



โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล

ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL

DISEASE ADJUDICATE TABLE PROJECT.

59-1008

นางสาว ศิริกัญญา ดวงแก้ว

MISS SIRIKANYA DAUNGKEAW

ว(พ

เลขหมู่	.....
เลขทะเบียน	01930
วัน เดือน ปี	- ร.ก.ค. 2540

021699

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรศิลปศาสตรบัณฑิต

สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตรศิลปอุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรคัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

A021699

**ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL  
DISEASE ADJUDICATE TABLE PROJECT.**



**A THESIS SUBMITTEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIEMT**

**FOR THE DEGREE**

**BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION**

**FACULTY OF INDUSTRIL EDUCATION**

**KING MONGKUT ' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**1997**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



INDUSTRIAL DESIGN '88

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล

นักศึกษา นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว

หลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลงนาม
อาจารย์อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
อาจารย์สถาพร	ดิบุญมี ณ ชุมแพ	
อาจารย์ธเนศ	ภิรมย์การ	
อาจารย์พิศุทธิ์	ศิริพันธ์ุ	
อาจารย์ดารณี	เพ็งสะและ	
อาจารย์นิรัช	สุดสังข์	
อาจารย์ประวิทย์	เหลียงกอบกิจ	
อาจารย์เอกชัย	เลิศช้ำของ	
รศ. นพคุณ	สุขสถาน	
อาจารย์มงคล	นาชัยเทพ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 7 มีนาคม 2540

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณบดี

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์      โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป ของแพทย์ในโรงพยาบาล  
ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL DISEASE  
ADJUDICATE TABLE PROJECT.

นักศึกษา                      นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว      รหัสประจำตัว 36030624

หลักสูตร                      ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชา                        ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์      อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลงนาม
อ. อุดมศักดิ์      สาริบุตร	
อ. สถาพร              ตีบุญมี ณ ชุมแพ	
อ. พิศุทธิ์              ศิริพันธ์	
อ. ธเนศ                ภิรมย์การ	
อ. ดารณี                เพิ่งสะและ	
อ. นิรัช                สุดสังข์	
อ. เอกชัย            เลิศข้าซอง	
อ. ประวิทย์          เหลียวกอบกิจ	

วัน /เดือน/ปี ที่สอบ.....เวลาสอบ.....

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

.....คณบดี

( รศ.ดร. ปรียาพร              วงอนุตรโรจน์ )

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล
นักศึกษา	นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์
ระดับการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบปรับปรุงโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ในโรงพยาบาลซึ่งจะเป็นโรงพยาบาลรัฐบาลเท่านั้น และเป็นการรักษาโดยการให้ยา เพื่อสนองต่อพฤติกรรมการใช้งานที่ถูกต้องตามหลักกายวิภาคเชิงกล และสนองความต้องการของผู้ใช้ในลักษณะของการวินิจฉัยโรคของแพทย์ การวางอุปกรณ์ที่ถูกต้องกับการวินิจฉัยโรค โดยให้มีความสอดคล้องกับแพทย์ ผู้เก็บอุปกรณ์ และผู้ป่วย ที่มารับการวินิจฉัยโรคจากแพทย์ โดยกลุ่มผู้ใช้เฉลี่ยแล้วมีอายุตั้งแต่ 12 ปี ถึง 60 ปีขึ้นไป กลุ่มผู้ใช้ คือ แพทย์ และผู้ป่วยจะต้องมีความสอดคล้องกัน ในการใช้โตะวินิจฉัยโรคนี้ ในการออกแบบ จึงจำเป็นที่จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกัน ระหว่างผู้ป่วย แพทย์แล้วยังรวมไปถึง ผู้ที่นำอุปกรณ์มาวาง และการจัดเก็บอุปกรณ์ สำหรับใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไปด้วย สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

เรื่องที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิม ตลอดจนพฤติกรรมของผู้ใช้งาน พฤติกรรมของผู้ป่วย และ พฤติกรรมของผู้จัดเก็บอุปกรณ์ พร้อมทั้งหลักการในการออกแบบตามมิติสัดส่วนมนุษย์ที่นำมาใช้ กับการออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป โดยค่ามิติเป็นตัวเลขในสัดส่วนของคนไทยทั้งผู้ชายและผู้หญิง เพราะกลุ่มผู้ใช้จะไม่มีการแบ่งแยกเป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง

ผลการวิจัยปรากฏว่าโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป กลุ่มผู้ใช้คือ-ห้องวินิจฉัยโรคทั่วไป(รักษาโดยการให้ยา) ในโรงพยาบาลรัฐบาลโดยกลุ่มผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องที่สุด คือ แพทย์ มีทั้งหญิงและชายตั้งแต่

อายุ 23 ปี ถึง 60 ปี และใช้มิติสัดส่วนเกณฑ์มาตรฐานของคนไทย ทั้งชายและทั้งหญิงมาหาค่าเฉลี่ยมาตรฐาน เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ

### สรุปปัญหาที่เกิดขึ้น

1. โต๊ะวินิจฉัยของแพทย์โรงพยาบาลรัฐบาลมีรูปแบบที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากแพทย์ต้องใช้โต๊ะและอุปกรณ์ตรวจคนไข้ร่วมกัน 2 คน
2. เมื่อแพทย์ใช้โต๊ะร่วมกัน พื้นที่ในการวินิจฉัยผู้ป่วย และการจัดบันทึกอาการผู้ป่วยมีน้อย
3. อุปกรณ์ของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคของผู้ป่วยที่ใช้ร่วมกัน เช่น ปรอทวัดไข้ เครื่องวัดความดันเลือด ไฟฉาย ไม้กดลิ้น ฯลฯ ที่ใช้ตรวจอาการผู้ป่วยเบื้องต้น แพทย์ต้องใช้เครื่องมือสลับกัน
4. บนโต๊ะของแพทย์มีแฟ้มประวัติของผู้ป่วยเรียงกันอยู่บนโต๊ะ เพื่อใช้เรียกตรวจคนไข้เป็นรายคน ทำให้เกะกะบนโต๊ะแพทย์
5. อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจผู้ป่วยบนโต๊ะของแพทย์ไม่มีขอบกัน และมีหลายอย่างวางอยู่ อาจทำให้อุปกรณ์หล่นลงพื้นได้
6. โต๊ะมีขนาดใหญ่เกะกะมากเวลาทำความสะอาด และเคลื่อนย้ายไม่สะดวก
7. เมื่อใช้โต๊ะร่วมกัน แพทย์แต่ละคนต้องไต่ถามอาการผู้ป่วย เมื่อนั่งติดกันเกินไปทำให้เกิดการรบกวนกันทางเสียง
8. โต๊ะมีส่วนที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน เมื่อนั่งเขียนบันทึกอาการของผู้ป่วยนาน ๆ มักมีอาการเมื่อยหลัง
9. โรงพยาบาลของรัฐบาล หรือ อนามัยสาธารณะสุขโดยทั่วไป วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะวินิจฉัยโรคทำจากไม้ ซึ่งมีการใช้มานานมากแล้ว ทำให้มีการชำรุดมีร่องรอยการขีดขีดเก๋ารเร็ว การเช็ด ทำความสะอาดยาก
10. โต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์สำหรับใช้ในโรงพยาบาลรัฐบาลยังไม่มีรูปแบบ และเอกลักษณ์ที่เหมาะสมกับทางโรงพยาบาล

ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาข้อมูลและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดได้แก่ ลักษณะของผลิตภัณฑ์เดิม ข้อดี - ข้อเสีย สำหรับการปรับปรุง เป็นโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป
2. หาข้อมูลและวิเคราะห์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม รวมทั้งอุปกรณ์การวินิจฉัยโรคทั่วไป ตำแหน่งการวางและการจัดเก็บ
3. การสรุปเพื่อหาความต้องการเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์
4. ทำการออกแบบและเลือกแบบ
5. ทำของจริงเพื่อแก้ไขของจากแบบ
6. สรุปแบบจริงทำ WORKING DRAWING

ผลงานที่ได้รับ

1. โครงสร้างหลัก เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 1 นิ้ว
1. โครงสร้างรอง เหล็กแผ่นชนิดหนา 0.6 มิลลิเมตร
2. หน้าโตะพาดิเคิลบอร์ด หนา 3 เซนติเมตร ปูหน้าโตะด้วยแผ่นลามิเนต สีครีม
3. ขอบของหน้าโตะเป็นพลาสติก PP
4. ความสูงขณะนั่งวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ เป็นไปได้อย่างมาตรฐาน

ประสิทธิภาพ

1. มีตำแหน่งการวางอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไป (รักษาโดยการให้ยา) ที่แน่นอนเหมาะสมกับการใช้งาน
2. โตะมีความสูงที่แพทย์ และผู้ป่วยนั่งตรวจได้อย่างไม่เสียบุคลิกภาพ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 75 เซนติเมตร
3. ผู้ป่วยที่ต้องนำญาติมารวมช่วย ในการให้แพทย์วินิจฉัยโรคทั่วไป สามารถนั่งได้ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งที่ต้องให้แพทย์ทำการวินิจฉัยโรค
4. มีตำแหน่งการจัดเก็บเอกสาร เช่น ใบสั่งยา ใบสั่งเอ็กซเรย์ ฯลฯ รวมทั้งอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์บางอย่างไว้ที่โตะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ III ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title Adjustment Design For Hospital General Disease Adjudicate Tab  
Project  
Student Ms.Sirikanya Daungkeaw  
Thesis Advisor Mr. pisut Siripan  
Level of study Bachelor of Science In Industrial Education (Industrial Design)  
(Industrial Design) B.S.I.ED  
(Industrial Design)  
Department Industrial Design Education  
Year 1997

### ABSTRACT

The Objective Of Thio Susearch Is Adjustment Design Of Government Hospital Diagno Disease Table And To Truat By Take Medicine. Design For User In Phyical Movement Theory And Responds User Nequirement In Form Of Doctor's Diagnose, Place Of Equipment For Chscki As Interpolate In Doctor, Equipment Keeper And Patient. In Aecordanu With Average Age Of User Is Mouthan 12 Years Old And Expect User Is Doctor And Patient Which Must Interpolate In Use This Table. On Dengnment, Is Neccssay To Deign For Interpolate In Use Betvreen Patien And Doctor And Also Eguipment Keeper For General Diagnose Disease Which Able To Use This Table Together As Suitable And More Eificiency.

