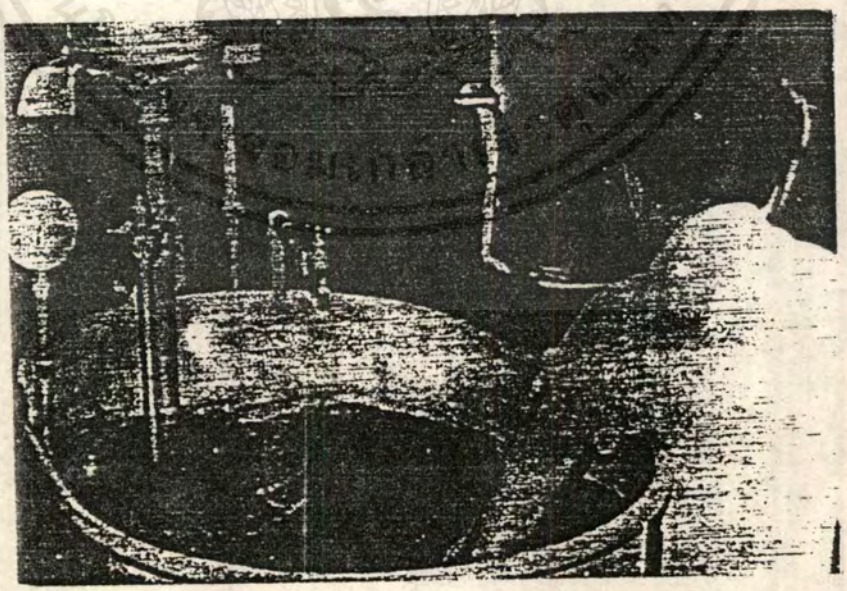
1 มีข้อยึดติด ภายหลังจากการเข้าเฝือกเนื่องจากกระดูกหัก ข้อเคลื่อนหรือข้ออักเสบเรื้อรัง

2. ลดการเจ็บปวดจากข้ออักเสบหรือกล้ามเนื้อเย็นฉีกขาด

3. ช่วยให้การเคลื่อนไหวของข้อและการทำงานหดตัวของกล้ามเนื้อดีขึ้น เนื่องจากความร้อนทำให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น

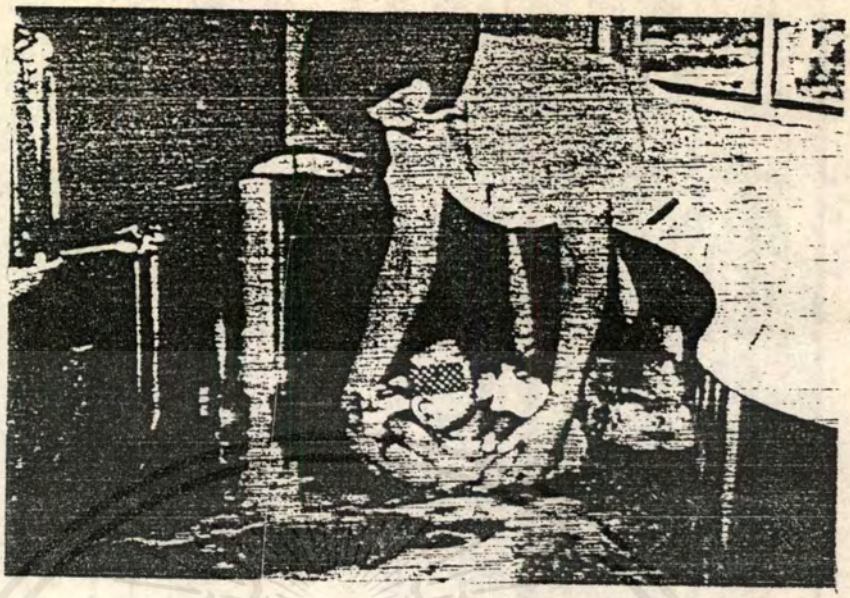
4. ผ่อนคลายความเครียด

2.8.3 ถังน้ำ (Hubbard tank) คล้ายถังน้ำอุ่นหมุนวน แต่ใหญ่กว่า สามารถนำผู้ป่วยลงไปแช่ทั้งตัวได้ ใช้สำหรับอัมพาติครึ่งซีก อัมพาติครึ่งท่อน อัมพาติแขนขาทั้งสองข้าง หรือในรายที่ข้อติด ข้ออักเสบหลาย ๆ ข้อ (Polyarthritis) ซึ่งใช้น้ำอุ่นอุณหภูมิระหว่าง 90–120 องศาฟาเรนไฮต์ ข้อบ่งใช้คล้ายถังน้ำอุ่นหมุนวน



ภาพที่ 2.6.6.ก). การเตรียมถังน้ำในการแช่ผู้ป่วยอัมพาติเพื่อทำการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.6.ข). การแช่ผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตลงในถังน้ำเพื่อการรักษาทางกายภาพบำบัด

2.9 การฟื้นฟูสมรรถภาพทรวงอก (chest rehabilitation) หมายถึงการบำบัดผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของระบบหายใจหรือภาวะผิดปกติของหัวใจ

2.10 ภาวะผิดปกติของลมหายใจ พบในผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพของการหายใจลดลง เช่น ผิดปกติทางการหายใจหรือปอด ภาวะผิดปกติของทรวงอกและกระดูกซี่โครง หรือภายหลังการผ่าตัดในช่องท้อง เป็นต้น หลักการกายภาพบำบัดของผู้ป่วยประเภทนี้ได้แก่

1) การเพิ่มการนำอากาศเข้าและออกจากปอดโดยการฝึกการหายใจเพื่อแก้ลักษณะผิดปกติของการหายใจ เช่น เหนื่อยง่าย หายใจลำบาก หายใจคั่น ผู้ป่วยที่มีถุงลมโป่งพอง

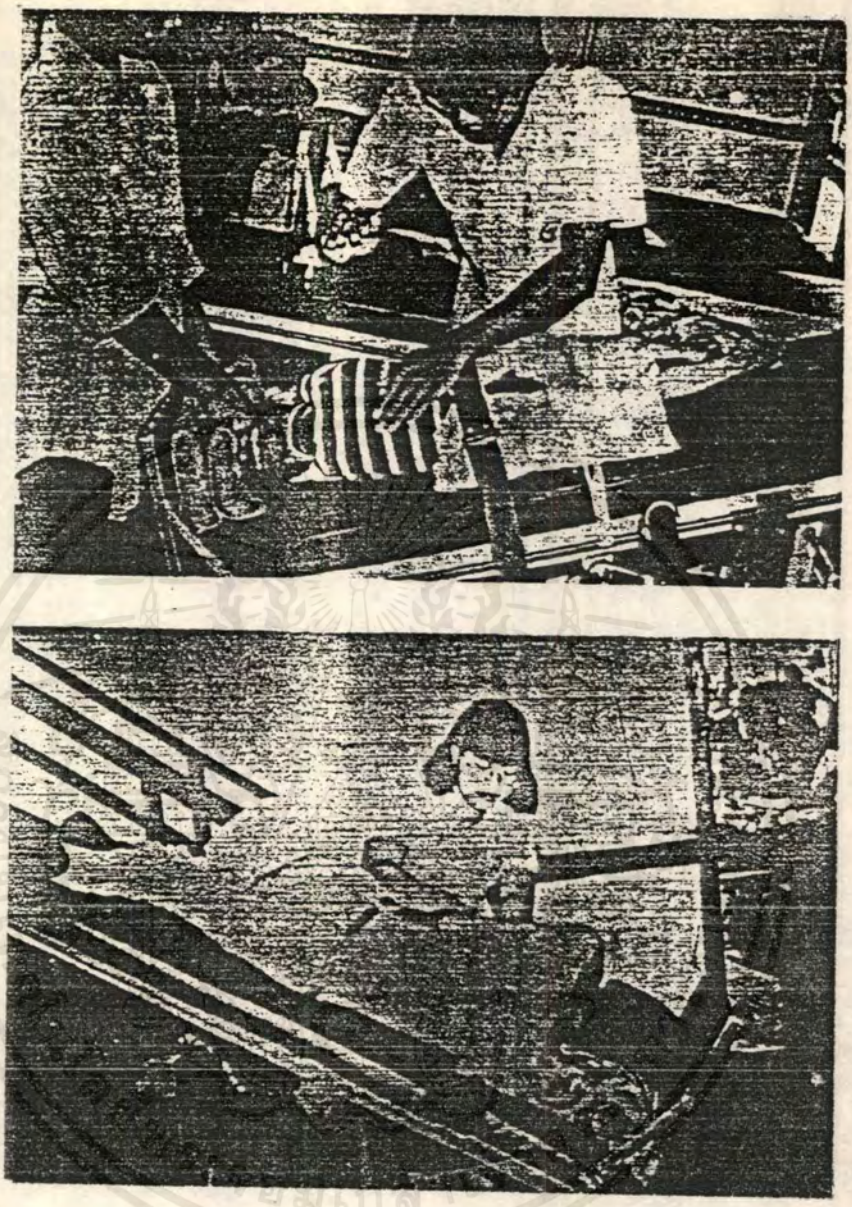
2) การเคาะเพื่อเอาเสมหะที่คั่งค้างในส่วนต่าง ๆ ของปอดออกในรายที่เป็นโรคปอดเรื้อรัง

3) การฝึกหายใจด้วยกระบังลม

4) การเพิ่มพูนความทนทานในการทำงาน ในรายที่มีประสิทธิภาพการหายใจลดลงซึ่งมีอาการเหนื่อยง่าย การฟื้นฟูสมรรถภาพทรวงอกเป็นวิธีการออกกำลังกายอย่างหนึ่ง

5) ลดการเจ็บปวดในรายที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องหรือทรวงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6.7 การเคาะเพื่อเอาเสมหะที่ตั้งค้างในปอดออก

2.11 ภาวะปกติของหัวใจ หลักการทางกายภาพบำบัดในผู้ป่วยที่มีภาวะผิดปกติของหัวใจ ได้แก่

1) การตรวจทดสอบและประเมินผล เช่น จากประวัติการเจ็บป่วยเคยมีอาการหัวใจล้มเหลวมาก่อนหรือมีอาการบ่งชี้มาก่อน เคยมีจุดจำกัดในการทำงานหรืออาการแทรกซ้อน

2) ตรวจสอบร่างกายเกี่ยวกับโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อว่ามีความสัมพันธ์กับอาการเจ็บหน้าอกหรือไม่ ฟังเสียงหัวใจและวัดชีพจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน

4) ทดสอบการออกกำลังกายเพื่อดูการตอบสนองของการทำงานของหัวใจ

2.7 ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบสำคัญของร่างกาย มีระบบการทำงานแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เมื่อมีการเคลื่อนไหวโดยกล้ามเนื้อกลุ่มแรกจะหดตัว อีกกลุ่มจะยืดตัว สลับกันไปจะเกิดขึ้นพร้อม ๆ กันแต่จะสวนทางกัน กล้ามเนื้อในแต่ละมัดสามารถจะยืดและหดตัวได้เหมือนกันทุกมัด ถ้ากล้ามเนื้อมัดใดยืด กล้ามเนื้อมัดตรงข้ามก็จะหดตัว ความสัมพันธ์ของการยืดและหดตัวจะก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวในส่วนของร่างกายส่วนนั้น ๆ ถ้ากล้ามเนื้อส่วนใดเกิดไม่ทำงาน เช่น เป็นอัมพาติ กล้ามเนื้อจะทำงานได้แต่เพียงการหดตัว แต่การยืดตัวจะไม่ทำงาน อวัยวะในส่วนนั้น ๆ ก็จะเคลื่อนไหวไม่ได้ แต่บางทีกล้ามเนื้อก็จะไม่ทำงานเลยทั้งการยืดหรือหดตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของผู้ป่วยในแต่ละรายไปไม่เหมือนกัน

2.8 อุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยทางกายภาพบำบัด

อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการบำบัดรักษาผู้ป่วยด้านกายภาพบำบัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Excercise เป็นการรักษาด้วยการออกกำลัง ได้แก่ การบริหารกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยการใช้พละกำลังของกล้ามเนื้อส่วนนั้น ๆ เช่น การถีบจักรยาน ฯลฯ

2. Electro therapy การรักษาด้วยระบบไฟฟ้าต่าง ๆ เช่นการอบ, นวด, หรือการกระตุกไฟฟ้าใช้สำหรับรักษาอาการอัมพาติของกล้ามเนื้อโดยใช้กำลังไฟฟ้าจี้ตามกล้ามเนื้อเพื่อให้กล้ามเนื้อรับความรู้สึกได้บ้าง กับโดยการใช้กระแสไฟฟ้าผ่านแผ่นโลหะทำให้เกิดความร้อนวางทาบไปบนกล้ามเนื้อเพื่อช่วยในการทำให้กระแสโลหิตไหลเวียนได้ดีขึ้น เหล่านี้เป็นต้น

3. Hydro therapy การรักษาด้วยน้ำ โดยการให้กระแสน้ำซึ่งถูกทำให้เกิดการหมุนเวียนไหลมากระทบกับกล้ามเนื้อ เพื่อช่วยในการกระตุ้นให้ระบบไหลเวียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโลหิตดีขึ้น นอกจากนี้ก็มีการอบไอน้ำ, การประคบผ้าที่ได้ผ่านการนึ่ง, หรือตุ้น อันทำให้เกิดความร้อน ฯลฯ ด้วย

จากอุปกรณ์ทั้ง 3 ประเภทดังกล่าว เท่าที่วงการแพทย์นิยมใช้กันมากที่สุดและมีประโยชน์ต่อกล้ามเนื้อของผู้ป่วยมากที่สุดก็คือการรักษาด้วยการออกกำลัง ( ) เพราะเป็นการรักษาที่เกิดประโยชน์โดยตรงแก่ผู้ป่วยในทุกกรณี ผลจากการออกกำลังจะทำให้กล้ามเนื้อมีพละกำลังเพิ่มขึ้น การหมุนเวียนของกระแสโลหิตต่าง ๆ ก็จะเป็นไปโดยธรรมชาติ ไม่เหมือนการใช้อุปกรณ์ด้วยไฟฟ้า (Electro therapy) หรือการใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับน้ำ (Hydro therapy) เพราะเป็นการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อและการหมุนเวียนของโลหิตทำงานโดยไม่ต้องออกแรงแต่อย่างใด เพียงแต่นอนหรือนั่งเฉย ๆ เท่านั้น

อุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 อย่างนี้ จะมีประโยชน์ก็ต่อเมื่อมีผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก ๆ ในระยะ Flaccid stage และ spastic stage สำหรับผู้เป็นอัมพาตครึ่งซีกคือใช้แทนการนวดด้วยมือ และอีกด้านหนึ่งก็คืออุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์จะมีผลทางด้านจิตใจแก่ผู้ป่วยที่มีความผิดใจเชื่อมั่นว่า เมื่อใช้อุปกรณ์ชนิดนี้แล้วจะหายเร็วขึ้น ก็จะทำให้ผู้ป่วยมีกำลังใจที่จะรักษาตัวเองต่อไปได้ดี แต่อย่างไรก็ตามผู้ป่วยก็ได้ผ่านการรักษาจากอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 แบบนี้แล้ว ก็จะต้องมารับการรักษาด้วยการออกกำลัง (Exercise) อีกเสมอไป

2.8.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการออกกำลัง (Exercise) มีดังนี้

1. รอก ใช้สำหรับให้ผู้ป่วยดึงเพื่อออกกำลัง แขนและขา
2. จักรยาน ใช้ออกกำลังขา
3. บาร์ขนาน ใช้สำหรับหัดเดิน, ทรงตัว
4. บันได ใช้สำหรับหัดเดินขึ้น, ลง
5. สปริงต้าน ใช้สำหรับออกกำลังมือ, แขน, ฝ่ามือ
6. แป้นหมุน ให้หมุนเพื่อบริหาร แขน, ไหล่
7. บันไดคิลยา ใช้หัดปีน โหน
8. สปริง ออกกำลังแขน
9. ตารางฝึก co – ordinate โดยการเขียนเป็นรูปเท้าติดกับพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องในลักษณะต่าง ๆ กันแล้วให้ผู้ป่วยเดินตามรอยเท้านั้น

10. Quadricep Board บริหารกล้ามเนื้อขา

11. Walker, , cane ที่หัดเดิน

12. เทียงปรับระดับ หัดทรงตัว, รักษา FOOT drop

2.8.2 ความต้องการ เกี่ยวกับอุปกรณ์ของผู้ป่วย

หลังจากที่ได้มีการศึกษาลักษณะอาการ และความสามารถของผู้ป่วยแล้ว เมื่อนำเอาความสามารถของผู้ป่วยมาพิจารณาร่วมกับภาวะในการดำรงชีวิตประจำวันของผู้ป่วยซึ่งได้จากการศึกษาโดยนายแพทย์ Edith Buchwald Lawton แล้วจะพบว่าผู้ป่วยที่นำมาศึกษาเพื่อออกแบบเก้าอี้ล้อคนพิการในครั้งนี้นั้น อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นจะต้องมีเพื่อให้ผู้ป่วยประเภทต่าง ๆ สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพย่อมจะต้องมีส่วนประกอบหลักที่จำเป็นแก่ผู้ป่วย การพิจารณาตามความสำคัญและความเหมาะสมจากการศึกษาของ Edith Buchwald Lawton, The Wheel Chair, P.263-272.

ประเภทของผู้ป่วยที่นำมาศึกษาในการออกแบบครั้งนี้ คือ

1. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้น้ำหนักขาได้
2. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถใช้ท่อนขาได้
3. ผู้ป่วยที่ข้อต่อไดรับอันตรายหรือมีอาการเสื่อมของข้อต่อ
4. ผู้ป่วยที่มีการเดินไม่คงที่
5. ผู้ป่วยที่มีการเดินไม่แน่นอนเกี่ยวกับการตัดสินใจ
6. ผู้ป่วยที่มีร่างกายไม่แข็งแรง
7. ผู้ป่วยที่มีอาการอัมพาตครึ่งท่อนล่าง
8. ผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุอยู่ในระหว่างการพักฟื้น

2.8.3 วัสดุที่นำมาใช้ในการทำอุปกรณ์โดยทั่วไปในปัจจุบัน

วัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตอุปกรณ์มีดังนี้

1. อลูมิเนียม เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา และทนทานมีหลายชนิดเช่น ท่อกลม, แผ่นเรียบ, ท่อทรงสี่เหลี่ยม ฯลฯ
2. ไม้ มีน้ำหนักไม่มาก แข็งแรงพอสมควร หางาย ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ยาง แผ่นยางต่าง ๆ ใช้ทำส่วนประกอบต่าง ๆ
4. หนัง, หนังเทียม, ผ้าใบ ใช้ทำเบาะ สายรัดต่าง ๆ
5. ฟองน้ำ, ฟองยาง ใช้ทำเบาะนอนออกกำลังกาย
6. ท่อเหล็ก ใช้ทำโครงสร้างต่าง ๆ
7. ลูกล้อยาง ใช้นำมาประกอบอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ฯลฯ

2.8.4 อุปกรณ์ที่ทำการรักษาผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนตามลำดับการรักษาของแพทย์

เนื่องจากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการรักษาของแพทย์ และนักกายภาพบำบัด ซึ่งเห็นสมควรว่าจะต้องให้ผู้ป่วยสามารถเดินได้ก่อน ดังนั้นอุปกรณ์ที่ทำการออกแบบรักษาผู้ป่วยมีดังนี้

1. เตียงนวด (BED) มีความจำเป็นและมีประโยชน์ต่อการรักษาผู้ป่วยในทุกกรณีกล่าวคือในระยะแรกของผู้ป่วยเป็นอัมพาตครึ่งซีก (Flaccid stage) ซึ่งเป็นระยะแรกที่กล้ามเนื้ออ่อนเปลี้ย แพทย์, นักกายภาพบำบัด จะใช้เตียงนี้ทำการนวด, คลึงกล้ามเนื้อให้แก่ผู้ป่วยตลอดจนเป็นเตียงพักผ่อนสำหรับผู้ป่วยที่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังต่าง ๆ

2. เตียงปรับระดับ(TILTING BOARD) เป็นเตียงที่ช่วยในการรักษา Foot drop ช่วยยืดเอ็นร้อยหวาย ช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อขา คือถ้าเตียงปรับระดับนี้ปรับระดับจนได้ 90° ผู้ป่วยจะอยู่ในลักษณะยืน และการยืนนี้กล้ามเนื้อจะค่อย ๆ ลดอาการเกร็งลงไปได้เอง เป็นการรักษาลึบเนื่องมาจากที่ผู้ป่วยได้ผ่านการนวด, คลึงมาแล้วควบคู่ไปกับการรักษา Foot drop และในเมื่อผู้ป่วยสามารถอยู่ในลักษณะยืนได้แล้ว ผู้ป่วยก็จะมีกำลังใจดีขึ้น มีผลดีต่อทางจิตใจ

ในอีกกรณีหนึ่งเตียงปรับระดับนี้ใช้สำหรับปรับความดันโลหิตภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้ผ่านการนอนราบมาเป็นระยะเวลานาน เพราะว่าผู้ป่วยนั้นอนมาก ๆ ไม่สามารถที่จะนั่งหรือยืนได้ในทันที ผู้ป่วยจะเกิดอาการหน้ามืดเป็นลม เนื่องจากหัวใจส่งโลหิตไปเลี้ยงสมองไม่ทัน เพราะฉะนั้นเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับระดับก็จะช่วยได้โดยการให้ผู้ป่วยนอนลงบนเตียงนี้แล้วนักกายภาพบำบัดจะค่อย ๆ ปรับระดับพื้นเตียงให้ค่อย ๆ สูงขึ้นตามลำดับ โดยจะเริ่มตั้งแต่ 15°-20°-30° องศา ขึ้นไปตามลำดับจนกว่าผู้ป่วยสามารถที่จะอยู่ในระดับ 90° ได้โดยไม่ปรากฏอาการหน้ามืด หรือเป็นลม

3. ที่ช่วยในการออกกำลังกล้ามเนื้อหน้าขาตอนบน (Quadricep Board)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการออกกำลังกล้ามเนื้อหน้าขาตอนบน 4 มัด คือ

3.1 Rectus Femoris
3.2 Vastus Lateralis
3.3 Vastus Medialis
3.4 Vastus Intermedialis

กล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดนี้มีความสำคัญต่อการเดิน การเหยียด และการยกเท้ามาก ถ้ากล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดนี้หรือสามารถเรียกรวม ๆ ได้ว่าไม่ทำงานผู้ป่วยก็ไม่สามารถเดินได้เอง ดังนั้นผู้ป่วยเมื่อได้ผ่านกรรมวิธีการรักษาจากการนวด, ดัด, Foot drop มาแล้วก็จะมาฝึกหัดออกกำลังกล้ามเนื้อหน้าขาให้แข็งแรงขึ้นเพื่อที่จะสามารถยืนได้ด้วยตนเอง

4. บาร์ขนาน (Parallel Bar) เมื่อผู้ป่วยได้ผ่านการรักษามาถึงบาร์ขนานนี้แล้ว นักกายภาพบำบัดจะหัดให้ผู้ป่วยฝึกยืน, ทรงตัว โดยใช้ราวบาร์เป็นที่ยึดเกาะจนผู้ป่วยสามารถที่จะยืน, ทรงตัวเองได้ดีแล้ว ขั้นต่อไปนักกายภาพบำบัดก็จะเริ่มหัดให้ผู้ป่วยฝึกหัดเดินโดยคอยแนะนำให้ทิ้งน้ำหนักลงบนเท้าข้างใดข้างหนึ่ง ในขณะก้าวเท้าสลับกันไปในช่วงก้าวสั้น ๆ โดยนักกายภาพบำบัดจะช่วยประคองตัว และให้ข้อแนะนำในการทรงตัวต่าง ๆ เมื่อผู้ป่วยได้รับการฝึกเดินประคองตัวได้เองแล้ว ก็จะคอยควบคุมอยู่ใกล้ ๆ

5. เครื่องหัดเดิน (Walker) ภายหลังจากที่ผู้ป่วยได้ผ่านการหัดเดินจากบาร์ขนานมาแล้ว นักกายภาพบำบัดก็จะให้ผู้ป่วยฝึกหัดเดินกับเครื่องหัดเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีลักษณะเป็นคอกทรงสี่เหลี่ยมติดลูกล้อ สามารถเคลื่อนไหวตัวได้รอบตัว เป็นการฝึกให้ผู้ป่วยรู้จักการบังคับวิถีการเดินของตนและการทรงตัว ซึ่งผิดกับบาร์ขนาน ที่มีลักษณะคงที่เคลื่อนไหวไม่ได้ เพียงแต่เป็นที่ยึดเกาะของผู้ป่วยเวลาเดินเท่านั้น

เมื่อผู้ป่วยหัดเดินด้วยเครื่องหัดเดินนี้จนคล่องตัวแล้ว ก็จะหัดเดินด้วยตนเองอีกระยะหนึ่ง ก็สามารถที่จะเดินได้เหมือนปกติ

สรุป

อุปกรณ์เครื่องช่วยหัดเดิน (Walker) จัดเป็นอุปกรณ์ในขั้นตอนการรักษาทางกายภาพบำบัดในอันดับสุดท้าย ซึ่งผู้ป่วยจะผ่านขั้นตอนการรักษาด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆที่ได้กล่าวถึงมาแล้วตามลำดับ โดยการพิจารณาของแพทย์ผู้ดูแลว่า ผู้ป่วยคนนั้น ๆ มีความพร้อมที่จะใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การรักษาในขั้นต่อไปแล้วหรือไม่ ซึ่งถ้าผู้ป่วยผ่านการใช้เครื่องช่วยหัดเดินนี้จนชำนาญแล้วก็จะช่วยให้สามารถกลับไปเดินได้อย่างปกติ หรือใกล้เคียงกับคนปกติได้ต่อไป

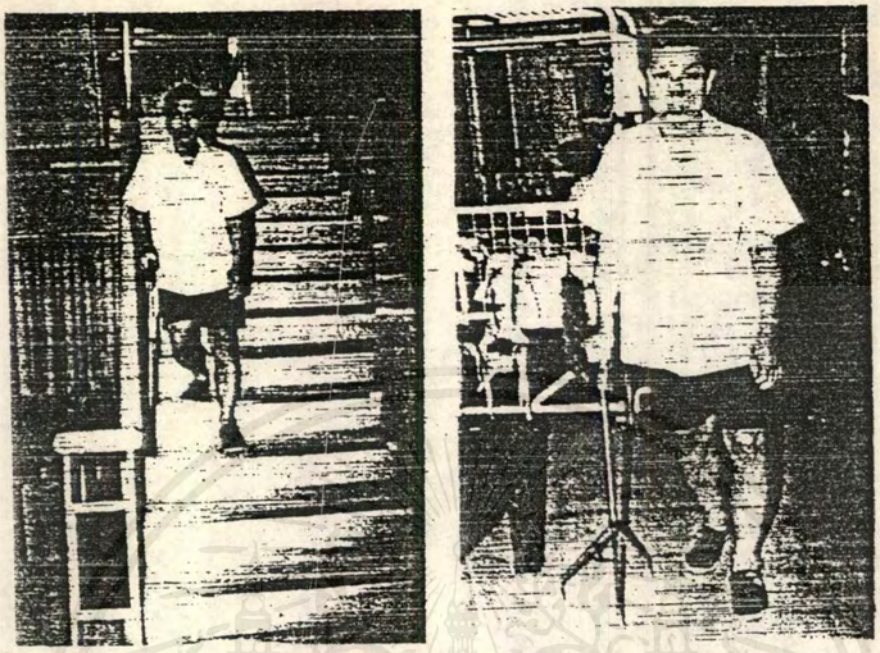
2.9 รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดินและใกล้เคียงที่มีอยู่ในท้องตลาด

เครื่องช่วยการเดิน (walking aids) ผู้ป่วยซึ่งมีความผิดปกติในการยืนเดิน หรือต้องใส่กายอุปกรณ์เสริมหรือเทียม มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยเดินต่าง ๆ ได้แก่ ไม้เท้า ไม้ค้ำยัน วอล์คเกอร์ เก้าอี้ล้อเลื่อน

ตำแหน่งของร่างกายเมื่อใช้เครื่องช่วยหัดเดิน (นอกจากเก้าอี้ล้อเลื่อน) คือ

1. ลำตัวและเครื่องช่วยเดินอยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้นโลก
2. แขนอยู่ติดลำตัวเพื่อช่วยรับน้ำหนักของร่างกายหรือเอนมาข้างหน้าเล็กน้อย เพื่อให้เครื่องช่วยเดินผ่อนการรับน้ำหนักทั้งหมดบ้าง
3. มือกำส่วนที่จับของเครื่องช่วยเดินให้แน่นในท่าข้อมือกระดกขึ้นเล็กน้อย
4. เครื่องช่วยเดินอยู่กึ่งกลางของเท้าด้านตรงข้าม
5. ระยะแรกให้ก้าวสั้น ๆ พอที่ร่างกายจะทรงตัวอยู่ได้
6. ตะโพกอยู่ตรงกับข้อมือด้านตรงข้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



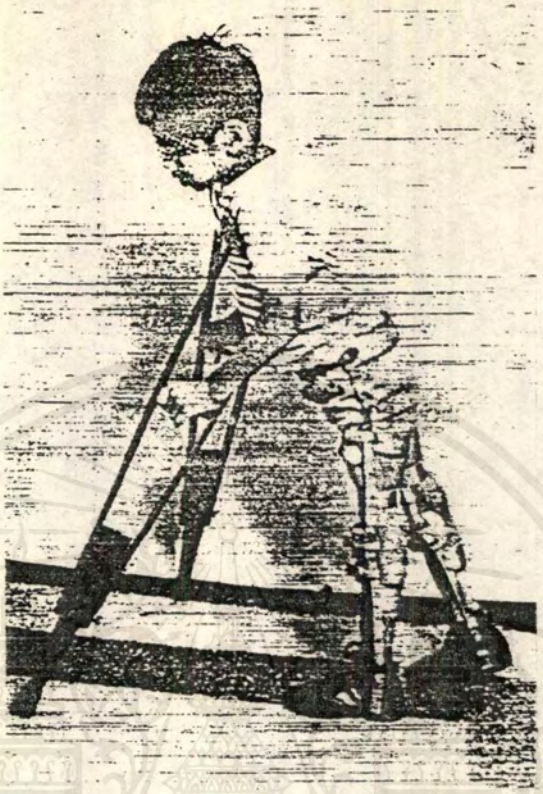
ภาพที่ 2.9.1 การใช้ไม้เท้าขาเดียวและไม้เท้าสามขา

2.9.1 ไม้เท้า (Cane) เป็นเครื่องช่วยเดินที่ให้ความมั่นคงน้อยที่สุดและรับน้ำหนักได้ประมาณร้อยละ 28 ของน้ำหนักตัวผู้ป่วยเท่านั้น แต่เบา ใช้ได้สะดวกมีแบบต่าง ๆ กันดังนี้

1. ขาเดียว (Single point cane)
2. สามขา (Tripod cane)
3. สี่ขา (Four point cane)

ไม้เท้าเหล่านี้ผู้ป่วยสามารถทำใช้เองโดยใช้ไม้ แต่เพื่อความสะดวกควรใช้ไม้เท้าอลูมิเนียมซึ่งปรับระดับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



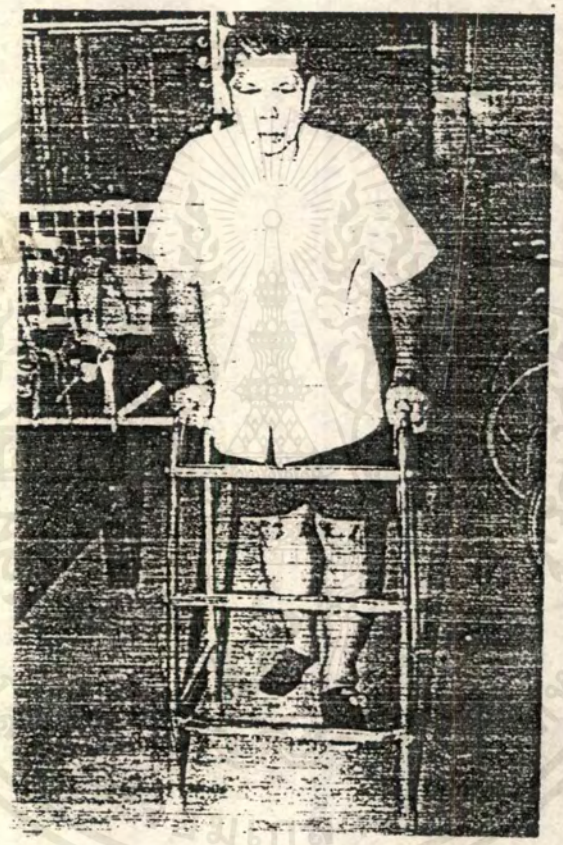
ภาพที่ 2.9.2 เด็กที่ใส่เบรสใช้ไม้ค้ำยันช่วยในการเดิน

2.9.2 ไม้ค้ำยัน (crutch)สามารถรับน้ำหนักได้ถึงร้อยละ 70 ของร่างกาย มีทั้งทำด้วยไม้และอะลูมิเนียมที่ปรับระดับได้ ส่วนปลายมียางสวมกันลื่นและมีหลายแบบดังภาพ

การใช้ไม้ค้ำยันควรให้น้ำหนักตกที่มือมากกว่าที่รักแร้ เพราะอาจจะกดปุ่มประสาทใต้รักแร้ ซึ่งถ้าอยู่ในท่านั้นนาน ๆอาจทำให้แขนข้างนั้นชาหรืออาจเป็นอัมพาตได้ถ้าประสาทสัมผัสเสีย หนทางแก้ไขคือควรออกกำลังกล้ามเนื้อโดยยกแขนมาข้างหน้าให้แข็งแรง เพื่อให้สามารถพาขาไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 วอล์คเกอร์ (walker) เป็นเครื่องช่วยเดินที่ให้ความแข็งแรงมากที่สุดก่อนใช้ไม้ค้ำยัน เมื่อเริ่มหัดผู้ป่วยให้เคลื่อนไหว ยืนทรงตัว หรือก้าวเดินในบาร์คู่ได้ดีแล้วจึงฝึกหัดให้เดินในวอล์คเกอร์ได้ ส่วนมากเป็นอะลูมิเนียมและปรับระดับได้เช่นกัน ไม่ควรใช้แบบเป็นลูกล้อเพราะจะไม่มั่นคงแข็งแรง ซึ่งทำให้ผู้ป่วยลื่นหกล้มได้ง่าย



ภาพที่ 2.9.3 วอล์คเกอร์

2.9.4 เก้าอี้ล้อเลื่อน (wheelchair) ใช้สำหรับผู้ป่วยเคลื่อนย้ายจากเตียงไปคลินิกกายภาพบำบัดหรือเคลื่อนไหวในโรงพยาบาล ในบ้าน สถานสงเคราะห์ และศูนย์ แทนการยืนเดินเนื่องจากไม่สามารถทรงตัวยืนเดินได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก้าอี้ล้อเลื่อนที่เป็นมาตรฐานควรมีขนาดตามร่างกาย สำหรับเด็กทารกควรใช้ขนาดเล็ก เด็กวัยรุ่น หรือผู้ป่วยร่างเล็กผอมบางใช้ขนาดกลาง สำหรับผู้ใหญ่โดยทั่วไปใช้ขนาดใหญ่ ที่วางแขนควรถอดออกได้ (ยังไม่ได้ทำขายในประเทศไทย) เพื่อความคล่องตัวสำหรับเคลื่อนย้ายจากเก้าอี้ล้อเลื่อนไปเตียง เก้าอี้ ที่นั่งส้วม เก้าอี้ล้อเลื่อนแบบนี้ยังไม่มีขายในประเทศไทย ในขณะนี้มีแต่ชนิดถอดสลักพนักหลังได้เท่านั้น นอกจากนี้เก้าอี้ล้อเลื่อนควรเป็นชนิดที่กางพับได้เพื่อสะดวกในการใช้ การนั่ง และพับเก็บเมื่อเดินทางโดยรถ

เครื่องช่วยหัดเดิน (Walker)

เครื่องช่วยหัดเดินเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการพยุงได้มากที่สุด เมื่อเทียบกับไม้เท้า (Cane) และไม้ค้ำรักแร้ (Curtches) แต่มีข้อเสียคือ เดินได้ช้า ไม่คล่องใจ และมีการเดินที่งุ่มง่าม เทอะทะ เครื่องช่วยหัดเดินมักใช้กันกับผู้ป่วยที่เริ่มหัดเดินและพยุงตัวได้ใหม่ ๆ ถ้าสามารถพยุงตัวได้ดี และมีความมั่นใจมากขึ้นก็เปลี่ยนจากเครื่องช่วยหัดเดิน Walker เป็นพวกไม้เท้า และไม้ค้ำแทน

เครื่องช่วยหัดเดินยังเหมาะกับผู้ป่วยที่มีอาการมึนงง สับสน หรือพยุงตัวไม่ดี เพราะมีการเรียนรู้ที่ง่ายมากกว่าพวกไม้เท้า ไม้ค้ำ

เครื่องช่วยหัดเดินควรอยู่หน้าผู้ป่วย 10–12 นิ้ว ความสูงของผู้ป่วยควรอยู่ในระดับที่ผู้ป่วยจับแล้วข้อศอกงอ 15–20° องศา เมื่อผู้ป่วยยืนตรง ไม่เกร็งไหล่

การที่ผู้ป่วยต้องใช้เครื่องช่วยหัดเดินเป็นเวลานาน ทำให้มีลักษณะร่างกายที่ไม่ดี ดังนั้นจึงไม่ควรใช้เครื่องช่วยหัดเดินตลอด เมื่อมีการทรงตัวที่ดีควรเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ช่วยเดินแบบอื่นแทน

อุปกรณ์ช่วยเดินแบบ Walker เป็นอุปกรณ์ที่เหมาะสำหรับผู้ป่วยทุกประเภทที่เกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับทางขา เช่น กระดูกหัก กล้ามเนื้ออักเสบ รวมถึงอาจใช้สำหรับคนชราที่ร่างกายอ่อนแอ ไม่มีแรง จึงจำเป็นที่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยหัดเดินแบบ เพราะจากการที่มีลักษณะ 4 ขา จึงช่วยในการพยุงได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์เครื่องช่วยเดิน (walker) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นมากในแผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟูกายบำบัด ซึ่งเป็นแผนกหนึ่งในการที่ช่วยฟื้นฟูสภาพของผู้ป่วย ให้มีร่างกายที่แข็งแรง รวมทั้งมีจิตใจที่ดี และมีการหัดใช้ได้ง่ายกว่าเครื่องช่วยหัดเดินประเภทอื่น

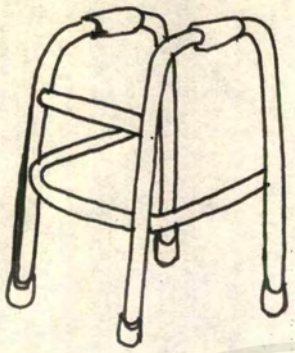
จุดประสงค์ในการที่พัฒนาเครื่องช่วยเดินแบบนี้เพราะต้องการช่วยให้ผู้ป่วยมีอุปกรณ์ที่ดีในการพยุงเวลาเดิน เป็นจุดประสงค์หลัก และจุดประสงค์รองคือ สามารถใช้กับคนชราได้ โดยอาจจะซื้อไปใช้ที่บ้านได้

ลักษณะการใช้

อุปกรณ์เครื่องช่วยเดินแบบ walker แบบเก่าใช้โดยการยกและวางไปข้างหน้าจึงจะก้าวเท้าตามไปทีละข้างหรือไปพร้อมกันแล้วแต่จะถนัด น้ำหนักที่กดลงตรงบริเวณมือจับทั้งสองข้างมากที่สุด จึงต้องมีความแข็งแรงทั้งมือจับ และแขนทั้งสองข้าง

แต่อย่างไรก็ดี walker ก็ช่วยในการพยุงและปลอดภัยที่สุด ช่วยให้มีการเดินที่ดี ลักษณะการใช้แบบยกและก้าวตามไปทำให้เกิดข้อเสียที่สำคัญ ต่อร่างกายของผู้ใช้คือจะมีร่างกายที่มีท่าทางที่ไม่ดี เพราะสาเหตุจากการที่ใช้ มาเป็นเวลานาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

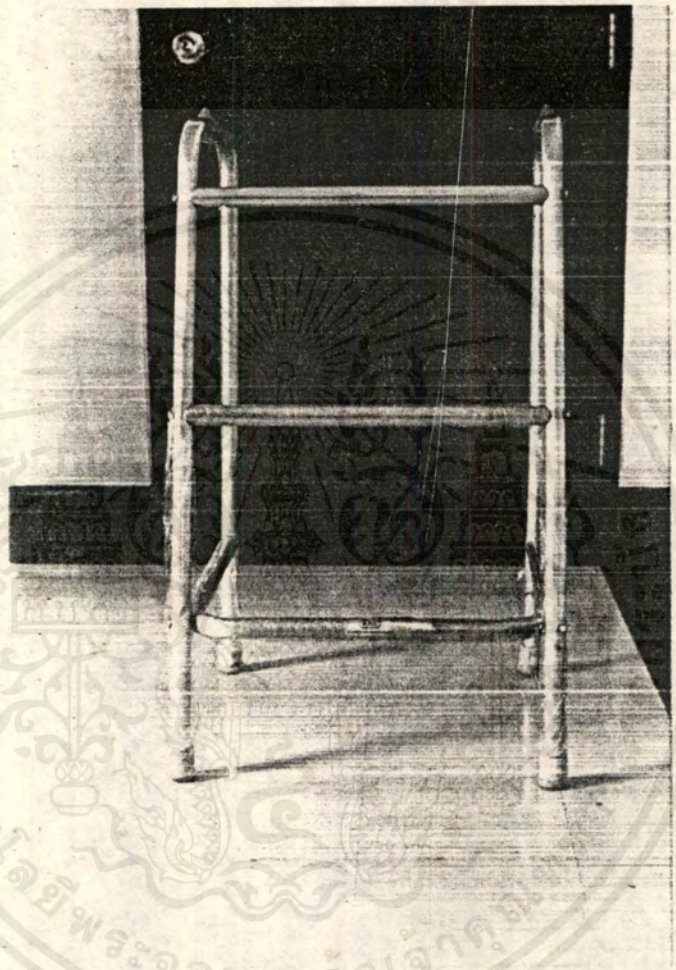


ภาพที่ 2.9.5 โครงสำหรับเดิน (Walker) ชนิดไม่มีล้อ

ภาพที่ 2.9.6 โครงสำหรับเดิน (Walker) ชนิดมีล้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การศึกษารายละเอียดโครงสร้างและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เดิม



2.10.1 Walker ชนิดไม่มีล้อ

เป็นเครื่องช่วยหัดเดินชนิดที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะมีความสะดวกในการใช้งาน, น้ำหนักเบา โครงสร้างทำด้วยอะลูมิเนียม ขารองกันลื่นทำด้วยยาง ปรับระดับไม่ได้

1. มือจับ ทำด้วยวัสดุประเภทยางวิทยาศาสตร์ มีความกระชับมือ ลักษณะการวางของมือจับอยู่ในลักษณะขนานกับพื้น (180°) ทำให้ถ้าผู้ป่วยใช้ไปนาน ๆ แรงกดของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักตัวมาสู่ที่ข้อมือเพิ่มขึ้น จะทำให้เมื่อยมือได้ มีความยาว 8.5 เซนติเมตร

