

โครงการออกแบบปรับปรุงเตียงสำหรับสภากาชาดไทย



PROJECT DESIGN AND DEVELOPMENT OF A FLOOD DONATION BED FOR
THE RED CROSS OF THAILAND



A020932

นาย ชاکริต เกรื่ออ่อน

Mr. CHARKRIT

KROURE-ON

เลขหมู่ 5462 20 1

เลขทะเบียน 1165

020932

วัน เดือน ปี 27 ตค 2537

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

ปีการศึกษา 2536.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่

Thesis Title

สำหรับสภากาชาดไทย

(ภาษาอังกฤษ) PROJECT DESIGN AND DEVELOP MABILE

BLOOD DONATION BED FOR THE RED

CROSS OF THAILAND

ชื่อนักศึกษา

(ภาษาไทย) นาย ชاکริต เครืออ่อน

(ภาษาอังกฤษ) Mr. CHARKRIT KROURE-ON

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

Thesis Title

(ภาษาอังกฤษ) Mr. UDOMSAK SARIBUJE

(ภาษาไทย) อาจารย์ ศิริพรณ์ สาริบุตร

(ภาษาอังกฤษ) Miss SIRIPORN SARIBUTE

ระดับการศึกษา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม

Level of Study

Bachelor of Science in Industrial

Education (Industrial Design)

B.S.I.ED. (Industrial Design)

Department

Industrial Education King Mongkut

Institute of Technology Ladkrabang

ปีการศึกษา

2536

Year

1993

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง

บทที่

1. บทนำ	1
1.1 คำนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	1
1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	6
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย	6
1.6 ขอบเขตการออกแบบ	7
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำวิทยานิพนธ์	7
2. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เติมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง	13
2.1.1 ประเภทรูปแบบของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่	13
2.1.2 ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	15
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมของผู้ใช้	17
2.2.1 ประโยชน์ใช้สอยของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่	17
2.2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริจาค	17
2.2.3 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริจาคโลหิต	21
2.2.4 การทำงานและหน้าที่ของหน่วยรับบริจาค	22
2.2.5 การศึกษาพฤติกรรมของพยาบาลและผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์	24
2.2.6 การศึกษาพฤติกรรมของพยาบาลในการเจาะโลหิต	25
2.2.7 การศึกษาพฤติกรรมการลำเลียงเตียงรับบริจาคโลหิตของพนักงาน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน, เจ้าหน้าที่ในการ ทางเตียงเพื่อใช้งาน	26
2.2.9 ข้อมูลสัดส่วนการทำงานของมนุษย์	31
2.3 ข้อมูลสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์	45
2.3.1 ขนาดของรถและเนื้อที่ใช้งานภายใน	45
2.3.2 สถานที่สำหรับจัดให้มีการบริจาค	48
2.3.3 ลักษณะการจัดเตียงรับบริจาคโลหิต	49
2.3.4 ลักษณะและทิศทางการจัดเตียง	49
2.3.5 ขนาดของกระบะใส่อุปกรณ์	50
2.3.6 อุปกรณ์ช่วยในการเจาะเก็บโลหิตที่ใช้บนเตียง	50
2.3.7 การทำความสะอาด การจัดเก็บและการซ่อมบำรุง	51
2.4 ข้อมูลด้านโครงสร้างของผลิตภัณฑ์	53
2.4.1 ลักษณะของโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์	53
2.4.2 ลักษณะโครงสร้างรองของผลิตภัณฑ์	54
2.4.3 ระบบการรับมุมของพนักงานหลังและเท้าของผลิตภัณฑ์เดิม	54
2.4.4 การกั้นการชุกชืดโยยารองพื้นหรือยารองขา	55
2.4.5 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต	56
2.4.6 พลาสติกและกรรมวิธีการผลิต	68
2.4.7 ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนรองนอน	88
2.4.8 สีที่ใช้ในการออกแบบ	91
3. วิธีการรวบรวมและศึกษาข้อมูล	102
3.1 วิธีการสำรวจและศึกษาข้อมูล	102
3.1.1 การศึกษาจากภาคเอกสาร	102
3.1.2 การสัมภาษณ์	102
3.1.3 การศึกษาจากของจริง	103

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	103
3.2.1 ข้อมูลจากบุคคล	103
3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่	103
3.2.3 ข้อมูลหนังสืออ้างอิง, ตำรา, เอกสาร	103
3.3 การศึกษาข้อมูล	104
3.3.1 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับเตียงรับบริจาค	104
3.3.3 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับเตียงรับบริจาคโลหิต	104
3.3.4 สรุปข้อมูลส่วนประกอบของเตียงรับบริจาคโลหิต	104
3.3.5 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริจาคโลหิต	104
3.3.6 สรุปการทำงานของเจ้าหน้าที่	105
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	109
3.4.1 การวิเคราะห์โครงสร้างหลักของเตียงรับบริจาคโลหิต	109
3.4.2 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนขา	111
3.4.3 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนพนักพิงศีรษะ	113
3.4.4 การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนพนักเท้า	116
3.4.5 การวิเคราะห์รอยต่อในลักษณะต่าง ๆ	118
3.4.6 การวิเคราะห์ข้อพับที่ใช้ในการออกแบบ	121
3.4.7 การวิเคราะห์ระบบปรับระดับ	122
3.4.8 การวิเคราะห์ตำแหน่งประกอบช่องอุปกรณ์ร่วม	123
3.4.9 การวิเคราะห์ตำแหน่งวางบันได	123
3.4.10 การวิเคราะห์วัสดุที่ทำทรงนอน	123
4. บทสรุป	141
4.1 สรุปผลการวิจัย	141
4.2 สรุปผลด้านประโยชน์ใช้สอย	141
4.3 สรุปด้านวัสดุ	141
4.4 สรุปสี่ของผลิตภัณฑ์	141

5. สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ประวัติวิจัย



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงกราฟแสดงความสูงยืนเฉลี่ยของชาย,หญิงไทย	32
2. แสดงเส้นกราฟแสดงน้ำหนักเฉลี่ยของชาย,หญิงไทย	33
3. แสดง PERCENTAGE RANGE ของความสูงยืนของคนไทย	35
4. แสดง PERCENTAGE RANGE ในอีกลักษณะหนึ่งของความสูงยืนของ คนไทยอายุระหว่าง 20-40 ปี	37
5. แสดงมิติที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ	39
6. แสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์	41
7. แสดงชื่อขนาดและน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง	58
8. แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงจัตุรัส	59
9. แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	60
10. แสดงราคาอะลูมิเนียม	63
11. แสดงลักษณะทางกายภาพ PGENOLIC MOLDING COMPOUNDS	72

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาอากาศไทย
ชื่อนักศึกษา นายชาคริต เกรื่ออ่อน
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ศิริพร โสสาริบุตร

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติ
ให้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2536

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาและออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ สำหรับสภาภาษาชาวไทย จากแบบเดิมที่ใช้กันมานานและมีข้อบกพร่อง อยู่หลายด้านด้วยกันเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ เช่นการขนย้าย ขนาด น้ำหนัก หรือความสะดวกในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ความสะดวกในการขึ้นลงเตียงของผู้บริจาคเอง ปัญหาเหล่านี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อการนำมาสรุปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำออกมาแบบปรับปรุงให้ดีขึ้น และช่วยการบริจาคโลหิตสะดวกรวดเร็วขึ้น

เนื่องจากการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ การรวบรวมข้อมูลทำอย่างยากลำบากและใช้เวลา มากจึงอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนไม่ชัดเจนและบกพร่องไปบ้าง ผู้จัดทำใคร่เสนอแนะให้ผู้จัดทำ ต่อ ไปหรือผู้สนใจนำไปพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้น ในอนาคตผู้จัดทำพร้อมที่จะให้คำแนะนำและ สนับสนุนด้วยความยินดีเป็นอย่างยิ่ง

ABSTRACT

THE PURPOSE OF THIS THESIS IS TO STUDY AND DEVELOP THE NEW MODEL OF MABILE BLOOD DONATION BED FOR THE RED CROSS OF THAILAND. THE DEVELOPED MODEL WAS DESIGNED TO ELIMINATE SOME DEFIEIENCIES IN THE OLD MODEL WHICH IS CURRENTLY USE BY THE RED CROSS OF THAILAND.

FORMER MODEL IS TOO HEAVY TO USE AS MOBILE EQUIPMENT, TOO BIG TO FIT IN BLOOD DONATION BUS, TOO HIGH FOR DONATOR TO GET ON, AND TOO HIGH FOR MEST OPERATORS.

THESE ARE SOME DIFFICULTIES IN GATHERING RESCAREH DATA, CAUSING SOME INFORMATION IN THIS THESIS IS NOT CLEAR ENOUGH. I HOPE THAT THE READER WHO INTERESTS IN THIS THESIS WILL FIND AND MAKE CORRECTION FOR THEM.

AT LAST, IF THE RESEAREHER REQUIRES MORE INFORMATION WHICH I CAN HELP, PLEASE CONTACT ME. I AM VERY GLAD TO SUPPORT ANY INFORMATION I HAVE.

SIGNATURE _____

กิติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง จีกรงการออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิต เคลื่อนที่ สำหรับสภาาชาชาวไทย ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนจาก

- คุณแม่และพี่ก้อง, พี่ก้อย ที่ให้ทุนสนับสนุนและกำลังใจ
- อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ศิริพร ^{สาริบุตร}
- คุณวรรณ รมณารักษ์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์และจัดหาโลหิต
- คุณเสวี ชลสวัสดิ์ ประชาสัมพันธ์และจัดหา รดศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ
- สภาาชาชาวไทย ที่กรุณาให้ข้อมูลด้านเอกสาร
- คุณจรี ไวนิชกุล หัวหน้าฝ่ายเจาะเก็บโลหิต คุณมัธยา จันทรไพจิตร ผู้ช่วยพยาบาล และพยาบาล พนักงานของหน่วยเจาะเก็บโลหิตเคลื่อนที่
- " ราชกรหัสโมสร " ที่กรุณาให้คำแนะนำ
- เพื่อน ๆ ทุกคนโดยเฉพาะ ต้อม, ตี๋, แอม, ต๋อ ที่ให้กำลังใจในการทำงาน
- และหน่วยผู้เป็นกำลังใจและคอยปลอบโยนให้กำลังใจตลอดมาในการทำวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนใคร่กล่าวขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้อีกครั้งที่มีส่วนในความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ ให้สำเร็จลงด้วยดี

นาย ชاکริต เกรืออ่อน

30 มกราคม 2537

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ในปัจจุบัน ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย นับเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการจัดหาโลหิตจากประชาชนที่บริจาคโลหิตโดยไม่หวังผลตอบแทน เพื่อนำไปใช้ในการรักษาผู้ป่วยตามโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน อันจะส่งผลในงานสาธารณะสุขของประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

การบริจาคโลหิตในสมัยแรก บริจาคในสถานที่ที่ได้จัดไว้คือตึกวิทยาศาสตร์ของสภากาชาดไทย ต่อมาได้ขยายงานโดยการจัดตั้งโครงการรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวก และเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย สำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลจากสถานพยาบาล แต่โครงการนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่ก็คือ เติงที่ใช้ในโครงการยังมีข้อเสี้ยวหรือจุดด้อยต่าง ๆ ในการอำนวยความสะดวก เช่น การนำพาไปยังจุดตั้งน้ำหนักมากไป การขึ้นลงไม่สะดวก ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เองทำให้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ สำหรับสภากาชาดไทย ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

- เพื่อออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภากาชาดไทย
- เพื่อให้ได้เตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ มีประโยชน์ใช้สอยดีกว่าเดิม
- เพื่อพัฒนาเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ ให้สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ดีกว่าของเดิม

1.3 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

1.3.1 ความเป็นมาของปัญหา

- เนื่องจากตัวเตียงต้องมีความสูงมาก เพราะต้องอำนวยความสะดวกให้กับแพทย์ พยาบาล ในการเจาะเก็บโลหิต จึงทำให้ผู้บริจาคโลหิตขึ้นเตียงได้ไม่สะดวก โดยเฉพาะผู้บริจาคที่ตัวเตี้ย และผู้หญิงที่ต้องเขย่งเท้าขึ้น



ภาพที่ 1 แสดงการขึ้นเตียงที่ไม่สะดวกปลายเท้าเขย่งขึ้น

- น้าหนักของเตียงแบบเดิมมักทำให้เมื่อยแขนในการขนย้ายสู่บริเวณที่จัดรับบริจาคโลหิต
- ช่องเสียบกระบะวางอุปกรณ์ และช่องเสียบกระบอกลใส่ขวดบรรจุโลหิต มีอยู่ที่ขาทั้งสองข้างซึ่งมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงช่องเสียบกระบอกวางอุปกรณ์และช่องเสียบกระบอกใส่ขวดบรรจุโลหิต

- ลักษณะของพนักงานที่มีเนื้อที่ว่างที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์เหลืออยู่ทำให้เกิดความไม่กระชับ

ในการนอน



ภาพที่ 3 แสดงพนักงานที่มีเนื้อที่ว่างเหลือ

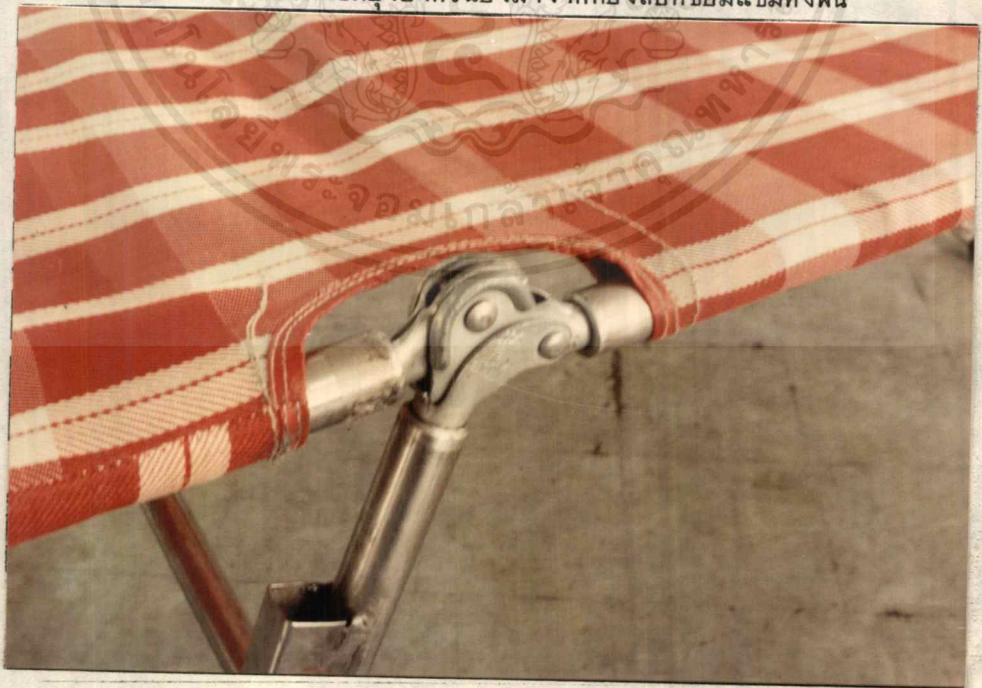
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เตียงรับบริจาคแบบ เดิมยังไม่มีหมอนรองศีรษะ ผู้บริจาคทำให้เกิดความเมื่อยต้นคอ ผู้บริจาค เนื่องจากศีรษะไม่อยู่นิ่ง



ภาพที่ 4 แสดงเตียงรับบริจาคโลหิตที่ไม่มีหมอนรองศีรษะ

- ผ้ารองนอนมีลักษณะเป็นขี้ดเดียวกันทั้งตัว ทำให้เกิดการเสียหายได้ง่าย เนื่องจากการพับ และ การซ่อมแซมยุ่งยากเนื่องมาจากต้องถอดซ่อมแซมทั้งผืน



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะผ้ารองนอนของเตียงรับบริจาคแบบ เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การขนย้ายเตียงทำได้ไม่สะดวกอันเนื่องมาจากเตียงแบบเดิมไม่มีจุดที่สามารถจับหัวได้สะดวก

- ยางรองขามีลักษณะเป็นท่อยางกลม ยึดติดด้วยตะปูรีเวททำให้เกิดการลื่นและฉีกขาดเสียหายได้ง่าย



ภาพ ที่ 6 แสดงยางรองขาเตียงรับบริจาคโลหิตแบบเดิม

1.3.2 แนวทางแก้ปัญหา

- ได้สะดวกขึ้น
- ลดความสูงของเตียง รับบริจาคโลหิตลง เพื่อให้ผู้บริจาคสามารถขึ้นเตียง
 - ลดขนาดของวัสดุ หรือเปลี่ยนวัสดุ บางชิ้นส่วนของเตียงรับบริจาคโลหิต เพื่อให้หน้าหนักของเตียงลดลง
 - ลดจำนวนจุดประกอบช่องเสียบอุปกรณ์ลงเพื่อลดการสิ้นเปลืองวัสดุโดยไม่จำเป็น
 - ออกแบบให้พนักงานหลังและพนักงานเท้ามีลักษณะที่เข้ากับสรีระของผู้ใช้การบริจาค
 - เพิ่มส่วนรองรับศีรษะผู้บริจาค เพื่อให้เกิดความสบายแก่ผู้บริจาค
 - แยกส่วนผ้าใบรองนอนออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อลดความเสียหายลง
 - เพิ่มส่วนอำนวยความสะดวกในการหิ้ว นำพาเตียง
 - เปลี่ยนลักษณะของยางรองขาให้มีลักษณะที่ประกอบง่ายและลดปัญหาการสิ้นของเตียง

1.4 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับบริจาคโลหิต
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เคมีและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมผู้ใช้
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนการทำงานของมนุษย์ ชาย หญิง ไทย
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์
- ศึกษาข้อมูลด้านโครงสร้างของผลิตภัณฑ์
- ศึกษาข้อมูลวัสดุที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต
- ศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

- สํารวจและรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สรุปข้อมูล
- วิเคราะห์ข้อมูล
- สรุปวิเคราะห์ข้อมูล
- คำเนิการออกแบบ , ร่างแบบ
- เขียนแบบเพื่อการผลิต
- ทำหุ่นจำลอง หรือ ต้นแบบ
- เสนอผลงาน

1.6 ขอบเขตการออกแบบ

- ออกแบบเพียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาาชาคไทย
- ออกแบบเพียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่เพื่อให้ใช้กับหน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สภาาชาคไทย
- เป็นเพียงรับบริจาคโลหิตที่ใช้คภายในอาคารเท่านั้น
- ออกแบบเพียงรับบริจาคโลหิตเพื่อผู้ช้ ชาย หญิงไทย
- ออกแบบเพียงรับบริจาคโลหิตให้สามารถใ้ประกอบกับอุปกรณ์เดิมได้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการทำวิทยานิพนธ์

- ได้เพียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาาชาคไทย ที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม
- ได้เพียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ ที่สามารถขนย้ายได้สะดวก
- ได้เพียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ช้ได้ดีขึ้น
- ได้เพียงรับบริจาคโลหิต ที่ใช้วัสดุในการผลิตได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

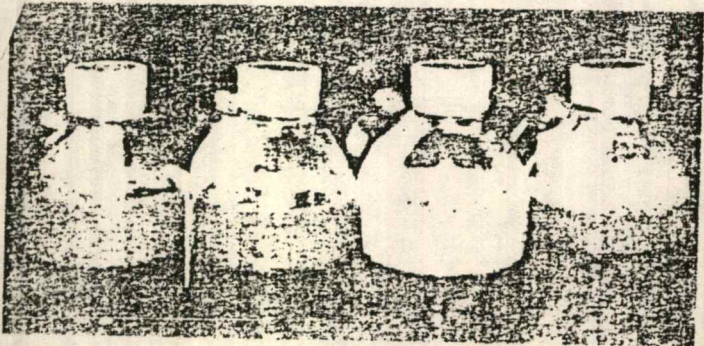
โลหิตคือของเหลวสีแดงที่ไหลเวียนอยู่ภายในหลอดโลหิตทั่วร่างกายโดยกำลังสูบฉีดของหัวใจ ในคนปกติที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 50 กิโลกรัมขึ้นไป จะมีโลหิตประมาณ 4 - 5.5 ลิตร ถ้าเสียโลหิตประมาณ 5 - 10 % ของจำนวนทั้งหมด ร่างกายจะสามารถสร้างขึ้นมาแทนได้ภายในสองสัปดาห์ เช่นเป็นจำนวน 300 - 400 ซีซี. แล้วจะยังทำให้ผู้เสียโลหิต เช่น ผู้บริจาคโลหิตแทบจะไม่รู้สึกระการใด

แต่ถ้าเกิดการเสียโลหิตมากกว่า 10 % ขึ้นไป จะทำให้ร่างกายไม่สามารถปรับตัวได้ทัน ก็จะมีอันตรายได้ จำเป็นต้องหาโลหิตมาช่วย หน้าที่ของโลหิต

- นำออกซิเจนและอาหารที่ย่อยแล้วส่งไปยัง เซลของร่างกายและรับรองของเสียและคาร์บอนไดออกไซด์ จากเซลล์มาส่งอวัยวะขับถ่ายและปอด
- รักษาความร้อนของร่างกาย โดยนำความร้อนจากเซลล์มาระบายที่ผิวหนังและปอด
- นำฮอร์โมนและแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการไปส่งยังเซลล์
- เม็ดโลหิตขาวช่วยป้องกันเชื้อโรค และกำจัดสิ่งแปลกปลอม

ส่วนประกอบของโลหิต

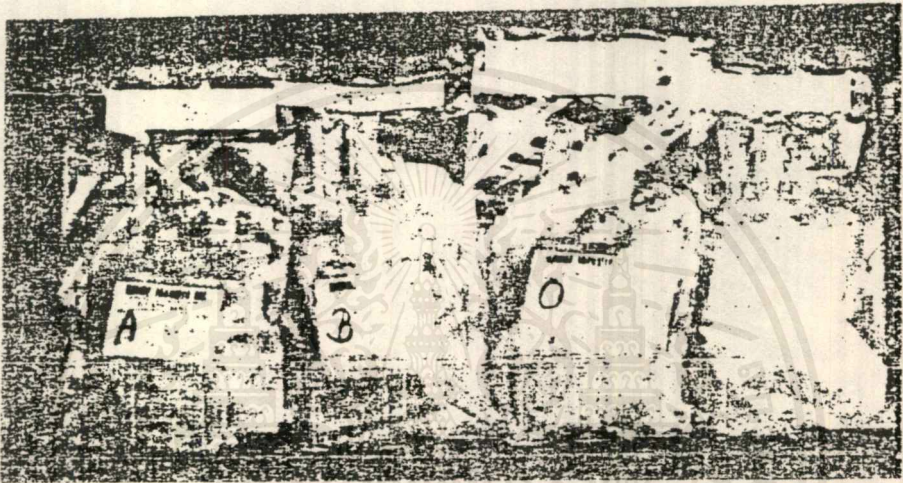
โลหิตแยกออกเป็น 2 ส่วน (ดูรูป)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 7 ที่แสดงส่วนประกอบโลหิต อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนเหลวหรือน้ำเหลือง เรียกว่า พลาสมา มีสีเหลืองอ่อนหรือสีฟาง มีประมาณ 55 % ประกอบด้วยน้ำ และสารอันมีค่าหลายชนิด มีความเหนียวข้น เพราะส่วนประกอบที่เป็น โปรตีน นอกจากนั้นยังมีไขมัน น้ำตาล และเกลือแร่ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ พลาสมาสด () และพลาสมาธรรมดา ()

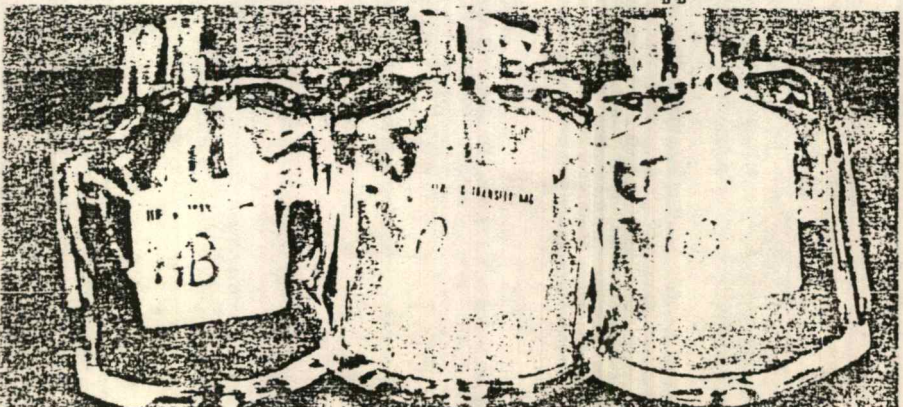
พลาสมาสด () รูป



ภาพที่ 8 แสดงรูปพลาสมาสด

พลาสมาสด () คือพลาสมาที่แยกออกจากโลหิตภายใน 4 ชั่วโมง มีแพ็คเกจต่าง ๆ ที่ช่วยการแข็งตัวของโลหิตอยู่ใช้รักษาโรค หรือ โรคขาดแพ็คเกจของการแข็งตัวของโลหิต พลาสมาแข็ง น เมื่อแยกเก็บให้แข็งทันทีที่ อุณหภูมิ - 30 องศา ซี. จะคงคุณภาพเช่นว่านี้เป็นปี

พลาสมาธรรมดา () รูป



ภาพที่ 9 แสดงรูปพลาสมาธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสมาธรรมดา () คือพลาสมาที่เตรียมจากโลหิตที่จวนหมดอายุแล้ว เพื่อไว้ใช้รักษาผู้ป่วยที่ขาดน้ำเหลือง มีอาการช็อคเนื่องจากน้ำร้อนลวก ไฟไหม้ แผลช่องท้อง ตับอ่อนอักเสบ ใช้แทนโลหิตในระยะแรก ๆ ที่ยังหาโลหิตไม่ทัน พลาสมาชนิดนี้ ถ้าทำพลาสมาแห้ง จะเก็บไว้ได้นานเป็นเวลา 5 - 10 ปี

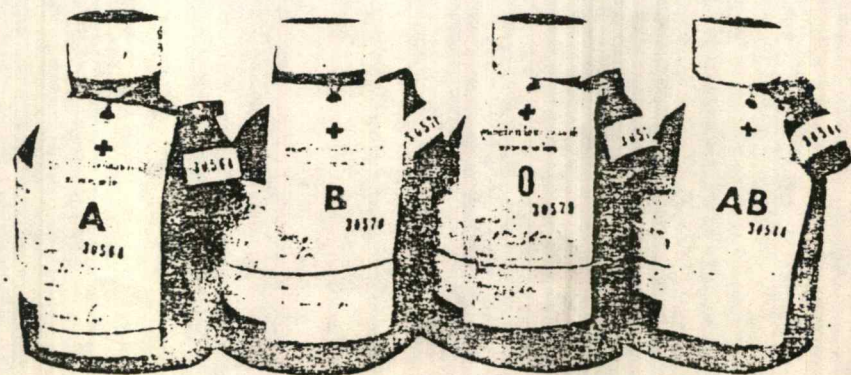
2. ส่วนที่เป็นเซลล์หรือเม็ดโลหิตต่าง ๆ เช่น เม็ดโลหิตแดง เม็ดโลหิตขาว และเกล็ดโลหิต มีประมาณ 45 % โดยปริมาตร

- เม็ดโลหิตแดง มีประมาณ 4,500,000 เม็ด ต่อ หนึ่ง ลบ.มม. เป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียสรูปร่างกลมแบน ซึ่งถ้ามองดูด้านข้างจะเป็นเหมือนเลนซ์เว้าเกิดจากไซโทพลาซึมมีส่วนประกอบสำคัญคือ

- ฮีโมโกลบิน ที่ทำให้เม็ดโลหิตแดง และสามารถนำออกซิเจนจากปอดมาสู่เซลล์ และมีแร่เหล็กเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ แร่เหล็กนี้ได้จากอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เม็ดโลหิตแดงมีชีวิตอยู่ประมาณ 100 - 120 วัน เมื่อตายไปมีมาทำหน้าที่เป็นสุสาน และร่างกายเก็บส่วนที่ตีไว้ให้ไซโทพลาซึมสร้างเม็ดโลหิตแดงใหม่

- เม็ดโลหิตขาว () มีประมาณ 7,000 - 10,000 ต่อ 1 ลบ.มม. เป็นเซลล์ขนาดใหญ่มีนิวเคลียส มีหน้าที่ช่วยร่างกายป้องกันเชื้อโรคและทำลายสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในร่างกาย มีชีวิตอยู่ประมาณ 7 วัน

- เกล็ดโลหิต () มีประมาณ 250,000 ต่อ 1 ลบ.มม. เป็นเซลล์ขนาดเล็กมีรูปร่างต่าง ๆ กันมีอยู่ได้เพียง 3 - 4 วัน และจะถูกขจัดโดยมี้ามหมูโลหิต (ดูรูป)



ภาพที่ 10 แสดงกรุปโลหิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี ค.ศ. 1901 แลนส์ไคเนอร์ (-) ได้พบว่าโลหิตของมนุษย์นี้ มีลักษณะแตกต่างกัน จนทำให้สามารถแบ่งโลหิตออกได้เป็น 4 หมู่ ได้แก่ และ เมื่อมีบุคคลต้องการโลหิตเพื่อการรักษาโลหิตของผู้รับและผู้ให้ จะต้องอยู่ในหมู่เดียวกันจึงจะดีที่สุดคือ

- หมู่ ให้ผู้รับหมู่
- หมู่ ให้ผู้รับหมู่
- หมู่ ให้ผู้รับหมู่
- หมู่ ให้ผู้รับหมู่

ในกรณีที่หาโลหิตหมู่เดียวกันไม่ได้ เมื่อจำเป็นก็สามารถจะเอาโลหิตหมู่ไปให้กับผู้ป่วยหมู่ หมู่ หรือหมู่ ได้แต่ผู้ป่วยหมู่ ได้รับจากหมู่ด้วยกันเท่านั้น ส่วนหมู่ ก็สามารถรับได้จากทุกหมู่ แต่ให้หมู่ใดไม่ได้

-เปอร์เซ็นต์ของหมู่โลหิตของคนไทย มีดังนี้-

หมู่	21.4 %
หมู่	34.1 %
หมู่	36.8 %
หมู่	7.7 %
หมู่โลหิต	

หมู่โลหิต เป็นหมู่โลหิตอีกหมู่หนึ่งซึ่งแตกต่างไปจากหมู่ ได้ถูกค้นพบในปี 1940 โดยนักวิทยาศาสตร์ 2 ท่านคือ แลนส์ไคเนอร์ และเวียนเนอร์ ชื่อ นี้มาจากคำว่า ซึ่ง เป็นชื่อลิง กวรีใช้ชื่อ มาตั้งชื่อหมู่โลหิตนี้ เป็นเพราะในขั้นต้นพบว่า แอนติบอดี ได้มาจากหญิง กลอดบุตร ออกมานั้นมีอาการของโรค มีลักษณะคล้ายคลึงกับ แอนติบอดี ที่เกิดในกระต่าย ที่ได้รับการฉีดเม็ดโลหิตแดงของลิง

หมู่โลหิต แบ่งเป็นหมู่ ใหญ่ ๆ ได้ 2 หมู่ คือมี และไม่มี ในประชากรผิวขาว จะมีหมู่โลหิตที่มี 85 % และไม่มี 15% คนไทยชั้นต้นคิดว่าไม่มีหมู่ที่ไม่มี

เลยจนกระทั่งพบเด็กเกิดใหม่มีอาการของโรคตัวเหลือง และพบสาเหตุว่าเป็น เพราะมารดามีหมู่โลหิตไม่มี และบุตรที่ตัวเหลืองมี จึงคาดว่าคนไทยก็มีหมู่โลหิตไม่มี เหมือนกัน

ความสำคัญของหมู่โลหิต คือผู้ป่วยไม่มี ต้องได้รับการถ่ายโลหิตที่ไม่มี เช่นเดียวกัน หรือถ้าหญิงไม่มี แต่งงานกับชายที่มี ควรจะได้รับการตรวจโลหิต ทุกครั้งที่ตั้งครรภ์ เพื่อควรวางกายของหญิงนั้นอาจจะมีแอนติ - เกิดขึ้นได้ เด็กที่เกิด มาจะมีอาการตัวเหลืองเพราะ เม็ดโลหิตแดงทำลายโดยแอนติบอดีที่สร้างขึ้นในตัวมารดา แพทย์จะทำสารเตรียมโลหิตที่ไม่มี ไว้ให้พร้อมเพื่อทำการถ่ายโลหิตให้เด็กแรกเกิดนั้น

ประโยชน์ของโลหิตในทางแพทย์

โลหิตสด หมายถึงโลหิตที่เจาะเก็บผสมกับน้ำยาที่สามารถจะรักษาคุณภาพของโลหิตได้ 21 วัน ในเมื่อเก็บโลหิตนี้ไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4 - 8 องศาเซลเซียส การถ่ายโลหิตสดนี้ มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการช่วยชีวิตผู้ป่วยที่เสียโลหิตจำนวนมาก เช่น

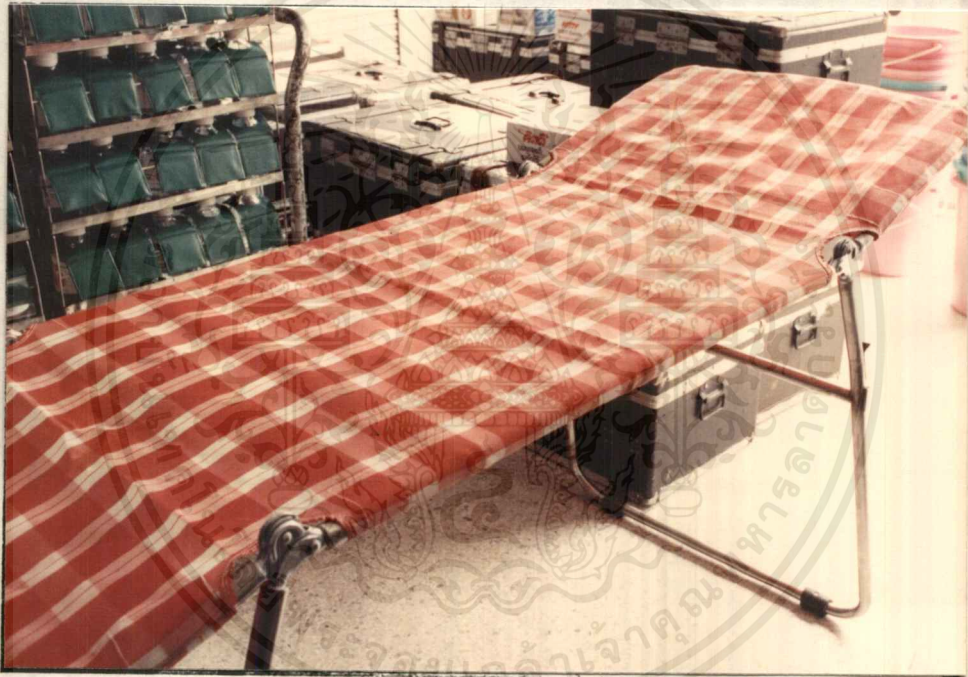
- คนไข้ที่เสียโลหิตจากการผ่าตัด
- คนไข้ที่เสียโลหิตไปในทางอุบัติเหตุ
- คนไข้ที่เสียโลหิตจากการคลอดบุตร
- คนไข้ที่เสียโลหิตจากสาเหตุอื่น

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าโลหิตเป็นน้ำหล่อเลี้ยงชีวิตที่มีสัจจรรยถ้าขาดโลหิตไปก็หมายถึงขาดชีวิต การสละโลหิตจึงหมายถึง การช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

ในการรับบริจาคโลหิตในแต่ละครั้งนั้นสิ่งสำคัญที่สุด ในการอำนวยความสะดวกในการบริจาคโลหิต และการทำงานของแพทย์ พยาบาล พนักงาน ฯลฯ โดยเฉพาะในการออกรับโลหิต ลักษณะของเตียงรับบริจาคโลหิตที่ใช้ในปัจจุบัน ได้ถูกนำมาศึกษาเพื่อการออกแบบปรับปรุงใหม่ และเป็นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์เดิม โดยมีข้อมูลดังนี้

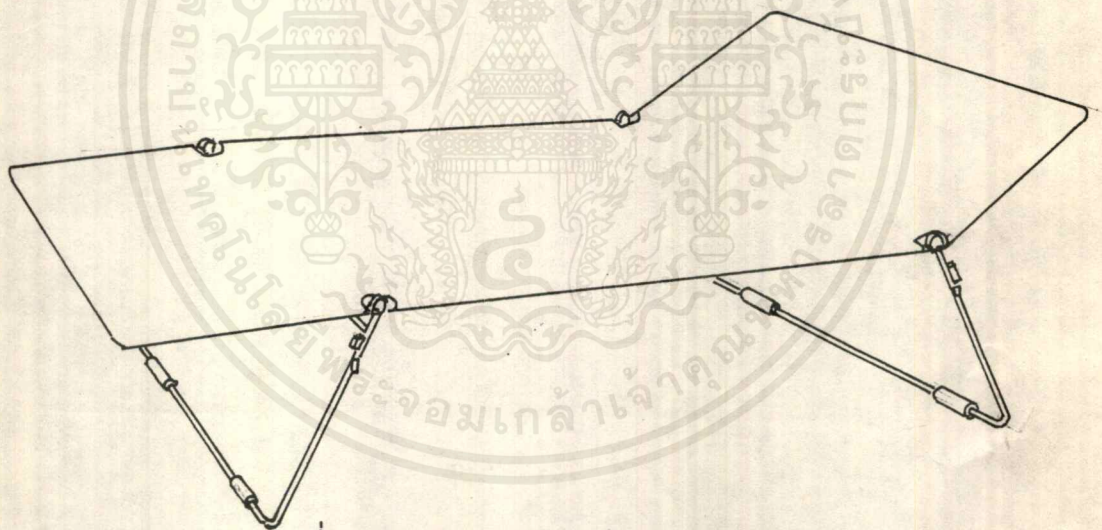
2.1.1 ประเภทรูปแบบ ของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภากาชาดไทย



ภาพที่ 11 แสดงรูปแบบของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ (ผลิตภัณฑ์เดิม)

เตี๋ยงรับบริจาคโลหิต เคลื่อนที่นั้นมีลักษณะเป็นเตี๋ยงประเภทเตี๋ยงผ้าใบที่ใช้ในการพักผ่อน แต่เตี๋ยงรับบริจาคโลหิต ชนิดนี้ความสูงของเตี๋ยงจะสูงกว่าเตี๋ยงพักผ่อนมาก เพราะเหตุผลในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ แพทย์ พยาบาล ในการ เจาะเก็บโลหิต เตี๋ยงรับบริจาคโลหิต มีลักษณะรูปแบบคือ เป็นเตี๋ยงผ้าใบแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ทำจากแสตนเลส สามารถ พับหัวท้าย และขาได้เพื่อประโยชน์ในการขนส่ง ขนย้าย และสามารถปรับระดับความเอนพนักได้ทั้งสองด้าน ที่นอนทำจากไนลอน ที่ขาจะมีที่เสียบอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ได้ และมียางรองขาเพื่อกันกระแทก ชูคชืด หรือกันการลื่น ไถล

เตี๋ยงรับบริจาคโลหิตชนิดนี้ทำการผลิตในประเทศ โดยโรงงานที่รับเลือกจากสภากาชาดไทยและจะผลิตให้แก่สภากาชาดไทย เพียงแห่งเดียวโดยจะคิดราคาเป็นคู่ เพราะต้องใช้อุปกรณ์ร่วมกัน คือ อุปกรณ์ 1 ชุด ต่อเตี๋ยง 2 ตัว ราคาปัจจุบันคู่ละ 4,000 บาท

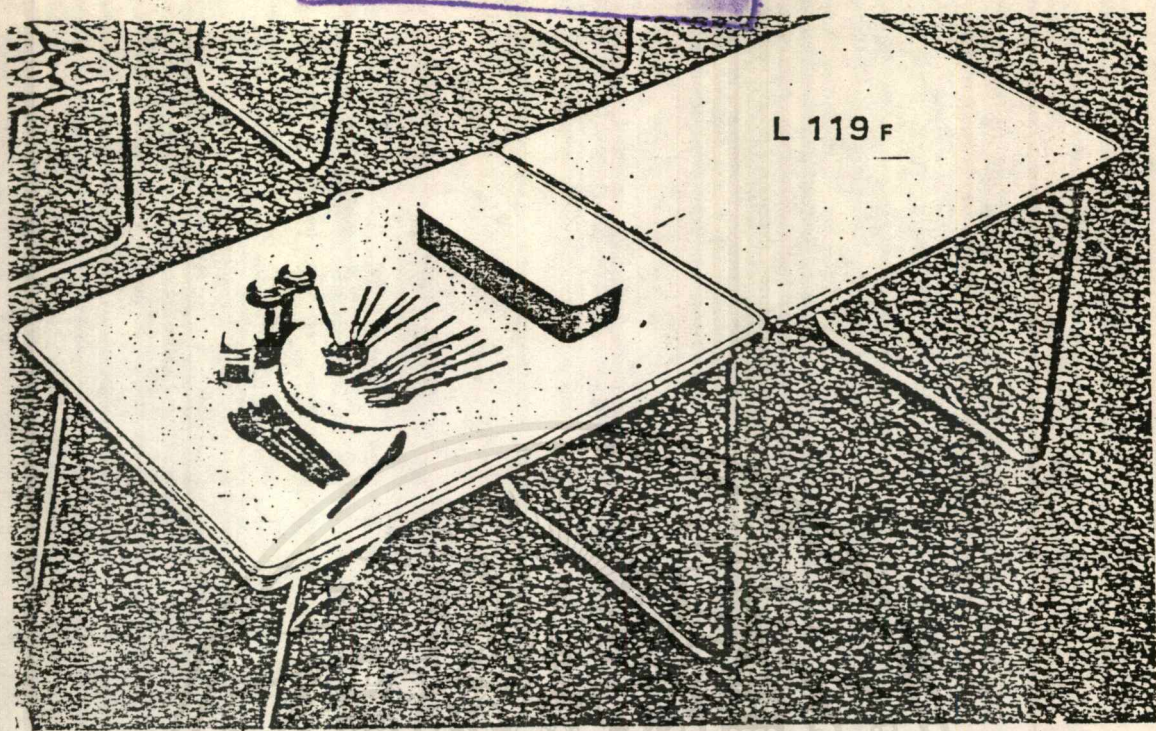


ภาพที่ 12 แสดงลักษณะของเตี๋ยงรับบริจาคโลหิต

- | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1. ผ้าใบรองนอน | 2. ข้อพับ | 3. ที่สวมขากระบอกอุปกรณ์ |
| 4. ที่แขนกระบอกใส่ขวดบรรจุโลหิต | 5. ยางรองขา | |

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สงข.