The Susearch Subjects As Stucture Of The First Product, User Behavior, Patient Beha And Eguipment Keeper Behavior. In Additen To, Deriqn Prineiple As Dimension Of Human Which Is The Numeral Of Thai People Figue, All Make And Female.

The Susult Of This Susearch Informed That This Table Will Usd In General Diagnose Room (To Treat By Take Medicine) In The Goverment Hospital. The Most Were Are Doctors,

All Male And Female Who Is 23-60 Years Old. Criterion Of Average Thai Standard Figure Dimension All male And Female Is Use For Design.

### **The Abstract Of Problems**

1. The Model Of Government Hospital Tables Unsuitable For Use Because The 2 Doctors Must Use This Table And Equipments In The Same Time.

2. During The Doctor Use This Table Together, It Will Decrease The Area For Checking And Recording For Patient.

3. Doctor Equipments As Thermometer, Blood Pressure Machine, Flashlight Etc. Which For Primary Checking Together, So The Doctor Must Alternated Use.

4. There Are Patients' Annual Files Place For Call One By One, That Disordered On Table.

5. The Table Without Edge For Place Many Equipments, So Sometime They Fall Down On The Floor.

6. Size Of Table Is So Big, Uncomfortable For Cleaning And Moving.

7. During Checking The Patient In The Same Time, The Doctor Will Ark Thrm, This Cause The Noise Disturbing.

8. Unsuitable Wred Of The Table Cause Backache For The Doctors When They Rat A Long Time.

9. The Table Of Government Hospital Or The Public Health Almost Made From Wood Which To Be Damage Early And Difficult For Cleaning.

10. The Table Which Use In The Government Hospital Still Have Unsuitable Type And Style.

### **Problems And The Ways To Solve Are Research On The Process As Follow**

1. Data Searching And Analysing All Products As Characteristic Of First Product, Advantage/Disadvantage For Adjustment.

2. Data Searching And Analysing For Surrounding Condition And Also equipments An

Placing And Keeping

3. Summarize Of Primary Required Product.

4. Model Design And Select.

5. Make The Actual Product.

6. Summarize For Actual Model For Prepare Working Drawing.

Resolve

1. Main Structure Is Square Hollow Steel Size 1 "

2. Main Structure Is Steel Size Plate 0.6 mm. Thickness.

3. Particle Board 3 cm. Thickness.

4. Plastic Edge PP.

5. Standard Height While Sitting At The Table.

Efficiency

1. Place For Equipments Are Certainly And Suitable For Work.

2. Height Of Table Is For Sitting With Good Personality , Average Height Is 75 cm.

3. In Case Of The Patient Come With Their Relative , They Can Sit In The Suitable

Position.

4. Area For Place The Documents File As Notification For Medicine , X-Rays Exc.

And All Equipments For Checking Are Seted On The Table.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความเมตตาจาก อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างและขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณอนิรุทธิ์ บวรศรีมุกดา ที่ช่วยเหลือในการช่วยติดต่อให้งาน และเพื่อนร่วมห้องเรียน ที่ช่วยแนะนำแนวทางการเสนองาน และคอยเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยอย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบพระคุณ พ่อและแม่ ที่ให้ทุนทรัพย์ในการศึกษาทำการวิจัย และช่วยหาข้อมูลในการทำวิจัยบางส่วน ซึ่งผู้วิจัยเองยังหาไม่ได้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ พนักงานบริษัทสยามสตีลกรุ๊ปอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ที่ช่วยจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์นี้ ให้สำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบคุณ ทางโรงพยาบาลเมืองสมุทร โรงพยาบาลสาโรงการแพทย์ โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลประจำอำเภอสันป่าตอง คลินิกต่าง ๆ และสถานีนามัยที่ช่วยให้ข้อมูล การสัมภาษณ์ และการถ่ายภาพ เพื่อช่วยในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ให้สำเร็จได้

นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	IV
กิตติกรรมประกาศ	VII
สารบัญ	VIII
สารบัญภาพ	XII
สารบัญตาราง	XVII

### บทที่

1 .	บทนำ	
	เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์	1
	วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	1
	ที่มาของปัญหา	2
	ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
	แนวทางในการแก้ปัญหา	7
	ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	8
	ขอบเขตของงานออกแบบ	8
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์	9
	การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	9
2 .	วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
	บทบาทและหน้าที่ของการรักษาพยาบาล	11
	ปัญหาอุปสรรคที่กระทบถึงประสิทธิภาพ	16
	สภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทย	17
	ผลสืบเนื่องสำคัญ ๆ จากสภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทย	23

## สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ศักยภาพการให้บริการการแพทย์	29
ค่ารักษาพยาบาลและค่าทดแทน	34
คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของผู้เป็นแพทย์	35
แพทย์ในฐานะนักมนุษยธรรม	35
ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์	36
ปัญหาและความคาดหวังของผู้ป่วย	36
กระบวนการแก้ปัญหาของแพทย์	37
การวินิจฉัยโรค	37
ข้อมูลของผู้ป่วย	39
ความรู้และประสบการณ์ของแพทย์	40
การวางแผนการวินิจฉัยโรคของแพทย์	42
การรักษาโรค	42
การป้องกันโรค	43
การเรียนรู้จากการปฏิบัติ	43
การให้ความยินยอมของผู้ป่วย	44
การตรวจร่างกาย	44
มิติของส่วนต่างๆของร่างกายและการนำไปใช้ในการออกแบบ	46
วัสดุประเภทโลหะ	59
ขั้นตอนการผลิตเกี่ยวกับเหล็กในทางอุตสาหกรรม	73
วัสดุประเภทไม้	80
วัสดุประเภทพลาสติก	83
กรรมวิธีการผลิตพลาสติกในระบบอุตสาหกรรม	93
กรรมวิธีประกอบชิ้นงาน	96

## สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
	การตกแต่งผิว	102
	การเคลือบสี	104
	สีและการใช้งาน	109
	การศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์	115
	การศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมของโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป	123
	การศึกษาปริมาณความต้องการแพทย์	126
	การศึกษาจำนวนของโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของโรงพยาบาล	126
	การศึกษาสถานพยาบาลของรัฐบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข	126
	การศึกษาสัดส่วนของผู้ใช้	127
	การศึกษาอาการป่วยโรคทั่วไปของผู้ป่วย	133
	การศึกษาเครื่องมือในการวินิจฉัยโรคทั่วไป	138
	การศึกษาพฤติกรรม	154
	การศึกษาแหล่งรับบริการเมื่อเกิดการเจ็บป่วย	159
	การศึกษาวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต	159
	การศึกษาการเลือกใช้สี	164
๔	วิธีการดำเนินการวิจัย	
	วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	165
	แหล่งที่มาของข้อมูล	166
	การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	167
๕	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
	การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	168
	หลักการวิเคราะห์ข้อมูล	168
	การวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์และการหาขนาด	169
	การจัดเก็บเก็บอุปกรณ์	

## สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์การวางเครื่องวัดความดันเลือด	170
การวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งของเอกสาร	170
การวิเคราะห์การหาขนาดที่เก็บอุปกรณ์และเอกสารไว้ที่โต๊ะวินิจฉัยโรค	171
การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่การใช้งาน	172
การวิเคราะห์ความสูงของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์	173
การวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง	173
แนวทางการออกแบบ	195
แบบถ่ายย่อ	204
← สรุปลผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
สรุปการวิจัย	212
ข้อเสนอแนะ	213
↑ บรรณานุกรม	214
คำนิยามศัพท์	215
ภาคผนวก	
ก. แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	216
ข. หนังสือเชิญ	219
ประวัติผู้เขียน	220

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 . แสดงรูปแบบของโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ 2 คน	2
2 . แสดงลักษณะการวางแฟ้มบันทึกอาการป่วยของผู้ป่วย	3
3 . แสดงอุปกรณ์ที่วางบนโตะวินิจฉัยของแพทย์	3
4 . แสดงการวางแฟ้มประวัติผู้ป่วยบนของแพทย์	4
5 . แสดงการวางอุปกรณ์ของแพทย์บนโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปที่ไม่เหมาะสม	4
6 . แสดงการทำความสะอาดบนโตะของแพทย์	5
7 . แสดงการนั่งตรวจอาการของผู้ป่วย	5
8 . แสดงขนาดสัดส่วนของโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปที่ไม่เหมาะสม	6
9 . แสดงโตะไม้ที่ส่วนใหญ่ตามโรงพยาบาลรัฐบาลใช้	6
10 . แสดงโตะวินิจฉัยโรคของแพทย์ที่ไม่มีเอกลักษณ์ของการรักษาพยาบาล	7
11 . พีระมิดประชากรไทย พ.ศ.2513-2543	28
12 . แสดงองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาของผู้ป่วย	38
13 . แสดงวิธีการที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค	38
14 . แสดงวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิธีการวินิจฉัยโรค	39
15 . แสดงความสูงยืนของชายไทยและหญิงไทยช่วงอายุ 20-40 ปี	48
16 . แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงขณะที่ยืนและนั่ง	50
17 . แสดงขนาดที่เกี่ยวข้องกับนิ้วและมือ ที่สัมพันธ์กับการออกแบบ	51
18 . แสดงนิ้วโป้ง นิ้วชี้ และนิ้วกลาง	52
19 . แสดงภาพมือของผู้ชาย ผู้หญิง เด็ก ขนาดสัดส่วน	53
20 . แสดงรัศมีต่าง ๆ(ด้านบน) ที่เหมาะสมในการออกแบบ	55
21 . แสดงรัศมีต่าง ๆที่เหมาะสมในการออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป	56
22 . แสดงภาพขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบของรัศมีการเอื้อม	57
23 . แสดงรัศมีของการหัน-ก้มศีรษะ เพื่อใช้พิจารณาในการออกแบบ	58