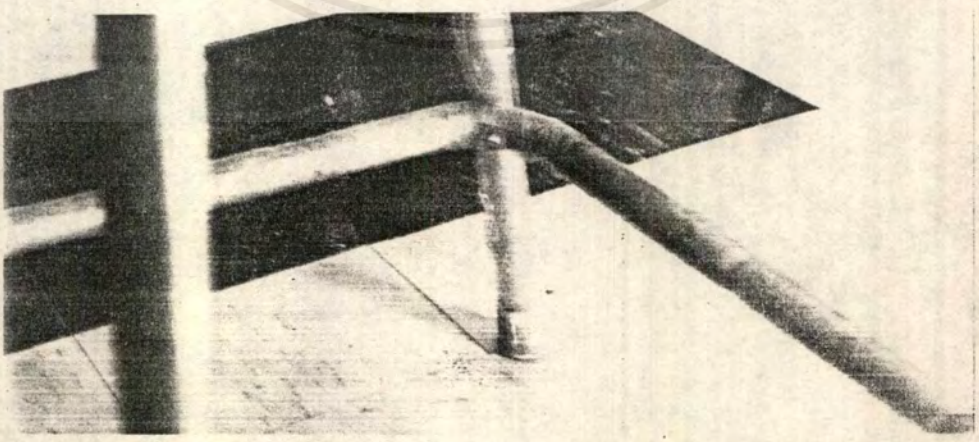
2. คานรัดขาหน้า ทำหน้าที่ยึดโครงสร้างขาหน้าเข้าไว้ด้วยกัน ทำด้วยอะลูมิเนียมขนาดเท่ากันกับโครงขาหน้า มีทั้งการยึดตายด้วยการเชื่อม และการใช้น็อคล็อค นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ช่วยป้องกันการหกคว่ำของมาช้างหน้าของผู้ป่วยได้อีกด้วย

3. โครงขาหน้า วัสดุใช้อะลูมิเนียมเป็นโครงสร้างหลักและขาหน้าไปในตัวมีความสูงจากพื้น 85-95 เซนติเมตร แล้วแต่ยี่ห้อและรุ่น

4. รัดขา ส่วนนี้เป็นส่วนที่เพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้างหลัก ช่วยรัดไม่ให้ขาหน้าและหลังถ่างออกจากกันขณะใช้งาน

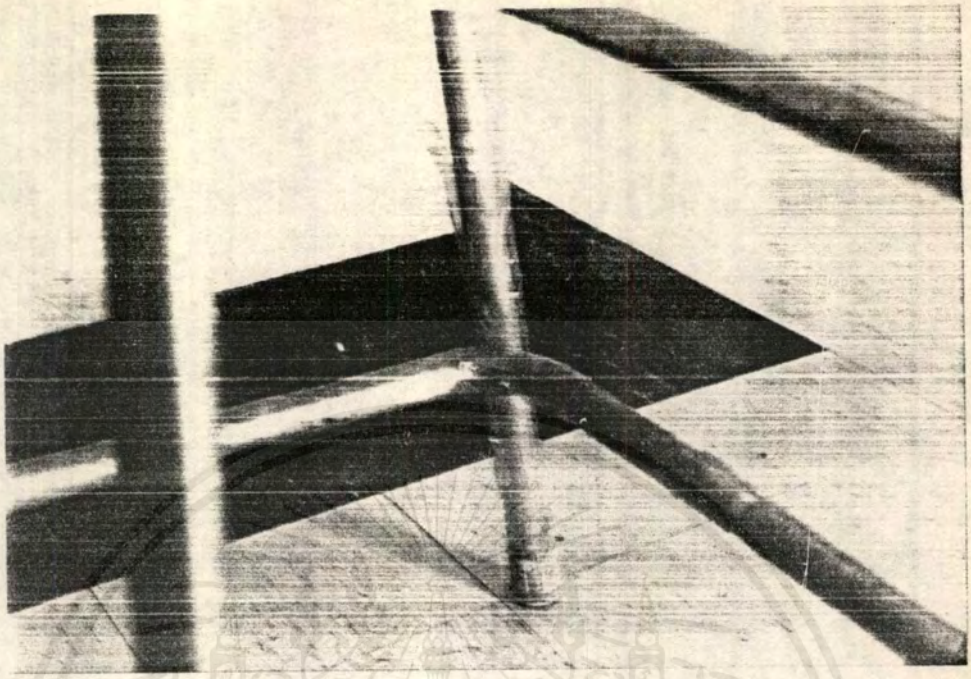
5. ตัวล็อครัดขา ส่วนมากจะเป็นตัวล็อคประเภทเกลียวหมุนและน็อคลักษณะการทำงานคือหมุนเกลียวเพื่อคลาย หรือล็อค ให้ส่วนรัดขาที่สอดเข้าไปมีความแน่นหรือคลายออกได้

6. ส่วนที่รองขา หน้าที่หลักของส่วนรองขาคือ ใช้เป็นส่วนช่วยการยึดเกาะพื้นผิวและกันลื่น เพิ่มความมั่นใจในการใช้งานของเครื่อง รูปแบบที่ใช้กันทั่วไปคือวงกลมทรงกระบอก วัสดุที่ใช้ทำมักจะเป็นประเภทยาง

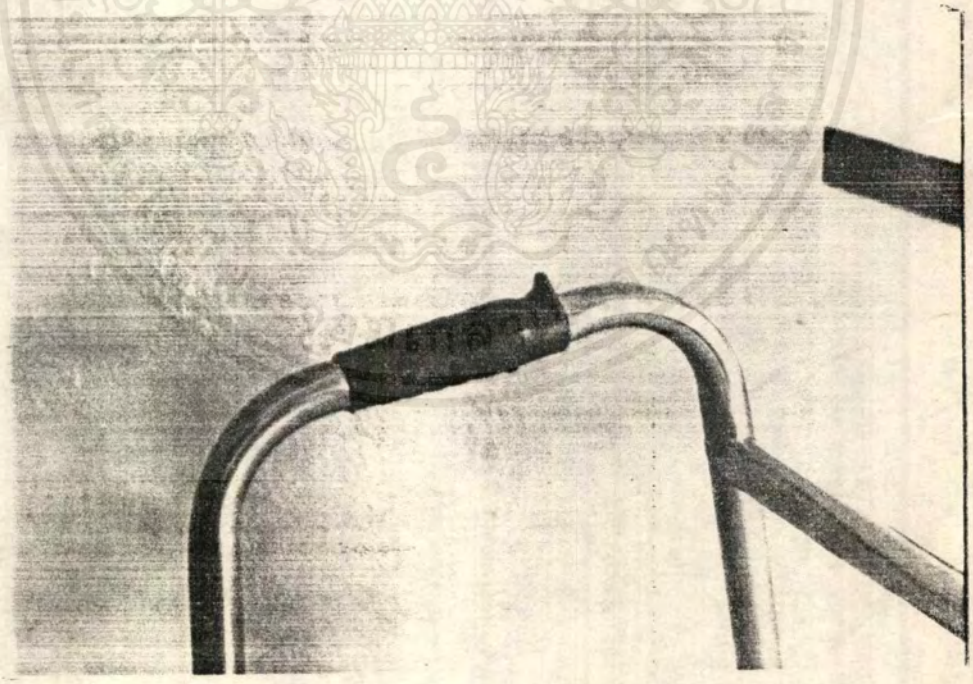


ภาพที่2.10.1.1 ภาพแสดงส่วนที่รองขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

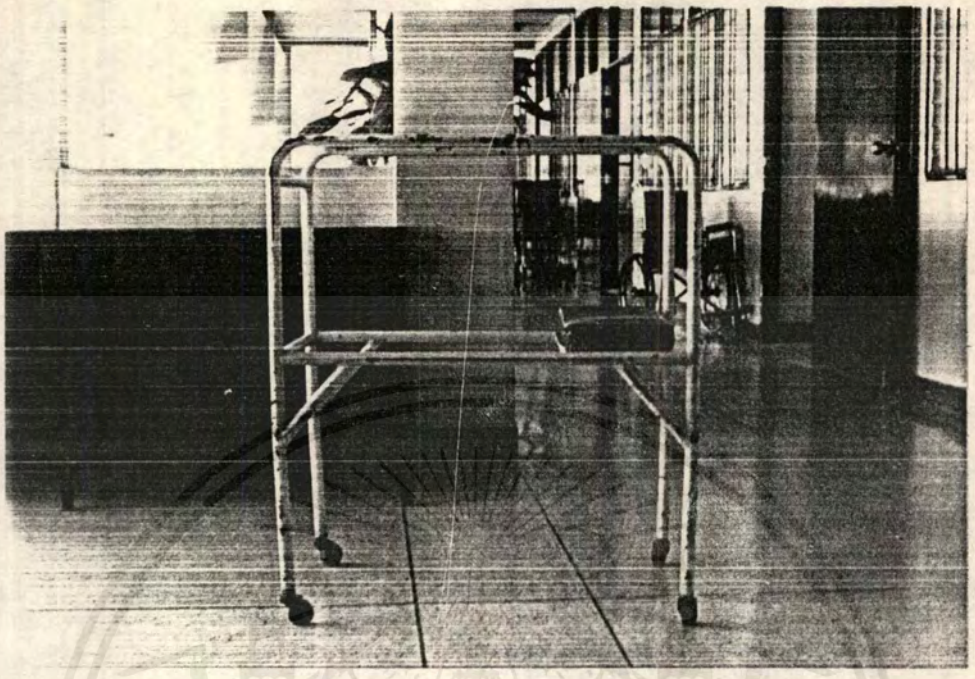


ภาพที่ 2.10.1.2 แสดงส่วนรักโครงขาด้วยน็อต



ภาพที่ 2.10.1.3 แสดงส่วนมือจับ ทำด้วยยางวิทยาศาสตร์ ยาว 8.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2.10.2 Walker ชนิดมีล้อ

เป็นเครื่องช่วยหัดเดินอีกแบบหนึ่งที่ให้ความสะดวกในการใช้งานได้พอสมควร ลักษณะการใช้งานจะไม่ต้องยกแล้วก้าวขาเหมือน walker ชนิดไม่มีล้อ เพราะจะใช้ลอหน้าช่วยในการเลื่อนไปข้างหน้าตามทิศทางที่ต้องการ walker ชนิดนี้มีน้ำหนักค่อนข้างมาก และไม่เหมาะกับการใช้งานบนพื้นที่มีความเอียงและต่างระดับกันมากๆ

รายละเอียดอุปกรณ์

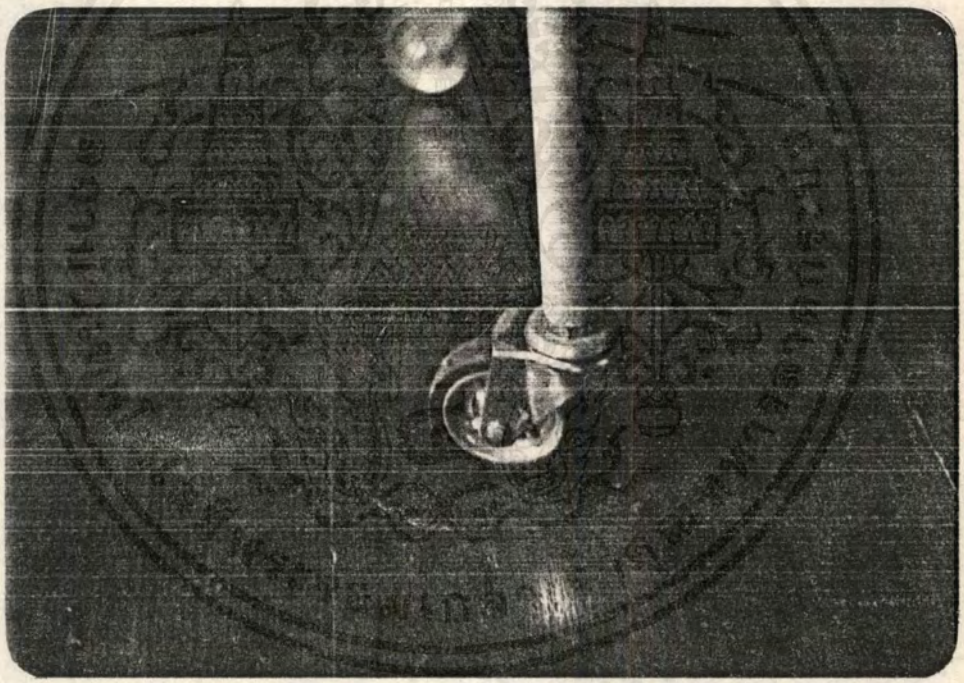
1. ส่วนมือจับ มีลักษณะเป็นบาร์ขนานกันสองข้างตลอดแนวความยาวของเครื่อง สูงจากพื้นถึงส่วนมือจับ 90 เซนติเมตร ซึ่งทำด้วยเหล็กกลมกลวง Ø 2.5 เซนติเมตร ไม่มีปลอกหุ้มสำหรับมือจับเหมือน walker แบบแรก (ความยาวของเครื่องเท่ากับ 80 เซนติเมตร)

2. ส่วนกันโครง ทำด้วยเหล็กกลมกลวงขนาดเดียวกันใช้ทำหน้าที่ยึดโครงสร้างของเครื่องให้มีความแข็งแรง และนอกจากนั้นยังเป็นตำแหน่งของที่วางเบาะนั่งอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

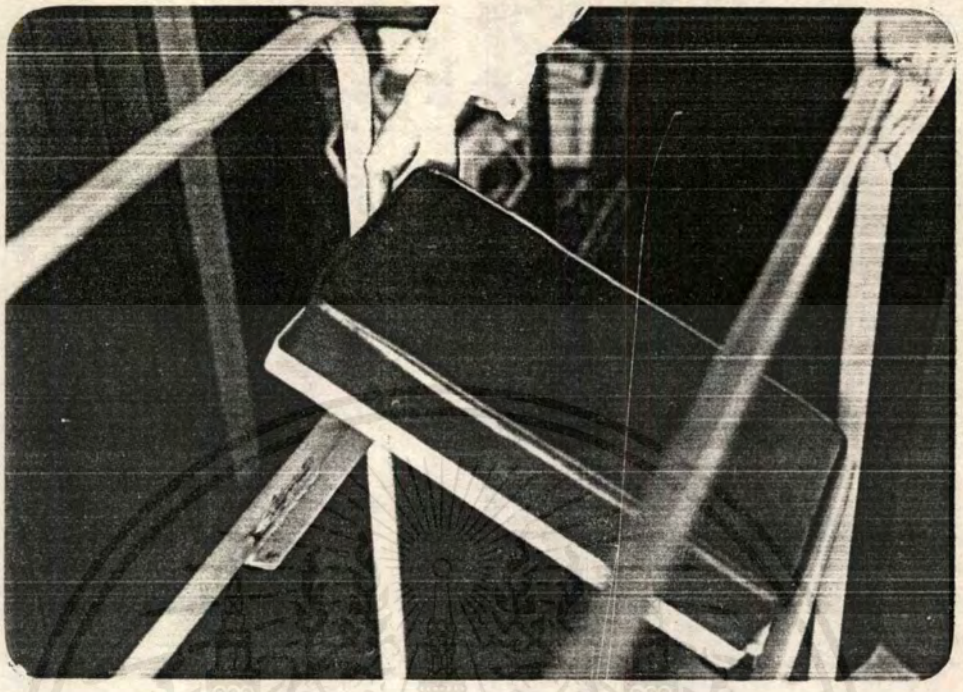
3. ส่วนขา มี 4 ขา ตรงปลายขาทั้ง 4 ติดล้อยาง (ล้อเป็น) Ø 8 เซนติเมตร

4. ส่วนเบาะนั่ง จะอยู่ตรงปลายด้านหลังของเครื่องใช้ทำหน้าที่เป็นที่นั่งรองรับผู้ป่วยในกรณีที่ต้องการนั่งพัก และยังเป็นส่วนป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยหงายหลังพลัดตกจากเครื่องไปอีกด้วย ตัวเบาะทำด้วยหนังเทียมหุ้มฟองน้ำ ขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงเบาะเท่ากับ 62 เซนติเมตร ตรงปลายด้านหนึ่งของเบาะติดบานพับไว้เพื่อการพับขณะผู้ป่วยเข้าและออกจากเครื่อง

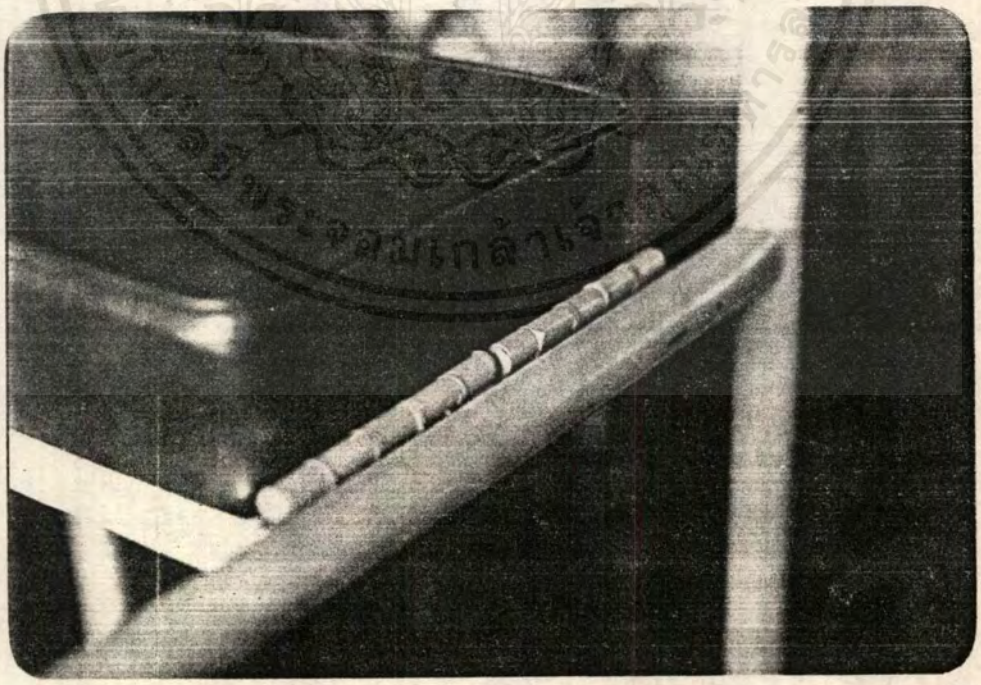


ภาพที่ 2.10.2.1 แสดงส่วนล้อเป็นล้อยาง Ø 8 ซม. ติดอยู่ที่ขาของเครื่องทั้ง 4 ขา (ล้อเป็น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

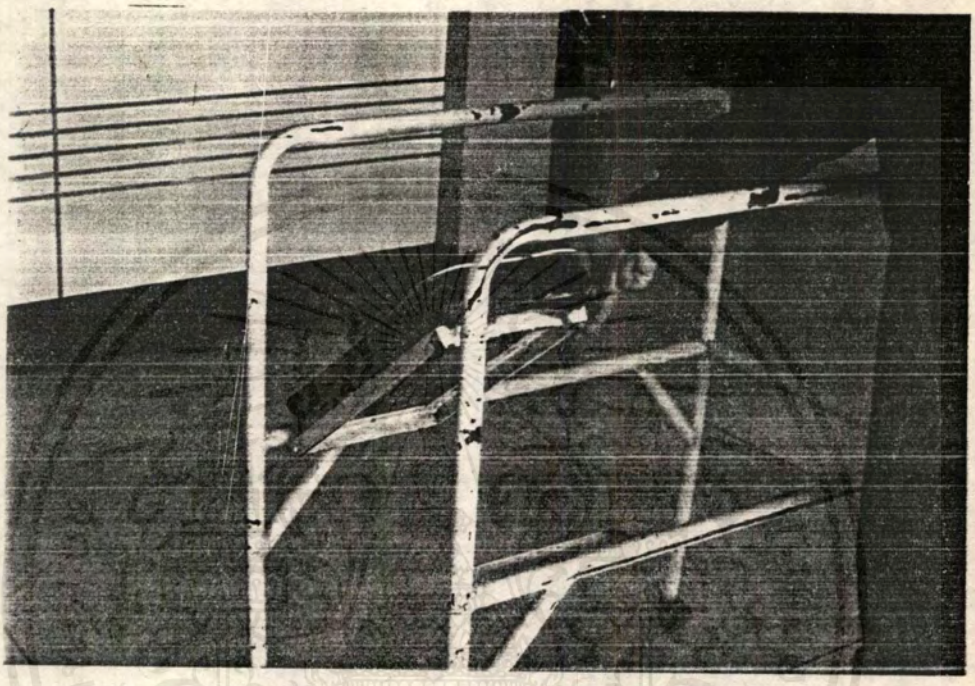


ภาพที่ 2.10.2.2 แสดงการพับ – ใช้งานเบาะนั่ง ซึ่งมีบานพับและแผนรองรับเป็นตัวล็อคในตัว



ภาพที่ 2.10.2.3 แสดงบานพับของสวนเบาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

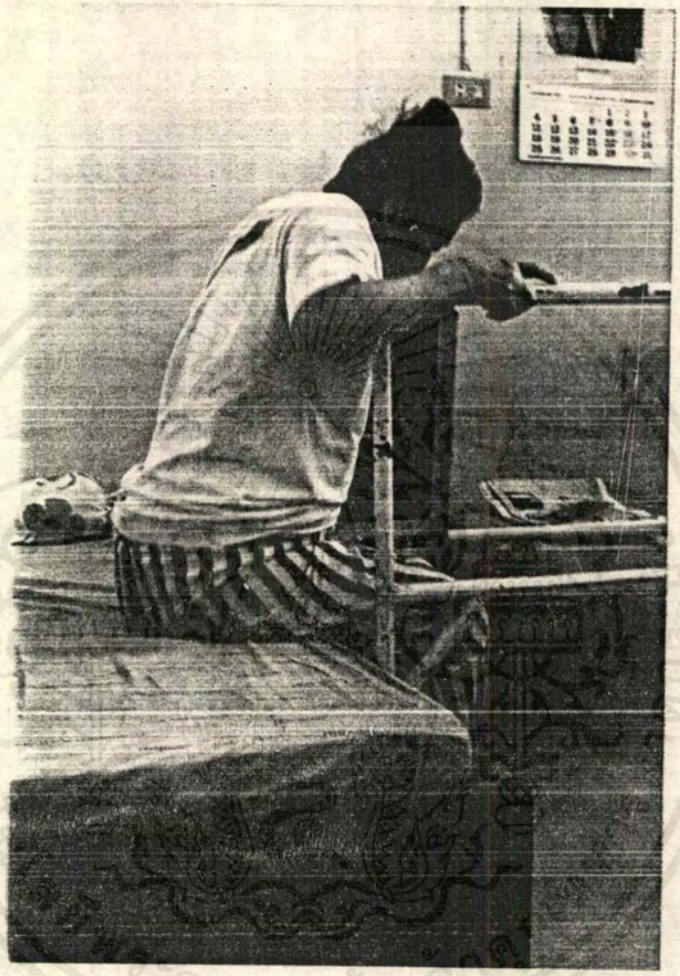


ภาพที่ 2.10.2.4 ภาพแสดงการใช้งานของเครื่อง

ขั้นตอนที่ 1. พับเปิดเบาะเพื่อเข้าไป

ภายในเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10.2.5 ขั้นตอนที่ 2. อยู่ในท่านั่งเตรียมพร้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.10.2.6 อยู่ในท่าลุกยืนเตรียมพร้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.10.2.7 ลักษณะการก้าวขาเพื่อการเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.10.2.8 การนั่งพักในกรณีที่กล้ามเนื้อและร่างกายเมื่อยล้า และในท่านั่งนี้ยังสามารถใช้เท้าเคลื่อนไหวเครื่องไปในทิศทางตามต้องการได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 การศึกษารูปแบบผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

2.11.1 ไม้เท้า (CANES)

ไม้เท้าสามารถช่วยขาถ่ายเทน้ำหนักตัวได้ 20–25% ไม้เท้ามีจุดสัมผัสกับร่างกายเพียงจุดเดียว ดังนั้นจึงช่วยทรงตัวได้ไม่ค่อยดีเมื่อเทียบกับอุปกรณ์ช่วยเดินชนิดอื่น ถ้าต้องการให้พยุงตัวหรือรับน้ำหนักได้มากขึ้น ไม้เท้าจะช่วยได้มากนัก

ขณะเดินจะถือไม้เท้าในมือข้างตรงข้ามกับขาที่ผิดปกติซึ่งจะเป็นไปตามสรีรวิทยาในการเดิน เพราะปกติเวลาเดิน ขาด้านตรงข้ามกับแขนจะขยับไปด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าขาข้างหนึ่งข้างใดเสีย การถือไม้เท้าในลักษณะนี้ จะทำให้เพิ่มฐานการพยุงตัวและลดแรงดึงเครียดในข้อตะโพกด้านตรงข้าม เนื่องจากมีการเลื่อนของจุดศูนย์ถ่วงซึ่งเกิดจากการพยุงจากแขนด้านตรงข้าม ไม้เท้าที่ทำจากอะลูมิเนียมสามารถปรับความยาวได้ แต่ไม้เท้าที่ทำจากไม้ปรับความยาวไม่ได้

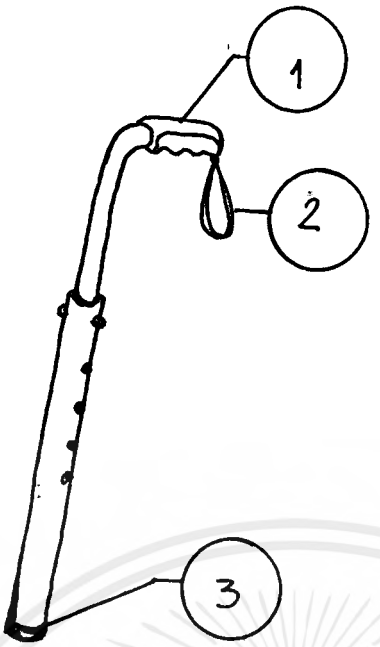
ไม้เท้าโดยทั่วไปจะมีที่จับเป็นแบบตัว " T " หรือโค้งคล้ายด้ามร่ม หรือมีรูปร่างอย่างอื่นมากมาย ไม้เท้าที่มีขา 4 ขาหรือ ช่วยเพิ่มความมั่นคงในการพยุงตัวได้ดีขึ้น ซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับคนไข้ที่เป็นอัมพาติแบบครึ่งซีกซ้ายหรือขวา ถึงแม้มันจะทำให้เดินได้ช้าลง

ควรปรับความยาวของไม้เท้าให้จุดสูงสุดของไม้เท้าอยู่ระดับปุ่มกระดูกโคนขาใกล้ตะโพก (Greater Trochanter) ซึ่งจะทำให้ข้อศอกงอประมาณ 20° – 30° ซึ่งพบว่าเหมาะสมที่สุดในการพยุงตัวขณะเดิน

การใช้ไม้เท้าอันเดียวควรถือไม้เท้าด้านตรงข้ามกับขาที่อ่อนแรงหรือพิการ โดยให้ไม้เท้าและขาที่พิการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าพร้อม ๆ กัน โดยให้น้ำหนักผ่านขาตามต้องการ การใช้ไม้เท้า 2 อัน จะมีลักษณะการเดินเหมือนไม้ค้ำ( ) การขึ้นบันไดโดยใช้ CANES หรือ CURTCHES ควรใช้ราวบันได วิธีที่ปลอดภัยที่สุดคือ เคลื่อนขาข้างที่เดินก่อนก่อนขึ้นบันได แต่เวลาลงบันไดให้เคลื่อนขาข้างที่พิการก่อน

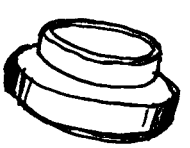
การฝึกเดินจะไม่สมบูรณ์ ถ้าผู้ป่วยหัดเดินเฉพาะพื้นราบ ควรหัดเดินขึ้นและลงบันไดด้วย

เอกสารนี้มีไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



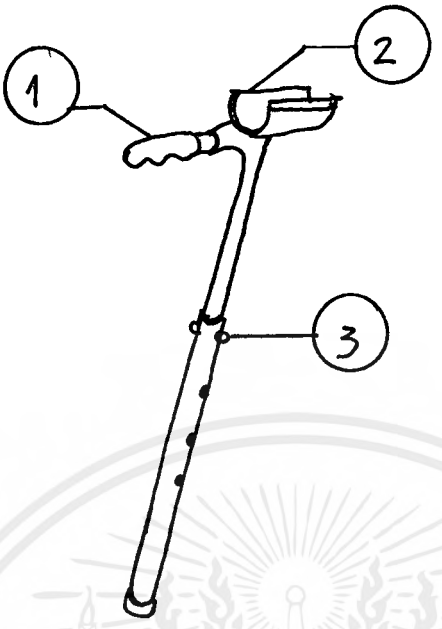
ภาพที่ 2.11.2 ไม้เท้า

เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเดินอีกรูปแบบหนึ่ง มีส่วนรับและถ่ายเทน้ำหนักของผู้ป่วยน้อยกว่า Walker และยังให้ความมั่นใจในการใช้งานน้อยกว่าอีกด้วย ลักษณะการใช้งานจะจับที่มือจับ (1) ซึ่งเป็นวัสดุประเภทยาง และอาจจะมีห่วงรัดที่ข้อมือเพื่อป้องกันการพลัดมือในขณะการใช้งาน (2) เป็นวัสดุประเภทหนังเทียม และส่วนที่ (3) เป็นส่วนรองขา ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับ Walker ทั้งสองแบบ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.11.2 ส่วนรองขาของไม้เท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11.3 ไม้เท้าค้ำยันข้อศอก

แสดงส่วนประกอบของไม้เท้าค้ำยันข้อศอก

(1) มือจับ
(2) รองรับแขน, ข้อศอก
(3) เลื่อนปรับระดับได้

2.11.3 ไม้เท้าค้ำยันข้อศอก เป็นอุปกรณ์ลักษณะคล้ายไม้เท้า ต่างกันตรงที่มีส่วนยึดข้อศอก (ทำด้วยวัสดุหนัง, ยาง, พลาสติก) ทำให้มีความกระชับในการใช้งานมากขึ้น เหมาะสำหรับผู้ที่มีทักษะในการทรงตัวมากพอสมควร เช่น นักกีฬา หรือผู้ที่มีความผิดปกติของร่างกายไม่มากนัก ตรงส่วนที่รองรับแขนและข้อศอกสามารถเลื่อนปรับระดับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 ระบบลักษณะการทำงานของเครื่องหัดเดิน

ในบรรดาอุปกรณ์บำบัดและช่วยในการเคลื่อนไหวทางขา เครื่องช่วยหัดเดินนับว่าเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการพยุงและรับน้ำหนักของผู้ป่วยได้ดีที่สุด จึงนับว่านอกจากจะเป็นอุปกรณ์ช่วยหัดเดินแล้วยังเป็นเครื่องช่วยเสริมสร้างกำลังใจของผู้ป่วยจากที่ไม่สามารถเดินได้ ให้สามารถขยับและก้าวขา จนถึงการเลื่อนไปใช้อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ไม้เท้า, เมื่อผ่านจากการใช้เครื่อง Walker นี้แล้ว

2.12.1 ลักษณะของ WALKER ที่ดี

การวางโครงสร้าง walker ควรอยู่ในตำแหน่งหน้าผู้ป่วย 10 – 12 นิ้ว เพื่อความมั่นใจในการเดิน

ความสูงของเครื่อง ขณะยืนใช้เครื่องควรอยู่ในระดับที่จับแล้วข้อศอกงอ 15 – 20° เมื่อยืนตรงและไม่เกร็งไหล่

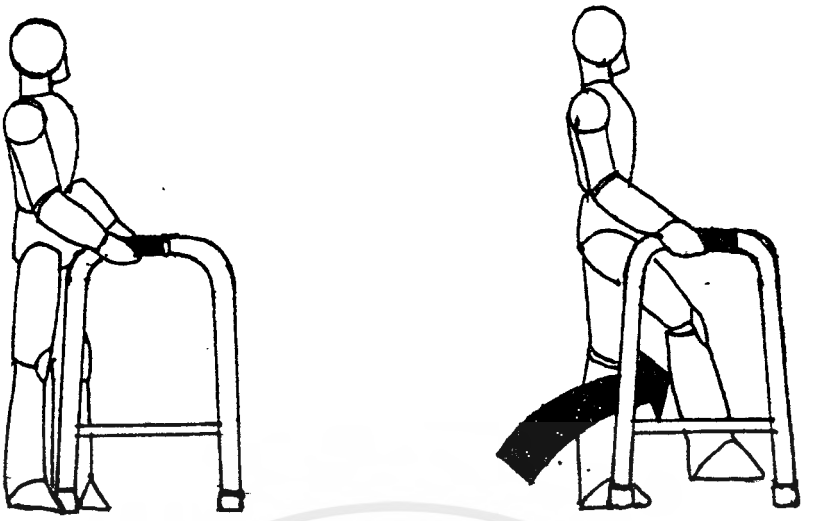
ระดับการวางส่วนมือจับ ควรจะให้ผู้ป่วยจับแล้วใช้งานไปโดยไม่รู้สึกขัดกับธรรมชาติ ความสูงของมือจับควรจะปรับระดับขึ้นลงได้ตามความสูงของผู้ป่วยแต่ละคน และองศาในการวางมือจับควรจะให้เชิดขึ้นข้างบนเล็กน้อย เพราะจะเป็นการผ่อนแรงของข้อมือผู้ป่วยเวลาใช้งานไปในตัว

2.12.2 การใช้งาน WALKER แบบไม่มีล้อ

เมื่อเราทราบลักษณะต่าง ๆ ของ walker แล้ว ก็จะมาศึกษาถึงขั้นตอนการใช้งานของ walker ในปัจจุบัน ดังนี้

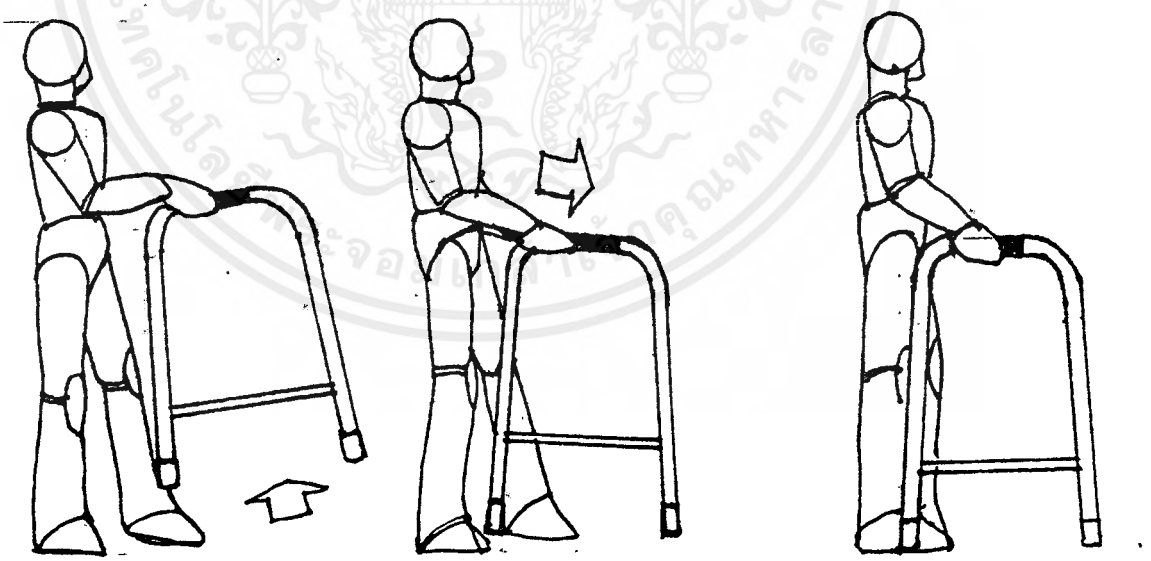
1. เริ่มการใช้งานผู้ป่วยจะใช้มือจับส่วนมือจับทั้งสองข้าง และยืนทรงตัวในท่าที่มั่นใจและมั่นคงที่สุด จากนั้นก็เริ่มก้าวขาแรก (ซ้ายหรือขวาก็ได้) ไปข้างหน้าซึ่งความยาวของการก้าวขาของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนนี้ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอาการและความสามารถของกล้ามเนื้อของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.12.2.1 การทรงตัวและก้าวเดิน

2. เมื่อผู้ป่วยก้าวขามาจนเกือบชิดกับส่วนหน้าของ walker แล้ว ก็จะเป็นการเคลื่อน walker ไปข้างหน้า โดยการที่ผู้ป่วยออกแรงยกขึ้นแล้วดันไปข้างหน้า เพื่อการก้าวขาในครั้งต่อไปโดยการยก walker ไปข้างหน้านั้น ผู้ป่วยจะหาวิธีได้เองว่าควรจะยกไว้ห่างจากตัวเท่าไรจึงจะสามารถก้าวขาได้อย่างเหมาะสม



ยก walker ขึ้น　　ดันไปข้างหน้า　　วางเตรียมพร้อมที่จะเดินใหม่

ภาพที่ 2.12.2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

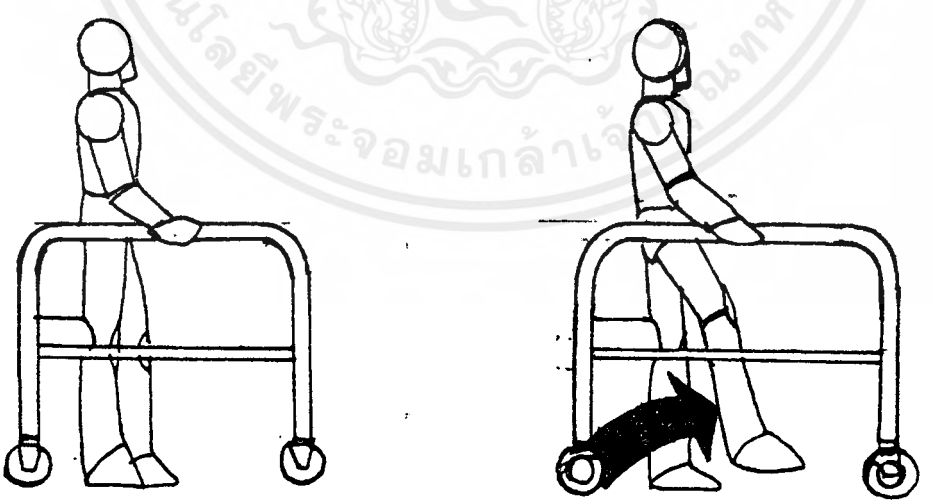
สรุป

การใช้งาน walker แบบไม่มีล้อนี้จะช่วยผู้ป่วยในด้านการรองรับและพยุง ตลอดจนความมั่นคงในการใช้งานได้มาก แต่ในขณะเดียวกันจะเห็นว่าจากลักษณะท่าทางในการยกเครื่อง walker เพื่อที่จะเคลื่อนไปข้างหน้านั้น ตอนนี้ผู้ป่วยจะไม่มีอุปกรณ์ใดๆ ช่วยรองรับอยู่เลย เพราะตัว walker จะถูกยกขึ้นไป ในครึ่งส่วนนี้นั่นเองที่จะทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการเสียการทรงตัวและเกิดการหกล้มลงได้ ถึงแม้ว่าการยก walker ขึ้นจะเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ ก็ตาม

และข้อสังเกตุอีกอย่างก็คือ ในส่วนหลังของผู้ป่วยจะไม่มีอุปกรณ์ใด ๆ รองรับผู้ป่วยอยู่เลย ถ้าผู้ป่วยเกิดการเสียการทรงตัวไปทางด้านหลังก็จะเกิดการหกล้มจนเกิดอันตรายขึ้นได้

2.12.3 การใช้งาน WALKER แบบมีล้อ

1. เริ่มต้นด้วยการที่ผู้ป่วยยืนตรงและจับส่วนมือจับเอาไว้ทั้ง 2 ข้างและเริ่มก้าวขาแรกแบบเดียวกับการใช้ walker แบบที่ 1



ภาพที่ 2.12.3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อผู้ป่วยก้าวขามาจนเกือบชิดส่วนด้านหน้าของเครื่องแล้วก็ทำการเลื่อนไปข้างหน้า โดยการเข็นไปกับพื้นไปในทิศทางตามที่ต้องการ ซึ่งในกรณีนี้ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องยกเครื่องขึ้นเพื่อการเคลื่อนย้าย walker ไปข้างหน้าแต่อย่างใด

ภาพที่ 2.12.3.2

สรุป

การใช้งานเครื่องช่วยหัดเดินแบบมือถือนี้จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในด้านการเคลื่อนย้ายเครื่องไปตามทิศทางที่คนไข้กำหนดได้ เพราะไม่ต้องยกเครื่องขึ้นเพื่อการเคลื่อนไหว แต่เครื่องแบบมือถือนี้จะไม่เหมาะกับการใช้งานกับพื้นที่มีความเอียงลาด หรือมีหลายระดับและพื้นที่ไม่เรียบ เช่น พื้นดิน, หิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 การศึกษาเกี่ยวกับผู้บริโภค

2.13.1 การบำบัดรักษาและการปรับสภาพนอกโรงพยาบาลและทางบ้าน

การบำบัดรักษาและการปรับสภาพนอกโรงพยาบาล

การเจ็บป่วยเรื้อรังและความพิการถาวรต้องการการบำบัดรักษาดูแลและฝึกอบรมด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง มิฉะนั้นการเจ็บป่วยจะทรุดหนักลงและมีความพิการมากขึ้น เช่น เคยยืนเดินได้ด้วยตนเอง เมื่ออยู่ในโรงพยาบาลกลับยืนเดินไม่ได้อีก ข้อยึดติด เบรสหรือขาเทียมชำรุดไม่ได้รับการซ่อมแซมหรือตัดใหม่จึงเดินไม่ได้ เป็นต้น ปัญหาสำคัญที่แพทย์ในโรงพยาบาลพบอยู่เสมอคือการจำหน่ายออกเนื่องจากเตียงในโรงพยาบาลมีจำกัด จำเป็นต้องหมุนเวียนรับผู้ป่วยใหม่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อให้การรักษาพยาบาลฉุกเฉินและทันทีตามอาการของโรคต่าง ๆ เช่น โรคทางระบบหายใจล้มเหลว โรคภัยไข้เจ็บอื่นๆ ระยะเวลารักษาส่วนมากอยู่ในระหว่าง 1 สัปดาห์ – 1 เดือน โรงพยาบาลโดยทั่วไปสามารถรับผู้ป่วยเรื้อรังหรือผู้พิการอยู่บำบัดรักษาได้นานที่สุดประมาณ 3 – 6 เดือน นอกจากโรงพยาบาลนั้น ๆ มีวอร์ดเวชศาสตร์ฟื้นฟูก็สามารถรับได้ประมาณ 1 ปีหรือ 1 ปีกว่า

ส่วนใหญ่แพทย์จะจำหน่ายผู้ป่วยออกให้กลับบ้านและไปบำบัดรักษาต่อที่แผนกเวชกรรมฟื้นฟูของโรงพยาบาลใกล้เคียงตามภูมิลำเนาเดิมอุปสรรคที่พบอย่างมากคือผู้ป่วยต่างจังหวัดที่อยู่ห่างไกลสถานีอนามัยหรือโรงพยาบาลอำเภอมักไปพบแพทย์เพื่อตรวจร่างกายและกินยาโดยเฉพาะโรคเท่านั้น เพราะสถานีอนามัยและโรงพยาบาลอำเภอ (60 เตียง) ไม่มีแผนกกายภาพบำบัด นอกจากโรงพยาบาลจังหวัดและโรงพยาบาลศูนย์ที่มีแผนกเวชกรรมฟื้นฟู มีนักกายภาพบำบัด พนักงานกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด พนักงานอาชีวบำบัด (ยังใช้ชื่อเก่า) พนักงานกายอุปกรณ์เสริมหรือเทียม นอกจากนี้ยังมีปัญหาเช่นเดียวกันทั้งในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด คือ อุปสรรคของการเดินทาง ผู้ป่วยพิการส่วนมากไม่สามารถขึ้นรถประจำทางได้ นอกจากบางโรค เช่น ข้ออักเสบ ปวดหลัง หรือพิการชั่วคราว แม้จะโดยสารรถรับจ้างก็เป็นภาระทางด้านเศรษฐกิจอีกเช่นกัน ในประเทศที่เจริญแล้วมีสถานที่พักฟื้นสำหรับการบำบัดรักษา ปรับสภาพ และฟื้นฟูสมรรถภาพต่อเนื่องทำให้บุคคลพิการในประเทศเหล่านั้นได้รับการบริการและการช่วยเหลือเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะนี้ประเทศไทยมีศูนย์บริการคนพิการน้อยมากไม่พอเพียงกับจำนวนคนเจ็บป่วยเรื้อรังและคนพิการซึ่งมีจำนวนมากเพิ่มขึ้นทุกปีตามจำนวนประชากรและความก้าวหน้าของการรักษาพยาบาล ปัจจุบันรัฐบาลและเอกชนเห็นความสำคัญของคนพิการได้พยายามช่วยเหลือเท่าที่จะสามารถทำได้ เช่น มีสถานสงเคราะห์เด็กพิการและสถานสงเคราะห์คนพิการทั้งทางร่างกายและสติปัญญาของกรมประชาสงเคราะห์ ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพบ้านสวางคนิวาสของสภากาชาดแห่งประเทศไทย เป็นต้น ทั้งหมดมีเพียง 5-6 แห่งเท่านั้น รับบริการได้เพียงประมาณ 10,000 คน เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลพิการทั่วประเทศที่มีเป็นจำนวนมาก