2.1.2 ผลิตภัณฑ์ข้างเตียง

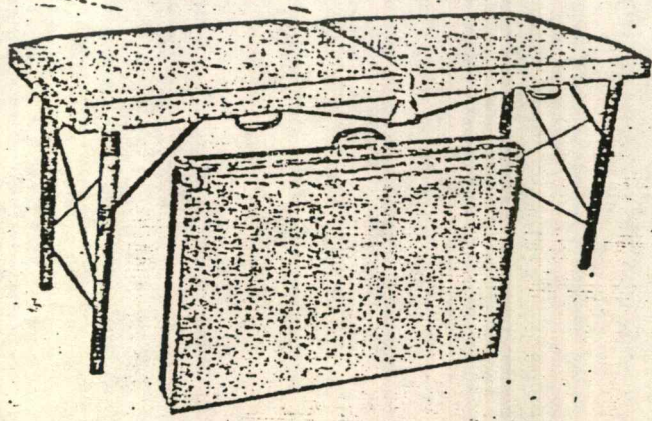


ภาพที่ 12 แสดงถึงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงโต๊ะรับประทานอาหารสนาม

2.1.2.1 โต๊ะรับประทานอาหารสนาม สามารถพับและพาไปสถานที่ต่าง ๆ การบรรจุที่เก็บของท้ายรถ ลักษณะโครงสร้างทำจากอลูมิเนียมหน้าโต๊ะติดแผ่นโฟมที่มีขา 3 ขา 6 ที่นั่ง เมื่อกางขาออกจะมีเหล็กค้ำขาสามารถพับได้

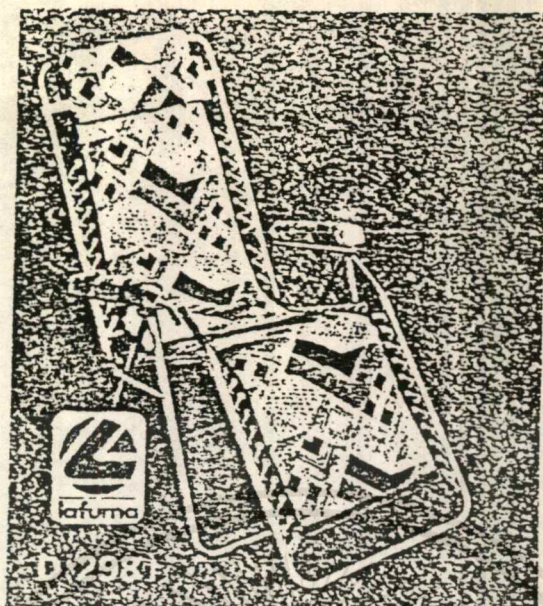
2.1.2.2 เตียงพับภาคสนาม สำหรับแพทย์ที่จำเป็นต้องออกตรวจคนไข้นอกสถานที่ที่มีลักษณะคล้ายกระเป๋ายาวใหญ่ เมื่อกางออกจะกลายเป็นเตียง

PC 6018 Portable Massage Table



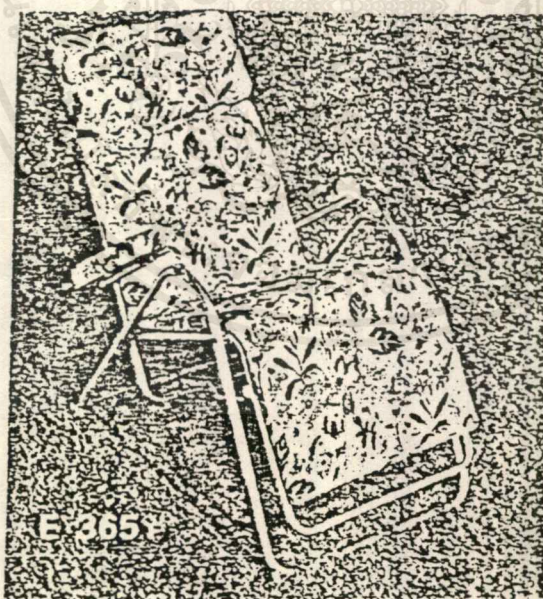
ภาพที่ 13 แสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงเตียงพับภาคสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เก้าอี้พักผ่อนชายหาด ยี่ห้อ รุ่น 2981

2.1.2.3 เก้าอี้พักผ่อนชายหาดยี่ห้อ รุ่น 2981 สำหรับพักผ่อนชายหาด
โครงสร้างทำจากอลูมิเนียม ผ้าใบรองนอนทำจากผ้าร้อยซิงกับโครงสร้างด้วยเชือกไนลอน
สามารถพับเก็บได้



ภาพที่ 15 แสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เก้าอี้พักผ่อนชายหาด ยี่ห้อ รุ่น 365

2.1.2.4 เก้าอี้พักผ่อนชายหาดยี่ห้อ รุ่น 365 โครงสร้างแสดนเอส ที่
นั่งบุฟองน้ำหุ้มด้วยผ้าร่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ใช้สอย และพฤติกรรมของผู้ใช้

2.2.1 ประโยชน์ใช้สอยของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาาชาชาติไทย

เนื่องจากหน่วยเคลื่อนที่ "ราชกรีฑาสโมสร" ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภาาชาชาติไทย เป็นหน่วยที่ต้องออกจากศูนย์โดยรถเคลื่อนที่เพื่อที่จะรับบริจาคโลหิตจากหน่วยงาน สถาบันการศึกษา ทหาร ตำรวจ ฯลฯ โดยการติดต่อ นัดหมายไว้ล่วงหน้า การออกไปรับบริจาคนอกสถานที่นั้นจำเป็นต้องลำเลียง อุปกรณ์ต่าง ๆ พนักงาน แพทย์ พยาบาล ที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบในการบริจาคโลหิต และสิ่งที่สำคัญและขาดไม่ได้ก็คือเตียงรับบริจาคโลหิตซึ่งเตียงรับบริจาคโลหิตมีหน้าที่อำนวยความสะดวกดังนี้

- เพื่อให้ผู้บริจาคนอนบริจาคโลหิต
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานของแพทย์ พยาบาล พนักงาน ในการบริจาคโลหิต
- ติดตั้งอุปกรณ์ร่วมที่จำเป็นในการใช้งานรับบริจาคโลหิต
- ช่วยในการถ่ายเท โลหิตจากตัวผู้บริจาค ได้สะดวก รวดเร็วขึ้นโดยการปรับหนักพิงศีรษะ
- ช่วยผู้ป่วยเมื่อมีอาการหน้ามืด โดยส่วนหนักเท้าจะปรับขึ้นสูงได้ เพื่อให้โลหิตไหลเวียนเลี้ยงสมอง
- ขนถ่ายขนย้ายได้โดยการเก็บพับ

2.2.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริจาค

ผู้บริจาคหมายถึง ผู้ที่เสียสละโลหิตให้โลหิตให้สถานพยาบาล ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภาาชาชาติไทย ในนี้อาจหมายความรวมไปถึงผู้ที่ยายโลหิต แต่ศูนย์บริการโลหิตไม่สนับสนุนให้ขายโลหิตด้วยตนเองทางด้านจริยธรรม ก็คือ โลหิตเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งของร่างกายเป็นสิ่งมีค่าเกินกว่าประมาณราคาไว้ จึงควรใช้เป็นการกุศลทั่วไปอาจกล่าวได้ว่า

ผู้บริจาคเป็นบุคคลปกติทางสมองความรู้สึก และร่างกายสมบูรณ์ เพราะฉะนั้นเพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้บริจาค ทางศูนย์อนามัยโลกได้มีการประชุมตกลงกันที่กรุงเฮก ประเทศเนเธอร์แลนด์ เพื่อกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.2.1 คุณสมบัติผู้บริจาคโลหิต

1. มีร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรง อายุระหว่าง 17 - 60 ปี
2. น้ำหนัก 45 กิโลกรัมขึ้นไป
3. สตรีต้องไม่อยู่ในระหว่างกำลังมีรอบเดือน หรือตั้งครรภ์
4. ไม่มีประวัติเป็นโรคที่ชาน โรคเอดส์ และใช้มาเลเรียในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา
5. ก่อนบริจาคควรพักผ่อน (นอน) ไม่น้อยกว่า 6 ชม.
6. ระยะห่างของการบริจาคโลหิตต้องห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน
7. รับประทานอาหารอย่างน้อย ก่อนบริจาคอย่างน้อย 1 ชม.

2.2.2.2 ขั้นตอนของการบริจาคโลหิต

เมื่อผู้บริจาคแจ้งความประสงค์ที่จะบริจาคโลหิต ทางหน่วยก็จะให้ชั่งน้ำหนักเพื่อคานน้ำหนักของร่างกายถึงเกณฑ์ที่จะบริจาคหรือไม่ จากนั้นต้องมาลงทะเบียนตรวจร่างกาย วัดความดันโลหิต , ซีพีอาร์ เจาะเก็บตัวอย่างโลหิตเพื่อตรวจความปลอดภัยของโลหิตและโรคติดต่อ ซึ่งผู้บริจาคจะได้หลอดตัวอย่างโลหิตเป็นหลอดเปล่า 2 หลอด และจะต้องนำไปให้แพทย์พยาบาล ที่รอรับบริจาคโลหิต ที่เตียงบริจาค จากนั้นพยาบาลจะเจาะเก็บโลหิต จำนวน 300 - 400 ซีซี. ซึ่งผู้บริจาคจะเพลียเพราะร่างกายสูญเสีย น้ำ ผู้บริจาคจะได้รับเครื่องดื่ม เช่นนมและอาหารเสริมเพื่อชดเชยน้ำที่เสียไป

ระยะเวลาตั้งแต่การลงทะเบียนจนเสร็จสิ้นการเจาะเก็บโลหิตจะใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที แต่การเจาะเก็บโลหิตจะเสร็จสิ้นกระบวนการจะใช้เวลาเพียงประมาณ 5 นาที เท่านั้นขึ้นอยู่กับจำนวนปริมาณโลหิตที่จะเก็บ หากว่าผู้บริจาครับการบริจาคมาก่อนจะเสียเวลาน้อยลงมากเพราะไม่ต้องลงทะเบียน ชั่งน้ำหนัก



ภาพที่ 16 แสดงการลงทะเบียนในการบริจาคโลหิต



ภาพที่ 17 แสดงการวัดความดันโลหิตตรวจร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



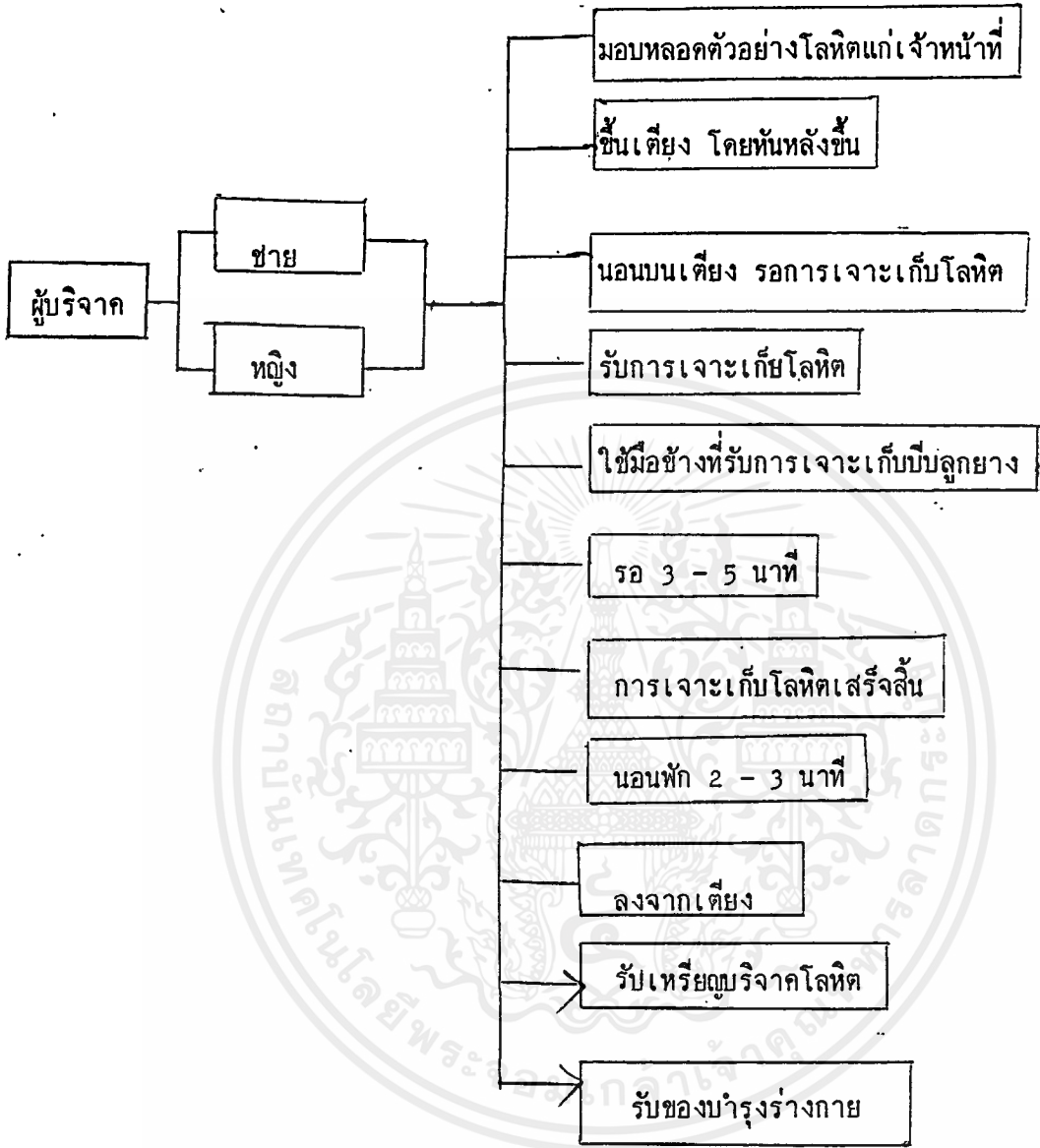
ภาพที่ 18 แสดงการเจาะตรวจความเข้มของโลหิต



ภาพที่ 19 แสดงการรับการเจาะเก็บโลหิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การศึกษาพฤติกรรมผู้บริจาคโลหิต



แผนภูมิที่ 1 แสดงพฤติกรรมการใช้เตียงของผู้บริจาคโลหิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การทำงานและหน้าที่ของหน่วยรับบริจาค

2.2.4.1 หน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ ประกอบด้วย

1. แพทย์
2. พยาบาล
3. พนักงาน
4. ผู้ช่วยพยาบาล
5. คนงาน
6. คนขับรถ
7. เสมียน

แพทย์ จะทำหน้าที่ตรวจร่างกาย ชักถามประวัติ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้บริจาคนี้ จะเหมาะสมที่จะบริจาคหรือไม่และเพื่อความปลอดภัยในการบริจาคซึ่งแพทย์จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

พยาบาล จะทำหน้าที่เจาะเก็บโลหิต ดูแลเครื่องมือให้เรียบร้อย ก่อนลงมือปฏิบัติงานและดูแลผู้บริจาคโลหิต

วิธีการบริจาค ผู้ทำหน้าที่รับบริจาคที่เจาะเก็บโลหิตหลังจากแพทย์ตรวจร่างกายแล้วก็คือ พยาบาล บางครั้งอาจต้องใช้ผู้ช่วย ในกรณีของศูนย์บริการโลหิตเคลื่อนที่ เมื่อพยาบาลทราบแน่แล้วว่าแขนไหนของผู้บริจาคที่ถนัด พยาบาลจะรัดแขนเหนือข้อศอก ด้วยยางเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ยาว 50 ซม. เพื่อให้มองเห็นเส้นเลือดได้ชัดเจนขึ้น สำหรับในรายที่เวียนศีรษะ เส้นอาคัมภีร์ซึ่งต้องตัดบริเวณที่จะเจาะเก็บโลหิตเพื่อให้เกิดการทาคีต ทิ้งเอ็นของเส้นเลือดให้สะดวกยิ่งขึ้น ก่อนเจาะเก็บโลหิตเพื่อไม่ให้ผู้รับบริจาคต้องเจ็บปวด พยาบาลจะฉีดยาเฉพาะที่ให้ไว้ก่อน

ผู้ช่วยพยาบาล มีหน้าที่เตรียมเครื่องมือ เครื่องใช้ทั้งหมด เกี่ยวกับการเจาะเก็บโลหิตบางครั้งต้องช่วยพยาบาลในการเจาะเก็บโลหิต

พนักงาน และเสมียน มีหน้าที่ตรวจความเข้มของเลือด ซึ่งน้ำหนัก ลง ทะเบียน และประชาสัมพันธ์

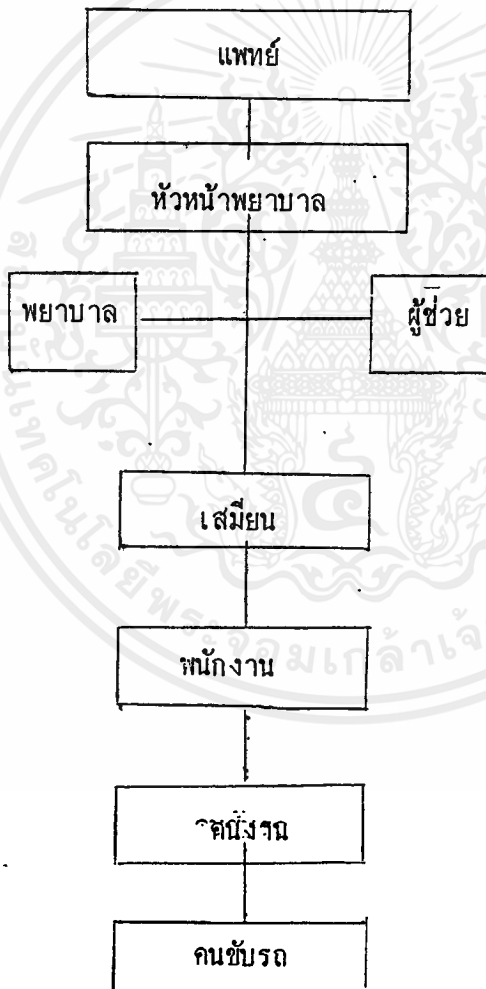
คนงาน มีหน้าที่จัดเลี้ยงเครื่องดื่ม ผู้บริจาคโลหิตและดูแลผู้บริจาคโลหิตหลังจากบริจาคและทำความสะอาดสถานที่

คนขับรถ มีหน้าที่ขับรถส่งโลหิตไปตามสถานที่ต่าง ๆ และขับรถในการออกหน่วยเคลื่อนที่ชนูปถัมภ์ต่าง ๆ ในการเจาะเก็บโลหิตเตรียมเครื่องมือและช่วยดูแลผู้บริจาคด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

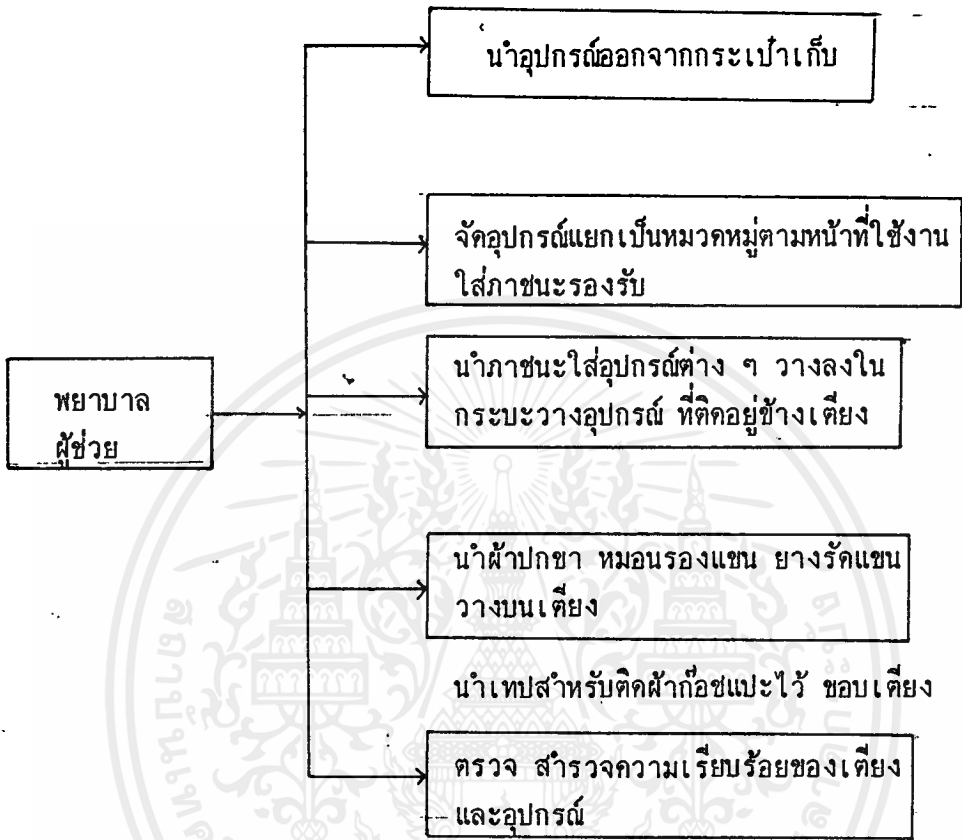
การออกมารับบริจาคโลหิตของหน่วยเคลื่อนที่นั้น จะออกเดินทางจากศูนย์บริการโลหิต จากศูนย์บริการโลหิต สองช่วงคือ ช่วงเช้า และช่วงบ่าย ช่วงเช้าจะ เริ่มตั้งแต่ 7.30 น. - 10.30 น. ช่วงบ่ายตั้งแต่ 12.00 น. - 16.00 น. หน้าที่การทำงานของหน่วยบริจาคจะ ประมาณ 4 ชั่วโมงต่อ 1 หน่วย เพราะเพื่อเวลาการรับประทาน เพราะการเจาะเก็บโลหิต ต้องหลังจากรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง เนื่องจากไขมันจากอาหารจะไปทำปฏิกิริยากับโลหิต ที่เหลือเวลานอกจากนั้นจะเป็นเวลาปิดหน่วยและขนของกลับศูนย์

2.2.4.2 แผนภูมิหน้าที่ของหน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่



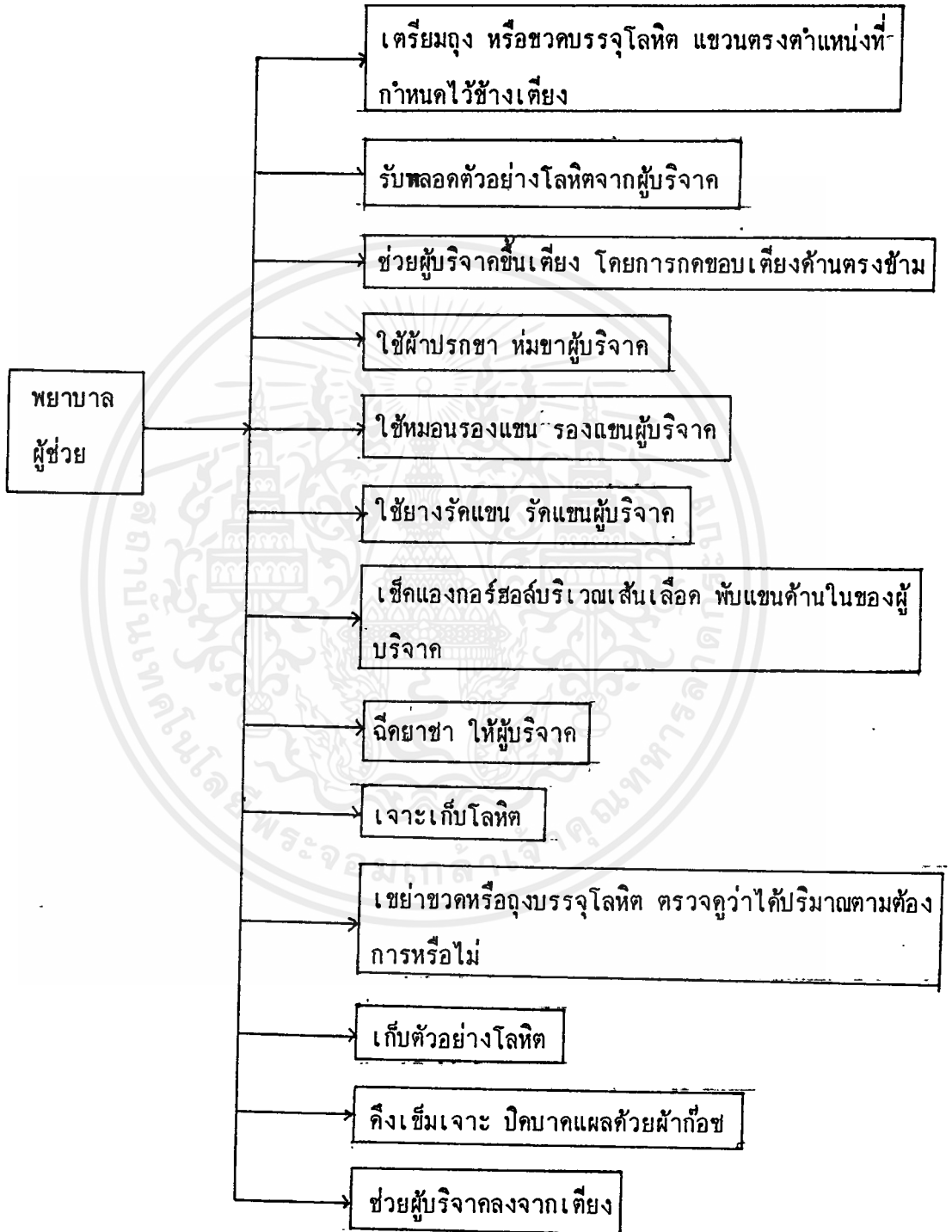
แผนภูมิที่ 2 แสดงลำดับหน้าที่ของหน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่

2.2.5 การศึกษาพฤติกรรมของพยาบาลและผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์ในการรับบริจาคโลหิต



แผนภูมิที่ 3 แสดงการศึกษาพฤติกรรมการทำงานของพยาบาลและผู้ช่วยในการเตรียมอุปกรณ์ในการรับบริจาคโลหิต

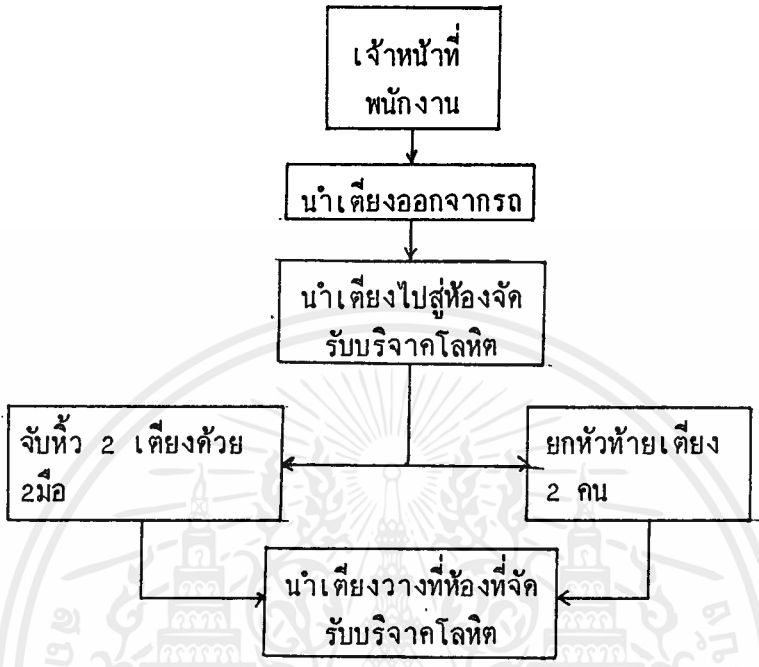
2.2.6 การศึกษาพฤติกรรมของพยาบาลในการเจาะเก็บโลหิต



แผนภูมิที่ 4 พฤติกรรมของพยาบาล และ
 ผู้ช่วยในการเจาะเก็บโลหิต

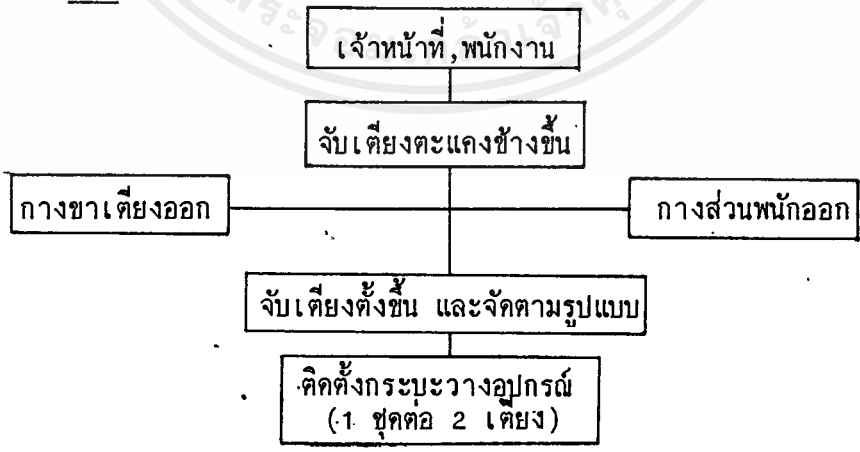
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 การศึกษาพฤติกรรมกรรมการลำเลียงเตียงรับบริจาคโลหิตของพนักงาน, เจ้าหน้าที่
สู่ห้องรับบริจาคโลหิต



แผนภูมิที่ 5 แสดงการลำเลียงเตียงรับบริจาคโลหิตของพนักงาน, เจ้าหน้าที่ สู่ห้อง
จัดรับบริจาคโลหิต

2.2.8 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานของพนักงาน, เจ้าหน้าที่ ในการกางเตียงเพื่อใช้
งาน

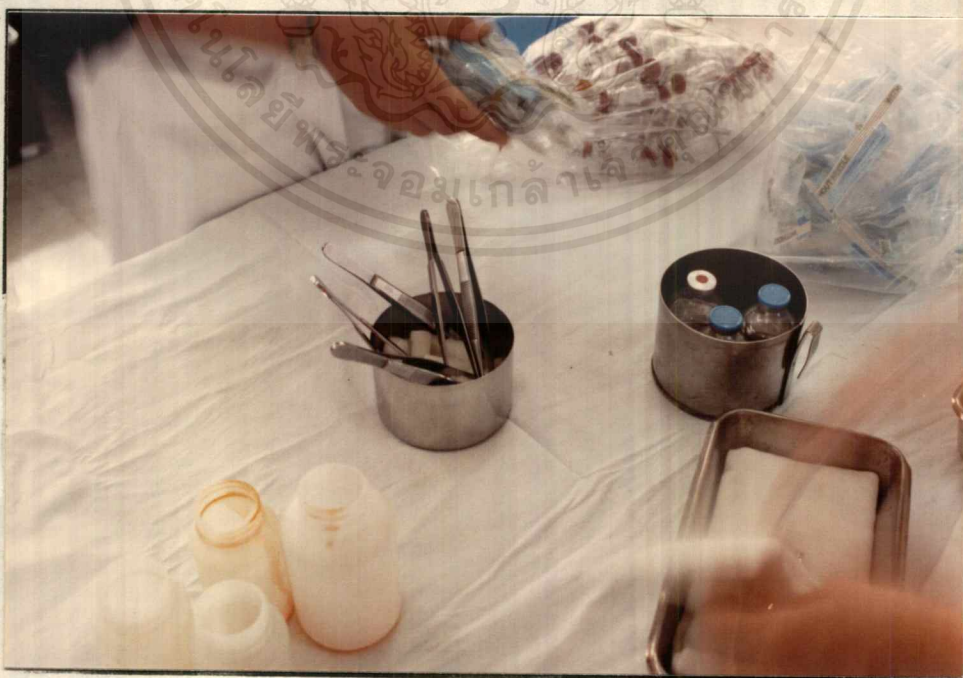


แผนภูมิที่ 6 พฤติกรรมการทำงานของพนักงาน เจ้าหน้าที่ในการกางเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงการนำของออกจากกระเป๋าเก็บอุปกรณ์



ภาพที่ 21 แสดงการจัดอุปกรณ์เป็นหมวดหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงการเตรียมอุปกรณ์ลงในภาชนะรองรับ



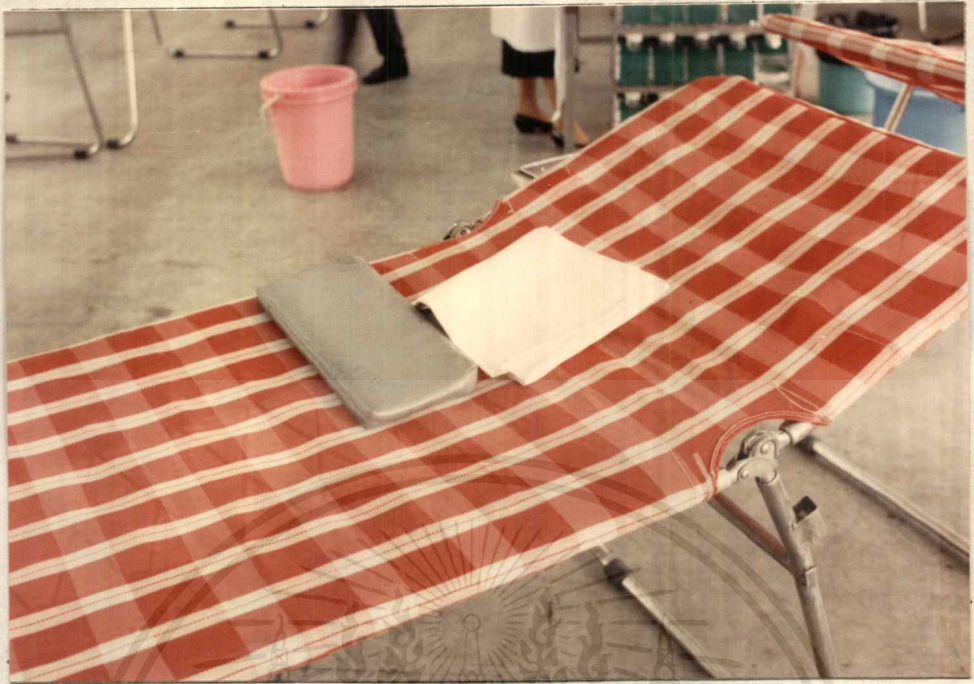
ภาพที่ 23 การเตรียมอุปกรณ์ลงในภาชนะรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงการนำภาชนะอุปกรณ์ วางลงในกะบะวางอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 แสดงอุปกรณ์ช่วยในการเจาะโลหิตที่ใช้บนเตียง
(หมอนรองแขน, ผ้าห่มขาว)



ภาพที่ 26 แสดงการใช้วงรัดแขนและการบีบลูกยางเพื่อช่วย
ในการขยายเส้นโลหิต
(ภาพถ่ายภายในศูนย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับสัดส่วนการทำงานของมนุษย์

2.2.9.1 มาตรฐานสัมพันธ์ของขนาดสัดส่วนและการนำไปใช้

ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว มักจะมีกฎเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้เพื่อบอกให้ทราบว่า ชายหรือหญิงที่มีอายุเท่านั้น ควรจะมีความสูงและน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างไร โดยถือค่าเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ตัวเลขความสูงและน.น. นี้จะแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ นอกจากนี้พัฒนาการทางโภชนาการมีส่วนทำให้ตัวเลขความสูงและน.น. เปลี่ยนแปลงได้

ความสูงยืน

คือ ความสูงที่ได้จากการวัดตัวอย่าง ในท่ายืนตรง ลำตัวอยู่ในแนวตั้ง ไม่สวมรองเท้า จากกราฟที่แสดงความสูงยืนของชายและหญิงที่แสดงไว้ในภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า เส้นกราฟที่แทนความสูงจะพุ่งขึ้นจากอายุ 3 - 20 ปี แสดงว่าเป็นช่วงอายุที่มีการพัฒนาการทางด้านความสูง เป็นไปอย่างรวดเร็ว และช่วงอายุ 20 - 40 ปี เส้นกราฟในช่วงนี้จะอยู่ในแนวราบ

ดังนั้น เพื่อจะให้เกิดความถูกต้องในการกำหนดขนาดที่จะกล่าวอ้างแทนขนาดของคนไทย (Adult thai male and female) จึงจะพิจารณาและถือเอาตัวเลขที่เป็นส่วนเฉลี่ยของความสูงที่อยู่ในช่วงอายุ 20 - 40 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาของสรีระน้อยมาก

สำหรับผู้ที่มีความสูงสูงกว่า 40 ปีขึ้นไป จะพบว่าแนวโน้มของส่วนสัดส่วนโดยเฉพาะความสูงจะเริ่มเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อม ทั้งนี้เนื่องมาจากการเสีรูปร่างของโครงกระดูก เป็นผลทำให้ความสูงค่อย ๆ ลดลง

ในการวัดหาตัวเลขความสูงยืนในทุกระดับอายุ จะพบตัวเลขที่น่าสนใจอยู่ 3 ค่า

ค่าความสูงยืนสูงสุด (Maximum Height)

ค่าความสูงยืนต่ำสุด (Minimum Height)

ค่าความสูงเฉลี่ย (Mean Height)

ตัวอย่างเช่น ในการวัดความสูงยืนของผู้ชายไทยอายุ 20 ปี จำนวน 1,422 คน พบว่า ความสูงยืนต่ำสุดที่วัดได้เท่ากับ 146 ซม. ความสูงยืนสูงสุดที่วัดได้ เท่ากับ 185 ซม. และค่า ความสูงเฉลี่ยที่วัดได้ 166.95 ซม.

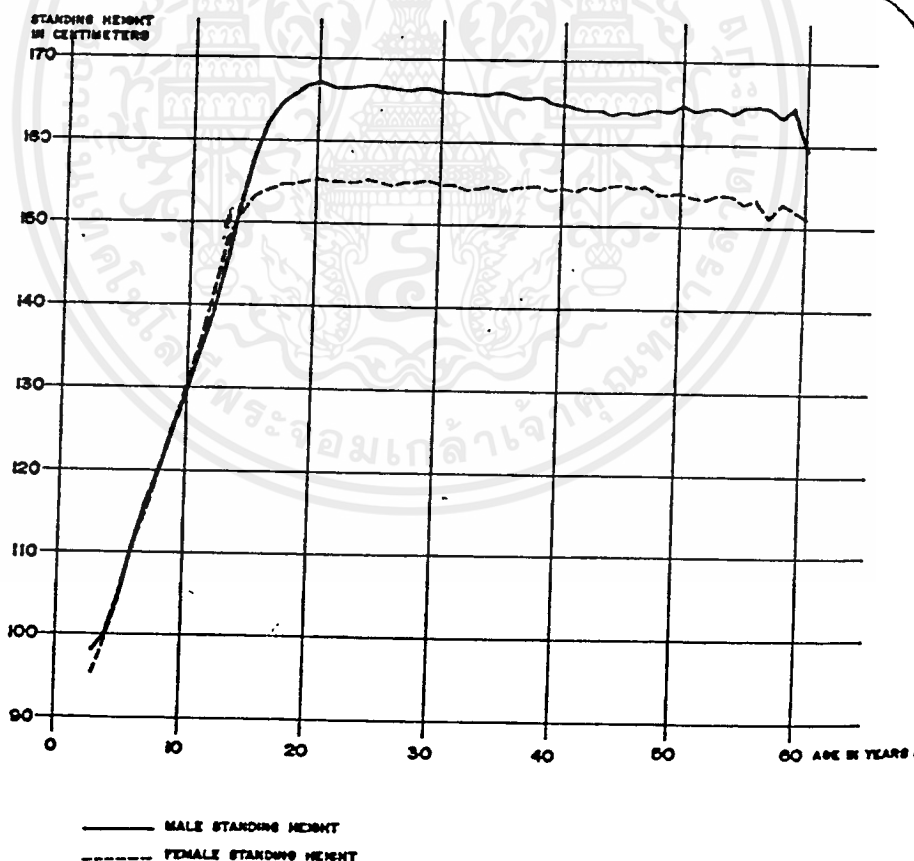
ดังนั้นอาจกล่าวสรุปได้ว่า ในจำนวน 100 % ของชายไทยที่มีอายุ 20 ปี จะมีความ สูงยืนอยู่ในช่วง 146 - 185 ซม. หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า

ของความสูงยืนของชายไทย อายุ 20 ปี มีค่าตั้งแต่ 146 - 185 ซม.

นี่จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการออกแบบตามแนวความคิดใหม่ที่ถือเอา

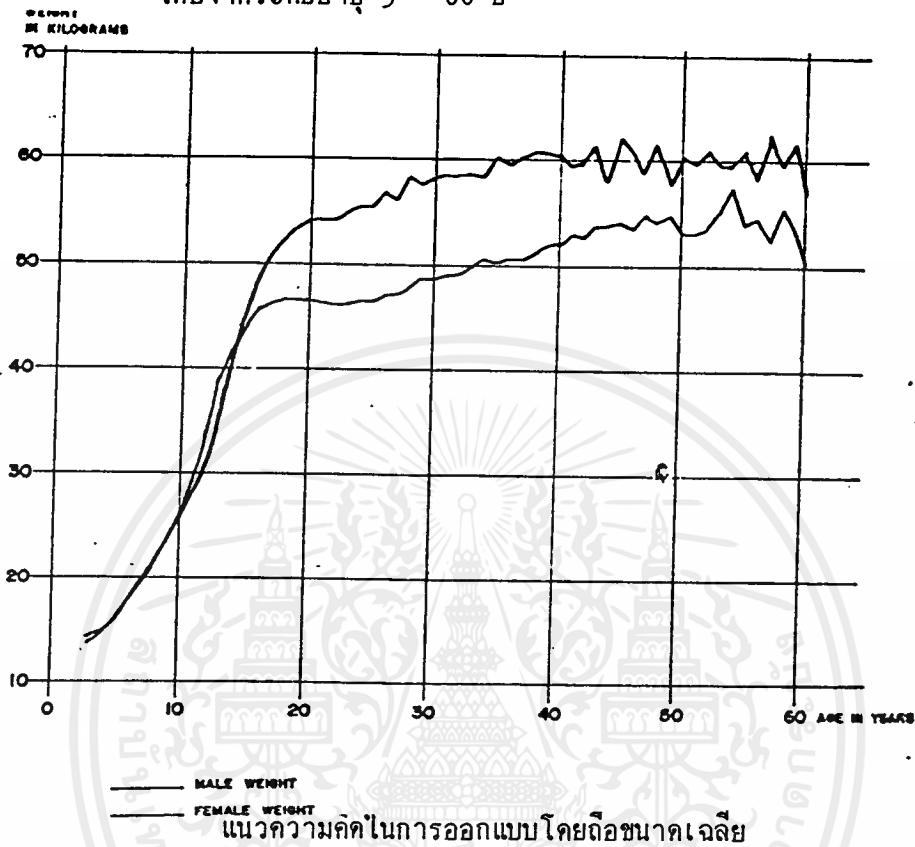
เป็นหลักพิจารณา

ตารางที่ 1 เส้นกราฟแสดงความสูงยืนเฉลี่ย (Mean of Standing Height) ของชาย ไทยและหญิงไทยจากระดับอายุ 3 - 60 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 เส้นกราฟที่แสดงน้ำหนักเฉลี่ย (Average Weight) ของชายไทยและหญิงไทยจากระดับอายุ 3 - 60 ปี



(DESIGN CONCEPT FOR AVERAGE BODY DIMENSION)

ความผิดพลาดในงานออกแบบเกิดขึ้นได้ ถ้างานออกแบบนั้นถือแนวความคิดของ "ขนาดเฉลี่ย" (Average Body Size) เป็นเกณฑ์กำหนด (Design concept for Average Body Dimension) ที่หมายความว่า ในการกำหนดมิติกิจกรรม (Activity dimension) ต่าง ๆ ที่ได้จะมาจากขนาดเฉลี่ยของคนเป็นหลัก

ตัวเลขที่แสดงขนาดเฉลี่ย ไม่ได้มีความสำคัญนักในการนำไปใช้งานโดยเฉพาะกับการออกแบบตามแนวความคิด Wide Range of Body Dimension เพราะขนาดเฉลี่ยเป็นเพียงตัวเลขที่แทน (Representation) ขนาดของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น จะมีก็เพียงส่วนน้อย หรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้ที่มีขนาดเท่ากับ "ขนาดเฉลี่ย" ส่วนหนึ่งประมาณ 50 % จะมีขนาดโตกว่า และอีกส่วนหนึ่งประมาณ 50 % จะมีขนาดเล็กกว่า (ดูภาพที่ 3) ดังนั้นการออกแบบโดยถือแนวคิดนี้ จะสนองผู้ใช้ได้ก็เพียงส่วนน้อย หรืออย่างมากไม่เกิน 50 % ของจำนวนผู้ใช้ทั้งหมด

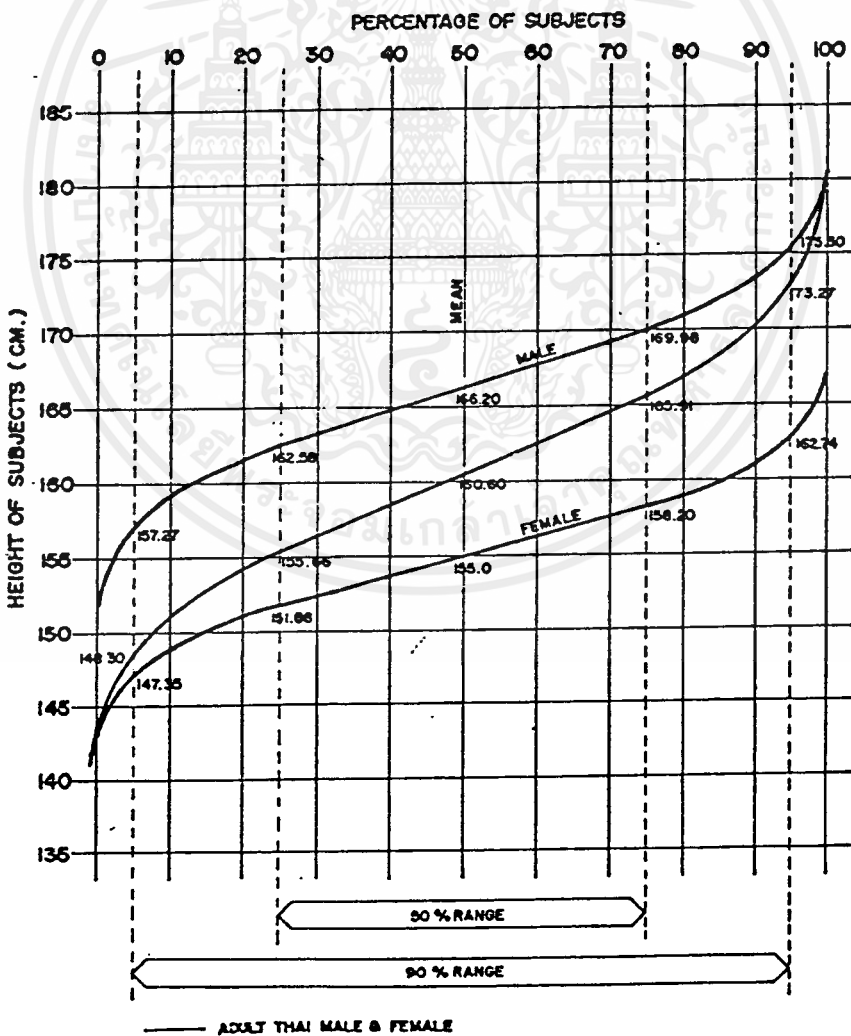
แนวความคิดในการออกแบบโดยถือ WIDE RANGE OF BODY DIMENTION

(DESIGN CONCEPT FOR WIDE RANGE OF BODY DIMENTION)

หลักการสำคัญของแนวความคิดนี้ คือ วิธีการที่จะช่วยให้งานออกแบบสามารถใช้ได้สะดวกและเหมาะสมกับผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด, อาจถึง 80 หรือ 90 % ของผู้ใช้ทั้งหมด, ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาจาก Percentile distribution ของมิติที่จะนำไปใช้งานออกแบบว่ามีการ distribute ไปในรูปแบบใด งานออกแบบที่ดีที่สุด (Ideally) จะต้องเป็นแบบที่สามารถใช้ได้และสะดวกเหมาะสมกับผู้ใช้ทุกคน คือ 100 x