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 . แสดงการตัดโดยสอด ด้วยขดลวดสปริง	62
25 . แสดงรัศมีขอบโค้งสำหรับท่อที่ทำจากการดึงยืด	77
26 . แสดงการตัดเทตโดยใช้แบบตัด	78
27 . แสดงการตัดท่อโดยใช้เครื่องตัด	78
28 . แสดงสันหรือกระดูกใช้ชิ้นงานพลาสติก	91
29 . แสดงสันหรือกระดูกใช้ชิ้นงานพลาสติก	91
30 . แสดงความสูงของสันหรือกระดูกในชิ้นงานพลาสติก	92
31 . แสดงความสูงคุมหรือเดือยบนชิ้นงานพลาสติก	93
32 . แสดงการเชื่อม	96
33 . แสดงสกรู น็อต และสัญลักษณ์	98
34 . แสดงมาตรฐานของหมุดย้ำและสลักเกลียว	99
35 . แสดงการประกอบชิ้นงาน ให้ยึดติดกันปราศจากการเชื่อม (การใช้สลักเกลียว และหมุดย้ำ)	100
36 . แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันปราศจากการเชื่อม (การย้ำตะเข็บ)	100
37 . แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันปราศจากการเชื่อม (การรีดเชื่อมตะเข็บ)	101
38 . แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันปราศจากการเชื่อม การแสดงอุปกรณ์ข้อต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ)	101
39 . แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BLADE METHOO	106
40 . แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL METHOO	106
41 . แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด OISK METHOO	107
42 . แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL HANDGUN METHOO	107

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
43 . แสดงการพันด้วยอากาศและไฟฟ้าสถิตย์	108
44 . แสดงการรับสีของประสาทตา	114
45 . แสดงพื้นที่ผิวที่เป็นกระเบื้อง	117
46 . แสดงลักษณะของพื้นหินขัด	118
47 . แสดงภาพโต๊ะของแพทย์ในห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบรวม	119
48 . แสดงภาพโต๊ะของแพทย์ในห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบห้องเดี่ยว	120
49 . แสดงการจัดโต๊ะแบบรวมแพทย์หลายคนใน 1 ห้อง	122
50 . แสดงการจัดโต๊ะแบบเดี่ยว(แยกตรวจ)	122
51 . แสดงโต๊ะของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ แบบที่ 1	123
52 . แสดงโต๊ะของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ แบบที่ 2	124
53 . แสดงโต๊ะของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ แบบที่ 3	125
54 . แสดงสภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป	127
55 . แสดงสภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป	128
56 . แสดงสภาพการวางแฟ้มประวัติผู้ป่วย	128
57 . แสดงสภาพการจัดวางเก้าอี้	129
58 . แสดงการเก็บอุปกรณ์ไว้ในลิ้นชัก	129
59 . แสดงหนังสือคู่มือของแพทย์ เรื่องเกี่ยวกับการสั่งของผู้ป่วย	130
60 . แสดงขนาดมาตรฐานของการวินิจฉัยโรคทั่วไป	132
61 . แสดงขนาดมาตรฐานของการวินิจฉัยโรคทั่วไป	133
62 . แสดงลักษณะของหูฟัง	141
63 . แสดงบริเวณที่นิยมฟังเสียง ที่เกิดจากลิ้นหัวใจต่างๆ	142
64 . แสดงการตรวจฟังบริเวณหัวใจ	142
65 . .แสดงปรอทชนิดปลายตรง	143

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
66 . แสดงวิธีวัดปรอท	143
67 . แสดงการตรวจอาการภายในช่องปากโดยใช้ไม้กดลิ้น	146
68 . แสดงไม้กดลิ้นก่อนใช้	146
69 . แสดงแพทย์ใช้เครื่องวัดความดันเลือด และหูฟัง ตรวจผู้ป่วย	147
70 . แสดงเครื่องมือวัดความดันเลือด	148
71 . แสดงไฟฉายที่แพทย์ใช้ส่องดูอาการผู้ป่วย	149
72 . แสดงการใช้ไฟฉาย เพื่อตรวจปากและคอหอย	150
73 . แสดงการตรวจโดยใช้ไม้เคาะรีเฟล็กซ์	151
74 . แสดงไม้เคาะรีเฟล็กซ์ที่วางบนโต๊ะแพทย์	151
75 . แสดงเข็มหมุดปลายแหลม	152
76 . แสดงเข็มหมุดปลายแหลมทดสอบผู้ป่วย	152
77 . แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการวินิจฉัยโรคทั่วไป	153
78 . แสดงห้องที่มีเตียงตรวจอาการผู้ป่วย	153
79 . แสดงวงจรการนำพาเครื่องมือวินิจฉัยโรคทั่วไป	154
80 . แสดงขั้นตอนการวินิจฉัยโรคทั่วไป(โดยการให้ยา)	155
81 . แสดงพฤติกรรมของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลรัฐบาล	156
82 . แสดงพฤติกรรมของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลเอกชน	157
83 . แสดงขั้นตอนการผลิตเฟอনিเจอร์สำนักงานที่ทำจากเหล็ก	169
84 . แสดงการจัดวางเอกสารของแพทย์	171
85 . แสดงการออกแบบ	197
86 . แสดงการออกแบบ	197
87 . แสดงการพัฒนารูปแบบของโต๊ะ	198
88 . แสดงการพัฒนารูปแบบของโต๊ะ	198

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
89 .	แสดงรูปแบบของโต๊ะ	199
90 .	แสดงภาพด้านของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์	199
91 .	แสดงการจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ บนโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์	200
92 .	แสดงการนั่งที่โต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์	200
93 .	แสดงรายละเอียดต่าง ๆ	201
94 .	แสดงรายละเอียดต่าง ๆ	201
95 .	แสดงหุ่นจำลอง	202
96 .	แสดงหุ่นจำลอง	202



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1 .	แสดงการเปรียบเทียบสภาวะเศรษฐกิจและสถานภาพสุขภาพอนามัย	15
2 .	แสดงอัตราจำนวนเกิดมีชีพ จำนวนตาย จำนวนทารกตาย	18
3 .	แสดงอัตราการเจ็บป่วย เฉพาะสาเหตุสำคัญ	21
4 .	แสดงการคาดประมาณสะสมของผู้ตรวจเชื้อ HIV.	22
5 .	แสดงอายุขัยเฉลี่ยสำหรับการคาดประมาณประชากร	24
6 .	แสดงจำนวนและสัดส่วนประชากรตามกลุ่มอายุสำคัญ	26
7 .	แสดงจำนวนประชากรรายกลุ่มจากการฉายภาพ	27
8 .	แสดงสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงอื่น ๆ	30
9 .	แสดงจำนวนสถานพยาบาลและจำนวนเตียง	31
10 .	แสดงบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขโดยภาคเอกชน	32
11 .	แสดงอัตราส่วนประชากรต่อกำลังคนทางแพทย์และสาธารณสุข	33
12 .	แสดงค่ารักษาพยาบาลที่เรียกเก็บจากผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก	34
13 .	แสดงค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่เรียกเก็บจากกองทุนเงินทดแทน	35
14 .	แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูง	49
15 .	แสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน	51
16 .	แสดงตัวเลขข้อมูลขนาดสัดส่วนมือของผู้ชายและผู้หญิง	54
17 .	แสดงรัศมีการเอื่อมในลักษณะต่าง ๆ	57
18 .	แสดงการเปรียบเทียบเหล็กและโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก	59
19 .	แสดงความแตกต่างระหว่างเหล็กหล่อกับเหล็กกล้า	62
20 .	แสดง ชื่อ ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง	64
21 .	แสดง ชื่อ ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า	65
22 .	แสดง ชื่อ ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส	66
23 .	แสดงน้ำหนักของโลหะแผ่นชนิดต่าง ๆ	68

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
47 .	การวิเคราะห์การเลือกใช้กรรมวิธีการใช้เหล็กแผ่นใช้ปิดโครงสร้างหลัก	192
48 .	การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตพลาสติกใช้ทำส่วนปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะ	193
49 .	การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ตกแต่งผิว	194



## บทที่ 1

### บทนำ

#### เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันการเจ็บไข้ได้ป่วย นับเป็นเรื่องธรรมดา และหลีกเลี่ยงไม่ได้ทางที่ดีที่สุด คือ การรักษาให้หาย การรักษาอาการป่วยนั้น มีหลายวิธีที่แตกต่างกันไป เช่น ไปให้หมอตรวจตามคลินิกซึ่งอาจจะสะดวกกว่า เนื่องจากใกล้บ้านหรือสถานที่ทำงาน และอาจไปรักษาที่โรงพยาบาล ซึ่งโรงพยาบาลมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ของเอกชนและของรัฐบาล โรงพยาบาลของเอกชน ค่ารักษาพยาบาลแพง แต่มีการอำนวยความสะดวกที่ดี มีการบริการที่รวดเร็วแต่โรงพยาบาลของรัฐบาล ค่ารักษาพยาบาล ค่ายาจะถูกมากแต่การบริการช้า เพราะคนมาใช้บริการมากในแต่ละวัน จำนวนหมอได้เพิ่มขึ้นมากในแต่ละปี เนื่องด้วยมีประชากรในประเทศมีมากขึ้น ผู้ป่วยก็ต้องมีมากทางโรงพยาบาลจึงได้เน้นในเรื่องการรักษาพยาบาลให้แก่ผู้ป่วย การอำนวยความสะดวกแก่แพทย์ และความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้รักษาพยาบาล รวมไปถึงโต๊ะของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคของโรงพยาบาล ซึ่งยังไม่ได้รับการออกแบบเท่าที่ควร ในห้องรักษาพยาบาลมีพื้นที่จำกัด มีแพทย์ที่ให้การรักษาหลายคน ซึ่งในหนึ่งโต๊ะมีแพทย์นั่งให้การรักษาพยาบาล 2 คน และอุปกรณ์การรักษาวางอยู่กลางโต๊ะ เพื่อให้แพทย์ใช้ร่วมกัน และโต๊ะต้องมีพื้นที่พอเพียงสำหรับให้แพทย์จดบันทึกอาการของผู้ป่วยได้

ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาออกแบบปรับปรุงโต๊ะวินิจฉัยของแพทย์(รักษาโรคทั่วไปโดยการให้ยา) ของโรงพยาบาลรัฐบาล และยังมีปัญหาในส่วนต่างๆ อีกมาก ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่ง ที่คิดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขึ้นมา เพื่อออกแบบปรับปรุงรูปแบบเก้าอี้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป

#### วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ใช้ในโรงพยาบาลรัฐบาล รักษาโดยการให้ยา

### ที่มาของปัญหา

โต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์โรงพยาบาลรัฐบาล รูปแบบยังไม่ได้รับการออกแบบเท่าที่ควร มีขนาดใหญ่ เพราะยังต้องใช้วินิจฉัยโรคร่วมกันสองคน ซึ่งขนาดของโต๊ะนี้ไม่เหมาะสมกับการใช้งานเท่าที่ควร เพราะมีพื้นที่ในการจดบันทึกได้น้อย และโต๊ะมีขนาดเล็กเกินไป จึงไม่เหมาะสมกับการใช้งานของแพทย์ และยังรวมไปถึงอุปกรณ์ที่แพทย์ต้องใช้ร่วมกัน

### ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. โต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์โรงพยาบาลรัฐบาลมีรูปแบบที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากแพทย์ต้องใช้โต๊ะและอุปกรณ์ตรวจคนไข้ร่วมกัน 2 คน

ภาพที่ 1  
แสดงรูปแบบของโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ 2 คน

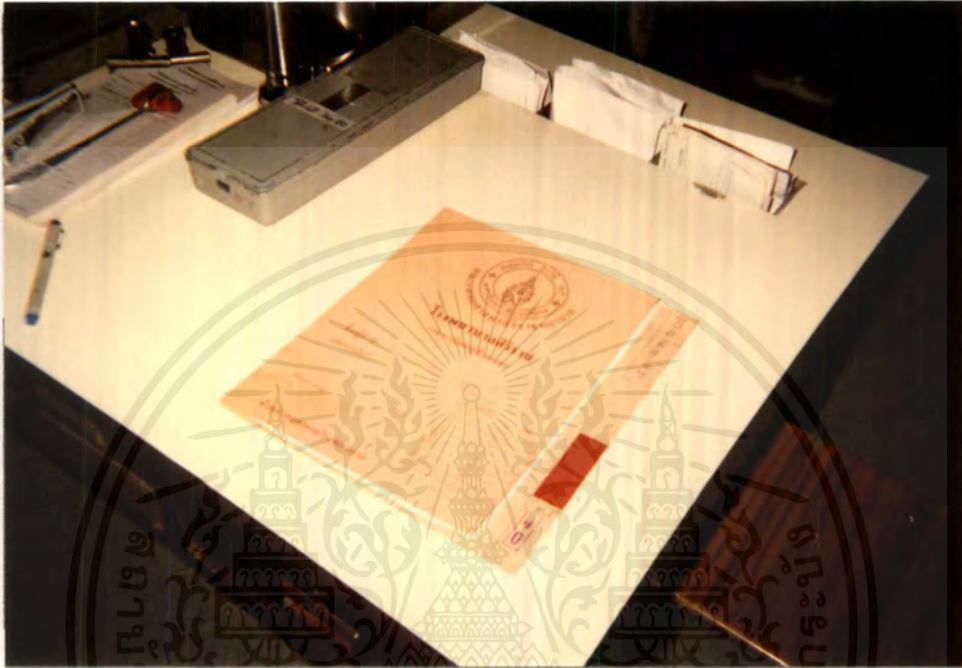


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อแพทย์ใช้โต๊ะรวมกัน พื้นที่ในวินิจฉัยผู้ป่วย และการจัดบันทึกอาการผู้ป่วยมีน้อย

ภาพที่ 2

แสดงลักษณะของแฟ้มบันทึกอาการของผู้ป่วย



3. อุปกรณ์ของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคของผู้ป่วย ที่ใช้ร่วมกัน เช่น ปรอทวัดไข้ เครื่องวัดความดันเลือด ไฟฉาย ไม้กดลิ้น ฯลฯ ที่ใช้ตรวจอาการผู้ป่วยเบื้องต้น แพทย์ต้องใช้เครื่องมือสลับกัน

ภาพที่ 3

แสดงอุปกรณ์ที่วางบนโต๊ะวินิจฉัยของแพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามสอย หักขโมย หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ด้านการค้า  
 ไปได้

4. บนโต๊ะของแพทย์จะมีแฟ้มประวัติ ของผู้ป่วยเรียงซ้อนกันอยู่บนโต๊ะ เพื่อใช้เรียกตรวจคนไข้เป็นรายคน ทำให้เกะกะบนโต๊ะแพทย์

ภาพที่ 4

การวางแฟ้มประวัติผู้ป่วยบนโต๊ะของแพทย์



5. อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจผู้ป่วย บนโต๊ะของแพทย์ไม่มีขอบกัน และมีหลายอย่างวางอยู่อาจทำให้ อุปกรณ์หล่นลงพื้นได้

ภาพที่ 5

แสดงการวางอุปกรณ์ของแพทย์บนโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ควบคุมเอกสารของงานบริการทางการแพทย์และเป็นเอกสารที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเป็นครั้งคราวต้องอ้างอิงถึงเว็บไซต์เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. โต๊ะมีขนาดใหญ่ เกะกะมาก เวลาทำความสะอาด และเคลื่อนย้ายได้ไม่สะดวก

ภาพที่ 6

แสดงการทำความสะอาดโต๊ะของแพทย์



7. เมื่อใช้โต๊ะรวมกัน แพทย์แต่ละคนต้องเฝ้าตามอาการผู้ป่วย เมื่อนั่งติดกันเกินไปทำให้เกิดการรบกวนกันทางเสียง

ภาพที่ 7

แสดงการนั่งตรวจอาการของผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนับว่าได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทางสถาบันฯ ขอสงวนสิทธิ์ในคดีแพ่งและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

8. โต๊ะมีสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งาน เมื่อนั่งเขียนบันทึกอาการของผู้ป่วยนาน ๆ มักมีอาการเมื่อยหลัง

ภาพที่ 8

แสดงขนาดสัดส่วนของโต๊ะวินิจฉัยโรคที่ไม่เหมาะสม



9. โรงพยาบาลของรัฐบางหรืออนามัยสาธารณสุข โดยทั่วไป วัสดุที่ใช้ทำโต๊ะวินิจฉัยโรคทำจากไม้ ซึ่งมีการใช้มานานมากแล้ว ทำให้มีการชำรุด มีร่องรอยของการขีดขีดเก๋ารเร็ว การเช็ดถูทำความสะอาดยาก

ภาพที่ 9

แสดงรูปของโต๊ะไม้ที่ส่วนใหญ่ตามโรงพยาบาลของรัฐบาลใช้



10. โตะวินิจฉัยโรคของแพทย์สำหรับใช้ในโรงพยาบาลรัฐบายังไม่มีรูปแบบและเอกลักษณ์ที่เหมาะสมกับทางโรงพยาบาล

### ภาพที่ 10

แสดงรูปของโตะวินิจฉัยโรคของแพทย์ที่ไม่มีเอกลักษณ์ของการรักษาพยาบาล



#### แนวทางแก้ปัญหา

1. โตะวินิจฉัยโรคทั่วไป โดยให้แพทย์รักษาพยาบาลผู้ป่วยแยกกัน และ ให้แพทย์ 1 คนต่อ 1 โตะทำงานเพื่อทำงานได้สะดวก
2. โตะมีพื้นที่พอเพียงแก่การทำงานของแพทย์รวมถึงการจดบันทึกอาการของผู้ป่วย อุปกรณ์ต่างๆ ใบริบรองแพทย์ของทางโรงพยาบาล และใบสั่งยา
3. ออกแบบให้แยกอุปกรณ์ตรวจคนไข้ของแพทย์ให้เป็นสัดส่วน
4. ออกแบบให้มีที่วางแฟ้มประวัติผู้ป่วยโดยไม่ให้เกะกะบนโตะแพทย์ เนื่องจากแพทย์ต้องทำการบันทึกอาการผู้ป่วย
5. ออกแบบที่วางอุปกรณ์สำหรับวินิจฉัยโรคของแพทย์บนโตะให้เหมาะสม โดยมีที่ตาแหน่ง

เอกสารจัดวางอุปกรณ์ที่ถูกต้องเรียบร้อยการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ออกแบบให้โต๊ะมีขนาดพอดีกับการใช้งานของแพทย์ และสามารถทำความสะอาดได้ง่ายไม่ให้มีชั้นวางของเพื่อลดรูปแบบ ทำความสะอาดได้ง่าย
7. ออกแบบไม่ให้มีการจัดโต๊ะที่นั่งติดกันมากเกินไป
8. ออกแบบให้โต๊ะมีสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานเวลานั่งจดบันทึกแล้วไม่ปวดหลัง
9. ออกแบบวัสดุที่ใช้ผลิตโต๊ะวินิจฉัยของแพทย์ ให้มีความคงทน แข็งแรง
10. ออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ มีเอกลักษณ์ของการรักษาพยาบาล

### ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

ข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อสนับสนุนการออกแบบ ให้บรรลุผลสำเร็จนั้น ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาข้อมูลดังนี้ คือ

1. ศึกษารูปแบบของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป (รักษาโดยการให้ยาเท่านั้น)ของแพทย์ในโรงพยาบาลรัฐบาล
2. ศึกษารูปแบบของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. สภาพพื้นผิวของพื้นผิวของห้องตรวจโรคทั่วไป
4. ศึกษาสภาพแวดล้อมการใช้งานและห้องตรวจ จากสภาพการทำงาน
5. ศึกษาตำแหน่งการวางเครื่องมืออุปกรณ์การวินิจฉัยโรค
6. ศึกษาการอุปกรณ์ของแพทย์ ที่ต้องวางบนโต๊ะ
7. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน ขณะใช้งาน และขณะเก็บ
8. ศึกษารูปแบบของ จอยส์ อุปกรณ์การยึด น็อต สกรู ต่าง ๆ
9. ศึกษาสัดส่วนกายวิภาคของผู้ใช้
10. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้งานและการผลิต
11. ศึกษากรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
12. ศึกษาเรื่องจิตวิทยาการใช้สี

### ขอบเขตของงานออกแบบ

เพื่อให้โครงการวิจัยดังกล่าว สามารถดำเนินการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ และออกแบบให้เป็นเอกสารที่เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ผลสำเร็จ บรรลุตามวัตถุประสงค์นั้น จึงได้กำหนดขอบเขตการออกแบบดังกล่าวไว้ดังนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ เฉพาะการรักษาโรคทั่วไปโดยการให้ยา
2. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ให้มีพื้นที่เพียงพอการทำงานของแพทย์
3. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ใช้ในโรงพยาบาล
4. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ใช้ได้ทั้งชาย - หญิง และผู้ป่วยอายุ 15 ปีขึ้นไป
5. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ใช้กับสภาพห้องตรวจโรคทั่วไป
4. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ใช้ในโรงพยาบาล
6. เพื่อออกแบบโดยคำนึงถึงวัสดุที่เหมาะสม และรวมถึงอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์
7. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ที่ใช้สีที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยาของสี
8. เพื่อออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ที่ใช้กราฟิคของการรักษาพยาบาล
9. เพื่อออกแบบให้สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

1. ได้ออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์โดยใช้สี และกราฟิคของการรักษาพยาบาล
2. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมการบริการของทางโรงพยาบาล
3. ผู้ใช้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก
4. ได้โต๊ะที่ใช้วางของในการวินิจฉัยโรคเหมาะแก่ทำงาน
5. ได้ผลิตภัณฑ์ที่สามารถสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้ใช้
6. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
7. ได้โต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปที่สัดส่วนที่ถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งาน และสามารถทำ

ความสะอาดได้ง่าย

#### การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1. การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากภาคสนาม

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะนำมาประกอบการทำวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สังเกตพฤติกรรมการใช้งานจริง

2. กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์
3. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกำหนดแนวทางแก้ปัญหา
4. กำหนดขอบเขตของการศึกษาข้อมูล และขอบเขตของการออกแบบ
5. สรุปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์
6. สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ
7. การออกแบบ
8. การสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ



## บทที่ 2

### วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 บทบาทหน้าที่ของการรักษาพยาบาล<sup>1</sup>

ในขณะที่เศรษฐกิจของประเทศไทยกำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว ในอัตราสูงโดยเฉลี่ยถึง ร้อยละ 8 ต่อปี ในระยะ 30 ปีเศษที่ผ่านมา ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมหลายประการ ทั้งที่เป็นเหตุให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจในอัตราสูง และที่เป็นผลของการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมภายในประเทศการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศไทยดังกล่าวได้ยึดหลักการเศรษฐกิจเสรีนิยมเป็นพื้นฐาน โดยกำหนดเป้าหมายหลักเป็น 3 ประการ คือ

1. การเติบโตทางเศรษฐกิจในอัตราสูง ที่สามารถวัดได้ในรูปของการขยายตัวของผลผลิต รายได้ และรายจ่ายรวมของประเทศ
2. การมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ ซึ่งหมายถึง การขยายตัวทางเศรษฐกิจในอัตราที่สม่ำเสมอ อันจะนำมาซึ่งความมั่นคงของระบบเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในที่สุด
3. การกระจายตัวของผลผลิตหรือผลได้จากกระบวนการทางเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบการ ดำเนินการในเชิงนโยบายและมาตรการทางเศรษฐกิจเพื่อให้บรรลุเป้า

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทั้ง 3 ประการนั้นได้ใช้กลไกตลาดเป็นเครื่องมือ ประกอบกับการปรับแก้ความไม่สมบูรณ์ ของกลไกตลาดที่มีอยู่ก่อนหรือเกิดขึ้นในภายหลังให้ความสมบูรณ์มากขึ้นเพื่อให้ กลไกตลาด สามารถทำหน้าที่ได้เต็มที่โดยใช้ นโยบายและมาตรการนอกวงการเศรษฐกิจเข้าช่วยเป็นระ- ยะหรือ เป็นครั้งคราว เช่น การใช้นโยบาย และมาตรการทางกฎหมาย หรือการควบคุมทางตรง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แนวความคิด และ ปรัชญาของระบบเศรษฐกิจเสรีนิยม มุ่งเน้น การดำเนินการทางเศรษฐกิจให้บรรลุ 2 ประการ คือ

---

1 เทียนฉาย กิระนันท์, เศรษฐกิจการเงินและสาธารณสุข. ครั้งที่ 1 2539, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

1. ความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะในการจัดสรร และการใช้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ขณะเดียวกันให้มีความสูญเสียที่น้อยที่สุด)
2. ความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในการแบ่งรับประโยชน์ หรือผลตอบแทนจากการเติบโตทางเศรษฐกิจ และในการแบ่งรับภาระในการให้ได้มาซึ่งผลผลิตทางเศรษฐกิจ

ในทางเศรษฐศาสตร์ ถือว่าการสาธารณสุขเป็นสาขาย่อยของระบบเศรษฐกิจไทยมีความสำคัญมากต่อเสถียรภาพ และความมั่นคงของประเทศโดยเฉพาะเสถียรภาพ และความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน และอนาคตในแง่ที่เป็นเงื่อนไขพื้นฐาน และเป็นกลไกสำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศในอนาคต สาธารณสุขเป็นสินค้าที่เป็นนามธรรม หรือเรียกได้ว่าเป็นบริการและเป็นทั้งสินค้าสาธารณะ และสินค้าส่วนบุคคล ในขณะที่เดียวกัน ส่วนที่เป็นสินค้า สาธารณชนนั้นพิจารณาได้จากผลกระทบข้างเคียงจากการเจ็บป่วยบ้าง สาเหตุที่อาจติดต่อถึงบุคคลอื่นได้ เช่นอาทิ ส่วนที่เป็นสินค้าส่วนบุคคลนั้น อาจพิจารณาได้จากการที่บุคคลหนึ่ง ๆ อาจซื้อหาบริการทางการแพทย์บางอย่างเป็นการทรงสิทธิ์เฉพาะตัว เช่น การรับบริการในห้องผู้ป่วยพิเศษเฉพาะตัว เป็นต้น และเนื่องจาก สาธารณสุขเป็นสินค้าที่มีชนิด ประเภท และลักษณะที่แตกต่างหลากหลายมากมาย นับตั้งแต่ที่เป็นการป้องกันโรค การส่งเสริมสุขภาพ การรักษาพยาบาล จนถึงการฟื้นฟูสุขภาพทั้งกาย และจิต ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตบริการสาธารณสุข เช่น ยา เวชภัณฑ์ และบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งมีความ สลับซับซ้อนมาก ทำให้นโยบาย มาตรการต่าง ๆ ที่จะใช้กำกับความมีประสิทธิภาพ และความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจ ไม่สามารถทำได้โดยวิธีการเดียว และไม่สามารถทำได้โดยรัฐบาลแต่ฝ่ายเดียว นอกจาก นั้นพฤติกรรมของบุคคลยังมีผลกระทบต่ออุปสงค์ และอุปทานของบริการสาธารณสุขอย่างมีนัยสำคัญด้วย เป็นต้นว่า พฤติกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย ทั้งโดยรู้ โดยไม่รู้ หรือพฤติกรรมในการบริโภคยา และอาหาร โดยไม่ถูกต้อง

ข้อมูลที่แสดงการเปรียบเทียบ ระหว่างประเทศต่าง ๆ ในรายงานของธนาคารโลก ได้นำเสนอความแตกต่างในสถานภาพ ด้านสุขภาพอนามัยกับฐานะเศรษฐกิจ และความสนใจของรัฐบาล ในการพัฒนาสุขภาพอนามัยของประชากร ในระหว่างประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกเมื่อนำ มาพิจารณาเฉพาะบางประเทศในเอเชีย เช่น มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ จีน และเกาหลี ประเทศไทย มีฐานะเศรษฐกิจ เมื่อพิจารณาจากผลิตภัณฑ์ประชาชาติปี 2535 ค่อนข้างดีรัฐบาลไทยจัดสรรงบประมาณนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า มาณ เพื่อการสาธารณสุขในปีงบประมาณ 2535 สูงถึงร้อยละ 8 ของงบประมาณรายจ่ายทั้งหมด ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของรัฐบาล ซึ่งจัดได้ว่าสูงที่สุดในบรรดาประเทศต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ แต่กระนั้นแล้วก็ตามประเทศไทยยังคงมีอัตราการตายของทารกสูงถึง 20 รายต่อการเกิดมีชีพ 1,000 ราย เทียบกับเพียง 13 รายในเกาหลี 14 รายในมาเลเซียและเพียง 5 รายในสิงคโปร์ ค่าอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของคนไทยต่ำกว่าของประเทศเหล่านั้น สัดส่วนของเด็กที่เกิดมีน้ำหนักต่ำกว่าพิคัดมาตรฐานยังสูงกว่า ในอีกอีกหลายประเทศ และประเทศไทยมีสัดส่วนประชากรมากคนต่อบุคลากรทางการแพทย์ 1 คน เมื่อเทียบกับอีกหลาย ๆ ประเทศ ข้อมูลเบื้องต้นนี้ จึงเป็นเสมือนหนึ่งปัจจัยกระตุ้นให้เกิดประเด็น ข้อสงสัยว่ามีปัญหาอุปสรรค หรือข้อขัดข้องด้วยเหตุใด ที่ทำให้ประเทศไทยจึงยังบรรลุสัมฤทธิ์ผลใน การพัฒนาสุขภาพอนามัยของประชาชนเท่าที่ควร ทั้ง ๆ ที่ได้ทุ่มเท และใช้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ ไปเพื่อการสาธารณสุขไม่ใช่น้อย โดยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ น่าจะได้รับการวิเคราะห์อย่างละเอียด ถี่ถ้วน เพื่อหาวิธีการปรับปรุงได้ดีขึ้น สำหรับรองรับแผนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติ ในระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความรู้ขั้นต้นที่ปรากฏโดยทั่ว ๆ ไป ที่เกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ของการสาธารณสุข จากแนวโน้มที่ผ่านมาในระยะ 30 ปีเศษ ในช่วงของการพัฒนาเศรษฐกิจตามแผนนั้น มีข้อบ่งชี้หลายประการที่น่าเชื่อได้ว่าการจัดสรร และใช้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจในการสาธารณสุขยังด้อยประสิทธิภาพ และการได้ประโยชน์กับการแบ่งรับภาระของการสาธารณสุขยังไม่เป็นธรรมตามสมควร