นอกจากการบำบัดรักษาเพื่อให้ช่วยเหลือตนเองเป็นอิสระในการเคลื่อนไหวและทำกิจวัตรประจำวันได้แล้วบุคคลพิการทางแขนขาและลำตัว ซึ่งมีสติปัญญาเป็นปกติ มีความสามารถแต่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านการศึกษา เช่นคนที่มีอาชีพขับรถบรรทุกสิบล้อประสบอุบัติเหตุทำให้มีสภาพอัมพาตครึ่งท่อนล่าง เมื่อปรับสภาพและฟื้นฟูสมรรถภาพแล้วก็ไม่สามารถประกอบอาชีพขับรถได้ตามเดิม ต้องเปลี่ยนอาชีพใหม่ที่ไม่ต้องใช้ความรู้ความสามารถมากจนเกินไป เพราะจบการศึกษาเพียงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เท่านั้น ปัจจุบันมีศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพทางอาชีพของกรมประชาสงเคราะห์เพียง 3 แห่งคือ ที่สมุทรปราการ ขอนแก่น และเชียงใหม่ รับบุคคลพิการทางแขน ขา ลำตัวได้ประมาณ 400 คน และมีศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงานของกรมแรงงาน 1 แห่ง ซึ่งรับกรรมกรพิการจากโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งสองแห่งมีการฝึกอาชีพบางอย่าง เช่น ซ่อมวิทยุโทรทัศน์ ซ่อมเครื่องไฟฟ้า ตัดเย็บเสื้อผ้า ช่างไม้ ทอผ้า ทอเสื่อเจียระไนพลอย เย็บหนัง แป็นต้น

ศูนย์บริการผู้ป่วยพิการและศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการมีหลักการและวิธีการบำบัดรักษาทางเวชกรรมฟื้นฟูคล้าย ๆ กับโรงพยาบาล เพราะผู้เจ็บป่วยเรื้อรังและผู้ป่วยพิการซึ่งถูกจำหน่ายออกจากโรงพยาบาลส่วนมากสภาพร่างกายยังไม่มีความพร้อม ต้องการการบำบัดรักษาต่อทั้งกายภาพบำบัดและกิจกรรมบำบัดซึ่งจะสมบูรณ์แบบได้ก็ควรมีการแก้ไขการพูด กายอุปกรณ์เสริมหรือเทียมด้วย ส่วนที่จำเป็นและขาดไม่ได้ของสถานที่เหล่านี้คือมีนักสังคมสงเคราะห์และนักจิตวิทยาและแพทย์ที่ปรึกษาอื่น ๆ เช่น กุมารแพทย์ ประสาทแพทย์ แพทย์ออร์โธปิดิคส์ ศัลยประสาทแพทย์ จิตแพทย์ เป็นต้น โดยมีเครื่องอุปกรณ์การรักษาเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13.2 การดูแลบุคคลพิการทางแขนขาสำหรับที่บ้าน

การดูแลบุคคลพิการ เพื่อให้มีสุขภาพอนามัยดีนั้นควรรักษาความต้องการพื้นฐานของร่างกายตามปกติ เช่น อากาศที่หายใจ น้ำสะอาดซึ่งร่างกายได้รับสมดุลกับการถ่ายออก อาหารที่ถูกต้องและเพียงพอ สำหรับเด็กพิการควรดูแลให้เด็กเจริญเติบโตและมีพัฒนาการของร่างกายตามธรรมชาติ นอกจากนี้บุคคลพิการควรยอมรับสภาพความพิการและเข้าใจในขอบเขตของความสามารถของตนอดทนอดกลั้นต่ออุปสรรค และปัญหาของการปรับสภาพและฟื้นฟูสมรรถภาพต่าง ๆ

บุคคลพิการควรได้รับการดูแลในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การบริหารกล้ามเนื้อต่าง ๆ ทั่วร่างกายทั้งปกติและผิดปกติ ควรทำตามวิธีการที่ได้รับคำแนะนำจากนักกายภาพบำบัด พยายามลุก นั่ง ยืน เดินเองภายในบ้านนอกบ้านและออกไปตามสถานที่ต่าง ๆ เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและให้มีอารมณ์สดชื่น รักษาเครื่องช่วยเดินและกายอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ดีไม่ชำรุด ควรกลับไปพบแพทย์และนักกายอุปกรณ์เมื่อมีการชำรุดและแตกหัก

2. กิจกรรมการกินอาหาร การใช้ช้อนส้อม ถ้ามือข้างหนึ่งพิการ ควรใช้ช้อนสำหรับมือที่แข็งแรงกว่าแม้จะจะไม่ใช่มือถนัด การฝึกอบรมที่นักกิจกรรมบำบัดแนะนำควรหมั่นทำเสมอ ไม่ควรให้ญาติพี่น้องป้อนอาหารให้โดยไม่จำเป็น ในระยะแรกอาจจะเลอะเทอะเปรอะเปื้อนบ้าง แต่เมื่อหัดไปเรื่อย ๆ ก็จะทำได้ดีขึ้น

3. กิจกรรมการแต่งตัว ในผู้พิการอัมพาตครึ่งซีกนักกิจกรรมบำบัดจะฝึกสอนเรื่องนี้ก่อนออกจากโรงพยาบาล อาจเปลี่ยนถอดได้แต่ใส่เสื้อผ้ากางเกงยังลำบากอยู่ ควรจะฝึกฝนส่งเสริมทักษะเมื่อกลับไปอยู่บ้านแล้ว

4. กิจกรรมอาบน้ำ ล้างหน้า แปรงฟัน สำหรับผู้ที่เป็นอัมพาตแขนขาทั้งสองข้างต้องฝึกฝนงานนี้เป็นเดือนเป็นปีโดยใช้กายอุปกรณ์เสริมช่วย และนักกายภาพบำบัดฝึกกำลังกล้ามเนื้อแขนพอใช้ได้เคลื่อนไหวเพื่อการนี้

5. กิจกรรมอื่น ๆ ได้แก่ การฝึกพูด ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะความผิดปกติทางการใช้ภาษาในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

5.1). ผู้พิการมักมีปัญหาเกี่ยวกับการทำความเข้าใจในความหมายซึ่งผู้อื่นควรพูดคุยด้วยน้ำเสียงปกติ ใช้ศัพท์ง่าย ๆ ประโยคสั้น ๆ ช้า ๆ และชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2). มีปัญหาเกี่ยวกับการนึกคิดคำพูด ถ้าพูดให้ฟังพอเข้าใจแล้วไม่ควรถามหรือกระตุ้นให้พูดซ้ำ

5.3). ผู้พิการมักจดจำสิ่งที่พบเห็นเป็นประจำหรือเรียงกันเป็นระเบียบ เช่น การนับเลข 1 – 10 จึงควรกระตุ้นสิ่งที่คุ้นเคยมาก่อน

5.4). ผู้พิการอาจใช้เวลานานในการโต้ตอบ ควรให้โอกาสไม่ชิงพูดขึ้นก่อนและอดทนรอคำตอบ อาจจะกระตุ้นโดยการจ้องหน้า

5.5). ผู้พิการอาจสร้างศัพท์หรือภาษาใหม่ขึ้นเอง พยายามทำความเข้าใจว่าหมายถึงอะไร ไม่ควรเลียนเสียงหรือคำพูดที่ผิด

5.6). เมื่อผู้พิการมีความลำบากในการพูดหรือมีความตั้งใจลดลง ควรพูดย้ำวลีที่ผู้พิการหมายจะพูดเพื่อต่อเนื่อง

5.7). เมื่อผู้พิการชอบพูดซ้ำๆ ซากๆ แสดงว่าเริ่มเหนื่อย ควรค่อย ๆ พูดหรือพูดเบา ๆ

5.8). ในบางรายอาจติดต่อกันโดยการใช้การเขียนจะดีกว่าการพูด

5.9). ไม่ควรใช้คำอุทาน เสียงตกใจ ดีใจ หรือเสียงที่มีอารมณ์รุนแรง

5.10). ไม่ควรหักโหมใช้คำศัพท์ยากและไม่ค่อยได้ใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะจะทำให้ผู้ป่วยล้มเหลวในการนึกพูด

5.11). ผู้ดูแลไม่ควรกังวลมากนักถ้าบางครั้งผู้พิการอาจจะพูดไม่ได้ในคำที่เคยพูดได้แล้ว

5.12). ผู้พิการมักจะตั้งความหวังว่าคนจะพูดได้ดังเดิม ควรพยายามหลีกเลี่ยงการให้ความหวังที่ไม่เป็นจริง

5.13). ผู้พิการมักคำนึงแต่เรื่องตนเอง ผู้ดูแลจึงควรพูดหักหายในแง่บวก เช่น สวัสดี ดีใจที่ได้พบคุณอีก แทนที่จะทักว่าเป็นอย่างไรบ้างวันนี้

5.14). ผู้พิการมักถูกรบกวนด้วยสิ่งเร้าได้ง่ายและมีผลอยู่นาน เช่น หัวเราะหรือร้องไห้ไม่หยุด ควรสัมผัสด้วยมือให้รู้สึกตัว หรือพูดด้วยเสียงนุ่มนวล ใช้คำพูดประโยคสั้น ๆ

5.15). ผู้พิการบางรายอาจมีน้ำลายสอหรือกลืนน้ำลายไม่ได้ ควรฝึกหัดให้เม้มริมฝีปากและดูดน้ำด้วยหลอดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อย ๆ

5.16). กระตุ้นให้ผู้พิการสนใจด้วยการฟังเฉย ๆ ไม่เคลื่อนไหวไม่แย่งพูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.17). ทำทุกอย่างที่จะทำให้ผู้พิการอยากพูด

5.18). ให้โอกาสไปพูดคุยกันทางบ้าน ดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ เป็นการช่วยสนับสนุนการฟังอย่างดี

5.19). ให้กำลังใจในความพยายามทุก ๆ อย่างของผู้พิการ

5.20). ไม่ควรบังคับผู้พิการ เมื่อไม่อยู่ในอารมณ์ที่อยากทำ

5.21). ไม่ควรพูดแทนผู้พิการ นอกจากจำเป็นจริงๆ

5.22). ไม่ดุหรือโกรธเวลาที่ผู้พิการพูดไม่ได้ เขาต้องการที่จะให้รับรู้ว่าได้พยายามอย่างถึงที่สุดแล้ว

การกลับไปพบแพทย์เพื่อตรวจ

ผู้ป่วยพิการควรกลับไปพบแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูหรือแพทย์ซึ่งอยู่โรงพยาบาลใกล้เคียงเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อที่จะได้รับการตรวจร่างกายและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เด็กเจ็บป่วยและเด็กพิการส่วนมากจะนัดไปพบในเวลาโรงเรียนปิดภาค บางรายกลับไปบำบัดรักษาเพิ่มเติมในคลินิกกายภาพบำบัดเมื่อปิดเรียนภาคฤดูร้อน เพราะมีเวลานานประมาณ 2 เดือน หรืออาจรับการผ่าตัดแก้ไขความพิการได้โดยการนัดพบก่อนปิดภาคเรียน

ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งพบบ่อยมีดังนี้

1. กายอุปกรณ์เสริมหรือเฝือกและรองเท้าพิเศษชำรุดแตกหัก แพทย์จะตรวจร่างกายอย่างละเอียดเพื่อตรวจสอบความพิการ เบรสที่ใช้ในอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนกำลังจะชำรุดตามกาลเวลาที่ใช้ แต่เบรสที่ใช้ในอัมพาตกล้ามเนื้อเกร็งจะชำรุดตามอาการเกร็งมากน้อยของกล้ามเนื้อ ถ้าเบรสชำรุดแล้วผู้พิการยังไม่สามารถกลับไปพบแพทย์ได้ จะทำให้เกิดอาการข้อยึดติดบริเวณซึ่งพบบ่อยมาก ความพิการชนิดอัมพาตกล้ามเนื้อเกร็งและอัมพาตกล้ามเนื้ออ่อนกำลังคือ เดินเขย่งปลายเท้า ปลายเท้าตก เอ็นร้อยหวายสั้น ข้อเข่างอ ข้อตะโพกงอ และแยะกางขาออก ตามหานั่งก็จะพบเสมอเช่นกัน

การแก้ไขคือการบริหารกล้ามเนื้อโดยวิธียืดและยืดกล้ามเนื้อที่หดสั้นนั้นให้คลายออก ถ้ายึดติดมากต้องผ่าตัดให้เอ็นหย่อนเพื่อให้เดินได้เต็มฝ่าเท้าดังเดิม แพทย์จะพิจารณาสั่งตัดเบรสและรองเท้าใหม่หรืออาจแก้ไขเบรสใหม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กระเพาะปัสสาวะติดเชื้อ ส่วนมากเกิดขึ้นในผู้พิการอัมพาติดครึ่งท่อนหรืออัมพาติแขน ขา ทั้งสองข้าง และสำตัวซึ่งกลั้นปัสสาวะไม่ได้ ต้องทางสายยางไว้ตลอดหรือใช้ถุงยางในผู้ป่วยชาย ผู้ป่วยได้รับการฝึกฝนในการใส่สายยางได้เอง บางครั้งการทำความสะอาดไม่เพียงพอจะทำให้มีโอกาสติดเชื้อได้

3. เด็กอัมพาติเนื่องจากสมองพิการบางรายจำเป็นต้องกินยาแก้ชักเป็นประจำ 1 – 2 ปี หรือใช้ยาแก้อาการเกร็ง จึงควรกลับไปพบแพทย์ทุกเดือน

2.13.3 การดำรงชีวิตประจำวันของผู้ป่วยและการใช้เครื่องหัดเดินในแต่ละครั้ง

เพราะการดำรงชีวิตของผู้ป่วยย่อมที่จะแตกต่างกันกับคนธรรมดา เราจึงจำเป็นที่จะต้องทราบว่า ในแต่ละวันนั้น การดำรงชีวิตของผู้ป่วยตลอดไปจนถึงการใช้เครื่องหัดเดินในแต่ละครั้งนั้น จะต้องปฏิบัติอย่างไรบ้าง เพื่อที่จะนำเอาผลที่ได้จากการศึกษาเรื่องนี้ มาสรุปเพื่อนำข้อมูลไปประกอบการออกแบบ ต่อไป

การใช้ชีวิตประจำวัน	การใช้เครื่องหัดเดิน
– การลุก นั่งบนเตียง	– ลุกจากเตียง
– ล้างหน้า แปรงฟัน ที่เตียง	– จับเครื่องช่วยเดิน (โดยนำมาวางไว้
– การขับถ่ายอุจจาระ ปัสสาวะ โดยใช้เก้าอี้พิเศษ หรือในห้องน้ำ	ติดกับเตียง และมีผู้ช่วย)
	– ยืน และทรงตัวโดยตัวเอง
– การรับประทานอาหารเช้าที่เตียงหรือห้องรับประทานอาหาร โดยมีผู้ช่วย	– เริ่มหัดเดินภายในห้อง มีคนคอยดูแล
	– การหยุดพัก
– กลับเข้าห้องพัก	– เริ่มหัดเดินใหม่ (ระยะเวลาการใช้เครื่องขึ้นอยู่กับผู้ใช้เป็นหลัก กำหนดตายตัวไม่ได้)
– กายบริหารด้วยตนเอง เช่น การหัดลุกนั่ง โดยใช้แขนดึงราวหรือบาร์(ที่เตียง)	– การเลิกใช้เครื่อง กลับมาที่เตียง
	– ผู้ป่วยกลับมาที่พัก (เตียง, เก้าอี้)
– พักผ่อน อ่านหนังสือ	– นำเครื่องไปเก็บ
– รับประทานอาหารกลางวัน	– ทำความสะอาดดูแลรักษา
– กิจวัตรประจำวันตอนเช้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14 จิตวิทยาสี

นักออกแบบผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องเรียนรู้หลักฐานของสี จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในขั้นปฏิบัติได้อย่างดีและเหมาะสมกับงานนั้น ๆ เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าบรรดาสีทั้งหลายที่มีในโลกมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ตั้งแต่เกิดและจำความได้ สีมีอิทธิพลต่อมนุษย์เป็นอย่างมากและได้มีนักวิชาการพยายามที่จะวิเคราะห์เรื่องของสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในรูปแบบต่าง ๆ

โดยแท้จริงแล้วปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเป็นสิ่งยากที่จะอธิบาย เรื่องของสีผู้เชี่ยวชาญทางด้านสีจะต้องมีคุณสมบัติประจำตัวโดยเฉพาะ มีอารมณ์และความสามารถพิเศษ การมีความรู้และเหตุผลจะช่วยทำให้การใช้สีมีคุณค่าขึ้น ความรู้ต่าง ๆ จากหนังสือในชั้นเรียนจะเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับสี คนส่วนมากได้พยายามที่จะตั้งกฎเกี่ยวกับระบบสีให้เป็นกฎเกณฑ์ตายตัว ซึ่งจะพบได้จากบันทึกต่างๆ ทางด้านสี แต่ในที่นี้กล่าวถึงเพียงการใช้สีในอุตสาหกรรมการออกแบบต่าง ๆ เพื่อพิจารณาประกอบในการออกแบบ

เป็นการยากที่จะกำหนดสีตายตัวกับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใด ๆ เพราะว่าสีที่ใช้ในปัจจุบันขึ้นอยู่กับการคาดคะเนถึงความนิยมของสีที่จะใช้กับสินค้าในยุคต่าง ๆ กัน มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวกับการฟื้นฟูสีที่ใช้หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 เนื่องจากความเจริญรุ่งเรืองและการแข่งขันด้านการตลาดที่มีมากขึ้นกว่าเดิม แต่ละประเทศพยายามที่จะเปิดตลาดการค้ากับต่างประเทศและมีการขนส่งที่รวดเร็วขึ้น ประเทศอุตสาหกรรมสามารถซื้อวัตถุดิบจากประเทศเกษตรกรรมแถบเอเชียและตะวันออกไกล เมื่อนำวัตถุดิบมาทำเป็นผลิตภัณฑ์สีก็จะเปลี่ยนจากสีดั้งเดิม

ปัจจุบันสีกลายเป็นสิ่งสำคัญในด้านการค้า จำนวนผู้ที่ประสบความสำเร็จจะต้องนึกถึงเรื่องสีที่ใช้ในงานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การวิจัยเรื่องของสีมีแนวโน้มทำกันในหลายสาขา เช่น เกี่ยวกับสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์ปูพื้น และฟิล์มพลาสติก ซึ่งมีแนวโน้มคงที่ไม่มีการเปลี่ยนไปตามแฟชั่นและรูปแบบ เว้นแต่เมื่อจะทำการศึกษาเกี่ยวกับสีจึงจะต้องเตรียมถึงขั้นสุดท้ายว่าผู้ซื้อของเราต้องการอย่างไร ซึ่งอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับสีมาก กรณีนี้แก้ไขได้โดยพึ่งผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับงานนี้ เพื่อให้แน่ใจได้ว่าไม่ได้ทำสีผิดซึ่งถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งของการผลิตผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำที่ใช้เกี่ยวกับเรื่องสี ( )

ก่อนที่จะมีการถกเถียงเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสีในการออกแบบสามมิติ เราจะต้องมีการกำหนดคำที่ใช้ ในที่นี้จะใช้ระบบของ ซึ่งมีอิทธิพลมากเกี่ยวกับความคิดเรื่องสี คำนิยามที่เกี่ยวกับสีมีดังนี้

สี หมายถึงลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา สีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกไม่เหมือนกันซึ่งบางครั้งทำให้เกิดความรู้สึกสงบ บางทีทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นร้อนแรงในการใช้สีให้มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์นั้นจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสี ตลอดจนเวลาและโอกาส วัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่

สีแท้ ( )

คือลักษณะแรกสุดของสีซึ่งมองเห็นด้วยสายตาจริง ๆ สีแดงก็คือสีแดง ไม่ใช่สีเขียวหรือสีอื่น ๆ โดยทั่วไปคำว่าสีแท้จะเป็นคำที่กำหนดลงไปเฉพาะว่าเป็นสีอะไร

ความเข้มของสี ( )

เป็นความอ่อนหรือความเข้มของสีในอัตราส่วนของสีเทา คำนี้คือลักษณะอันที่สองของสี เมื่อเราพูดถึงสีแดงเข้มหรือสีน้ำเงินอ่อนนั่นคือเรากำลังพูดถึง ของสี

ความแรงของสี ( )

คำนี้อ้างถึงความแข็งของสี(หรือ)
สีสองสีอาจจะมีสีเทาแบบเดียวกัน เช่นสีแดงทั้งคู่ และมี เดียวกันนั่นก็คือ สีทั้งสองไม่ได้อ่อนหรือเข้มกว่ากันเลยแต่สีทั้งสองมี ที่แตกต่างกันได้ คือสีหนึ่งอาจจะเป็นสีแดงหนักและอีกสีหนึ่งเป็นสีแดงจาง

สีผสมขาว ( )

เป็นสีที่เกิดจากการผสมของสีขาว เมื่อมองดูที่ส่วนผสมของสี และสีขาว หรือเมื่อปริมาณเล็กน้อยของสีถูกระบายลงบนพื้นกระดาษหรือผ้าสีขาว ดังนั้นคำว่าเป็นสีที่มีค่า อ่อน

สีผสมดำ ( )

เป็นสีที่เกิดเมื่อมองไปที่ส่วนผสมของสี กับสีดำ, เป็นการปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของส่วนผิวซึ่งเป็นเงา ดังนั้นคำว่า คือสีที่มีค่า เข้ม

ทฤษฎีสี

ทฤษฎีสีเราแบ่งออกเป็น 3 สีคือ

1. สีแดง ( )
2. สีเหลือง ( )
3. สีน้ำเงิน ( )

เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น สามารถแบ่งออกได้เป็นสองแบบ

1. สีร้อน
2. สีเย็น

สีร้อน

คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก ( )มีความสะดุดตา เมื่อมองไกลๆ เป็นสีที่ให้ความกระชุมกระชวย

สีเย็น

คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตาสามารถมองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคืองในตา

การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนอกจากเพื่อความสวยงามแล้ว สียังเป็นสัญญลักษณ์บอกถึงเป้าหมายสำหรับบอกการทำงาน หรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกและการกำหนดจากมาตรฐานสากล สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่าง ๆ ซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนใจไว้ เช่น เครื่องจักรเคลื่อนที่หรือ เครื่องบรรทุกหนักหรือสกูตเตอร์ ควรใช้สีเหลืองเทา หรืออาจเป็นสีเหลืองที่บริเวณส่วนท้ายหรือกันชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุดเมื่อนำมาใช้งานดังนี้

- สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสตัดกับสีสดใส
- สีอ่อนตัดกับสีสดใส
- สีร้อนตัดกับสีเย็น

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งเด่นออกมามากกว่าเพื่อจะเป็นสีร้อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การใช้สีที่ไม่นาดูอีกอย่างก็คือการใช้สีในสัดส่วนที่เท่ากันเมื่อให้ปริมาณเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินเนื้อที่มากกว่าย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าเปลี่ยนแปลงความสดใสของสีอีกด้วย

สีกับรูปร่าง ( )

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกัน จะแตกต่างกัน

สีและผิว ( )

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน หวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรใช้สีมัน เพราะจะทำให้ระคายสายตาทำงานไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีกับวัสดุ ( )

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสี มี 5 ประเภท คือ

1. สีต่าง ๆ, แลคเคอร์และเคลือบ ( ) มีหลายสี

2. โลหะ ( ) พวกชุบโครเมี่ยม นิเกิล ชุบอลูมิเนียม มีสีแตกต่างกัน

3. พลาสติก ( ) มีสีต่าง ๆ มากมาย

4. เครื่องเคลือบกินเงา ( ) หรือเรียก มีหลายสี ควบคุมให้เหมือนจริงได้ไม่ง่ายนัก ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ

5. แก้ว ( ) ทำได้หลายสี

ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด ( )

1.1 สีอ่อน ( ) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น

1.2 สีเข้ม ( ) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2. น้ำหนัก ( )

2.1 สีอ่อนและสีร้อน ( ) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

2.2 สีเข้มและสีเย็น ( ) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

3. ความแข็งแรง ( )

3.1 สีร้อนทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก

3.2 สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

4. อุณหภูมิ ( )

4.1 สีร้อน ให้ความรู้สึกอบอุ่น, ไม่สบายใจ

4.2 สีเย็น ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสะอาด ( )

5.1 สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

5.2 สีอ่อน เช่น สีงาช้าง ( ) สีเหลืองอ่อน ( ) สีฟ้าอ่อน ( ) สีเขียวอ่อน ( ) ให้ความรู้สึกนุ่มนวล, สะอาดตา ถูกลักษณะ

6. ความภูมิฐาน ( )

สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด (อาจมีสีร้อนเน้นเล็กน้อย ตามปกติสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมเขียว ( ) และสีเทาแกมน้ำเงิน ( )

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเราจะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ข้อนี้อาจเป็นผลมาแต่เหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้ว จนฝังใจแต่นั้นมา จนทนดูสีแดงไม่ได้ เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจของเจ้าของ และบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับความรู้ในเรื่องของสีของผู้ออกแบบเองด้วย

ลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึกโดยแบ่งออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ

สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจ ในทางโรงงานถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุลสีแดงเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป

สรุปแล้ว สีแดง ให้ความรู้สึกมั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน ความอบอุ่น เร้าใจ

สีส้ม เป็นสีสดใสมองเห็นได้แต่ไกล แสดงความรู้สึกเคลื่อนอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับพวกผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ 2 วรรณะคือสามารถเป็นได้ทั้งสีร้อนสีเย็นแต่ขึ้นอยู่กับความเข้มและแข็งแรง ( ) ของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความสดชื่น ร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากเกินไปจะทำให้เกิดความหยุดหยิดทางสมองได้ สีเหลืองที่ไปทางสีส้มจะคล้ายกับของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และคล้ายกับของเทียม

สีเหลืองเนย ( ) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองเขียว ( ) ช่วยในเรื่องเกี่ยวกับด้านของความเป็นอย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูสกปรกง่าย แต่ถ้า สีสักเล็กน้อยก็จะทำให้ชวยได้บ้างและขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สรุป สีเหลืองให้ความรู้สึกเปรี้ยว ร่าเริง ดีใจ มีอำนาจความมั่งคั่ง

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ เหมือนกับสีเหลือง โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้งวง บางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงก็มีลักษณะของความสง่างาม ทำให้ดูมีค่า เช่น สีม่วงอ่อน

สรุป สีม่วงทำให้ความรู้สึก เศร้า งวง ลึกลับ สง่างาม มีค่า

สีน้ำเงิน ( )จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้เกิดความรู้สึกสงบ ลึกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บ่งถึงความสุภาพ ถ่อมตน เยือกเย็น ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเลหรือฟ้า จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อย สามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้ เช่น แสงของโอปอล การแนบหางของนกยูง เป็นสีซึ่งมีเสน่ห์งดงาม

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ดีในแนวการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมั่นคง ฐานันดรศักดิ์

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความสลดหดหู่ใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพ เรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้กับเนื้อที่กว้าง ๆ สดความเจ้าของสีขาวและความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแน่นแต่มั่นคง การใช้สีดำสลับกับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่แตกปรก

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐาน หรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

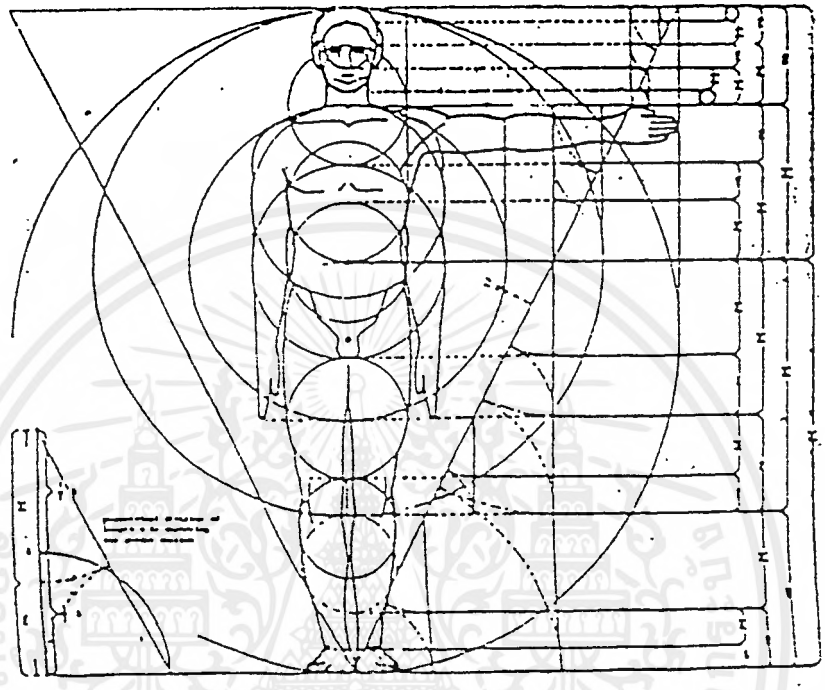
2.15 การศึกษาข้อมูลทางด้านสรีระศาสตร์

การศึกษาทางด้านสรีระศาสตร์เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เรื่องสัดส่วนของมนุษย์กับการออกแบบ โดยแบ่งออกเป็นเพศหญิงชาย เด็ก อายุ และอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการหาสัดส่วนที่เหมาะสมในการนำไปใช้กับงาน โดยยึดถือผู้ใช้

2.15.1 วิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป โดยเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังนี้

$\frac{1}{2}$ ของความสูงทั้งหมด	ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากต้นขาหรือขาหนีบขึ้นไปจนถึงศีรษะส่วนบน
$\frac{1}{4}$ ของความสูงทั้งหมด	ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าถึงเข่า
$\frac{1}{6}$ ของความสูงทั้งหมด	ความยาวของเท้า
$\frac{1}{8}$ ของความสูงทั้งหมด	ความยาวของศีรษะส่วนบนถึงปลายคางและจากปลายคางถึงราวนม
$\frac{1}{10}$ ของความสูงทั้งหมด	ความสูงและความกว้างของใบหน้าและความยาวของมือถึงข้อมือ
$\frac{1}{12}$ ของความสูงทั้งหมด	ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกส่วนล่างสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15.1 แสดงการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.2 กำลังและความสามารถของมนุษย์

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ หลายประการ เช่น อุณหภูมินอกร่างกาย สภาพทางจิตใจ และความแข็งแรงของมนุษย์เราเองเป็นต้น ดังนั้น การที่จะกำหนดให้แน่ชัดลงไปถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมทำได้ไม่ง่ายนัก

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูลเฉลี่ยคือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 0.10 กำลังม้าทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด

ในการออกกำลังทำงาน เช่น ยกน้ำหนัก หรือฉุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของตนในการบังคับฉุดลาก หรือออกแรงกระทำใด ๆ ก็ตามโดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้งห้า แล้วประมาณการว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าใดจึงจะสามารถทำงานนั้น ๆ ให้สำเร็จได้ แต่มนุษย์ก็ยังมีขอบเขตในการออกแรงทำงาน งานที่หนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม่อาจทำได้โดยตรง

ภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่เหมาะสม บรรยากาศที่มีเพียงพอ มีความดันบรรยากาศภายในแสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพที่ทั้งร่างกายและจิตใจปกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้ มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 75 วัตต์ ไปได้เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงานจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของคนเองอีกด้วย คนอ้วนย่อมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนผอม เป็นธรรมดา คนสูงอาจทำงานชนิดหนึ่งได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากสภาพร่างกายแล้วยังมีสภาพการออกแรงที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วย

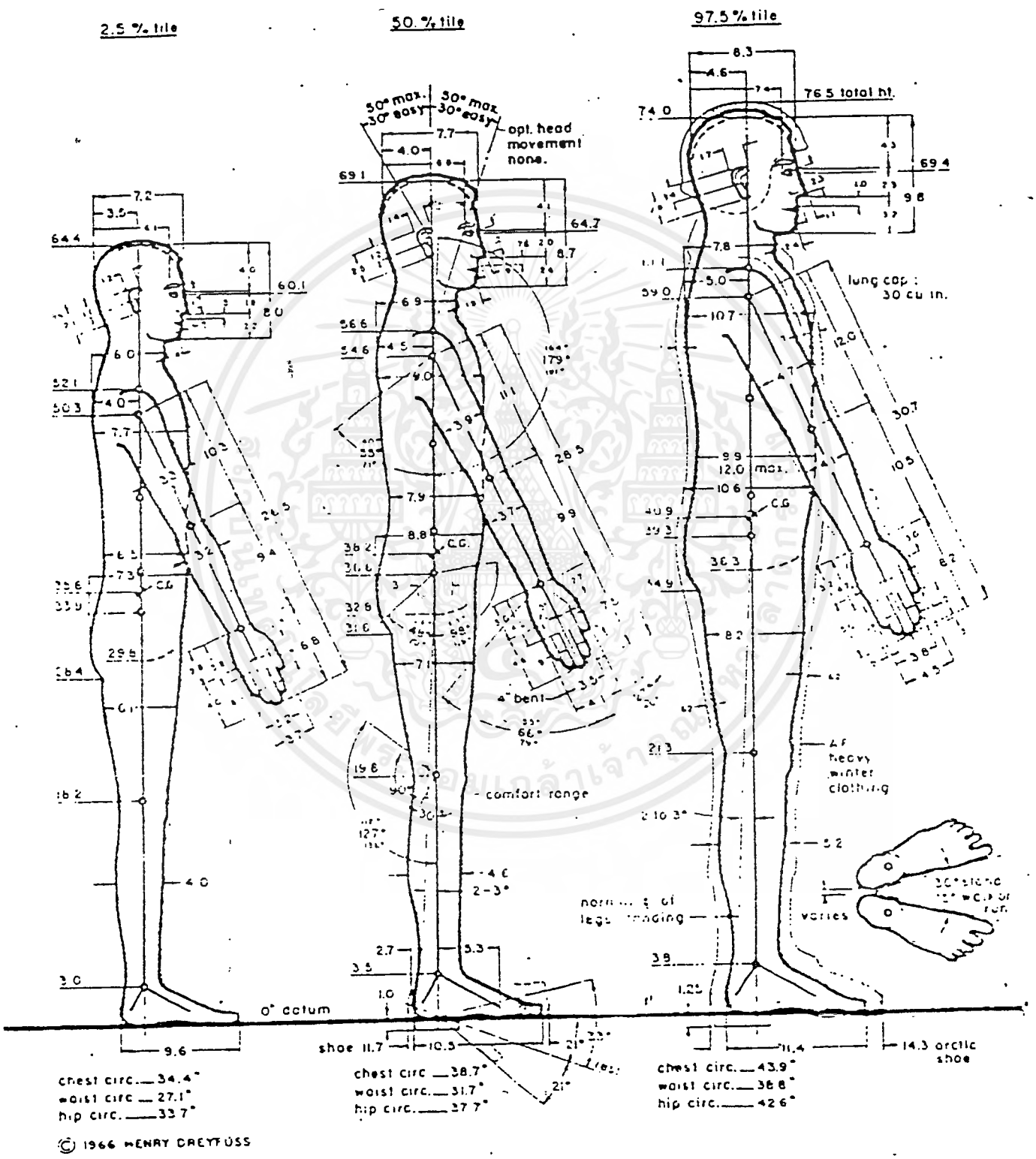
โดยปกติทั่วไปมีการแบ่งสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ได้เป็น 4 ลักษณะ

1. ยก ( )
2. ผลัก( )
3. ดึง ( )
4. หมุน( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANTHROPOMETRIC DATA – STANDING ADULT MALE

ACCOMMODATING 95% OF U.S. ADULT MALE POPULATION

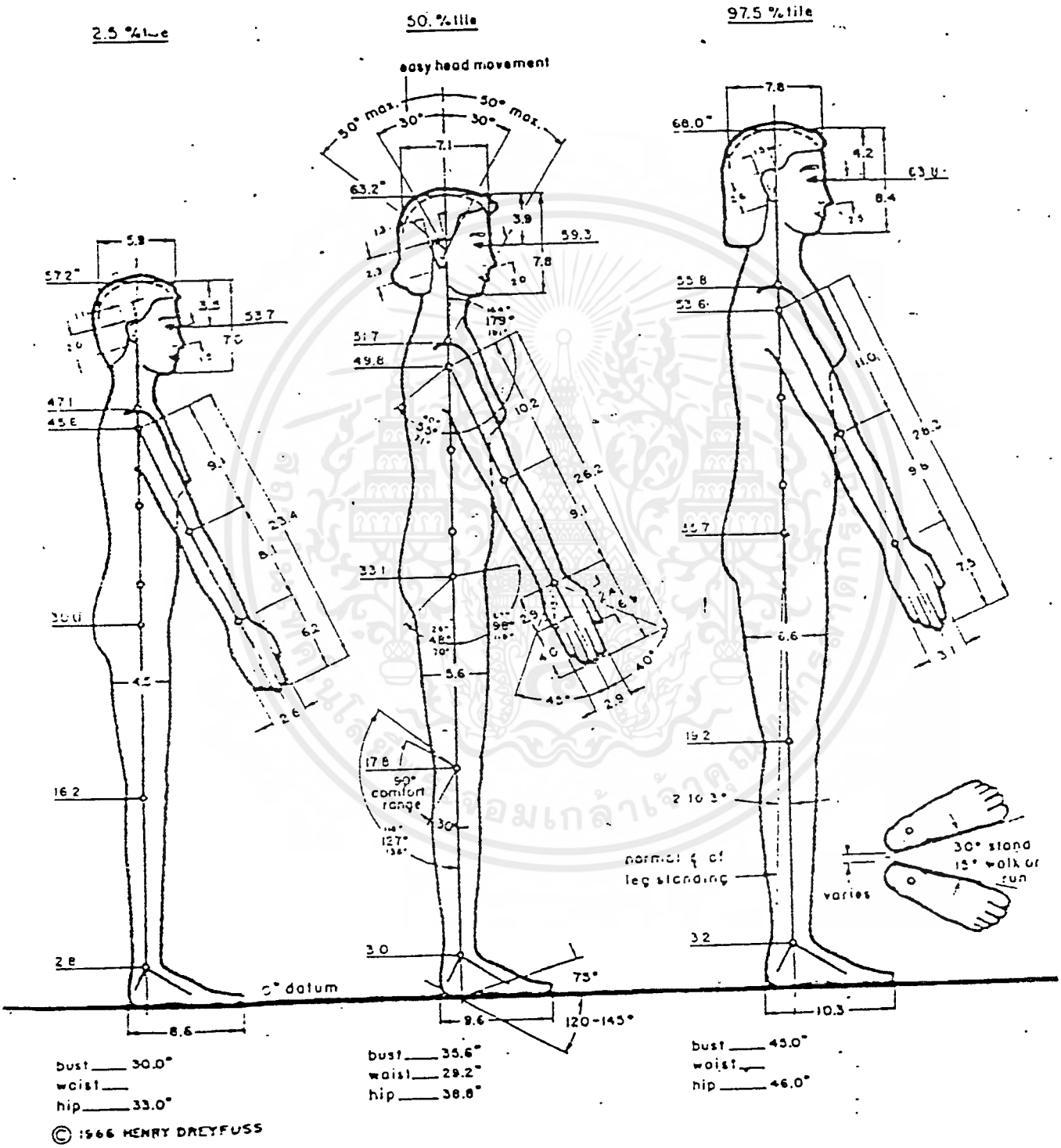


© 1966 HENRY DREYFUSS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANTHROPOMETRIC DATA — STANDING ADULT FEMALE

ACCOMMODATING 95% OF U S ADULT FEMALE POPULATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.3 มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและการนำไปใช้ในงานออกแบบ

( )

ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ เช่น ความสูงยืน ความสูงในระดับสายตา ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการทำบันทึกในทางสถิติแล้วควรจะได้ทำการสำรวจและบันทึกมิติโดยละเอียดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง. ( ) ในทั่วทุกพื้นที่ของประเทศจากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้องและมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอสมควร ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และสิ้นเปลืองเวลามาก

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่วัดได้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสูงยืน ( ) จะได้อัตราส่วน ( ) ที่คงตัวหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้น การทำการสำรวจของฝ่ายฯ จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ของความสูงและน้ำหนักทุกระดับอายุ เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัดและบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆของร่างกาย ที่พอจะให้ให้ความถูกต้องและมั่นใจได้ มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ การนำไปใช้ มิติวิกฤต และมิติปรับปรุง การนำไปใช้นั้นเป็นเพียงให้แนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น สถาปนิก และนักออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบได้อีกหลายกรณีตามความเหมาะสม

มิติวิกฤต ( ).

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเช่นเดียวกับความสูงยืน คือค่าที่วัดได้จะมีทั้งค่าสูงสุด ( ) ค่าต่ำสุด ( ) และค่าเฉลี่ย ( ) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤติขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ยกตัวอย่าง เช่น การนำมิติความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำที่สุด) สำหรับของประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤต เป็นค่า หรือการนำมิติความสูงที่เอื้อมมือขึ้นบนไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤต เป็นค่า ซึ่งใน 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีนี้ หรือในทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องเป็นช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในตารางได้แสดงไว้ด้วยพื้นที่ที่ลงสีพื้น

มิติปรับปรุง ( )

มิติที่แสดงไว้ในตาราง เป็นมิติที่วัดจากตัวอย่างที่ไม่สวมรองเท้า ความสูงยืนวัดแบบกับศีรษะตอนบนสุด ในขั้นการนำตัวเลขไปใช้งาน จะต้องปรับปรุงมิติเพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมิติในทางตั้ง ( )
สิ่งที่จะต้องพิจารณาประกอบมิติวิกฤต คือ

1. ความหนาของรองเท้า ( ) : กำหนดค่า จาก 2.5 ซม. ถึง 10 ซม.
2. ที่วางเหนือศีรษะ ( ) : กำหนดประมาณ 10 ซม.
3. ความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อผ้า ( ) กำหนดประมาณ 2.5 ซม.