Percentage Range ของความสูงยืน

Percentage Range ของมิติใด ๆ หมายถึงช่วงระหว่างค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดที่วัดในมิตินั้นๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยกตัวอย่างข้อมูลที่อ่านได้จากกราฟนี้ เช่น ความสูงยืน (STANDING HEIGHT) ของ 50 % ของคนไทยทั้งหมดที่มีอายุอยู่ระหว่าง 20 - 40 ปี จะมีความสูงจาก 155.66 ซม. ถึง 165.91 ซม. และ 90 % ของคนไทยทั้งหมดที่มีอายุอยู่ระหว่าง 20 - 40 ปี จะมีความสูงจาก 148.30 ซม. ถึง 173.27 ซม. และความสูงเฉลี่ย (Mean height) ของคนไทยเท่ากับ 160.60 ซม. ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ถ้า Range ยิ่งกว้างก็ยิ่งครอบคลุมความสูงที่ห่าง Mean ทั้งในทางบวกและในทางลบได้มากขึ้น, ช่วงนี้เรียกว่า Percentage range ในหลาย ๆ กรณี การเลือกขนาดของ Range เพื่อหาค่า Crutucal Body Dimention จะต้องใช้ได้และครอบคลุมถึง 90 % Range ซึ่งเป็นช่วงที่ควรให้ความสนใจในการนำไปใช้งาน

ตารางที่ 3 แสดง Percentage Range ของความสูงยืนของคนไทย ผู้ชาย ผู้หญิง และชายหญิง ช่วงอายุตั้งแต่ 20 - 40 ปี

PERCENTAGE RANGE OF HEIGHT AT AGE 20 - 40

MALE

	UPPER LIMIT OF RANGE	LOWER LIMIT OF RANGE
50 PER CENT RANGE	169.98	162.58
80 PER CENT RANGE	173.31	159.26
90 PER CENT RANGE	175.80	157.27
95 PER CENT RANGE	177.03	155.54
99 PER CENT RANGE	180.41	152.16

FEMALE

	UPPER LIMIT OF RANGE	LOWER LIMIT OF RANGE
50 PER CENT RANGE	158.20	151.88
80 PER CENT RANGE	161.04	149.04
90 PER CENT RANGE	162.74	147.35
95 PER CENT RANGE	164.22	145.87
99 PER CENT RANGE	167.10	142.99

MALE & FEMALE

	UPPER LIMIT OF RANGE	LOWER LIMIT OF RANGE
50 PER CENT RANGE	165.91	155.66
80 PER CENT RANGE	170.51	151.05
90 PER CENT RANGE	173.27	148.30
95 PER CENT RANGE	175.66	145.91
99 PER CENT RANGE	180.34	141.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิจารณาเลือกความกว้าง Range เพื่อนำไปใช้ในงานออกแบบต้องพิจารณา Percentile distribution Curve (Curvilinear) โดยมีหลักในการพิจารณาที่สัมพันธ์กัน 2 ประการ คือ

- 1) Range ที่เลือกใช้จะต้องกว้างที่สุด, หมายถึง จะต้องครอบคลุมตัวอย่างให้ได้มากที่สุด
- 2) Range ที่เลือกใช้ ควรจะอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ที่ Percentile distribution Curve มีลักษณะใกล้เคียงกับกราฟเส้นตรงมากที่สุด (Liner Graph)

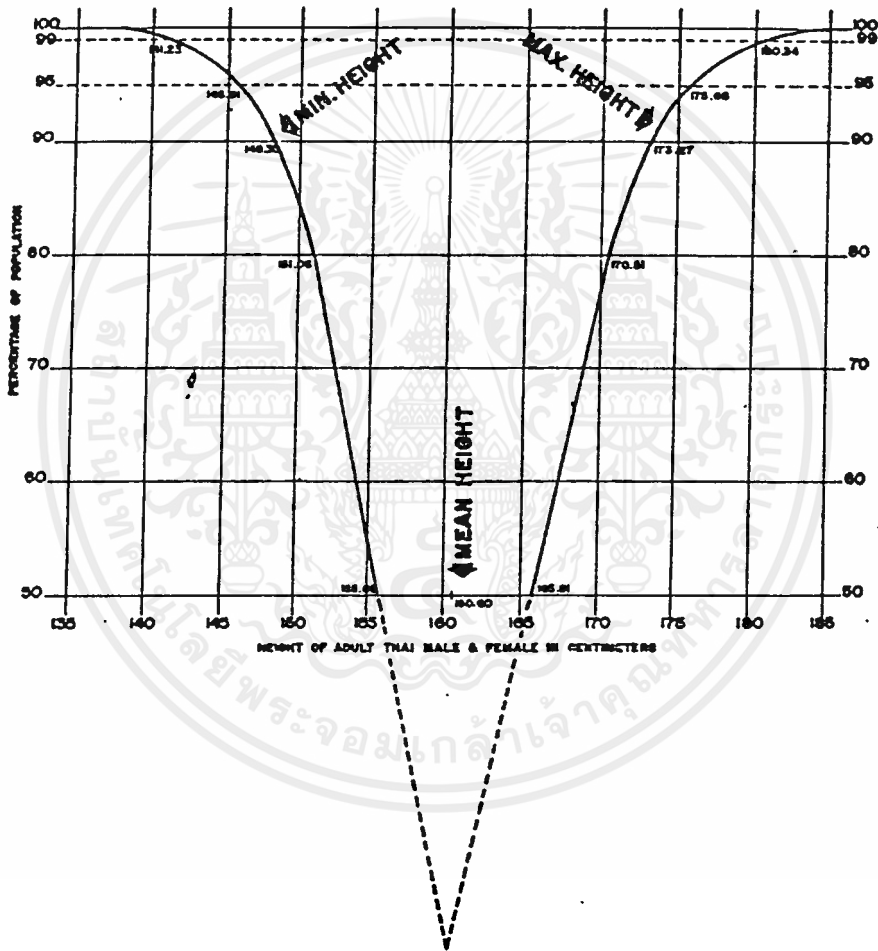
จากภาพที่ 3 พิจารณา Curvilinear เส้นสีน้ำตาลที่แทน Percentile Distribution ของความสูงยืนของคนไทย จะสังเกตได้ว่า เส้นกราฟ จะพุ่งขึ้นจาก Percentile ที่ 0 ถึง Percentile ที่ 5 , Percentile ที่ 5 ถึง Percentile ที่ 95 เส้นกราฟจะอยู่ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับลักษณะของกราฟเส้นตรง, และ Percentile ที่ 95 ถึง Percentile ที่ 100 เส้นกราฟจะพุ่งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง Percentile ที่ 0 ถึง Percentile ที่ 95 ถึง Percentile ที่ 100 มีช่วงความแตกต่างของตัวเลขความสูง กว้างมาก, เนื่องจากเส้นกราฟจะพุ่งขึ้น (Steep Gradient) แต่ขนาดความสูงของคนที่เข้าข่ายความสูงนี้จะมีเพียง 10 % ของทั้งหมดเท่านั้น Percentile ที่ 5 ถึง Percentile ที่ 95 ถึงแม้จะมีช่วงของความแตกต่างของตัวเลขความสูงยืนกว้าง แต่ลักษณะของเส้นกราฟค่อนข้างจะเอียงราบ (Flatter Gradient) และขนาดของคนที่เข้าข่ายความสูงนี้จะมีถึง 90 % ของทั้งหมด (ภาพที่ 3)

ดังนั้น มิติตความสูงยืนของคนไทย ควรถือเอาเพียง 90 % หรือช่วงความสูงตั้งแต่ 148.30 ซม. (Lower Limit) ถึง 173.27 ซม. (Upper Limit) โดยไม่จำเป็นต้องให้ความสนใจกับ 5 % หักท้ายได้ (ภาพที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดง Percentage Range และ Range of Dimension ในอีกลักษณะ

หนึ่งของความสูงหนึ่งของความสูงของคนไทย อายุ ระหว่าง 20 - 40 ปี เส้น Curvilinear^t

แสดงขอบเขตของ Range of Dimension ของแต่ละด้านของ Mean 90 %-
Range ให้ค่าความสูงขั้นต่ำสุด = 148.30 ซม. ความสูงขั้นสูงสุด 173.27
ซม. และค่าความสูงเฉลี่ย = 160.60 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติของส่วนต่างๆ ของร่างกาย และการนำไปใช้งานออกแบบ

(BODY DIMENTION AND THEIR APPLICATION)

ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ เช่น ความสูงยืน, ความสูงในระดับสายตา, ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการทำบันทึกในทางสถิติแล้วควรจะได้ทำการสำรวจและบันทึกมิติโดยละเอียดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ในทั่วทุกพื้นที่ของประเทศจากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้องและมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอควร, ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและสิ้นเปลืองเวลามาก

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่วัดได้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสูงยืน (Standing height) จะได้อัตรา (Ratio) ที่คงตัวหรือใกล้เคียงกันในแต่ละตัวอย่าง ดังนั้น การทำการสำรวจของฝ่ายฯ จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ของความสูงและน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ของความสูงและน้ำหนักทุกระดับอายุ, เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัดและบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ, การนำไปใช้, มิติวิกฤต และมิติปรับปรุงได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 การนำข้อมูลไปใช้ที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 ช่องง "การนำไปใช้" นั้น เป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น และนักออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบได้อีกหลายกรณีตามความเหมาะสม

ตารางที่ 5 แสดงมิติที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ การนำไปใช้และมิติวิกฤต

หมายเลข	มิติที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ	การนำไปใช้	มิติวิกฤต ใช้ค่า	มิติปรับปรุง เพื่อนำไปใช้ ในงาน
1	มิติอื่น ความสูงอื่น	กำหนดความสูงต่ำสุด (Min.) จากพื้นถึงพาดาน	Max.	Max + F + H
2	ความสูงระดับสายตา	กำหนดความสูงของ Visual devices, Notices board. ระดับขอบ ต่างหน้า	Mean	Mean + F
3	ความสูงระดับไหล่	กำหนดความสูงสำหรับการเอื้อมมือไปข้างหน้าได้ไกลที่สุด (Max.)	Min	Min + F
4	ความสูงระดับมือ	กำหนดความสูง (Max.) ของจุดจับแน่น (grasp point) สำหรับกายก	Min	Min + F
5	ความสูงเอื้อมมือขมบน	กำหนดความสูงของ Light Control, Full grasp	Min	Min + F
6	มิติอื่น	กำหนดความสูงต่ำสุด (Min.) จากระดับที่นั่งถึงพาดาน	Max.	Max + C + H
7	ความสูงระดับสายตา	กำหนดความสูงของ Visual devices	Mean	Mean + F
8	ความสูงจากระดับที่นั่ง ถึงระดับไหล่	กำหนดความสูงของที่นั่งสำหรับการเอื้อมมือ ไปข้างหน้าไกลที่สุด	Min	Min
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	กำหนดความสูงของท้าวแขน หรือระดับของ Desk tops จากระดับ ที่นั่ง	Mean	Mean
10	ความสูงจากที่นั่งถึงทอมนบนของ ขาอื่น	กำหนดระยะเว้นว่างทางตั้ง (Vertical Clearance) ได้โต๊ะ	Mean	Mean + C
11	ความสูงจากพื้นถึงทอมนบนของเก้าอี้	กำหนดระยะเว้นว่างจากพื้นหรือท้าวทางตั้งระดับ Desk tops หัวถึง	Max.	Max. + F
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	กำหนดความสูงของที่นั่งเหนือพื้น หรือท้าวทางเท้า	Mean	Mean + F
13	ระยะจากหน้าเท้าถึงนั่งเก้าอี้	กำหนดระยะเว้นว่างทางนอนน้อยที่สุด (Min Clearance) ที่ระดับขา	Max.	Max.
14	ระยะจากก้นถึงระดับนั่งของทอมนบน	กำหนดความยาวของที่นั่ง (Seat) จากพนักถึงถึงขอบหน้า	Min	Min

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น เกี่ยวกับความสูงยืน คือค่าที่วัดได้ จะมีทั้งค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าเฉลี่ย (Mean) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน, ยกตัวอย่าง เช่น การนำมิติหมายเลข (1) ความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง(ที่ต่ำสุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤต เป็นค่า Max , หรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูงที่มือเอื้อมขึ้นบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (Shelf) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤต คือ ค่า Min, ซึ่งใน 2 กรณีนี้หรือในทุกกรณี หรือในทุกกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปใช้ช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้, สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ใ้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในตารางที่ 5 ได้แสดงไว้ด้วย

มิติปรับปรุง (Adjusted Body Dimension)

มิติที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 เป็นมิติที่วัดจากตัวอย่างที่ไม่สวมรองเท้า, ความสูงยืนแบบกับศีรษะตอนบนสุด ในขั้นการนำตัวเลขไปใช้งาน จะต้องปรับปรุงมิติเพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มิติในแนวตั้ง (Vertical Dimension)

สิ่งที่จะต้องพิจารณาประกอบมิติวิกฤต คือ

- 1) ความหนาของรองเท้า (Footwear) : กำหนดค่า จาก 2.5 ซม. - 10 ซม.
- 2) ที่ว่างเหนือศีรษะ (Headgear) กำหนดประมาณ 10 ซม.
- 3) ความหนาของเครื่องแต่งกาย เสื้อผ้า (Clothing) กำหนดประมาณ 2.5 ซม.

ตารางที่ 6 ตารางแสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ต่อ ความสูง													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ความสูง (SH)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	ความสูงระดับสายตา	0.928	0.937	0.928	0.944	0.936	0.929	0.937	0.919	0.934	0.925	0.947	0.933	0.938	0.929
3	ความสูงระดับไหล่	0.836	0.826	0.832	0.832	0.816	0.828	0.843	0.830	0.821	0.823	0.831	0.818	0.826	0.827
4	ความสูงระดับมือ	0.449	0.418	0.448	0.439	0.442	0.435	0.449	0.441	0.439	0.432	0.447	0.427	0.427	0.430
5	ความสูงเอวมือขมบน	1.255	1.270	1.249	1.274	1.220	1.244	1.283	1.267	1.242	1.252	1.236	1.268	1.247	1.266
6	ความสูงนั่ง	0.510	0.532	0.502	0.508	0.523	—	0.515	0.524	0.512	0.529	0.530	0.551	0.530	0.541
7	ความสูงระดับสายตา	0.459	0.467	0.441	0.446	—	0.447	0.454	—	0.448	0.453	0.473	0.489	0.467	0.483
8	ความสูงจากกระดูกสันหลังถึงระดับไหล่	0.334	0.368	0.344	0.358	0.354	0.349	0.359	0.348	0.349	0.358	0.363	0.370	0.352	0.367
9	ความสูงจากเท้าถึงข้อศอก	0.126	0.145	0.128	0.135	0.130	0.138	0.161	0.144	0.121	0.139	0.175	0.164	0.130	0.177
10	ความสูงจากเท้าถึงตอมนบนของขาอ่อน	0.083	0.090	0.078	0.094	0.090	0.085	0.086	0.087	0.074	0.081	0.066	0.075	0.077	0.087
11	ความสูงจากพื้นถึงตอมนบนของขา	0.312	0.297	0.308	0.309	0.297	—	0.317	—	—	0.299	0.304	0.298	0.297	0.303
12	ความสูงจากเท้าถึงข้อศอก	0.220	0.220	0.223	0.200	0.214	—	0.239	—	—	0.211	0.220	0.211	0.219	0.225
13	ระยะจากเท้าถึงข้อศอก	0.214	0.224	0.236	0.206	0.208	—	0.248	—	—	0.235	0.224	0.202	0.216	0.245
14	ระยะจากเท้าถึงระดับตอมนบน	0.254	0.277	0.266	0.246	0.239	—	0.254	—	—	0.257	0.255	0.248	0.247	0.258
15	ระยะจากเท้าถึงข้อศอก	0.321	0.338	0.333	0.334	0.317	—	0.336	—	—	0.335	0.330	0.329	0.325	0.329
16	ความยาวของขาโดยตรง	0.627	0.621	0.618	0.637	0.619	0.625	0.627	0.656	0.642	0.614	0.609	0.615	0.626	0.632
17	ความกว้างของเท้า	0.230	0.221	0.218	—	0.211	0.236	0.232	—	0.209	0.217	—	0.236	0.235	0.245
18	ระยะเอวแขนไปข้างเท้า	0.485	0.510	0.493	0.485	0.476	0.501	0.501	0.491	0.465	0.491	0.484	0.493	0.493	0.308
19	ความกว้างกางแขน	1.029	1.041	1.002	1.025	1.002	—	1.042	1.034	1.021	1.019	—	1.033	1.006	1.019
20	ความกว้างระหว่างข้อศอก	0.258	—	0.214	0.286	0.275	—	—	—	0.254	0.260	—	—	0.260	—
21	ความยาวของไหล่	0.273	0.263	0.232	0.269	0.265	0.257	0.242	0.261	0.235	0.260	0.240	0.244	0.244	0.255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลข	มิติที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ	การนำไปใช้	มิติวิกฤต ให้ค่า	มิติปรับปรุง เพื่อนำไปใช้ ในงาน
15	ระยะจากก้นถึงเข่า	กำหนดระยะเว้นว่างทางนอนน้อยที่สุดจาก Seat back สำหรับที่นั่ง ที่อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ	Max Less than Min.	Max + C Less than Min.
10	ความยาวของขาเหยียดตรง	กำหนดระยะไกลสุด (Max, distance) ของ Foot control หรือ Foot rest วัดจาก Seat back	Max.	Max + C
17	ความกว้างของที่นั่ง	กำหนดความกว้างของที่นั่ง และระยะห่างน้อยที่สุดของที่วางแขน (Arm rest)	Min. Max.	Min. Max.
18	มิติเงาและยื่น	กำหนดระยะเออมนำไปข้างหน้ามากที่สุดที่ระดับไหล่	Min.	Min. + F
19	ระยะเออมนอนไปข้างหน้า ความกว้างกางแขน	กำหนดขอบเขต ระยะเออมนิ้วชี้ขวา สำหรับปลายนิ้ว สำหรับการ จับแน่นอน	Min. Max.	Min. - S Max. + C
20	ความกว้างระหว่างศอก	กำหนดไว้ในระยะว่างตามนอน (Lateral Clearance) สำหรับ Work Space	Max.	Max. + C
21	ความกว้างของไหล่	กำหนดระยะเว้นว่างตามนอนเอียงที่สุด สำหรับ Work Space เหนือเอว	Max.	Max. + C

สัญลักษณ์

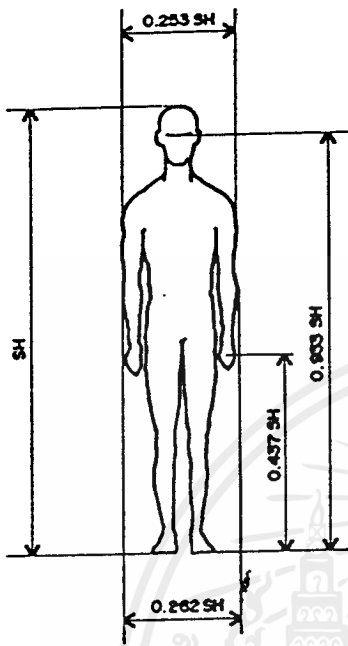
F = Footwear

H = Headgear

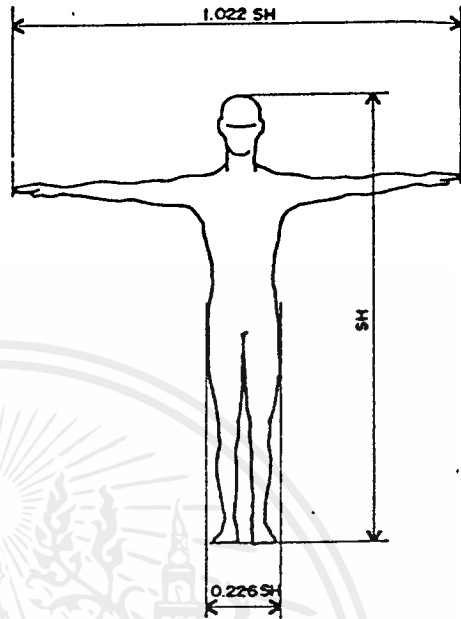
C = Clothing

"ค่า F.H.C. อยู่ในหัวข้อปรับปรุง"

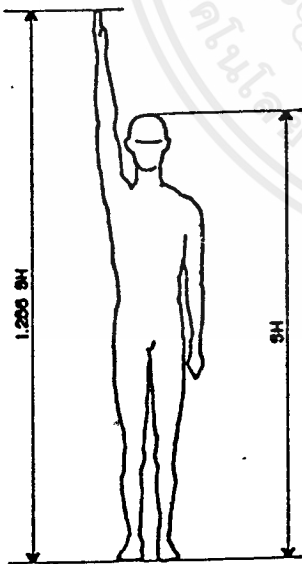
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



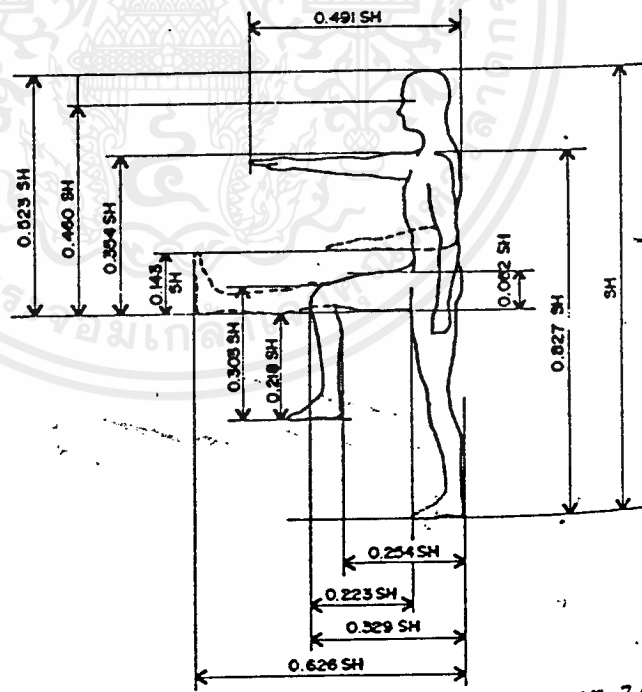
ภาพ 7.1



ภาพ 7.2



ภาพ 7.3



ภาพ 7.4

ภาพที่ 28 ประกอบตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์

2.3.1 ขนาดของรถ และเนื้อที่ใช้งานภายใน

การขนส่งด้วยรถ หมายถึงรถที่บรรทุกอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการรับบริจาคโลหิต ปัจจุบัน
นี้รถที่ใช้เป็น

- รถตู้ขนาดกลาง
- รถโพล์คตู้
- รถบรรทุกเล็ก

ที่ใช้มากที่สุดได้แก่รถตู้ขนาด เพราะสามารถขนส่งตั้งแต่คน อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทั้งหมด
ภายใน 1 เที้ยว ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา ตัวรถยาว 6 เมตร กว้าง 2.00 เมตร
สูง 170 แม่งเป็น 2 ตอน ๆ หน้า 4.00 ใช้สำหรับเป็นห้องโดยสาร ตอนหลัง 2.00 ใช้
สำหรับเป็นห้องอุปกรณ์ (ดูรูป)



สำหรับห้องบรรทุกอุปกรณ์จะแบ่งเป็น 2 ส่วน ๆ หนึ่ง จะเป็นที่ไว้เตียงมีเนื้อที่ความ
ยาว 1.00 ม. ≠ ความกว้าง 1.60 ≠ ความสูง 1.70 ซึ่งจะบรรทุกเตียงในแบบเก่า เมื่อพับ
แล้ว (เตียงแบบเก่าเมื่อพับแล้วสูง 15 ซม.) 20 ตัว เหลือที่ว่างด้านบนอีก 20 ซม. เพื่อเป็น
เนื้อที่ให้ว่าง เวลาจะยกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รถโพล์คู้ สามารถบรรทุกเจ้าหน้าที่, พยาบาลที่มีหน้าที่รับบริจาคโลหิต ได้ประมาณ 9 คน โดยปกติ ขณะออกปฏิบัติงานจะต้องใช้รถโพล์คู้ 2 คัน คันแรกจะบรรทุกเจ้าหน้าที่ ส่วนอีกคันจะบรรทุกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับบริจาคโลหิต และสามารถบรรทุกเตียงแบบเก่าได้ 16 ตัว มีเนื้อที่ว่างสำหรับบรรทุกภายใน กว้าง 1.55 ม. ยาว 1.35 ม. สูง 1.43 เมตร เนื้อที่บรรทุกเตียง กว้าง .80 × .97 เมตร หากวางเตียงซ้อนกัน 16 ตัว จะเหลือเนื้อที่ว่างสำหรับยกลง .30 เมตร



ภาพที่ 30 แสดงรถโพล์คู้บรรทุกเจ้าหน้าที่, พยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 แสดงรถโพล์ครบรถทุกสัมภาระ, อุปกรณ์ในการรับบริจาคโลหิต

- รถบรรทุกเล็ก มีกระบะบรรทุกกว้าง 1.50 \times 2.00 \times 50 แต่ต้องแบ่ง $\frac{1}{2}$ หนึ่งสำหรับ
 บรรทุกอุปกรณ์ จะเหลือเนื้อที่บรรทุกเตียงจริง 1.50 \times 1.00 \times 50 ซึ่งจะบรรทุกเตียงได้ 6
 ตัว และเตียงใหม่ได้ 4 ตัว

2.3.2 สถานที่สำหรับจัดให้มีการบริจาคโลหิต

การรับบริจาคโลหิตนั้น ต้องใช้สถานที่ ๆ มีฝุ่นละอองน้อยที่สุด เพราะโลหิตเปรียบเหมือนยารักษาโรคชนิดหนึ่ง การรับบริจาคของหน่วยบริจาคเคลื่อนที่ทุกครั้งเครื่องมือในการรับบริจาค ถูกจัดไว้ให้อยู่เหนือลมเสมอ เพื่อเป็นการป้องกัน เชื้อโรคที่อาจติดอยู่กับฝุ่นละอองได้ สถานที่ ๆ จัดให้มีการบริจาคที่ใช้กันเสมอ ๆ แบ่งออกเป็น 3 แห่ง

1. สโมสร
2. ห้องอาหาร
3. ห้องประชุม

อย่างไรก็ตามสถานที่ทั้งสามแห่งนี้จะต้องมีพื้นที่กว้างพอที่จะจัดวางเตียงรับบริจาคได้อย่างน้อยที่สุด 8 ตัว

สภาพของพื้นที่ห้องที่ใช้รับบริจาคโลหิต ต้องเป็นห้องที่มีเนื้อที่ราบเรียบเสมอกัน และสามารถทำความสะอาดง่าย อันเนื่องมาจากการบริจาคโลหิต อาจมีโลหิตหยดลงสู่พื้น ฉะนั้นพื้นที่ห้องต้องง่ายต่อการเช็ดทำความสะอาด



ภาพที่ 32 แสดงสภาพของห้องประชุมที่จัดให้มีการบริจาคโลหิต

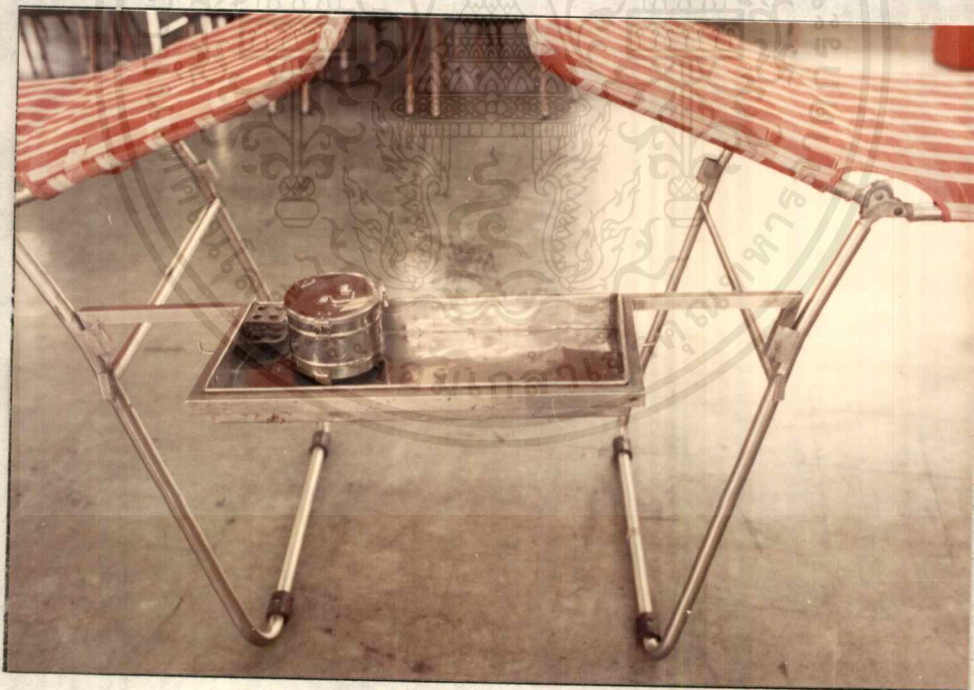
2.3.3 ลักษณะการจัดเตียงรับบริจาคโลหิต

ในการจัดเตียงรับบริจาคโลหิตนั้นต้องคำนึงถึงความคล่องตัวในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่, การดูแลอย่างทั่วถึง ในการรับบริจาคโลหิตจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริจาคอีกด้วย ตามปกติหน่วยรับบริจาคโลหิต เคลื่อนที่จะมีรูปแบบการจัดเตียงที่ตายตัว ดังนี้

- จัดแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยเจ้าหน้าที่จะทำงานภายใน โดยมากการจัดแบบนี้จะจัดในห้องที่เล็ก จะใช้เตียงจำนวน 6- 8 ตัว
- จัดแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ใช้สำหรับห้องที่มีความยาวและกว้าง ใช้เตียง 6 - 24 แล้วแต่ความยาวของห้องและจำนวนคน
- การจัดแบบครึ่งวงกลม ใช้สำหรับห้องที่มีความกว้างใช้เตียง 8 - 24 เตียง

2.3.4 ลักษณะและทิศทางการจัดเตียง

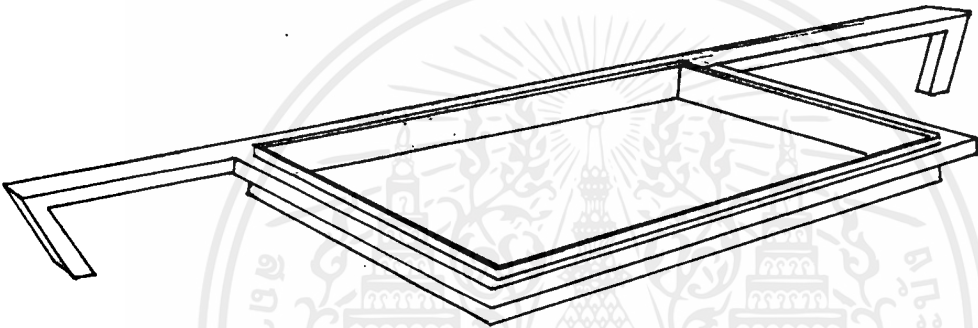
ในการจัดเตียงเพื่อใช้งานจริงนั้นจะจัดใช้ด้านหัวเตียงชนกันเป็นคู่ ๆ เพราะเนื่องมาจากต้องติดตั้งกะบะวางอุปกรณ์ จะต้องติดตั้ง 1 อันต่อจำนวนเตียง 2 ตัว ดังภาพที่ 33



ภาพที่ 33 แสดงลักษณะและทิศทางการจัดเตียงเพื่อใช้งาน

2.3.5 ขนาดของกะบะใส่อุปกรณ์

ถาดอุปกรณ์ มีหน้าที่ในการวางอุปกรณ์การแพทย์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการรับ บริจาคโลหิต เช่น หม้อสาลีซูปแอลกอฮอล์, หม้อสาลีซูปทิงเจอร์ไฮบริเทน, กระบอกลใส่เครื่องมือ, ถาดใส่ไซริงค์ ฯลฯ กะบะใส่อุปกรณ์ต้องประกอบเข้ากับเตียง 2 ตัว เมื่อให้เตียงยึดอยู่ด้วยกัน และการใช้กะบะอุปกรณ์จะใช้ 2 เตียงต่อกะบะ 1 อัน



ภาพที่ 34 แสดง รูปร่างและขนาดของกะบะอุปกรณ์

2.3.6 อุปกรณ์ช่วยในการเจาะเก็บโลหิตที่ใช้บนเตียง

1. หมอนรองแขน มีหน้าที่รองแขนผู้บริจาคโลหิต เพื่อให้เห็นเส้นโลหิตเด่นชัด และช่วยให้โลหิตไหลได้สะดวก มีขนาด $20 \times 30 \times 2$ เซนติเมตร
2. ยางรัดแขน ใช้รัดแขนผู้บริจาคเหนือบริเวณเส้นโลหิต เพื่อให้เส้นโลหิตพองตัวเห็นเด่นชัด สะดวกในการเจาะเก็บโลหิต ทำจากเส้นยางเหนียว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\varnothing 0.5 \times 54$ ซม.
3. ผ้าท่มขา หรือผ้าปรกขา มีลักษณะเป็นผ้าขาว ทำจากผ้าฝ้าย ใช้ท่มขาผู้บริจาคขณะบริจาค
4. ลูดยาง สำหรับกำ, บีบ เพื่อขยายหลอดเลือดมีขนาด $\varnothing 3.5 \times 2$ ซม.

2.3.7 การทำความสะอาด การจัดเก็บ และการซ่อมบำรุง

2.3.7.1 การทำความสะอาดเตียงรับบริจาคโลหิต

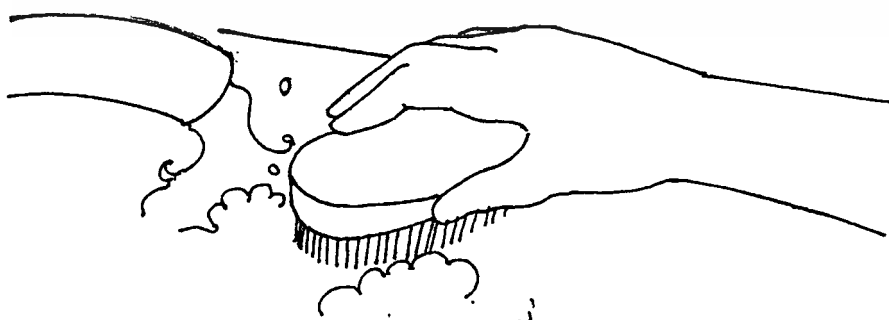
หลังจากใช้งานในการรับบริจาค หากว่าเตียงรับบริจาคโลหิตเป็นโลหิต หรือ เปื้อนฝุ่น สามารถทำความสะอาดเตียงได้โดยดังนี้

1. หากเปื้อนที่โครงสร้างที่เป็นโลหะ สามารถล้างหรือ เช็ดออกได้
2. หากเปื้อนที่ผ้าใบรองนอน การทำความสะอาดโดยหารถอดผ้าใบรองนอน

ออกแล้วทำความสะอาดโดยการใช้น้ำจืดแล้วใช้ผงซักฟอกและแปรงขัดทำความสะอาด



ภาพที่ 35 แสดงภาพการทำความสะอาดโครงสร้างเตียงรับบริจาคโลหิตด้วยการเช็ด



ภาพที่ 36 แสดงการทำความสะอาดผ้าใบรองนอนด้วยการใช้ผงซักฟอก, และแปรงขัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7.1 การจัดเก็บ เตียงรับบริจาคโลหิต

การจัดเก็บเตียงรับบริจาคโลหิต หลังจากเสร็จสิ้นการทำงานและกลับมาที่ศูนย์แล้ว พนักงานและคนขับรถจะขนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ลงและจัดเก็บในห้องเก็บอุปกรณ์ ซึ่งเตียงรับบริจาคก็จะนำลงมาเก็บที่นี้ด้วย โดยการวางซ้อนทับกันเป็นชั้น ๆ บนรถเข็นอีกที เพื่อสะดวกในการขนย้ายใส่รถในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป



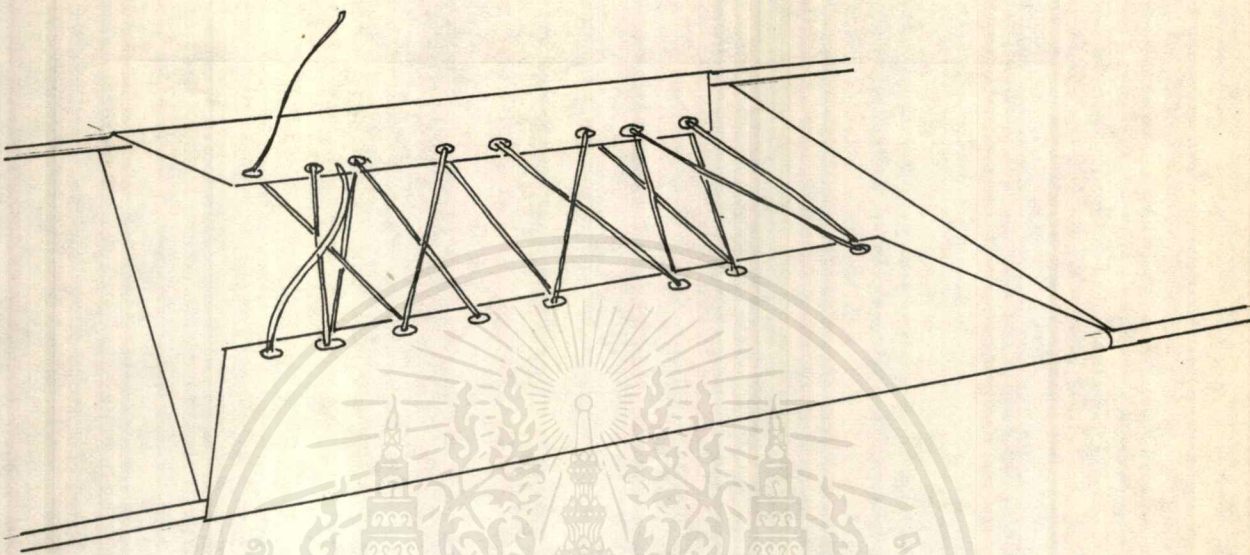
ภาพที่ 37 แสดงสภาพภายในห้องจัดเก็บอุปกรณ์

2.3.7.1 การซ่อมบำรุง เตียงรับบริจาคโลหิต

หากเกิดความเสียหายขึ้นกับตัวเตียง ทางศูนย์บริการโลหิตจะส่งเตียงที่เสียหายไปซ่อมที่โรงงานผลิตโดยตรง โดยความเสียหายอาจจะเกิดขึ้นที่ตัวโครงสร้างของเตียงและผ้าใบรองนอน

หากเสียหายที่โครงสร้าง เฉพาะส่วน เช่น ขาหรือพนัก สามารถจะเปลี่ยนเฉพาะส่วนนั้นได้ โดยการถอดและเปลี่ยนอะไหล่ใส่ในทำนองเดียวกับส่วนอื่น เช่น ยางรองขา, ข้อพับ ฯ

ความเสียหายที่ผ้าใบรองนอน เช่นการฉีกขาด, เปื้อน หรือเปื้อนคราบ
 ที่ไม่สามารถทำความสะอาดได้ จะถูกนำไปซ่อมแซมหรือเปลี่ยนที่โรงงานด้วยเช่นกัน การ
 ถอดผ้าใบรองนอนออกซ่อมทำได้โดยการแกะเชือกที่ร้อยอยู่ข้างใต้ผ้าใบรองนอนออก จะ
 สามารถนำผ้าใบรองนอนออกไปซ่อมได้

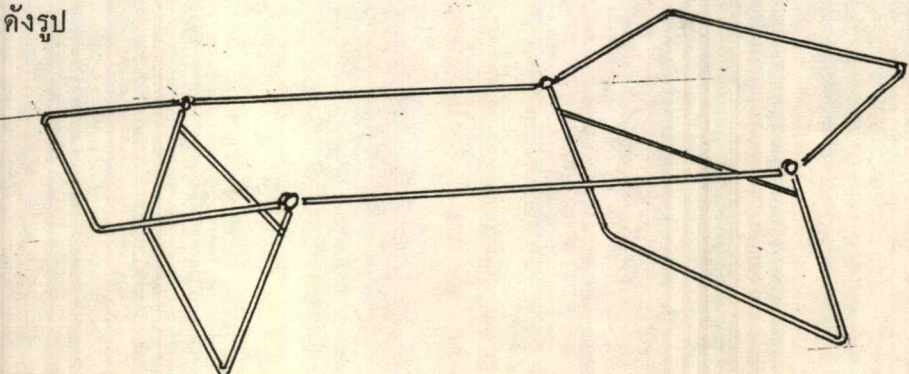


ภาพที่ 38 แสดงวิธีการถอดผ้าใบรองนอนเพื่อการเปลี่ยนหรือซ่อม

2.4 ข้อมูลด้านโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

2.4.1 ลักษณะโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์

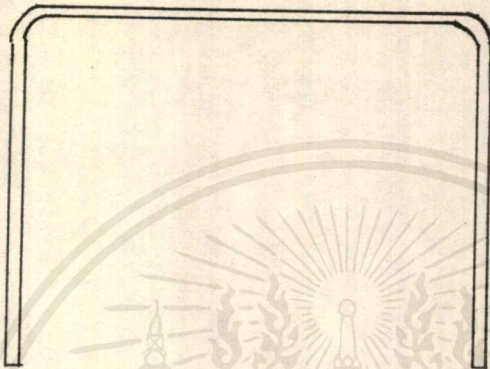
ได้แก่โครงสร้างส่วนที่รองรับส่วนของร่างกายและส่วนขาของเตียง ลักษณะ
 โครงสร้างจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยส่วนขาจะยื่นออกจากกัน และขาของเตียงจะ
 เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า เมื่อมองจากด้านหัวเตียงแต่ละจะผลิตโดยการงอวัสดุโค้งเป็นรูปตัวยู
 ดังรูป



ภาพที่ 39 แสดงลักษณะโครงสร้างหลักของเตียงรับบริจาคโลหิต

2.4.2 ลักษณะโครงสร้างรองของผลิตภัณฑ์เดิม

โครงสร้างรองของเตียงรับบริจาคโลหิตทำจากแสตนเลสท่อกลม โดยค้ำ
โค้งเป็นรูปตัว U ยู่ เพื่อลดจุดเชื่อมต่อของวัสดุ ส่วนนี้จะอยู่ตรงตำแหน่งของพนักพิงศีรษะ
และพนักพิงเท้า ดังรูป

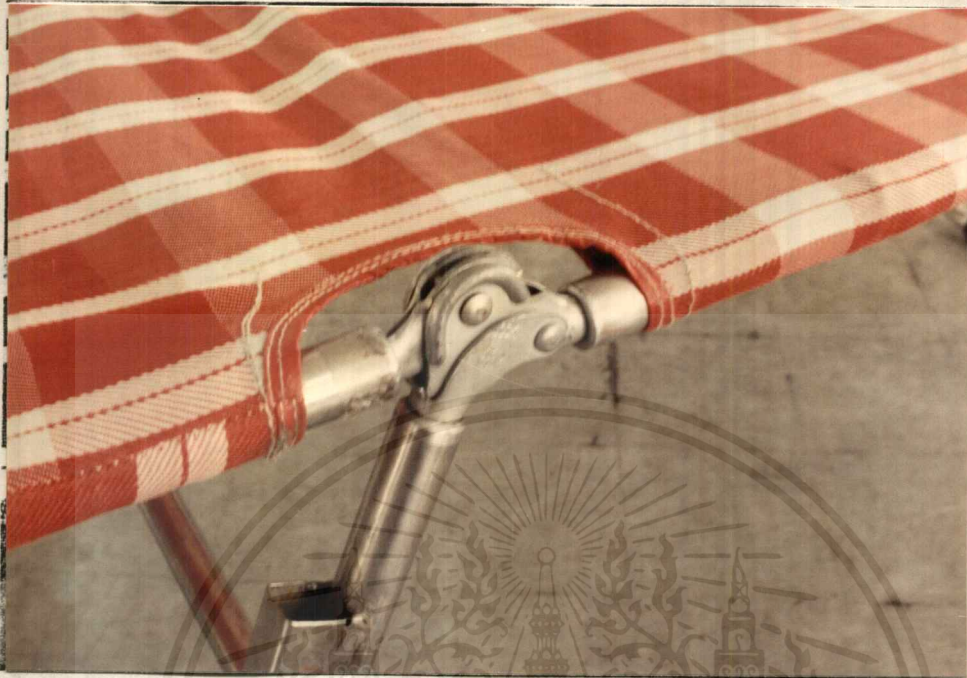


ภาพที่ 40 แสดงลักษณะโครงสร้างรองของผลิตภัณฑ์เดิม

2.4.3 ระบบการปรับมุมของพนักพิงหลังและเท้าของผลิตภัณฑ์เดิม

การปรับมุมของพนักพิงให้เงยขึ้นลงก็เกิดผลทางการแพทย์ คือ หากผู้บริจาค
เป็นลมหรือหน้ามืด พยายามจะปรับให้เท้าสูงขึ้น เพื่อให้เลือดไปเลี้ยงสมองมากขึ้น หรือหากโลหิต
ของผู้บริจาคไหลออกมามากหรือน้อย ก็จะปรับพนักทางศีรษะขึ้น

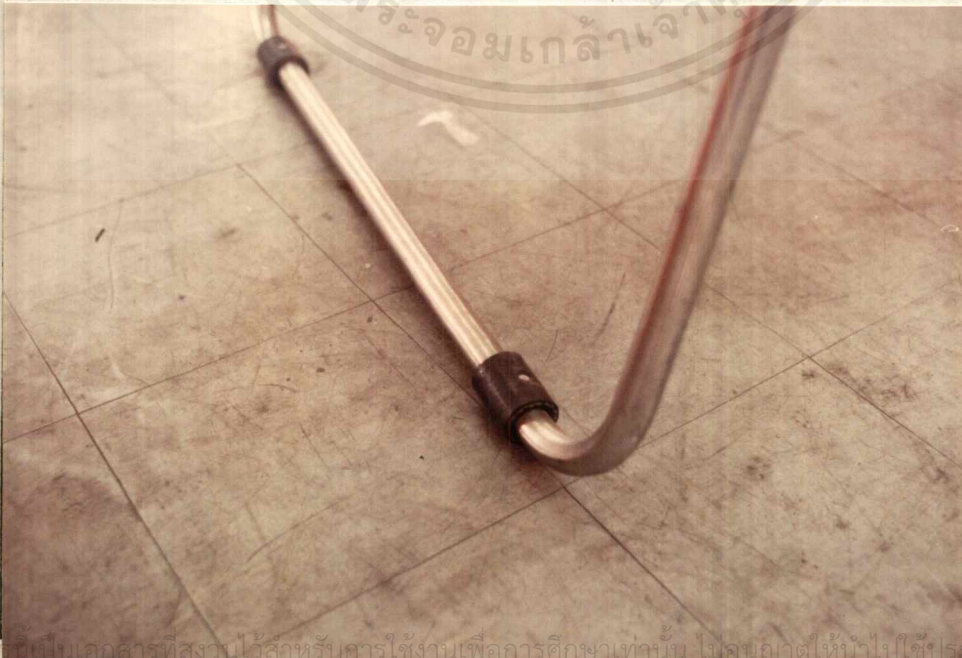
ระบบการปรับมุมของเตียงรับบริจาคโลหิตนั้น จะเป็น Joint ปรับมุม แบบ พันล้อย ค
เป็นชนิดเดียวกับเก้าอี้พักผ่อนชนิดผ้าใบ หรือเตียงผ้าใบ การปรับมุมทำได้โดย เมื่อยกพนักพิงขึ้น
พนักพิงภายในของ Joint จะเลื่อนล้อย ไม่ให้พนักพิง พัดตกไปด้านหลังอีก การปรับพนักสามารถปรับ
ได้ 3 ระดับ จนถึงตั้งฉากกับแนวระนาบ หากต้องการปรับระดับ ย้อนสู่แนวระนาบต้องพับพนักพิงเข้า
ใกล้ส่วนรองหลัง ล้อยจะคลาย สามารถปรับระดับใหม่ได้ การปรับระดับต่ำสุดสามารถปรับให้ต่ำกว่า
แนวระนาบได้ ประมาณ 10 องศา



ภาพที่ 41 แสดงลักษณะของ Joint แบบพันล๊อค

2.4.4 การกั้นการขูดขีด โดยยางรองพื้นหรือยางรองขา

ยางรองขาทำยางโพลีเอทิลีน มีลักษณะเป็นท่อยาง ทรงกระบอก ภายใน $6 \neq 2.5$ ซม. จะถูกสวมที่ขาในกระบวนการก่อนจะประกอบเสร็จแล้วจะยิงด้วยตะปูรีเวท เพื่อไม่ให้เลื่อนได้อีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดอย่าได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 42 แสดงลักษณะของยางรองพของผลกณฑ์เคม
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงเหตุผล จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันในทางออกแบบทั้งหมด ดังนี้คือ

1. ในด้านความแข็งแรง เช่น การรับน้ำหนัก
2. ในด้านน้ำหนักเบา เพื่อสะดวกในการขนย้าย
3. ในด้านความคงทนต่อการกระแทกไม่บุบ หรือหักง่าย และไม่กระเทาะเป็นรอยขีดข่วน
4. ในด้านการทำความสะอาด เช่น การเช็ด ล้าง
5. ในด้านการผลิต ต้องสะดวก และทำงานง่าย สามารถทำเป็นระบบอุตสาหกรรมได้ เพื่อ

ทำให้ประหยัดต้นทุนการผลิต ซึ่งจะทำให้ราคาถูก

6. ต้องเป็นวัสดุที่หาง่าย และราคาถูก

- เหล็ก

- อลูมิเนียม

- สแตนเลส

- พลาสติก

2.4.5.1 เหล็ก เหล็กที่ใช้เป็นวัสดุในการออกแบบทำเตียงนั้น เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก และการผลิตง่าย

คุณสมบัติของ เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่อุณหภูมิ 20 ช.