ในด้านประสิทธิภาพของการจัดสรร และใช้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ เพื่อการสาธารณสุขนั้น กระจายอยู่ในภาครัฐบาล และนอกภาครัฐบาล ในส่วนภาครัฐบาลเองมีทั้งกระทรวงสาธารณสุข กระทรวง ทบวง กรม อื่น ๆ นอกกระทรวงสาธารณสุข รัฐวิสาหกิจและรัฐบาลในระดับท้องถิ่น เช่น กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา และเทศบาลต่าง ๆ เป็นต้น ในส่วนนอกภาครัฐบาลก็มีทั้งที่เป็นองค์กรสาธารณะ เช่น สภากาชาดไทย องค์กรเอกชนไม่แสวงกำไร เช่น มูลนิธิ และสมาคมหลายแห่ง รวมทั้งองค์กรเอกชนแสวงกำไร เช่น สถานพยาบาลและคลินิกเอกชน และร้านขายยา เป็นต้น ในหลายกรณีจัดบริการการแพทย์ และ สาธารณะแบบให้เปล่า หรือคิดค่าใช้จ่ายในอัตราต่ำ หรือคิดค่าใช้จ่ายในอัตราที่รัฐอุดหนุนบางส่วน แต่ในบางกรณี ได้คิดค่าบริการในอัตราที่กำไรสะท้อนให้เข้าใจได้ในเบื้องต้นนี้ ว่ามีความสูญเสียและความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นในหลายกรณี ในขณะที่มีความขาดแคลน และไม่เพียงพอในหลายกรณีเช่นกัน

ปรากฏการณ์ทำนองนี้ เป็นไปในแทบทุกองค์ประกอบของการจัดบริการสาธารณสุข กล่าวคือ นับตั้งแต่ ยาเวชภัณฑ์ และครุภัณฑ์ทางการแพทย์ สถานบริการ บุคลากร จนถึงเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงที่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า นำเข้าจากต่างประเทศ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

แสดงการเปรียบเทียบสภาวะเศรษฐกิจและสถานภาพสุขภาพอนามัยระหว่างบางประเทศในเอเชีย

ประเทศ	จำนวน ประชากร กลางปี 2535 (ล้านคน)	ผลิตภัณฑ์ ประชาชาติ เฉลี่ยต่อคน ปี 2535 ดอลลาร์สหรัฐ	% รายจ่าย รัฐบาล เพื่อการ สาธารณสุข 2535	อัตราการตาย ของทารก ต่อ 1,000 เกิดมีชีวิต 2535	อายุขัย เฉลี่ย เมื่อ แรกเกิด (ปี)	% เกิดมี น้ำหนัก ต่ำกว่า ปกติ 2533	% ทพ- โภชนาการ ในเด็กต่ำ กว่า 5 ขวบ 2533	สัดส่วนประชากร ต่อแพทย์ 2533
มาเลเซีย	18.6	2,790	5.9	14	71	10	-n-	2,590
ไทย	58	1,840	8.1	26	69	13	13	4,360
ฟิลิปปินส์	64.3	770	4.1	40	65	15	33.5	8,120
อินโดนีเซีย	184.3	670	2.8	66	60	14	39.9	7,030
สิงคโปร์	2.8	15,730	6.2	5	75	7	-n-	820
จีน	1,162.2	470	-n-	31	69	9	21.3	-n-
เกาหลี	43.7	6,790	1.2	13	71	9	-n-	1,070

หมายเหตุ : n = ไม่มีข้อมูล

ในด้านความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจก็ประสบสภาพทำนองเดียวกัน กล่าวคือโดยนัยหนึ่งมีบางกลุ่มประชากรที่ได้รับการคุ้มครอง ด้านสุขภาพอนามัย และการเจ็บป่วยอย่างเต็มที่ เช่น กลุ่มข้าราชการและครอบครัวบางกลุ่ม ประชากรได้รับการคุ้มครองตามหลักการประกันสังคมเชิงบังคับ เช่น กลุ่มผู้ใช้แรงงานภายใต้กฎหมายกองทุนทดแทนและกฎหมายประกันสังคม ซึ่งได้รับการคุ้มครองบางส่วนบางกลุ่มประชากรซื้อหาหลักประกันและการคุ้มครองด้านสุขภาพด้วยตนเองจากการประกันภัยภาคเอกชนซึ่งซึ่งเป็นประชากรเฉพาะที่มีฐานะเศรษฐกิจดี กับกลุ่มประชากรผู้ใช้แรงงาน โดยมีนายจ้างจัดซื้อการประกันสุขภาพกลุ่มคุ้มครองให้ บางกลุ่มประชากรได้รับการสงเคราะห์ขั้นต่ำ จากสวัสดิการของรัฐโดยเฉพาะการสงเคราะห์ผู้มีรายได้น้อย ด้านการรักษาพยาบาลแต่ก็ยังมีประชากรอีกไม่น้อยที่ไม่มีหลักประกัน และได้รับการคุ้มครองด้านสุขภาพใดๆ เลย ในแง่ของการแบกรับภาระค่าใช้จ่าย สำหรับบริการสาธารณสุขก็เช่นเดียวกัน และยังมีประเด็นที่น่าสงสัยมาก ในแง่ของความแตกต่างในคุณภาพของบริการที่ได้รับด้วยสภาพไม่วารณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลจากเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหลื่อมล้ำในการได้รับ และเข้าถึงบริการสาธารณสุขดังกล่าวนี้ มีทำที่ว่าแตกต่างกันมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในเชิงคุณภาพของบริการ

## 2.2 ปัญหาอุปสรรคที่กระทบถึงประสิทธิภาพ และระบบเศรษฐกิจการเงิน

ประกอบด้วยประเด็นสำคัญ ๆ 3 ประเด็น กล่าวคือ

2.2.1 สภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทย รวมถึงภาวะการตาย ภาวะการเจ็บป่วย และภาวะโภชนาการ ซึ่งอาจวัดหรือแสดงได้ด้วยดัชนีต่าง ๆ หลายดัชนี ที่เป็นสากลสภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทยนี้ ได้ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงในแบบแผนที่เรียกได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงทางระบอบระบอบวิทย์อย่างสำคัญ และมีทำที่ว่าจะเปลี่ยนแปลงต่อไปอีกในอนาคต จึงจำเป็นต้องปฏิทัศน์ และวิเคราะห์ย้อนหลังไปหาแบบแผนของการเปลี่ยนแปลงในอดีตระยะหนึ่งประกอบด้วย

2.2.2 บริการทางการแพทย์และสาธารณสุขในประเทศไทยรวมถึงระบบบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขที่ได้มีการจัดขึ้นและแปรรูปไปตามระยะเวลาที่ผ่านมา รวมถึงวัตถุประสงค์ทางสาธารณสุขบุคลากร และองค์ประกอบอื่น ๆ มีผลสำคัญต่อการอุปทานบริการทางการแพทย์ และสาธารณสุขในประเทศไทย เพื่อให้ได้สภาพแวดล้อมที่เป็นสภาพรวมชัดเจนที่สุดเท่าที่จะทำได้จึงปฏิทัศน์ และวิเคราะห์รวมทั้งบริการที่จัดโดยรัฐบาล และโดยองค์กรอื่นที่มีใช้รัฐบาล

2.2.3 ทรัพยากรการเงินเพื่อการสาธารณสุข และการเข้าถึงบริการ เป็นส่วนที่ปฏิทัศน์ และวิเคราะห์ถึงการจัดสรรทรัพยากร และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางด้านสาธารณสุข ซึ่งน่าจะเป็นข้อจำกัด หรือปัจจัยผลักดันสำคัญ ต่อการพัฒนาการสาธารณสุขในประเทศไทย ข้อเสนอเทศในด้านการเข้าถึงบริการสาธารณสุขของประชาชนจะช่วยบ่งชี้ถึงประสิทธิผลของการจัดสรร และการใช้ทรัพยากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพการกระจายทรัพยากรไปถึงประชากรกลุ่มต่าง ๆ ในประเทศไทย อันอาจสะท้อนถึงปัญหาของความไม่เป็นธรรมทางเศรษฐกิจ และสังคมด้วย

โดยนัยทางวิชาการแล้วสภาวะสุขภาพอนามัยของประชากร เป็นประเด็นนามธรรมที่อาจแสดงเป็นรูปธรรมได้ยาก โดยเฉพาะการที่จะกล่าวถึง สภาวะสุขภาพอนามัยในขณะหนึ่ง ๆ เพราะเหตุที่การเจ็บป่วย ด้วยเหตุบางอย่างและในบางลักษณะแล้วจะไม่ปรากฏอาการใด ๆ เลยเป็นเวลานานด้วยเหตุนี้จึงมักหลีกเลี่ยงการวัดภาวะสุขภาพอนามัยโดยตรง และหันไปใช้วิธีวัดทางอ้อมโดยใช้ดัชนีต่าง ๆ หลายดัชนี