ดังนั้น การนำค่าข้อมูลสัดส่วนคนไทยซึ่งจะนำมาใช้ในการออกแบบเก้าอี้ล็อค จึงควรที่จะต้องนำค่ามิติวิกฤต และมิติปรับปรุงมาใช้ประโยชน์ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข	มิติที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ	การนำไปใช้	มิติวิกฤตในการใช้งาน	มิติปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ในงาน
	มิตินั่ง			
1	ความสูงนั่ง	กำหนดความสูงต่ำสุด (MIN) จากระดับที่นั่งถึงเพดาน	MAX.	MAX+C+H
2	ความสูงระดับสายตา	กำหนดความสูงของ VISUAL DEVICES	MEAN	MEAN+F
3	ความสูงจากระดับที่นั่ง ถึงระดับไหล่	กำหนดความสูงเหนือที่นั่งสำหรับการเอื้อมมือไปข้างหน้าไกลที่สุด	MIN	MIN
4	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	กำหนดความสูงของที่วางแขน หรือระดับของ DESK TOPS จากระดับที่นั่ง	MEAN	MEAN
5	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	กำหนดระยะเว้นว่างทางตั้ง (VERTICAL CLEARANCE) ใต้โต๊ะ	MEAN	MEAN+C
6	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	กำหนดระยะเว้นว่างจากพื้นหรือที่วางเท้าถึงระดับ DESK TOPS ผิวล่าง	MAX.	MAX.+F
7	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	กำหนดความสูงของที่นั่งเหนือพื้น หรือที่วางเท้า	MEAN	MEAN+F
8	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	กำหนดระยะเว้นว่างทางนอนน้อยที่สุด (MIN CLEARANCE) ที่ระดับขา	MAX.	MAX.
9	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	กำหนดความยาวของที่นั่ง (SEAT) จากพนักพิงถึงขอบหน้า	MIN	MIN

หมายเลข	มิติที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ	การนำไปใช้	มิติวิกฤตใช้หา	มิติปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ในงาน
10	ระยะจากก้นถึงเข่า	กำหนดระยะเว้นว่างทางน่อนน้อยที่สุด SEAT BACK สำหรับที่นั่งที่อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ	MAX	MAX+C
11	ความยาวของขาเหยียดตรง	กำหนดระยะไกลสุด (MAX,DISTANCE)ของ FOOT CONTROL หรือ FOOT REST วัดจาก SEAT BACK	LESS THAN MIN	LESS THAN MIN
12	ความกว้างของที่นั่ง	กำหนดความกว้างของที่นั่งและระยะห่างน้อยที่สุดของที่วางแขน (ARM REST)	MAX	MAX+C
13	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	กำหนดระยะเอื้อมไปข้างหน้ามากที่สุดที่ระดับไหล่	MIN	MIN+F
14	ความกว้างระหว่างศอก	กำหนดเว้นระยะว่างตามนอน (LATERAL CLEARANCE) สำหรับ WORK SPACE	MAX	MAX+C
15	ความกว้างของไหล่	กำหนดระยะเว้นว่างตามนอนน้อยที่สุด สำหรับWORK SPACEเหนือเอว	MAX	MAX+C

สัญลักษณ์

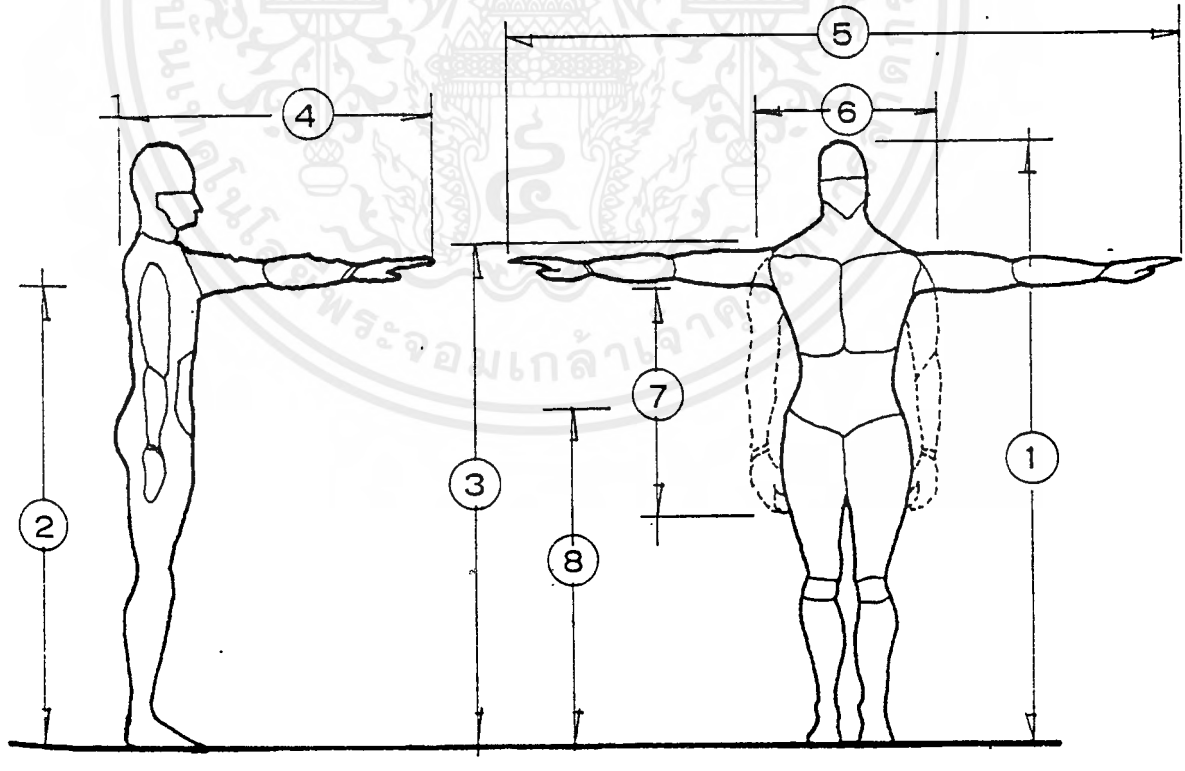
F = FOOTWEAR
C = CLOTHING
H = HEADGEAR

"ค่า F.H.C. ดูในหัวข้อมิติปรับปรุง"

2.15.4 มิติและสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ชาย – หญิง ไทย

ตารางที่ 1. ตารางแสดงตัวเลข มิติ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับรักแร้	110.64	119. 50	127.29
3.	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4.	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
5.	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
6.	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83
7.	ความยาวของแขนจากรักแร้ถึงปลายมือ	60.10	65.33	70.55
8.	ความยาวของขาจากพื้นถึงโคนขา	75.42	82.72	90.01

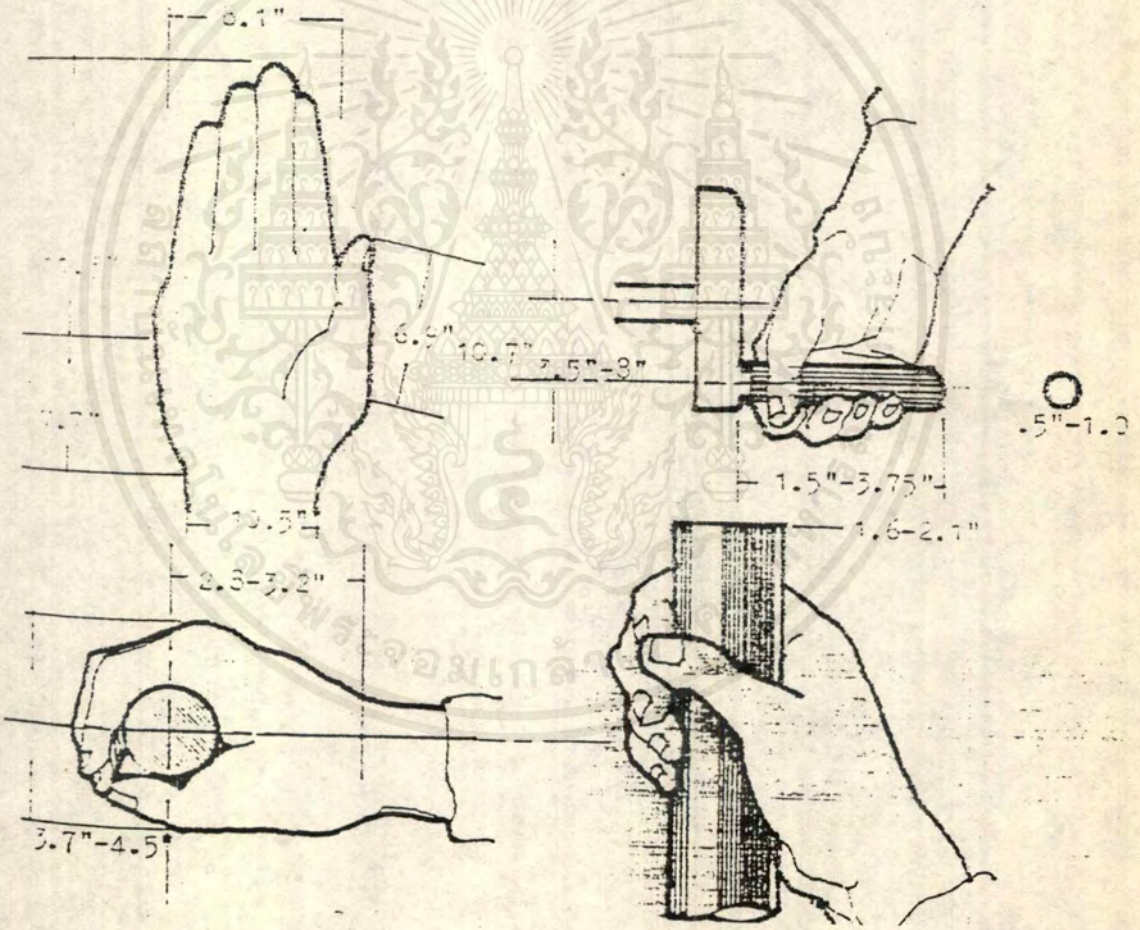


" ข้อมูลสัดส่วนคนไทย " ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

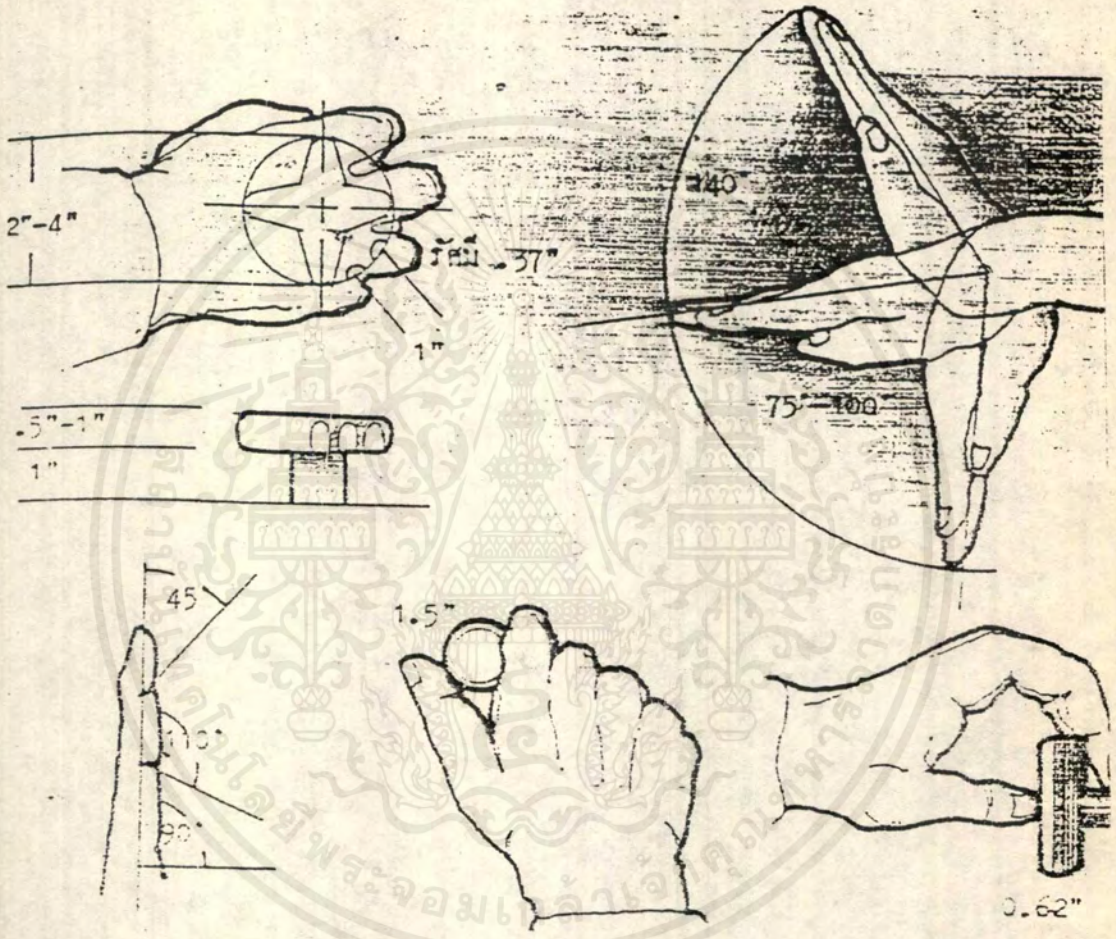
2.15.5 ขนาดสัดส่วนของมือคนไทย ชาย – หญิง

จากพฤติกรรมของผู้บริโภค จะพบว่าการใช้มือรับทุกขั้นตอนจะเกี่ยวข้องกับขนาดสัดส่วนของมือมากที่สุด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 2.15.4 แสดงขนาดสัดส่วนของมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15.5 ขนาดของมือในการจับเครื่องมือต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15.6 สัดส่วนความสูง น้ำหนัก ของชาย – หญิงไทย

ตารางแสดงความสูงยืนสูงสุด ความสูงยืนต่ำสุด ความสูงเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ยของชาย – หญิงไทย อายุระหว่าง 3 – 40 ปี

ตารางที่ 2. ขนาดสัดส่วนความสูง น้ำหนัก ของ ชาย – หญิงไทย

อายุ	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงสูงสุด (ซม.)	ความสูงต่ำสุด (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	จำนวน คน
3	96.86	109.00	77.00	14.09	87
4	99.85	120.50	84.00	14.77	1814
5	104.49	123.00	86.00	16.00	2119
6	110.19	127.00	84.00	17.66	1902
7	115.47	135.00	89.00	19.45	2282
8	120.01	188.00	91.00	21.31	2303
9	125.30	183.00	95.00	23.54	2085
10	130.11	182.00	107.00	26.25	2293
11	134.91	168.00	109.00	28.92	3041
12	140.27	142.00	100.00	32.58	3835
13	146.96	199.00	112.00	37.41	5914
14	151.44	195.00	112.00	41.36	9714
15	155.44	184.00	118.00	44.65	10734
16	157.77	189.00	107.00	47.03	10114
17	159.65	185.00	106.00	48.63	8195
18	160.76	186. 0	132.00	49.84	5695
19	161.95	189.00	137.00	50.64	3266
20	162.43	185. 0	130.00	51.07	2336
21	162.17	192.00	142.00	51.03	1756
22	161.54	186.00	142.00	50.75	1687

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงสูงสุด (ซม.)	ความสูงต่ำสุด (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	จำนวน คน
23	161.12	182.00	140.00	50.75	1154
24	161.06	184.00	143.00	50.98	978
25	160.33	185.00	140.00	50.69	689
26	160.33	188.00	140.00	51.82	548
27	160.08	183.00	138.00	51.07	544
28	160.90	183.00	144.50	52.97	503
29	160.93	180.00	135.00	53.24	506
30	159.49	181.00	142.00	52.62	612
31	159.86	180.00	139.00	53.16	474
32	159.57	180.00	141.00	53.32	715
33	159.43	180.00	141.00	53.57	680
34	159.44	184.00	140.50	53.87	713
35	159.62	182.00	135.00	54.50	585
36	159.89	186.00	137.00	54.84	514
37	159.49	184.00	140.00	54.16	423
38	159.54	180.00	144.00	55.13	357
39	158.82	178.00	141.00	55.53	362
40	159.10	187.00	144.50	55.51	322

สรุป จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าน้ำหนักของ ชาย – หญิงไทย จะอยู่ในระดับต่ำเฉลี่ย 55.53 กิโลกรัม ซึ่งหนักที่สุด การออกแบบเครื่องช่วยหัดเดินควรจะสามารถรับน้ำหนักได้ 55.51 กิโลกรัม

"ข้อมูลสัดส่วนของคนไทย" ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิทยาศาสตร์บริยุกต์แห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2.16.1 อลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวชุบแข็ง และมีคุณสมบัติในการดัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดี ถึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0 องศา ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ ในสถานะตามปกติไม่มีสีของเกลือและสารเป็นพิษปรากฏอยู่ อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารที่นำไฟฟ้า และความร้อนที่ดี นอกจากนี้อลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟและไม่เป็นสื่อแม่เหล็กเช่นกัน

อลูมิเนียมสามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ เช่น เป็นแผ่น เส้น ฟรอยล์ ได้โดยวิธีการหล่อ รีด ขึ้นรูป ปั๊ม ดึง นอกจากนี้ยังสามารถตีขึ้นรูปด้วยค้อน ตีด้วยความร้อน มีคุณสมบัติในการชุบแข็งตกแต่งได้ง่าย แต่การใช้ความเร็วในการกลึงแต่งเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการทำชิ้นส่วนอลูมิเนียม ฉะนั้นต้องเลือกความเร็วในการกลึง แต่งให้ถูกต้อง

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220 องศาฟาเรนไฮต์

อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายระหว่าง 900 – 1220 องศาฟาเรนไฮต์ (แล้วแต่ส่วนผสมของแต่ละชนิดที่ผสมอยู่)

2.16.2 คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สำคัญได้รับการใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะที่มีน้ำหนักเบา (Light Metals) ทั้งนี้เพราะอลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ดีเด่นหลายประการคือ

1. มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบา และมีกำลังวัสดุต่อหน่วยน้ำหนักสูง (Staength – To – weight Rate) จึงนิยมใช้ทำเครื่องใช้ไม้สอยตลอดจนชิ้นส่วนบางอย่างในเครื่องบิน จรวด ขีปนาวุธ และอุปกรณ์ในรถยนต์ เพื่อลดน้ำหนักของรถให้น้อยลง จะได้ประหยัดเชื้อเพลิง

2. มีความเหนียวมาก สามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ได้ง่าย และรุนแรงโดยไม่ต้องเสี่ยงต่อการแตกหัก

3. จุดหลอมเหลวต่ำ หลอมเหลวง่าย

4. ค่าการนำไฟฟ้าคิดเป็น 64.94% ซึ่งไม่สูงนัก แต่เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ดังนั้นจึงใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าในกรณีที่คำนึงถึงเรื่องน้ำหนักเบาเป็นส่วนสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

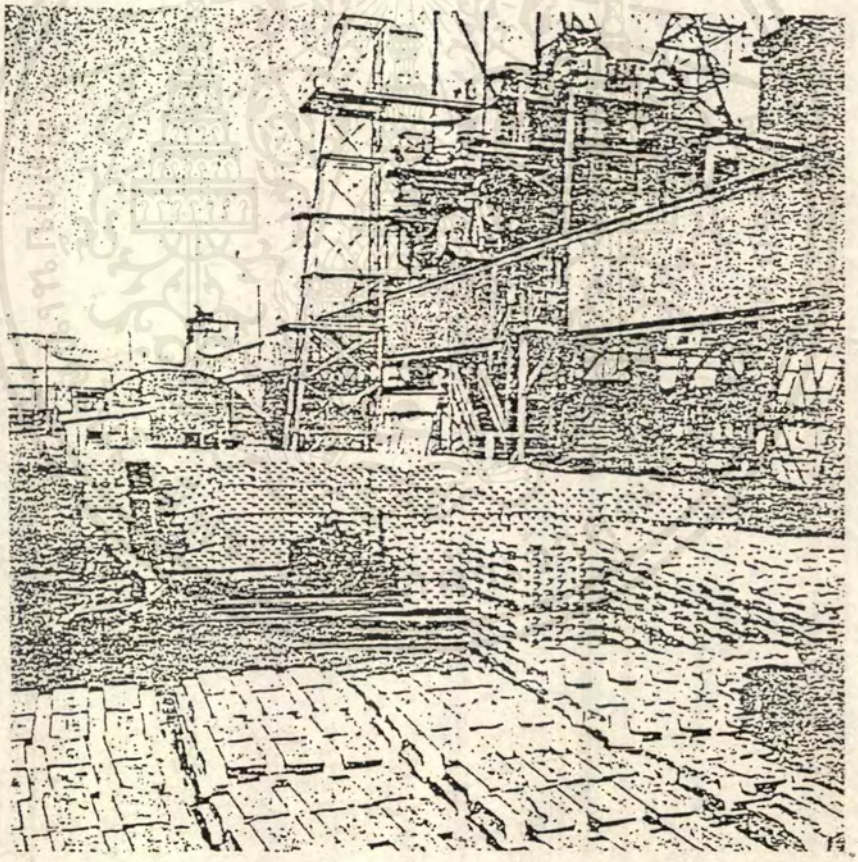
5. เป็นโลหะไม่เป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ (Non Toxic) และมีค่าการนำความร้อนสูงใช้ทำภาชนะหุงต้มอาหาร และหอรองรับอาหาร

6. ผิวหน้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์มีดัชนีการสะท้อนกลับของแสงสูงมาก จึงให้ทำแผ่นสะท้อนในแฟลชถ่ายรูป จานสะท้อนแสงในโคมไฟฟ้า ไฟหน้ารถยนต์

7. ทนทานต่อการเกิดสนิมและการผุกร่อนในบรรยากาศที่ใช้งานโดยทั่วไปได้ดีมาก แต่ไม่ทนทานการกัดกร่อนของกรดแก่และด่างทั่วไป

8. ซื้อหาได้ง่ายในท้องตลาด และราคาไม่แพงนัก

ในเรื่องนี้จะกล่าวถึงชนิด และสมบัติของอลูมิเนียมชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในงานวิศวกรรม



ภาพที่ 2.16.1 โลหะอลูมิเนียมในรูปของอินกอต (Ingot) ซึ่งเป็นโลหะต้นแบบลักษณะหนึ่งภายหลังจากการสกัดมาจากแร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 คุณสมบัติบางอย่างของอลูมิเนียมที่ค่อนข้างบริสุทธิ์

คุณสมบัติของอลูมิเนียม	มีค่า
เลขอะตอม (ATOMIC NUMBER)	13
น้ำหนักอะตอม (ATOMIC WEIGHT)	26.97
วาเลนซี่	3
โครงสร้างของผลึก	FCC
มิติของแลตทิส (LATTICE DIMENSION) A°	4.049
ความหนาแน่นที่ 20°C (G/CM^3)	2.6989
จุดหลอมเหลว (°C)	660.2
จุดเดือด (°C)	2450
การหดขณะแข็งตัว(SOLIDIFICATION SHRINKAGE) (%)	6.6
ความร้อนแฝงของการหลอมเหลว (CAL/G)	94.5
ความร้อนแฝงของการเป็นไอ (CAL/G)	2260
ความร้อนจำเพาะที่ 100°C (CAL/G)	0.224
การนำความร้อนที่ 20°C (CAL/SEC CM^2 °C/CM)	0.57
การต้านทานไฟฟ้าที่ 20°C - CM	2.6548
การขยายตัวที่ 20–100°C (ต่อ°C)	0.00002386
20–200°C (ต่อ°C)	0.00002458
20–300°C (ต่อ°C)	0.00002545
20–400°C (ต่อ°C)	0.00002649
20–500°C (ต่อ°C)	0.00002768
การนำไฟฟ้า (%IACS)	64.94
การสะท้อนแสง (%)	
แสงจากหลอดทังสเตน	90
แสง 2000–2500 °A	86–87
แสง 10000 °A	96
สี	ขาวเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของอลูมิเนียมเมื่อทำปฏิกิริยากับธาตุบางธาตุ

เมื่อปฏิกิริยาเคมีกับ	รายละเอียดและผลของปฏิกิริยา
ออกซิเจน (O_2)	เกิดชั้นฟิล์มบาง ๆ ที่ผิวกันไม่ให้เกิดปฏิกิริยาต่อไป
ไนโตรเจน (N_2)	เกิดไนไตรด์ที่อุณหภูมิสูง
กำมะถัน (S)	ไม่มีปฏิกิริยา
ไฮโดรเจน (H_2)	ละลายแทรกซึมเข้าในอลูมิเนียมได้
กรดอนินทรีย์ (เข้มข้น)	ทนได้บ้าง
กรดอนินทรีย์ (เจือจาง)	เกิดปฏิกิริยากันทันที
ด่าง	ละลายอลูมิเนียมได้
เกลือ	กัดกร่อนอลูมิเนียมได้บ้าง
กรมอินทรีย์	สามารถละลายในอลูมิเนียมได้ทันที (ยกเว้นกรดน้ำส้ม)
กรดอินทรีย์ + น้ำ	ไม่เกิดปฏิกิริยากับอลูมิเนียม
ฮาโลเจน (HALOGENS)	ทำปฏิกิริยากันทันที

การกำกับชื่อชิ้นงานขึ้นรูปของอลูมิเนียมผสม (Designation for Wrought Aluminum Alloy)

ในปี พศ. 2497 สมาคมอลูมิเนียมของอเมริกา(The Aluminum Association of America) ได้จัดโลหะผสมของอลูมิเนียมขึ้นรูปเป็นหมวดหมู่ตามส่วนผสม และใช้เลข 4 หลักเป็นสัญญลักษณ์ในการกำกับชื่อโลหะ ในปัจจุบันนี้การกำกับชื่อตามนี้เป็นที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลายจนเป็นสากลนิยม

ความหมายของเลข 4 หลัก มีดังนี้

เลขหลักที่หนึ่ง เป็นสัญลักษณ์ที่สำคัญที่สุดในการแสดงกลุ่มของโลหะผสม ซึ่งมีอยู่ 8 กลุ่ม ตามตารางที่ 3 เช่น 1××× แทนโลหะที่มีอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 99.0 % โดยน้ำหนัก เป็นต้น

เลขหลักที่สอง ใช้สำหรับกำกับเมื่อมีการดัดแปลงส่วนผสมของโลหะให้ผิดไปจากโลหะผสมดั้งเดิม ตัวเลข 0 แสดงว่าเป็นโลหะผสมดั้งเดิม ตัวเลข – 9 แสดงว่าเป็นส่วนที่ได้จากการดัดแปลงให้ผิดไปจากเดิม เช่น 0024 เทียบกับ 2218 จะสังเกตุว่าโลหะ 2218 มีนิเกิลผสมเพิ่มเติมเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเลขหลักที่สาม และหลักที่สี่ ใช้แสดงชนิดย่อย ๆ ของโลหะผสมที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ความแตกต่างนี้มักจะเป็นส่วนผสมที่แตกต่างกัน เช่น 2014 (4.4Cu ,0.8Si, 0.8Mn,0.4Mg,) และ 2017(4.0 Cu ,0.8Si,0.5Mn,0.1 Mg) เป็นต้น

เฉพาะอลูมิเนียมในกลุ่ม 1 ตัวเลขหลักที่สามและหลักที่สี่ จะแสดงปริมาณของอลูมิเนียมที่เป็นจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง ที่ปรากฏภายหลัง 99% เช่น 1060 และ 1080 หมายถึงอลูมิเนียมขึ้นรูปที่มีอลูมิเนียมอยู่ 99.80% ตามลำดับ

ตารางที่ 5 สัญญลักษณ์ที่ใช้แทนอลูมิเนียมขึ้นรูป

สัญลักษณ์	ธาตุที่เป็นส่วนผสมหลักในอลูมิเนียม
1XXX	อลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.0%
2XXX	ทองแดง
3XXX	แมงกานีส
4XXX	ซิลิคอน
5XXX	แมกนีเซียม
6XXX	แมกนีเซียม กับ ซิลิคอน
7XXX	สังกะสี
8XXX	ธาตุอื่น ๆ
9XXX	ยังไม่มีที่ใช้

หมายเหตุ สัญญลักษณ์ตัวเลข 4 หลักนี้ไม่มีความเกี่ยวข้องกับตัวเลข 4หลักที่ใช้ในโลหะผสมของเหล็กโดยสิ้นเชิง

อลูมิเนียมบริสุทธิ์ทางการค้า

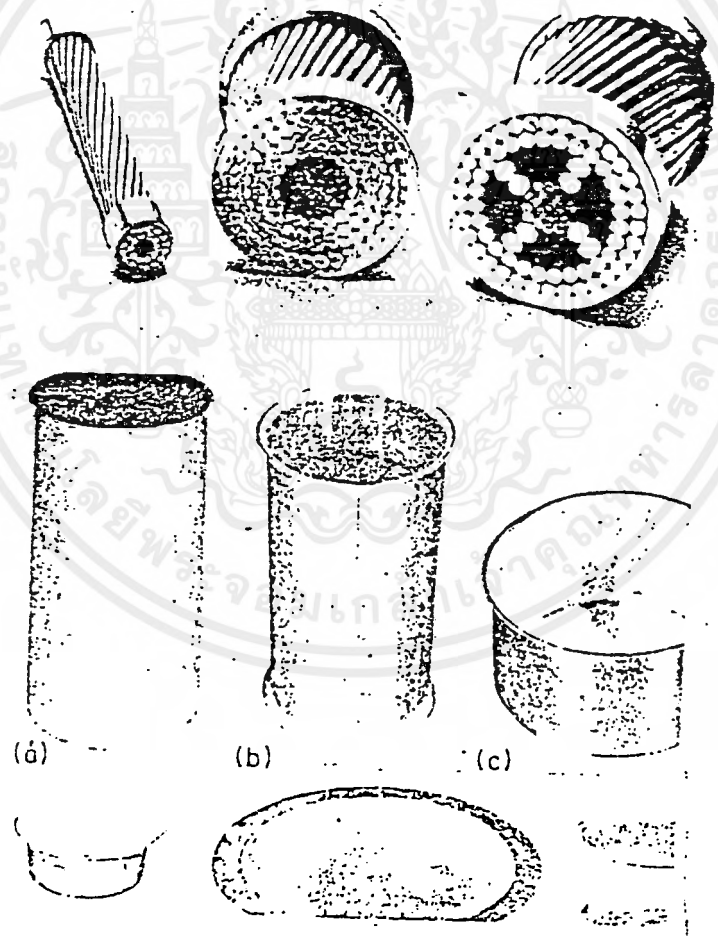
อลูมิเนียมบริสุทธิ์ทางการค้า ได้แก่โลหะที่มีปริมาณอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 99.0% โดยน้ำหนัก มีสิ่งแปลกปนต่าง ๆ อยู่เล็กละน้อย ที่สำคัญได้แก่ ทองแดง ซิลิคอน เหล็ก และแมกนีเซียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อลูมิเนียมนี้ มีกำลังวัสดุไม่สูงนักแต่มีความเหนียวมาก ซึ่งเหมาะสำหรับใช้งานทำภาชนะเครื่องครัว เครื่องใช้ไม้สอยต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการกำลังวัสดุมากนัก เช่น ทำภาชนะใส่อาหาร หม้อ กระทะ กาน้ำ แผ่นอลูมิเนียมห่ออาหาร ห่อบุหรี่ เป็นต้น

อลูมิเนียมที่มีความบริสุทธิ์มากเช่น เกรด Ec (Electrical conduction Grade) ใช้ทำสายไฟฟ้าและบัสบาร์ (BUS Bark) ฯลฯ

โลหะผสมชนิดนี้มีใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปที่มีกำลังวัสดุไม่สูงนัก ชิ้นงานขึ้นรูปของโลหะนี้จัดอยู่ในกลุ่ม 1×××



ภาพที่ 2.16.2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมที่ค่อนข้างบริสุทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะอลูมิเนียมผสมทองแดง

โลหะผสมกลุ่มนี้ถ้าเป็นชิ้นงานขึ้นรูปจะจัดอยู่ในกลุ่ม

การละลายของทองแดงในเนื้ออลูมิเนียมทำให้โลหะแข็งขึ้น อลูมิเนียมผสมที่มีทองแดงตั้งแต่ 2.5 – 5.5 % เป็นโลหะที่สามารถเพิ่มกำลังฉัสคุให้แข็งแรงขึ้น โดยการทำกรรมวิธีทางความร้อนเพื่อให้เกิดการแยกเฟสใหม่ได้

นอกจากนี้ทองแดงยังช่วยให้สมบัติการไหลของโลหะดีขึ้น ดังนั้นในผลิตภัณฑ์หล่อมักจะผสมทองแดงด้วยปริมาณมากกว่าในชิ้นงานขึ้นรูป

ธาตุอื่นที่นิยมผสมรวมอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ แมกนีเซียม ทั้งนี้เพื่อเพิ่มกำลังวัสดุให้สูงขึ้น ช่วยให้โลหะเกิดการแยกเฟสแข็งขึ้นได้โดยไม่ต้องทำกรรมวิธีทางความร้อน เช่น 2024 (2.5, 1.5) นิยมใช้ทำกระทะล้อรถยนต์ เป็นต้น

ภาพที่ 2.16.3 กระทะล้อแม็ก

นอกจากนี้อาจผสมนิกเกิลเพื่อให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานในที่มีอุณหภูมิสูง เช่น ใช้ทำหัวลูกสูบและกระบอกสูบ เช่น 2218 (4, 1.5, 2) เป็นต้น

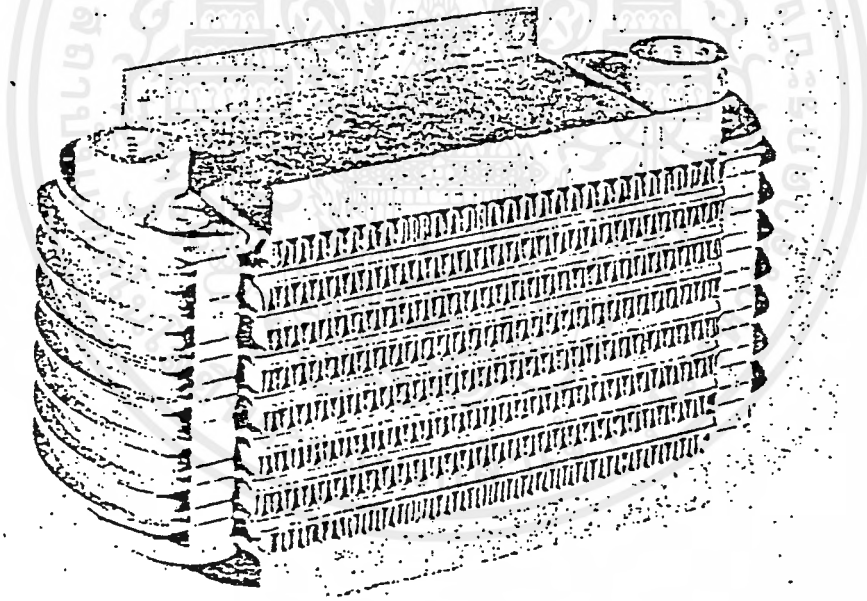
สำหรับชิ้นงานหล่อมักจะมีซิลิคอนเล็กน้อยผสมอยู่เพื่อช่วยให้สมบัติการไหลของโลหะขณะหลอมดีขึ้นช่วยให้โลหะหล่อได้ง่ายขึ้นและยังช่วยเพิ่มกำลังวัสดุอีกด้วย เช่น โลหะ 195 (4.5, 0.8) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะอลูมิเนียมผสมแมงกานีส

โลหะชนิดนี้ใช้มากในงานทำชิ้นงานขึ้นรูป ไม่นิยมทำชิ้นงานหล่อ เพราะมีกำลังวัสดุไม่สูงนัก ชิ้นงานขึ้นรูปของโลหะนี้จัดอยู่ในกลุ่ม

แมงกานีสช่วยทำให้โลหะมีกำลังวัสดุสูงขึ้นและทนทานต่อการผุกร่อนได้ดีมากขึ้น ใช้แทนอลูมิเนียมในกลุ่ม ในกรณีที่ต้องการข้อดีดังกล่าว โลหะที่นิยมกันมาแต่ไหนแต่ไร ได้แก่ โลหะ 3003 (1.2) ตัวอย่างได้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องครัว ภาชนะอลูมิเนียมในอุตสาหกรรมอาหาร ตู้รถยนต์ ฯลฯ



ภาพที่ 2.16.4 เครื่องถ่ายเทความร้อนทำจากอลูมิเนียม 3003

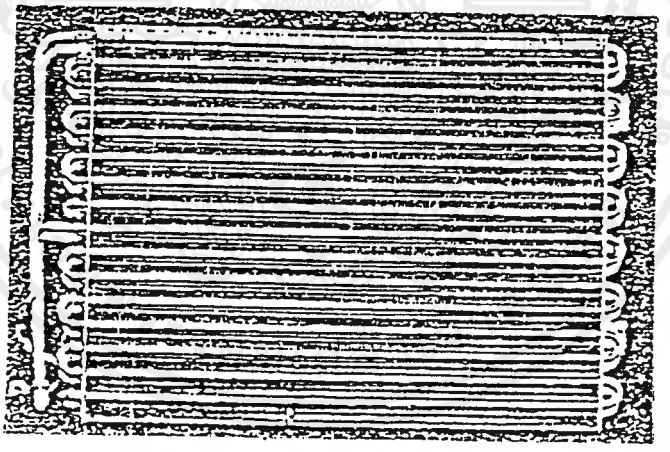
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะอลูมิเนียมผสมแมกนีเซี่ยมและซิลิคอน

ชิ้นงานขึ้นรูปของโลหะกลุ่มนี้จะจัดอยู่ในกลุ่ม 6 ××× เนื่องจากแมกนีเซียมเป็นธาตุที่ถูกออกซิไดซ์ได้ง่ายมาก โดยเฉพาะขณะหล่อหลอม ดังนั้น การผสมแมกนีเซียมลงในอลูมิเนียมหลอมเหลวจึงมีปัญหามาก และมีข้อควรระวังเป็นพิเศษมากมาย ปัญหาเหล่านี้จะเกิดมากขึ้นเมื่อยิ่งต้องใช้ปริมาณแมกนีเซียมมาก

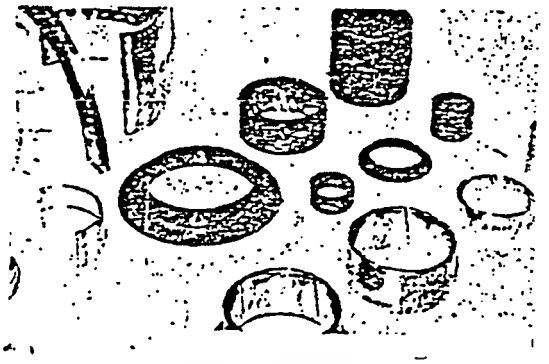
ถ้าผสมซิลิคอนเข้าไปในโลหะอลูมิเนียมผสมแมกนีเซียมด้วยจำนวนพอเหมาะ จะสามารถลดปริมาณแมกนีเซียมในโลหะนี้ลงได้มาก โดยยังให้กำลังวัสดุที่ไม่ต่างไปจากกลุ่ม 4 ××× มากนัก เช่น โลหะ 6061 (0.6 Si, 1 Mg) เป็นต้น

สมบัติเด่นอีกประการหนึ่งคือ ขึ้นรูปได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นแบบตี (Forge) หรือแลสรีดอัด (Extrude) ผลิตภัณฑ์เด่น ๆ ได้แก่ กรอบประตูหน้าต่างกระจกที่ใช้ตามสำนักงานต่าง ๆ

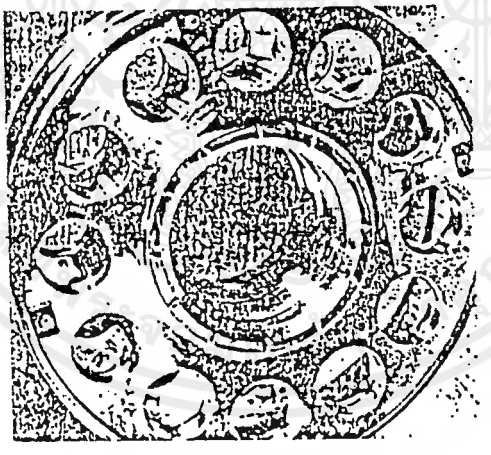


ภาพที่ 2.16.6 ตุ๊กตาเป็นของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ทำจากอลูมิเนียม 3003 ร่วมกับอลูมิเนียม 7072

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16.7 ชุดของอลูมิเนียมแบริ่งที่ใช้ในลูกสูบของเครื่องยนต์ดีเซล



ภาพที่ 2.16.8 แบริ่งของเครื่องดีเซล 12 สูบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ชื่อสามัญ	ส่วนผสมระบุ (%)						ภาวะ	สมบัติทางกล			BHN (500 กก.)	ตัวอย่างการใช้งาน
									เทนไซล์สเตรังกก./มม.^{2}	0.2 ออฟเซตยีลด์กก./มม.^{2}	ความยืด % เกจฺท์ 50มม.		
1	EC Alloy	99.45+Al						0	8.5	3			ทำเส้นลวดตัวนำไฟฟ้า
								H14	11	10			
2	1060	99.60+Al						0	7	3	43	19	ใช้กับงานที่ต้องการความง่ายในการขึ้นรูป และความทนทานต่อการผุกร่อนดี โดยไม่ต้องการกำลังวัสดุมาก ทำอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมและชิ้นส่วนในเรือเดินสมุทร
								H14	10	9	12	26	
3	1100	99.0+Al						0	9	3.5	45	23	ภาชนะในครัว หม้อ กระทะ ภาชนะเก็บอาหารแผ่นอะลูมิเนียมห่ออาหาร
								H14	13	12	20	105	
	ชื่นงานหล่อ	Si	Cu	Mg	Mn	Zn	อื่น ๆ						
4	2014	0.8	4.4	0.4	0.8			0	19	10	18	45	ชิ้นส่วนงานหนัก บอลล์สำหรับฟัน บุ้งกี๋ รถดัก ข้อต่อท่อ ดิ้วรถยนต์
								T4	43	23	20	105	
								T6	49	42	13	135	
5	2017	0.8	4.0	0.5	0.5		0.1Cr	0	18	7	22	45	คล้ายรายการ 4
								T4	43	28	22	103	
6	2024	0.5	4.5	1.5	0.6	—	0.1Cr	0	19	8	22	47	โครงเครื่องบิน หมุดย้ำ กระทะล้อรถยนต์ ชิ้นส่วนลกรู และชิ้นส่วนทางโครงสร้างอื่น ๆ
								T4	48	33	19	120	
7	2218	0.2	4.0	1.5	—	—	2Ni	T61	41	31	13	—	ชิ้นงานเหมาะที่จะใช้ในที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้อง ทำกระบอกสูบและลูกสูบรถยนต์

รายการ	ชื่อสามัญ	ส่วนผสมระบุ (%)						ภาวะ	สมบัติทางกล			BHN (500 กก.)	ตัวอย่างการใช้งาน
	ชิ้นงานขึ้นรูป	Si	Cu	Mg.	Mn	Zn	อื่น ๆ		เทนไซล์สเตรังกก./มม.²	0.2% ออฟเซตยีลด์กก./มม.²	ความยืด % เกณฑ์ 50มม.		
8	3003	—	—	—	1.2	—	—	0	11	4	40	28	ใช้แทนโลหะ 2218 ในกรณีที่ต้องการกำลังวัสดุสูงขึ้น ทนทานต่อการผุกร่อนได้ดีขึ้น และเชื่อมต่อกันได้ง่ายขึ้น ทำถังเก็บน้ำมัน ความดันและแป้นน้ำ
9	4032	12.5	0.9	1.0	—	—	0.9Ni	T6	38	32	9	120	ชิ้นงานที่ง่ายต่อการดีขึ้นรูป (forging) และมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวเทียบกับอุณหภูมิต่ำ ใช้ทำลูกสูบ
10	5005	0.4	—	0.8	—	—	—	0	13	4	30	28	คล้ายกับโลหะ 3003 มากแต่ให้สภาพผิวเมื่อทำ anodizing ได้สวยงามกว่า
								H34	16	14	8	41	
11	5050	0.4	—	1.2	—	—	—	0	15	6	24	36	มือจับที่เปิดตู้เย็น ท่อแก๊ส ท่อน้ำมันในรถยนต์
								H34	20	17	8	53	
12	5052	—	—	2.5	—	—	0.25	0	20	9	30	47	ตัวเก็บน้ำมันท่อลำเลียงน้ำมันในเครื่องบิน ชิ้นส่วนในเรือเดินสมุทร
							Cr	H34	27	22	14	68	
13	5056	—	—	5.2	0.1	—	0.1Cr	0	29	15	35	65	ลวดอะลูมิเนียม หมุดย้ำที่ใช้กับโลหะแมกนีเซียมผสม ปลอกโลหะหุ้มรอยเชื่อมสายไฟ มุ้งลวด
								H18	44	41	10	105	
14	5083	—	—	4.5	0.7	—	—	0	29	15	22	—	ชิ้นส่วนโครงสร้าง ที่ต้องการสมบัติการเชื่อมต่อง่ายและกำลังวัสดุปานกลาง
15	6061	0.6	0.25	1.0	0.25	—	—	0	13	6	30	30	aircraft landing mats เรือพาย เฟอร์นิเจอร์ ท่อ แป้น
								T6	31	28	17	95	