เท่ากับ 7.87 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 ช. และจะเดือดเป็นไอที่ 245 ช.

ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลลอรี่/กรัม ถ้าอุณหภูมิหลอมสูง 768 ช.

แม้เหล็กจะดูไม่คิด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่งคือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงมีคุณสมบัติ

ต้านทานการเป็นสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

- 1) เหล็กหล่อได้แก่เหล็กคืบ มีหลายชนิดด้วยกันเช่น เหล็กหล่อสีขาว มีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็กหล่อมี่ความแข็งแรงสูงมากจนเปราะแตกง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสามารถรับแรงได้สูง
- 2) เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปแบบได้ง่าย
- 3) เหล็กกล้า มี 3 ชนิด คือ
 - 3.1 เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตัวถังรถยนต์
 - 3.2 เหล็กกล้าปกติ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้ เครื่องจักรรถแทรกเตอร์
 - 3.3 เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดคิ่ง ตะใบ เหล็กสกัด ฯลฯ
- 4) เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม มีความแข็งแรงมากน้อยแล้วแต่ผสมในเนื้อเหล็ก เช่นผสมคาร์บอน - ทำให้แข็งแรง
 นิกเกิล - ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน
 โครเมียม - ช่วยป้องกันสนิม
 แมงกานีส - ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก ลีกลอ
 หังสแทน - ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิ

เหล็กที่ใช้ในการออกแบบโดยทั่ว ๆ ไป (ประเภทงาน) แบ่งเป็น

3 ชนิด คือ

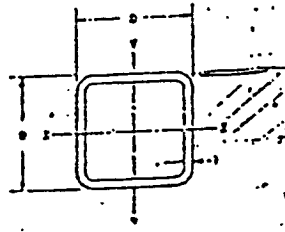
- 1 เหล็กท่อกลมกลวง (ดูตารางภาพ)

ตารางที่ 7 แสดงชื่อขนาด, ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัด ขวาง (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	2.54
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	6.76	8.62
100	114.3	3.6	9.83	12.52
		4.5	12.15	15.52
125	139.7	4.0	13.30	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
		6.0	46.66	59.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

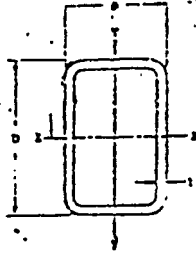
ตารางที่ 8 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัส



ขนาด (D ± T) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาค ตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25 ± 2.5	1.6	1.12	1.432
32 ± 3.8	1.6	1.78	2.264
50 ± 5.0	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 ± 6.0	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 ± 7.5	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 ± 9.0	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 ± 10.0	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 ± 12.5	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 ± 15.0	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.40	33.633
175 ± 17.5	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200 ± 20.0	5.0	35.82	45.633
	5.0	46.94	59.793
250 ± 25.0	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.50	75.793
300 ± 30.0	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.00	91.793

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ขนาด (D + B) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่กัศศขวาง (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	4.60	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	14.948
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.2 อลูมิเนียมบริสุทธิ์

อลูมิเนียมจัดเป็นโลหะที่อ่อนมาก และยึดตัวได้ดีทั้งยังเป็นสื่อนำความร้อนและกระแสไฟฟ้าที่ดี อลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนทานต่อการผุกร่อน และผสมกับโลหะอื่น ๆ เป็นโลหะผสมได้ดี

การผลิตอลูมิเนียม

วัตถุดิบสำคัญใช้ในการผลิตอลูมิเนียม คือ โบไซด์ จากวัตถุดิบนี้ เราจะได้ ดินเหนียวบริสุทธิ์ ซึ่งจะถูกนำไปผลิตอลูมิเนียมอีกทีหนึ่ง สินแร่โมไรต์มีดินเหนียวบริสุทธิ์ (อลูมิเนียมออกไซด์) ปนอยู่ประมาณ 55 - 60 % ส่วนที่เหลือก็เป็นเหล็กออกไซด์น้ำ และกรดซัลฟิวริก แห่ล้างแร่โบไรด์ เช่น ฝรั่งเศสตอนใต้ ฮังการี รัสเซีย ออสเตรเลีย อินเดีย คาลมาเตียน รัฐอาซีสแคนซัส ก็อานา ในเยอรมันมีที่พบบ้างเล็กน้อยแถบลุ่มแม่น้ำพุลดา

อลูมิเนียมออกไซด์จะถูกแยกออกจากสินแร่โบไซด์ตามขบวนการของไบเออร์ โดยวิธีนี้ โบไซด์จะถูกอบให้แห้งและปั่นเป็นผง หลังจากนั้นจึงถูกผสมกับด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารผสมจะถูกต้มในหม้อพิเศษ ซึ่งปิดสนิทภายใต้ ความดัน 7 บรรยากาศและอุณหภูมิ 180 องศาเซนติเกรด ในการนี้สารที่เจือปนอยู่จะถูกแยกออกจากกันโดยการกรอง เราจะได้ดินเหนียวบริสุทธิ์ ซึ่งจะถูกให้แห้งในเตาหมุนด้วยอุณหภูมิ 1300 ช. ดินเหนียวบริสุทธิ์ หรืออลูมิเนียมออกไซด์นี้จะถูกแยกด้วยไฟฟ้า ได้อลูมิเนียมบริสุทธิ์ และออกซิเจนในการนี้อลูมิเนียมจะอยู่ในสภาพหลอมเหลว แต่เนื่องจากจุดหลอมเหลวของอลูมิเนียม สูงมาก (2000 องศาเซนติเกรด) เขาจึงต้องใช้สารผสมที่เรียกว่า คริโอไลต์ ซึ่งมีจุดหลอมตัว ประมาณ 9000 องศาเซนติเกรด ปนลงไปเพื่อให้อุณหภูมิบริสุทธิ์ หลอมตัวได้ง่ายเข้า สาร คริโอไรท์นี้ ที่พบในกรีนแลนด์ และอาจผลิตขึ้นโดยขบวนการสังเคราะห์ได้ เตาแยกอลูมิเนียม ด้วยไฟฟ้าทำด้วยแผ่นเหล็ก และมีคาร์บอนอยู่ภายในคาร์บอนจากเตาหลาย ๆ เตา จะถูกต่อ รวมกัน และใช้เป็นขั้วลบ (แคโทด) สำหรับขั้วบวกก็ใช้โอเล็กโทดที่ทำด้วยคาร์บอนเหมือนกัน ในการหลอมเหลวและแยกด้วยไฟฟ้าจะต้องใช้แรงดันไฟฟ้าประมาณ 5 - 6 โวลต์ และกระแส ตั้งแต่ 20000 - 70000 แอมแปร์ อลูมิเนียมในสภาพที่หลอมเหลวซึ่งถูกแยกออกจากออกซิเจน แล้ว และมีอุณหภูมิ 1000 ช. จะใช้โอเล็กโทด ซึ่งทำด้วยคาร์บอนเหมือนกัน ในการหลอมเหลว และแยกด้วยไฟฟ้า จะต้องใช้แรงดันไฟฟ้าประมาณ 5 - 6 โวลต์ และกระแสตั้งแต่ 20000 - 70000 แอมแปร์ อลูมิเนียมในสภาพหลอมเหลว ซึ่งถูกแยกออกจากออกซิเจนแล้วและอุณหภูมิ

1000 ซี. จะรวมกันอยู่ที่กันเตา และถูกเจาะออกเพื่อนำไปหล่อเป็นแท่งเล็ก ๆ แท่งอลูมิเนียมเหล่านี้ จะใช้หล่อ หรือรีดเป็นวัสดุที่สำเร็จรูปต่าง ๆ ต่อไป อลูมิเนียมที่ผลิตขึ้นมาี้ ความบริสุทธิ์สูงมาก อลูมิเนียมที่บริสุทธิ์ที่สุดมีความบริสุทธิ์ถึง 99.9 % ทนต่อการผุกร่อนได้ดีที่สุด แผ่นอลูมิเนียมและแถบอลูมิเนียมจากอลูมิเนียมบริสุทธิ์ทำจากการรีดท่อและลวด อลูมิเนียมได้จากการดึงยึด อลูมิเนียมขึ้นรูปตัดตาม 1776 1790 ทำขึ้นโดยการอัด หรือการหล่อแท่ง ในการหล่อแท่งอลูมิเนียมขึ้นรูปหนา ๆ แบบหล่อจะถูกบังคับให้เคลื่อนช้า ๆ ขึ้นข้างบน ขณะที่ทำการหล่ออยู่ มิฉะนั้นจะต้องการแบบหล่อที่ยากมาก

คุณสมบัติของอลูมิเนียม

ลักษณะภายนอกของอลูมิเนียม คือ สีขาวเงิน น้ำหนักเบา ความหนาแน่น 2.7 ก.ก./ต.ม. (เหล็กหนักกว่าประมาณ 3 เท่า) ทรงผิวของอลูมิเนียมเป็นโลหะที่ทนต่อการผุกร่อน กรดอินทรีย์ทุกชนิด นอกจากกรดดินประสิว มีปฏิกิริยาต่ออลูมิเนียม ดังนั้น อลูมิเนียมจึงใช้ได้ดี ในการทำภาชนะสำหรับหุงต้ม

ในการประกอบชิ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียม หรือโลหะผสมอลูมิเนียม กับโลหะหนัก เช่นทองแดง เหล็ก มักทำให้โลหะอลูมิเนียมเสียตรงรอยต่อ เมื่อเวลาถูกความชื้น จะเกิดไฟฟ้าไหลผ่าน ซึ่งจะทำให้อลูมิเนียมผุกร่อน วิธีป้องกันทำได้โดย การบุตรงรอยต่อด้วยสิ่งที่เป็นฉนวนเสียก่อน อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความคงทนต่อเสาดิ่งต่ำ ประมาณ 7 - 18 กม./มม. เท่านั้น โดยเหตุที่โลหะชนิดนี้ มีความยืดตัวสูง (20 - 35 %) เราจึงสามารถดัดตี หรืออัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้โดยง่าย ถ้าสามารถเจาะหรือดึงขึ้นส่วนที่ทำด้วยอลูมิเนียมได้ง่าย และรวดเร็วกว่าเหล็ก เพราะสามารถทำงานด้วยอัตราความเร็วสูง ในการเจาะเราใช้สว่านเกลียวที่ใช้กับโลหะเบาและการตะไบ เราใช้ตะไบลายเดี่ยวที่ทำขึ้นโดยการดัด

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงน้อยจึงไม่ค่อยมีใช้ในรูปของวัสดุโครงสร้าง คุณสมบัติของอลูมิเนียมจะดีขึ้นมาก เมื่อผสมกับโลหะลงได้

เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นโลหะที่อ่อน พื้นผิวของโลหะจึงไม่ทนต่อการกระทบกระเทือน วัสดุที่สำเร็จที่ทำจากอลูมิเนียม เช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่ออลูมิเนียม แท่งอลูมิเนียม และอลูมิเนียมขึ้นรูป จึงต้องมีการป้องกันการชูดริคและกันการกระทบเวลาขนส่ง

โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมงกานีสลงไปในอลูมิเนียม จะได้โลหะผสมอลูมิเนียมที่มีความคงทน และแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และการเป็นสื่อนำไฟฟ้าที่ดี อันเป็นคุณสมบัติของอลูมิเนียมบริสุทธิ์ จะเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมมีที่ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย โลหะผสมอลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วย สามารถชุบให้แข็งได้ ในการนี้ จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวได้เป็นอย่างดี โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. โลหะผสมเหนียว ใช้ทำวัสดุที่สำเร็จรูป โดยการรีด และโลหะผสมหล่อใช้ทำวัสดุที่สำเร็จ โดยการผลิตโลหะผสม อลูมิเนียมอย่างเหนียว ใช้รีดหรือดึงเป็นแผ่น แลบแท่ง และท่ออลูมิเนียมตาม 1783 - 84 และ 1795 -97 ขนาดของวัสดุที่สำเร็จเหล่านี้ ถูกจัดเข้ามาตรฐานด้วย

2. โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อ จะหล่อให้เป็นแบบหล่อ เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยใช้แบบหล่อหลายแบบ แบบหล่อถาวร และแบบหล่ออัด ในการหล่อแบบหล่อถาวร เราเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้ มีขนาดแน่นอนกว่า และมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนที่ทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบหล่ออัด โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อที่ทำด้วยเหล็กเหนียว ซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นอน

ท่ออลูมิเนียมผลิตจำหน่ายในราคามาบาทต่อฟุต ขนาดมาตรฐาน 12 ฟุต ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ตารางที่ 10 แสดงราคาต่ออลูมิเนียม

ขนาดท่อ	ความหนาต่อ/นิ้ว	ราคาฟุตละ/บาท
1/2 นิ้ว	0.028, 0.035, 0.449, 0.065	3.00, 3.50, 5.00, 6.00
3/4 นิ้ว	0.035, 0.045, 0.064	4.00, 7.00, 9.00
1 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.058, 0.065	3.00, 10.00, 10.60, 11.60
1 1/2 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.065	9.00, 12.00, 15.00
1 1/2 นิ้ว	0.035, 0.049, 0.058	11.00, 14.00, 16.00, 18.00
2 นิ้ว	0.035	20.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาในที่นี้เป็นราคามาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตซึ่งยังไม่ได้คิดอัตราค่าขนส่งต่าง ๆ หรือภาษีอากรใด ๆ จะเห็นได้ว่าเกณฑ์ราคาสูงกว่าราคาท่ออบสังกะสีมากดังตัวอย่าง

ท่ออลูมิเนียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 6 เมตร ราคาประมาณ 400 บาท โดยยังไม่รวมอัตราค่าขนส่งใด ๆ ทั้งสิ้น

ส่วนท่อเหล็กอบสังกะสีขนาดเดียวกัน ราคาเพียง 314.50 บาท โดยรวมอัตราภาษีหรือค่าขนส่งแล้ว

ในด้านคุณสมบัติที่จะนำมาใช้กับงาน เกี่ยวกับความแข็งแรงของเนื้อวัสดุ ท่อเหล็กอบสังกะสีมีความแข็งแรงกว่า ทนต่อการขีดข่วน ทนต่อแรงดึง สามารถเชื่อมต่อประสานได้ง่าย และดีกว่า

ข้อเปรียบเทียบประเมิณผล ระหว่างท่อเหล็กอบสังกะสี กับท่ออลูมิเนียมเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการออกแบบที่เหมาะสม

ลักษณะภายนอกของโลหะผสมอลูมิเนียม คือ มีสีขาวเงิน เราอาจทราบชนิดของโลหะ
ที่ผสมอลูมิเนียมได้ด้วยการตรวจโดยใช้วิธีทำผิวโลหะด้วยน้ำยา(
ถ้าเราใช้น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ทำผิวโลหะ และ
ทิ้งไว้ประมาณ 5 - 10 นาที จะเห็นส่วนที่ทำน้ำยาไว้เป็นสีดำ สำหรับอลูมิเนียมบริสุทธิ์และ
โลหะผสมอลูมิเนียม จะถูกกัดเป็นสีขาว รอยสีดำที่ผิวโลหะ
ผสม จะสามารถให้หายได้โดยกรดคินประสิ่ว ในการทำงานกับชิ้นส่วนที่ทำด้วยโลหะและอลูมิเนียม
จะต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกชุบรีดเป็นรอยได้ง่าย ถึงแม้โลหะ
เหนียวผสมอลูมิเนียมจะมีความคงทนสูง แต่สามารถเอามาให้อ่อนตัวและใช้งาน คัด เคาะ ปาด
และตีคัดได้ ในการฉัดจะต้องรองปากกาด้วยชิ้นอลูมิเนียม ชัดตรงรอยที่ตีด้วยคินสอ อย่าใช้เหล็ก
ขีด เพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาตัดจะทำให้โลหะฉีก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5.3 สเตนเลส

สเตนเลส เป็นโลหะเคลือบประเภท () ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เหล็กสเตนเลสมีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของเหล็กสเตนเลส จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

เหล็กสเตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหาร หรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม ที่ต้องการความสวยงาม ใช้ได้ดีทั้งภายนอกและภายใน ตัวอาคารโดยไม่มี การทาสีหรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของเหล็กสเตนเลสก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ถึงต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของภาชนะต่าง ๆ ด้วย ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมเข้าเป็นเหล็ก ได้แก่

นิกเกิล จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยึดตัว ในขณะที่คดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

แมงกานีส ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง

โครเมียม จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรง และสามารถทนต่อแรงดึง

ได้สูง

วานาเดียม จะเพิ่มความเหนียวให้กับเหล็กสเตนเลส

โมลิบดีนัมและโคบอลต์ จะต้านทานการกัดกร่อน

ติคาเนียมและแมกนีเซียม จะทำให้เหล็กสเตนเลสมีน้ำหนักเบา

เหล็กสเตนเลส มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วโดยทั่วไป มีส่วนผสมหลักคือ เหล็ก () , นิกเกิล () , และโครเมียม ()

เหล็กสเตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

(1) () จะประกอบด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม

18 % นิกเกิล 6 % และธาตุอื่น ๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2 - 4 %

ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า ซึ่งมีความ
 แข็งสูงมาก จะมีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

- แบบ 304 แบบนี้แนะนำให้ใช้แทนแบบ 302 ในการประกอบเข้ากับงานชิ้นใหญ่
 และต้องใช้การเชื่อมมาก

- แบบ 316 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และ
 แนะนำให้ใช้สำหรับในการที่มีการสัมผัสกับคลอไรด์มาก ๆ เช่นใช้ในบริเวณที่ก่อสร้าง แถบชายทะเล
 ในย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

- แบบ 433 แบบนี้มีความต้านทานในการกัดกร่อนได้น้อยกว่า 302 และแนะนำให้ใช้
 ในงานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

ราคา

ถ้าซื้อขายเหล็กสเตนเลสในท้องตลาดคิดตามขนาด/น้ำหนัก

เช่น ขนาด	6 นิ้ว	กิโลกรัมละ	52 บาท	1 ท่อน	13 กิโล
	1/2 นิ้ว	กิโลกรัมละ	48 บาท	1 ท่อน	25 กิโล
	1 นิ้ว	กิโลกรัมละ	64 บาท	1 ท่อน	6 กิโล

เหล็กสเตนเลส 1 ท่อน ยาว 6 เมตร เหมือนกับเหล็กทั่วไป มีราคาแพง ผู้ขายจึง

ใช้วิธีแบ่งขายตามความจำเป็น

2.4.6 พลาสติกและกรรมวิธีการผลิต ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

2.4.6.1 อีพ็อกซี

ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมราว ปี ค.ศ. 1947 รู้จักอย่างแพร่หลายในรูปของ กาวติดโลหะ และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี

คุณสมบัติ อีพ็อกซีมีน้ำหนักปานกลางมี ถ.พ. ระหว่าง 1.11-1.8 รับแรงดึงได้ดีมาก รับแรงอัดได้ดีมากรับแรงอัดได้ดีและรับแรงกระทบได้ดีพอควรในรูปของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสสามารถรับแรงดึงได้ถึง 65,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ซึ่งมากกว่าเหล็กโครงสร้าง (Structural Steel) ซึ่งรับได้เพียง 60,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

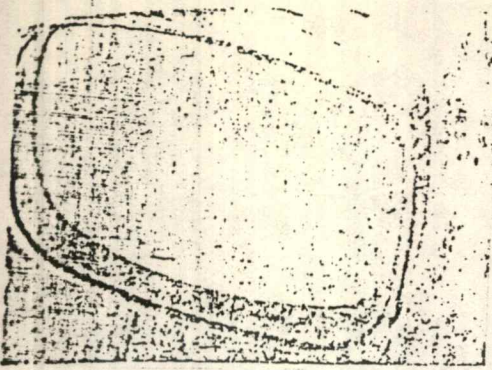
คุณสมบัติพิเศษของอีพ็อกซี คือสามารถติดแนบได้ดีกับวัสดุอื่น ๆ เช่น โลหะ แก้ว พลาสติก เซรามิก ยาง ฯลฯ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะของผิวจะเรียบหรือขรุขระ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติอ่อนตัว (Flexibility) จึงเหมาะสำหรับทำกรอย่างยั่งยืน

อีพ็อกซีมีการหดตัวน้อยมากเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนไฟอาร์คได้ดีอีกด้วย ทนความร้อนได้สูงถึง 600 ฟ ในสภาพปกติใช้งานทนความร้อนได้ในอุณหภูมิ 200 -300 ฟ ความเย็นไม่ สามารถเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้อีพ็อกซีติดไฟแต่ช้าและดับเอง

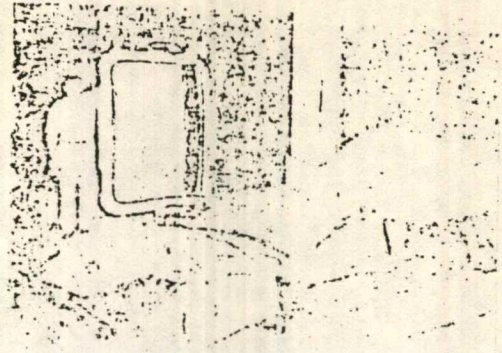
คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด ค่าง และสารละลายได้ดี มีความดูดซึมน้ำในอัตราต่ำ การใช้ประโยชน์ ในรูปของเหลวใช้ทำกาวชนิดดีติดวัสดุต่าง ๆ ติดโครงรัง (Aluminium Honeycomb) ในโครงเครื่องบิน วัสดุเคลือบผิว เช่น พลาสติกเคลือบพื้นโรงยิมเนเซียม เคลือบกรอบหน้าเครื่องรับโทรทัศน์ ซึ่งทนและถูกกว่าการนำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า นอกจากนี้ยังนิยมนำไปหล่อทำแม่พิมพ์ชนิดทดลอง หรือมีปริมาณการผลิตต่ำในอุตสาหกรรมพลาสติกและแม่พิมพ์ปั๊ม โลหะแผ่น

ในรูปผลิตภัณฑ์ อีพ็อกซีนิยมนำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสชนิดดี ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ รถยนต์

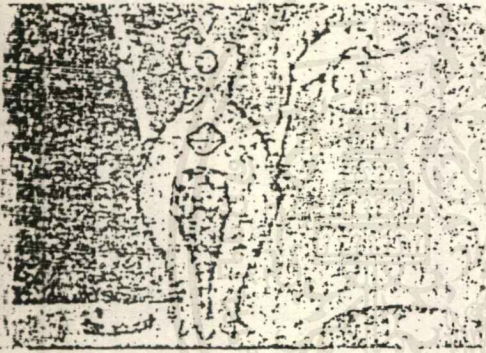
ในรูปโฟม ใช้ทำเป็นไส้ (Core) เพื่อลดน้ำหนักและเพิ่มความแข็งแรงใน โครงสร้างแบบแซนด์วิช (Sandwich Construction)



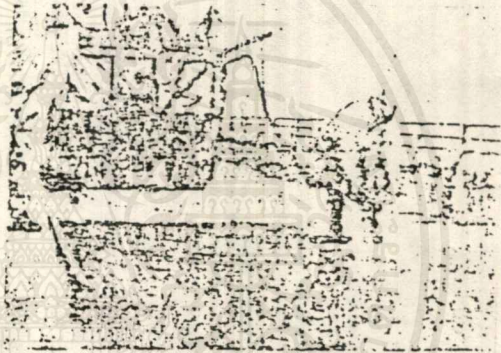
น้ำยาเคลือบผิว เครื่องรับโทรทัศน์
ใช้ส่วนผสมอีพอกซี



แม่พิมพ์ไม้โลหะแผ่นทำจากอีพอกซี



กาวสารพัดประโยชน์อีพอกซี



วัสดุเคลือบผิวในแกนส่วนตีสม
อีพอกซีแห้งเร็ว บนสารเคมี
น้ำมัน และสภาพอากาศทั่ว ๆ ไป

ภาพที่ 43 แสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก อีพอกซี (Epoxy)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.2 ฟีนอลิก (Phenolic)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อ เบกเกลไลท์ (Bakelite) ถูกค้นพบ โดย DR. Leo Hendrik Bakeland และถูกจดทะเบียนลิขสิทธิ์ในปี ค.ศ. 1909 มีชื่อทางเคมีว่า Phenol-Formaldehyde มีปริมาณการใช้สูงสุด (Work Horse) ในพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงด้วยกัน

คุณสมบัติ

ฟีนอลิกเป็นพลาสติกชนิดที่มีน้ำหนักปานกลาง มี ถ.พ. 1.25-1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมาก รับแรงบดงอได้น้อย

ในระยะแรกฟีนอลิกจะมีเฉพาะสีเข้มเช่น น้ำตาลแก่ และสีดำเท่านั้น และทึบแสง แต่ในปัจจุบันสามารถทำสีต่าง ๆ ได้มีทึบแสงผ้าและใส มีทั้งชนิดขึ้นรูปโดยการใช้แรงอัดและความร้อน และชนิดหล่อเย็น

คุณสมบัติทางไฟฟ้าอยู่ในขั้นดีทั้งไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ ฟีนอลิกหลายชนิดทนไฟอาร์คไม่ตี

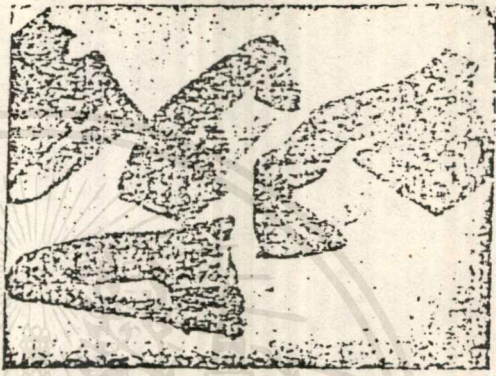
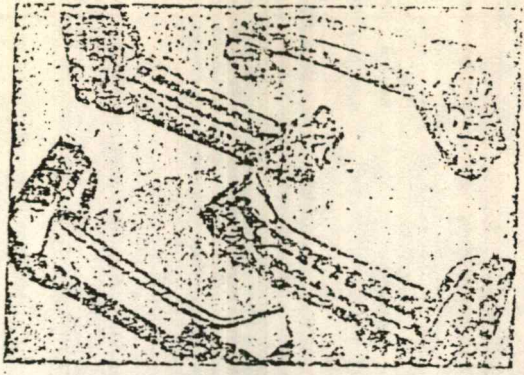
ฟีนอลิกทนความร้อนในภาวะปกติประมาณ 350-360 ฟ หากผสมวัตถุทนความร้อนบางชนิด จะทนได้ถึง 400 ฟ ในสภาพที่อุณหภูมิต่ำหรือเย็น จะใช้ได้ดี ฟีนอลิกเป็นตัวนำความร้อนที่เร็ว ติดไฟได้แต่ช้าและดับของ คุณสมบัติทางเคมี พอ ๆ กับพลาสติกชนิดอื่น ๆ คือทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนกรดออกซิไดซิ่งและด่างแก่ ทนสารเคมีอื่น ๆ เช่นน้ำ แอลกอฮอล์ ไขมัน น้ำมัน ฯลฯ ได้

การใช้ประโยชน์

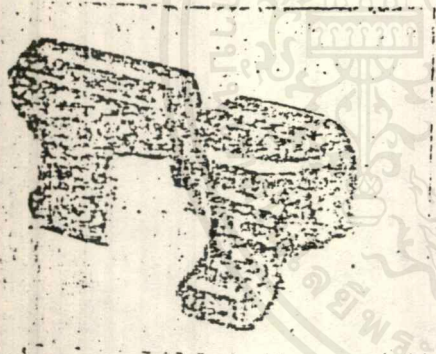
นิยมใช้ทำด้ามมือจับหุหม้อ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า จากบรรจุสารเคมี ตู้ทีวี ฯลฯ

ในรูปของเหลวใช้เป็นวัสดุประสานกันสารเคมีและกาวไม้อัดกันน้ำ

ฟีนอลิกสามารถทำเป็นโฟมได้ ซึ่งจะขยายตัวได้ถึง 300 เท่า โฟมฟีนอลิกนิยมทำเป็นหุ่นลอยน้ำใช้ในงานต่าง ๆ และใช้เสริมความแข็งแรงในปีกเครื่องบิน

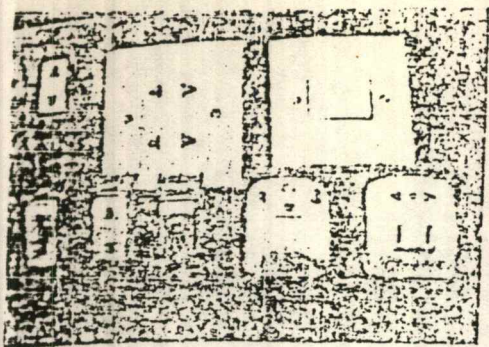


มือจับทำด้วยพีโนลิก

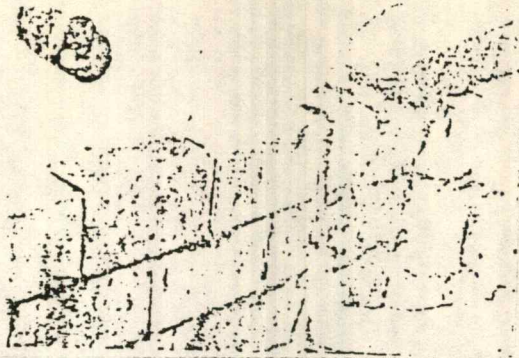


ภาพที่ 44 - ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าทำด้วยพีโนลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

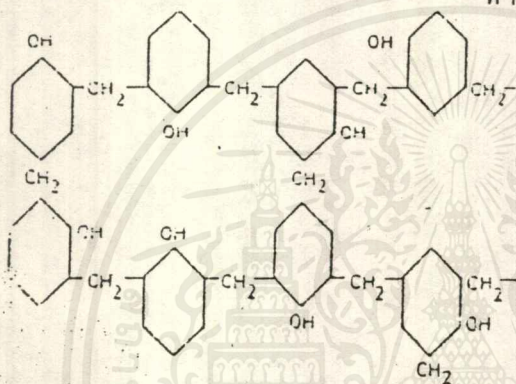


อุปกรณ์ไฟฟ้า ฟีนอลิกหรือยูเรีย



น้ำยาประสานชนิดกันกรด

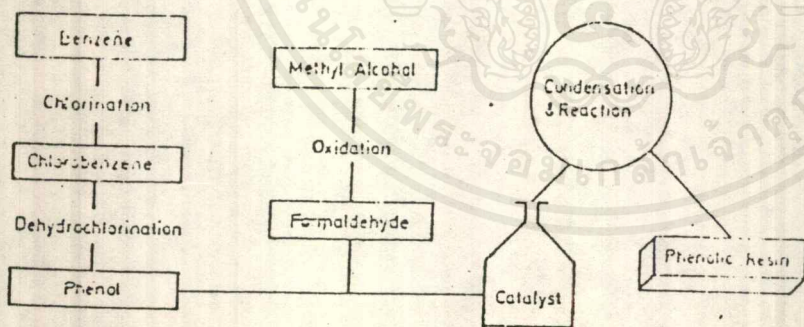
ทำจากฟีนอลิก



ภาพที่ 45

สูตรเคมีของฟีนอลิก

(Cross Linked Cured Phenolic Resin)



ภาพที่ 46

กรรมวิธีการผลิตฟีนอลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

แสดง ลักษณะทางกายภาพ

PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS

ลักษณะทางกายภาพ	Compression , Transfer
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-410 F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.004-0.009 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.32-1.45
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	20.9-17.8
ทนแรงดึง	1,000-11,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว
ทนแรงอัด	24,000-38,000 ปอนด์/ ตร. นิ้ว
ทนแรงกระทบ	0.24-0.65
ความแข็ง	M 100-M 120
ทนความร้อนโดยปกติ	360-360 F
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด Oxidizing Acids
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำแต่คุณสมบัติทางกายภาพยังคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56 แสดงแม่แบบการผลิตแบบฉีด INJECTION BLOW MOLDING

ข้อดีของการผลิตแบบฉีดชนิด Injection Blow Molding

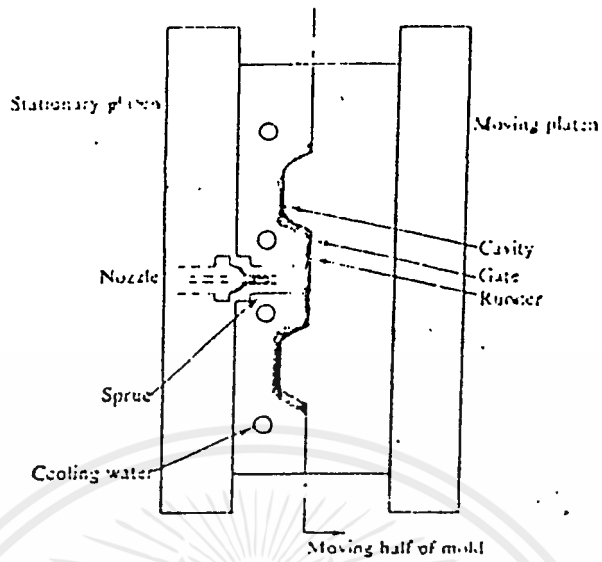
1. ไม่มีครีบหรือส่วนเกินที่ต้องทำการตัดออกหรือตกแต่งต่อ
2. ไม่มีเศษวัสดุเหลือ
3. ผังหรือคอขวดของชิ้นงานจะมีความหนาเท่า ๆ กัน เพราะที่สามารถคำนวณความหนาเพื่อการยึดตัวของส่วนต่าง ๆ ไว้แล้ว
4. ขนาดของเกลียวที่คอขวดมีขนาดความผิดพลาดน้อยมาก
5. เนื้อชิ้นงานใสกว่าและผิวเป็นมันมากกว่า

ข้อเสีย

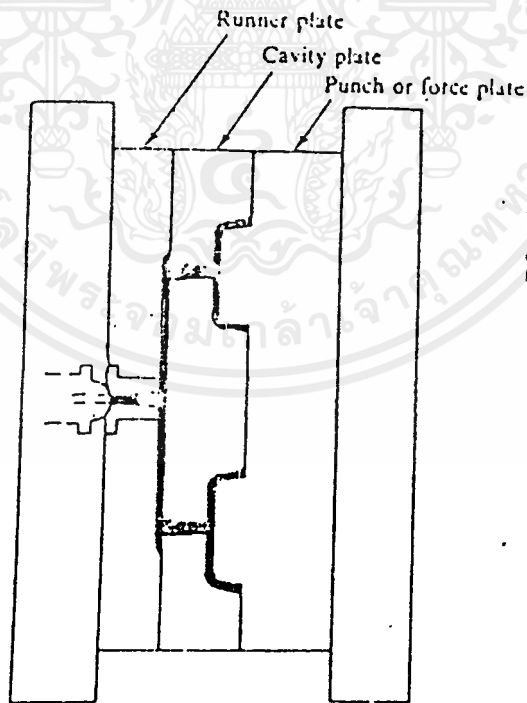
1. ต้องมีแม่แบบหลายชุด โดยปกติจะมีสอง บางแบบจะมีหลายชุดซึ่งจะต้องลงทุนเพิ่มขึ้น
2. ลงทุนค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง
3. การเกิดแรงเครียด (Injection Strain) จึงทำให้ชิ้นตอนต่าง ๆ ต้องใช้เวลาที่สอดคล้องกัน จึงอาจทำให้เสียเวลาในช่วงการผลิตมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลอื่น ๆ ที่ควรรทราบในกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด (Injection Molding)



ภาพที่ 57 ลักษณะแม่แบบมาตรฐานชนิดสองแผ่น (Standard Two-plate Mold)



ภาพที่ 58 ลักษณะแม่แบบมาตรฐานชนิดสามแผ่น (Standard Three-plate Mold)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.3 กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

แยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. Molding (ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด)
 - Compression (แบบอัด)
 - Transfer (แบบอัดส่ง)
 - Injection (แบบฉีด)
 - Extrusion (แบบรีด)
 - Blow (แบบเป่า)
 - Calendaring (แบบลูกกลิ้ง)
 - Laminating (แบบอัดแผ่น)
 - Cold (แบบอัดเย็น)
2. Casting (ประเภทหล่อพลาสติกเหลว)
 - Simple (แบบหล่อเย็น)
 - Plasticsol (แบบหล่อร้อน)
3. Thermoforming (ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น)
 - Mechanical (แบบอัดด้วยแม่แบบ)
 - Vacuum (แบบสูญญากาศ)
 - Blow (แบบลมอัด)
4. Reinforcing (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)
 - Hand Lay-Up (แบบใช้มือทา)
 - Spray Up (แบบใช้เครื่องพ่น)
 - Matched Molding (แบบใช้แม่แบบอัด)
 - Premix Molding (แบบอัดเหลว)
 - Pressure-Bay Molding (แบบดุงอัดอากาศ)
 - Vacuum-Bag Molding (แบบดุงสูญญากาศ)
5. Foaming (ประเภทหล่อโฟม)
 - Molding Expandable Polystyrene (แบบหล่อพลาสติกเม็ด)
 - Casting Rigid Flexible Polyurethane Foam (แบบหล่อพลาสติกเหลว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6.4 ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบฉีด

MOLDING

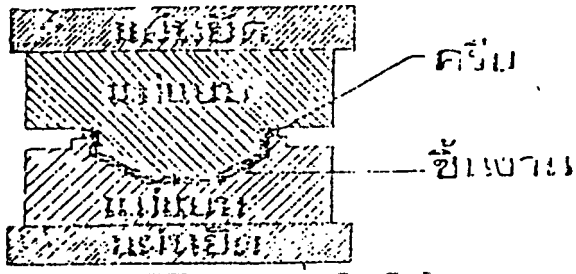
แบบอัด (Compression Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้เป็นแบบที่ง่ายและธรรมดาที่สุด ผลิตได้ไม่รวดเร็วทันนักพลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นเทอร์โมเซตติงชนิดผง ไม่นิยมใช้ชนิดเม็ดเพราะว่าขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

1. นำผงพลาสติกไปเข้าเครื่องอบแห้ง (Preheating) ด้วยระบบหรือระบบอื่น ๆ ในปริมาณที่ต้องการ เพื่ออบให้ผงพลาสติกแห้งไล่ความชื้นออก และเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้ใกล้เคียงจุดหลอมละลายเพื่อช้ระยะเวลาในเครื่องอัด (ผงพลาสติกบางชนิดไม่ต้องผ่านการอบ) ที่อุณหภูมิประมาณ 90-115 °C ระยะเวลาไม่ควรเกิน 60 วินาที
2. เทก้อนผงพลาสติกที่อบแล้วเข้าแม่แบบในเครื่องอัด ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 150-165 °C หรือแล้วแต่ชนิดของพลาสติก
3. กดแม่แบบตัวผู้ซึ่งอยู่ตอนบนลงช้า ๆ (หรือดันแม่แบบตัวเมียหรือตัวล่างขึ้น) แต่ไม่สุด ด้วยแรงอัดประมาณ 120 กก./ซม. ความร้อนและแรงอัดจะทำให้ผงพลาสติกหลอมละลายและไหลไปตามส่วนต่าง ๆ ของแม่แบบ
4. กดแม่แบบลงสุดด้วยแรงอัดประมาณ 175-200 กก./ซม. นานประมาณ 60-80 วินาที หรือแล้วแต่ขนาดของชิ้นงานและชนิดของพลาสติก
5. เปิดแม่แบบออก แล้วนำชิ้นงานไปขัดตกแต่งขอบให้เรียบด้วยกระดาษทรายหรือตะไบ แล้วขัดมันด้วยสั้วผ้าขัดมันกับดินขัด

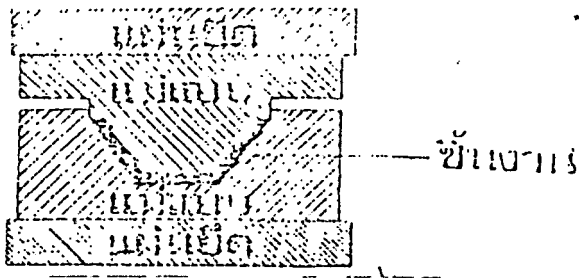
หมายเหตุ หากต้องการให้ชิ้นงานมีลวดลาย หลังขั้นตอนที่ 4 คือเมื่อเปิดแม่แบบออกให้วางแผ่นฟอยล์ที่พิมพ์ลวดลายวางทับลงไปบนชิ้นงาน หากต้องการผิวมันใสเทผงเคลือบ (Glaze) ปริมาณเล็กน้อยใส่ลงไปแทนแผ่นฟอยล์ กดแม่แบบตัวบนลงอีกครั้งด้วยแรงอัดประมาณ 120 กก./ซม. ความร้อนเท่าเดิมคือ 150-165 °C นาน 45-50 วินาที จากนั้นจึงยกแม่แบบตัวบนขึ้น นำชิ้นงานไปขัดตกแต่งต่อไป



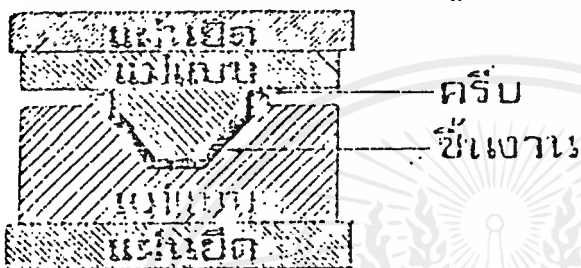
ภาพที่ 47 แสดงแบบอัดชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