ประกอบกัน เช่น การวัดทางด้านปัจจัยการผลิตสำหรับแสดงสุขภาพอนามัยของประชากร ด้านสาธารณสุข-

## 2.3 สภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทย

### 2.3.1 ภาวะการตาย

ภาวะการตายของประชากรไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างมากและชัดเจนการลดลงในภาวะการตาย

ในภาพรวมนั้นจัดได้เป็น 2 ระยะกว้าง ๆ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงในแบบแผนการเจ็บป่วยและการตาย ในระยะ 2 ทศวรรษเศษ ๆ ที่ผ่านมานี้ด้วย ( เทียบฉาย กิระนันท์ และคณะ 2532 ) ในระยะแรกหลัง สงครามโลกครั้งที่ 2 เรื่อยมานั้นเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการระบาดของโรคติดต่อหลายโรค และที่เป็นสาเหตุหลัก ๆ ของการเจ็บป่วย และการตายในครั้งนั้นสำหรับประชากรในทุกกลุ่มอายุคือ มาลาเรีย และ วัณโรค นอกจากนั้นยังมีการระบาดของโรคติดต่ออีกบางโรคที่มีระบาดเป็นระยะ ๆ เช่น อหิวาตกโรค และ ไทฟอยด์ เป็นอาทิ การรณรงค์ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ยุติการระบาดของโรค โดยเฉพาะมาตรการ และวิธีการในการให้ภูมิคุ้มกันที่ดี การกำจัดพาหะของโรคที่ดี รวมทั้งการให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการ การปฏิบัติตนแก่ประชาชน ให้ระวังการติดต่อของโรค และป้องกันพาหะของโรคที่ดี ต่างมีผลสำคัญยิ่งที่ ทำให้การระบาดของโรคเหล่านั้น ชะลอลงอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างที่ได้มีการวิเคราะห์เฉพาะ ได้แก่โครงการ มาลาเรีย และโครงการวัณโรค ( เทียบฉาย กิระนันท์ และคณะ 2537 ) นั้นได้แสดงให้เห็นชัดเจนว่า อัตราการป่วย และอัตราตายจากมาลาเรีย และจากวัณโรค เริ่มลดลงตั้งแต่ก่อนปี 2500 หลายปี หรือเริ่ม ลดลงเพียงไม่กี่ปีหลังจากได้เริ่มต้นโครงการทั้งสองอย่างเป็นระบบแล้ว อีกประการหนึ่งที่น่าจะมีผลสำคัญ ต่อการลดลงในอัตราการตาย จากโรคระบาดเหล่านั้น คือวิธีการรักษา ยา เวชภัณฑ์ และเทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมทั้งการวิจัยเพื่อค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการนำเข้า ( ไม่ว่าจะเป็นรูปธรรม หรือความคิดก็ตาม) จากต่างประเทศประสิทธิภาพของสิ่งที่นำเข้าจากต่างประเทศเหล่านั้นทำให้มีประสิทธิ ผลสูงมากในการรักษาพยาบาลและการจำกัดการระบาดของโรคด้วย

จะสังเกตได้จากข้อมูลสถิติชีพที่แสดงในตารางที่ 2 ว่าจำนวนตายโดยรวม ( จากทุกสาเหตุ ) สำหรับประชาชนไทยนั้นมิได้ลดลงหรือเพิ่มขึ้นชัดเจนนัก นับตั้งแต่ปี 2500 จนถึงปัจจุบันแต่อัตราตาย ( จากทุกสาเหตุ ) ที่ประมวลไว้ในตารางที่ 3 แสดงแนวโน้มที่ลดลงชัดเจนมากคือจากประมาณร้อยละ 0.9 ในปี 2500 เหลือเพียงประมาณร้อยละ 0.41 ในปี 2529 ทั้งนี้แสดงว่าสัดส่วนของประชากรที่เสียชีวิต เมื่อเทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งเพิ่มขึ้นจากประมาณ 24 ล้านคนเศษ ในปี 2500 มาเป็นประมาณ 58 ล้านคนในปัจจุบัน หรือเพิ่มขึ้นกว่า 2 เท่าตัวนั้น เป็นสัดส่วนที่ลดลงอย่างมากยิ่งถ้าหากพิจารณาย้อน ไปก่อนปี 2500 ด้วยแล้วก็จะยิ่งปรากฏสัมฤทธิ์ผลในการลดลงของภาวะการตายที่ชัดเจนขึ้นอีก กล่าวคือ Bourgeois - Pichat (1960) ประมาณไว้ว่าอัตราตายของประชากรไทยสูงมากถึงประมาณ 29.4 ต่อพันใน ระยะเวลาปี 2488-2492 และประมาณ 22.0 ต่อพัน ในระยะเวลาปี 2493-2497 อย่างไรก็ตามสิ่งที่น่าสังเกตว่าจาก ไม่สามารถคาดเดาได้ ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี 2529-2530 เป็นต้นมานั้นอัตราการตายมีค่าที่เขยิบสูงขึ้น และเป็นประมาทร้อยละ 0.48 ในปี 2535 ซึ่งอาจสันนิษฐานได้หลายประการ โดยเฉพาะอาจต้องพิจารณาถึงสาเหตุการตายเป็นการเฉพาะทั้งนี้เพราะสาเหตุการตายจากโรคติดต่อนั้นได้ชะลอลงตัวลงมากก็ตาม แต่การตายเนื่องมาจากเหตุที่ป้องกันได้ และเหตุจากโรคไม่ติดต่อนั้นกลับมีค่าที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2

อัตราเกิดมีชีพ อัตราตาย อัตราตายของทารก และอัตราตายของมารดา 2500-2535

ปี พ.ศ.	อัตราเกิดมีชีพ	อัตราตาย	อัตราตายของทารก	อัตราตายของมารดา	ดัชนีชีพ
2500	31.9	9.0	61.7	4.9	356
2501	31.6	8.3	54.1	4.8	378
2502	33.5	8.0	47.1	4.6	418
2503	34.7	8.4	48.9	4.2	413
2504	33.7	7.8	51.0	4.0	434
2505	35.0	7.9	44.7	3.7	440
2506	35.7	8.2	37.9	3.6	437
2507	38.1	7.9	37.8	3.2	485
2508	36.6	7.1	31.2	3.1	515
2509	35.0	7.6	33.5	3.0	460
2510	35.0	7.2	27.9	2.8	484
2511	36.6	7.1	26.5	2.7	517
2512	33.6	7.2	26.2	2.6	466
2513	31.5	6.2	25.5	2.3	511
2514	32.7	6.1	22.5	2.1	536
2515	30.9	6.5	27.0	2.2	479
2516	29.5	6.0	25.7	1.8	488
2517	29.1	6.1	26.1	1.7	481
2518	27.1	5.6	26.0	1.7	483
2519	27.2	5.5	25.5	1.5	492
2520	24.6	5.4	16.2	1.3	456
2521	23.1	5.4	16.6	1.3	431

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

อัตราเกิดมีชีพ อัตราตาย อัตราตายของทารก และอัตราตายของมารดา 2500-2535

ปี พ.ศ.	อัตราเกิดมีชีพ	อัตราตาย	อัตราตายของทารก	อัตราตายของมารดา	ดัชนีชีพ
2522	23.3	5.2	14.2	1.0	445
2523	23.2	5.3	13.3	1.0	434
2524	22.4	5.0	12.5	0.8	444
2525	22.2	5.1	12.4	0.7	435
2526	21.3	5.1	12.4	0.6	418
2527	19.0	4.5	11.3	0.5	452
2528	18.8	4.4	10.8	0.4	433
2529	18.0	4.1	9.5	0.3	434
2530	16.5	4.3	10.6	0.4	379
2531	16.0	4.2	9.3	0.3	377
2532	16.3	4.4	8.5	0.2	367
2533	17.0	4.5	8.0	0.2	379
2534	17.0	4.7	8.3	0.2	363
2535	16.8	4.8	7.5	0.1	350

หมายเหตุ: อัตราเกิดมีชีพ และอัตราตายต่อประชากร 1,000 คน

อัตราตายของทารกและอัตราตายของมารดา ต่อจำนวนเกิดมีชีพ 1,000 คน

ดัชนีชีพ เป็นจำนวนเกิดมีชีพต่อจำนวนตาย 100 คน

ความสูญเสีย หรือการตายที่มีนัยสำคัญสูงมาก ๆ ปรากฏที่ระยะระหว่างตั้งครรภ์ และภายใน 28 วันหลังคลอด อัตราตายของทารกซึ่งตายในระหว่างการตั้งครรภ์ของมารดานั้นปรากฏว่าลดลงชัดเจนเช่นกัน กล่าวคือจากประมาณ 7.0 รายต่อการเกิดมีชีพ 1,000 รายในระยะปี 2500 คงเหลือเพียงต่ำกว่า 4.0 ต่อการเกิดมีชีพ 1,000 ราย ตั้งแต่ปี 2528 และลดลงเหลือเพียง 2.9 ต่อการเกิดมีชีพ 1,000 ราย

ในปี 2535 ส่วนอัตราตายของทารกที่เสียชีวิตภายหลังการคลอดจนถึง 28 วัน หลังคลอดนั้นได้ลดลงจาก 18.8 รายต่อการเกิดมีชีพ 1,000 ราย ในปี 2500 เหลือเพียง 3.4 ราย ต่อการเกิดมีชีพ 1,000 รายใน

ปี 2535 การลดลงในภาวะการตายดังกล่าวนี้ จึงมีผลเชิงเศรษฐกิจสูงมาก ในฐานะที่การพัฒนาทางการแพทย์ และสาธารณสุขนั้นได้ส่งผลต่อการลดความสูญเสียจากการตั้งครุฑ และการให้กำเนิดบุตร ในเชิงปริมาณของทรัพยากรมนุษย์ของประเทศไทย