ตารางที่ 6 (ต่อ) สมบัติทางกลและตัวอย่างการใช้งานของโลหะอลูมิเนียมผสม

16	6063	0.4	0.1	0.7	0.1	0.1Cr	0 T6	9 24	5 22	— 12	25 73	เครื่องตกแต่งทางสถาปัตยกรรม ท่อชลประทาน		
17	6151	1.0	—	0.6	—	0.25 Cr	T6	34	30	17	—	ห้องเพลาข้อเหวี่ยง (crankcases) ชิ้นส่วนในฟิวส์ ชิ้นส่วนในเครื่องยนต์		
18	7075	0.5	1.5	2.5	—	5.5	0.3Cr	0 T6	23 58	10 51	16 11	60 150	ชิ้นส่วนทางโครงสร้างที่ต้องการกำลังวัสดุสูง เช่น โครงเครื่องบิน และชิ้นส่วนโครงสร้างอื่น ๆ	
19	7178	0.5	2.0	2.7	—	6.8	0.3Cr	0	23 62	11 55	16 11	—	เหมือนโลหะ 7075 แต่ชิ้นงานให้กำลังวัสดุสูงกว่า	
	ชิ้นงานหล่อ													
20	A13	12.0	—	—	—	—	DC	21	15	2	—	หล่อชิ้นงานที่บางและรูปร่างซับซ้อนหล่อลูกสูบรถ		
21	43	5.0	—	—	—	—	SC PM	13 16	6 6	8 10	40 45	ภาชนะในครัว ข้อต่อท่อในเรือเดินสมุทร งานหล่อชิ้นส่วนบาง ๆ ทั่วไปที่ไม่ต้องการกำลังวัสดุสูงเหมือนโลหะ 13		
22	108	3.0	4.0	—	—	—	DC SC	21 15	11 10	9 2.5	— 55	ท่อแก๊ส (manifolds) วาล์ว และชิ้นงานรูปทรงที่มีความแน่นอัด (pressure tightness)		
23	A108	5.5	4.5				PM	20	11	2	70	คล้ายกับโลหะ 108 แต่มีกำลังวัสดุสูงกว่า		
24	A132	12.0	0.8	1.2	—	2.5	T65	33	30	0.5	125	ลูกสูบรถยนต์และชิ้นงานรูปทรงที่ต้องการกำลังวัสดุที่อุณหภูมิสูง และคุณประสิทธิภาพของตัวต่ำ		
25	D132	9.0	3.5	0.8	—	0.8	T5	25	20	1	105	เหมือนกับโลหะ A132 แต่กำลังวัสดุต่ำกว่า		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการ	ชื่อสามัญ ชิ้นงานขึ้นรูป	ส่วนผสมทางเคมี (%) Si	Cu	Mg	Mn	Zn	อื่น ๆ	ภาวะ	สมบัติทางกล เทนไซล์สเตร้ง กก./มม.²	0.2% ออฟเซต ยีลด์ กก./มม.²	ความยืด % เกจเท่ 50มม.	BHN (500 กก.)	ตัวอย่างการใช้งาน
26	142	–	4.0	1.5	–	2.0		SC-T571	22	21	0.5	–	ลูกสูบในจักรยานยนต์ ในรถยนต์ดีเซล
								PM-T57	28	24	1	–	ในเครื่องบินหัวสูบที่เป็นครีบในรถจักรยานยนต์ ฝาครอบเครื่องเบนเนอเรเตอร์ในเครื่องบิน
27	195	0.8	4.5	–	–	–		SC-T4	22	11	8.5	60	ฝาครอบล้อ ฝาครอบเพลาท้ายรถยนต์
								T6	25	17	5	75	กระทะล้อรถยนต์วางโดยตาร กระทะล้อเครื่องบิน ข้อต่อห้องเพลา
28	B195	2.5	4.5	–	–	–		PM-T4	26	13	9	75	ข้อต่อในเครื่องบิน ชิ้นส่วนในเครื่องควบคุมปีกเครื่องบิน กระทะล้อเครื่องบิน โครงเก้าอี้นั่ง เพลาข้อเสือในเครื่องคอมเพรสเซอร์ เครื่องปั๊มน้ำมัน
								-T6	29	18	5	90	
29	214	–	–	3.8	–	–		SC	17	8	9	50	ภาชนะและเครื่องใช้ไม้สอยในเคร้ว ข้อต่อสำหรับงานเคมี
30	220	–	–	10				SC-T4	32	17	14	75	กำลังวัสดุสูง และความเหนียวสูงกว่าอะลูมิเนียมรูปพรรณอื่น ๆ ทำข้อต่อต่าง ๆ ในเครื่องบิน โครงเก้าอี้ในรถไฟชิ้นงานขึ้นรูปพรรณอื่น ๆ ที่มีกำลังวัสดุสูง และทนทานต่อแรงกระทำกะทันหัน (shock load)
31	319	6.3	3.5	–	–	–		SC-F	19	13	2	70	หัวลูกสูบรถยนต์ ห้องเพลา โครงเครื่องพิมพ์ดีด ชิ้นส่วนไฮเปียไน
								-T6	25	17	2	80	

2.16.3 กรรมวิธีการผลิตอลูมิเนียม

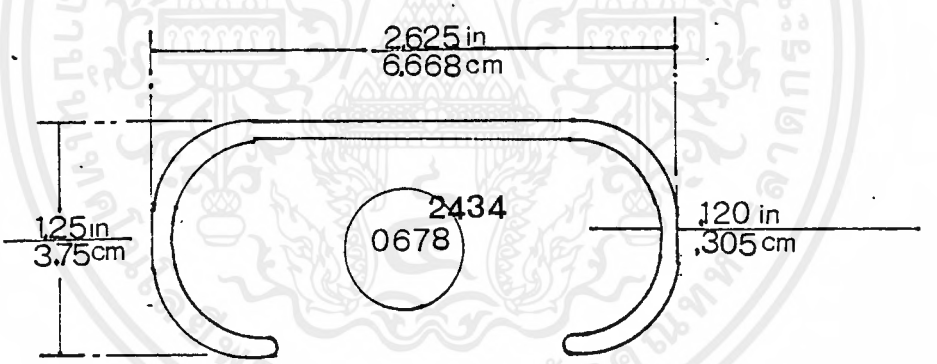
กรรมวิธีการรีดอลูมิเนียม

อลูมิเนียมที่เป็นวัตถุดิบที่นำมาใช้รีดเป็นอลูมิเนียมเส้นนั้น มีลักษณะเป็นเส้นตันรูปทรงกระบอก มีขนาดมาตรฐานอยู่ 2 แบบ คือ

1. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 67/8 นิ้ว ยาว 25 นิ้ว
2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้วยาว 26 นิ้ว

ก่อนที่จะรีดต้องมีการคำนวณจำนวนวัตถุดิบที่จะใช้เสียก่อน เพื่อจะได้ไม่เหลือเศษมากจะได้ทราบจำนวนวัตถุดิบที่ใช้เพื่อเป็นประโยชน์ในการคิดราคากับลูกค้า การคำนวณจำนวนวัตถุดิบที่จะใช้มี 2 วิธี ตามขนาดของวัตถุดิบที่มีอยู่ คือ

1. สำหรับวัตถุดิบขนาดแรกสูตรที่ใช้คำนวณคือ $\frac{3.16 \neq 23}{\text{ค่าน้ำหนักที่ใช้/ฟุต}}$



แสดงความหนาของอลูมิเนียม

ค่าน้ำหนักที่ใช้/ฟุต สำหรับอลูมิเนียม ที่มีภาคตัดแบบนี้คือ 0.687 สูตรที่ใช้คำนวณสำหรับกรณีนี้คือ

ความยาวที่รีดออกมาได้ $= \frac{3.16 \neq 23}{0.687}$ 105.8 ฟุต

สำหรับวัตถุดิบแบบหลังสูตรที่ใช้คำนวณคือ $\frac{4.9 \neq 24}{\text{ค่าน้ำหนักที่ใช้/ฟุต}}$

ความยาวที่รีดออกมาได้ $\frac{4.9 \neq 24}{0.687}$ 171.179 ฟุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการรีดทั่ว ๆ ไป

1. เอาอลูมิเนียมที่ได้ผ่านการคำนวณมาตัดให้ได้ขนาดพอดีรีด
2. เอาเข้าเตาเผา Heater Furnace เพื่อทำให้มีความอ่อนตัว
3. ฉบแม่แบบ Die ที่ต้องการรีด ไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมง. แล้วนำมาตั้งไว้บนเครื่อง
4. อลูมิเนียมที่ถูกทำให้อ่อนตัวแล้ว จะถูกนำมาใส่ไว้ใน Container ที่อยู่บนเครื่อง
5. ใช้แรงดัน 1,800 ตัน ดันอลูมิเนียมผ่าน Die
6. อลูมิเนียมที่รีดออกมา จะผ่านไปที่ราง.เลื่อนยาวประมาณ 150 ฟุตผ่านเข้าเครื่องยืดเพื่อยืดอลูมิเนียมให้เข้ารูป
7. แล้วนำไปเข้าเครื่องตัด ตัดให้ได้ความยาว 6 เมตร
8. แล้วจึงนำเข้าเตาอบเพื่ออบให้แข็ง
9. ผ่านเข้าแผนกเก็บสินค้า storage เพื่อจัดการมัด บรรจุหีบห่อ ส่งต่อไปยังลูกค้า

การชุบผิวอลูมิเนียม

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่เป็นรอยขูดขีดได้ง่าย จึงจำเป็นจะต้องมีการผ่านขบวนการอีกขั้นตอนหนึ่งที่เรียกว่าการชุบผิวอลูมิเนียม เพื่อเป็นการเพิ่มความสวยงาม และให้ความคงทนต่อการขีดข่วน

การชุบผิวอลูมิเนียม แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. การชุบขาว (Clear anodized) สำหรับอัลลอยด์ 6051
2. การชุบสี (สีที่ชุบมากได้แก่ สีชา สีดำ สีเทา สีทอง)

สีชา สำหรับ อัลลอยด์ 6863

สีดำ สำหรับ อัลลอยด์ 6063 (แพงที่สุด)

สีเทา สำหรับ อัลลอยด์ เคอี 50

กรรมวิธีการชุบขาว

กรรมวิธีการชุบขาวมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. DEGRESING ล้างสิ่งสกปรก ฝุ่น น้ำมัน สารละลายในบ่อนี้คือ โซเดียมไฮโดรฟอสเฟต ($NA\ HPO_4$) เข้มข้น 1.67 % และ โซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้น 1.5 % ใช้เวลา 1 นาที

เอกสารนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เวลา 1 นาที

2. RINSE การล้างน้ำ ใช้เวลา 1/2 นาที

3. ETCH การขัดผิว สารละลายในบ่อนี้คือ คอสติกโซดา ( )

ใช้เวลา 2 – 4 นาที

4. RINSE การล้างน้ำ ใช้เวลา 1/2 นาที

5. DEMUTING การกำจัดอนุภาคที่เกิดขึ้นโดยสารละลายกรดไนตริก

ใช้เวลา 1 นาที

6. RINSE การล้างน้ำ ใช้เวลา 1/2 นาที

7. ANODIZING การกัดผิวเป็นรูเล็ก ๆ 0.0002 ไมครอน โดยสารละลาย กรดซัลฟูริค (H_2SO_4) เข้มข้น 15 % ใช้เวลา 3 นาที

8. RINSE การล้างน้ำ ใช้เวลา 1/2 นาที

9. SEALING การปิดรู (close the percus) โดยน้ำกลั่น บริสุทธิ์อุณหภูมิ 95 – 98 องศาเซนติเกรด

กรรมวิธีการชุบสีก็เหมือนการชุบขาว แต่เปลี่ยนสารละลายในขั้นที่ 7 เป็น sulfusal cyclic acid เข้มข้น 67 % การเปลี่ยนสีจะเกิดขึ้นในบ่อนี้คือ การปรับ volt control the color สีก็จะเปลี่ยนไปตามเข็มที่ชี้

อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบสีจะมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปคือ

1. มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
2. ทนต่อการขีดข่วนไม่เป็นรอยได้ง่าย
3. ราคาจะแพงขึ้น
4. อลูมิเนียมที่ชุบสี สีจะไม่หลุดลอกง่าย อยู่ได้นาน
5. อลูมิเนียมที่ผ่านการชุบขาว ชุบสี จะไม่นำไฟฟ้า

การยึดประกอบอลูมิเนียม

การยึดประกอบอลูมิเนียม มีลักษณะการยึดที่พอจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. การยึดแบบน็อคดาว (knock down) เป็นการยึดโดยอาศัยตัวล็อคประกอบโดยใช้วิธีสแนปป์ (snapped) การยึดแบบนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ออกแบบต้องมีความรู้ ความชำนาญในการออกแบบ section ของอลูมิเนียมเป็นอย่างดี ตัวอย่างการยึดแบบนี้ จะพบเห็นได้ชัดในงานประกอบวงกบหน้าต่างอลูมิเนียมตามอาคาร ห้างร้านต่าง ๆ

2. การยึดแบบตัดต่อ ลักษณะการยึดแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 2 อย่าง คือ

2.1 การใช้สกรู การยิงรีเว็ต การตอกตะปูย้ำ การยึดแบบนี้จะมีความแข็งแรงมากที่สุด ถ้ามีการทำฉากรองรับสกรู หรือรีเว็ต วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องใช้คนที่มีความชำนาญสูง ทำได้สะดวกรวดเร็ว ต้นทุนไม่สูง ตัวอย่าง เช่น การทำบันได โต๊ะรีดผ้า

2.2 การเชื่อม การเชื่อมเป็นการยึดอลูมิเนียมแบบแข็งแรงมากที่สุด แต่ต้นทุนการผลิตสูงที่สุด เพราะต้องเสียเวลาในการเชื่อม และคนที่เชื่อมต้องมีความชำนาญสูง การเชื่อมนิยมใช้ในงานฝีมือ เช่น การทำหน้าฉากแอร์ ล้อแมกซ์ เป็นต้น

2.16.4 เหล็ก

เหล็กเป็นโลหะประเภท Ferrous Metal ซึ่งนำเอามาใช้ในงานต่าง ๆ มาก โดยปกติเหล็กบริสุทธิ์จะมีความเหนียวและอ่อนตัวสูง เหล็กสามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี จึงเป็นสนิมได้ง่าย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเหล็กจึงต้องเคลือบผิว เพื่อป้องกันการผุกร่อน

ประเภทของเหล็ก

1. เหล็กหล่อคือ เหล็กดิบโดยตรง มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว เหล็กมีความแข็งสูงมาก แต่เปราะง่าย เหล็กหล่อเหนียว และเหล็กพิเศษมีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง เหล็กหล่อถึงแม้ว่าจะมีน้ำหนักมากแต่มีข้อดีคือราคาถูก รับแรงได้มากตรงส่วนที่มีความหนามาก

2. เหล็กกล้า เหล็กกล้าเข้ามามีบทบาทแทนเหล็กหล่อ และเป็นที่นิยมใช้ประมาณ 150 ปีมาแล้ว ภายหลังมีผู้คิดวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม นำมาใช้ทำอาวุธและเครื่องมือที่มีความละเอียด เหล็กกล้าแผ่นบางใช้เป็นชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ แผ่นหนาใช้เป็นของเครื่องจักร แบบหล่อเหล็ก เหล็กกล้ามีคุณสมบัติหลายอย่าง และมีประเภทต่าง ๆ กัน เช่นไม่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบชิ้นส่วนที่ทำด้วยสแตนเลสสตีล โดยการขึ้นรูปเพราะทำได้ยาก จะต้องใช้เทคนิคบางอย่างทำชิ้นส่วนและมีราคาแพง ถ้านำมาใช้ถูกต้องความจำเป็นและคุณค่าจะทำให้งานดีมาก เพราะเป็นเหล็กกล้าที่มีความแข็งแรง ทนทานและไร้สนิม

3. เหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น เนื้อผสมคาร์บอน ทำให้แข็งแรงแต่เปราะง่าย ผสมกับโครเมี่ยมช่วยป้องกันสนิมเป็นต้น

รูปแบบของเหล็ก

รูปแบบของเหล็กที่ใช้ทั่วไปจะผลิตออกมาเป็นมาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็นเหล็กโครงสร้างที่ใช้กับงานก่อสร้าง หรือเหล็กที่ใช้กับงานช่าง เหล็กรูปต่าง ๆ แผ่นเหล็กที เหล็กและลวดเหล็ก วัสดุเหล่านี้ทำขึ้นจากการรีด ดึง อัด ดี โดยมากทำขึ้นในสภาพแผ่นเหล็ก

1. โลหะแผ่น (sheet Metal) ใช้ในงานช่างทั่วไป หมายถึงโลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

โลหะแผ่นที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันออกไป โลหะแผ่นที่นำมาใช้ในงานส่วนมากได้แก่ เหล็กซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาหลายขนาด และยังมีการเคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี หรือดีบุก นอกจากนี้แล้ว ยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- โลหะแผ่นเปลือย (Bare metal – Uncoated Metal)
- โลหะแผ่นเคลือบผิว (coated Metal)

2. เหล็กแท่งหรือเหล็กโครงสร้าง มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามมาตรฐาน ซึ่งได้จากการรีด เหล็กแท่งอีกประเภทหนึ่งได้จากการยืดเหล็ก โดยแท่งเหล็กที่ถูกรีดมากจนจะถูกดึงผ่านรูของเครื่องยืดเหล็ก ทำให้เนื้อเหล็กอัดตัวแน่น และมีผิวเรียบ เรียกว่า เหล็กยืดผิวเรียบ

3. ท่อเหล็ก ได้จากการรีด ดัดเหล็กแผ่นให้เป็นรูปท่อและเชื่อมให้ติดกัน แล้วผ่านการรีดอีกครั้ง ให้ได้ขนาดตามความต้องการ ท่อที่ไม่มีรอยต่อ สำหรับใช้งานที่มีความทนทานสูง เช่น ท่อรถจักรยานยนต์ ซึ่งจะมีการรีด การอัดหรือยืดเหล็กที่มีการผสมพิเศษ สำหรับท่อน้ำเราใช้ท่อที่ทำจากการเชื่อมได้ เพราะต้องการแรงต้านทานด้วยความดันเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเหล็กมีดังนี้

1. มีความแข็งแรงต่อการรับแรงกระแทกสูงและทนต่อการรับแรงดึงได้ดี
2. สามารถเป็นแม่เหล็กได้
3. นำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี
4. ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ทำให้เป็นสนิมง่าย
5. สามารถทำเป็นรูปได้โดยการหล่อ รีด ดัด โค้ง ขึ้นรูป
6. สามารถตกแต่งผิวได้หลายวิธี ทั้งพ่นสี ชุบสี เคลือบด้วยโลหะ
7. จุดหลอมเหลวสูง
8. ไม่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีต่าง ๆ
9. ราคาถูกกว่าโลหะอื่น ๆ เมื่อเทียบคุณสมบัติ

การตกแต่งผิว

กรรมวิธีที่ใช้กันทั่วไปได้แก่

1. การชุบด้วยไฟฟ้า
2. การพ่นหรือทา
3. การเคลือบด้วยความร้อน ซึ่งแบ่งเป็น
   - อบเคลือบด้วยแสง
   - อบเคลือบด้วยสีผง
4. การชุบพลาสติก

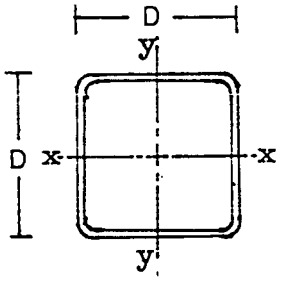
กรรมวิธีการตกแต่งนั้น จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของการใช้งานโดยมาแล้วในงานเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้วิธีการพ่นสีและการอบเคลือบด้วยสีผง ซึ่งวิธีหลังนี้ให้ประสิทธิภาพที่ดีต่อการใช้งาน ทนต่อการกระแทก ทนต่อการขีดข่วนได้ดีกว่า แต่ราคาใช้จ่ายค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thickness	Unit Weight	Width × Length ft²										
		Width × Length mm²										
		2.5 × 8	2.5 × 10	3 × 6	3 × 8	4 × 8	4 × 10	5 × 10	5 × 12	6 × 8	6 × 10	6 × 12
mm.	Kg/m²	762 × 2438	762 × 3048	914 × 1829	914 × 2438	1219 × 2438	1219 × 3048	1524 × 3048	1524 × 3658	1829 × 2438	1829 × 3048	1829 × 3658
0.15	1.178	2.19	2.74	1.97	2.62	3.50	4.38	5.47	6.57	5.25	6.57	7.88
0.157	1.193	2.22	2.77	1.99	2.66	3.55	4.43	5.54	6.65	5.32	6.65	7.98
0.169	1.327	2.47	3.08	2.22	2.96	3.94	4.93	6.16	7.40	5.92	7.40	8.88
0.179	1.405	2.61	3.26	2.35	3.13	4.18	5.22	6.53	7.83	6.26	7.83	9.40
0.19	1.492	2.77	3.47	2.49	3.32	4.43	5.54	6.93	8.32	6.65	8.32	9.98
0.198	1.554	2.89	3.61	2.60	3.46	4.62	5.77	7.22	8.66	6.93	8.66	10.4
0.20	1.570	2.92	3.65	2.63	3.50	4.67	5.83	7.29	8.75	7.00	8.75	10.5
0.22	1.727	3.21	4.01	2.89	3.85	5.13	6.42	8.02	9.63	7.70	9.63	11.6
0.23	1.806	3.36	4.20	3.02	4.02	5.37	6.71	8.39	10.1	8.05	10.1	12.1
0.24	1.884	3.50	4.38	3.15	4.20	5.60	7.00	8.75	10.5	8.40	10.5	12.6
0.25	1.962	3.65	4.56	3.28	4.37	5.83	7.29	9.11	10.9	8.75	10.9	13.1
0.26	2.041	3.79	4.74	3.41	4.55	6.07	7.58	9.48	11.4	9.10	11.4	13.7
0.27	2.120	3.94	4.92	3.54	4.72	6.30	7.88	9.85	11.8	9.45	11.8	14.2
0.28	2.198	4.08	5.11	3.68	4.90	6.53	8.17	10.2	12.3	9.80	12.3	14.7
0.29	2.276	4.23	5.29	3.81	5.07	6.76	8.46	10.6	12.7	10.1	12.7	15.2
0.30	2.355	4.38	5.47	3.94	5.25	7.00	8.75	10.9	13.1	10.5	13.1	15.8
0.32	2.512	4.67	5.84	4.20	5.60	7.47	9.33	11.7	14.0	11.2	14.0	16.8
0.35	2.748	5.11	6.39	4.59	6.12	8.17	10.2	12.8	15.3	12.3	15.3	18.4
0.40	3.140	5.83	7.29	5.25	7.00	9.30	11.7	14.6	17.5	14.0	17.5	21.0
0.45	3.532	6.56	8.20	5.91	7.87	10.5	13.1	16.4	19.7	15.7	19.7	23.6
0.50	3.925	7.29	9.12	6.56	8.74	11.7	14.6	18.2	21.9	17.5	21.9	26.3
0.55	4.318	8.02	10.0	7.22	9.62	12.8	16.0	20.1	24.1	19.3	24.1	28.9
0.60	4.710	8.75	10.9	7.88	10.5	14.0	17.5	21.9	26.3	21.0	26.3	31.5
0.65	5.102	9.48	11.9	8.53	11.4	15.2	19.0	23.7	28.4	22.8	28.4	34.1
0.70	5.495	10.2	12.8	9.19	12.2	16.3	20.4	25.5	30.6	24.5	30.6	36.8
0.75	5.882	10.9	13.7	9.84	13.1	17.5	21.9	27.3	32.8	26.3	32.8	39.4
0.80	6.280	11.7	14.6	10.5	14.0	18.7	23.3	29.2	35.0	28.0	35.0	42.0
0.85	6.672	12.4	15.5	11.2	14.9	19.8	24.8	31.0	37.2	29.8	37.2	44.6
0.90	7.065	13.1	16.4	11.8	15.7	21.0	26.3	32.8	39.4	31.5	39.4	47.3
0.95	7.458	13.9	17.3	12.5	16.6	22.2	27.7	34.6	41.6	33.3	41.6	49.9
1.0	7.850	14.6	18.2	13.1	17.5	23.3	29.2	36.5	43.8	35.0	43.8	52.5
1.2	9.420	17.5	21.9	15.8	21.0	28.0	35.0	43.8	52.5	42.0	52.5	63.0
1.4	10.99	20.4	25.5	18.4	24.5	32.7	40.8	51.0	61.3	49.0	61.3	73.5
1.6	12.56	23.3	29.2	21.0	28.0	37.3	46.7	58.3	70.0	56.0	70.0	84.0
1.8	14.13	26.3	32.8	23.6	31.5	42.0	52.5	65.6	78.8	63.0	78.8	94.5
2.0	15.70	29.2	36.5	26.3	35.0	46.7	58.3	72.9	87.5	70.0	87.5	105
2.3	18.06	33.6	42.0	30.2	40.2	53.7	67.1	83.9	101	80.5	101	121
2.5	19.62	36.5	45.6	32.8	43.7	58.3	73.8	91.1	109	87.5	109	131
2.6	20.41	37.9	47.4	34.1	45.5	60.9	75.8	94.8	114	91.0	114	137
2.8	21.98	40.8	51.1	36.8	49.0	65.3	81.7	102	123	98.0	123	147
2.9	22.76	42.3	52.9	38.1	50.7	67.8	84.6	106	127	101	127	152
3.0	23.55	43.8	54.7	39.4	52.5	70.0	87.5	109	131	105	131	158
3.2	25.12	46.7	58.4	42.0	56.0	74.7	93.3	117	140	112	140	168

ตารางที่ 7 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กแผ่น

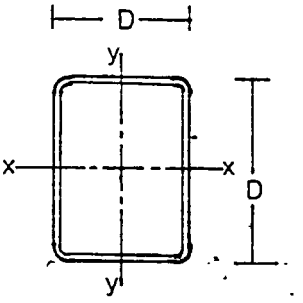
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาด (D*D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25 * 25	1.6	1.12	1.432
38 * 38	1.6	1.78	2.264
50 * 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 * 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 * 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 * 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 * 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 * 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 * 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 * 175	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200 * 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250 * 250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300 * 300	6.0	54.66	69.633
	8.	72.06	91.793

ตารางที่ 8 แสดงขนาดต่าง ๆและน้ำหนักของ เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส

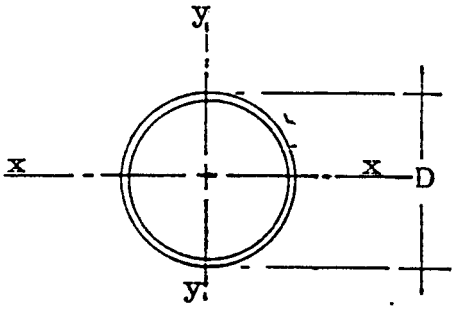
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาด (D/B)มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาพตัดขวาง (A) ตร.ซม.
50 / 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 / 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 / 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90 / 45	2.3	4.6[illegible]	5.862
	3.2	6.25	7.967
100 / 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 / 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 / 75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.943
150 / 80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233
150 / 100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200 / 100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

ตารางที่ 9 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W)กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A)ตร.ซม.
15	21.3	2.0	0.95	1.21
20	26.9	2.3	1.40	1.78
25	33.7	2.6	1.99	2.94
32	42.4	2.6	2.55	3.25
40	48.3	2.9	3.25	4.14
50	60.3	2.9	4.11	5.23
65	76.1	3.2	5.75	7.33
80	88.9	3.2	3.76	3.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	40.66	59.44

ตารางที่ 10 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.5 พลาสติก

คือการสังเคราะห์ (Synthetic Moterial) ที่มนุษย์คิดขึ้นมา ประกอบด้วยธาตุสำคัญคือ คาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน และคลอรีน

แหล่งกำเนิดพลาสติกมี 5 แหล่งใหญ่ ๆ คือ

1. ผลิตผลทางการเกษตร เช่น Cellulose Nitrate, Butyrate, Shellec
2. ผลิตผลทางเกษตรและน้ำมัน
3. น้ำมันและถ่านหิน เป็นแหล่งที่ผลิตพลาสติกได้มากที่สุด เช่น Polystyrene, acrylic Epoxy, Nylon, Polyester
4. น้ำมันและสินแร่ เช่น Polyvinyl Butyral
5. สินแร่มีน้อย เช่น Calcium, Alominium

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติดีเด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ สามารถใช้แทนวัสดุอื่น ๆ ได้เกือบทั้งหมด เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษ คือ โมเลกุล มีจำนวนอะตอมมากกว่าสารอื่นมากมาย จึงมีคุณสมบัติหลายอย่างดังนี้

ทางกายภาพ (Machanical) แข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่น
ทางไฟฟ้า (Electrical) เป็นฉนวนไฟฟ้า
ทางเคมี (Chemical) ทนกรด ด่าง และสารเคมีอื่น ๆ

พลาสติกแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. เทอร์โมเซทติ้ง (Thermosetting)
2. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

การเลือกใช้พลาสติก

1. Celluloseacetobutyrate

ชื่อทางการค้า : Cellidor B

สีและลักษณะที่มีขายในท้องตลาด เป็นเม็ดใสและย้อมสีได้ทุกสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของยูลยูลิต

ความแข็งแรงทางกลดี ทนต่อความร้อนและความชื้นทนต่อความร้อนและการเปลี่ยนแปลงของดิน ฟ้า อากาศ ผิวเรียบดี ไม่มีแนวโน้มที่จะทำให้แตกร้าวง่าย เหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะ ชิ้นส่วนโต ๆ ทึบเสียง เกิดไฟฟ้าสถิตน้อย (ไม่ดูดฝุ่นมาติดได้ง่าย)

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ 70° C

2. Polyvinylchloride; PVC soft (PVC_s)

ชื่อทางการค้า Troiplast, Coloplast, Vestolit

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด แผ่นกลมหรือทรงลูกเต๋า (ประมาณ 3 mm.) สีมีทั้งโปร่งแสงและย้อมสีโปร่งแสงจนถึงสีทึบ

คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต ยืดหยุ่นดีมากมีลักษณะคล้ายยาง เนื่องจากมีสารทำให้อ่อนเจือปนอยู่มากจึงไม่เหมาะที่จะใช้หอหุ้มอาหาร

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ max 40 – 70° C

การทนต่อสาร เคมี ทนต่อกรดและด่างอ่อน ทนต่อกรดและด่างแก่ น้ำมันเครื่อง และไขมันได้จำกัด ไม่ทนต่อแอลกอฮอล์ Ester, Ketone, Ether Benzol และเบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ เปลวติดต่อไปหลังจากจุด ติดดีหรือไม่ดีขึ้นอยู่กับส่วนผสมของสารทำให้อ่อนมีเปลวจา.

กลิ่น กลิ่นกรดเกลือ (กัดจมูก) กลิ่นสารทำให้อ่อน

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 1.5 – 3.0 %

3. Styrene-Acrylnitrile Copolymerisate (SAN)

ชื่อทางการค้า Luran, Vestoran

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด เป็นเม็ดใส เหมือนแก้ว ย้อมสีชนิดโปร่งแสงจนถึงทึบแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต แข็ง เหนียว ทนต่อการขีดข่วนและเสียดสี ทนต่อดินฟ้าอากาศดีมาก ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ max 85° C

การทนต่อสาร เคมี ทนน้ำร้อน สารละลายของสารอินทรีย์ เช่น กรดและด่างอ่อน น้ำมันเครื่องและไขมัน ไม่ทนต่อกรดแก่ Chlorinated hydrocarbon.

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ เปลวจะติดต่อไปหลังจากจุด มีเขม่ามาก

กลิ่น กัดจมูก คล้ายยางธรรมชาติ

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Acrylnitrile - Butadien-Styrene (ABS)

ชื่อทางการค้า NoVodur W, W2c, H; Lustran Vestodur

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด เป็นเม็ดย้อมสี (สีธรรมชาติ ขุ่นเหลืองน้ำตาล)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต เหนียว ทนการกระแทก มีความแข็งแรงสูง แข็ง ทึบเสียง ทนต่อคืนฟ้าอากาศ และไม่เสื่อมสภาพ มีค่า dielectricity ดี ไม่มีสิ่งเป็นพิษตกค้าง

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ 60 – 80° C

การทนต่อสารเคมี ทนต่อด่างและกรดอ่อน เบนซิน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ไม่ทนต่อกรดแก่ Chlorinated hydrocarbon, Ester, Ether

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ เปลวจะติดต่อไปหลังจุด เปลวจ้าและมีเขม่ามาก กลิ่น คล้ายของหวาน หรือคล้ายยาง กัดจมูก

อัตราการหดตัว อยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6 %

5. Ethylcellulose (EC)

ชื่อทางการค้า ; Trolit AE

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด เป็นเม็ดย้อมสีโปร่งแสง และสีเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต มีความเหนียวเป็นพิเศษ แต่ทนความร้อนได้ไม่มาก

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานาน ๆ Max 66° C

การทนต่อสารเคมี ทนต่อกรดอ่อน และด่างอ่อน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้ไม่ดี ไม่ทนต่อกรดแก่, ด่างแก่, Ester , เบนซิน และเบนโซล

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ จะติดไฟต่อไปหลังจากจุดเปลวเป็นสีเหลืองจ้า กลิ่น คล้ายกระดาษไหม้

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.7 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงชื่อขนาด ขนาดต่าง ๆ ของท่อพลาสติก

ชื่อขนาด มม. (นิ้ว)	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก มม.	เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน มม.	ความหนา มม.
18 ($\frac{1}{2}$)	22 ± 0.15	16.0	3.0 ± 0.30
20 ($\frac{3}{4}$)	26 ± 0.15	20.0	3.0 ± 0.30
25 (1)	34 ± 0.15	28.0	3.0 ± 0.30
35 ($1\frac{1}{4}$)	42 ± 0.15	35.0	3.5 ± 0.30
40 ($1\frac{1}{2}$)	48 ± 0.15	41.0	3.5 ± 0.30
55 (2)	60 ± 0.15	52.0	4.0 ± 0.40
65 ($2\frac{1}{2}$)	76 ± 0.20	67.0	4.5 ± 0.40
80 (3)	89 ± 0.20	78.0	5.5 ± 0.50
100 (4)	114 ± 0.30	100.0	7.0 ± 0.60
125 (5)	140 ± 0.30	125.0	7.5 ± 0.60
150 (6)	165 ± 0.40	148.0	8.5 ± 0.70
200 (8)	216 ± 0.50	196.0	10.0 ± 0.80
250 (10)	267 ± 0.70	247.0	10.0 ± 0.80
250 (10)	267 ± 0.70	243.0	12.0 ± 0.85
300 (12)	318 ± 0.80	298.0	10.0 ± 0.80
300 (12)	318 ± 0.80	292.0	13.0 ± 0.90
350 (14)	370 ± 0.90	342.0	14.0 ± 0.95
400 (16)	420 ± 1.00	390.0	15.0 ± 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.6 ยาง

ปัจจุบันจัดว่ายางเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยทางตรง ก็ทางอ้อม โดยทางตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อน้ำ สายพาน ลูกยางต่างๆ เป็นต้น ทางอ้อมได้แก่ ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักรต่างๆ และก็นับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

ประเภทของยาง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภท หลายชนิด ซึ่งพอจะแบ่งออกได้ ดังนี้

1. ยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) เป็นยางที่ได้มาจากยางพาราวัตถุดิบประเภทนี้มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติพอที่จะสรุปได้ดังนี้

- ค่าความทนต่อแรงดึง(TENSILE STRENGTH) ดีมาก
- ความสามารถในการยืดหด(ULTIMATE ELONGATION) ดี
- ทนต่อการขีดข่วน(ABRASION) ดี
- เปอร์เซ็นในการรับน้ำ(ดูดซับ) (WATER ABSORPTION) น้อย

ค่าต่างๆที่กล่าวมาจะดีมากเมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิที่ไม่เกิน 70 องศา ซ. ถ้าเกินกว่านี้คุณสมบัติจะลดลงอย่างรวดเร็ว คือ ไม่สามารถทนต่อความร้อนลงได้ และข้อเสียอีกอย่างของยางประเภทนี้ก็คือ ไม่สามารถทนน้ำมันได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่นิยมนำเอายางชนิดนี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอะไหล่ที่ต้องรับความร้อนหรือเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2. ยางสังเคราะห์ (SYNTHELIC RUBBER) เนื่องจากยางธรรมชาติไม่มีความสามารถทนน้ำมันและความร้อนสูงได้ จึงทำให้มีผู้คิดประดิษฐ์ยางเทียม หรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยทำให้มีคุณสมบัติที่ทนความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน สารเคมีบางชนิด ด่าง ดังนั้นราคาจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

ชนิดของยางสังเคราะห์ประเภทใหญ่ๆ ที่นิยมใช้งานในบ้านเรา ได้แก่

1. SBR, STYRENE BUTADIENE RUBBER

ใช้ทำ MECHANICAL PARTS ทั่วๆไป เพราะทนต่อการเสียดสีได้ดี แต่ไม่ทนน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. NBR NITRILE BUTADIENE RUBBER

เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้งานกันมาก ทนน้ำมัน ความร้อน ได้ประมาณ 125° ซ.

3. CR CHLOROPRENE RUBBER

ทนความร้อนได้ดีพอๆกับ แต่ทนน้ำมันได้ไม่ดีนัก มีความทนต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดหดตัวสูงกว่าแบบ

<u>การผสมยาง</u>

การผสมยาง คือ การใช้ยางดิบ จะเป็นยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ก็ได้ มาตีจนอ่อนตัว แล้วเอาสาร แอ็คทีพ พิลเลอร์,นอนแอ็คทีพ พิลเลอร์,แอ็คติวิเคอร์ แอ็คซิลิเรเตอร์ สัดส่วนที่ผสมแล้วแต่ที่ต้องการ ผสมลงไปให้เข้ากับยางดิบจนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปต่างๆ

การผสมยางอะไรก็ตาม ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่ แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงจะสนองความต้องการในการใช้งานได้อย่างเต็มที่ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

คุณสมบัติของสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการผสมยาง

1. ACTIVE FILLER	เพิ่มแรงดึง
2. NON ACTIVE FILLER	เพิ่มปริมาณ
3. ACTIVATOR	เพื่อกระตุ้นให้ยางสุก
4. ACCELLERATOR	เพื่อให้ยางสุก

<u>กรรมวิธีการผลิต</u>

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็น

1. <u>การรีด</u> เป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาวๆ คล้ายการรีดโลหะเส้นแบบต่างๆ คือนำยางที่ผสมไว้แล้วมาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วจึงอัดผ่านท่อที่เตรียมไว้

2. <u>การอัด</u> กรรมวิธีการผลิตคล้ายการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือนำยางที่ผสมไว้แล้วมาเตรียมเป็นลักษณะแท่ง แผ่น แล้วใส่ลงไปในแบบที่เตรียมไว้ แล้วอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิคที่มีความร้อนสูง จึงได้ยางในแบบที่ต้องการ (เรียกว่ายางสุก)

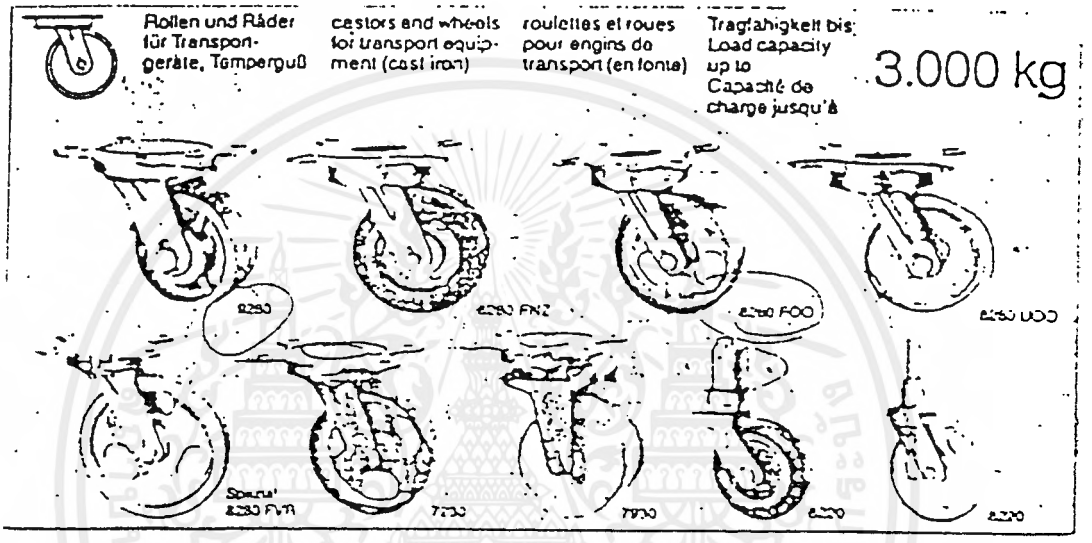
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. <u>การฉีด</u> เป็นกรรมวิธีการผลิตยางที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีคล้ายกับการฉีดพลาสติก แต่เป็นกรรมวิธีที่มีต้นทุนสูง และผลิตเป็นจำนวนมากๆ เมืองไทยจึงยังไม่มีกรรมวิธีการผลิตวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกัน แต่ต้นทุนต่ำกว่า

คำบรรยายของคุณ รัชกร นุตยกล ผจก.บริษัทแอดวานซ์ โพลิเมอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16.7 ล้อ



ภาพที่ 2.16.7 แสดงล้อใช้งานหนัก

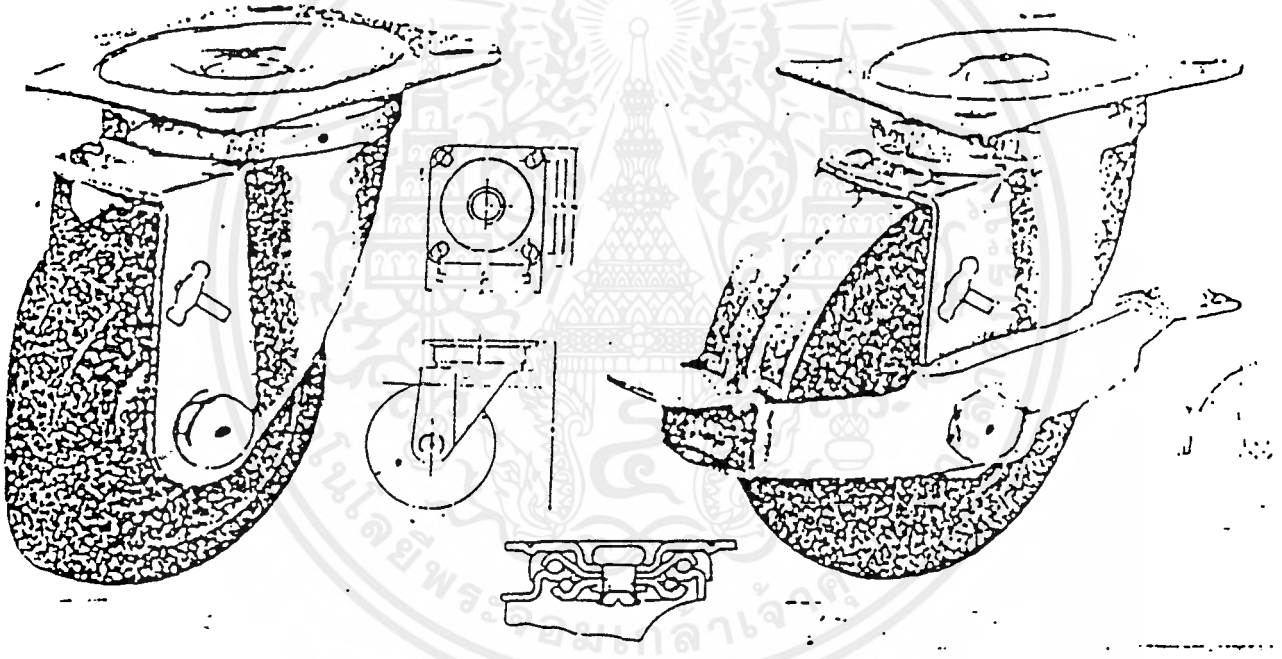
ล้อที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม

ล้อแบบนี้ก็เป็นอีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในการติดเข้ากับรถเข็นแบบต่าง ๆที่ต้องรับน้ำหนักปานกลางถึงน้ำหนักมาก แกนล้อมีทั้งแบบตลับลูกปืน ล้อมีทั้งแบบล้อตายและหมุนได้

วัสดุที่ใช้ทำล้อ – ยางธรรมชาติ เหล็ก ไนล่อน ยางอ่อน ยางแข็ง โพลียูเรเทน และฟีโนลิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำไปใช้ – ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เหมาะสมกับรถเข็นภายในแผนกซุปเปอร์มาร์เก็ตตั้งแต่ 100 – 125 มม. รับน้ำหนักได้ 90 – 145 กก. ต่อความสูงของล้อทั้งหมด 132 – 168 มม. สำหรับหน้ายางของล้อแบบยางอ่อนมีขนาดกว้าง 32 – 38 มม.