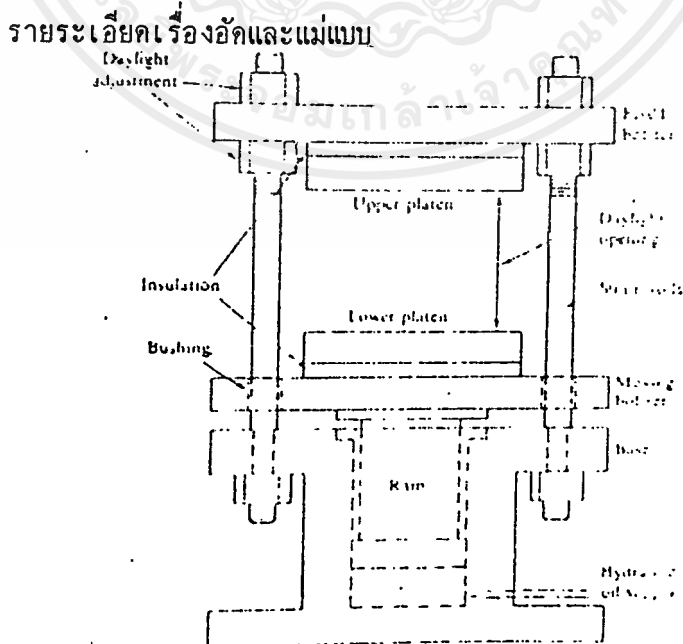
ภาพที่ 48 แสดงแบบอัดชนิด



ภาพที่ 49 แสดงแบบอัดชนิด SEMI-POSITIVE MOLD

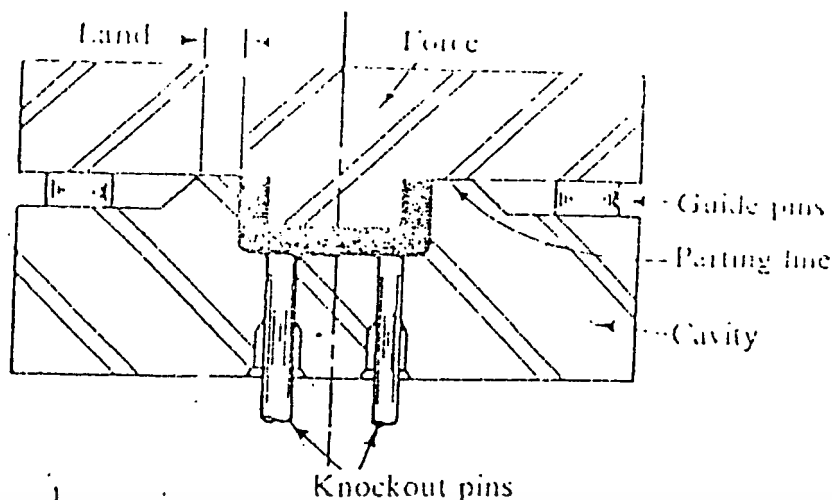
จากรูปข้างบน แบบอัดชนิด Flash Mold เป็นแบบที่มีความยุ่งยากน้อยที่สุด แบบอัดชนิดนี้ยอมให้พลาสติกไหลออกได้ เมื่อกดแม่แบบตัวผู้ลง ไม่ต้องใช้แรงอัดมาก แต่ข้อเสียคือชิ้นงานที่หล่อเนื้อจะไม่แน่น ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่น มีครีปต้องชดเชงมาก ชิ้นงานที่หล่อควรบางและตัน

แบบอัดชนิด Fully Positive Mold เป็นแบบตรงข้ามกับแบบ
รายละเอียดเครื่องอัดและแม่แบบ



ภาพที่ 50 เครื่องอัดแบบหัวขึ้น (Compression-Molding Press, Upstroke Type)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 51 รายละเอียดชิ้นส่วนของแม่แบบอัด

ยอมให้พลาสติกที่หลอมละลายไหลออกน้อยที่สุด หรือไม่ให้ไหลออกมาขึ้นบนที่ได้จึงมีเนื้อแน่นและแข็งมาก ข้อเสีย หากใส่พลาสติกมากเกินไปแรงอัดจะทำให้แม่แบบแตกร้าวได้

แม่แบบชนิด Semi-Positive Mold เป็นแบบผสมระหว่าง Flash Mold และ Fully Positive Mold เหมาะสมกับงานทั่วไป ชิ้นงานที่ได้มีความแข็งแรงพอสมควร

ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นพลาสติกผงพวกเทอร์โมเซตติง เช่น เพลามีน ฟีนอลิก ยูเรีย สำหรับพวกเทอร์โมพลาสติกเมื่อเวลาอัดหลอมละลายแล้วต้องทำให้แม่แบบเย็นก่อนเปิด เพื่อป้องกันการเบี้ยวไม่คงรูปซึ่งต้องเสียเวลามาก แต่พวกเทอร์โมเซตติงเมื่อหลอมละลายแล้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้คงรูปไม่หลอมละลายอีกเมื่อเปิดแม่แบบนำเอาชิ้นงานออก นำผงพลาสติกใส่ไปใหม่ จะใช้เวลาอีกที่จะทำให้หลอมละลายอีก เพราะแม่แบบร้อนอยู่แล้ว

พวกเทอร์โมพลาสติกที่ใช้กับกรรมวิธีการผลิตนี้มีไวเนล และสไกรีน ใช้ทำแผ่นเสียง ทั้งนี้เพราะต้องการความละเอียดแน่นของแผ่น

ชนิดของผลิตภัณฑ์ เช่น ช้อน ชาม จาน อุปกรณ์ไฟฟ้า ค้ามือจับเตารีด หูหม้อ หูกระทะ
... แผ่นเสียง ฯลฯ

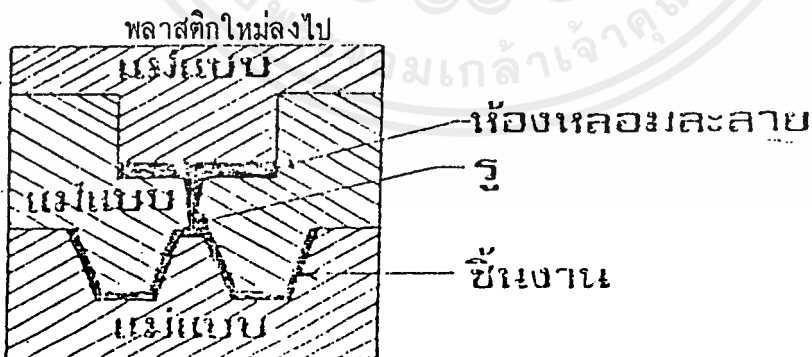
แบบอัดส่ง (Transfer Molding)

กรรมวิธีการผลิต

เป็นกรรมวิธีการผลิตที่ดัดแปลงมาจากแบบอัด (Compression Molding) แต่ยุ่งยากกว่าใช้หล่อชิ้นงานที่มีลักษณะยุ่งยาก ความหนาต่างกันหรือต้องมีวัตถุเสริมด้านสังกะยมอยู่ หรือมีชิ้นส่วนโลหะแทรกอยู่ เช่นหัวครอบจานจ่ายในรถยนต์หากใช้กรรมวิธีแบบอัดชิ้นโลหะที่สอดแทรกอยู่กับแม่แบบจะถูกอัดโดยตรงถ้าจะหลอมละลาย อาจทำให้ชิ้นส่วนโลหะบิดงอได้ แต่กรรมวิธีแบบอัดส่งนี้ผงพลาสติกจะถูกหลอมละลาย ในห้องหลอมละลาย (Transfer Chamber) ก่อนแล้วจึงถูกอัดผ่านรู (Sprue) เข้าไปในแม่แบบก่อนล่าง ชิ้นส่วนโลหะที่แทรกอยู่จะไม่ถูกรบกวนจากพลาสติกเหลวมากนัก วัสดุเสริมกำลังที่ผสมอยู่จะถูกเรียงกับขนาด (Oriented) ไปกับแรงอัดทำให้เกิดความแข็งแรงแนวขนาดเพิ่มขึ้น พลาสติกที่ใช้เป็นพวกเทอร์โมเซตติงชนิดผง

ขั้นการผลิต มีดังนี้

1. เทผงพลาสติกลงในห้องหลอมละลายในปริมาณที่ต้องการ ส่วนทำความร้อนรอบ ๆ ห้องจะทำให้ผงพลาสติกละลาย
2. กดแม่แบบตัวบนลงพลาสติกเหลวจะไหลผ่านรู เข้าไปในแม่แบบตอนล่าง
3. ปลดปล่อยทิ้งไว้ในแม่แบบตอนล่างเพื่ออบให้สุก (Curing) ประมาณ 1-2 นาที
4. เปิดแม่แบบ ถอดชิ้นงานออก ไปขัดตกแต่ง
5. กะเทาะเศษพลาสติกที่ติดอยู่ที่รูและตอนล่างของห้องหลอมละลายออกก่อนจะเทผง



ภาพที่ 52 แบบอัดส่ง (TRANSFER MOLDING)

ชนิดของพลาสติก พลาสติกที่ใช้เหมือนกับแบบอัด คือส่วนมากเป็นเทอร์โมเซตติง

ชนิดของผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่ เช่นหัว

แบบฉีดยุ (Injection Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีแบบฉีดเป็นกรรมวิธีที่ออกแบบเพื่อใช้กับเทอร์โมพลาสติกโดยเฉพาะ (ใช้กับเทอร์โมพลาสติกแข็งที่ดึงพลังสติกได้ แต่มีกวรนำมาใช้น้อยมากลงทุนสูง) ผลิตได้ปริมาณมากและรวดเร็ว มีลักษณะคล้ายแบบอัดส่ง (Transfer Molding) แต่สูงมากและลงทุนมากกว่า ทำให้รวดเร็วกว่ามาก

กรรมวิธีการผลิตแบบฉีด แบ่งออกได้หลายชนิดคือ

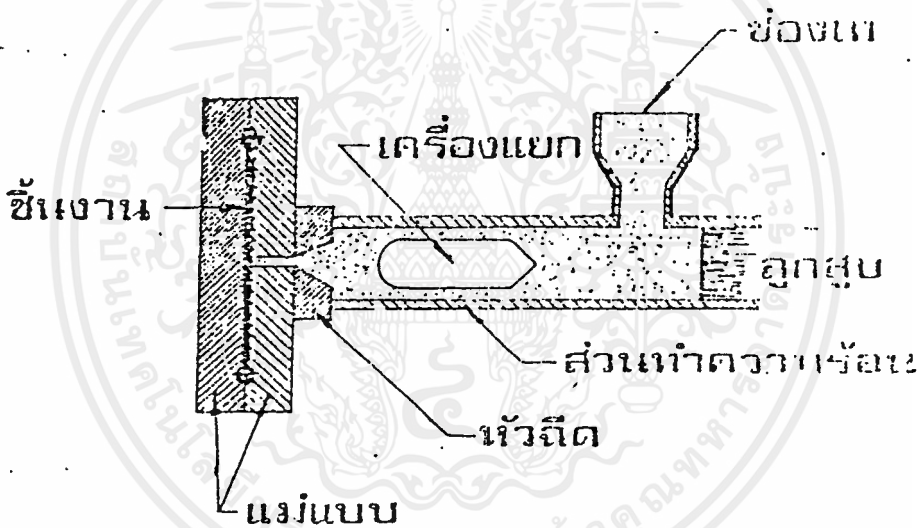
1. แบบฉีดชนิด Flow Molding เป็นชนิดธรรมดาที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ใช้ทำชิ้นงานทั่ว ๆ ไป เช่น ถังน้ำ ตะกร้า ก่อง ฯลฯ รายละเอียดจะได้กล่าวในตอนต่อไป
2. แบบฉีดชนิด Injection Blow Molding เป็นชนิดที่ดัดแปลงแก้ไขว่ากรรมวิธีการผลิตแบบเป่า (Blow Molding) ซึ่งผลิตชิ้นงานรูปขวดคือชิ้นงานกลาง แต่มีปัญหาเรื่องความหนาของส่วนต่าง ๆ ไม่เท่ากัน กรรมวิธีนี้จะผลิตชิ้นงานรูปขวดที่มีขนาดเล็กเท่านั้น เนื้อของชิ้นงานทั่ว ๆ ไปจะมีความหนาใกล้เคียงกันรายละเอียดจะกล่าวในตอนต่อไป
3. แบบฉีดชนิด Reactive Injection Molding (RIM) กรรมวิธีชนิดนี้กำลังได้รับการพัฒนาอยู่ในขณะนี้ เป็นกรรมวิธีที่ใช้ฉีดพลาสติกเหลวโมโนเมอร์ (Monomer) เข้าไปในแม่แบบแทนการฉีดพลาสติกเหลวที่ร้อนหลอมละลายเข้าในแม่แบบ กรรมวิธีชนิดนี้ยังไม่สามารถใช้ได้กับพลาสติกทั่ว ๆ ไป ที่ใช้ได้ผลแล้วคือ Polyurethane, Unsaturated Polyester Resin และ Nylon ชิ้นงานที่ผลิตโดยกรรมวิธีชนิดนี้เป็นชิ้นงานขนาดใหญ่ เช่น ชิ้นส่วนในรถยนต์ เครื่องปรับอากาศและฝาครอบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ฯลฯ
4. แบบฉีดชนิด Injection Stamping เป็นกรรมวิธีการผลิตพิเศษที่ทำงานระเอียดแม่แบบ (Mold) สามารถปรับขนาดได้ป้องกันการหดตัวหรือบิดงอของชิ้นงานมีใช้น้อยมาก ซึ่งส่วนมากใช้กับงานผลิตเลนส์ (Optical Lenses)

ต่อไปจะได้อธิบายขั้นตอนและระบบการผลิตของกรรมวิธีการผลิตแบบฉีดชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ต่าง ๆ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นการผลิตแบบฉีดชนิด Flow Molding ระบบ Plunger Type มีดังนี้

1. พลาสติกผงหรือเม็ดลงในช่องเท (Hopper)
2. ลูกสูบจะอัดเม็ดพลาสติกให้ผ่านไปที่ส่วนทำ ความร้อน มีอุณหภูมิ 300-650 °F โดยแยกผ่านเครื่องแยก (Toipedo หรือ Spreader) เพื่อให้ได้รับความร้อนสม่ำเสมอ และเนื้อพลาสติกคลุกเคล้ากันดีขึ้น
3. พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านหัวฉีด (Nozzle) ไปยังแม่แบบปิดด้วยแรง 5,000 40,000 ปอนด์/ตร. นิ้ว ด้วยระบบลูกสูบ
4. พลาสติกจะ เย็นและแข็งตัวโดยระบบระบายความร้อนด้วยในช่องแม่แบบ
5. เปิดแม่แบบ แล้วนำชิ้นงานออกไปตัดตกแต่งต่อไป (ชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่จะถูกวางในโครงบังคับก่อนแล้วทิ้งไว้จนเย็นลงก่อนการบดอง



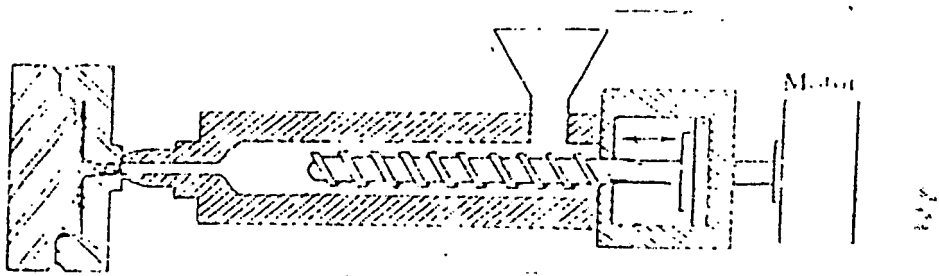
ภาพที่ 53 แบบฉีด (INJECTION MOLDING)
ระบบ PLUNGER TYPE

ชนิดของพลาสติก ใช้พลาสติกพวกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น แอสเซทอน อะคริลิก ฟลูออโรคาร์บอน โพลีเอไมด์ โพลีโอะเลฟิน โพลีสไตรีน และไวนิล

ชนิดของผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างกว้างขวางเกือบทุกประเภท วิธีสังเกตง่าย ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีการผลิตนี้ได้ดูรอยกลมมนที่ด้านล่าง หรือส่วนที่มองไม่เห็นของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นพวกที่พลาสติกเหลวถูกอัดเข้าไปในแม่แบบ

ขั้นการผลิตแบบฉีดชนิด Flow Molding ระบบ Reciprocating Scyow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 54 Reciprocating Screw injection molding machine



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

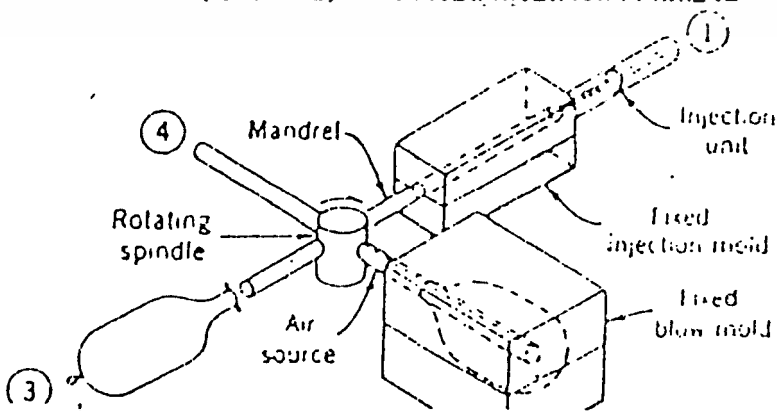
ขั้นตอนการผลิตทั่วไป เหมือนกับระบบ Plunger Type ผิดคนแต่ระบบการอัดพลาสติก เหลวที่ร้อนหลอมละลายไปที่หัวฉีด (Nozzle) ของระบบ Plunger Type ใช้ระบบลูกสูบ แต่ระบบ Reciprocating Screw ใช้สกรูหรือเกลียวที่หมุนแทน ซึ่งระบบนี้สามารถผลิต ชิ้นงานที่ใหญ่ขึ้น

กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดชนิด Flow Molding ยังมีอีกหลายแบบ แต่ที่นิยมคือ ระบบทั้งสองที่กล่าวมาแล้ว

2.4.6.5 ขั้นตอนการผลิตแบบฉีดชนิด Injection Blow Molding

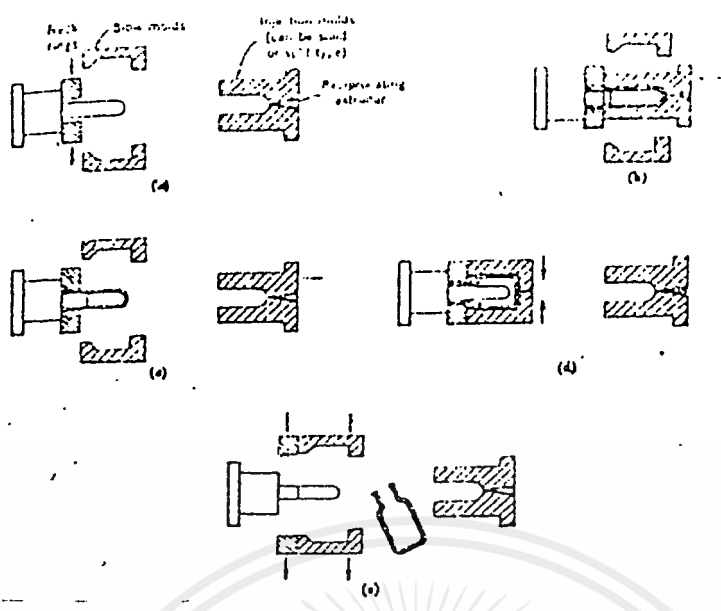
กรรมวิธีการผลิตแบบฉีดชนิดนี้นิยมใช้บ้างพอสมควรโดยเฉพาะใช้ผลิตชิ้นงาน รูปขวดขนาดเล็กที่ต้องการความหนาของผนังเท่ากันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งมี ลักษณะดังกล่าวจะใช้กรรมวิธีการผลิตแบบเป่า (Blow Molding) ไม่ได้ รายละเอียดขั้นตอน การผลิตมีดังนี้ (ดูภาพประกอบ)

1. แม่แบบชุดแรก (Injection Mold) เข้าประกบกับแกนกลาง (Mandrel) แล้วเครื่องฉีด (Injection Unit) เคลื่อนเข้าประกบแม่แบบ ฉีดพลาสติก เหลวที่ร้อนหลอมละลาย เข้าเติมแม่แบบรูปร่างที่ออกแบบไว้
2. เครื่องฉีดจะเคลื่อนที่ออกพร้อมทั้งแม่แบบชุดแรก แม่แบบชุดที่สอง (Blow Mold) ซึ่งมีรูปร่างผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ เข้าประกบแทน พร้อมทั้งเป่าลมออกจากรูปแกนกลาง ทำให้พลาสติกเหลวที่ฉีดไว้ในขั้นตอนที่หนึ่งขยายตัวแนบกับผิวแม่แบบชุดที่สอง แล้วทำให้เย็นลง
3. แม่แบบชุดที่สองเปิดออกพร้อมทั้งปล่อยชิ้นงานล่องลงมา
4. แกนกลาง (Mandrel) ที่ว่างเปล่าพร้อมจะทำงานต่อไป



ภาพที่ 55 การฉีดแบบ INJECTION BLOWMOLDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 56 แสดงแม่แบบการผลิตแบบฉีด INJECTION BLOW MOLDING

ข้อดีของการผลิตแบบฉีดชนิด Injection Blow Molding

1. ไม่มีครีมหรือส่วนเกินที่ต้องทำการตัดออกหรือตกแต่งต่อ
2. ไม่มีเศษวัสดุเหลือ
3. ผงหรือคอขวดของชิ้นงานจะมีความหนาเท่า ๆ กัน เพราะว่าสามารถคำนวณความหนาเพื่อการยึดตัวของส่วนต่าง ๆ ไว้แล้ว
4. ขนาดของเกลียวที่คอขวดมีขนาดความผิดพลาดน้อยมาก
5. เนื้อชิ้นงานใสกว่าและผิวเป็นมันมากกว่า

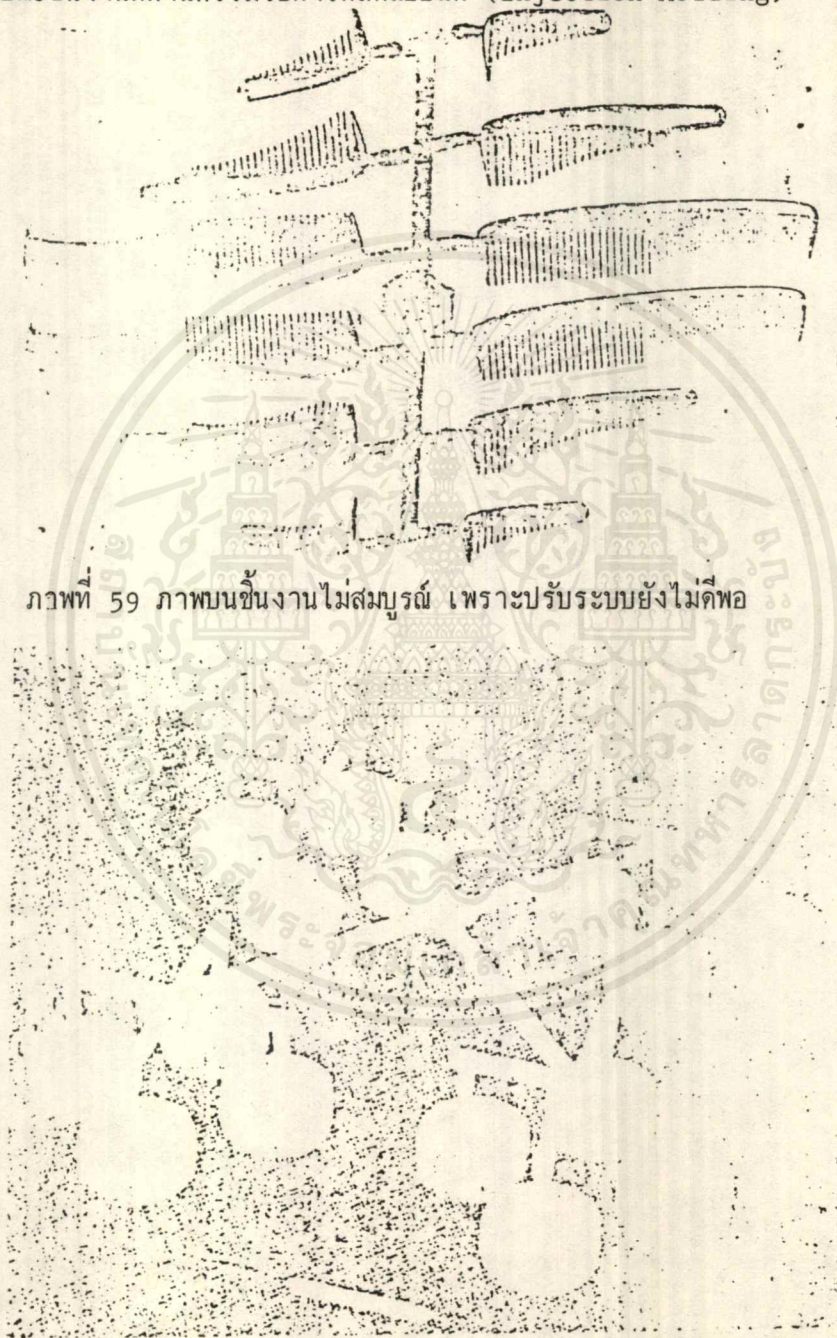
ข้อเสีย

1. ต้องมีแม่แบบหลายชุด โดยปกติจะมีสอง บางแบบจะมีสามชุดซึ่งจะต้องลงทุนเพิ่มขึ้น
2. ลงทุนค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง
3. การเกิดแรงเครียด (Injection Strain) จึงทำให้ชิ้นตอนต่าง ๆ ต้องใช้เวลาที่สอดคล้องกัน จึงอาจทำให้เสียเวลาในช่วงการผลิตมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- a. ไม่ดี ขาแกนตอนบนอยู่ในทิศทางตรงข้ามกับแนวฉีดพลาสติก
เข้าทำให้เกิดเป็นมุมอับ (Jetting) พลาสติกที่ไม่เท่าเดิม
- b. ดี

ลักษณะ ชิ้นงานที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด (Injection Molding)



ภาพที่ 59 ภาพบนชิ้นงานไม่สมบูรณ์ เพราะปรับระบบยังไม่ดีพอ

ภาพที่ 60 แสดง ชิ้นงานที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต ส่วนรองนอนของเตียง เตียงรับบริจาจากโลหิต

2.4.7.1 ผ้าใบ

ผ้าใบ หมายถึง ผ้าผ้ายืดที่ทอแบบลายซัค (Plain weave) มีเนื้อแน่นและแข็งแรง มีน้ำหนักต่อตารางเมตรตั้งแต่ 200-1,700 กรัม เส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งที่ใช้ทอ อาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือหลายเส้นควบกัน (Doubled yarn) หรือตีเกลียวกัน (Twisted yarn)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผ้าใบมีดังนี้คือ

1. มีเนื้อแน่นและแข็งแรง
2. มีน้ำหนักค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผ้าชนิดอื่น คือ น้ำหนักต่อตารางเมตรตั้งแต่ 200-1,700 กรัม
3. ทนต่อการขีดข่วนและต่อแรงดึง ซึ่งความคงทนขึ้นกับขนาดเส้นด้ายและสายทอ
4. เมื่อนำมาเย็บประกอบเข้ารูปทรงเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แล้วจะมีความคงรูป
5. การตกแต่งย้อมสีได้หลากหลาย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้างผ้าใยได้ถูกนำไปใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่ต้องการความคงทนแข็งแรง หรือการรับน้ำหนัก เช่น แก้วผ้าใบ กระเป๋าผ้าใบ ถุงผ้าบรรจุของ ฯลฯ นับว่าเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมมากอย่างหนึ่ง แต่มีข้อเสียคือ สีมักจะซีดลงไปเมื่อถูกแสงอุลตราไวโอเล็ต

2.4.7.2 ผ้าพลาสติก

ผ้าพลาสติก มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังเทียมชนิด Pvc Leather Cloth แต่จะแตกต่างตรงที่ผ้าพลาสติกนั้นประกอบด้วยวัสดุผ้าเป็นหลัก ส่วนหนังเทียมนั้นประกอบด้วยวัสดุหนังเทียมเป็นหลัก

ผ้าพลาสติก ผลิตขึ้นโดยขบวนการ 2 วิธีรวมกัน โดยการนำผ้าชนิดต่าง ๆ อาจเป็นผ้าอัดเส้นใย ผ้าทอ หรือผ้าดักก็ได้ แล้วนำพลาสติกเหลวมาเคลือบผิวเพื่อป้องกันมิให้หดและยับ ทั้งยังเป็นการเสริมความแข็งแรงทนทานของผ้าอีกด้วย ซึ่งมีการเคลือบเพียง

บาง ๆ น้ำสามารถซึมผ่านได้เพียงเล็กน้อย หรือเคลือบหนา ๆ จนสามารถกั้นน้ำได้ ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า " การตกแต่งผ้า" แบ่งเป็น 2 วิธีด้วยกันคือ

1. ใช้ในลักษณะผงแห้งอัดดิคย่นผ้ารองพื้น
2. ละลายให้เป็นของเหลวแล้วพัน

คุณสมบัติโดยทั่วไป คือ อ่อนพับไปมาได้เช่นเดียวกับผ้า ไม่คูดน้ำ ผิวยเรียบ ไม่ใคร่เปื้อนง่าย สามารถทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง

2.4.7.3 ผ้าพลาสติก

ทอมาจากเส้นใยโพลีเอไมด์ (ไนลอน) หรือพวกโพลเรสเตอร์ล้วน มีด้วยกันทุกสี เนื้อยวทนทานดี ทนต่อความร้อน แสงแดด อายุการใช้งานนาน มีน้ำหนักที่เบา เมื่อใช้ไปนานๆ ไม่มีการเกิดรอยแตก ผ้ารมมีด้วยกัน 2 แบบคือ

- แบบสะท้อนน้ำ ซึ่งกาน้ำตกมาถูกจะสะท้อนออกไป แต่ก็มีบางส่วนตกค้างอยู่เมื่อสะท้อนไปนาน ๆ น้ำจะค่อย ๆ ซึมเป็นเม็ดเข้ามา
- แบบกั้นน้ำ โดยปกติมี น้ำหนัก 69 กรัม/ตารางเมตร ทนแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 510 นิวตัน ในแนวคล้ายพุ่ง และ 550 นิวตันในแนวด้ายยืน สามารถทนแรงคั้นน้ำที่เพิ่มขึ้น 10-0.5 ซม./นาที ได้ไม่น้อยกว่าระดับน้ำถึง 20 เซนติเมตร

2.4.7.4 ผ้าใบไนลอน

เป็นผ้าใบที่ทอจากเส้นใยไนลอน ซึ่งมีคุณสมบัติที่มีความเหนียว ทนทาน และมี น้ำหนักเบา ไม่คูดซึมน้ำ ซึ่งเมื่อนำเอาเส้นใยไนลอนนี้มาทำการทอเป็นผ้าใบ จะทำให้มี คุณสมบัติดังนี้คือ

1. มีสีส่นมากมายตามความต้องการ และสีไม่ตก
2. มีความเหนียวมากกว่าผ้าใบธรรมดา
3. มีความต้านทานราผ้า และการเสียดสี ด้านทานการถูกเก็บหมักหมมนาน ๆ ได้เป็นอย่างดี
4. มีน้ำหนักเบา

5. มีความลื่นน้ำได้ดี ไม่ดูดซึมน้ำเมื่อเปียกน้ำจะแห้งเร็ว ฉะนั้นเมื่อซักผ้าแล้วไม่จำเป็นต้องตากแดด

2.4.7.5 ผ้าใบในลอนอาบน้ำยา

เมื่อผ้าใบที่มีการทอขึ้นมาเหมือนผ้าใบในลอน เพียงแต่เส้นเป็นเส้นใยในลอน ที่ผ่านการผสมสารเคมี แต่มีคุณสมบัติเบื้องต้นเหมือนกับผ้าใบในลอน ซึ่งเมื่อทอเป็นผ้าใบในลอนแล้ว จึงนำมาทำการเคลือบสารเคมี ซึ่งสารเคมีที่เคลือบหรืออาบนี้จะมีคุณสมบัติช่วยให้ผ้าในลอนมีคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งแล้วแต่สารเคมีที่เคลือบ เช่น ในการใช้สำหรับงานที่ต้องการความทนทานและกันน้ำ มักจะเคลือบด้วยซิลิโคน และโพลียูเทน ซึ่งทำให้ผ้าใบในลอนชนิดนี้มีความทนทานและกันน้ำได้เป็นอย่างดี



2.4.8 สีที่ใช้ในการออกแบบ

2.4.8.1 จิตวิทยาของสีที่มีผลต่อมนุษย์ และแนวทางการนำมาใช้ในการออกแบบ

1. การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผิวภายนอก เพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจการขายและความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะอาด และความสวยงามทั้งหลายแล้ว นอกจากนี้ยังมีประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำลายจากธรรมชาติสำหรับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงามในด้านการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกเป้าหมายสำหรับการทำงานหรือเตือนใจสำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึกและการกำหนดมาตรฐานสากล เพื่อป้องกันสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอยนอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่ง ซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความนิยมของตลาด

1) ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด (SIZE) เป็นที่รู้กันว่าในการมองนั้นสีอ่อน (LIGHT VALUE) จะทำให้มองวัตถุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (DARK VALUE) ก้อนสีเหลี่ยมลูกบาศก์ที่ทำสีขาวจะดูใหญ่กว่าสีเหลี่ยมขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุรูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะให้ดูขนาดเล็กก็เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักรเครื่องยนต์อาจทำให้มองเห็นไม่น่าดู น่าเกลียดและไม่แลเห็นชัดโดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่นสีฟ้าเข้มชนิดด้านหรือย่นเพราะสีน้ำมันจะมีเงามาก จากการสะท้อน ทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ

ในกรณีเดียวกันนี้สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้และสีเข้มจะมองดูไกลและมีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับเช่นกัน (สี WARM ใกล้เคียง COOL ใกล้เคียง)

2) น้ำหนัก สีมี่ผลเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก LIGHT VALUE จะมองดูเบา และ DARK VALUE จะมองดูหนัก ในกรณีนี้ HUES จะทำให้เกิดผลสีเขียว COOL เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้ามอม่วง และเหลืองอ่อนจะทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก (PALE TINTS OF YELLOW)

3) ความแข็งแรง STRENGTH น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและใช้หลักเดียวกัน สี WARM ที่มี CHROMA แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่าหรือเท่ากับ DARK GRAYER VALUE แต่สีปนบรอนซ์ METALIN และสีน้ำเงิน เข้มอมเทาจะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดงถึงความแกร่งด้วย

4) อุณหภูมิ TEMPERATURE ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิจะเห็นข้อแตกต่างได้ชัดเจนมาก สีแดง แสด เหลืองที่มี STRONG CHROME แรงจะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้ามอม่วง และขาว แสดถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องสำอางค์ที่ใช้ตู้แช่เย็นขวดน้ำหวานสีแดง ซึ่งเป็นการผิดพลาดมากในการเลือกใช้สี ช้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแดงในกรณีที่ใช้ได้คือให้ความสะดวกตา เตาเรดที่มีมือถือสีแดงจะขายได้ แต่ตู้เย็นสีแดงจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ ๆ DEPARTMENT STORE ได้พบว่า เตาเรดที่มีค้ำมถือสีน้ำเงินจะขายไม่ออก แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแดงก็ขายได้

สีขาว สีอ่อน PALE TINTS จะไม่ดูมีความร้อน สีเข้ม DARK SHADES จะดูเก๋อัสนามชนิดที่เป็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าเก๋อัสสีแดง เมื่อตั้งกลางแดด การทดสอบในกรณีนี้ทำกันมานานแล้วคือ ตัดผ้ามา 3 ชิ้น ในขนาดที่เท่ากันชนิดเดียวกัน ขาวคว่างบนหิมะกลางแดดเพียง 2 - 3 นาที สีดำจะจมลงในหิมะ ส่วนชิ้นสีขาวจะยังอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ BENJAMIN FRANKIN เป็นผู้คิดเป็นคนแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่เรียกเครื่องปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น WARM COLOR คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาวทั้งที่มีอุณหภูมิเดียวกัน

5) ความสะอาด CLEANLINESS สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกัน ของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวมากที่สุดมีค่า 9.7 - 9.9 ใน 10 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนความขาวอย่างสมบูรณ์ แต่ก็ไม่มีสีใดขายในตลาด จะมีความขาวได้เท่ากับอีกไซค์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาวคือ จะมีอะไรเป็นส่วนผสมทำให้สีขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูก

ผสมให้ไปทาง เป็นสีฟ้า DISTINCT BLUE สำหรับในวงการอุตสาหกรรม(ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปทาง WARM SIDE โดยการใส่สีเหลือง แดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีแสดงความสะดวกและถูกสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม หรือ เนย ส่วนสีฟ้าอ่อนหรือเขียวอ่อน นิยมใช้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

6) ความภูมิฐาน สง่างาม DIGNITY ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ ไม่ควรใช้สีร้อนที่มี TONE แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงศักดิ์ศรีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ DARK VALUE OF RED รถยนต์สำหรับสุภาพสตรีสูงอายุพ้นสีเทาอมน้ำเงินเข้าอาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็ก ๆ ก็ได้ ก็ยังแสดงถึง

2. การเลือกสีในทางอุตสาหกรรม

ในวงการอุตสาหกรรมมักมีความโน้มเอียงในการเลือกสีบางสีเป็นมาตรฐาน ซึ่งส่วนมากมักมีเหตุผล สีบางสีเป็นสีที่ไวต่อแสง หาง่าย สีที่ถูกตามประเพณี TRADITION แต่ไม่ว่าในกรณีใดสำหรับการใช้สีทางอุตสาหกรรม ต้องใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมตามเหตุผล

ตัวอย่างการใช้สีในวงการอุตสาหกรรม เช่น โต๊ะทำงานเหล็ก หรือเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงาน ถ้าไม่ทำเป็นลายคอกไม้ก็มักทาสีมะกอกอมเทา หรือเทาโรนซ์ เพราะตัวสีราคาถูกและผสมง่าย เครื่องจักรต่าง ๆ ทาสีเทาอมน้ำเงินเพราะเป็นสีที่ชอบ ชั้นวางเนื้อเครื่องตัดเนื้อ เครื่องชั่งตวงวัด ทาสีขาว เพื่อให้สะอาดตา แต่ก็ไม่ใช่เป็นเช่นนี้เสมอไป การเปลี่ยนแปลงได้เป็นไปอย่างช้า ๆ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ในร้านขายปลีก เคยทาสีแดงเป็นส่วนมาก แต่ต่อมาสีก็ค่อย ๆ อ่อนลง เครื่องบดเนื้อใช้สีทองแทน เครื่องจักรต่าง ๆ ทาสีตามความพอใจของบริษัทจนกระทั่งสีในสิ่งผลิตในแต่ละโรงงานมีสีสรรต่าง ๆ

ในบางครั้งสีของอุตสาหกรรมต่างเปลี่ยนได้ทั้งหมดในครั้งเดียว ถ้าการเปลี่ยนแปลงทำกันอย่างจริงจัง เช่นการออกแบบเครื่องใช้ EQUIPMENT ในปั้มน้ำมันโดย เจ้าของบริษัทผลิตเหล็กใช้สีแดงและดำ มาเป็นสีขาวมีสีแดงตัดเส้นและแทนคำ โดยให้เหตุผลว่าจะทำให้เครื่องมือจะดูสะอาดและคนงานจะมีความรู้สึกอยากทำความสะอาดอยู่เสมอ ภายในระยะเวลา 2 ปี ต่อมาวงการอุตสาหกรรมประเภทนี้ทั้งหมดก็ทำตาม

การใช้เครื่องปรับอากาศมีส่วนช่วยเป็นอย่างมากสำหรับความสดใสของสีทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านและสำนักงาน เพราะว่าแต่ก่อนเครื่องเฟอร์นิเจอร์ทาสีเข้มเพื่อฝุ่นเกาะทำให้สีซีดลง แต่มีเครื่องปรับอากาศแล้วสีของเฟอร์นิเจอร์ก็ไม่อ่อนลง

มีบางครั้งที่มีสีและรูปร่างเมื่อประกอบกันแล้วจะมีผลต่อความรู้สึกของประชาชนทั่วไป เช่น ฝาครอบสำหรับเตารีดที่ใช้ในบ้านมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม เมื่อทาสีขาวจะทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายใจเพราะคล้ายกับหีบศพเด็ก

3. สีที่ใช้ในการตั้งแสดง

สิ่งที่จะดึงดูดความสนใจได้มากที่สุด คือ การเคลื่อนไหวของแสงและสี การทำตู้โชว์ที่มีสิ่งเคลื่อนไหวไปมามากชดช้อเทศบัญญัติ เพราะเป็นเหตุในการจรรจกรติคช้ด เนื่องจากคนหันมาในใจแสงเป็นส่วนที่ดึงดูดความสนใจ และเมื่อรวมกับความเคลื่อนไหวจะดึงดูดสายตาคนยิ่งขึ้นอีก

แม้ว่าสีจะเป็นสิ่งดึงดูดน้อยที่สุดใน การตั้งแสดง แต่มีส่วนสำคัญในการดึงดูดผู้ซื้อสีที่มี STRONG ESTCHROMA จะเป็นสีที่มีความดึงดูดสายตามากที่สุดไม่ว่ากรณีใด ๆ ถ้ากล่าวนี้เป็นจริงทุกอย่างก็ต้องทาสีสดจ้า เพราะเป็นสีที่มีความถี่ FREQUENCY น้อยที่สุด แต่ความจริงปรากฏว่าผลผลิตที่สีอ่อนกลับขายได้ดีที่สุด

สีแรง HIGH COLOR ที่มีเนื้อที่กว้างมาก ๆ บางที่ทำให้ราคาตามากกว่าดึงดูดตาจะรู้สึกเหนื่อย เมื่อยล้าเร็วเมื่อมองสีที่มีความถี่สูง

การกระทำที่ให้ผลดีกว่าเดิมคือการใช้สีแรงตัดกับสีกลางที่มีเนื้อที่กว้าง หรือใช้ร่วมกับสีดำ ขาว สีกลาง ตัวอย่าง เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในปั้มน้ำมัน ดังที่กล่าวแล้วข้างต้น สีแดงตัดกับเนื้อที่ส่วนใหญ่ทาสีขาวจะทำให้รู้สึกชวนมอง ดึงดูดมากกว่าเนื้อที่เป็นสีแดงกับสีดำเท่า ๆ กัน

สี หรือ SCHEME OF COLOR ที่ใช้ในการตั้งแสดงนำมาใช้โดยผลในด้านความสำคัญของการเลือกสี คือ

1) สีจะเป็นผลเมื่อผลิตภัณฑ์ถูกนำไปใช้จริง ๆ

2) สีมีผลเกี่ยวข้องกับ การขาย

สิ่งสำคัญที่สุดในการเลือกสีคือ SCHEME สีจะต้องเหมาะสมเมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ในสำนักงาน เพราะเบื่อน่าง่าย อ่างล้างชามในครัวที่มีสีบรอนซ์อาจเรียกร้องความสนใจเมื่ออยู่ในตู้โชว์ หรือในงานแสดงสินค้า แต่ไม่เหมาะในการที่จะทำขายเพราะดูสกปรกและออกหลุกไค้ง่าย

4. ความจำเป็นของคนเกี่ยวกับสี

ตามนุษย์ถูกสร้างขึ้นโดยไม่สามารถจะเปรียบเทียบสีได้จากความทรงจำ อาจจะทำให้ซึ่งเป็นการบังเอิญแต่ไม่ใช่เสมอไป ถ้ามีลูกค้าบอกว่าจำสีได้ทางที่ด้อย่าเชื่อเพราะว่าสีที่มี VALIATIONS ที่แตกต่างกันเช่น แสดงถึง 7056 สี ซึ่งสามารถแยกได้ด้วยตาเปล่าของมนุษย์ ข้อแตกต่างระหว่างสีมีน้อยมากจนทำให้รู้สึกว่าคุณไม่สามารถจะจำสีแต่ละสีได้ไม่เกิน 2 - 3 นาที ต่อการมองครั้งหนึ่ง

การเลือกสีให้ถูกต้องสำหรับการขายผลิตภัณฑ์สำคัญมากเพราะแม้ว่ารูปร่างของผลิตภัณฑ์สำคัญมากเพราะแม้ว่ารูปร่างของผลิตภัณฑ์จะดีมาก แต่การเลือกสีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้จำนวนการขายลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องรู้เทคนิคของการใช้สี

5. เทคนิคการใช้สี COLOR TECHNIQUE มีความสำคัญเกี่ยวกับการออกแบบและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการใช้สีมีเพิ่มขึ้นทุกวัน แยกเทคนิคการใช้สีออกเป็น ๓

(1) สีและรูปร่าง COLOR AND FORM

สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความสัมพันธ์ของสีกับรูปร่าง ความรู้สึกในการมองเห็น VISUAL EFFECT ของสีต่าง ๆ จะเปลี่ยนไปเมื่อรูปร่างนั้นเปลี่ยนไป สมมติว่ามีไม้ 3 ท่อน ในรูปต่าง ๆ กัน คือทรงกลม ทรงกระบอก สีเหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีปริมาตรเท่ากันและต่างก็มีผิวเรียบเช่นกัน มี BACKGROUND สีเทาอ่อน ความแตกต่างของ FORM จะมีผลกับสีหรือเปล่า สีจะดูคล้ายกัน ถ้าไม่ชินกับการพิจารณาจะไม่เห็นข้อแตกต่างกันเลย