ภาพที่ 2.16.8 แสดงล้อที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

ล้อที่ใช้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

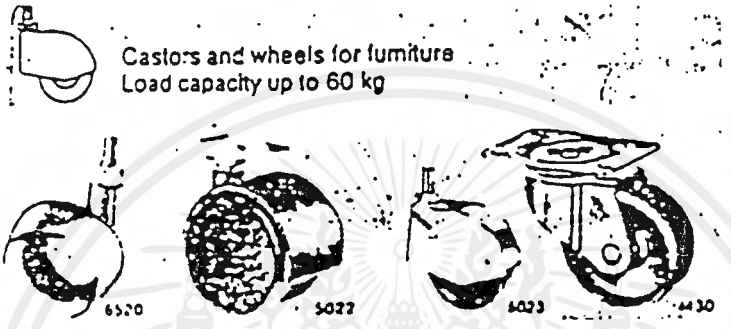
เหมาะสำหรับงานที่ใช้รับน้ำหนักไม่มากนัก เช่น ลูกล้อโซฟา ล้อบาร์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

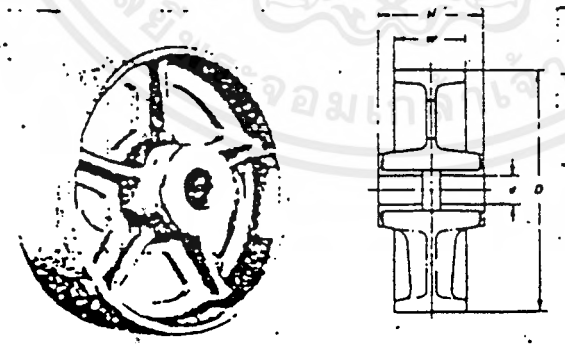
เป็นต้น ส่วนมากจะเป็นล้อยางซึ่งต้องการความคล่องตัวสูง สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

วัสดุที่ใช้ทำล้อ

– ลูกยางธรรมดากับลูกยางแข็ง



ภาพที่ 2.16.9 ล้อสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

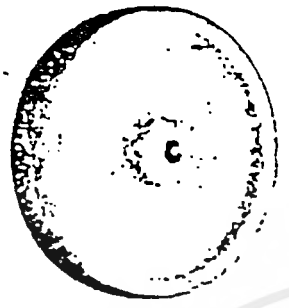


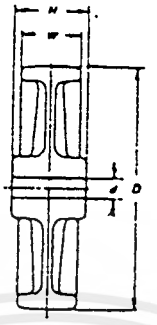
Wheel Dia D	Tread Width W	Hub Length H	Axle Dia d
100	30	44	12.4
125	33	54	12.4
150	35	54	12.4

<u>ล้อเหล็ก</u>

เป็นล้อเหล็กแบบแกนล้อไม่มีตลับลูกปืน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 – 150 มม. หน้าล้อกว้างตั้งแต่ 30 – 35 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

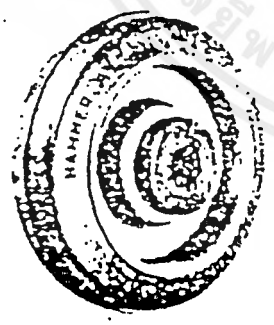


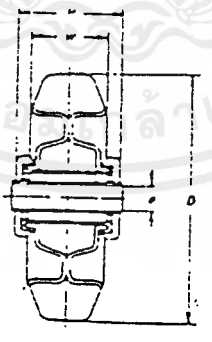


Wheel Dia D	Tread Width W	Hub Length H	Axle Dia d
65	20	24	6 8
75	20	24	6 8
100	24	30	8 3
125	24	30	8 3

ล้อไนล่อน

เป็นล้อที่ขึ้นรูปโดยการฉีดไนล่อนเข้าไปยังแม่แบบแกนกลางมีคลับลูกปืน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65–125 มม. หน้าล้อกว้าง 20–24 มม.





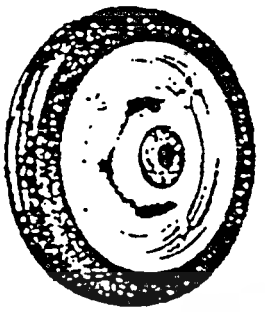
Wheel Dia D	Tread Width W	Hub Length H	Axle Dia d
100	32	44	12 2
125	38	54	12 3
150	43	54	12 3
200	46	67	12 3

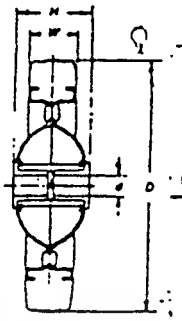
ล้อยางยัน

ล้อยางอ่อน

เป็นล้อยางอ่อนสวมอยู่รอบแกนเหล็ก ที่แกนล้อมีคลับลูกปืน มีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 100–200 มม. หน้ายางกว้าง 32 – 46 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

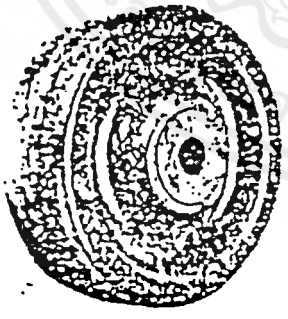


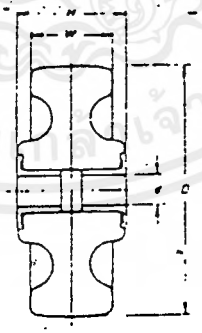


Wheel Dia D^{m}_{m}	Tread Width W^{m}_{m}	Hub Length H^{m}_{m}	Axle Dia d^{m}_{m}
100	22	30	8.3
125	22	30	8.3
150	22	30	8.3
200	30	35	12.4
(195)	35	33	12.4

ล้อยาง

เป็นล้อยางอีกแบบหนึ่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 – 200 มม. หน้ายางกว้าง 22 – 35 มม.





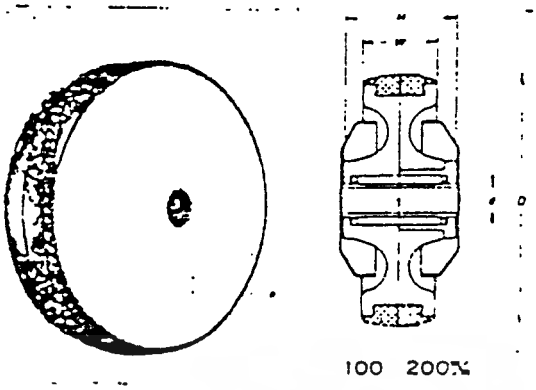
Wheel Dia D^{m}_{m}	Tread Width W^{m}_{m}	Hub Length H^{m}_{m}	Axle Dia d^{m}_{m}
75	27	30	8.3
100	32	43	12.4
125	39	54	12.4
150	43	54	12.4

100 150%

ล้อฟีโนลิค

ขนาดของล้อมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 75 – 150 มม. หน้าล้อกว้าง 27 – 43 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



100 200%

Wheel Dia D	Tread Width W	Hub Length H	Axle Dia d
100	29	44	10.2
125	35	54	12.3
150	35	54	12.3
200	44	62	12.3

ล้อโพลียูเรเทน

ล้อโพลียูเรเทน

เป็นล้อยูเรเทนหุ้มรอบไนล่อน แกนกลางมีตลับลูกปืนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 – 200 มม. หน้าลอกว้าง 29 – 44 มม.

2.17 ข้อมูลทางด้านกรรมวิธีการผลิต

การศึกษาข้อมูลทางด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ผู้วิจัยได้จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้าง
2. วัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบ

วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้าง

ในการเลือกใช้วัสดุเพื่อการออกแบบโครงสร้างนั้น จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ความแข็งแรง ทนทาน ต่อการใช้งาน
- ลักษณะที่ปรากฏแก่สายตา
- การผลิต ความยากง่ายในการขึ้นโครงสร้าง
- การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาศึกษาเพื่อใช้ในการออกแบบโครงสร้างมีดังนี้

1. ประเภทโลหะ
   - เหล็กกล้า
   - เหล็กสเตนเลส (Stanless steel)
   - อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม
   - ทองโลหะ
2. ประเภทพลาสติก
   - โพลีเอทธีลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (Low pressure Polyethylene, Hight density, Hdpe)
   - โพลีโพรพิลีน (Polypropylene ; PP)
   - โพลีไวนิลคลอไรด์ (Poly vinyl chloride ; PVC-hard, PVC n)

ประเภทโลหะ (Metallic Material)

โลหะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
- โลหะเหล็ก (Ferrous Metal)
- โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก หรือโลหะผสม (NON Ferrous)

โลหะคือ ธาตุพวกที่ให้อิเลคตรอนหลุดจากอะตอมได้ง่าย ซึ่งจะมีผลทำให้โลหะแสดงสมบัติต่าง ๆ ออกมา เช่น เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี ขัดแล้วเป็นเงามัน ที่แผ่เป็นแผ่นหรือดึงเป็นเส้นลวดได้

โลหะผสมคือ ของผสมของโลหะตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปมาผสมหลอมเข้าด้วยกัน

รูปร่างลักษณะของโลหะ แบ่งออกได้ 4 ลักษณะ

1. เศษ หรือชิ้น (Bulk or Make-up Materials)
2. แผ่น (Sheets, Plates and Strip)
3. โครงสร้าง (Structural shapes)
4. แท่งหรือท่อน (Rod and Bar stock.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้า (Steel)

เหล็กกล้าเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการผสมของเหล็กคาร์บอนและธาตุอื่น ๆ ซึ่งจะมีความแข็งแรงมาก เมื่อนำไปทำการอบชุบ ภายในเนื้อเหล็กกล้าจะไม่มีขี้ตะกอนผสมอยู่เลย จะสามารถนำไปหล่อรีด (Rolled) หรือตีขึ้นรูป (Forged) ได้เป็นอย่างดี คาร์บอนถือเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญมากในการเป็นส่วนผสมที่จะมีผลทำให้มีความแข็งแรงมากขึ้น

เหล็กกล้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เหล็กกล้าคาร์บอน (Plain carbon steels)
2. เหล็กกล้าผสม (Alloy steels)

เหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนต่ำ ซึ่งเรียกกันว่า เหล็กกล้าอ่อนหรือเหล็กกล้าเหนียว มีเปอร์เซนต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.10 – 0.30 เปอร์เซนต์ ใช้ผลิตชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ทั่วไป ง่ายต่อการขึ้นรูปจึงเหมาะสมกับการทำผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ สกรู นอต และสลักเกลียวต่างๆ

2. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนปานกลาง มีเปอร์เซนต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.30–0.60 เปอร์เซนต์ ใช้ผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ทำขจาน เฟือง เป็นต้น

3. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนสูง มีเปอร์เซนต์คาร์บอนผสมประมาณ 0.60–1.30 เปอร์เซนต์ ใช้ผลิตเครื่องมือขนาดเล็ก งานที่ต้องทนต่ออุณหภูมิสูงและต้องการความแข็ง เช่น มีด ครก สว่านดอกทำเกลียว เป็นต้น

เหล็กกล้าผสม แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. Low Alloys ส่วนผสมต่าง ๆ รวมกันแล้วน้อยกว่า 8.0 %
2. Hight Alloys ส่วนผสมต่าง ๆ รวมกันแล้วมากกว่า 8.0 %

ประโยชน์จากการนำเหล็กกล้าผสมไปใช้งาน แบ่งออกเป็น 6 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

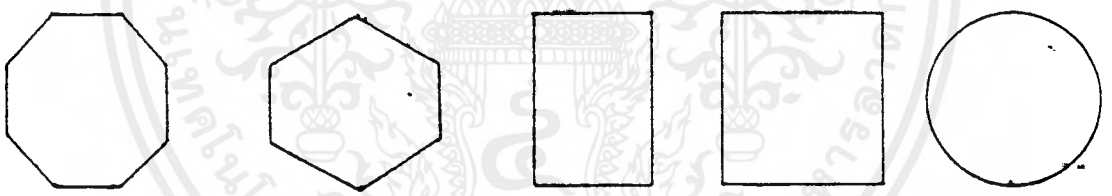
1. เหล็กกล้าที่มีแอลลอยผสมต่ำและทนแรงดันสูง
2. เหล็กกล้าใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องจักร
3. เหล็กกล้าทำเครื่องมือ
4. เหล็กสเตนเลส
5. เหล็กทนความร้อน
6. เหล็กใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน รูปร่างและขนาด ของเหล็กกล้า

โลหะเหล็กแท่งที่ผลิตขายในท้องตลาดมีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน ซึ่งมาตรฐานที่ผลิตขายนั้นมีความยาว 3 เมตร ถึง 6 เมตร ปกติที่ผลิตขายจะมีความยาว 3.00, 3.50, 4.00, 5.00 และ 6.00 เมตร ส่วนเหล็กหน้าตัดนั้นมีหลายรูปแบบดังนี้

1. เหล็กเพลากลม
2. เหล็กสี่เหลี่ยมจัสตุรัส
3. เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. เหล็กหกเหลี่ยม
5. เหล็กแปดเหลี่ยม



ภาพที่ 2.18.1 แสดงรูปร่างหน้าตัดของเหล็ก

ข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

กรรมวิธีการผลิตขั้นต้นที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุมีดังนี้

1. การหล่อ (Casting) หมายถึงการนำวัสดุมาหล่อหลอมให้เหลวโดยการใช้ความร้อน แล้วเทลงในแบบหรือใช้วิธีการอัด เพื่อจะได้ชิ้นงานตามแบบที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตี (Forging) หมายถึงการนำวัสดุมาแปรรูปร่างให้ได้ตามแบบที่ต้องการโดยการตี เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กจากเหล็กเส้นกลมให้แบน หรือการให้ความร้อนให้วัสดุอยู่ในสภาวะกึ่งละลาย แล้วมาตีอัดให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3. การอัดขึ้นรูป (Extruding) หมายถึงกรรมวิธีการอัดโลหะ ซึ่งอยู่ในสภาพเป็นกึ่งละลาย ให้ไหลผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างหน้าตัดเหมือนกันตลอด (Uniform - Cross - section) หลักการคล้าย ๆ กับการบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง

4. การม้วน (Rolling) หมายถึงกรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการม้วน เช่น การม้วนโลหะเป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น

5. การดึงขึ้นรูป (Drawing) หมายถึงกรรมวิธีการดึงชิ้นงานเพื่อให้ยืดออกจากเดิมมีความยาวเพิ่มขึ้น แต่ขนาดชิ้นงานเล็กลง เช่นการผลิตลวด

6. การอัดขึ้นรูปแบบพิมพ์ (Squeezing) หมายถึงการอัดขึ้นรูปแบบพิมพ์ทรายโดยใช้แรงกระแทกทรายให้ได้รูปร่างและขนาดตามแบบ เช่น การทำแบบแม่พิมพ์ทราย

7. การบด (Crushing) หมายถึงกรรมวิธีการทำผิวชิ้นงานให้เรียบเรียบโดยวิธีการบด เช่น การบดหน้าวาว ไอดี ไอเสีย เป็นต้น การบดนี้จะประกอบด้วยแรงกดและแรงหมุน

8. การเจาะอัดขึ้นรูป (Piercing) หมายถึงกรรมวิธีการผลิตท่อไม่มีตะเข็บ แท่งเหล็กถูกใส่เข้าไประหว่างลูกกลิ้งหมุนอยู่จะมีแกนเจาะ สำหรับเจาะชิ้นงานเพื่อให้เกิดรู เช่น การผลิตท่อ เป็นต้น

9. การตีหรือการอัด (Swaging) หมายถึงการแปรรูปชิ้นงานโดยการตีหรืออัดกระแทก เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบแม่พิมพ์ เช่น การผลิตสลัก หมุดย้ำ เป็นต้น

10. การดัด (Bending) หมายถึงกรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการดัด อาจจะดัดชิ้นงานที่อยู่ในสภาพที่ร้อนหรือเย็น ความยากง่ายในการดัดขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุ ขนาด ความยาว และรัศมี เช่น การดัดเหล็กฉากตัวยู เป็นต้น

11. การตัด (Shearing) หมายถึงกรรมวิธีการตัดเฉือนวัสดุชิ้นงานเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ เช่น การตัดโลหะแผ่นเป็นต้น

12. การหมุนขึ้นรูป (Spinning) หมายถึงกรรมวิธีการหมุนขึ้นรูปงานที่จะทำต้องเป็นแผ่นการขึ้นรูปมากอน เช่น รูปถ้วย แต่ปากถ้วยไม่โค้งงอ เราสามารถนำมาทำการหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาทำการหมุนขึ้นให้ปากถ้วยโค้งงอได้ โดยใช้เครื่อง

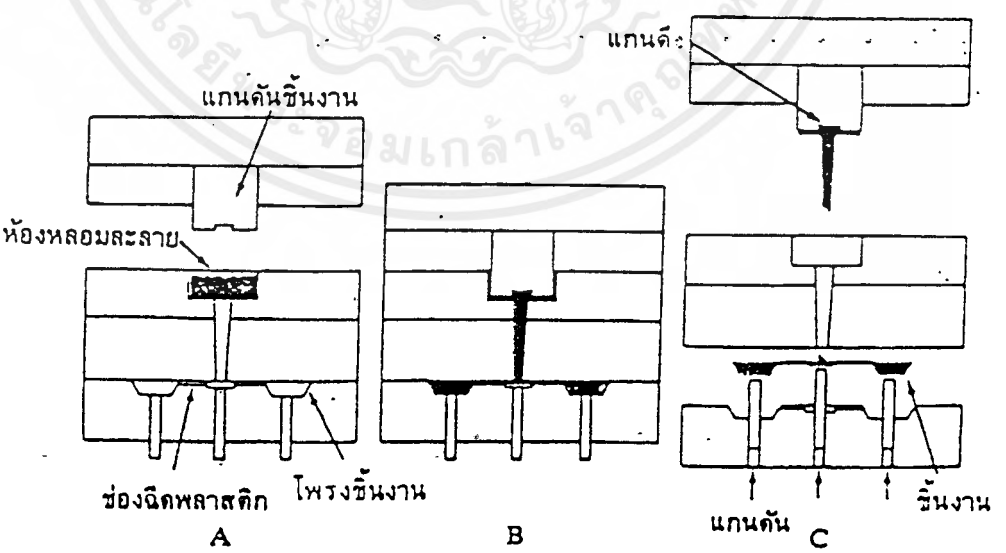
13. การดันขึ้นรูป (stretch forming) หมายถึงการดันหรืออัดวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ได้งานตามขนาดและรูปร่างตามแบบพิมพ์ เช่น การผลิตท่อแป๊ป เป็นต้น

14. การรีดม้วนขึ้นรูป (Roll forming) หมายถึงการรีดม้วนขึ้นรูปวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบโดยใช้ลูกกลิ้ง เช่น การผลิตท่อแป๊ป

15. การตัดด้วยหัวตัดแก๊ส (Torch cutting) หมายถึงการตัดวัสดุชิ้นงาน เพื่อให้ได้รูปร่างและขนาดตามที่ต้องการ โดยการตัดด้วยหัวตัดแก๊ส เช่น การตัดเหล็กแผ่นหนาด้วยแก๊สอะเซทีลีน

กรรมวิธีการขึ้นรูปพลาสติก

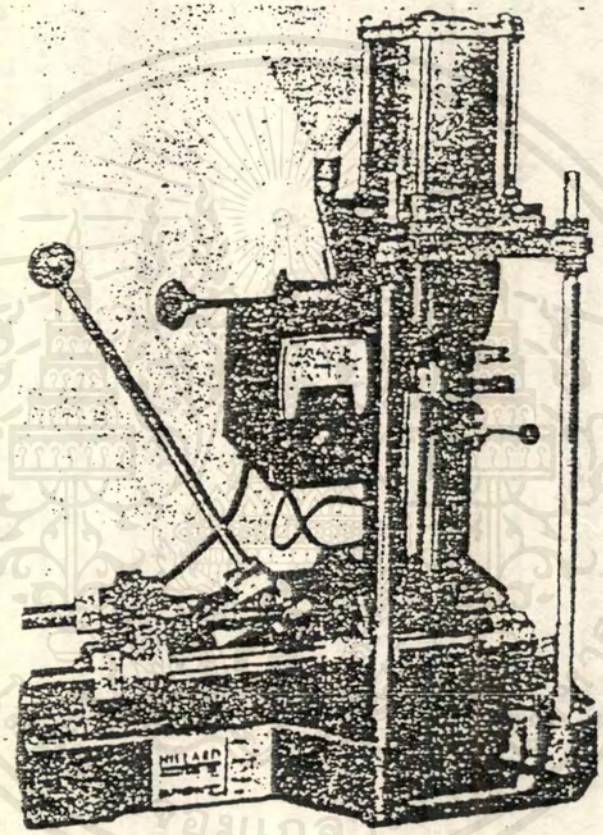
1. แบบอัดส่ง (Transfer) พลาสติกที่ใช้ในการผลิตแบบนี้ ส่วนมากใช้พลาสติกประเภทคงรูปใช้ผลิตชิ้นส่วนที่มี โลหะติดอยู่ด้วย กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ คล้ายกับการผลิตแบบอัด ผิดกันแต่พลาสติกผงจะถูกหลอมละลายในห้องหลอมละลายก่อน แล้วจึงอัดผ่านรูเข้าไปในแม่แบบชิ้นงานตอนล่าง ในแม่แบบชิ้นงานนี้จะมีชิ้นส่วนของโลหะที่เป็นชิ้นงาน เมื่อพลาสติกไหลลงมาก็จะติดกับโลหะชิ้นงาน ตามที่ต้องการ พอพลาสติกเย็นก็ถอดแม่แบบเอาชิ้นงานออก ตกแต่งชิ้นงานให้เรียบร้อย

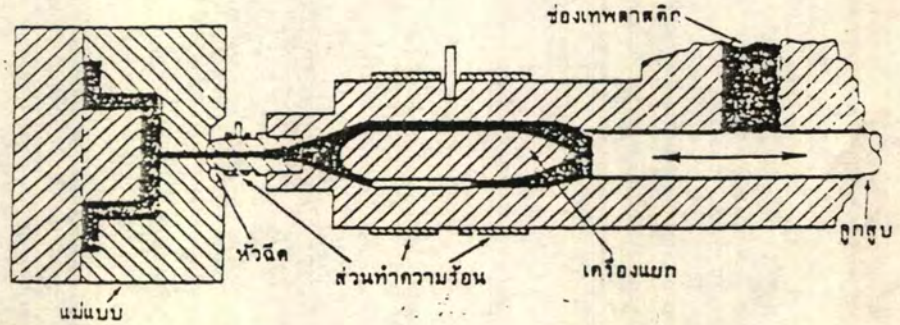


รูปตัดแสดงการอัดส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบฉีด ( ) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงาน ได้มากมายหลายชนิด เช่น อะครีลิค โปลี่ยาไมค์ ไวนิล โปลีโอเลฟิน ฯลฯ การผลิตมีลักษณะคล้ายวิธีอัดส่ง แตกต่างกันตรงที่ต้องเทพลาสติกเม็ดลงไปในส่วนที่ทำความร้อนก่อน เมื่อเม็ดพลาสติกละลายแล้วก็อัดลูกสูบ ฉีดพลาสติกที่เหลวเข้าไปในแบบ พลาสติกจะเย็นและแข็งโดยระบบระบายความร้อนด้วยน้ำในช่องแม่แบบ เมื่อพลาสติกชิ้นงานเย็นก็นำชิ้นงานออกมาตกแต่ง โดยเฉพาะรอยกลมนูนด้านล่างของชิ้นงานที่ถูกฉีดพลาสติกเข้าไปให้เรียบร้อย

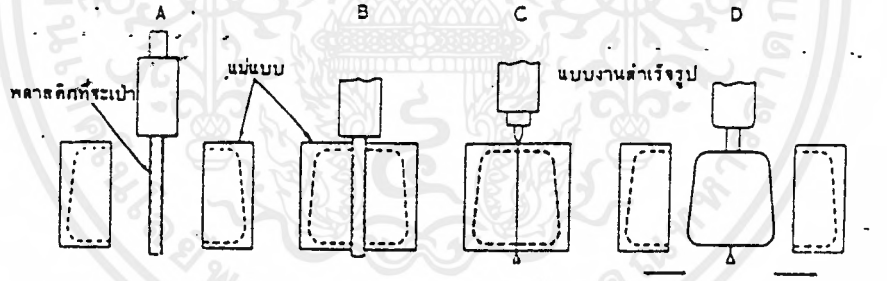




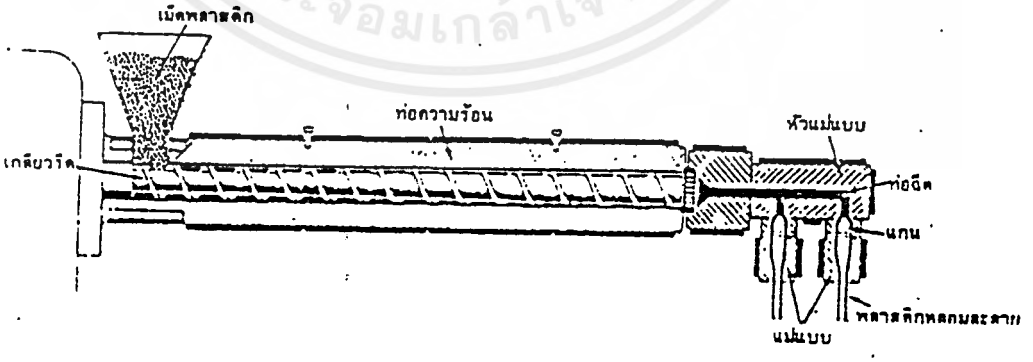
รูปตัดเครื่องฉีดพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบเป่า ( ) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์พวกขวดบรรจุของเหลวทุกชนิด หรือผลิตภัณฑ์ที่มีภายในกลวงมีเปลือก เช่นของเล่นบางชนิด พลาสติกที่ใช้ผลิตจะเป็นพลาสติกคืนรูป ( ) หลายชนิด แต่นิยมใช้โปลีเอททีลีนมากกว่าชนิดอื่น ๆ กรรมวิธีการผลิตแบบนี้จะผลิตโดยรีดพลาสติกหลอมละลาย ในห้องหลอมละลายแล้ว ใช้เกลียวรีดพลาสติกให้ย้อยเลยลงไปในแม่แบบ 2ชิ้น ที่เปิดไว้ ปิดแม่แบบเข้าหากัน แม่แบบตอนล่างจะมีบพลาสติกที่ยังอ่อนตัวอยู่ถูกอัดเข้าไปตามแบบ ก็จะเป็นรูปชิ้นงาน ทิ้งไว้จนชิ้นงานเย็นแล้วจึง เปิดแม่แบบออกตัดตกแต่งปลายท่อด้านล่างให้เรียบร้อย



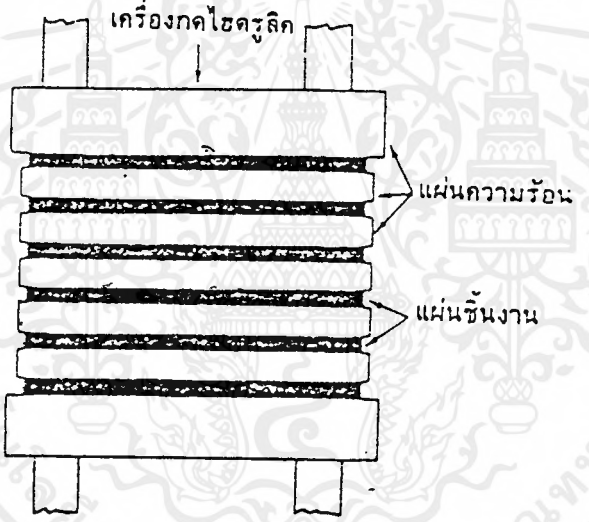
รูปแม่แบบแสดงการเป่าพลาสติก



รูปตัดเครื่องเป่าพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบอัดแผ่น ( ) เป็นการผลิตพลาสติกกับวัสดุเสริมกำลังให้เกิดความแข็งแรงทนทาน เช่น การผลิตแผ่นโฟไมกา ไม้อัดเคลือบ ผิวพลาสติก แผ่นเซอร์กิตในเครื่องรับวิทยุ แผ่นไฟเบอร์กลาส ฯลฯ พลาสติกที่ใช้เป็นพลาสติกเหลวประเภทคงรูป ( ) อีพลอกซี โปลีเอสเตอร์ ซิลิโคน ฯลฯ กรรมวิธีการผลิตกระทำโดยเอาวัสดุเสริมกำลัง เช่น ใยหิน ใยแก้ว กระดาษ ไม้ ฯลฯ ซ้อนกันตามขนาดความหนาที่ต้องการแล้วเทพลาสติกเหลวลง ใช้เครื่องอัดแรงต่ำ หรือแรงสูงอัดตามขนาดของชิ้นงานโดยใช้ความร้อนช่วยให้ชิ้นงานเรียบ



รูปตัดแสดงแบบอัดแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการดำเนินงาน และ รวบรวมข้อมูล

การดำเนินงาน การหาข้อมูลเพื่อการวิจัยแก้ไขปัญหาของอุปกรณ์ช่วยหัดเดินของผู้ป่วยอัมพาตคิดริ่งท่อน (ล่าง)นี้ จะต้องศึกษาพฤติกรรมและสรีระทางร่างกาย และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง โดยใช้วิธีการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 วิธีค้นคว้า

3.1.2 วิธีการสังเกตุ

3.1.3 การสัมภาษณ์

3.1.1 วิธีการค้นคว้า

เป็นการศึกษาค้นคว้าทางด้านเอกสาร ตำรา วารสาร หรือจากวิทยานิพนธ์ที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งจะเป็นการค้นคว้าจากห้องสมุดของสถาบันต่างๆ ทั้งของรัฐบาลและเอกชน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มา ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสามารถเปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการออกแบบโดยแท้จริง

3.1.2 การสังเกตุ

ผู้ออกแบบจะต้องทำการสังเกตุพฤติกรรมการใช้งานเครื่องช่วยหัดเดินโดยตรง รูปแบบเครื่องช่วยหัดเดินที่ใช้ในประเทศ ตามสถานพยาบาลและสถานบำบัดต่าง ๆ พร้อมทั้งสังเกตุปัญหาที่เกิดขึ้นของผู้ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

3.1.3 วิธีการสัมภาษณ์

เป็นการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง จากผู้มีประสบการณ์, ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและตัวคนไข้เอง ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่ตั้งสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นได้ ในการสัมภาษณ์ ซักถามโดยมีการจดบันทึก, บันทึกเทป เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล

3.2.2 ข้อมูลสถานที่ – โรงพยาบาลประสาท จังหวัดเชียงใหม่

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

– วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

– ห้องสมุดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลทั้งหมดมาสรุป แล้วจึงสรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบมาวิเคราะห์เข้าด้วยกัน เพื่อทำการออกแบบและแก้ปัญหาให้ได้ประโยชน์และมีประสิทธิภาพในการใช้งานของผลิตภัณฑ์มากที่สุด

3.3.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบ

ศึกษาถึงลักษณะและประเภทของผู้ป่วยอัมพาตที่เหมาะสมในการใช้เครื่องช่วยหัดเดิน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก (ซ้ายหรือขวา)
2. ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อน (บนและล่าง)
3. ผู้ป่วยอัมพาตเฉพาะแห่ง

3.3.2 สรุป การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

โรคอัมพาตสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ( )

ได้แก่อาการที่เส้นโลหิตในสมองเกิดอาการ อุดตัน, ตีบ, แตก ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานและการสั่งงานของเส้นประสาทในสมองเสียหาย ซึ่งจะมีผลให้ร่างกายสูญเสียการควบคุมซีกใดซีกหนึ่งของร่างกาย (ซ้าย, ขวา) ผู้ป่วยประเภทนี้สามารถใช้อวัยวะครึ่งซีกที่เหลือได้ปกติ

2. ผู้ป่วยอัมพาตเฉพาะแห่ง ( )

มักจะเกิดจากอุบัติเหตุ ซึ่งมีผลให้เกิดบาดแผลไปตัดหรือกระทบเส้นประสาทสั่งงาน ซึ่งแยกแตกแขนงออกมาจากเส้นประสาทใหญ่ เช่น แขนงประสาทแขน, ขา ซึ่งก็จะแสดงอาการอัมพาตเฉพาะแห่งที่เป็นอัมพาตนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อน ( )

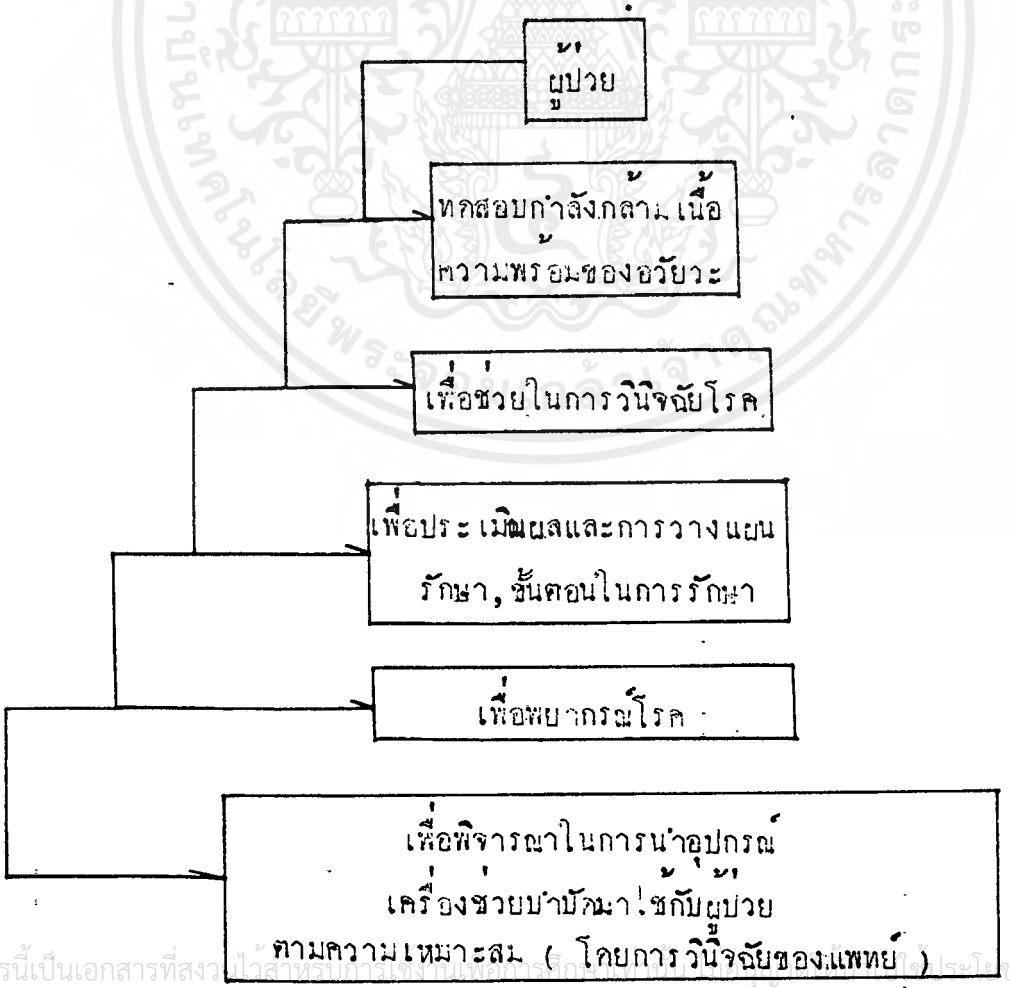
สาเหตุส่วนใหญ่มาจากอุบัติเหตุและโรคบางอย่าง เช่นความดัน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อเส้นประสาทไขสันหลังและในสมอง แล้วแสดงอาการออกมา ซึ่งจะมีผล 2 อย่างคือ อัมพาตครึ่งท่อนบน และครึ่งท่อนล่าง แล้วแต่ว่าเส้นประสาทส่วนไหนจะเสียหาย

สรุป

ผู้ป่วยที่มีความเหมาะสมในการใช้เครื่อง ได้แก่ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง เพราะอวัยวะส่วนล่างของร่างกายรวมถึงขาทั้ง 2 ข้าง จะไม่สามารถใช้งานได้ปกติ แต่ร่างกายส่วนบน เช่นแขน สามารถใช้งานได้ตามปกติ ก็จะสามารถใช้เครื่องหัดเดิน เพื่อให้สมรรถภาพของขาทั้งสองข้างเกิดการฟื้นฟูได้อย่างเต็มที่

3.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการวินิจฉัยการรักษาของแพทย์

ขั้นตอนการพยากรณ์โรคและการรักษาผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุป</u>

จากการศึกษาแผนภูมิการรักษา จะต้องมีการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อและความพร้อมของผู้ป่วยว่า สามารถที่จะใช้อุปกรณ์ประเภทใดได้โดยเหมาะสมที่สุด โดยแพทย์จะเป็นคนกำหนดให้

3.3.4 สรุปการศึกษาประเภทของเครื่องช่วยหัดเดิน

1. เครื่องช่วยหัดเดินแบบไม่มีล้อ

เหมาะสำหรับผู้ป่วยอัมพาตที่สามารถฟื้นฟูกำลังขาได้ดีพอสมควรแล้ว ใช้ได้กับลักษณะพื้นผิวทั่วไป

<u>ข้อดี</u>

- น้ำหนักเบา
- ผลิตง่าย
- ใช้ได้คล่องตัว, ใช้ได้กับหลายภูมิประเทศ
- ราคาพอสมควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ปรับระดับความสูงไม่ได้
- ไม่มีส่วนป้องกันอันตรายด้านหลัง
- อันตรายขณะการเคลื่อนไหว, ก้าวขา เพราะต้องยกเครื่องขึ้นแล้วดันไปข้างหน้า อาจจะทำให้ผู้ป่วยเกิดการเสียหลักล้มลงได้
- ที่จับมักจะขนานกับพื้น ทำให้เมื่อจับไปนาน ๆ น้ำหนักของตัวผู้ป่วยจะมากกดที่ข้อมือ ทำให้เมื่อยมือได้

2. เครื่องช่วยหัดเดินแบบมีล้อ

เครื่องชนิดนี้สะดวกในการบังคับทิศทางในการก้าวเดิน เพราะมีล้ออยู่ด้านหน้า จึงสามารถหันเครื่องไปในทิศทางที่ต้องการได้ง่าย

ข้อดี

- สะดวกในการใช้งาน
- บังคับทิศทางในการเดินง่าย
- ผู้ป่วยไม่ต้องออกแรงมากในการใช้เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

- ปรับระดับความสูง, ต่ำไม่ได้
- ส่วนหลังไม่มีที่ป้องกันอันตรายจากการพลัดหกล้มลง
- ไม่สามารถใช้กับพื้นที่ลาดเอียงและพื้นผิวขรุขระมาก ๆ ได้
- น้ำหนักมาก
- ตัวเครื่องรูปทรงเทอะทะ

สรุป

จะเห็นได้ว่าเครื่องช่วยหัดเดินทั้งสองประเภท มีทั้งข้อดีและข้อเสียในลักษณะแตกต่างกันไป จึงน่าจะมีการนำเอาข้อดีของอุปกรณ์ทั้งสองมารวมกันเพื่อปรับปรุงให้เป็นเครื่องช่วยหัดเดินที่ให้ผลในการใช้งานอย่างสมบูรณ์ที่สุดต่อไป

การศึกษาระบบการปรับระดับของเครื่องช่วยหัดเดิน

เนื่องจากการผลิตเครื่องช่วยหัดเดิน ( ) นั้นมิได้กำหนดเจาะจงลงไปว่า ผู้ใช้เป็นเพศใด ความสูงเท่าใด เพราะขนาดสัดส่วนของผู้ใช้จะกำหนดตายตัวไม่ได้ ที่จะทำได้คือการปรับระดับขนาดของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยที่ใช้เครื่องเป็นรายบุคคลไป

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงระบบการปรับระดับของเครื่องที่เหมาะสม ดังนี้

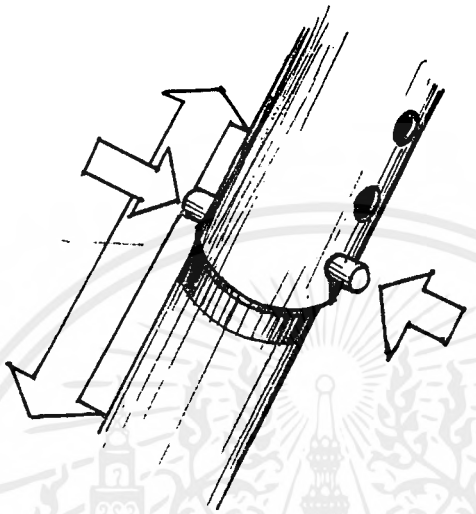
รูปแบบของระบบการล็อคที่นำมาพิจารณาจากแบบโดยทั่วไป ดังนี้

- ระบบปุ่มล็อค
- ระบบเดือยเสียบ
- ระบบสกรูอัด
- ระบบหมุนเกลียว
- ระบบบีบล็อค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปุ่มล็อค

มีลักษณะเป็นปุ่มเหล็กกลม 2 ด้าน ล็อคเข้ากับรูที่เจาะเว้นระยะตามความต้องการ ภายในมีสปริงบังคับ เมื่อกดปุ่มล็อคเข้าก็จะสามารถเลื่อนท่อนขาหัวในลงได้