รูปสีเหลี่ยมลูกบาศก์จะมี VALUE อ่อนกว่าสีที่จริงเพราะผิวแบบจะไม่สามารถสะท้อนแสงได้มาก (นอกจากผิวหน้าตั้งให้สะท้อนแสง) รูปทรงกลมจะมีเงาแรง (HIGHT LIGHT) ทรงกระบอกจะแสดงเงาเป็นรูปตั้งตลอดความยาวและค้อย ๆ เข้มขึ้น อ้อมไปข้างหลังทั้งหมดนี้ จะดูทรงกลมและทรงกระบอกเข้มกว่าสีเหลี่ยมลูกบาศก์ เพราะมี CONTRAST ของระหว่างแสงสะท้อนจัด (HIGHT LIGHT) กับส่วนที่เข้ม ถ้าสีมันจะทำให้เห็นว่าที่เข้มชัดและความโค้งของรูปร่างเด่นขึ้น เพราะการตัดกัน (CONTRAST) จะทำให้ความเข้มของสีมองดูเข้มกว่าที่เป็นจริง

(2) สีและผิว (COLOR AND TEXTURE)

จากการทดลองครั้งแรก ทดลองใหม่โดยใช้รูปต่าง ๆ อย่างเก่า เพื่อดูว่าผิวหน้าจะมีผลอย่างไรเกี่ยวกับสีโดยทำเป็นร่องรูปตัว บนผิวของสีเหลี่ยมลูกบาศก์ ขูดเป็นรอยเว้าบนรูปวงกลม เขาเป็นร่องเป็นรูปทรงกระบอกทั้งหมดนี้พ่นด้วยสีน้ำมัน เมื่อมาตั้งเทียบกันจะรู้สึกได้ว่าใน

การทำ TEXTURE จะเกิด HIGHT LIGHT มากขึ้น ทำให้สีมี VALUE อ่อนลงเมื่อเอาแบบตามข้อแรกมาเปรียบเทียบ

โดยการทดลองนี้จะพบว่าหลักการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับ การตกแต่งผิวทางการออกแบบอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก ถ้าพื้นแผ่นโลหะด้วยสีน้ำเงินเข้มอย่างมันที่ใส่สารเคมีเมื่อแห้งแล้วแตกเป็นช่องเล็ก ๆ ก็ทำให้เกิดการสะท้อนแสงมากขึ้น และสีก็อ่อนลง รอยบุบที่เกิดจากการเชื่อมโลหะซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในการผลิต สีแบบ CRYSTALINE จะปิดบังไม่เห็นโดยวิธีการนี้ สีมันเป็นสิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงอย่างยิ่งในกรณีที่แสงสะท้อนจะทำให้เมื่อยตา หิมพ์ติดและเครื่องใช้ในสำนักงานปัจจุบันมักพ่นด้วยสีด้านแทนสีความมัน ดังที่เคยใช้ในสมัยก่อน การใช้ของแท้ในการตกแต่งผิว เป็นสิ่งที่ดีและเหมาะสมเสมอแต่คนส่วนใหญ่มักนิยมของเทียมจึงเกิดเป็นแผ่นโลหะลายไม้หรือพลาสติกทำเป็นหินอ่อน เป็นต้น ซึ่งการทำของเทียมเหล่านี้มีวิธีทำได้ ตีเย็บถึงขั้นสมบูรณ์ พลาสติกอาจทำให้ดูเหมือนไม้มะฮอกกานีโดยวิธีถ่ายรูปลงไป หรือการทำไม้ อย่างเลวราคาถูกแต่บิดผิวให้ดูเหมือนไม้ราคาแพง การทำเช่นนี้ทำให้คุณค่าของการออกแบบเสียไปมาก รสนิยมของคน จริยธรรมของบริษัทเสียไป เพราะแม้ว่าวัสดุจะมีราคาถูกกว่าแต่เมื่อออกแบบให้งดงามและตกแต่งผิวให้ถูกต้องจะนำลูกค้า แต่ความต้องการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่ามาก สำหรับราคาที่สูงขึ้นเป็นสิ่งที่มื่อทธิพลรุนแรงมากในวงการอุตสาหกรรมและยากที่จะคัดค้านต่อต้านได้ นักออกแบบช่วยได้แต่เพียงให้ลูกค้าเห็นค่าของสิ่งที่ออกแบบอย่างตรงไปตรงมาและใช้วัสดุอย่างซื่อตรง

(3) สีและวัสดุ COLOR AND MATERIALS

วัสดุอาจแยกประเภทออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยการคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสีได้ดังนี้

- PAINT LACQUERS AND ENAMELS
- METAL COLORS
- VITREOUS ENAMEL
- GRASS
- สีแชลคเกอร์ สีเคลือบหรือสีแห้งช้า

ห้องทดลองสามารถทำ และนำมันผสมสีขึ้นใหม่ ๆ ได้ทุกวัน ทั้งหมดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ด้วยวิธีการปกติ เช่น พ่น ทาด้วยแปรง จุ่มหลังจากนั้นปล่อยให้แห้งเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออบด้วยความร้อน

- ลงสีโลหะ

คนทั่วไปยังไม่สังเกตข้อแตกต่างของสีที่ซัคมัน หรือ โลหะชุบ โลหะแต่ละชนิดมีสีเฉพาะของตัวเอง เช่นโครเมียมสีขาวอมฟ้า ส่วนนิกเกิลเมื่อนำมาวางไว้ใกล้โครเมียมจะเห็นว่าสีออกเทาเหลือง MONEL มีสีเหลืองทองแดง อลูมิเนียม ซัคมันมีสีอมฟ้า STAINLESS STEEL มีสีคล้ายนิกเกิลมากกว่า โครเมียม โลหะชุบแคดเมียม CADMIUM PLATE ไม่ซัคมันมีสีขาวมากกว่าโลหะอื่นทั้งหมด อลูมิเนียมอาจชุบ ANODIZE โดยการทำให้ผิวหน้าให้เกิด OXIDIZE ที่ผิวโลหะที่บุกจะมีสีออกทางฟ้า เมื่อเปรียบเทียบวิวัฒนาการของการทำสีที่ผิวของโลหะทำให้เกิดผลที่น่าสนใจและเป็นสิ่งที่ควรรู้ เช่น อลูมิเนียมหลังจาก OXIDIZE นำมาย้อมสีทำให้ได้สีต่าง ๆ มากมาย และเป็นมันแวววาว โลหะชุบโครเมียมนำมาย้อมสีได้และซัคมันจะเป็นเงาแวววาวคล้ายแวค ถ้าชุบหรือปรังย้อมสีเทาจะดูมึนหม่น

- พลาสติก

ประวัติของอุตสาหกรรมพลาสติก ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้เกือบทุกสีเพียงแต่ว่าจะเลือกใช้สีอะไร ข้อดีของพลาสติกก็คือเป็นสีในเนื้อ ไม่หลุดร่อน ลักษณะการทำเลียนแบบวัสดุอื่นได้โดยการใช้พลาสติก เช่นการทำให้ดูเหมือนลายไม้ต่าง ๆ หินอ่อนกระทำโดยการใช้ PHENELIC RESIN ACETATE เป็นต้น

- เคลือบโลหะ

การใช้แก้วละลายหลอมบนผิวโลหะที่อุณหภูมิสูงมาก ๆ สีของ ทำได้มากมายโดยการใช้แม่สีแบบ INORGANIC (แร่) แต่เนื่องจากสีบางสีไม่คงทนเช่นแดง ม่วง เปลี่ยนได้ในการทำแต่ละครั้งและจำเป็นต้องใช้ความร้อนสูงเพื่อละลายแก้วนั้น ดังนั้นการหวังจะให้สีเหมือนกันได้ทุกครั้งก็อาจเป็นไปได้

- แก้ว

แผ่นกระจกอาจหาได้ต่าง ๆ กัน แก้วบางชนิดที่ใช้เป็นตัวโครงสร้าง STRUCTURAL GLASS อาจมีสีต่าง ๆ เช่น ฟ้า ใส ควัน หรือลวดลาย คล้ายหินอ่อน

6. การใช้เครื่องจักรช่วย

ถ้าสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ต้องการใช้สีหลายสีจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการเลือก โดยการหยิบขึ้นมา หรือผสมสีทุกสีด้วยตนเองเป็นการเสียเวลามาก จึงจำเป็นต้องมี CATALOG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสีต่าง ๆ มีหมายเลขที่สะดวกในการเลือก ส่วนมากบริษัทสีทุกแห่งมี COLOR CHART บางแห่งมี MUNCEL SYSTEM ซึ่งโดยทั่วไปจะให้ตัวอย่างสีกับลูกค้า

COLORMETER เป็นกล่องสำหรับส่องเพื่อจะได้เปรียบเทียบสีได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสายตาจะไม่สังเกตเห็น นอกจากนั้นยังมีเครื่องมืออื่น ๆ เช่น SPECTROGRAPHS & SPECTROPHOTOMETER ซึ่งจะแยกส่วนผสมของสีซึ่งตาไม่อาจแยกได้

7. การกำหนดสี

การให้สีก่อนที่จะทำหุ่นขนาดเท่าแบบเป็นสิ่งที่ไม่บังควร แต่ก็มีบ่อยครั้งที่ลูกค้าพยายามจะให้ทำการเลือกเสียก่อน หากต้องมีการเลือกสีให้ก่อนผู้ออกแบบจะต้องมีตัวอย่างสีที่ส่งให้ลูกค้า เก็บไว้ด้วย และจดชื่อลูกค้าและวันที่ส่งตัวอย่างไว้เพื่อป้องกันการสับสน วิธีที่ดีในการส่งตัวอย่างคือใช้วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์จริง ๆ แล้วพ่นหรือทาสีลงบนสีเหลี่ยมเล็ก ๆ ในการแสดงตัวอย่างสีที่มีผิวมันมาก ๆ ทำได้โดยใช้สีน้ำมันสำหรับวาดภาพหนึ่งผสมสีได้ตามต้องการ เกลี่ยลงบนกระดาษสีทั้งให้แห้ง เอากระดาษหรือเหล็กปิดด้านหลังหุ้มขอบด้วยเทปกระดาษสีด้านที่อยู่หลังกระดาษ จะมีความมันมาก เมื่อได้สีที่ต้องการแล้วแก้ปัญหาต่อไปคือ การผสมสีที่ใช้ให้มีสีที่ถูกต้องตามตัวอย่าง

2.4.8.2 สีและจิตวิทยาในการใช้สี

สีในด้านจิตวิทยาถือว่าเป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดความรู้สึกตอบสนองขบวนการของสิ่งเร้า ที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ เปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้ สีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาพอจะสรุปได้เป็นหลักใหญ่ ๆ ได้ ดังต่อไปนี้

- 1) สีอุ่น ก่อให้เกิดความรู้สึกกร้าวกร้าว คึกคัก ตื่นเต้น
- 2) สีเย็น ก่อให้เกิดความรู้สึกปฏิเสธ สันโดษ นิ่งเฉย สงบ
- 3) การใช้สีร่วมกัน นิยมใช้ในลักษณะดังนี้
 - ใช้สีตัดกัน
 - ใช้สีกลมกลืนกัน
 - ใช้สีเดียวกันแต่มีค่าความแก่อ่อนต่างกัน

สีก่อให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ กันออกไปในความรู้สึกของมนุษย์คือ

- สีแดง มีอำนาจดึงดูดสายตาคนมากที่สุด แสดงความกร้าวกร้าว ร้อนแรง

ตื่นเต้นและกล้าหาญ

- สีเหลือง มีความสว่างแสงถึงความสดชื่น มีชีวิตชีวา
- สีน้ำเงิน แสดงถึงความเยือกเย็น สง่าผ่าเผย ว่างเวง

สงบเจียม

- สีม่วง แสดงถึงความรู้สึกสงบ เยือกเย็น บางครั้งทำให้ไม่

เบื่อส่ายตา

- สีเขียว ให้ความรู้สึกเป็นกลาง สงบ ความหวัง ความเชื่อ

สัจย์ ช่วยในการพักสายตาหลังจากมองสีอื่นนาน ๆ

- สีแสด เป็นสีเร้าใจ ให้ความรู้สึกอึดอัด อบอุ่น ก่อนข้าง

ร้อนแรง บาดตา บางครั้งแสดงถึงความรุ่งโรจน์ และมั่นคง

- สีชมพู ให้ความรู้สึกน่ารัก บริสุทธิ์ ไร้เดียงสา เกียรติยศ

อำนาจ

- สีฟ้า แสดงความสว่างสดใส หมายถึงอากาศ

- สีน้ำตาล ให้ความรู้สึกอบอุ่น แข็งแรง มั่นคง เสร้า

- สีขาว บริสุทธิ์ ร่าเริง ให้ความรู้สึกสะอาด

- สีดำ การใช้สีดำบ้าง สีขาวบ้างในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น ๆ จะ

ทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า และทำให้เกิดความมีชีวิตชีวา

- สีเทา ให้ความรู้สึกเย็น การใช้สีเทาจะสามารถใช้เป็นสี

กลางได้โดยตลอดทุกสีและทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ได้

คุณสมบัติเหล่านี้ถ้านำมาใช้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ในเนื้อที่กว้าง

ไม่ควรใช้สีสด FULL INTENSITY นอกจากสีอ่อน TINT และสีที่ถูกเบรกแล้ว ส่วนเนื้อที่เล็ก ๆ

ใช้สีสดโดยไม่มีผลเสีย ทั้งที่ต้องคำนึงถึงเอกภาพ และควรใช้สีแต่น้อยโดยไม่มีของ UNITY

และ INTENSITY มาก ๆ

9. การใช้สีตกแต่งภายใน

การใช้สีภายในควรกลับกับสีภายนอก เช่นอากาศภายนอกร้อนมากควรจะใช้สีภายในเป็นสีเย็นเป็นการแก้กัน ส่วนสีที่จะใช้ทาแต่ละห้องนั้นควรจะทราบเสียก่อนว่าจะใช้ห้องเพื่ออะไร เช่น จะให้เป็นห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องทำงาน เพื่อจะได้ใช้สีที่ล้อยไปกับประโยชน์ใช้สอยอีกประการหนึ่งการให้แสงสว่างเป็นสิ่งสำคัญในห้องมีคอาจใช้สีที่ใสสว่าง เช่นจำพวก

SHADE ต่าง ๆ จะได้ช่วยให้ดูสว่างขึ้น สำหรับห้องที่สว่างไปสามารถใช้จำพวก SHADE ช่วย
ให้ดูสลัวลงไป

ห้องซึ่งกว้างมากไปหรือแคบมากไป อาจแก้ไขให้กว้างขึ้นหรือแคบลงได้ด้วยการ
ใช้สีประเภท ADVANCING หรือ RECESING ซึ่งเป็น TINT จะดูแคบลง ส่วนสีที่เป็น SHADE
จะดูกว้างขึ้นด้วย

สีที่ใช้ในห้องแสดงภาพควรเป็นสีที่ประมาณกลาง ๆ เช่น สีเทา ขาว ดำ
เป็นส่วนมาก เพราะห้องแสดงภาพและแสดงงานอื่น ต้องการให้เด่นอยู่ที่แสง ถ้าใช้ฝาห้องหรือ
พื้นห้องด้วยสีสดรุนแรง จะทำให้เคื่องตา และมองไม่เห็นของทำให้ความสำคัญลดลง อีกประการ
หนึ่ง ถ้าเป็นการแสดงภาพ อิทธิพลของสีตรงข้ามจะเข้าไปรบกวนการใช้สีของภาพเขียนทำให้สี
เปลี่ยนแปลงไปได้ จึงไม่ควรจะใช้สีสดเป็นฉากหลังของการแสดงภาพเขียน

สีที่ใช้ในงานแสดงชั่วคราว เช่น งานออกร้าน มีโอกาสมากที่จะใช้สีสด แต่
ปริมาณที่จะใช้ต้องระวังซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เบื่อตาทำให้ความงามลดลง การใช้สีขาว เทา ดำ
หรือสีเบรคอื่น ๆ เพื่อช่วยลดหรือหักความตื้นเน้นลงเสียบ้างให้สายตาได้รับการพักผ่อนบ้าง

10. มาตรฐานสำหรับงานสัญลักษณ์

มาตรฐานสัญลักษณ์นั้นโดยสากลแล้วนิยมใช้ทั้งสีและเครื่องหมาย แต่ตาม
มาตรฐานสากลแล้วก็นิยมใช้สีเป็นสัญลักษณ์เป็นส่วนใหญ่ โดยอาจจำกัดความหมายของสีแล้วแต่
หรือเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งก็ได้ รวมถึงมาตรฐานส่วนใหญ่ เช่นสัญลักษณ์ ของสีในการจราจรซึ่ง
อาจกำหนดสัญลักษณ์ของสี เช่นการรถไฟ ตามถนน แทนความหมายดังต่อไปนี้

สีแดง - อันตราย หยุด

สีม่วง - หยุด

สีเหลือง - ระวังคนทำงาน

สีเขียว - ปลดภัย

สีน้ำเงิน - ระวังคนทำงาน

สีเขียว - ปลดภัย

สมาคมความปลอดภัยระหว่างชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์ หรือ ความ
หมายเป็นสากลดังต่อไปนี้

สีแดง - เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเขียว - วัตถุไม่เป็นอันตราย (สีเทา สีขาว หรือสีดำ อาจใช้ในกรณีนี้ก็ได้)

สีน้ำเงิน - วัตถุ หรือสารอันตราย เช่นยาพิษ

สีม่วง - วัตถุมีค่า หรือการใช้งานพิเศษมีคุณค่า

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีอันตรายหรือนำอันตราย เพื่อให้ระวังสำหรับการขนส่ง
ฝ่ายบริการด้านการพาณิชย์กำหนดให้ใช้เป็นสัญลักษณ์แสดงขบป้ายไว้ด้วย

ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น ขาว ยาพิษ วัตถุระเบิด วัตถุมีพิษ แก๊สไวตา

สารเป็นกรด

ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น เขียว แก๊สมีความดัน

ตัวหนังสือ สีดำ บนพื้น แดง สารไวไฟ หรืออุปกรณ์เกี่ยวกับไฟ

หมายเหตุ สำหรับการใส่สีบอกสถานที่ซึ่งเป็นอันตรายหรือเตือนถึงที่ซึ่งไม่ต้อง
การความวุ่นวาย หรือเพื่อต้องการให้เป็นเป้าหมายให้ระวัง โดยมาตรฐานใช้สี ระหว่างชาติจะ
ใช้สีแสดหรือสีส้ม ซึ่งมองเห็นได้ไกลกว่า เพื่อเตือนว่ามีเป้าหมายอยู่ข้างหน้าต้องระวัง

วิธีการรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและศึกษาข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นได้มาจากหลายแหล่งและหลายหน่วยงานด้วยกัน การติดต่อขอข้อมูลโดยเฉพาะหน่วยงานประชาสัมพันธ์ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ทำให้โดยนำเอกสารขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและถ่ายภาพไปยื่นขออนุญาต หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ ข้อมูลที่ได้มีทั้งภาคเอกสารและภาพถ่ายรวมถึงข้อมูลการสัมภาษณ์ต่าง ๆ เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำมาเรียบเรียงจัดลำดับตามความสำคัญ รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์ต่าง ๆ เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำมาเรียบเรียงจัดลำดับตามความสำคัญ รวมทั้งการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเต็ยงรังโรคโลหิตและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงมาสำรวจและศึกษาเป็นแนวทางในการออกแบบ อีกทั้งข้อมูลวัสดุในการผลิตอีกด้วย

3.1.1 การศึกษาจากภาคเอกสาร

เอกสารในการทำวิทยานิพนธ์นี้ได้มาจากการค้นคว้า ข้อมูลต่าง ๆ ภายในเอกสารล้วนแล้วแต่สำคัญ ข้อมูลเอกสารเหล่านี้ทำให้สามารถดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างไม่ติดขัด เช่นการศึกษาแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ประวัติต่าง ๆ ข้อมูลทั่วไปต่าง ๆ การศึกษาจากภาคเอกสารนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ทำการศึกษจากเอกสารหลายเล่มเพื่อการเปรียบเทียบข้อมูล นำข้อมูลที่ถูกต้องหรือใกล้เคียงกันที่สุดมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำวิทยานิพนธ์

3.1.2 การสัมภาษณ์

ได้จากการสัมภาษณ์ได้จากการสอบถามพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการบริจาคโลหิต ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุดเนื่องมาจากการปฏิบัติงานที่เคยชินคุ้นเคยทำให้ข้อมูลมักจะไม่ผิดพลาดเลย อีกทั้งยังสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้จากการสัมภาษณ์หลายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การศึกษาจากของจริง

ในการศึกษาจากของจริงทำให้เราสามารถเข้าใจตัวผลิตภัณฑ์ได้ดี จากการสัมผัส, สังเกต, ทดลองใช้ ทำให้ทราบข้อดี, ข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างกระจ่างแจ้ง และนำมาเป็นข้อปรับปรุงได้ง่ายขึ้น

ในการศึกษาจากของจริงนี้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ทดสอบ ทดลองใช้ด้วยตนเองโดยการบริจาคโลหิต เพื่อให้เข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์ยิ่งขึ้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลจากบุคคล

ได้จากการสัมภาษณ์สอบถาม แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริจาคโลหิต หน่วยเคลื่อนที่ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยหรือจากฝ่ายประชาสัมพันธ์ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่

ได้จากการออกเดินทาง พร้อมกับรถเคลื่อนที่ "ราชกรีฑาสโมสร" ของหน่วยเคลื่อนที่ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ไปยังสถานที่จัดการบริจาคโลหิต ตามที่ได้ติดต่อมายังศูนย์ สถานที่ที่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ ได้ไปศึกษาคือ โรงเรียนวัดวิมุตยารามพิทยากร เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2536

3.2.3 ข้อมูลหนังสืออ้างอิง ตำรา เอกสาร

- เอกสารจากฝ่ายประชาสัมพันธ์ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย

- เอกสาร ห้องสมุดคณะครุศาสตร์ อุทสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

- เอกสารจากห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

- วิทยานิพนธ์ เล่มที่เกี่ยวข้องหรือใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาข้อมูล

3.3.1 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับ ประเภท จำนวน ขนาดอุปกรณ์ ที่ต้องใช้ร่วมกับเตียงรับ บริจาคโลหิต

อุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกับเตียงรับบริจาคโลหิต มีหลายประเภทและหลายขนาด ตาม
ประโยชน์ใช้สอย แตกต่างกันไปสรุปได้ดังต่อไปนี้

3.3.3 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับเตียงขับบริจาคโลหิต

- เตียงรับบริจาคโลหิตสำหรับให้ผู้บริจาคนอนเพื่อจากโลหิต
- เป็นเตียงที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการรับบริจาคโลหิต
- เป็นเตียงที่สามารถพับเก็บได้ในการขนย้าย
- เป็นเตียงที่โครงสร้างทำจากแอสแตนเลส และใช้ผ้าใบในลอนในการทำที่รองนอน
- สามารถปรับระดับความเอนของพนักพิงและพนักเท้าเพื่อประโยชน์ในการปรับ
ความคันโลหิต ของผู้บริจาค
- มีช่องสื่อกกระเพาะวางอุปกรณ์ และช่องเสียบกระบอกใส่ขวดเลือดอยู่ที่ขาทั้งสอง
เพราะเตียงรับบริจาค สามารถกลับด้านใช้ได้ทั้งหัวและท้าย
- ผ้าใบรองนอน สามารถถอดออกเพื่อซ่อมแซมหรือทำความสะอาดโดยการถอดเชือก
ที่ร้อยผ้าใบอยู่ด้านล่างของเตียง

3.3.4 สรุปข้อมูล ส่วนประกอบ ของเตียงรับบริจาคโลหิต

- ผ้าใบรองนอน
- โครงสร้างอลูมิเนียม
- เชื้อพับ
- ช่องสื่อกกระเพาะวางอุปกรณ์
- ช่องเสียบกระบอกใส่ขวดบรรจุโลหิต
- ยางรองขา

3.3.5 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริจาค

3.3.5.1 คุณสมบัติของผู้บริจาคโลหิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มีร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรง อายุระหว่าง 17 - 60 ปี
2. น้ำหนัก 45 กิโลกรัมขึ้นไป
3. สตรีต้องไม่อยู่ในระหว่างกำลังมีรอบเดือน หรือตั้งครรภ์
4. ไม่มีประวัติเป็นโรคค้ำซาน โรคเอดส์ และไข้มาเลเรีย ในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา
5. ก่อนบริจาคควรพักผ่อน (นอน) ไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมง
6. รับประทานอาหารก่อนบริจาคอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
7. ระยะห่างของการบริจาคโลหิตต้องห่างกันอย่างน้อย 3 เดือน

3.3.5.2 สรุปขั้นตอนการบริจาคโลหิต

- ชั่งน้ำหนัก
- ลงทะเบียน
- ตรวจร่างกาย วัดชีพจร ความดันโลหิต
- เจาะเก็บตัวอย่าง เพื่อตรวจโรคติดต่อ
- รับการเจาะเก็บโลหิต

3.3.5.2 สรุปพฤติกรรมของผู้บริจาคโลหิตในการบริจาคโลหิต

- มอบหลอดตัวอย่างโลหิต แก่เจ้าหน้าที่
- ขึ้นเตียง โดยหันหลังขึ้น
- นอนบนเตียง รอการเจาะเก็บโลหิต
- รับการเจาะโลหิต
- ใช้มือข้างที่รับการเจาะเก็บโลหิตบีบลูกยาง
- รอ 3 ถึง 5 นาที
- เมื่อเจาะเสร็จสิ้น นอนพัก 2-3 นาที
- ลงจากเตียงโดยหันหลังให้เตียง
- รับเหรียญผู้บริจาคโลหิต
- รับของบำรุงร่างกาย เครื่องดื่ม ยาเม็ดเพิ่มธาตุเหล็ก

3.3.6 สรุปการทำงานของเจ้าหน้าที่ของหน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6.1 หน่วยรับบริการโลหิตเคลื่อนที่ ประกอบด้วย

- แพทย์
- พยาบาล
- ผู้ช่วยพยาบาล
- พนักงาน
- คนงาน
- คนขับรถ
- เสมียน

3.3.6.2 สรุปพฤติกรรมของพยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลในการเตรียมอุปกรณ์

- นำอุปกรณ์ออกจากกระเป๋าเก็บ
- จัดอุปกรณ์แยกเป็นหมวดหมู่ ตามหน้าที่ใช้งาน ในภาชนะรองรับ
- นำภาชนะอุปกรณ์ วางลงในกระบะวางอุปกรณ์ที่ติดข้างเตียง
- นำผ้าปกขา หมอนรองแขน ยางรัดแขน วางบนเตียง
- นำเทปสำหรับติดผ้าก๊อช แปะขอบเตียง
- ตรวจสอบสำรวจความเรียบร้อยของเตียงและอุปกรณ์

3.3.6.3 สรุปพฤติกรรมของพยาบาลในการเจาะเก็บโลหิต

- เตรียมถุงหรือขวดบรรจุโลหิต แขนงตรงตำแหน่งข้างเตียง
- รับหลอด ตัวอย่างโลหิตผู้บริจาค
- ช่วยผู้บริจาคขึ้นเตียง โดยการชดเชบเตียงด้านตรงกันข้าม
- ใช้ผ้าปกขา ห่มขาผู้บริจาค
- ใช้หมอนรองแขน รองแขนผู้บริจาค
- เช็ดแอลกอฮอล์ บริเวณเส้นเลือด หักแขนค้ำในของผู้บริจาค
- ฉีดยาชา บริเวณเส้นเลือด หักแขนค้ำในของผู้บริจาค
- เจาะเก็บโลหิต

- เขย่าขวด หรือถูบบรรจุโลหิต
- เก็บตัวอย่างโลหิต
- ค้างเข็มเจาะ ปิดบาดแผลด้วยผ้าก๊อซ
- ช่วยผู้บริจาคลงจากเตียง

3.3.6.4 สรุปพฤติกรรมกรล่ำเลี้ยงเตียงรับบริจาคโลหิต ของพนักงาน เจ้าหน้าที่

- นำเตียงออกจากรถล่ำเลี้ยง
- นำเตียงไปสู่ห้องจัดรับบริจาคโลหิต
- จับหัวเตียง 2 เตียง ด้วยมือ 2 มือ
- ยกหัวและท้ายเตียงด้วยคน 2 คน (กรณีซ้อนกันหลายเตียง)
- วางเตียงที่ห้องจัดรับบริจาคโลหิต

3.3.6.5 สรุปพฤติกรรม การทำงานของพนักงาน เจ้าหน้าที่ในการกางเตียงเพื่อใช้งาน

- จับเตียงตะแคงข้างขึ้น
- กางขาเตียงออก
- กางส่วนพนักออก
- จับเตียงตั้งขึ้น
- จัดเตียงตามรูปแบบ
- ประกอบกระบะอุปกรณ์ (2 เตียงต่อ 1 ชุด)

3.3.7 สรุปวัสดุที่นำมาพิจารณาในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

- เหล็ก
- อลูมิเนียม
- แสตนเลส
- พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับ ประเภท จำนวน ขนาดอุปกรณ์ ที่ต้องใช้
ร่วมกับเตียงรับบริจาคโลหิต

ประเภทของ อุปกรณ์	รูปร่าง	ขนาด (ซม.)	จำนวน / ชั้น
1. ยางรัดแขน	เส้นทรงกระบอก	∅0.5x 54	1
2. หมอนรองแขน	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	20 x30: x2	1
3. ที่กำขยายหลอดเลือด	ทรงกระบอก	∅3.5 x 9	1
4. ไชริงค์ยาชา	ทรงกระบอก	∅1.5 x 10	30
5. หลอดค้ำตัวอย่างเลือด	ทรงกระบอก	∅	1 คนต่อ 2 หลอด
6. ถังบรรจุเลือด	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	400ซีซี (ขนาดบรรจุ)	1 คนต่อ 1 ถัง
7. ขวดบรรจุเลือด	ทรงกระบอก		1 ถัง
8. อาตารี			2
9. หม้อบรรจุสาลี	ทรงกระบอก	∅10 x 7	2
10. หม้อบรรจุผ้าก๊อซ	ทรงกระบอก	∅ 12 x 10	1
11. ถาดใส่ไชริงค์	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	13 x 22.5	1
12. กรรไกร		6.5 x 16 x.5	1
13. เปอร์เชป			1
14. ขวดบรรจุเครื่องมือ	ทรงกระบอก	∅ 6 x12	1
15. ดึงขยะ	ทรงกระบอก	∅ 35 x 39	1

ภาพ :

3.3.2 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับ ขนาด จำนวน ของกระเบาะวางอุปกรณ์ที่
ใช้ร่วมกับเตียงรับบริจาคโลหิต

ตารางที่ 13 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับขนาด จำนวน ของกระเบาะอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเตียงบริจาคโลหิต

ประเภทอุปกรณ์	รูปร่าง	ขนาด/ ซม. .	จำนวน/ชั้น
กระเบาะใส่อุปกรณ์	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	27 x 53 x 5.5	1 ชั้นต่อ 2 เตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์โครงสร้างหลักของเตียงรับบริจาคโลหิต

การพิจารณาเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบของเตียงรับบริจาคโลหิตในลักษณะต่างๆ ที่จะใช้ในการออกแบบมีดังนี้

3.4.1.1 รูปแบบที่ 1 สี่เหลี่ยมคางหมู

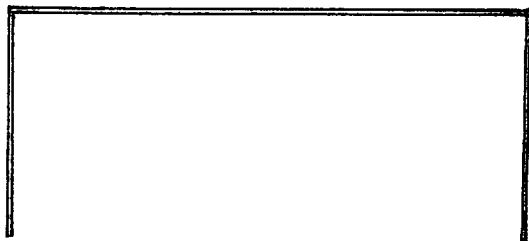


ภาพที่ 61 แสดงลักษณะของเตียง รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

- ข้อดี - มีความมั่นคงในการใช้งาน
 - ง่ายต่อการผลิต
 - ใช้ร่วมกับ พับได้ดี

ข้อเสีย - ติดตั้งอุปกรณ์ ร่วมได้ไม่สะดวก

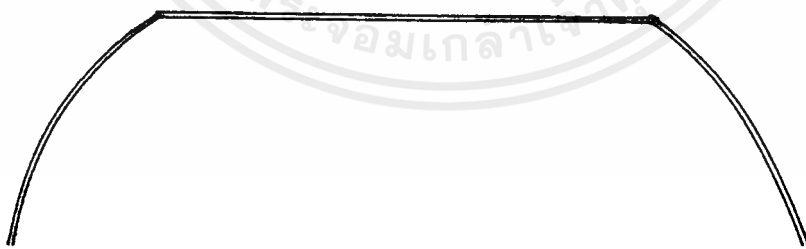
3.4.1.2 รูปแบบที่ 2 แบบชาตั้งฉาก



ภาพที่ 62 แสดงลักษณะของเตียงแบบชาตั้งฉาก

- ข้อดี - ติดตั้งอุปกรณ์ได้ง่าย
 - ผลิตร่าง
 - ไม่เปลืองพื้นที่
- ข้อเสีย - เกิดการล้มเสียหายได้ง่าย
 - โครงสร้างไม่มั่นคง เกิดการหัก โยกคลอนได้ง่าย

3.4.1.3 รูปแบบที่ 3 แบบชาโค้ง



ภาพที่ 63 แสดงลักษณะของเตียงแบบชาโค้ง

- ข้อดี - รับน้ำหนักได้ดี
 - การโยกคลอนจะน้อย

- ข้อเสีย - ยุ่งยากในการผลิต
- ติดตั้งอุปกรณ์ได้ยาก

3.4.2 การวิเคราะห์ ลักษณะรูปแบบโครงสร้างส่วนขา

3.4.2.1 รูปแบบตัวยู

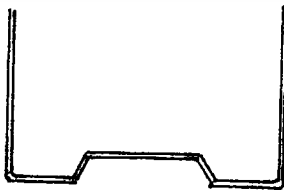


ภาพที่ 64 แสดงรูปแบบขาเตี้ยรูปตัวยู

- ข้อดี - ผลิตง่าย , ขึ้นรูปง่าย
- การติดตั้ง อุปกรณ์ง่าย
- การถ่ายเทน้ำหนักดี

ข้อเสีย - ความแข็งแรงน้อย

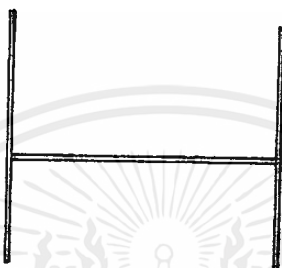
3.4.2.2 รูปแบบ ตัว คับบลิว



ภาพที่ 65 แสดงรูปแบบขาเตี้ย รูป ตัวคับบลิว

- ข้อดี - ความแข็งแรงมีมาก
 - การถ่ายเทน้ำหนักลงสู่พื้นดีมาก
 - การติดตั้งอุปกรณ์ทำได้ง่าย
- ข้อเสีย - ยุ่งยากในการผลิต เนื่องจากต้องคัดโค้งมาก

3.4.2.3 รูปแบบตัว H



ภาพที่ 66 แสดงรูปแบบขาเตียง รูปตัว H

- ข้อดี - ง่ายต่อการผลิต เนื่องจากไม่มีจุดที่ต้องตัด
 - การติดตั้งอุปกรณ์ง่าย
- ข้อเสีย - เมื่อใช้งานจะเกิดการโยกคลอน
 - ความทนทานน้อย

3.4.2.4 รูปแบบ ตัว W ปลายเฉียง



ภาพที่ 67 แสดงรูปแบบขาเตียงรูปตัว W ปลายเฉียง

- ข้อดี - ถ่ายเทน้ำหนักลงสู่พื้นได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อเสีย - การต่อเข้ากับ ท้าได้ยากเพราะมีลักษณะเฉียง
- เสียเวลาในการผลิต
 - ขณะผู้ใช้ขึ้นเตียงอาจจะพลิกได้ง่าย เพราะหน้าสัมผัสน้อย

3.4.3 การวิเคราะห์ ลักษณะโครงสร้างส่วนหนักหึ่งศีรษะของเตียงรับบริจาคโลหิต

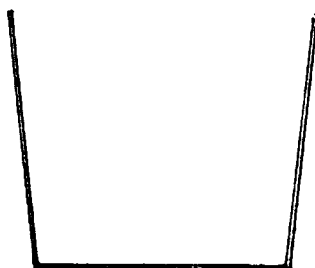
3.4.3.1 รูปแบบตัว U



ภาพที่ 68 แสดงหนักหึ่ง รูปแบบตัว

- ข้อดี - ผลิตได้ง่าย
- การติดตั้งเข้ากับ ได้ง่าย
- ข้อเสีย - ใช้วัสดุมาก
- เสื่อมเนื้อที่มากเกินจำเป็น

3.4.3.2 รูปแบบตัว U ปลายเฉียง

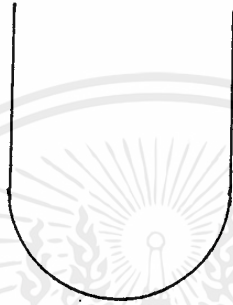


ภาพที่ 69 แสดงหนักหึ่ง รูปแบบตัว ปลายเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อดี - การถ่ายเทน้ำหนักลงสู่โครงสร้างดี
 - เมื่อพับเก็บจะบดความหนาของเตียงลงได้
 - แข็งแรงรับแรงกดได้ดี
- ข้อเสีย - ต่อเข้ากับ ได้ยากเพราะมีลักษณะเฉียง

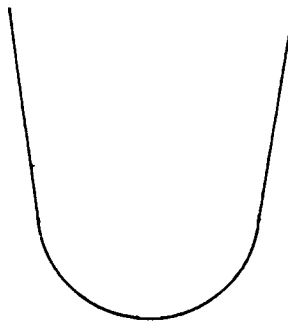
3.4.3.3 รูปแบบปลายโค้ง



ภาพที่ 70 แสดงหน้าฟังก์ รูปแบบปลายโค้ง

- ข้อดี - รับน้ำหนักได้ดี
 - การถ่ายเทน้ำหนักจากร่างกายได้ดี
- ข้อเสีย - เสียเวลาในการผลิต

3.4.3.4 รูปแบบตัววี V โค้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ ภาพที่ 71 แสดงหน้าฟังก์ รูปแบบโค้งเฉียง ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี - กระชับต่อร่างกาย

- การรับน้ำหนักจากร่างกายถ่ายสู่โครงสร้างหลักที่มาก

- ใช้พื้นที่น้อย

ข้อเสีย - ผลิตยาก

- ติดตั้งเข้ากับ ยากเพราะมีความแข็งแรง

3.4.3.5 รูปแบบตัววี หักปลาย



ภาพที่ 72 แสดงนักหึงรูปแบบปลายโค้ง แข็งแรงหัก

ข้อดี - กระชับร่างกาย

- การรับน้ำหนักจากร่างกายถ่ายเทสู่โครงสร้างหลักที่มาก

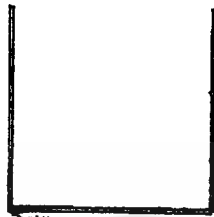
- ใช้พื้นที่น้อย

- ติดตั้งเข้ากับ ใ้ได้ง่าย

ข้อเสีย - เสียเวลาในการผลิตมาก

3.4.4 การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างส่วนหนักเท่าของเตียงรับบริจาคโลหิต

3.4.4.1 รูปแบบตัว U



ภาพที่ 73 แสดงหนักเท่า รูปแบบตัว

- ข้อดี - ง่ายต่อกรรมวิธีการผลิต
 - ติดตั้งประกอบกับ ใต้ง่าย
- ข้อเสีย - เมื่อพับเข้ากับตัวเตียง จะทำให้มีความหนามาก
 - การถ่ายเทน้ำหนักจากร่างกายลงสู่โครงสร้างไม่ดีพอ

3.4.4.2 รูปแบบตัว U ปลายเฉียง



ภาพที่ 74 แสดงหนักเท่า รูปแบบตัว ปลายเฉียง

- ข้อดี - ถ่ายเทน้ำหนักได้ดี เนื่องจากมีลักษณะฐานกว้าง
 - เมื่อพับเข้าแล้วจะสามารถลดความหนาลงได้
- ข้อเสีย - ยุ่งยากในการผลิต
 - การประกอบเข้ากับ จะยากเพราะมีปลายเฉียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4.3 รูปแบบตัว U เจียงปลายตรง



ภาพที่ 75 แสดงพนักเท้ารูปตัว U เจียงปลายตรง

ข้อดี - พื้นที่ใช้งานพอดีเหมาะกับเท้า

- ประกอบเข้ากับ ไค้ง่าย

- ถ่ายเทน้ำหนักได้ดี

ข้อเสีย - ยุ่งยากในกรรมวิธีการผลิต

3.4.5 การวิเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องของรอยต่อในลักษณะต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้กับการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

ข้อต่อ หมายถึง การประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน เช่น ต่อประกอบโครงขากับเฟรม หรือต่อประกอบบันได กับตัวโครง รูปแบบที่จะพิจารณามีดังนี้

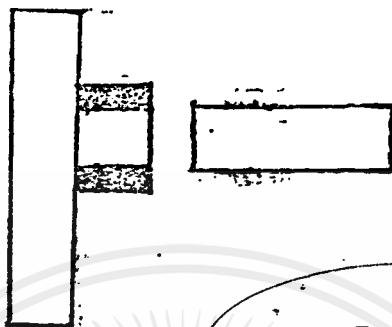
3.4.5.1 รอยต่อโดยใช้สลักรูชั้น



ภาพที่ 76 แสดงรอยต่อโดยใช้สลักรูชั้น

- ข้อดี - ทำให้เปลี่ยนชิ้นส่วนได้ง่าย
 - ผลดีง่าย
 - นิยมใช้กับงานที่ต้องพับ
- ข้อเสีย - ความแข็งแรงน้อยลง
 - ถ้าเนื้อโลหะไม่แข็งแรง รุสก รูอาจฉีกทำให้ไม่เกิดการสันคลอนได้
 - ไม่นิยม

3.4.5.2 รอยต่อแบบเสียบ

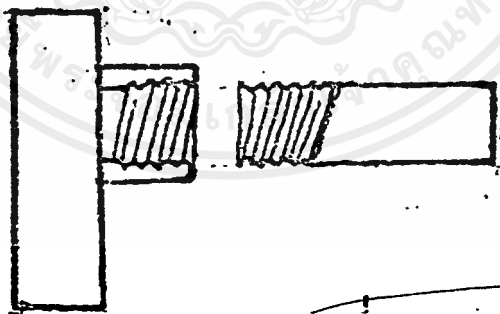


ภาพที่ 77 แสดงข้อต่อ แบบต่อเสียบ

ข้อดี - ทำให้รวดเร็วประหยัดเวลา

ข้อเสีย - ถ้าใช้ไปนานรูเสียบหลวม จะเกิดการสั่นคลอน และขึ้นสนิมอาจหลุด
ออกจากกัน

3.4.5.3 ต่อแบบขันเกลียว



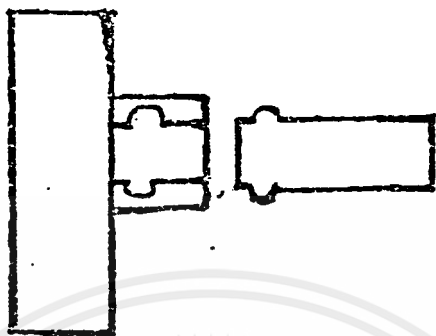
ภาพที่ 78 แสดงรอยต่อแบบเกลียว

ข้อดี - แข็งแรง

- รับงานได้ทุกทิศทาง เวลาใช้งานไม่หลุดง่าย

ข้อเสีย - เกิดการฉีกขาดที่รอยเกลียวได้ง่าย

3.4.5.4 ข้อแบบเสียบล็อก



ภาพที่ 79 แสดงข้อต่อแบบเสียบล็อก

ข้อดี - ทำงานง่าย

- รับงานได้ทุกทิศทาง เวลาใช้งานไม่หลุดง่าย

- แข็งแรง

ข้อเสีย - เวลาทิ้งไว้นาน ๆ ไม่ได้ใช้งาน บล็อกจะเป็นสนิม และฝืดใช้งาน
ไม่สะดวก

3.4.6 การวิเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องของ ข้อพับที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต

ข้อพับ หมายถึง ส่วนประกอบที่ต้องการพับในบางชิ้นส่วนเพื่อต้องการให้ชิ้นงานนั้นเล็ก
ลง เช่น โครงขา และโครงเฟรม

3.4.6.1 ข้อพับแบบพับได้ทางเดียว

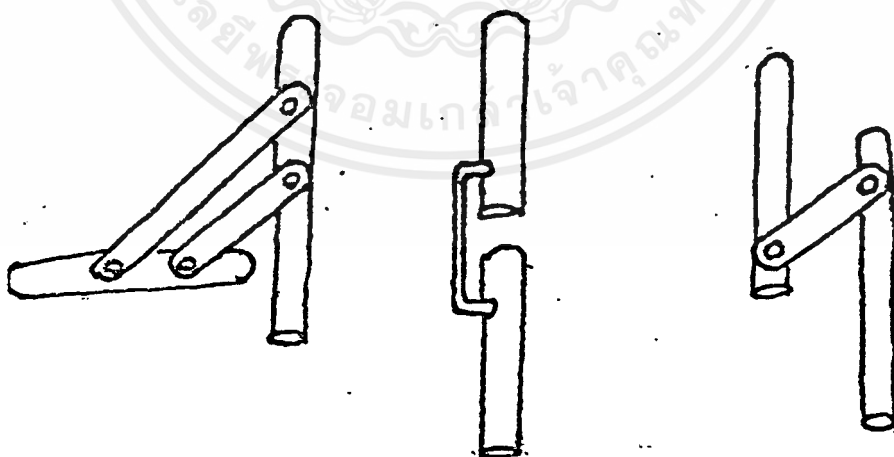


ภาพที่ 80 แสดงข้อพับแบบพับได้ทางเดียว

ข้อดี - พับได้รวดเร็ว และไม่ยุ่งยาก

ข้อเสีย - แกนหมุนพับเป็นอิสระอยู่ตัวเดียว ถ้าชำรุดจะพับไม่ได้

3.4.6.2 ข้อพับแบบพับได้สองทาง



ภาพที่ 81 แสดงข้อพับแบบพับได้สองทาง

ข้อดี - พับได้มีขนาดเล็ก

- จุดหมุนพับเป็นอิสระทั้ง 2 ด้าน จะพับส่วนใดก็ได้

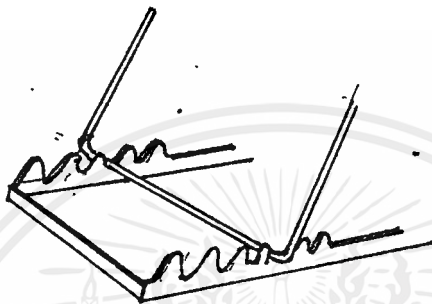
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สะดวกในการติดตั้งในเนื้อที่จำกัด

ข้อเสีย - จุดหมุนพับมีหลายแห่ง ความแข็งแรงอาจลดน้อยลง

3.4.7 การวิเคราะห์ระบบปรับระดับของเตียงรับบริจาคโลหิต

3.4.7.1 การปรับระดับแบบพับปลา



ภาพที่ 82 แสดงการปรับระดับแบบพับปลา

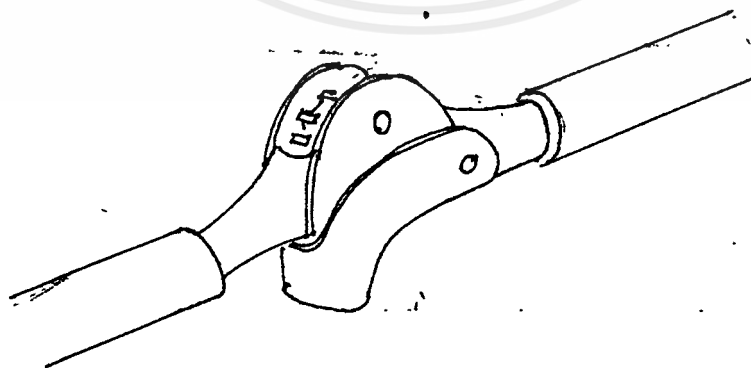
ข้อดี - มีโครงสร้างรับที่แข็งแรง

- ไม้เส้นไถล

ข้อเสีย - โครงสร้างมากชิ้นส่วน

- การรับมุนมีระดับจำกัด

3.4.7.2 การปรับระดับแบบพับลิ้อก



ภาพที่ 83 แสดงการปรับระดับแบบพับลิ้อก

- ข้อดี - การปรับระดับของพนักทำได้รวดเร็ว
- มีระดับการปรับระดับมาก
- มีความสวยงาม

ข้อเสีย - หากใช้ไม่ระมัดระวังจะเสื่อง่าย

3.4.8 การวิเคราะห์ตำแหน่งประกอบช่องเสียบอุปกรณ์ร่วม

3.4.8.1 ตำแหน่งประกอบสี่ขา

- ข้อดี - สามารถใช้เตียงคานาไหนก็ได้
- สะดวกในการประกอบติดตั้งอุปกรณ์ร่วม

ข้อเสีย - สิ้นเปลืองวัสดุในการผลิต

- เพิ่มน้ำหนักให้กับตัวเตียงรับบริจาคโลหิต

3.4.8.2 ตำแหน่งประกอบสองขาหน้า

- ข้อดี - ไม่สิ้นเปลืองวัสดุในการผลิต
- สามารถลดน้ำหนักของเตียงรับบริจาคโลหิตลงได้

ข้อเสีย - สามารถประกอบใช้เตียงได้เพียงสองข้าง

3.4.9 การวิเคราะห์ตำแหน่งจัดวางบันได

3.4.9.1 ตำแหน่งจัดวางสี่ขา

- ข้อดี - สามารถเหยียบได้สะดวกทุกตำแหน่ง

ข้อเสีย - ใช้วัสดุสิ้นเปลืองโดยจำเป็น

3.4.9.2 ตำแหน่งจัดวาง สองขาหลัง

- ข้อดี - ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ
- ลดน้ำหนักผลิตภัณฑ์ลงได้

ข้อเสีย - มีจุดเหยียบเท่านั้นน้อยลง

3.4.10 การวิเคราะห์วัสดุทำที่รองนอน

3.4.10.1 ผ้าใบ

- ข้อดี - เนื่อแน่น และแข็งแรง
- ทนแรงขีดข่วนและแรงดึง
- ย้อมสีได้หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำความสะอาดได้โดยการซักล้าง
- ข้อเสีย - มีน้ำหนักค่อนข้างมาก
- สีซีดจางเร็ว

3.4.10.2 ผ้าพลาสติก

- ข้อดี - ไม่ดูดซึมน้ำ
- ทำความสะอาดง่าย
- อ่อนพับไปมาได้ง่าย
- ข้อเสีย - ไม่ทนทานฉีกขาดง่าย

3.4.10.3 ผ้าใบในลอน

- ข้อดี - เหนียวทนทาน
- น้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ
- มีความต้านทานราดำ และการเสียดสี
- กำหนดสีได้มากมายตามต้องการ สีไม่ตก
- ข้อเสีย - ผิวหยาบเล็กน้อย

3.4.10.4 ผ้าใบในลอนอาน้ำยา

- ข้อดี - เหนียวทนทาน
- น้ำหนักเบา
- ไม่ดูดซึมน้ำ
- มีความต้านทานราดำ และการเสียดสี
- ข้อเสีย - มีราคาที่สูงกว่า

การวิเคราะห์.....วัสดุที่นำมาผลิตโครงสร้างเพียงรับน้ำหนักโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิต..... ดังนี้

- 1..... เหล็ก.....
- 2..... อลูมิเนียม.....
- 3..... แสตนเลส.....