ข้อดี

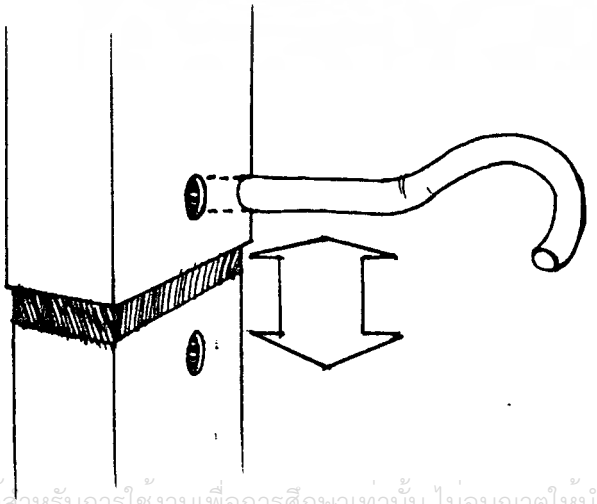
ใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว

ข้อเสีย

มีระยะความสูงของการปรับที่จำกัดไม่ต่อเนื่อง

ระบบเคือยเสียบ

มีลักษณะเป็นรางเลื่อนเจาะรู เว้นระยะห่างตามความต้องการ มีที่ล็อคเป็นเคือยเสียบ สกัดกับรูทั้งสองข้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี

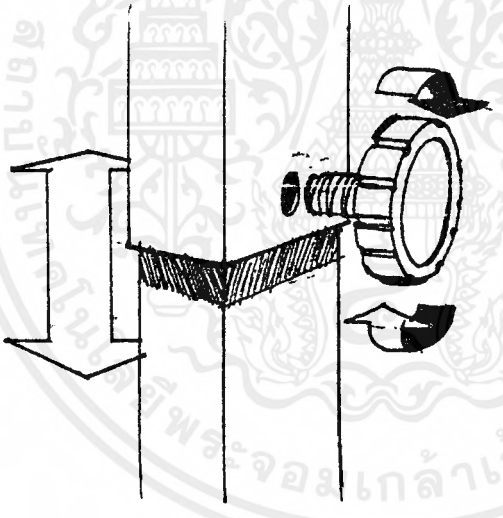
- ผลิตง่าย
- คงทนแข็งแรง

ข้อเสีย

- ไม่สะดวก เพราะต้องเสียบรูให้ตรงกันทั้ง 2 ด้าน
- มีระยะความสูงไม่ต่อเนื่อง

ระบบสกรูอัด

มีลักษณะ เป็นท่อนชา เสียบซ้อนกัน ตัวล็อคลักษณะ เป็น เกลียวหมุน ถ้าหมุนออก ก็จะคลายการบีบ เพื่อการ เลื่อนท่อนชา, ปรับระดับ



ข้อดี

- ผลิต, ติดตั้งง่าย
- ใช้งานสะดวก
- สามารถปรับได้หลายระดับต่อเนื่องกัน

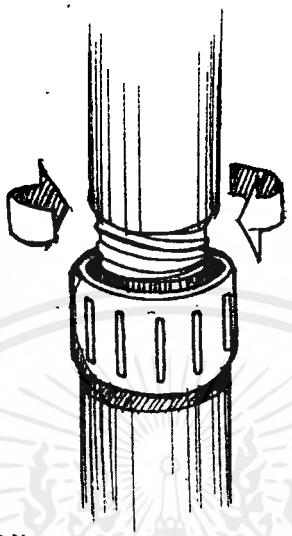
ข้อเสีย

- ตัวล็อคไม่สามารถรับน้ำหนักมาก ๆ ได้เพราะจะคลายออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับแบบหมุนเกลียว

ลักษณะเป็นท่อนชา 2 ท่อน มีเกลียวแบบรูหมุนปีบจับกัน



ข้อดี

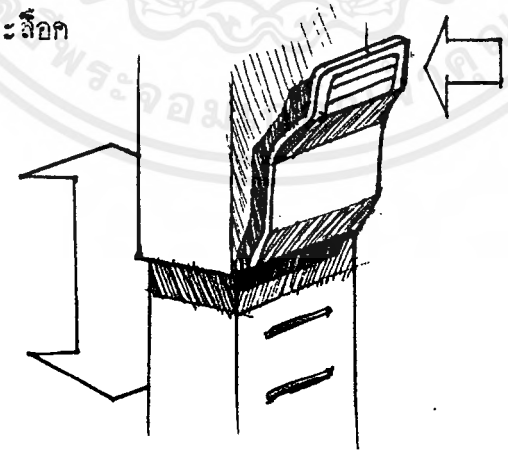
– ปรับระดับง่าย

ข้อเสีย

– สึกหรอง่ายไม่คงทน

การปรับแบบปีบล็อค

มีลักษณะเป็นก้านสำหรับปีบล็อคท่อนชาโดยมีสปริงเป็นแรงดัน เมื่อปีบจะคลาย เมื่อปล่อยจะล็อค



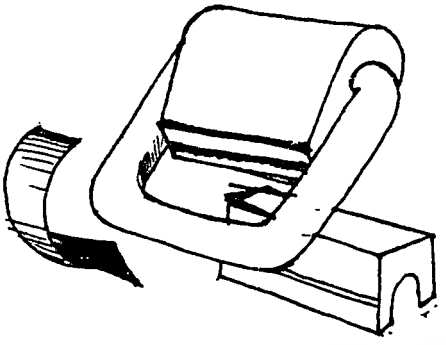
ข้อดี

– ปรับได้สะดวก

ข้อเสีย

– การผลิตซับซ้อน ยุ่งยาก
– ไม่ทนทาน
– ปรับได้ไม่ต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบก้านสลักล็อค มีลักษณะเป็นตัวล็อคตัวผู้ และตัวเมีย ล็อคเข้าด้วยกันโดยก้านล็อคของตัวผู้ล็อคเข้ากับตัวเมีย ตัวล็อคแบบนี้เหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องการใช้งานในการปรับระดับบ่อยครั้ง แต่ให้ความมั่นคงแข็งแรงได้ดี

ข้อดี - มั่นคง แข็งแรง
- ผลิตง่าย

ข้อเสีย
- ระดับการปรับความสูงไม่ต่อเนื่อง
- ใช้เวลาในการปรับระดับมาก

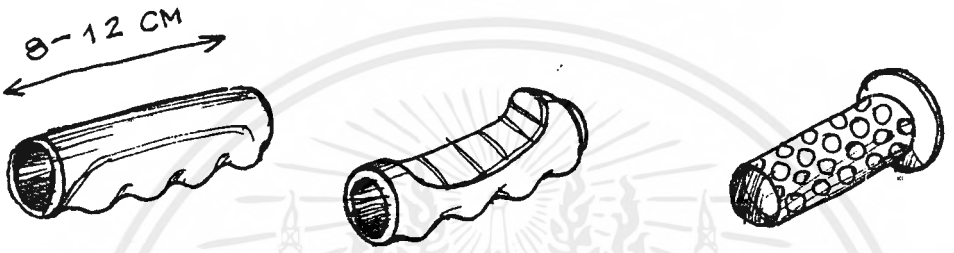
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เลือกใช้แบบที่ 6 . ระบบสลักล็อค เพราะมีความเหมาะสม ทนทาน ราคาถูก

การศึกษาลักษณะมือจับ

มือจับของผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งเป็นลักษณะยางวิทยาศาสตร์หุ้มบนโครงอลูมิเนียม (ซึ่งเป็นโครงขาและโครงสร้างหลัก)



ซึ่งมีความกระชับมือดีอยู่แล้ว แต่ในส่วนตำแหน่งของมือจับซึ่งจะวางอยู่ขนานกับพื้น (เพราะเฟรมโครงสร้างบังคับ) ทำให้เกิดอาการ เมื่อยมือได้ถ้าใช้ไปนาน ๆ เพราะน้ำหนักตัวจะไปกดที่ข้อมือผู้ป่วย วิธีแก้ไขคือควรจะขยับให้ตำแหน่งมือจับเชิดขึ้นเล็กน้อย ดังภาพ จะช่วยให้เกิดความมั่นใจในการก้าวเดินแต่ละครั้งให้แก่ผู้ป่วยมากขึ้น

ระบบล้อ

ล้อที่ใช้ในงานลักษณะล้อเข็นตลอดจนอุปกรณ์ในโรงพยาบาลต่าง ๆ ถาดจัดยาเตียงผู้ป่วย จะใช้ลอประเภทล้อเป็น โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะคือ

— ล้อแบบแป้น — ล้อแบบกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ล้อแบน

ส่วนมากจะเป็นล้อเหล็กและมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใหญ่ไม่สะดวกในการนำมาใช้ประกอบกับเครื่อง แบบมีล้อ

2. ล้อกลม

นิยมใช้มากกับ แบบมีล้อทั่วไป โดยล้อจะทำด้วยพลาสติก หรือยางดิบ เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5–8 ซม. ยึดติดกับโครงขาโดยการใช้สลักเกลียวและการเชื่อม

การเลือกใช้ล้อที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

ล้อที่นำมาพิจารณาเพื่อการใช้งานมีดังนี้

– ล้อ ลูกล้อโซฟา (กลม)
– ล้อเหล็ก
– ล้อยาง

1. ล้อ ลูกล้อโซฟา (กลม)

เป็นล้อที่นิยมใช้กับงานเฟอร์นิเจอร์, ผลิตภัณฑ์ภายในโรงพยาบาล และกับ แบบมีล้อทั่วไป ล้อทำด้วยยาง, ยางแข็ง และพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 5–8 ซม.

ข้อดี

– ใช้งานสะดวกหมุนได้รอบตัว
– ขนาดเล็กกระทัดรัด

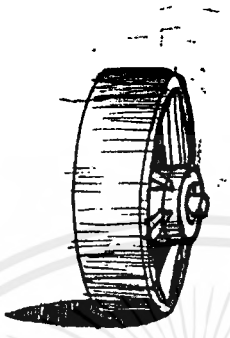
ข้อเสีย

– ใช้งานกับพื้นผิวต่างระดับมาก ๆ ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ล้อเหล็ก

เป็นล้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 – 150 มม. หน้าล้อกว้าง 30 – 35 มม. เป็นล้อตาย



ข้อดี

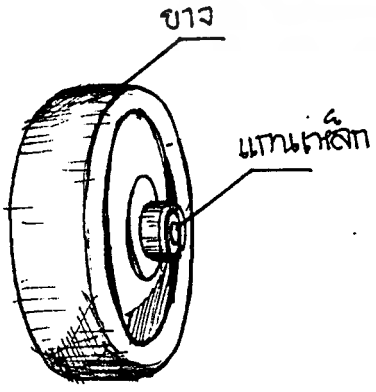
- รับน้ำหนักได้มาก
- คงทนแข็งแรง

ข้อเสีย

- ไม่สามารถหมุนทิศทางได้ตามต้องการ
- น้ำหนักมาก, ขนาดใหญ่เทอะทะ

3. ล้อยาง

คล้ายกับล้อเหล็กเพียงแต่มียางมาครอบหุ้มรอบวงแกนเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 100–200 มม. หน้ากว้าง 32–46 มม. เป็นล้อตาย



ข้อดี

- ยึดเกาะพื้นผิวดี
- รับน้ำหนักได้ดี, แข็งแรง

ข้อเสีย

- น้ำหนักมาก
- บังคับทิศทางได้ยาก
- ขนาดใหญ่เทอะทะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

วัสดุล้อประเภทที่เลือกใช้ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ได้แก่ แบบที่ 1 ล้อ ลูกล้อโซฟา (กลม) เพราะมีความคล่องตัวในการใช้งาน รูปร่างกระทัดรัด

3.4 การศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

– รูปแบบลักษณะของบ้านและอาคารในประเทศไทย

ในช่วงระยะเวลาประมาณ 30 ปี หลังมานี้ เป็นระยะที่ประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ประชาชนมีความต้องการในเรื่องที่อยู่อาศัยมากขึ้น กลุ่มคนเหล่านี้ต่างก็มีฐานะความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน ที่อยู่อาศัยจึงเกิดขึ้นในหลายรูปแบบลักษณะ ตามแต่ฐานะทางเศรษฐกิจและอิทธิพลทางด้านชีวิตความเป็นอยู่จากกลุ่มประเทศทางตะวันตก

เพื่อที่จะนำไปสู่การพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นของรูปแบบของที่อยู่อาศัยในแต่ละชนิด จึงอาจสามารถจำแนกลักษณะของที่อยู่อาศัยได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้ คือ

ก. ที่อยู่อาศัยของคนจน หรือผู้มีรายได้น้อย
ข. ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลาง
ค. ที่อยู่อาศัยของผู้ที่มีรายได้สูง

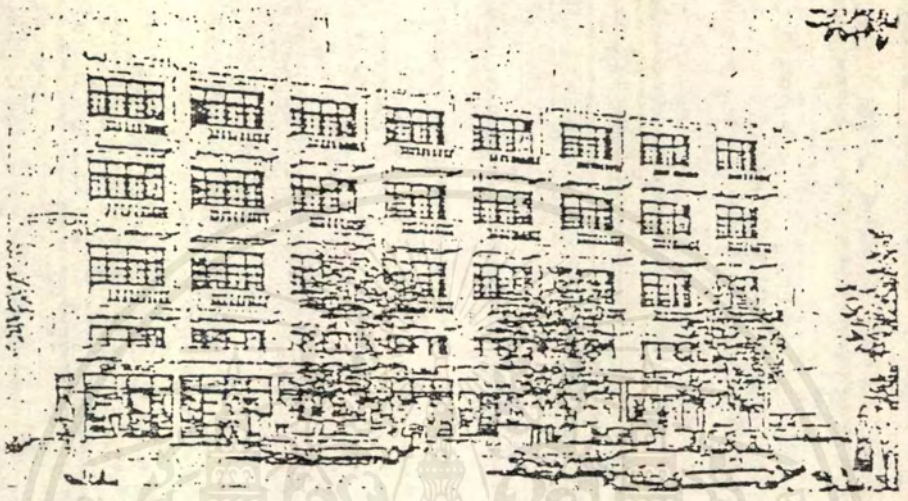
ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลางแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ประเภทแรก ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยอยู่ในที่เดียวกันกับสถานที่ทำงาน ได้แก่ ตึกแถว ห้องแถว รูปแบบลักษณะของตึกแถวโดยทั่วไป จะมีตั้งแต่ขนาด 2 ชั้น–4 ชั้น ชั้นล่างสุดมักใช้เป็นสถานที่ทำงาน ซึ่งอาจรวมไปถึงชั้นสองด้วย เช่น การประกอบกิจการต่าง ๆ โดยชั้นบนถัดไปอาจใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือใช้เป็นคลังสินค้า

สำหรับขนาดสัดส่วนของตึกแถวโดยทั่วไป ตึกมีหน้าห้องกว้าง 4 เมตร ลึก 12–16 เมตร แต่ละชั้นสูงประมาณ 2.70 เมตร ในบางราย เจ้าของอาจมีห้องแถวมากกว่า 1 ห้องขึ้นไป ผู้เป็นเจ้าของอาจจะตีกำแพงทะลุถึงกันเป็น 2 หรือ 3 ห้อง สำหรับการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารมักจะขึ้นอยู่กับขนาดหน้ากว้างของห้องแถว และระยะห่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

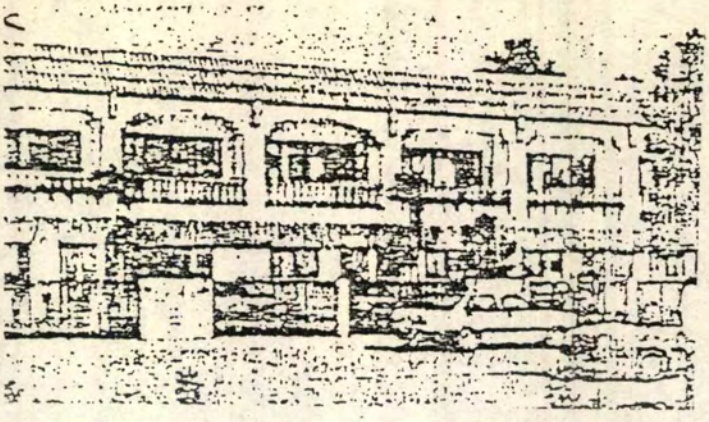
ของช่วงเสาของอาคาร ซึ่งขนาดของระยะห่างทั่วไปประมาณ 4 4 เมตร ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยต่าง ๆ ภายในศึกแถวจึงมีขนาดประมาณ 4 4 เมตร และ 4 8 เมตร เป็นส่วนใหญ่



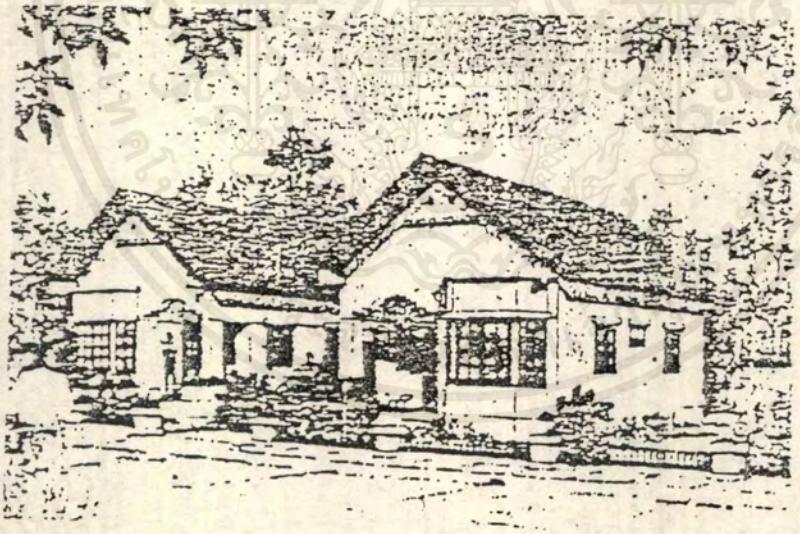
ภาพแสดงอาคารพาณิชย์ศึกแถว " ที่อยู่อาศัยพร้อมที่ประกอบการ "

ประเภทที่ 2 ได้แก่ ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยแยกต่างหากจากที่ประกอบอาชีพโดยสิ้นเชิง ได้แก่ หมู่บ้านจัดสรรต่าง ๆ บ้านทาวเฮาส์ และบ้านเดี่ยวที่ปลูกสร้างเอง สำหรับทาวเฮาส์จะมีขนาดกว้างและลึกพอ ๆ กับศึกแถว แต่จะมีจำนวนของชั้นที่อยู่อาศัยเพียง 1–2ชั้นเท่านั้น ทาวเฮาส์แยกต่างจากศึกแถวตรงที่มีบริเวณลานหน้าบ้านที่เป็นสัดส่วนแบบบ้านพักอาศัยทั่วไป สำหรับบ้านจัดสรรและบ้านเดี่ยวที่เจ้าของปลูกเองจะมีขนาด 2 ชั้น ปลูกบนเนื้อที่ประมาณ 20–50 ตารางวา การก่อสร้างตัวบ้าน มีทั้งแบบใช้ไม้ และใช้คอนกรีต หรืออาจใช้ทั้งไม้และคอนกรีตในหลังเดียวกัน แต่ลักษณะงานก่อสร้างและวัสดุที่ใช้เน้นเรื่องความประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดง อาคารพักอาศัยแบบทาวเฮาส์



ภาพแสดง บ้านพักอาศัยแบบหมู่บ้านจัดสรร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูง นับตั้งแต่มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นต้นมา เศรษฐกิจของประเทศไทยก็ดีขึ้นตลอดมา ทำให้เกิดกลุ่มผู้มีรายได้สูงขึ้นใหม่ ได้แก่ กลุ่มคหบดี นายธนาคาร และผู้ดำเนินธุรกิจการค้าใหญ่ ๆ กลุ่มคนเหล่านี้สามารถยกระดับความเป็นอยู่ของตนเองและครอบครัวให้สูงขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของที่อยู่อาศัยของกลุ่มผู้มีรายได้สูงในช่วงระยะเวลานี้ อาจแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบ ดังนี้ คือ

- ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ที่เจ้าของปลูกสร้างเอง
- ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ในชุมชนพักอาศัยที่มีการจัดสรรเตรียมไว้ให้ ได้แก่ หมู่บ้าน วิลล่าต่าง ๆ เช่น เมืองทองนิเวศน์
- ที่อยู่อาศัยแบบหลายหน่วยอยู่รวมกันในอาคารเดียวกัน โดยตั้งอยู่ในใจกลางเมือง เช่น อพาร์ทเม้น คอนโดมิเนียมและแมนชั่น

บ้านพักแบบต่าง ๆ จะถูกก่อสร้างด้วยวัสดุที่มีคุณภาพสูง และมีความประณีตในการออกแบบและก่อสร้างมากกว่าบ้านจัดสรรโดยทั่วไป

3.5 ลักษณะการก้าวเดินของมนุษย์ ( )

วัฏจักรของการเดิน ( )

ขณะที่คนเราเดินอยู่ในลักษณะธรรมดา ลำตัวจะมีการเอียงไปมา แขนจะอยู่ในลักษณะเหวี่ยงหัวก็มีการเคลื่อนที่ และส่วนเท้ามีความสำคัญที่สุด ในบทนี้เราจะวิเคราะห์วงจรของการเดินเพื่อจะกำจัดลักษณะต่าง ๆ ให้กระชับเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ จึงวิเคราะห์เฉพาะส่วนที่อยู่ต่ำกว่าสะโพก ลงมา จะพูดและวิเคราะห์เกี่ยวกับส่วนของขาลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อขา

เริ่มการทดลองด้วยการใช้ สังเกตุการเคลื่อนที่ของขา เท้ามีความสัมพันธ์กันจนมีระยะหนึ่งการเคลื่อนที่นี้จะมีลักษณะซ้ำกันอีก แบ่งช่วงเวลาที่ส้นเท้าเริ่มแตะพื้นครั้งแรก 0 % ส้นเท้าแตะพื้นครั้งที่ สอง 100 % จะเห็นว่าการเดินมีอยู่เพียง 2 ช่วง คือระยะที่ 1 จะเป็นช่วงยืนทรงตัว ( ) ซึ่งเป็นเวลา 60 % ของวงจรการเดิน และระยะที่ 2 คือช่วงที่เหวี่ยงขา มีช่วงอยู่ช่วงหนึ่งซึ่งเป็นช่วงที่ขาทั้งสองข้างอยู่ในลักษณะที่รับน้ำหนักเรียกช่วงนี้ว่า ช่วง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงยืนทรงตัว ( ) เป็นช่วงที่ขารับน้ำหนักลำตัวหลัง
จากที่ส้นเท้าแตะพื้นช่วงส้นเท้าแตะ ( ) ที่พื้น จนเปลี่ยนเป็นเต็มเท้า
( ) เป็นช่วงแรกของการเดินซึ่ง 15 % ของวงจรการเดินระยะที่สอง
เป็นระยะที่เท้าเต็มพื้นซึ่งอยู่ในระยะเวลา 15 ± 30 % ของวงจรการเดินซึ่งระยะนี้เรียก
ว่า เป็นระยะที่คนเดินจะทรงตัวด้วยขาข้างเดียวและค่อยเปลี่ยนเป็น
ระยะส้นเท้ายก ( ) ไปถึงระยะที่ข้อเข่าพับงอเป็นช่วงที่เรียกว่า
ช่วงนี้จะทำให้เส้นกราฟการเดินเป็นคลื่นขึ้น–ลง น้ำหนักของตัวทั้งหมดอยู่ที่ปลายเท้า (
) ซึ่งเป็นระยะเวลา 25 % ของวงจรการเดิน เริ่มต้นตั้งแต่ส้นเท้าแตะพื้น
จนกระทั่งถึงข้อเข่าพับและจุดข้อสะโพก ( ) เพื่อที่จะเข้าไปอยู่ในลักษณะที่
เหวี่ยงขาไปข้างหน้า ในขณะที่ข้อเข่าพับนั้น ขาอีกข้างหนึ่งซึ่งอยู่ในช่วงเหวี่ยงขา เอาส้น
เท้าแตะพื้น ขาอีกข้างเดิมก็เริ่มเข้าสู่ช่วงเหวี่ยง ปลายช่วงยืนทรงตัว
จะมีอยู่ช่วงหนึ่งซึ่งมีเวลาประมาณ 5 % ของวงจรการเดิน ซึ่งเป็นช่วงที่เรียกว่าช่วงการ
ส่ง ( ) ซึ่งใช้ปลายเท้ายันพื้นและออกแรงส่ง

ช่วงเหวี่ยงขา ( ) ใช้ช่วงเวลา 40 % ของวงจรการ
เดิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ

1. ระยะเริ่มต้นการเหวี่ยงขา ( )
2. ระยะกลาง ( )
3. ระยะลดการเหวี่ยง ( )

ช่วงระยะเริ่มต้นการเหวี่ยงขา ( ) ใช้ระยะเวลา
ในช่วงนี้ 10 % ของวงจรการเดิน เริ่มจากปลายเท้าจะยกสูงขึ้นจนเท้าไม่สัมผัสพื้น เป็น
ช่วงที่ทำให้ข้อเข่าพับและเคลื่อนไปข้างหน้าด้วยการพับข้อสะโพก

ช่วงระยะกลาง ( ) เป็นช่วงที่ใช้เวลามากที่สุดในช่วง
จะใช้เวลา 80 % ของช่วง เริ่มต้นจากขาเข่าเริ่มงอออกและ
เท้าเริ่มต่ำลง

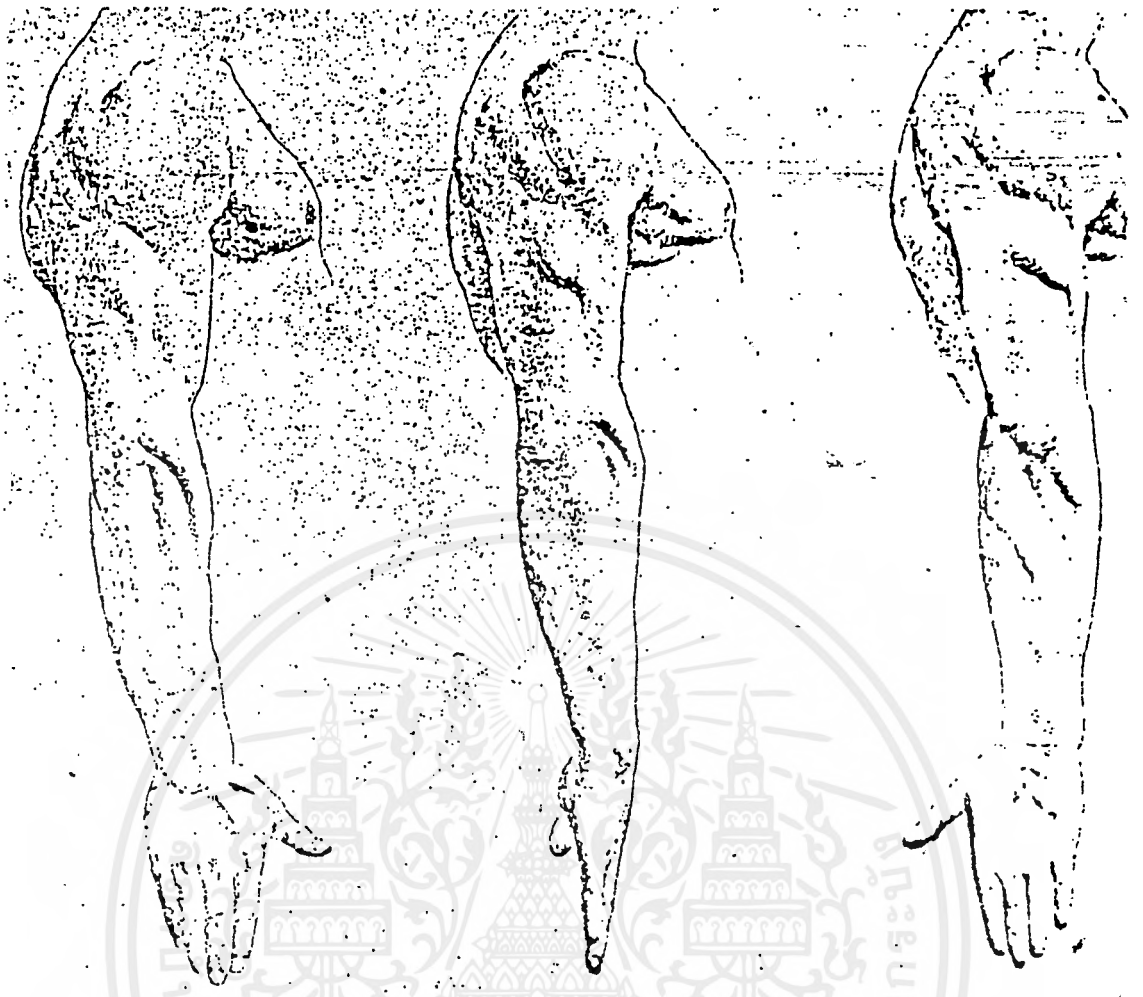
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงลดการเหวี่ยงขา ( ) เป็นช่วงที่ใช้เวลา 10 % ของช่วงการเหวี่ยงขา ขาจะอยู่ในลักษณะที่ถูกเหวี่ยงไปข้างหน้า และแรงถึงลูกของโลกก็ดึงเท้าลงต่ำ จนกระทั่งส้นเท้าสัมผัสกับพื้น ซึ่งเป็นช่วงที่ครบรอบการเดิน

สรุป การก้าวเดินของขาและเท้าเหยียงข้างเดียวสามารถแยกออกเป็น 3 จังหวะหลังจากการยืนทรงตัวแล้ว

1. ช่วงส้นเท้าแตะพื้น ( )
2. ช่วงเปลี่ยนเป็นเท้าเต็มพื้น ( )
3. ช่วงยกส้นเท้า ( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5.1 การวางมือและแขนในขณะก้าวเดินด้านข้าง

3.5.1 การศึกษาการวางตำแหน่งของมือในขณะเดิน

จากรูปแสดงให้เห็นว่ามือในลักษณะ ( ) ที่ถนัดและสบายมากที่สุด ซึ่งตามลักษณะการวางแขนและไหล่ตามปกติแล้วจะอยู่ในลักษณะ ซึ่งเป็นลักษณะที่กล้ามเนื้อของแขนและมือจะอยู่ในลักษณะปกติ เพราะฉะนั้นการจับถือต่างที่ วางแขนและมือในลักษณะนี้ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าน้อยที่สุด ด้วยเหตุดังกล่าวการออกแบบไม้ค้ำยันรักแร้นี้จึงจัดตั้งมือจับให้อยู่ในลักษณะ และข้อมือที่กดน้ำหนัก (ดังรูป) ต้องทำมุมกับกระดูก และกระดูก ไม่ควรมากกว่า 45° เพราะว่าจะทำให้เกิดการเมื่อยเร็วกว่าปกติและมีพื้นที่เพียงพอที่จะรับอุ้งมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5.2 การวางมือในขณะเคลื่อนข้าง

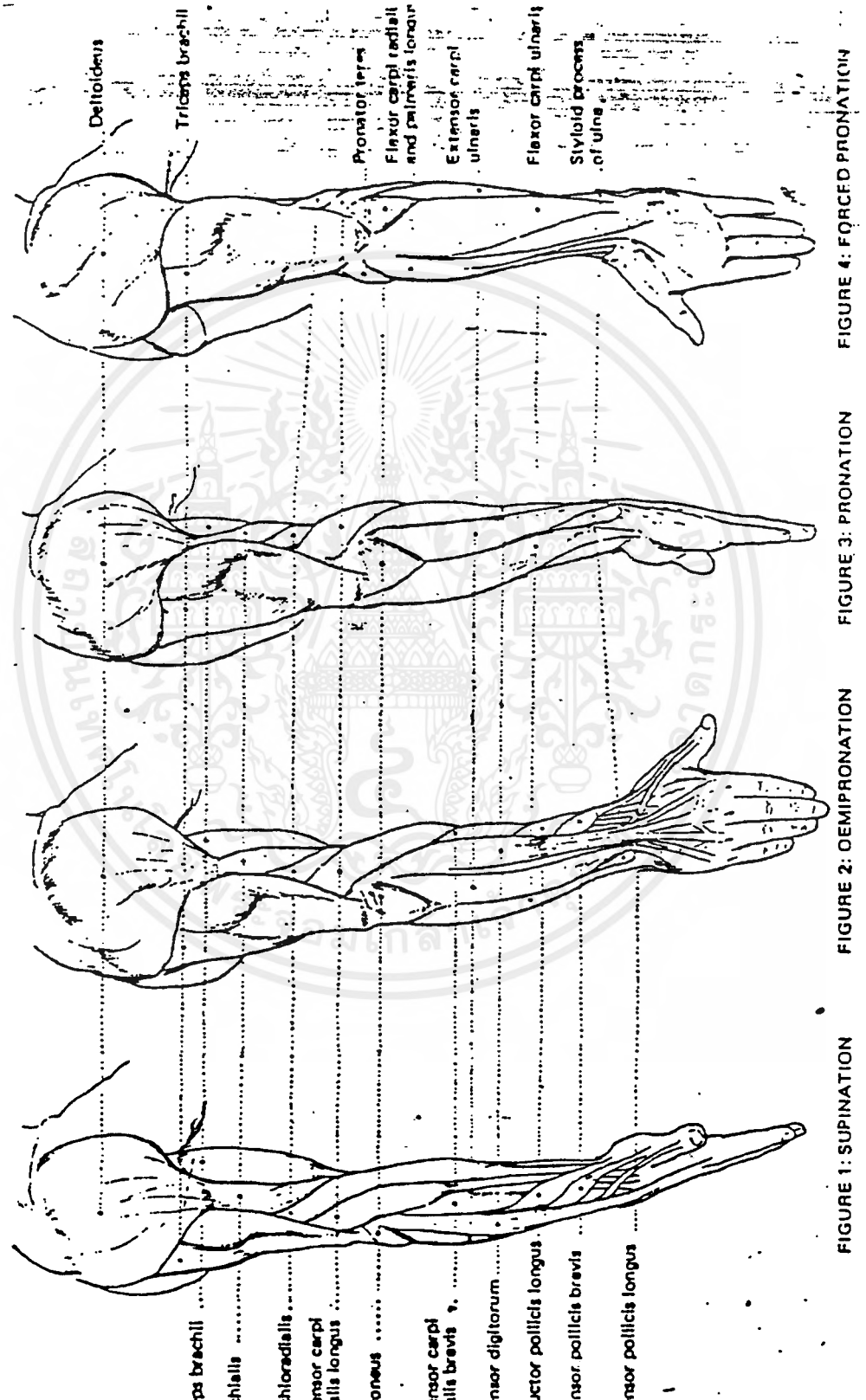


FIGURE 1: SUPINATION FIGURE 2: DEMIPRONATION FIGURE 3: PRONATION FIGURE 4: FORCED PRONATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.5.3 การวางมือในขณะเคลื่อนหลัง

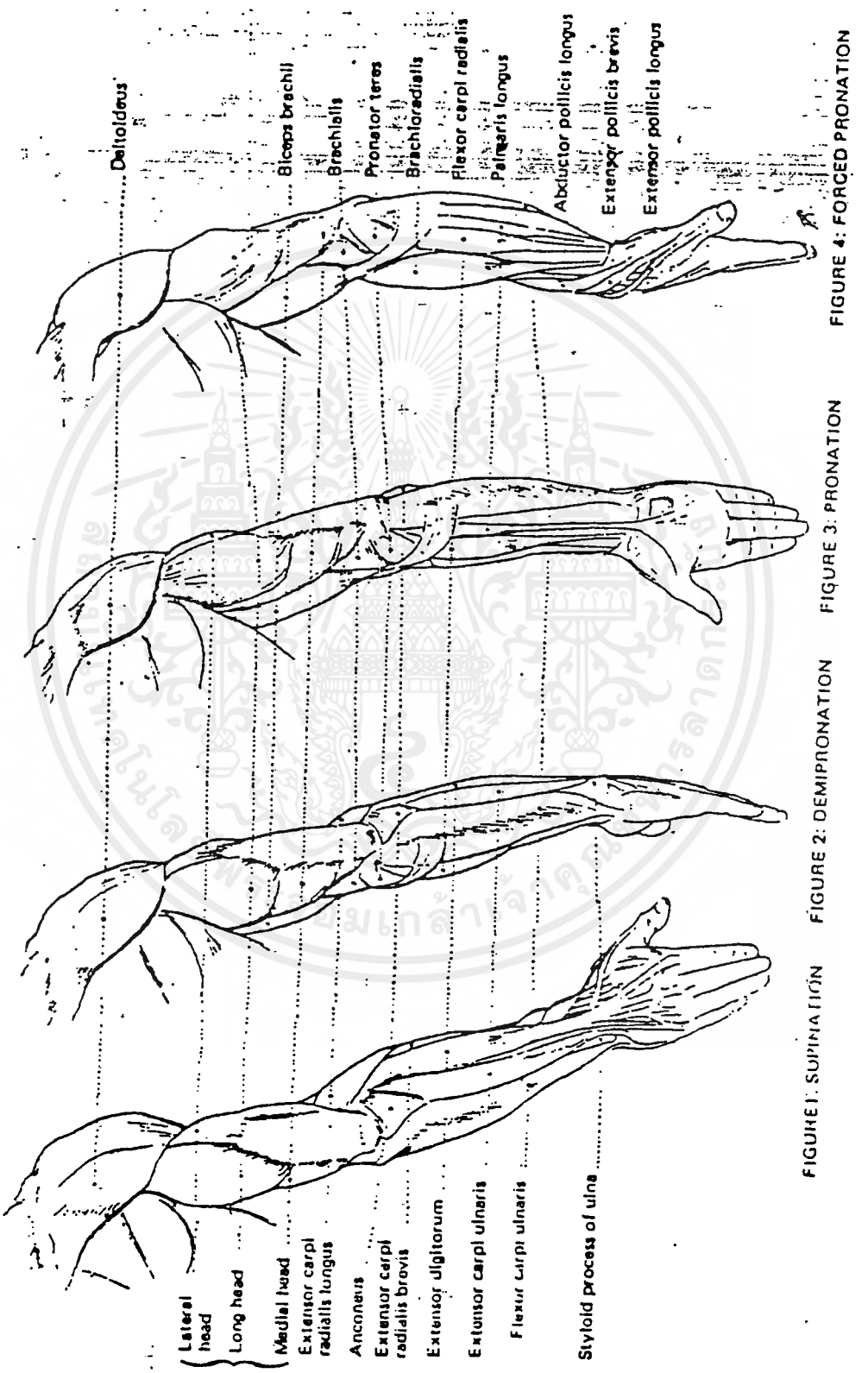


FIGURE 1: SUPINATION FIGURE 2: DEMIPRONATION FIGURE 3: PRONATION FIGURE 4: FORCED PRONATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 สรุป ขนาด, สัดส่วน ผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ตารางแสดงสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบ ชาย/หญิงไทย

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
. ความสูงยืน	148.30	160.60	175.27
. ความสูงจากพื้นถึงโคนขา	71.30	79.60	87.90
. ความกว้างช่วงตัว	37.50	40.63	48.60
. ความกว้างช่วงตะโพก	25.0	32.75	40.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

- ความสูงยืน เราใช้ค่าความสูงยืนในการวัดความสูงที่เหมาะสมทั้งหมดของเครื่อง
- ความสูงจากพื้นถึงโคนขา คือความสูงของเครื่อง ทั้งหมดโดยประมาณ ซึ่งจะมีความสูงต่าง ๆ กัน โดยมีค่าต่ำสุด 71.30 และสูงสุด 87.90 ซม. ซึ่งจะต้องให้เครื่องสามารถปรับระดับความสูงได้ในระดับนี้
- ความกว้างช่วงตัว เป็นความกว้างทั้งหมดของตัว และนำมาหาความกว้างที่เหมาะสมของ เครื่อง โดยมีความกว้างของช่วงตัวมากที่สุด 48.60 ซม.

การศึกษาวัสดุทำโครงค้ำยัน

การศึกษาเรื่องที่เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ ในการวิจัยศึกษาก็สามารถจะกำหนดวัสดุในการผลิตที่ใกล้เคียงและสามารถนำมาผลิตได้ดีและเหมาะสม ซึ่งโครงสร้างหรือส่วนประกอบของ ส่วนมากจะเป็นวัสดุจำพวกพลาสติกทั้งสิ้น ดังนี้คือ การศึกษาชนิดของวัสดุและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการออกแบบ ซึ่ง ได้แก่ พลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ

1.

2.

1.

พลาสติกที่มีรูปทรงถาวร เมื่อผ่านการผลิตโดยความร้อนและแรงอัดแล้ว จะนำไปหลอมและละลายกลับมาใช้อีกไม่ได้ ที่สำคัญและใช้อยู่ทั่วไป คือ

2.

พลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก หลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สำคัญและใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป ได้แก่

คุณสมบัติต่าง ๆ ของพลาสติก

จากข้อกำหนดของพลาสติกได้ทำการ เลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน เพื่อหาข้อสรุปในการ เลือกใช้ชนิดของพลาสติกที่เหมาะสมที่สุด

1.

2.

3.

4.

5.

1. โปลีสไตรีน ( )

ตามความเป็นจริงแล้วโปลีสไตรีนถูกค้นพบในปี 1830 แต่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการอุตสาหกรรม จนกระทั่งปี 1983 พลาสติกชนิดนี้มีปริมาณการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง

และด้วยความต้องการให้มีคุณสมบัติพิเศษต่างจากชนิดเดิม จึงได้ผสมวัสดุชนิดอื่น ๆ เข้าไป กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ เช่น

คุณสมบัติ

โปลีสไตรีนมีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง ( )
มี ก.พ. 0.89 – 1.1 มีความหดตัวน้อยมาก

โปลีสไตรีนมีความคงรูปดีแต่เปราะ สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ มีทั้งใสและฝ้า มีทั้งผิวเรียบและขรุขระ ไม่มีรสและกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีความดูดซับน้ำต่ำ ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมีที่ใช้ในบ้านได้ ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนน้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ น้ำมันสน

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำกล่องบรรจุอาหารชนิดใส กล่องบรรจุของใช้อื่น ๆ เช่น แปรงสีฟัน ของเล็กเล่น ไม้บรรทัดราคาถูก โปลีสไตรีนชนิดดี เช่น เอบีเอส ใช้ทำแผงและตู้โทรทัศน์ วิทยุ ปุ่มหมุนของวิทยุโทรทัศน์ หมวกกันน็อค กระเป๋าเดินทาง

ในรูปโฟม ซึ่งเรารู้จักกันดีในชื่อของ สไตรีนโฟม ( ) ใช้ทำป้ายและสิ่งประดับในงานต่าง ๆ วัสดุกันแตกในระบบอุตสาหกรรม แผ่นฉนวนกันความร้อนและเสียง.

ลักษณะทางกายภาพของ

ความถ่วงจำเพาะ	1.04 – 1.10
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.2 – 28
ทนแรงดึง	1,500 – 12,000
ทนแรงอัด	4,000 – 16,000
ทนแรงกระทบ	0.25 – 11.0
ทนความร้อน	150 – 180°F
ความใส	ใส – ทึบ

ลักษณะทางเคมีของ

ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดย
ทนด่าง	ได้
ทนสารละลาย	ละลายได้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอบีเอส

เป็นสไตรีนชนิดที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นใช้ในปี ค.ศ. 1948 รับแรงกระทบได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212ฟ ทนกรดด่างได้พอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่ชุบโครเมี่ยมได้ดี จึงนิยมนำไปทำปุ่มวิทยุโทรทัศน์

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค ผนังในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผงและตู้วิทยุโทรทัศน์ ปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ถาดบรรจุอาหารบนเครื่องบิน ชิ้นส่วนในรถยนต์ กล่องแบตเตอรี่ มือจับกระเป๋าเดินทาง ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพของ

กรรมวิธีการผลิต	
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380 – 550° ฟ
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003 – 0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02 – 1.08
ทนแรงดึง	4,000 – 9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000 – 12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	2 – 8 ที่ 70° ฟ
ความแข็ง	0.8 – 3.5 ที่ 40° ฟ

ลักษณะทางกายภาพของ

ทนความร้อนโดยปกติ	75 – 115
ความคงรูปในน้ำ (24 ชม.)	140 – 230°ฟ.
ทนกรด	0.2 – 0.45 ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด

กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

แยกอธิบายเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด ( )
2. – แบบอัด ( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบฉีด ( )
- แบบรีด ( )
- แบบเป่า ( )
- แบบลูกกลิ้ง ( )

2. ประเภทหล่อพลาสติกเหลว ( )
- แบบหล่อเย็น ( )
- แบบหล่อร้อน ( )

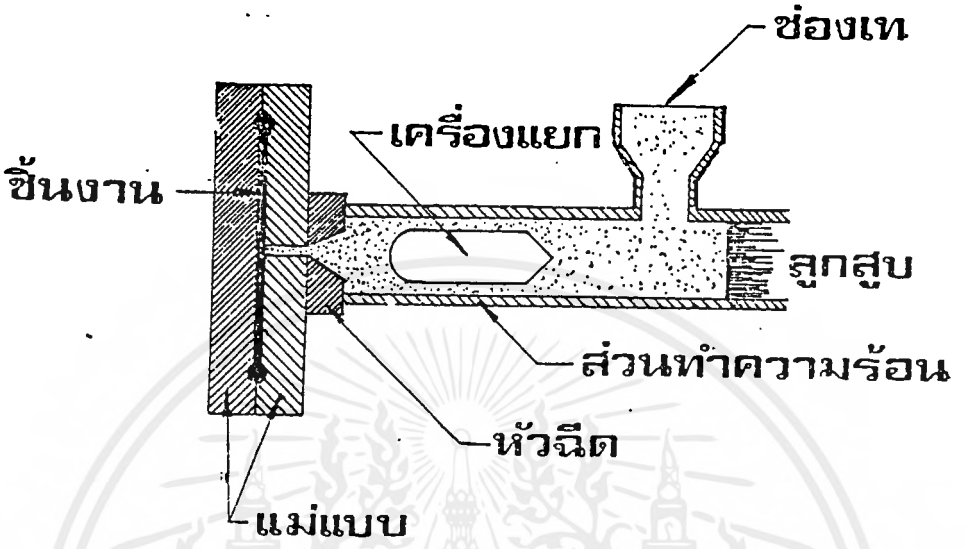
3. ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น ( )
- แบบอัดด้วยแม่แบบ ( )
- แบบสูญญากาศ ( )
- แบบลมอัด ( )

4. ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง ( )
- แบบใช้มือทา ( )
- แบบใช้เครื่องพ่น ( )
- แบบอัดเหลว ( )
- แบบถุงอัดอากาศ ( )
- แบบถุงสูญญากาศ ( )

5. ประเภทหล่อโฟม ( )
- แบบหล่อพลาสติกเม็ด ( )
- แบบหล่อพลาสติกเหลว ( )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบแบบฉีด
( )



กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตเป็นกรรมวิธีที่ออกแบบเพื่อใช้กับเทอร์โมพลาสติก ผลิตได้ปริมาณมากและรวดเร็ว มีลักษณะคล้ายแบบอัดลง ( ) แต่ยุ่งยากในขั้นตอนทำได้เร็วกว่า

ขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

1. เทพลาสติกผงหรือเม็ดลงในช่องเท ( )

2. ลูกสูบจะอัดเม็ดพลาสติกให้ผ่านไปที่ส่วนทำความร้อน ( ) ซึ่งมีอุณหภูมิ 300 – 650 ° ฟ โดยแยกผ่านเครื่องแยก ( ) เพื่อให้ได้รับความร้อนสม่ำเสมอกัน

3. พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านหัวฉีด ( ) ไปยังแม่แบบปิดด้วยแรง 5,000 – 40,000 ปอนด์ / ตร. นิ้ว

4. พลาสติกจะเย็นตัวและแข็ง โดยระบบระบายความร้อนด้วยน้ำในช่องเนื้อแม่แบบ

5. ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่จะถูกวางในโครงยังคับก่อน แล้วทิ้งไว้จนเย็นกันการบิดงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น

ชนิดของผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ ใช้กับผลิตภัณฑ์ได้อย่างเกือบกว้างขวาง วิธีสังเกตุง่ายๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ คือ ให้ดูรอยกลมนูนที่ด้านล่าง ซึ่งเป็นรอยพลาสติกเหลวที่ถูกอัดเข้าแม่แบบ

โพลีโอเลฟิน ( )

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ใหญ่ ๆ คือ

1. โพลีเอททีลีน ( )
2. โพลีโพรพิลีน ( )

คุณสมบัติ

มีน้ำหนักเบามาก มีความถ่วงจำเพาะ 0.92 เท่านั้น รูปแผ่นบางสามารถพับงอได้ดี รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดตัวได้สูงถึง 500 % ฉีกขาดยาก มีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ไม่เกาะติดน็อค เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก ทนความร้อนได้น้อย แต่ทนความเย็นได้ ขนาด −100° ฟ โดยไม่ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง ทนกรดและด่างอ่อน แต่จะเกิดปฏิกิริยาอย่างช้า ๆ ไม่ทนน้ำมันและไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันกาซและน้ำมันเบนซิน ในขณะที่มีอุณหภูมิสูง แม้จะไม่ดูดซึมความชื้น แต่ยอมให้กาซผ่านได้จึงเหมาะสำหรับบรรจุอาหารสด เช่น ผัก ผลไม้ และเนื้อได้ดี

โดยทั่วไป โพลีเอททีลีนมีลักษณะใส เมื่อเป็นแผ่นบาง จะขุ่นเมื่อความหนาเพิ่มขึ้น สามารถทำสีต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ ไม่แนะนำให้ใช้ภายนอก

การใช้ประโยชน์

มีปริมาณการใช้สูงสุดในพลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก แม้ว่าราคาต่อปอนด์จะไม่ถูกที่สุด แต่เพราะมีน้ำหนักเบากว่าจึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก

นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหาร และเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุเครื่องใช้ในครัว ถาดทำน้ำแข็งในตู้เย็น ขวด และภาชนะบรรจุของเหลวเชียง ๆลๆ นอกจากนี้ยังนิยมนำไปเคลือบภาชนะโลหะใส่ของต่าง ๆ อย่างมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพลีสไตรีน( )

คุณสมบัติ

มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกชนิดแข็ง ( ) มีก.พ. 0.89 – 1.1 มีความหดตัวน้อยมาก มีความคงรูปดีแต่เปราะสามารถทำเป็นสีต่าง ๆได้ มีทั้งใส ฝ้า และทึบ ผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรส ไม่มีกลิ่น เป็นฉนวนไฟฟ้าดี การดูดซึมน้ำต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้ภายนอก ทนความร้อนได้พอสมควร ทนสารเคมีที่ใช้ในบ้านได้ ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ไม่ทนน้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ อาซีโทน น้ำมันสน

ลักษณะทางกายภาพ

ของ POLYSTYRENE

ความถ่วงจำเพาะ	1.04–1.10
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.2–28
ทนแรงดึง	1,500–12,000
ทนแรงอัด	4,000–16,000
ทนแรงกระทบ	0.25–11.0
ทนความร้อน	150–180 ฟ
ความใส	ใส–ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดย OXIDIZING ACIDS
ทนด่าง	ได้
ทนสารละลาย	ละลายได้ใน AROMATIC และ CHLORINATED HYDROCARBONS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 กราฟฟิคสีสรรและการตกแต่ง

นอกเหนือจากงานออกแบบที่เน้นหนักไปทางด้านพิจารณาปัญหาเบื้องต้น อันเป็นประสิทธิภาพทางการใช้งานของตัวผลิตภัณฑ์ แนวทางการออกแบบยังเน้นทางด้านอารมณ์และความรู้สึกในลักษณะอันเป็นธรรม โดยอาศัยหลักเกณฑ์ทางด้านศิลป เพื่อบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

จากความสำคัญและจุดมุ่งหมายดังกล่าว สามารถแยกแยะประเด็นเพื่อที่จะหาแนวทางการออกแบบในส่วนนี้ได้ว่า

1. ผลิตภัณฑ์จะต้องมีส่วนโปรโมทสินค้าในอีกทางหนึ่ง นอกเหนือจากการใช้งานตามปกติ การนำเสนอสินค้าอยู่แล้ว ได้แก่ มีลักษณะของการดึงดูดเชิญชวนต่อผู้พบเห็น สนับสนุนสินค้าให้เห็นชัด สร้างความน่าสนใจ

2. มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับข้อจำกัดทางด้านสถานที่ใช้งานตามที่กำหนด เพื่อให้เกิดประสิทธิผลดังจุดมุ่งหมายเต็มที่

เมื่อหราบถึงแนวทางการออกแบบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย ก็สามารถกำหนดเป็นลักษณะของงานออกแบบที่ต้องการใน 3 ส่วนนี้ (กราฟฟิค สีสรร และการตกแต่ง) ได้ดังนี้

– ทางด้านกราฟฟิค นอกจากความกลมกลืนในการใช้สีกับส่วนของงานออกแบบแล้ว ต้องการลักษณะที่สะอาด ชัดเจน เพื่อการสังเกตุและสื่อความหมายได้ด้วย

– ทางด้านสีสรร สีควรสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์มีความเด่นชัด อาจใช้สีเข้มเน้นให้สินค้าชัดเจน แต่ต้องคำนึงถึงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในบ้านพักอาศัย และเกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาล อาจจะมีสีที่ขาวสะอาด เหมาะกับประเภทของผลิตภัณฑ์ก็ได้

– ทางด้านการตกแต่ง ลักษณะการตกแต่งทางด้านรูปฟอร์มควรมีความปลอดภัยและทันสมัย น่าใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อการออกแบบอุปกรณ์ช่วยหัดเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง ที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อกำหนด หรือข้อพิจารณาในการเลือกส่วนต่าง ๆ ที่เหมาะสมและสัมพันธ์กับการออกแบบ สำหรับอุปกรณ์ช่วยหัดเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง จะมีรูปแบบตลอดจนโครงสร้างส่วนประกอบต่าง ๆที่นำมาวิเคราะห์ดังนี้

เกณฑ์การวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุผลิตเป็นโครงค้ำยันหลักของเครื่องช่วยหัดเดิน

- ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก
- น้ำหนัก (เบา)
- ทนความเค้นและแรงดึง
- การทำความสะอาด (ง่าย)
- ทนทานต่อการสึกกร่อน
- ผลิตง่าย
- ราคาถูก
- ซื้อหาง่ายในท้องตลาด

ซึ่งจากข้อกำหนดความต้องการของวัสดุที่ใช้ทำโครงค้ำยัน วัสดุที่มีน้ำหนักเบาแข็งแรงและรับแรงได้ดี ได้แก่ พลาสติก , อลูมิเนียม , เหล็กกลมกลวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 1. การวิเคราะห์วัสดุโครงค้ำยัน

วัสดุที่ใช้พิจารณา คือ

1. เหล็กกลมกลวง
2. พลาสติก
3. อลูมิเนียม

ข้อพิจารณา	เหล็กกลมกลวง	พลาสติก	อลูมิเนียม
น้ำหนักเบา	1	4	4
ทนต่อการสึกกร่อน	2	2	4
ความแข็งแรง	4	2	3
ไม่เป็นสนิมง่าย	1	4	4
ความเหมาะสมกับวัสดุส่วนประกอบ	3	3	4
ราคาถูก	2	3	3
รวมคะแนน	13	18	22

สรุป วัสดุที่มีคุณสมบัติตามความต้องการของโครงค้ำยัน คือ อลูมิเนียม

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 2. การวิเคราะห์รูปแบบของโครงค้ำยัน

จากการวิเคราะห์วัสดุโครงสร้างซึ่งได้มาเป็นประเภทอลูมิเนียม ซึ่งอลูมิเนียมในท้องตลาดปัจจุบัน มีลักษณะที่จะนำมาใช้ได้ ดังนี้

1. แบบกลม
2. แบบสี่เหลี่ยมกลวง
3. แบบฉาก
4. แบบตัวยู

1. 2. 3. 4.

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1.	แบบที่ 2.	แบบที่ 3.	แบบที่ 4.
– ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	4	4	2	3
– ความเหมาะสมกับรูปทรงอุปกรณ์อื่น ๆ	4	3	2	2
– ความสวยงาม	3	3	3	3
– ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	2	2	3
– ผลิตง่าย	4	2	3	3
– ราคาถูก	3	3	4	3
รวมคะแนน	22	17	16	17

สรุป รูปแบบของอลูมิเนียมที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานได้แก่ รูปแบบที่ 1.

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 3. การวิเคราะห์วัสดุส่วนประกอบโครงสร้างหลัก (ฝาครอบ)

จากการศึกษาข้อมูลวัสดุที่มีความเหมาะสมในการที่จะนำมาผลิตเป็นส่วนประกอบโครงสร้างหลัก (ฝาครอบ) ได้แก่ พลาสติก ดังต่อไปนี้

1. โปลีสไตรีน
2. โปลีเอทธีลีน
3. เอบีเอส

ข้อพิจารณา	PS.	PE.	ABS.
– ความแข็งแรงในการรับน้ำหนัก	3	3	3
– น้ำหนักเบา	3	4	3
– ราคาถูก	4	4	2
– ผลิตง่าย	3	3	3
– ง่ายในการประกอบขึ้นรูป	3	3	4
รวมคะแนน	16	17	15

สรุป

เลือกใช้วัสดุพลาสติก PE. ในการผลิตส่วนประกอบโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 4. วิเคราะห์ตำแหน่งองศาของมือจับ

จากลักษณะการใช้งานส่วนมือจับ เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของเครื่อง เพราะเป็นส่วนที่ใช้มือในการจับเพื่อยึดและทรงตัว ตำแหน่งในการวางตลอดจนองศาในการจับของมือจับที่เหมาะสมที่สุดจึงได้มีการพิจารณา ดังนี้

1. วางแบบขนาน 2. วางแบบทางตั้ง 3. วางแบบเอียง 30°

ข้อพิจารณา	แบบที่ 1.	แบบที่ 2.	แบบที่ 3.
– ความถนัดในการจับ	2	1	4
– ผ่อนแรงได้ดี/ไม่เมื่อยมือ	3	2	4
– ความมั่นใจในการใช้งาน	3	2	4
– บังคับทิศทางได้ดี	3	3	4
รวมคะแนน	11	8	15

สรุป จากการวิเคราะห์โดยข้อพิจารณาต่าง ๆ เราได้รูปแบบการวางมือจับที่เหมาะสม คือ แบบที่ 3

หมายเหตุ

4 ดีมาก

3 ดี

2 พอใช้

1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 5. ตารางวิเคราะห์วัสดุใช้ทำมือจับ

วัสดุส่วนมือจับ คือ ส่วนที่ต้องให้ความกระชับมือและมีการระบายอากาศ ซึมซับเหงื่อจากมือผู้ใช้ได้ดี ตลอดจนมีกรรมวิธีการผลิตและประกอบที่ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยมีวัสดุที่นำมาพิจารณาดังนี้

1. ยางธรรมชาติ
2. ยางวิทยาศาสตร์
3. พลาสติก

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.
– ความคงทนแข็งแรง	3	3	4
– ความนุ่มกระชับมือ	4	4	2
– ซึมซับเหงื่อได้ดี	3	3	1
– งานสารเคมี	3	3	3
– ราคาถูก	2	3	3
รวมคะแนน	15	16	13

สรุป

จากผลการวิเคราะห์จะได้วัสดุที่มีความเหมาะสมในการใช้งานที่สุดคือ ยางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 6. ตารางวิเคราะห์ชนิดของยางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาทำมือจับ

ประเภทของยางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. SBR.
2. NBR.
3. CR.
4. SR.

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.	4.
– ทนความร้อน	3	3	3	4
– ทนสารเคมี	2	4	2	3
– ยืดหยุ่นตัวได้ดี	3	4	3	3
รวมคะแนน	8	12	8	10

สรุป

เลือกนำเอาวัสดุยาง มาทำวัสดุมือจับของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 7. การวิเคราะห์ตำแหน่งล้อ

จากการสรุปข้อมูล โดยให้มีการติดล้อไว้ และมีระบบการซ่อนเก็บได้เพื่อให้สามารถใช้ได้ทั้งในแบบไม่มีล้อสำหรับผู้ป่วยในระยะที่สามารถประคองตัวเองได้บ้างแล้ว และในแบบที่มีล้อสำหรับผู้ป่วยที่มีแรงน้อย ไม่สามารถออกแรงมาก ๆ ได้ในการบังคับเครื่อง

โดยจะได้นำมาวิเคราะห์หาตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดล้อได้ดังนี้

1. ตำแหน่งขาหน้า
2. ตำแหน่งขาหลัง
3. ทั้งขาหน้าและหลัง

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.
– ความสะดวกในการบังคับทิศทาง	4	2	3
– ความมั่นคงในการใช้งาน	3	2	3
– ประหยัดวัสดุ	4	4	2
รวมคะแนน	11	8	8

สรุป

จากผลการวิเคราะห์จะได้ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งล้อคือตำแหน่งขาหน้าของผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 8. การวิเคราะห์วัสดุรองพื้นกันลื่น

จากรูปแบบโดยทั่วไปของอุปกรณ์ช่วยหัดเดิน จะมีวัสดุรองพื้นกันลื่นที่ใช้งานอยู่ดังนี้ คือ

1. ยาง
2. พลาสติก

ข้อพิจารณา	ยาง	พลาสติก
– ความคงทน แข็งแรง	3	4
– รับน้ำหนัก ยืดหยุ่นดี	4	3
– เกาะพื้นผิวได้ดี	4	2
– น้ำหนักเบา	3	3
รวมคะแนน	14	12

สรุป

จากผลของตารางวิเคราะห์จะได้วัสดุที่มีความเหมาะสมตามข้อพิจารณา คือ ยาง

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 9. ตารางวิเคราะห์การคิดตั้งระบบกลไกล้อ

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จึงได้กำหนดการวางล้อไว้ที่ด้านหน้า โดยจะได้วิเคราะห์หาระบบที่จะนำมาใช้กับล้อเพื่อการเก็บและนำออกมาใช้มีระบบดังนี้

1. ระบบสปริงล็อค
2. ระบบการพับเก็บ
3. ระบบการถอดเก็บ

ข้อพิจารณา	1	2	3
– ความมั่นคงแข็งแรง	4	3	3
– สะดวกในการใช้งาน	4	3	2
– ง่ายในการผลิต	2	3	4
– ความสวยงาม	3	3	2
รวมคะแนน	13	12	11

สรุป

จากผลการวิเคราะห์ที่ได้ คือระบบที่ 1. (ระบบสปริงล็อค)

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 10. ตารางวิเคราะห์ระบบการปรับระดับความสูงของมือจับ

มีระบบที่นำมาพิจารณาดังนี้

1. ระบบหมุนเกลียว
2. ระบบกดล็อคโดยสปริง
3. ระบบสลัก

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.
— ความสะดวกในการใช้งาน	3	4	4
— ความสวยงาม	2	2	3
— ความมั่นคงแข็งแรง	4	3	4
รวมคะแนน	9	9	11

สรุป

เลือกระบบกดล็อคโดยสลัก มาใช้กับผลิตภัณฑ์

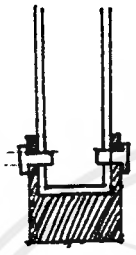
หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

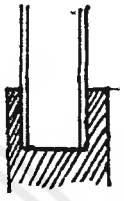
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 11. ตารางวิเคราะห์การยึดส่วนโครงสร้าง

เป็นการวิเคราะห์การยึดส่วนโครงสร้างเข้ากับส่วนประกอบพลาสติก โดยมีการพิจารณาดังนี้ คือ



1. ยึดโดยสกรู



2. ยึดแบบสวมล็อค

ข้อพิจารณา	1.	2.
– ความมั่นคงแข็งแรง	4	2
– ความสวยงาม	3	4
– ประหยัด	2	4
– ง่ายในการผลิต	3	4
รวมคะแนน	12	14

สรุป จากผลการวิเคราะห์จะได้ระบบที่เหมาะสมที่สุดได้แก่การยึดแบบสวมล็อค

หมายเหตุ

4 ดีมาก

3 ดี

2 พอใช้

1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 12. วิเคราะรูปแบบมือจับ

เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน จึงได้มีการหารูปแบบที่เหมาะสมที่จะนำมาทำมือจับ ดังนี้คือ

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.
– ความกระชับมือ	2	3	4
– ความสวยงาม	3	3	3
– ความปลอดภัยมั่นคงในการใช้งาน	2	3	4
– ทำความสะอาดง่าย	4	3	3
รวมคะแนน	11	12	14

สรุป

เลือกรูปแบบที่ 3. นำมาใช้เป็นส่วนมือจับของผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ

4 ดีมาก

3 ดี

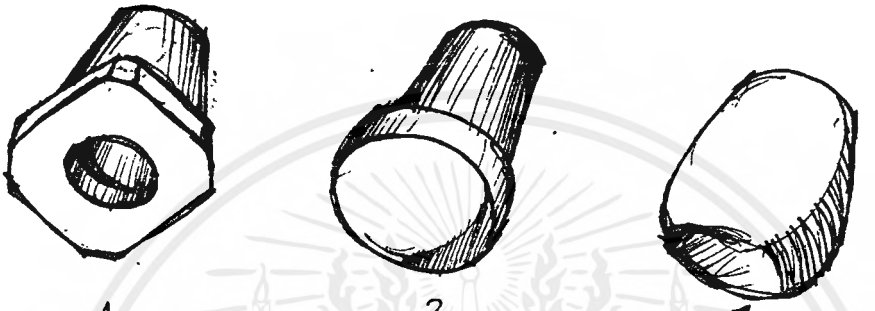
2 พอใช้

1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 13. วิเคราะห์รูปแบบของส่วนรองพื้นกันลื่น

เมื่อให้ส่วนรองพื้นกันลื่นสามารถทำหน้าที่ได้ผลอย่างแท้จริง จึงได้มีการหารูปแบบที่เหมาะสมในการใช้งานดังนี้



1. 2. 3.

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.
— ความมั่นคงแข็งแรง	4	4	2
— ความเหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์	3	4	2
— ผลิตง่าย	3	4	3
รวมคะแนน	10	12	7

สรุป นำรูปแบบที่ 2. มาใช้กับผลิตภัณฑ์ เพราะมีความเหมาะสมจากข้อพิจารณาทั้งหมด

หมายเหตุ

4 ดีมาก

3 ดี

2 พอใช้

1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 14. การวิเคราะห์สีที่นำมาใช้กับผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลเรื่องสีที่ได้ศึกษา จะได้นำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. สีแดง
2. สีดำ
3. สีขาว
4. สีเขียว

ข้อพิจารณา	1.	2.	3.	4.
– ความเหมาะสมกับการใช้งาน	1	2	4	3
– ให้ความรู้สึกที่ดี	1	2	4	4
– รักษาความสะอาดง่าย	2	3	2	2
รวมคะแนน	4	7	10	9

สรุป

จากข้อพิจารณาทั้งหมดได้สีที่มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์คือ สีขาว

หมายเหตุ

4 ดีมาก
3 ดี
2 พอใช้
1 ไม่ควรนำมาใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ที่ 15. ตารางวิเคราะห์ความสูงของระดับมือจับ

เนื่องจากขนาดสัดส่วนของผู้ป่วยแต่ละคนย่อมแตกต่างกันในความ สูง – ต่ำ ดังนั้นจึงได้มีการหาระดับความสูงที่เหมาะสมทั้งของผู้ป่วยชาย และหญิง โดยการใช้ตารางแสดงสัดส่วนของร่างกายคนไทย จาก " ข้อมูลสัดส่วนคนไทย " ของ ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย ดังนี้

สัดส่วนที่นำมาพิจารณา	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
1. ความสูงยืน	148.30	175.00	160.60
2. ความยาวของขา จากพื้นถึงระดับเอว	75.42	92.01	83.00

หมายเหตุ

หน่วย เซนติเมตร

จากข้อมูลที่ได้ในตารางจะเห็นได้ว่าความสูงจากพื้นถึงระดับเอว ซึ่งจะใช้เป็นตำแหน่งของมือจับนั้น มีช่วงความสูง สูงสุดของมือจับได้แก่ 92 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ตำแหน่งและระดับของเบาะนั่ง

การใช้งานของเครื่องช่วยหัดเดินโดยทั่วไป ผู้ป่วยต้องเสี่ยงต่อการหงายหลังและหกล้มหรือเกิดอันตรายได้ เพราะ ไม่มีส่วนป้องกันอันตรายในด้านหลังของเครื่อง

จึงทำให้เกิดมีการพัฒนาส่วนกันด้านหลังขึ้นมาในรูปของเบาะนั่ง ซึ่งนอกจากจะใช้เป็นส่วนป้องกันอันตรายในการหงายหลังของผู้ป่วยแล้ว ยังสามารถใช้นั่งในกรณีที่ผู้ป่วยต้องการนั่งพักได้อีกด้วย

โดยระดับของเบาะนั่งที่เหมาะสมจะได้พิจารณาจาก

— ความสัมพันธ์ของระดับกันของผู้ป่วยกับเบาะนั่ง

— เวลานั่งแล้วสามารถลุกขึ้นได้โดยง่าย (จึงไม่ควรอยู่ในระดับต่ำเกินไป)

จากข้อพิจารณาดังกล่าว จึงได้ระดับความสูงของเบาะที่เหมาะสม ได้แก่ อยู่ในระดับความสูงจากพื้น 60 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การสรุปผลการวิจัยเพื่อการออกแบบ

– จากการที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาวัสดุคลอดจนกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมภายใต้ข้อแม้ และคุณสมบัติที่ต้องการแล้ว ก็จะได้ผลสรุปในการนำเอาวัสดุมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนี้

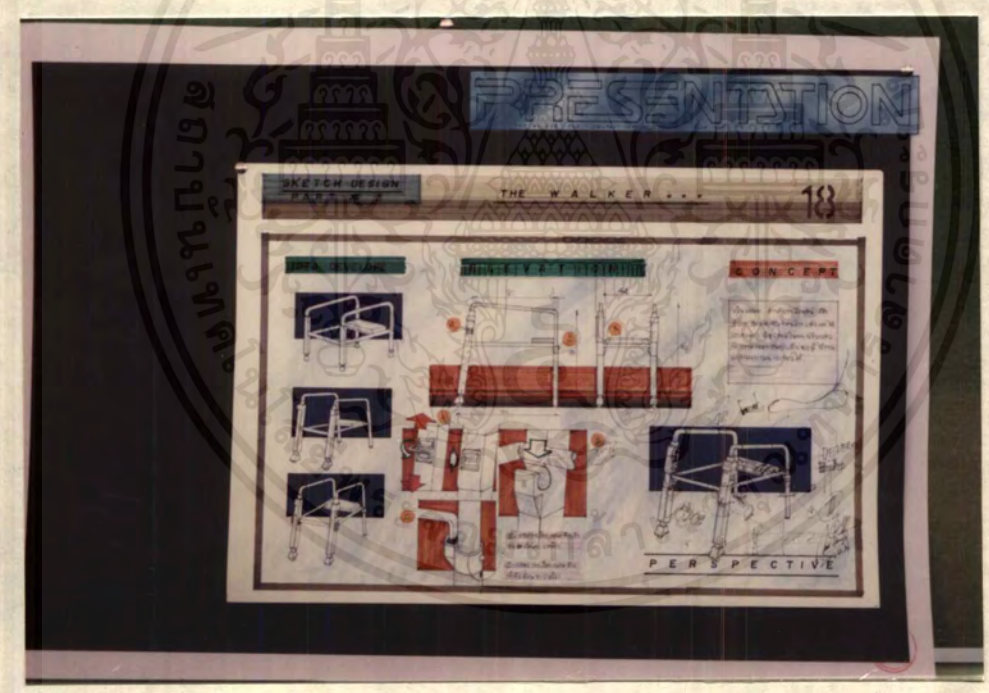
1. ส่วนโครงสร้างหลัก ใช้อลูมิเนียมกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 นิ้ว
2. ส่วนประกอบโครงสร้าง ใช้วัสดุพลาสติก PE ในการผลิต
3. ล้อ ใช้ล้อกลมเป็น เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ระบบการเก็บโดยสปริงและตัวล็อค
4. วัสดุรองพื้นกันลื่น ใช้ยางวิทยาศาสตร์
5. ระบบการล็อค และปรับระดับ ใช้ระบบ
6. ใช้สีขาวในการตกแต่งตัวผลิตภัณฑ์
7. ส่วนมือจับ ใช้ยางวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

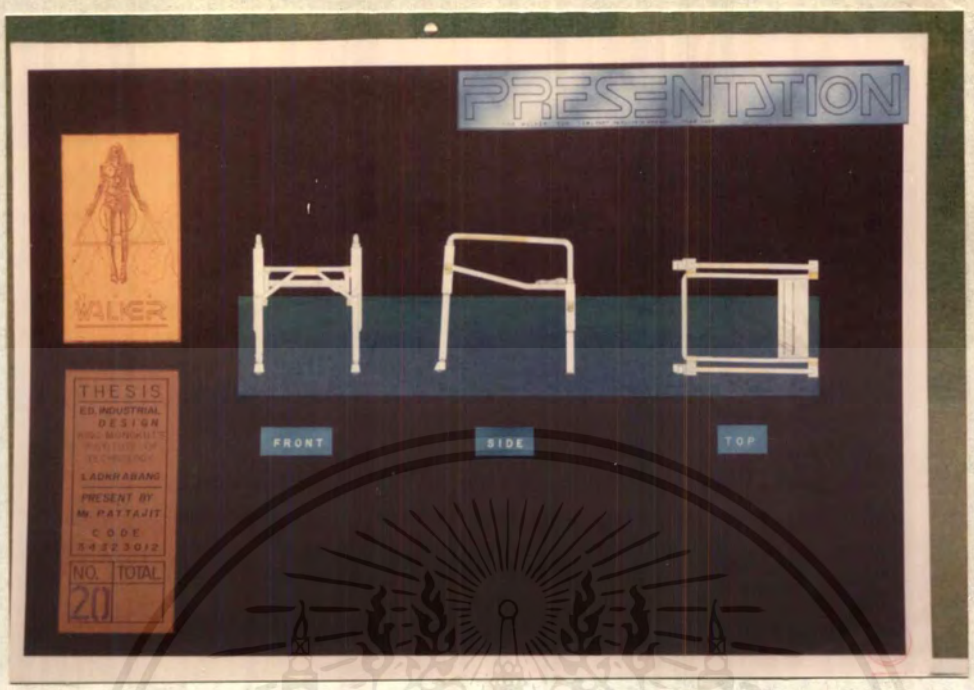
การออกแบบ , บทสรุป เสนอแนะ

จากการวิเคราะห์เพื่อหาความเหมาะสมของวัสดุตลอดจนกรรมวิธีการผลิตในส่วนต่างๆของผลิตภัณฑ์แล้ว จึงมาถึงขั้นตอนการออกแบบและการทำแบบจำลอง หรือ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อประกอบในการทำโครงการ ต่อไป

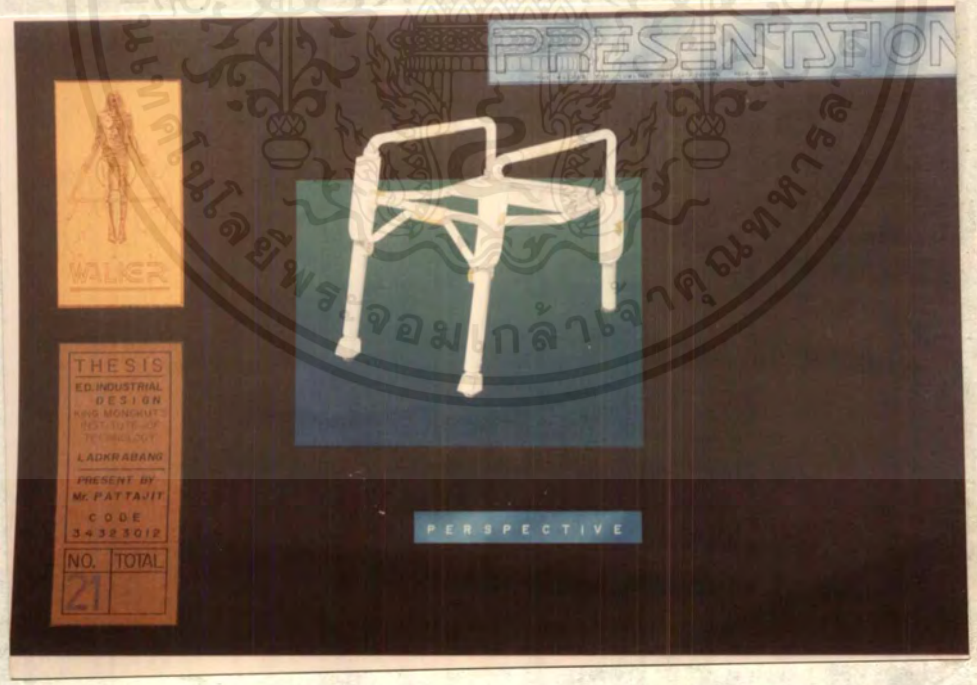


ภาพที่ 5.1 แสดงขั้นตอนการออกแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

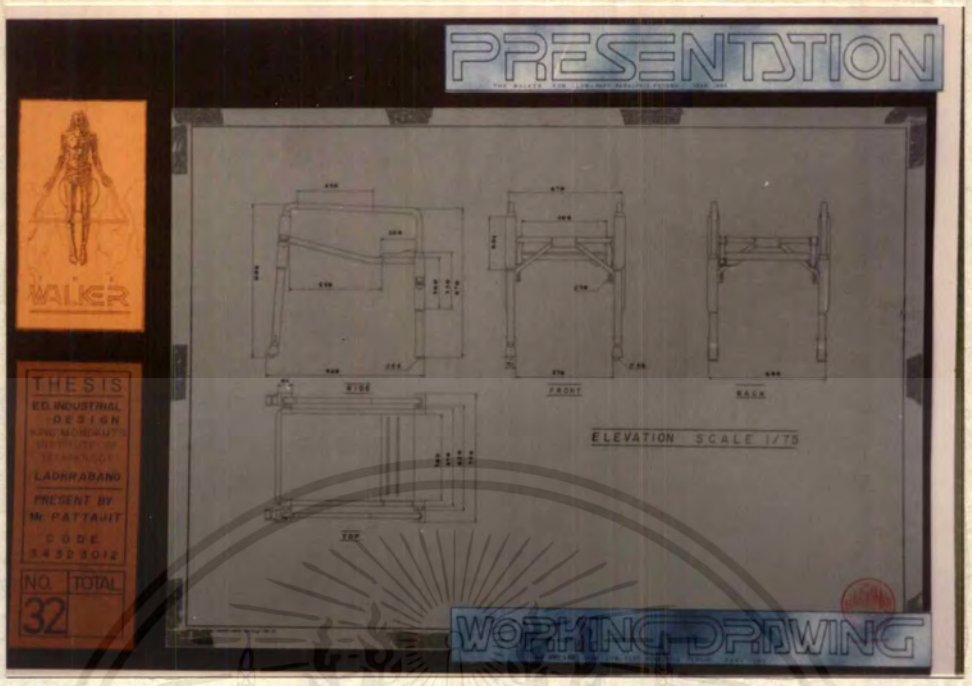


ภาพที่ 5.2 แสดงภาพด้านผลงานที่ออกแบบจริง

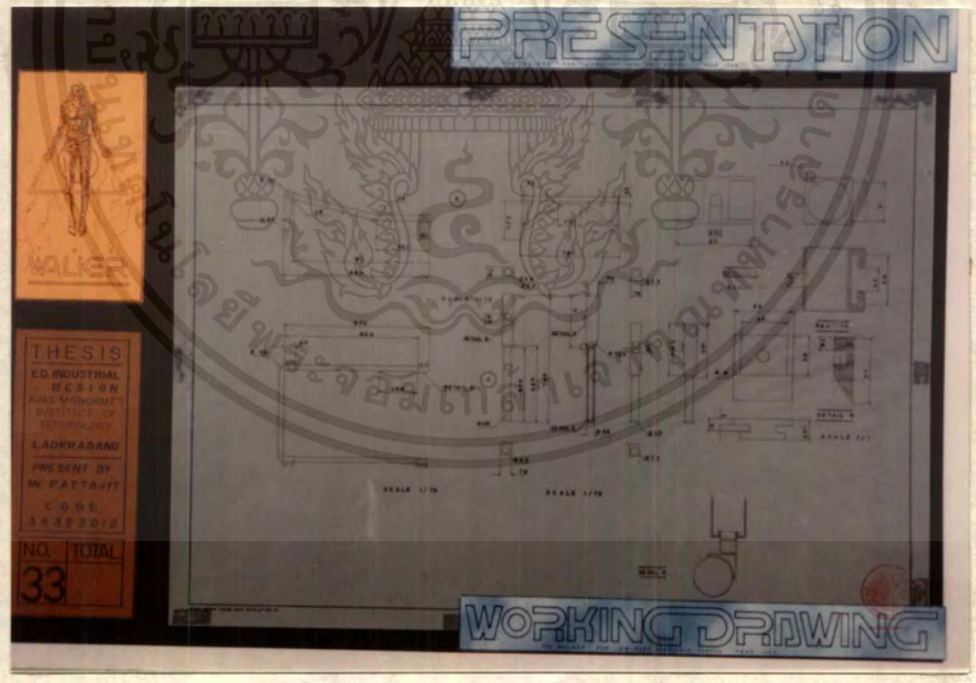


ภาพที่ 5.3 ภาพทัศนียภาพของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

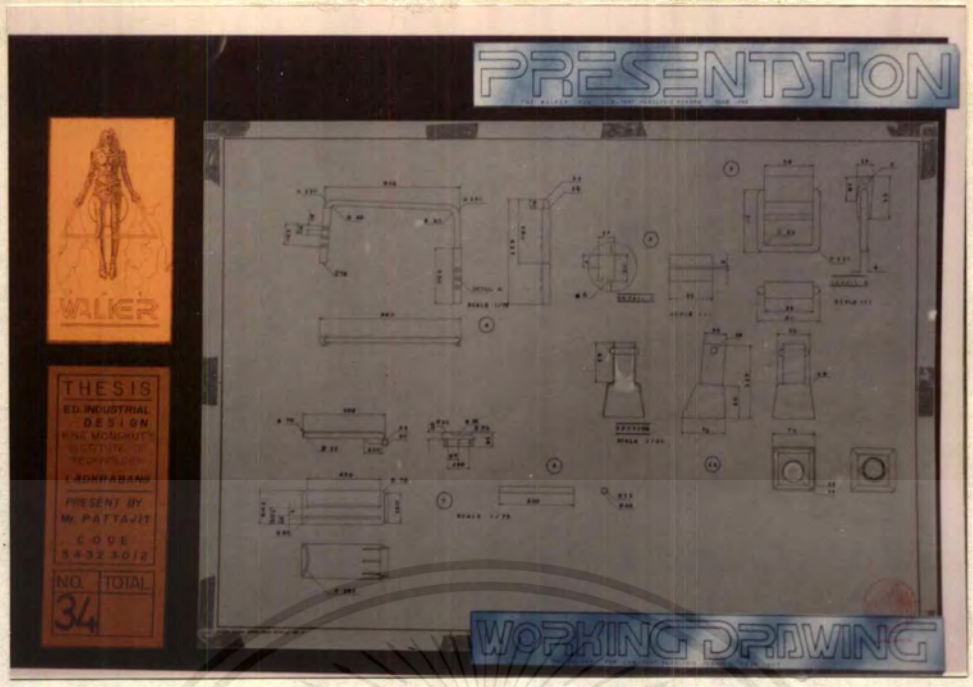


ภาพที่ 5.4 การเขียนแบบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 5.5 การเขียนแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 การเขียนแบบอุตสาหกรรม

ภาพที่ 5.7 การเขียนแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากการทำโครงการ "ออกแบบปรับปรุงเครื่องช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง ตั้งแต่ใต้เอวลงมา" นี้ พอที่จะสรุปได้ว่า

ลักษณะโดยทั่วไปของการรักษาผู้ป่วยของทางโรงพยาบาล ยังมีอุปกรณ์ ในการรักษาไม่เพียงพอ และไม่ปลอดภัยนัก ในการใช้งานเพื่อการรักษาผู้ป่วย ไม่ว่าจะเป็นความปลอดภัยจากตัวผู้ป่วย จากสถานที่ หรือจากเจ้าหน้าที่ นักกายภาพบำบัดเอง โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการใช้งานกับผู้ป่วยประเภทนี้เป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน และต้องพิถีพิถันค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะเป็นส่วนบอดี้ของเครื่อง หรือโครงสร้างต่างๆ ต้องคำนึงถึงเหลี่ยม,มุม ที่อาจจะเกิดอันตรายแก่ผู้ป่วยได้ง่าย เพราะผู้ป่วยจะไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้เหมือนคนปกติ นอกจากนั้น การใช้สีกับผลิตภัณฑ์ก็เป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวกับสภาพจิตใจของผู้ป่วยโดยตรง ดังนั้นควรใช้สีที่เรียบ ดูสะอาดตา ในขณะเดียวกันก็สามารถให้ความมั่นใจในการใช้งานของผู้ป่วยได้ด้วย

และจากการทำการนำเสนอโครงการดังกล่าวนี้แล้ว ทางท่านคณะกรรมการได้ให้ข้อเสนอแนะที่ยังเป็นประโยชน์แก่ผู้ออกแบบและผู้ที่สนใจจะทำการค้นคว้าในโอกาสต่อไป ดังนี้

- กลุ่มผู้ป่วยส่วนใหญ่มักจะมีโรคแทรกซ้อน เช่น โรคความดัน หอบ หืด จึงควรจะมีการคำนึงถึงระบบในการใช้งาน และความปลอดภัยในการใช้งาน เช่น เหลี่ยม มุม ของผลิตภัณฑ์ไม่ควรจะให้มีในการออกแบบสำหรับผู้ป่วย

- จุกปรับระดับต่างๆ ไม่ควรเกะกะการเดินของผู้ป่วย และการปรับระดับควรที่จะสามารถทำได้เพียงคนๆเดียว เพื่อไม่เป็นการเสียเวลาและยุ่งยากในการใช้งาน

- จุกล็อคที่เป็นส่วนที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานบ่อยครั้ง เช่น ส่วนล็อคยึดโครงสร้างควรที่จะใช้อุปกรณ์ที่ไม่สามารถขันเข้า-ออกได้ง่าย เช่น น็อตหัวหกเหลี่ยม และในส่วนที่จะต้องมีการใช้งานบ่อยครั้ง เช่น ส่วนปรับระดับ ควรจะเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้สะดวก เช่น ระบบกดล็อคสปริง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

-การดูแลบุคคลพิการ / ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

-เทคโนโลยีพลาสติก / รศ. บรรลเง ศรนิล พิมพ์ครั้งที่ 5 สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น

-พลาสติก / พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์ กระดาษบางปะอิน

-การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ / สาคร คันธโชติ พิมพ์ครั้งที่ 1 .โอเดียนสโตร์ .กรุงเทพ

-การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ / สาคร คันธโชติ พิมพ์ครั้งที่ 1 .โอเดียนสโตร์ .กรุงเทพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

นาย พัทธจิต จุลโลบล เป็นบุตร ของ นาย สุนทร และ นาง สงวน จุลโลบล
เป็นบุตรคนสุดท้อง พี่ชายคนโตชื่อ นาย สุขสันต์ จุลโลบล คนกลางชื่อ นาย สนทรรศ จุลโลบล

.....

ประวัติด้านการศึกษา

ศึกษาในระดับอนุบาลถึงชั้นประถมที่โรงเรียน อนุบาลแพร่ จังหวัดแพร่ จากนั้นเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาที่ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จากนั้นจึงเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่ ในระดับชั้น ปวช. และ ปวส. ตามลำดับ และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2534 ในคณะวิชา ครุศาสตร์อุสาหกรรม สาขาวิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ในปีการศึกษา 2535 ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง ออกแบบปรับปรุงเครื่องช่วยหัดเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง(ตั้งแต่ใต้เอวลงมา)

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้