ตารางที่..... 14 การวิเคราะห์ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้าง.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรง ทนทาน	5	2	4
2	น้ำหนักเบา	2	4	3
3	ง่ายต่อการผลิต	3	4	4
4	ทำความสะอาดง่าย	5	4	5
5	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุทำสี	1	5	5
รวม		16	19	21

คำชี้แจง	5 หมายถึง	มากที่สุด
	4 หมายถึง	มาก
	3 หมายถึง	ปานกลาง
	2 หมายถึง	น้อย
	1 หมายถึง	น้อยมาก

สรุป..... แสตนเลส เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่จะนำมาผลิตโครงสร้างเพียงรับน้ำหนักโลหิต.....

การวิเคราะห์.....วัสดุที่ใช้ในการผลิตเตียง.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์.....ลักษณะของแอสตนเลส.....คังน

- 1.....กลมกลวง.....
- 2.....สี่เหลี่ยมจตุรัสกลวง.....
- 3.....สี่เหลี่ยมผืนผ้ากลวง.....

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ลักษณะของแอสตนเลส.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	รับแรงกดได้ดี	5	4	4
2	ทนทานต่อแรงกระแทก	5	3	2
3	ประกอบเข้ากับ JOINT พับได้ง่าย	5	2	1
4	ตัดโค้งได้ง่าย	5	2	2
รวม		20	11	9

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยมาก

สรุป.....แอสตนเลสที่มีลักษณะกลมกลวงมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการผลิตโครงสร้างของเตียง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์.....วัสดุที่นำมาผลิตผนังพียงและผนังเท้า.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์.....ชนิดของวัสดุ.....

- 1.....เหล็ก.....
- 2.....อลูมิเนียม.....
- 3.....แอสตันเลส.....

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ชนิดของวัสดุที่นำมาผลิตผนังพียงและผนังเท้า.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรง ทนทาน	5	2	4
2	น้ำหนักเบา	2	4	3
3	ง่ายต่อการผลิต	3	4	4
4	ทำความสะอาดง่าย	5	4	5
5	การติดตั้งได้ดี	2	5	2
รวม		17	19	18

ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป.....วัสดุที่เหมาะสมในการผลิต ผนังพียงและผนังเท้าของเตียงได้แก่ อลูมิเนียม เพราะ.....
.....สามารถลดน้ำหนักของเตียงลงได้อย่างมาก.....

การวิเคราะห์..... ส่วนรองรับร่างกายผู้บริจาค.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... วัสดุทำส่วนรองรับร่างกาย..... **ดังนี้**

- 1..... ผ้าใบ.....
- 2..... ผ้าพลาสติก.....
- 3..... ผ้าใบในลอน.....
- 4..... ผ้าใบในลอนอาบนํ้ายา.....

ตารางที่..... 17 การวิเคราะห์วัสดุทำส่วนรองรับร่างกาย.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหนียวทนนานไม่ฉีกขาดง่าย	4	1	5	5
2	ไม่ดูดซึมนํ้า	5	5	3	3
3	น้ำหนักเบา	3	3	3	3
4	ทำความสะอาดง่าย	5	5	3	3
5	ต้านทานราผ้าและการเสียดสี	4	5	4	6
6	ไม่สะสมเชื้อโรค	5	5	3	3
รวม		26	24	21	22

ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป..... ผ้าใบ มีความเหมาะสมในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

การวิเคราะห์..... ส่วนรับน้ำหนักร่างกายส่วนบน.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... รูปแบบโครงสร้างส่วนหนักพิงศีรษะ..... คั้งนี้

- 1..รูปแบบตัว U.....
- 2..รูปแบบตัว U ปลายเฉียง.....
- 3..รูปแบบตัว U โค้ง.....
- 4..รูปแบบตัว V โค้งเฉียง.....
- 5..รูปแบบตัว V หักปลาย.....

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างส่วนหนักพิงศีรษะ.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ผลิตง่าย	1	2	3	4	5
		5	3	3	2	1
2	ติดตั้งเข้ากับ JOINT ได้ง่าย	5	2	3	2	5
		1	2	2	4	5
3	ใช้เนื้อที่น้อย	1	2	2	4	5
		2	3	2	4	5
4	ถ่ายเทน้ำหนักได้ดี	2	3	2	4	5
		3	3	4	4	5
5	แข็งแรงรับแรงกดได้ดี	3	3	4	4	5
		1	2	2	3	5
6	กระชับต่อร่างกาย	1	2	2	3	5
		17	15	16	19	26
รวม		17	15	16	19	26

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป.....รูปแบบตัว V โค้งหักปลาย เหมาะสมในการออกแบบถึงแม้จะยุ่งยากในการผลิต แต่
คุณสมบัติด้านอื่น ๆ ดีกว่ารูปแบบอื่น ๆ.....

การวิเคราะห์..... ส่วนรับน้ำหนักร่างกายส่วนล่าง.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... รูปแบบโครงสร้างส่วนหนักเท้า..... คั้งนี้

1. รูปแบบตัว B
2. รูปแบบตัว B ปลายเฉียง
3. รูปแบบตัว B เฉียงปลายตรง

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างส่วนหนักเท้า.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ง่ายต่อการผลิต	5	4	3
2	ประกอบเข้ากับ	5	3	5
3	พับแล้วประกบยึดเนื้อที่ความหนา	2	4	5
4	ถ่ายเทน้ำหนักลงสู่โครงสร้างได้ดี	1	4	5
5	พื้นที่ใช้งานพอเหมาะกับเท้าและขา	2	3	5
รวม		15	18	23

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป..... รูปแบบตัว B เฉียง ปลายตรง มีความเหมาะสมในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

การวิเคราะห์..... โครงสร้างของเตียงรับบริจาคโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... ลักษณะรูปแบบของโครงสร้าง..... ดังนี้

- 1..... สีเหลี่ยมคางหมู.....
- 2..... ขาตั้งฉาก.....
- 3..... ขาโค้ง.....

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบของโครงสร้าง.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความมั่นคงในการใช้งาน	4	2	5
2	ง่ายต่อการผลิต	4	5	3
3	ติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ง่าย	4	5	3
4	ถ่ายเทน้ำหนักได้ดี	4	3	4
5	ง่ายต่อการประกอบ	4	4	3
รวม		20	19	18

ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป..... ลักษณะของโครงสร้างเตียงที่เหมาะสมในการออกแบบคือ ลักษณะรูปแบบ สีเหลี่ยมคางหมู.....

การวิเคราะห์..... โครงสร้างส่วนขาของเตียงรับรจจากโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... ลักษณะโครงสร้างส่วนขา..... คั้ง

- 1.....รูปแบบตัว B.....
- 2.....รูปแบบตัว P.....
- 3.....รูปแบบตัว H.....
- 4.....รูปแบบตัว P ปลายเฉียง.....

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างส่วนขา.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ถ่ายเทน้ำหนักลงพื้นได้ดี	3	4	2	5
2	แข็งแรง ทนทาน ต่อแรงกระแทก	3	5	1	5
3	ง่ายในการผลิต	4	3	5	2
4	มั่นคงในการทรงตัว	3	3	2	5
5	ประกอภกับ JOINT ได้ง่าย	5	5	5	4
6	ติดตั้งอุปกรณ์ง่าย	5	5	5	2
รวม		23	25	20	23

ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป..... ลักษณะรูปแบบโครงสร้างส่วนขาของเตียงรับรจจากโลหิตที่เหมาะสมกับการออกแบบคือ.....
รูปตัว P.....

การวิเคราะห์.....วัสดุที่นำมาผลิตมื่อจับของเตียง.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์.....ดังนี้

- 1.....อีพอกซี
- 2.....ฟีนอลิก (เบกเกิลไลน์)
- 3.....โพลีเอททีลีน
- 4.....โพลีเอสเทอร์

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตมื่อจับ.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	น้ำหนักเบา	3	3	3	4
2	ทนสารเคมี	4	3	5	3
3	เหนียว แข็งแรง ทนทาน	4	5	5	5
4	ผลิตง่าย	4	5	5	5
5	ยึดตัวกับโลหะได้ดี	4	4	3	3
6	ทำสีต่าง ๆ ได้ดี	3	5	3	3
	รวม	22	25	24	23

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป.....พลาสติกที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิต มื่อจับและที่รองขาของเตียงรับบริจาคโลหิต
คือ โพลีเอสเทอร์.....

การวิเคราะห์.....ลักษณะข้อพับที่ใช้ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์.....ลักษณะข้อพับ.....คั้งนี้

- 1.....ข้อพับทางเดียว.....
- 2.....ข้อพับสองทาง.....

ตารางที่ 23 การวิเคราะห์ลักษณะข้อพับ.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	รวดเร็ว ไม่ยุ่งยากในการพับ	5	3
2	สะดวกในการพับ เนื้อที่จำกัด	4	5
3	ประกอบง่าย	5	4
4	ทนแรงดึง, แรงกระแทก, แรงบิด	5	2
5	ง่ายในการผลิต	3	4
รวม		22	18

คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป.....ข้อพับแบบทางเดียว เหมาะสมในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

การวิเคราะห์..... การปรับระดับ.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... รูปแบบการปรับระดับ..... คำนวณ.....

1. แบบพื้นปลา.....

2. แบบพื้นลือก.....

3. แบบหมุน.....

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์รูปแบบการปรับระดับ.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	แข็งแรง, รับแรงกดได้ดี	5	4	3
2	ไม่ลื่นไถลง่าย	5	4	3
3	ปรับระดับได้ง่าย, รวดเร็ว	3	5	5
4	ปรับได้หลายระดับ	2	5	5
5	เรียบร้อยสวยงาม	2	5	3
6	ใช้วัสดุน้อย น้ำหนักเบา	1	5	3
รวม		18	28	22

ค่าชี้แจง

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	"	มาก
3	"	ปานกลาง
2	"	น้อย
1	"	น้อยมาก

สรุป..... ระบบปรับระดับแบบ พื้นลือกมีความสามารถด้านต่าง ๆ มากกว่า จึงมีความเหมาะสม
ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

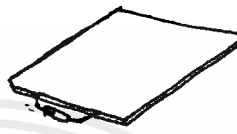
การวิเคราะห์...มือจับของเตียงบริจาดโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์...รูปแบบการจัดวางมือจับ.....ตั้ง

- 1...ด้านข้างเตียง 2 ด้าน..... 2...ด้านข้างเตียง 1 ด้าน.....



- 3...ด้านหัวเตียง..... 4...ด้านท้ายเตียง.....



ตารางที่ 25 การวิเคราะห์รูปแบบการจัดวางมือจับ.....


ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกในการขนย้ายด้วยมือ	4	5	3	3
2	สะดวกในการจัดวาง	3	4	2	2
3	สมดุลงกับลักษณะส่วนสูงของมนุษย์	5	5	2	2
4	ใช้เวลาในการผลิตน้อย	2	5	5	5
รวม		14	19	12	12


คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
4 " มาก
3 " ปานกลาง
2 " น้อย
1 " น้อยมาก

สรุป...การจัดวางมือไว้ข้างใดข้างหนึ่งของเตียงเหมาะสมที่สุด เนื่องจากการขนย้ายจะต้องเลือกข้างใดข้างหนึ่งอยู่แล้ว.....

การวิเคราะห์..... ส่วนมือจับของเตียงรับรจจากโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... รูปแบบของส่วนมือจับ..... คั้งนี้

1..... แท่ง 3 เหลี่ยมเรียบ 

2..... แท่งกลม-เรียบ 

3..... เชาะร่องรอยนิ้ว 

ตารางที่..... 26 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบมือจับของเตียงรับรจจากโลหิต.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความกระชับกับมือมนุษย์	1	2	3
		3	3	5
2	สะดวกในการจับหัวไม้สั้น	3	2	5
		3	5	2
3	ง่ายต่อการผลิต	3	5	2
		3	4	5
4	ลดการเสียดสีกับนิ้วมือ	3	4	5
		3	4	5
รวม		12	14	17

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 " มาก

3 " ปานกลาง

2 " น้อย

1 " น้อยมาก

สรุป..... มือจับรูปแบบ เชาะร่องรอยนิ้วเหมาะสมที่สุดในการนำมาออกแบบเตียงรับรจจากโลหิต.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์.....วัสดุกันลื่น.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์.....ลักษณะรูปแบบยางรองขา.....ดังนี้

1.....ทรงกระบอก 

2.....แบบแผ่นม้วน 

3.....แบบแผ่นส่วม 

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบยางรองขา.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การประกอบง่าย	2	3	5
2	แข็งแรงทนทาน	3	2	5
3	ลดการลื่นไถล, มั่นคง	4	4	5
4	น้ำหนักเบา	3	3	3
5	ลดขั้นตอนการผลิต	1	3	5
	รวม	13	15	23

ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	"	มาก
	3	"	ปานกลาง
	2	"	น้อย
	1	"	น้อยมาก

สรุป.....ที่รองขาแบบแผ่นส่วมจะเหมาะสมที่สุดในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

การวิเคราะห์..... ส่วนติดตั้งอุปกรณ์ร่วม.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์..... ตำแหน่งช่องเสียบอุปกรณ์..... ดังนี้

1..... แบบสี่ขา.....

2..... แบบสองขาหน้า.....

3..... แบบสองขาลัง.....

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ช่องเสียบอะบะอุปกรณ์.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ร่วม	4	4	1
2	สามารถเลือกใช้เคียงได้หลายค่าน	5	3	2
3	ลดน้ำหนักของตัวเคียง	1	5	5
4	สะดวกในการหยิบใช้อุปกรณ์	5	5	1
5	ประหยัดวัสดุในการผลิต	1	5	5
รวม		16	22	14

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

4 " มาก

3 " ปานกลาง

2 " น้อย

1 " น้อยมาก

สรุป..... ตำแหน่งประกอบช่องเสียบอุปกรณ์ร่วมควรจะต้องอยู่ตำแหน่งสองขาข้างหน้า เพราะการเลือก

ใช้เคียงจะใช้ได้เพียงค่านหน้า การติดตั้งอุปกรณ์จะอยู่ค่านหน้า.....

การวิเคราะห์... รอยเชื่อมต่อในที่ที่เหมาะสม ในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต.....

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์... ลักษณะของการยึดส่วนประกอบ..... ดังนี้

- 1... ใช้สกรูชั้น.....
- 2... ต่อเสียบ.....
- 3... ชั้นเกลียว.....
- 4... เสียบล็อก.....

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ลักษณะของการยึดส่วนประกอบ.....

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เปลี่ยนชิ้นส่วนง่าย	4	4	3	4
2	ง่ายต่อการผลิต	4	5	3	3
3	แข็งแรงไม่ฉีกขาดง่าย	1	4	1	3
4	รับแรงดึง, แรงกระแทกได้ดี	1	3	3	5
5	ความเรียบร้อย, สวยงาม	1	5	5	5
	รวม	11	21	15	20

- ค่าชี้แจง
- 5 หมายถึง มากที่สุด
 - 4 " มาก
 - 3 " ปานกลาง
 - 2 " น้อย
 - 1 " น้อยมาก

สรุป... รอยต่อเชื่อมต่อที่เหมาะสมในการออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิต คือ รอยต่อแบบต่อเสียบ.....

.....ซึ่งสามารถเพิ่มการรับแรงได้โดยใช้การขันสกรูมาช่วย.....

บทที่ 4

บทสรุป

4.1 สรุปผลการวิจัย

- 4.1.1 ออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาากาชาดไทย
- 4.1.2 เป็นเตียงรับบริจาคโลหิตเพื่อให้ใช้กับหน่วยรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สภาากาชาดไทย
- 4.1.3 การใช้งานของเตียงเหมาะสมสำหรับใช้ในตัวอาคาร
- 4.1.4 ออกแบบเตียงรับบริจาคโลหิตเพื่อผู้ใช้หญิง-ชายไทย

4.2 สรุปผลด้านประโยชน์ใช้สอย

- 4.2.1 ช่วยในการขนย้ายได้สะดวก เนื่องจากน้ำหนักเบาต่ำกว่าเดิม และมีมือจับช่วยในการนำพา
- 4.2.2 สามารถขึ้นลงเตียงได้สะดวกเพราะมีส่วนสูงที่พอดีกับสัคนส่วน ชาย-หญิงไทย
- 4.2.3 ปรับระดับของศีรษะและเท้าได้ตามเหมาะสม
- 4.2.4 ติดตั้งอุปกรณ์ร่วมเช่น กะบะวางอุปกรณ์, กระจบอกใส่ขวดบรรจุโลหิตได้

4.3 สรุปด้านวัสดุ

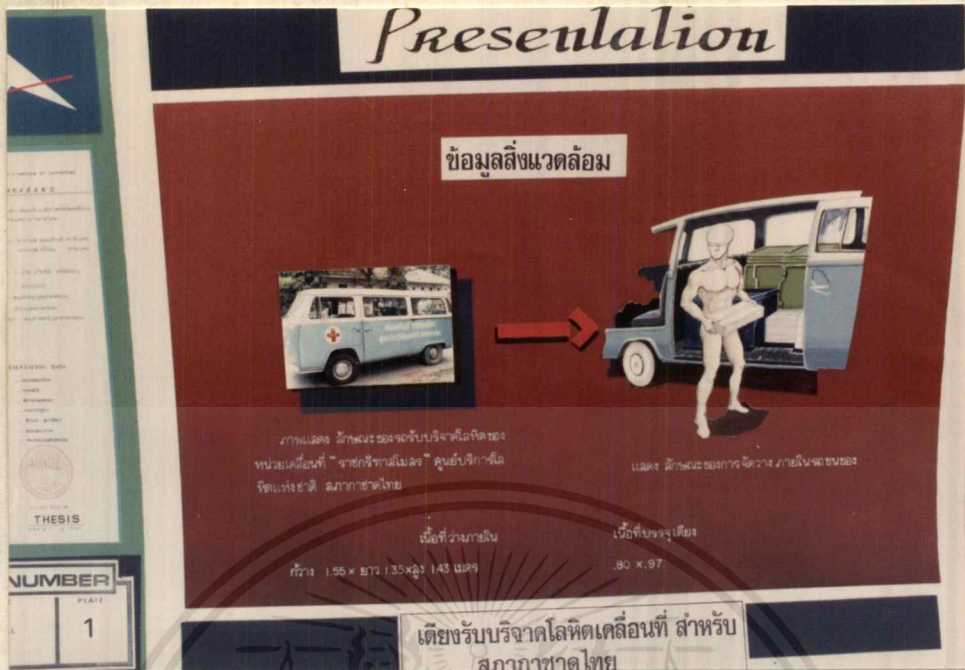
- 4.3.1 โครงสร้างหลักใช้สแตนเลส เป็นวัสดุในการผลิต
- 4.3.2 โครงสร้างส่วนหนักพียงหลังและหนักเท้าใช้อลูมิเนียมในการผลิต เนื่องจากมีน้ำหนักเบา
- 4.3.3 วัสดุรองนอนทำจากผ้าใบ
- 4.3.4 ส่วนมือจับทำจากโพลีเอสเตอร์
- 4.3.5 ส่วนรองขาทำจากโพลีเอสเตอร์

4.4 สรุปสี่ของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4.4.1 สีของโครงสร้างที่เหมาะสมคือ สีของวัสดุเองคือมีของแสดทนเลส และสีของอลูมิเนียม
- 4.4.2 สีของผ้าใบที่เหมาะสมคือ สีเขียว
- 4.4.3 สีของมือจับคือ สีม่วงอ่อน
- 4.4.4 สีของมือจับปรับระดับคือ สีดำ





ภาพที่ 84 แสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 85 แสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

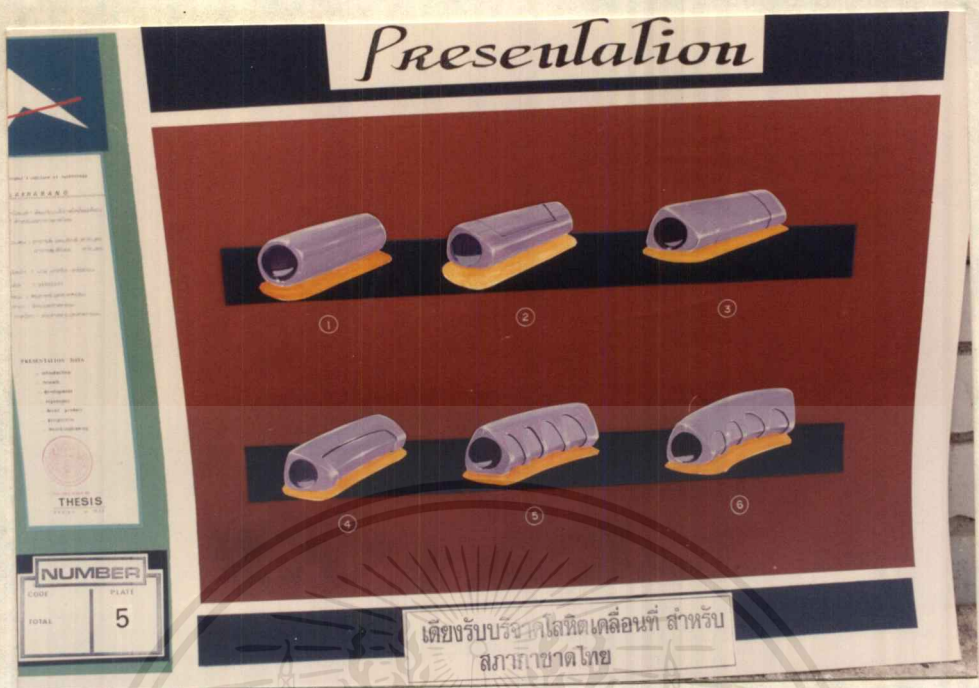


ภาพที่ 86 แสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 87 แสดงการพัฒนาฝีมือจับส่วนศรีษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

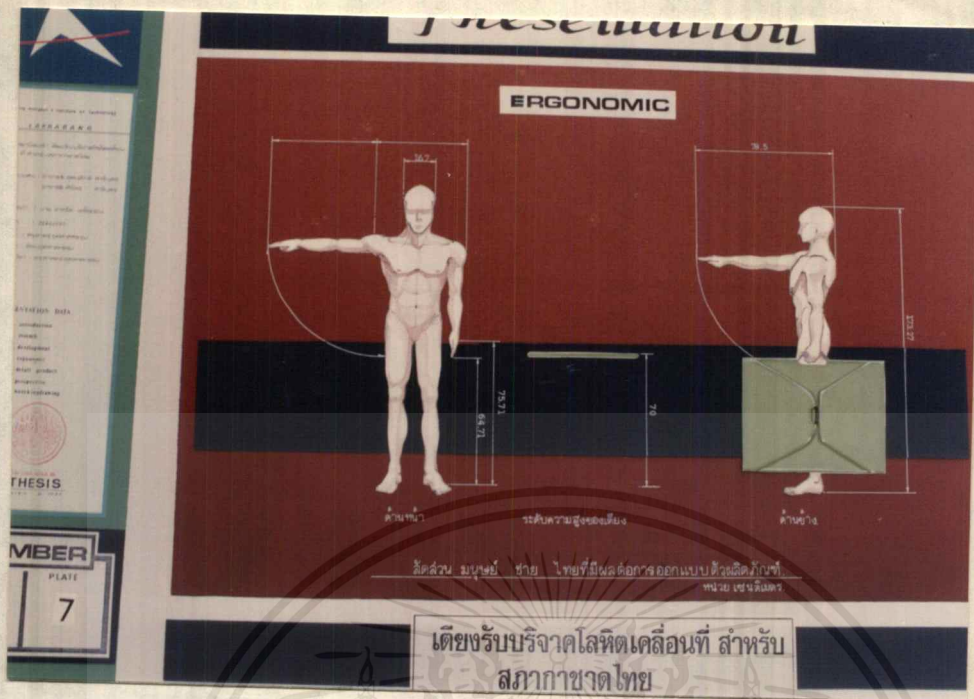


ภาพที่ 88 แสดงการพัฒนาโมบิลิตี้

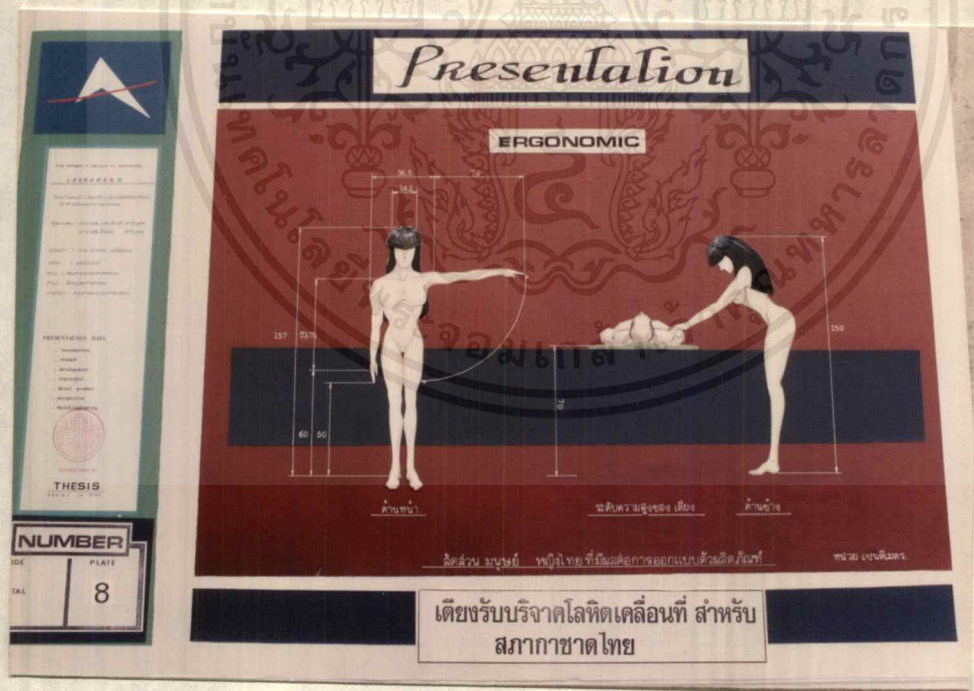


ภาพที่ 89 แสดงการพัฒนาต้นแบบเตียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 90 แสดงสัดส่วนมนุษย์ชายไทย



ภาพที่ 91 แสดงสัดส่วนมนุษย์ หญิงไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

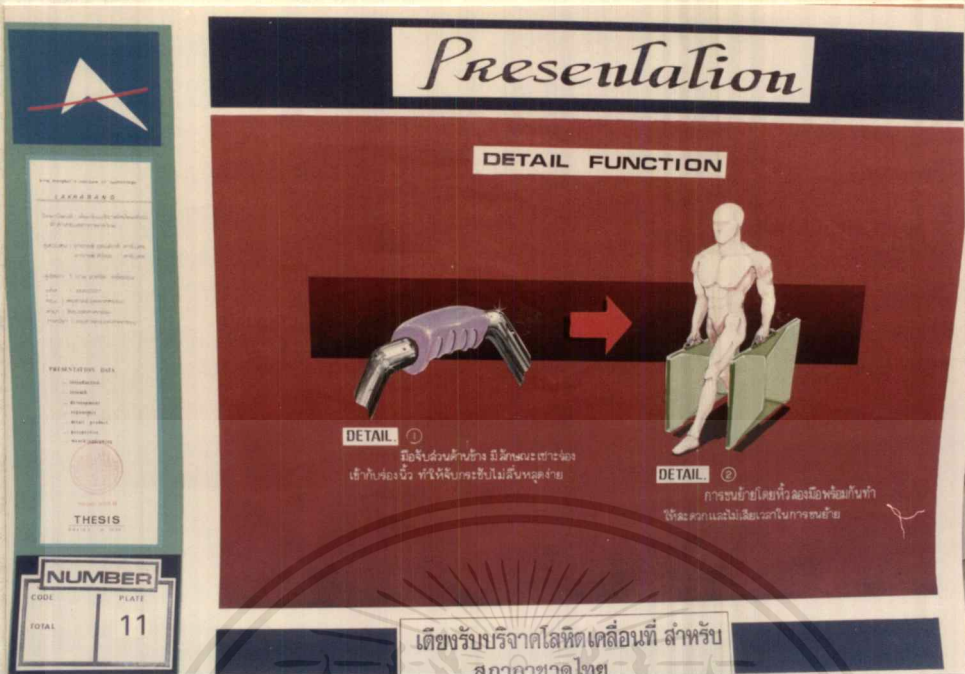


ภาพที่ 92 แสดงแบบ SKETCH DESIGN

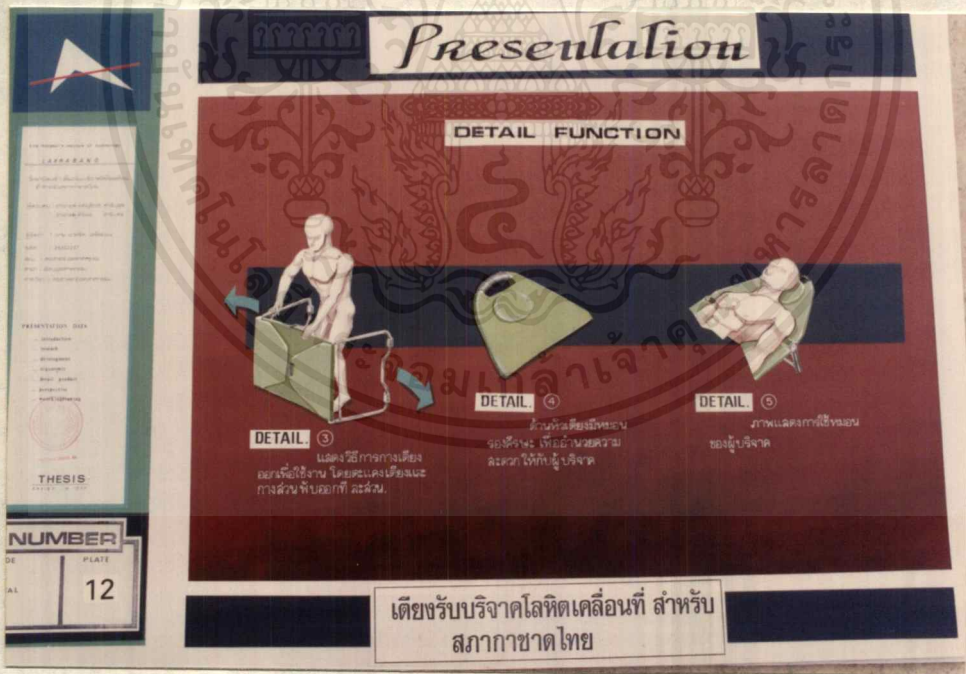


ภาพที่ 93 แสดงทัศนียภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

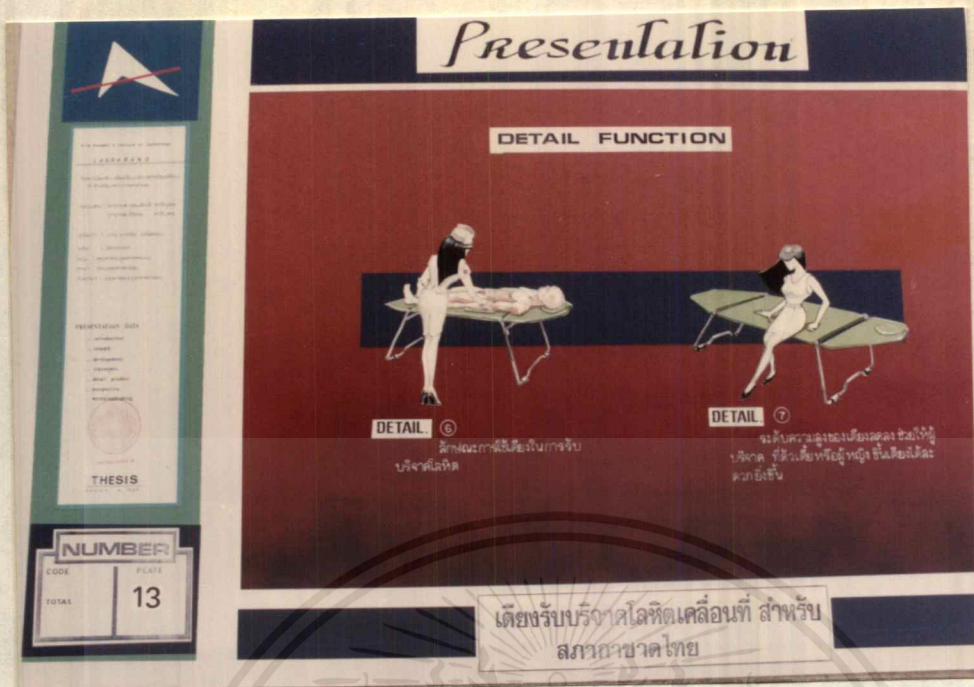


ภาพที่ 94 แสดงมือจับและการนำพา

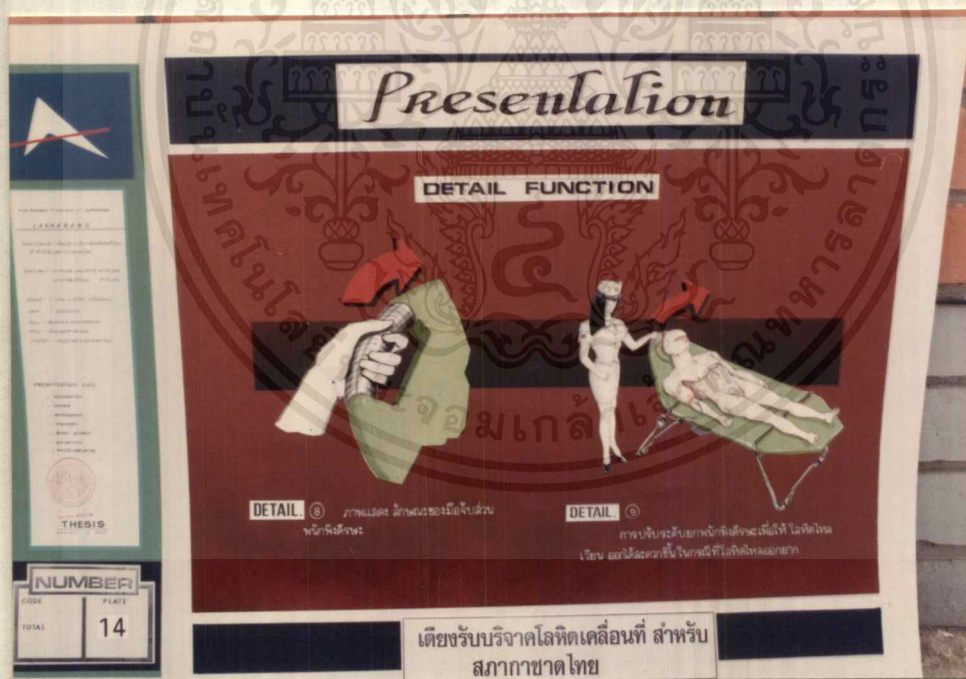


ภาพที่ 95 แสดงการกางเตียง, หมอน และการหนุนหมอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

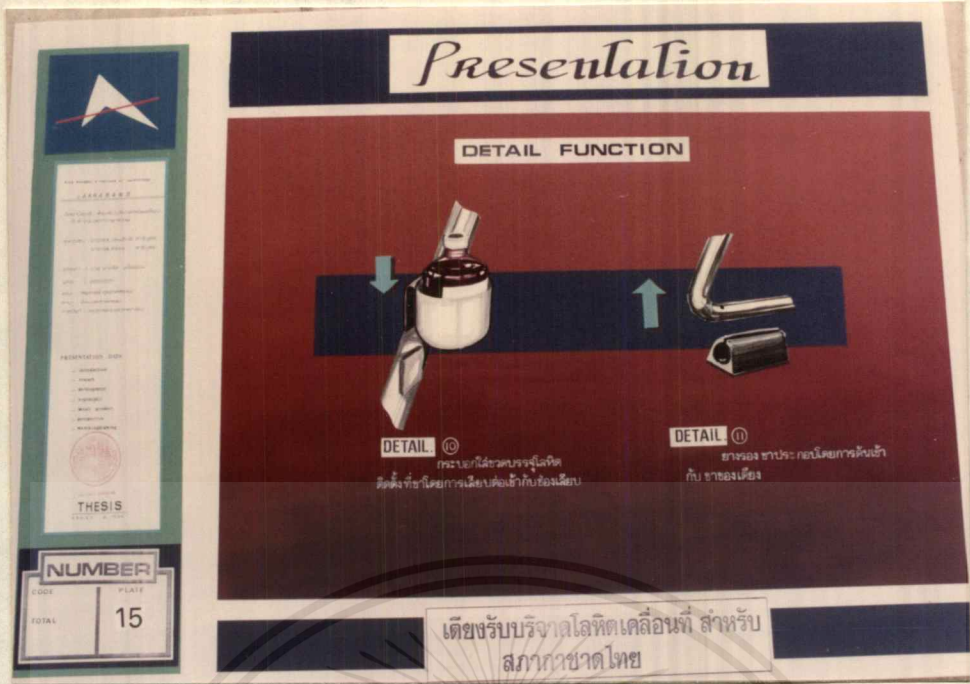


ภาพที่ 96 แสดงลักษณะการใช้เตียง



ภาพที่ 97 แสดงลักษณะมือจับและการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

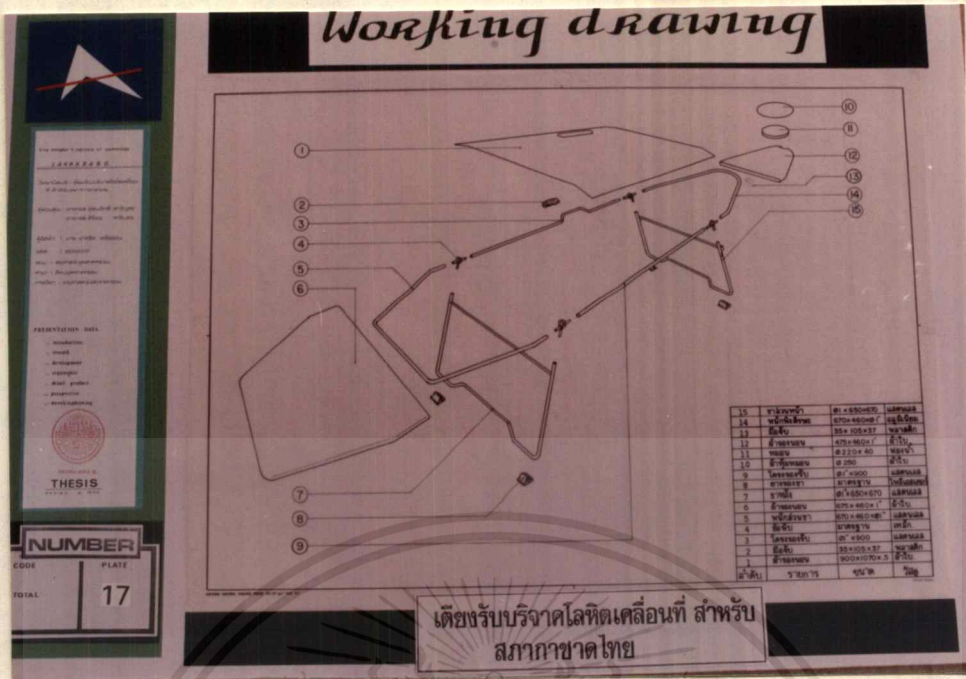


ภาพที่ 98 แสดงการประกอบอุปกรณ์ร่วม

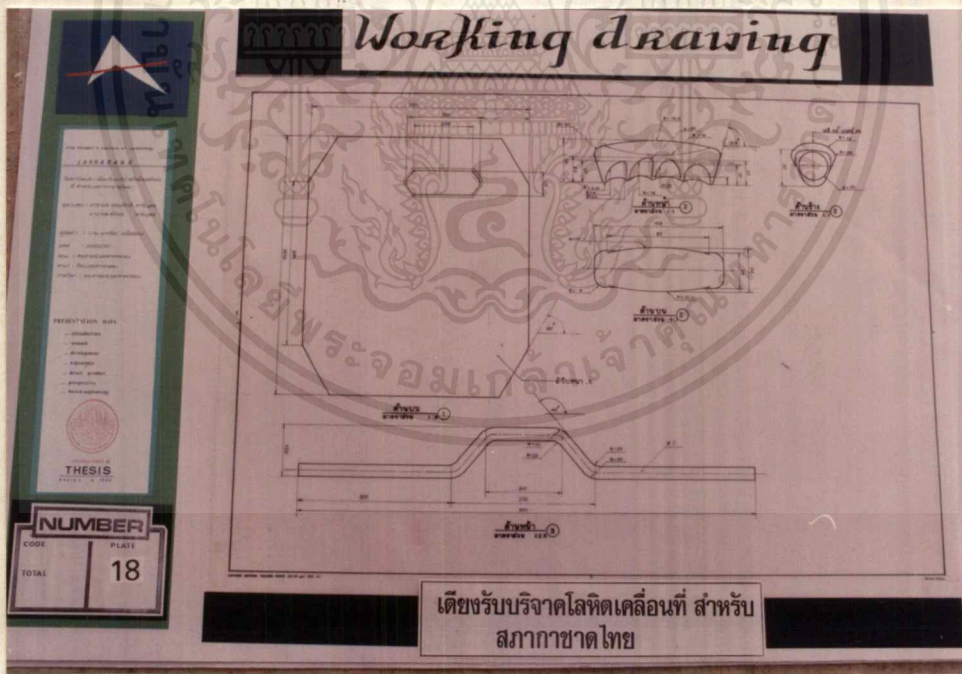


ภาพที่ 99 แสดงภาพด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

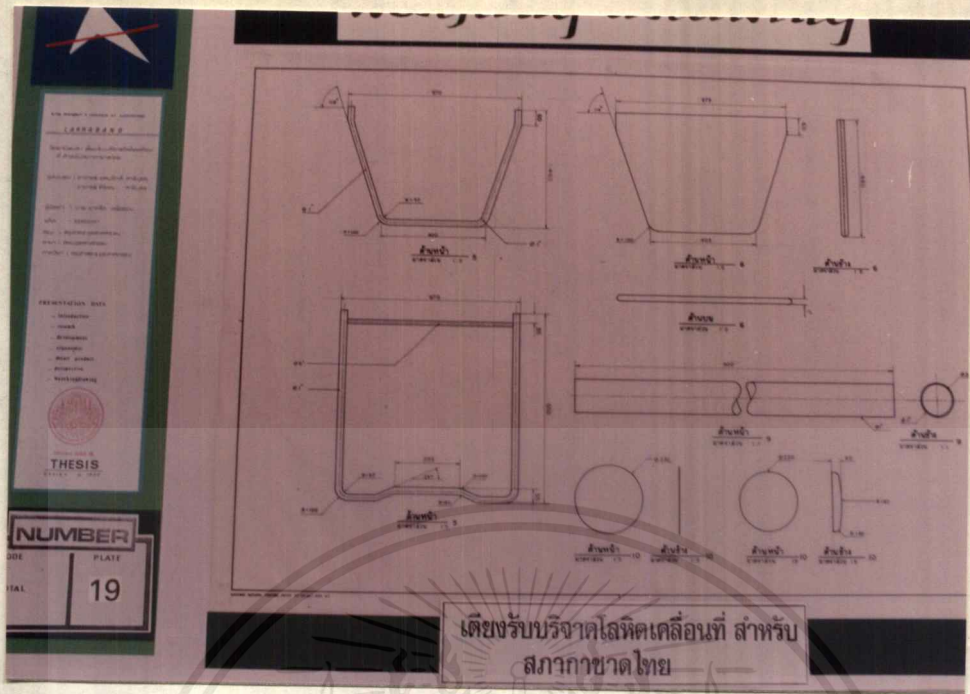


ภาพที่ 100 แสดงการแยกชิ้นส่วน

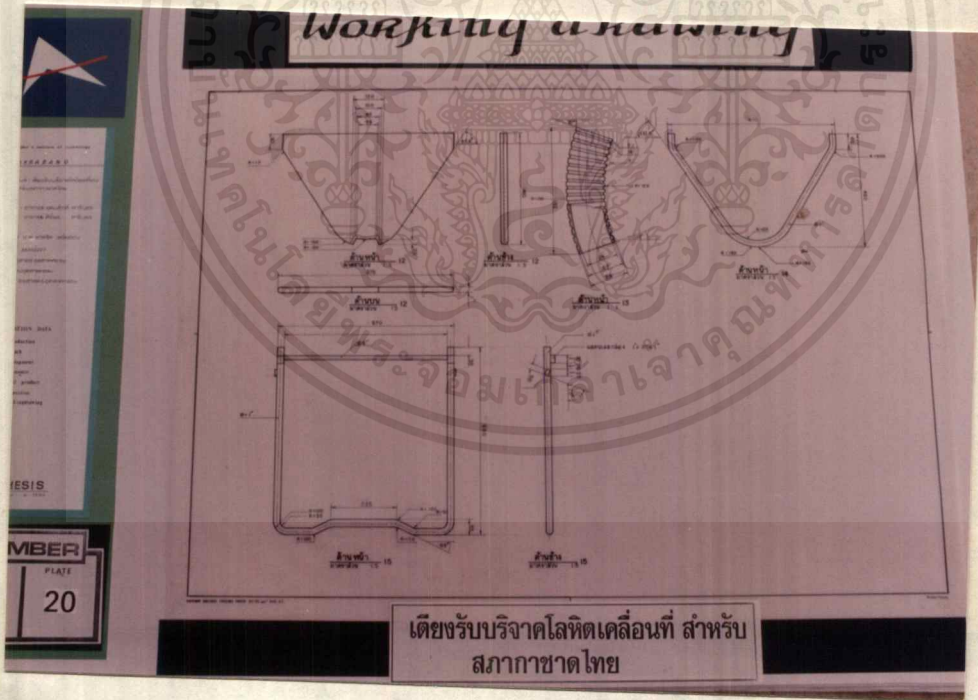


ภาพที่ 101 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วน 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 102 แสดงลายละเอียดชิ้นส่วน 2

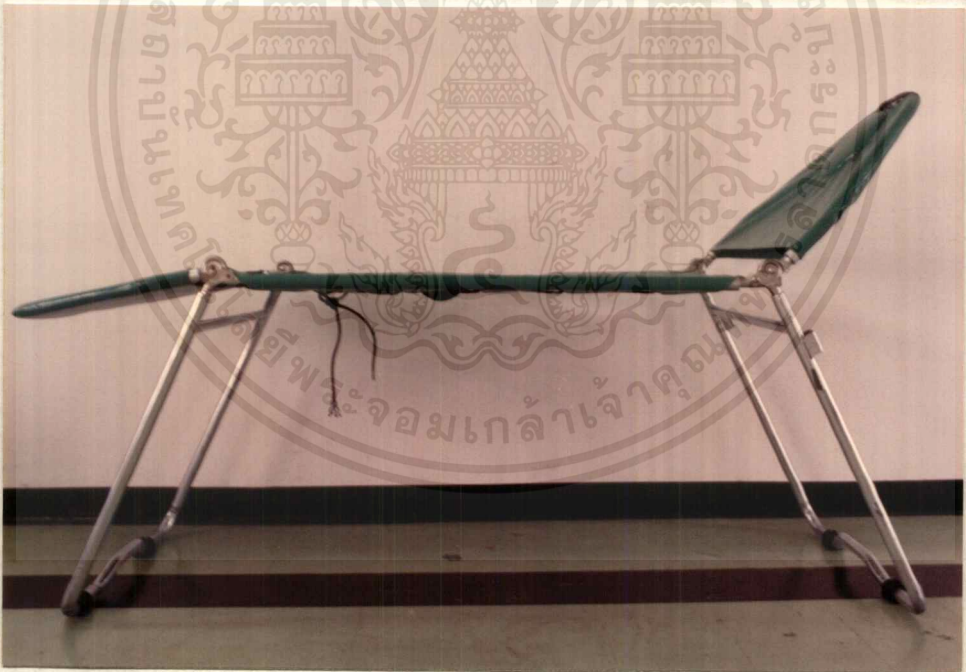


ภาพที่ 103 แสดงลายละเอียดชิ้นส่วน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

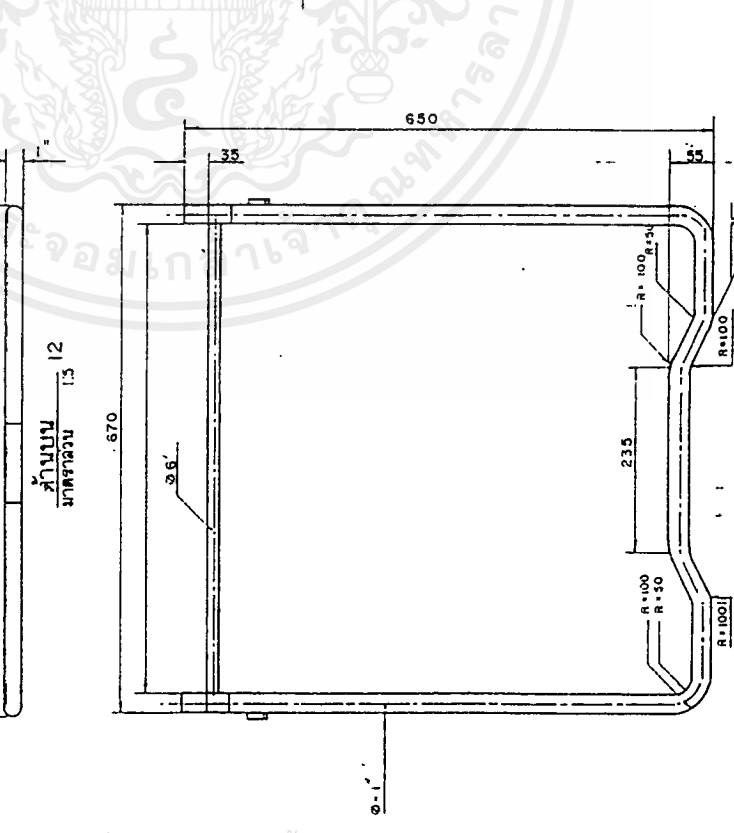
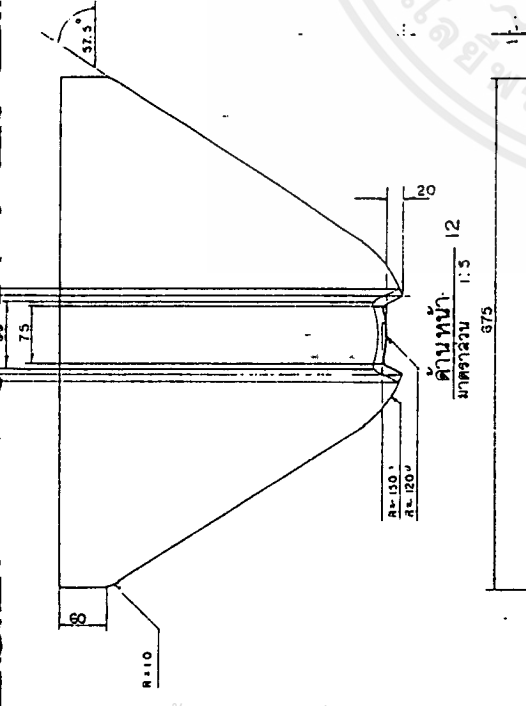
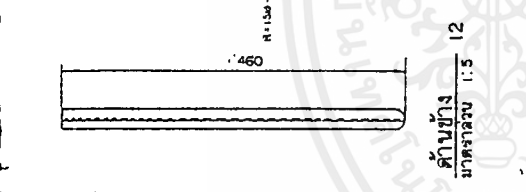
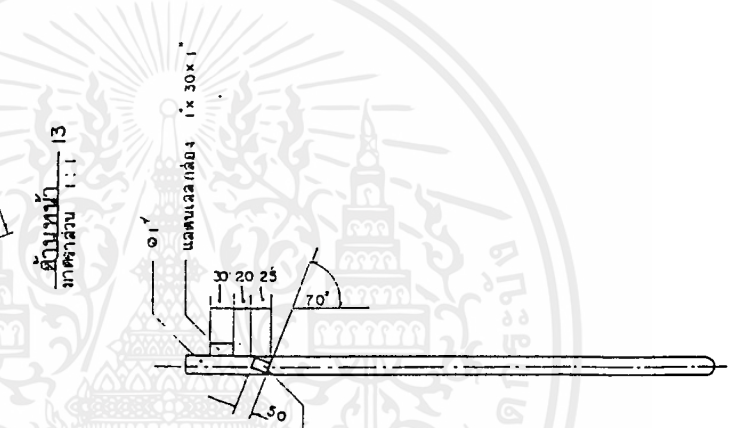
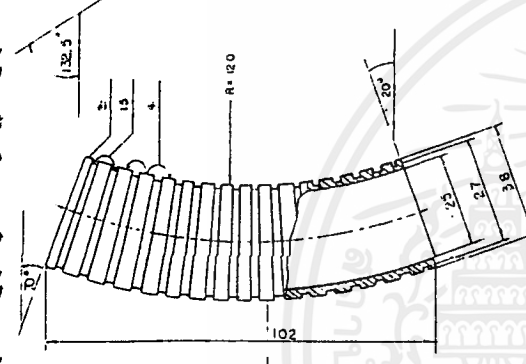
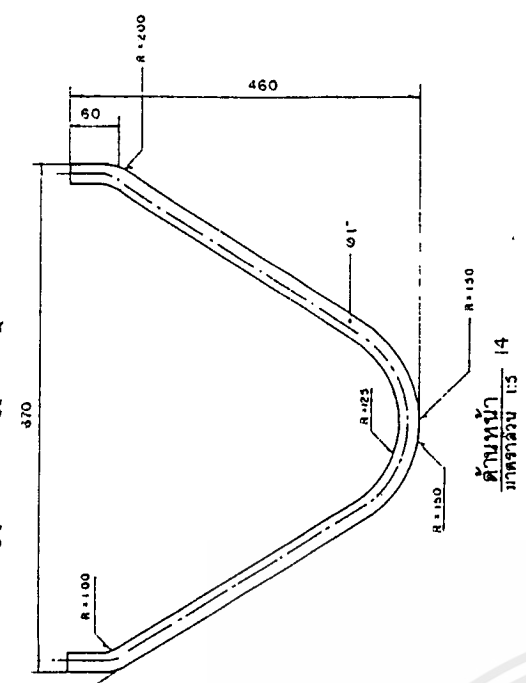


ภาพที่ 104 แสดงภาพผลิตภัณฑ์ด้านหน้า



ภาพที่ 105 แสดงภาพผลิตภัณฑ์ด้านข้าง

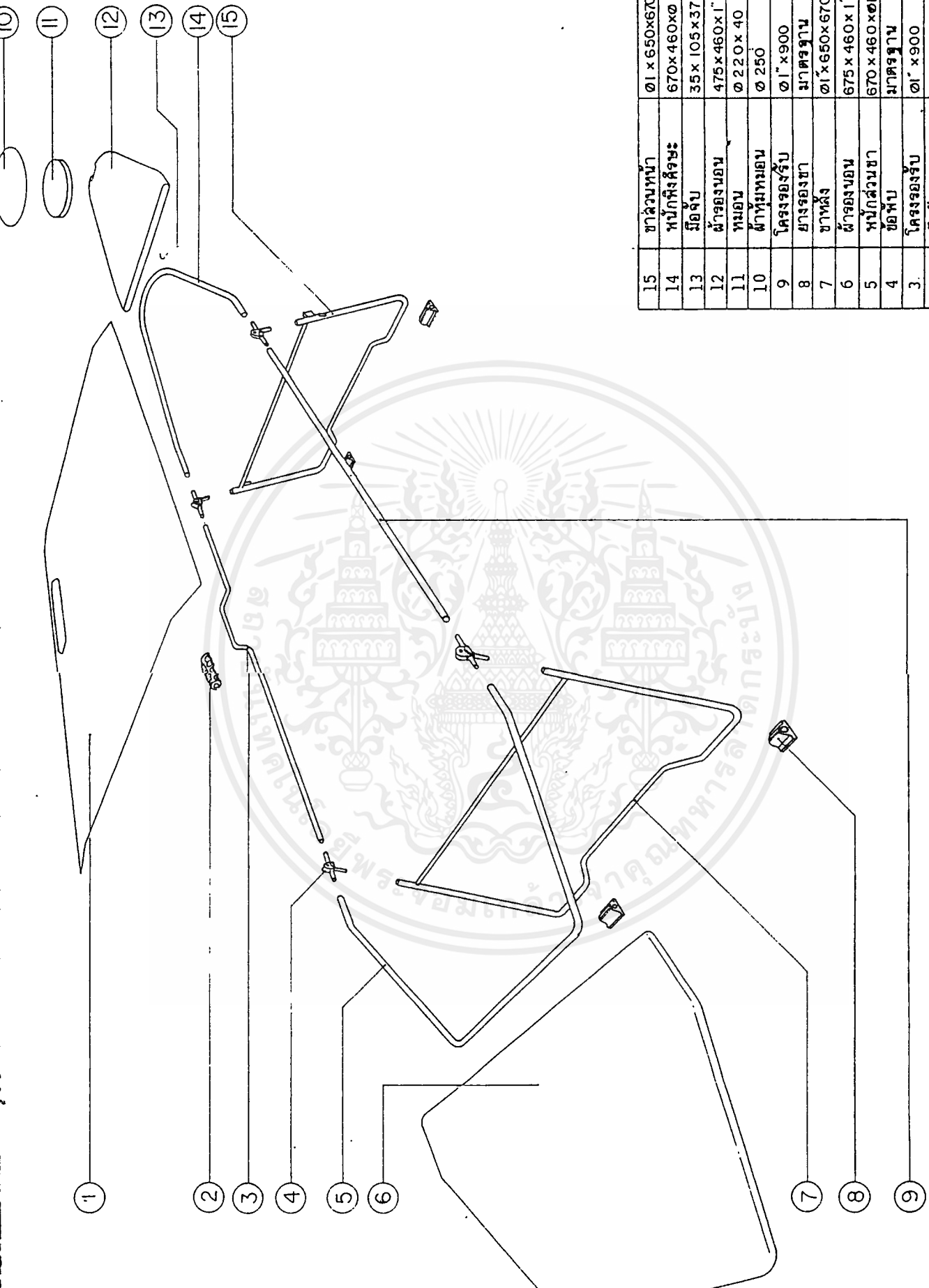
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ด้านข้าง
ขนาดจริง 1:5

ด้านหน้า
ขนาดจริง 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลำดับ	รายการ	ขนาด	วัสดุ
15	ขาล้วนหน้า	๓1 x 650x670	แอสตัน
14	หมักพิงคิงเจอร์	670x460x๓1"	อลูมิเนียม
13	มือจับ	35 x 105 x 37	พลาสติก
12	ผ้ารองนอน	475 x 460 x 1"	ผ้าใบ
11	หมอน	๓ 220 x 40	ฟองน้ำ
10	ผ้าหุ้มหมอน	๓ 250	ผ้าใบ
9	โครงรองรับ	๓1" x 900	แอสตัน
8	ยางรองขา	มาตรฐาน	โฟลิดอล
7	ขาหลัง	๓1" x 650 x 670	แอสตัน
6	ผ้ารองนอน	675 x 460 x 1"	ผ้าใบ
5	หมักส่วนขา	670 x 460 x ๓1"	แอสตัน
4	ข้อพับ	มาตรฐาน	เหล็ก
3	โครงรองรับ	๓1" x 900	แอสตัน
2	มือจับ	35 x 105 x 37	พลาสติก
1	ผ้ารองนอน	900 x 1070 x .5	ผ้าใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่สำหรับสภาาชาตไทย
- เพื่อให้ได้เตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่มีประโยชน์ใช้สอยดีกว่าเดิม
- เพื่อพัฒนาเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้ดีกว่าของเดิม

ผู้ที่แจ้งความประสงค์ที่จะบริจาคโลหิต ทางหน่วยจะให้ซึ่งน้ำหนักเพื่อคูลว่า น้ำหนักของร่างกายถึงเกณฑ์ที่จะบริจาคหรือไม่ จากนั้นจึงจะให้ลงทะเบียน ตรวจร่างกาย วัดความดันโลหิต เจาะเก็บตัวอย่างโลหิต ในการบริจาคแต่ละครั้งจะเจาะเก็บโลหิต 300-400 ซีซี คุณสมบัติของผู้บริจาคจะต้องมีดังนี้

- มีร่างกายแข็งแรง อายุระหว่าง 17-60 ปี
- น้ำหนัก 45 กิโลกรัมขึ้นไป
- สตรีต้องไม่อยู่ในระหว่างกำลังมีรอบเดือนหรือตั้งครรภ์
- ไม่มีประวัติโรคที่ชาน โรคเอดส์และไข้มาเลเรียในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา
- ก่อนบริจาคควรพักผ่อน (นอน) ไม่น่ากว่า 6 ชม.
- รับประทานอาหาร ก่อนบริจาคอย่างน้อย 1 ชม.

ผลที่ผู้วิจัยได้ออกแบบจะเป็นเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ที่สามารถหวนำพาเตียงได้เพื่อความสะดวก ลดความสูงของเตียงลงเพื่อให้ผู้บริจาคขึ้นเตียงได้สะดวกขึ้น เปลี่ยนวัสดุบางส่วนเมื่อน้ำหนักเตียงลดลง เพิ่มส่วนรองศีรษะผู้บริจาค แยกส่วนผ้าใบรองนอนเพื่อลดความเสียหายลง เปลี่ยน

รองขาให้มีลักษณะที่ประกอบง่ายและไม่ลื่นไถล

ประโยชน์ใช้สอยจากผลิตภัณฑ์ชิ้นนี้สามารถใช้งานได้จริงสามารถประกอบกับอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ได้ วัสดุที่ใช้ทนทานและทำความสะอาดง่ายมีขนาดสัดส่วนรูปทรงที่เหมาะสมกับสรีระของร่างกายมนุษย์ชายหญิงไทย

สรุป วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้หลายจุด แต่ยังมีบางจุดที่ยังมีปัญหาสมควรต้องมีการแก้ไขเพิ่มเติมต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรค้นคว้าข้อมูลทางด้านวัสดุ , รถขนส่ง ข้อมูลการใช้งานของแพทย์พยาบาล เพื่อเพิ่มเติมมากกว่านี้

5.2.2 ศึกษากระบวนการเคลื่อนที่นำพาให้มากกว่านี้ อาจใช้ระบบการเคลื่อนที่นำพาให้มากกว่านี้ อาจใช้ระบบการเคลื่อนที่โดยการใช้อ้อ

5.2.3 ควรคำนึงถึงการใช้งานหลัก ๆ ของเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ให้มากกว่านี้

ภาคผนวก

Low Pressure Polyethylene; high density (PE_{hd}) :

ชื่อทางการค้า : Hostalen; Vestolen A

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : ทำเป็นเม็ด สีทึบแสง (สีนํ) และอาจผสมสีอ่อน
โปร่งแสงจนถึงสีเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งแรงสูง ทนอุณหภูมิสูงและคงรูปผิวแข็ง
และมีค่า dielectricity คีมาก ไม่มีรสและกลิ่น ต้มฆ่าเชื้อได้

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีจัด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง อ่าง
ตระกร้า) ของเด็กเล่น ถังใส่ของเหลว ขวด ขึ้นส่วนใช้กับไฟฟ้าแรงสูง เครื่องมือแพทย์ ขึ้นส่วน
ทางเทคนิค เรือนเคื่อง และกล่องต่าง ๆ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ : max. 105 C

การทนต่อสารเคมี :

ทนต่อกรด, ค่าง และแอลกอฮอล์

ทนต่อ Ester, Ketone, Ether, น้ำมันเครื่อง และไขมันได้น้อย

ไม่ทนต่อเบนซิน, Benzol, Chlorinated hydrocarbon

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจุด เปลวไฟจามีแกนเปลวสีน้ำ

เงิน และหยด

กลิ่น : กลิ่นคล้ายพาราฟิน หรือเทียนไข

ความหนาแน่น (P) ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 0.94 - 0.96 g/cm³

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 2.0 - 4.0 %

High Pressure Polyethylene; low density (PE_{ld})

ชื่อทางการค้า : Lupolen H; Trolen 200

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ด ไม่มีสี (ขาวนํ) และโปร่งแสง

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : โกงตัวได้มาก ทนความร้อนสูง ผิวไม่แข็ง. มีค่า
dielectricity คีมาก ไม่มีรสและกลิ่น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีจัด) : เครื่องใช้ในบ้าน (เช่น กระจาด ถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น) ของเด็กเล่น ดอกไม้เทียม ที่บ่อของ ขวด เครื่องมือแพทย์ ชิ้นส่วนใช้กับไฟแรงสูง
อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นเวลานาน ๆ :max. 85 - 95 C

คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต : ทนต่อการแปรรูปด้วยความร้อน ทนต่อแรงดึง ทนแรง
กระแทก และทรงตัวดี ผิวแข็ง ไม่มีแนวโน้มของการสีกร่อน ฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 - 130 C

การทนต่อสารเคมี :

ทนต่อกรดอ่อน, ค่างอ่อน

ทนต่อแอลกอฮอล์, Ketone, Ether, Ester, น้ำมันเครื่อง และไขมันได้จำกัด
ไม่ทนต่อ กรดแก่, ค่างแก่, Chlorinated hydrocarbon, Benzol และเบนซิน

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวจามีแก๊สน้ำเงิน
และหยด

กลิ่น : คล้ายพาราฟินอ่อน ๆ

ความหนาแน่น (P) ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 0.91 g/cm^3

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 1.2 - 2.5 % ถ้าเป็นแบบไหลง่าย และ 2 - 3 % ถ้า
เป็นแบบไหลยาก

เครื่องฉีดพลาสติก¹

ในการทำงานฉีดพลาสติกโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เทอร์โมพลาสติกนั้น มีวิธีที่ผลิตเครื่อง
ฉีดออกมามากมายหลายรูปแบบ ในหลักการแล้ว เครื่องฉีดพลาสติกทั้งหลายจะแตกต่างกันเฉพาะ
รูปแบบ วัสดุที่ใช้ ระบบส่งกำลัง ส่วนจุดมุ่งหมายในการทำงานนั้นคล้ายกันมาก เครื่องฉีดพลาสติก
แบ่งตามลักษณะของทิศทางการฉีดได้ 4 แบบ ดังภาพที่

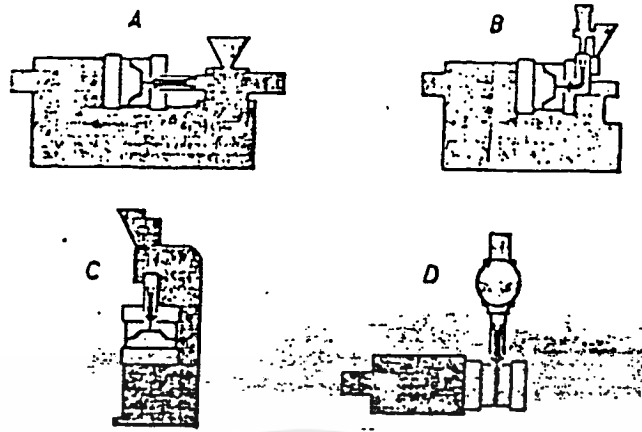
แบบที่มีใช้กันมากที่สุดคือแบบ A โดยมีชุดฉีดและหน่วยปิด - เปิดแบบอยู่ในทิศทาง
เดียวกัน

เครื่องฉีดแบบแนวตั้งแบบ C และ D โดยปกติจะออกแบบไว้สำหรับการฉีดหุ้มชิ้นส่วน
โลหะ เช่น ค้ำมีด ค้ำไขควงและค้ำเครื่องมือ เป็นต้น

ส่วนแบบ B เป็นการออกแบบพิเศษในกรณีที่ทำงานปกติไม่สะดวก

¹ บรรณานุกรม ทรนิต, รศ. รศ. หน้า 77 - 155

มาจากเว็บ ๒๐๑๖



ภาพที่ 8.1 ลักษณะของเครื่องฉีดพลาสติกแบ่งตามทิศทางการฉีด

แบบ A ทำงานตามแนวนอน พลาสติกไหลเข้าแบบเป็นเส้นตรงตามแนวนอน ตั้งฉากกับระนาบของแม่แบบ

แบบ B แบบหัวฉีดอยู่ในแนวตั้ง แต่พลาสติกไหลเข้าแบบในแนวนอน โดยพลาสติกเหลวที่ออกมาจากกระบอกสูบในแนวตั้งแล้วจะเปลี่ยนทิศทางไป 90 องศา ไปอยู่ในแนวนอน และไหลเข้าแบบในแนวตั้งฉากกับระนาบของแม่แบบ เช่นเดียวกับแบบ

แบบ C ชุดฉีดทำงานในแนวตั้ง โดยพลาสติกเหลวจะถูกฉีดลงในแนวตั้งเข้าแม่แบบในแนวตั้งฉากกับระนาบเปิด ปิดแม่แบบ

แบบ D แบบหัวฉีดในแนวตั้ง พลาสติกเหลวไหลเข้าแม่แบบในแนวตั้งฉากกับทิศทางเปิด ปิดแม่แบบ หรืออยู่ในแนวเดียวกับระนาบของแม่แบบ

กรรมวิธีการฉีดพลาสติก

ดังภาพที่ ช่วงแรก (a) พลาสติกซึ่งอาจเป็นเม็ดหรือเป็นผงในกรวยเติมจะถูกเกลี่ยวทอนหมุนส่งไปยังด้านหน้าของกระบอกสูบ ซึ่งมีแผ่นความร้อนหรือน้ำมันร้อนหุ้มอยู่ จะทำให้พลาสติกหลอมเหลว หลังจากนั้นตัวหนอนจะเคลื่อนที่ดันพลาสติกเหลวผ่านหัวฉีดไปเข้าแม่แบบซึ่งปิดอยู่ ดังแสดงในภาพ (b) จากนั้นแม่แบบซึ่งเย็นอย่างดีจะทำให้ชิ้นงานเย็น และแข็งตัวสามารถถอดออกจากแม่แบบได้ในระยะเวลาอันสั้น ดังภาพ (c)

ในการผลิตชิ้นงานจะต้องพิจารณาตัวประกอบสำคัญ 3 อย่าง คือ

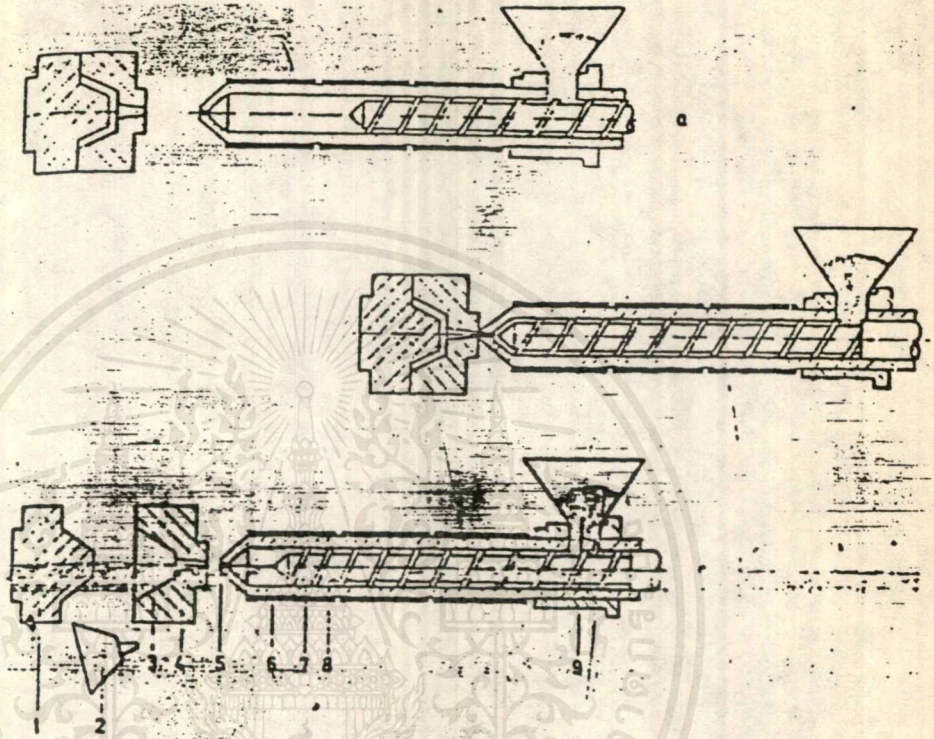
- อุณหภูมิที่ใช้หลอมวัตถุดิบพลาสติก
- ระยะเวลาในการฉีดและเปิดแม่แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

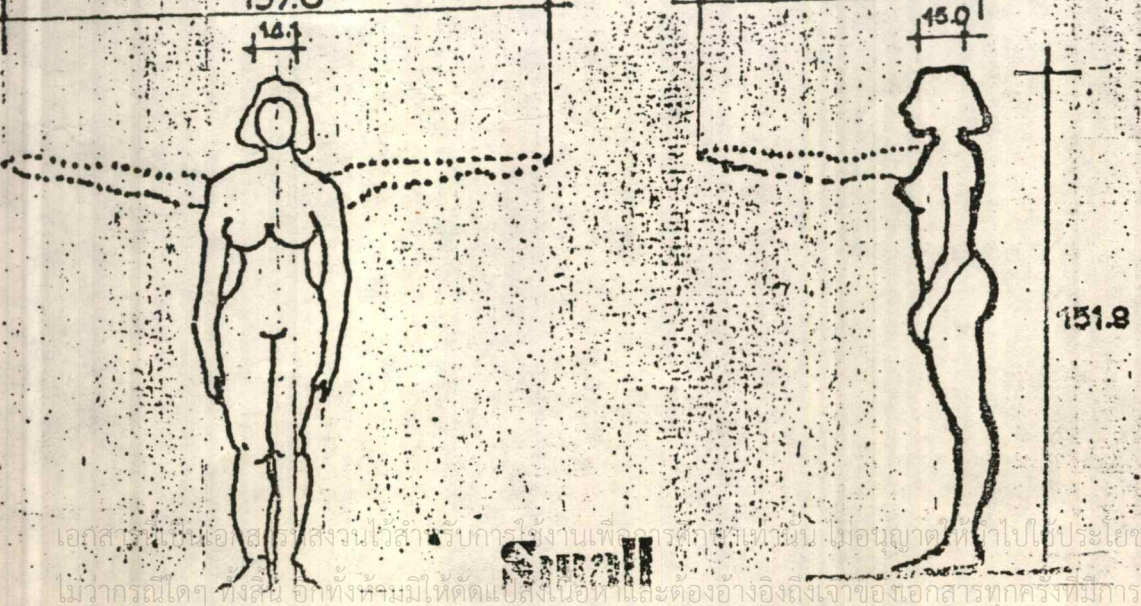
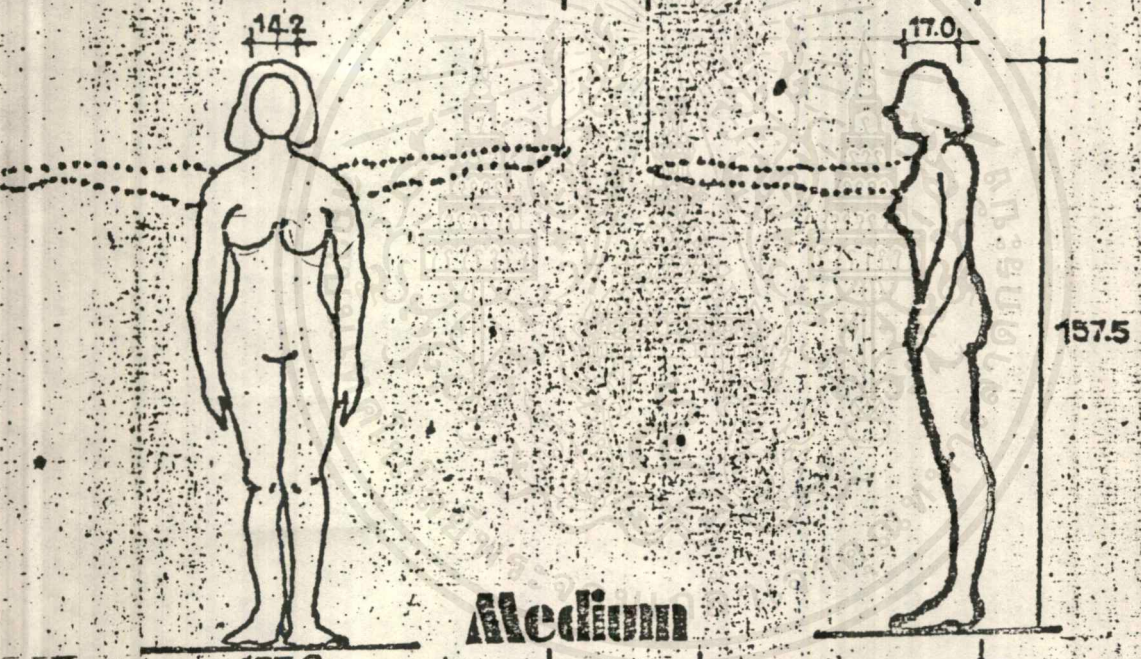
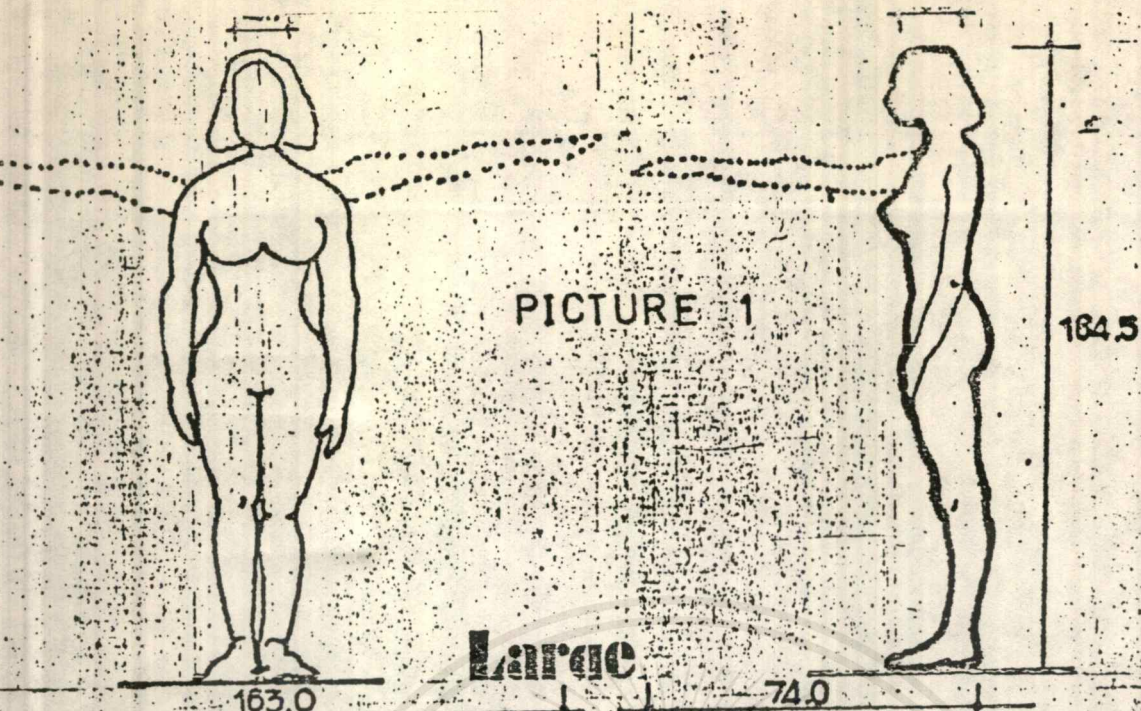
- ความดันในการฉีดพลาสติกเข้าแม่แบบ

ซึ่งมีผลโดยตรงต่อจังหวะการทำงานทั้งสามขั้นตอนคือ หลอมพลาสติก ฉีด หล่อเย็น
เครื่องฉีดพลาสติกประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ชุดฉีด และชุดเปิด-ปิดแม่แบบ

- 1 แม่แบบด้านเคลื่อนที่
- 2 ชิ้นงานฉีดสำเร็จ
- 3 ช่องว่างในแม่แบบ
- 4 แม่แบบด้านอยู่กับที่
- 5 หัวฉีด
- 6 Heater
- 7 กรวยเติมพลาสติก

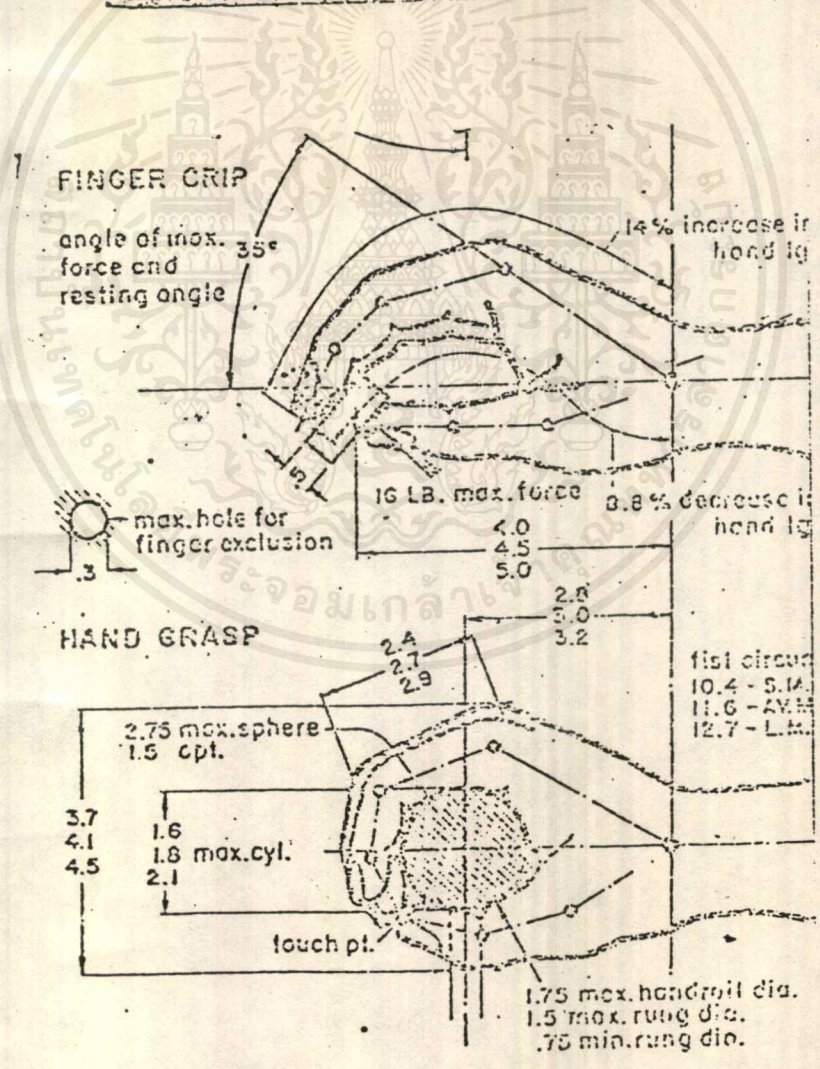
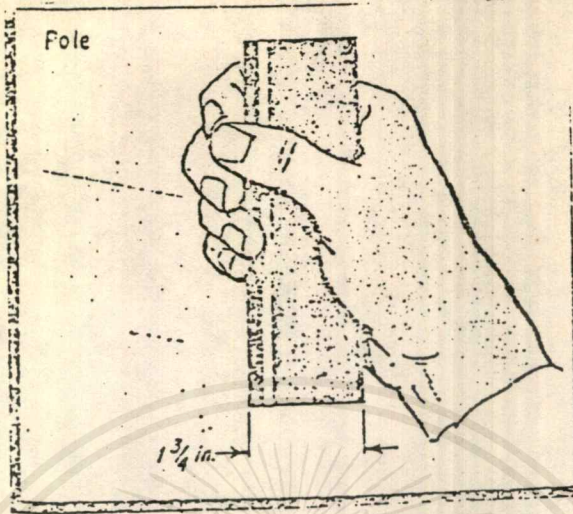


ภาพที่ 8.2 กรรมวิธีการผลิตด้วยระบบฉีดในแม่พิมพ์
(Injection Moulding)



ภาพที่ 43 แสดงสัดส่วนของหญิงไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45 แสดงรูปการใช้มือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ผ่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติการศึกษาของผู้วิจัย

นาย ชاکกริต เกรื่ออ่อน เกิดวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2514 อายุปัจจุบัน 22 ปี (2537) เป็นบุตรคนที่สามของ นายเชิดชัย เกรื่ออ่อน และนางไพโรวรรณ เกรื่ออ่อน พี่ชายและพี่สาว คือ นายสาครินทร์ เกรื่ออ่อน และ นางสาววิรินดา เกรื่ออ่อน สถานภาพการศึกษารเริ่มการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาที่โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (แผนกประถม) และเข้าศึกษาต่อระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (แผนกมัธยม) อ.เมือง จ.เชียงใหม่ เมื่อสำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมต้น ก็ได้เข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นต้นและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ณ ที่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ ในปี พุทธศักราช 2530 และ 2533 ตามลำดับ จบการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรชั้นสูงในปี พุทธศักราช 2535

จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2535 และได้ทำการศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ทางการศึกษาในหัวข้อเรื่อง "โครงการออกแบบปรับปรุงเตียงรับบริจาคโลหิตเคลื่อนที่ สำหรับสภากาชาดไทย" ในปีการศึกษา 2536 และจบการศึกษาระดับปริญญาตรี ในปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันมีภูมิลำเนาอยู่ที่ บ้านเลขที่ 240/2 ซอย ทอมทวล 12 ถนน ศิริมังกลา-
 จาร ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50300 โทรศัพท์ 218523



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้