### 2.3.2 ภาวะการเจ็บป่วย

ขาดข้อมูลที่ต่อเนื่องและเป็นระบบเดียวกันเพื่อใช้ในการศึกษา เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างปี และขาดข้อมูลที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้งในแง่ของรายงาน และในแง่ของการเจ็บป่วยโดยไม่ปรากฏรายงาน ( ได้แก่การซื้อยารักษาตนเอง หรือการเจ็บป่วย โดยไม่ได้พบแพทย์ ) ข้อมูลต่างแหล่ง มีการจำแนกกลุ่มโรค หรือกลุ่มสาเหตุ ของการเจ็บป่วยต่างกันโดยเฉพาะของกระทรวงสาธารณสุขเอง มีการอ้างถึง กลุ่มโรคหลายครั้งในระยะที่ผ่านมา และมี การศึกษาถึงอนุกรมเวลาของภาวะการเจ็บป่วยน้อยมาก จนแทบไม่ปรากฏในวรรณกรรมต่าง ๆ เลย

อย่างไรก็ดีจากสถิติสาธารณสุข( 2534 และ 2535 )จากการประมวลสาเหตุตามกลุ่มสำคัญ ๆ 17 กลุ่ม สาเหตุจากอุบัติเหตุของผู้ป่วยนอกในสถานบริการของกระทรวงสาธารณสุข ก็พบภาพสะท้อนในทำนองเดียวกัน และปรากฏชัดเจนว่าทุกกลุ่มสาเหตุ( ยกเว้นเฉพาะโรคเลือดและอวัยวะสร้างเลือด ) มีแนวโน้มแสดงอัตราการเจ็บป่วยสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มสาเหตุโรกระบบหายใจ โรกระบบย่อยอาหาร อุบัติเหตุ การถูกพิษ โรคผิวหนัง และไตผิวหนัง เป็นอาทิ การเจ็บป่วยของประชากรไทย เปลี่ยนแปลงแบบแผนไปอย่างมาก กล่าวคือ ภาวะการเจ็บป่วยจากโรคติดต่อหลัก ๆ ได้ลดลงอย่างมากจนเกือบสิ้นเชิง แต่ภาวะการเจ็บป่วยจากโรคไม่ติดต่อกลับมีทำที่สูงขึ้นตามลำดับ ภาวะ การเจ็บป่วยที่เกิดจากสาเหตุของการติดเชื้อ และปรสิตยังคงสูง และมีทำที่เพิ่มสูงเรื่อย ๆ สาเหตุหลัก ๆ ของการเจ็บป่วยในระยะปัจจุบันมาจากสาเหตุที่น่าจะป้องกันได้แทบทั้งสิ้น และส่วนหนึ่งของหลายสาเหตุทั้งหลายเป็นการเจ็บป่วยที่สืบเนื่องมาจากความยากจน และสาเหตุที่สืบเนื่องจากความเป็นอุตสาหกรรม และการขยายตัวของที่สัมพันธ์กับปัญหาสภาวะแวดล้อมทางกายภาพ และทางจิต

การเปลี่ยนแปลงในแบบแผนการเจ็บป่วยดังกล่าวนี้ สะท้อนถึงความสำเร็จอย่างมาก ในทางการแพทย์และสาธารณสุขส่วนหนึ่ง ในแง่ของการควบคุม และกำจัดการระบาดของโรคติดต่อหลัก ๆ ที่เป็นเหตุของการเจ็บป่วย และการตายในอดีตก่อนปี 2500 แต่ขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่ติดตามมากับการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศที่มีผลให้สาเหตุของการเจ็บป่วยใหม่ ๆ ขยายตัวขึ้น ซึ่งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจบ่งบอกถึงความจำเป็นที่การลงทุน การดำเนินงานทางการแพทย์ และสาธารณสุขจะปรับเปลี่ยนกลวิธีตามไปด้วยก็ได้ โดยเฉพาะการหันไปเน้นหนักเรื่องการสาธารณสุขเชิงป้องกัน และการส่งเสริมสุขภาพอนามัย เพราะแม้ว่าข้อมูลอัตราการเจ็บป่วยที่สูงขึ้นจะไม่สะท้อนถึงอัตราตายที่สูงขึ้น ซึ่งแสดงว่ามีการเจ็บป่วยที่ไม่ถึงกับทำให้เสียชีวิต แต่ภาวะการบ่งบอกถึงการสูญเสียในผลิตภาพของทรัพยากรมนุษย์ไม่น้อย นอกเหนือไปจากความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลแล้ว ซึ่งข้อมูลที่ยืนยันประเด็นนี้ปรากฏอยู่บ้างแล้ว เช่น การสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัย และสวัสดิการของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ( 2524 ) พบว่าในรอบเดือนกันยายน 2524 มีอัตราการเจ็บป่วยเป็นร้อยละ 8.3 อัตราการบาดเจ็บ เป็นร้อยละ 2.0 และอัตราการเข้ารับการรักษาพยาบาล เป็นร้อยละ 5.0 และต่อมาในปี 2528 สำรวจระหว่าง กลางเดือนเมษายนถึง สิ้นพฤษภาคม พบว่าอัตราการเจ็บป่วยสูงถึงร้อยละ15.4 อัตราการบาดเจ็บสูงถึงร้อยละ15.64 และอัตราการเข้า รับการรักษาพยาบาลเขียบสูงขึ้นเป็นร้อยละ 5.13 ของประชากรทั้งประเทศ

ตารางที่ 3

อัตราการเจ็บป่วย เฉพาะสาเหตุสำคัญ 2524 และ 2528 (อัตราต่อประชากร 1,000 คน)

สาเหตุ	อัตราการเจ็บป่วย	
	2524	2528
โรคติดเชื้อและปรสิต	53.9 (4)	60.7 (4)
มะเร็งทุกชนิด	1.8 (13)	2.2 (13)
ภาวะแปรปรวนทางจิต	15.4 (8)	16.4 (9)
ระบบประสาทและอวัยวะสัมผัส	18.5 (7)	22.3 (8)
โรคระบบหายใจ	100.2 (1)	136.3 (1)
อุบัติเหตุ การถูกพิษ และพลวเหตุ	34.9 (5)	39.8 (5)
โรคเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อ โภชนาการ และเมตาบอลิซึม	12.3 (10)	14.1 (10)
โรคเลือดและอวัยวะสร้างเลือด	5.2 (12)	4.7 (12)
โรคระบบไหลเวียนเลือด	11.6 (11)	14.0 (11)
โรคระบบย่อยอาหาร	59.4 (3)	73.1 (3)
โรคผิวหนังและโรคไตผิวหนัง	24.1 (6)	30.7 (6)
โรคระบบเนื้อกล้ามเนื้อ รวมโครงร่างและเนื้อเยื่อเสริม	15.3 (9)	22.8 (7)
อาการและภาวะไม่ชัดเจน	93.1 (2)	96.4 (2)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงลำดับที่จากมากไปหาน้อย  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ที่มา : รายงานผู้ป่วยนอก  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าการระบาดของ HIV ในประเทศไทยจะยังไม่ปรากฏภาพที่ชัดเจนมากนักแต่ความรุนแรงของโรคซึ่งยังไม่มีวิธีการสร้างภูมิคุ้มกัน และให้การรักษายังมีประสิทธิภาพ ประกอบกับข้อมูลเบื้องต้นที่มีการศึกษาวิจัยอยู่บ้างนั้น ให้ข้อสังเกตว่าการระบาดของ HIV ในประเทศไทยได้กระจายกว้างขวางในทุกกลุ่มอาชีพ และทุกวัยของประชากรในปี 2534 กระทรวงสาธารณสุขได้รายงานจำนวนผู้ที่ทดสอบว่า รับเชื้อ HIV ประมาณ 34,000 คน และมีการประมาณว่าน่าจะมีประชากรอีกประมาณ 134,500-247,000 คนที่รับเชื้อ HIV แล้วแต่ยังไม่ได้มีการทดสอบในจำนวนผู้ที่รับการทดสอบนั้นพบกว่ากว่า 600 รายได้รับการยืนยันว่าติดเชื้อ HIV แน่แน่นอน และประมาณ 1 ใน 4 ได้เสียชีวิตแล้ว จนถึงสิ้นปี 2535 ผู้ติดเชื้อ HIV ที่ได้รับการทดสอบยืนยันแล้วมีถึง 3,047 คน และ 839 คนได้เสียชีวิต สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทยได้คาดประมาณเบื้องต้น จากข้อมูลที่มีประมาณว่าในปี 2543 ประเทศไทยจะมียอดจำนวนผู้ที่มีอาการสืบเนื่องกับเอดส์สะสมอยู่ถึงเกือบ 2 ล้านคน และอาจมียอดผู้เสียชีวิต ด้วยเหตุนี้ถึงกว่า 350,000 ราย

#### ตารางที่ 4

แสดงการคาดประมาณจำนวนสะสมของผู้ติดเชื้อ HIV ผู้ป่วยและเสียชีวิตด้วยเอดส์ 2533-2543

ปี	ผู้ติดเชื้อ HIV	ผู้ป่วย AIDS	ผู้เสียชีวิต
2533	100,359	360	204
2534	210,383	1,743	1,052
2535	360,569	5,998	3,871
2536	541,948	15,579	10,789
2537	743,245	33,203	24,391
2538	935,248	61,382	47,292
2539	1,162,223	102,085	81,733
2540	1,362,568	156,558	129,321
2541	1,548,935	225,225	190,891
2542	1,718,036	307,313	266,268
2543	1,868,296	401,093	354,202

ข้อสังเกตสำคัญประการหนึ่งจากการที่ค่าเฉลี่ยของอายุขัยสูงขึ้นนี้ คือ หากคำนึงถึงว่าอายุการทำงานของทรัพยากรมนุษย์ไทยอยู่ในพิสัยจาก 15 - 60 ปีแล้ว เท่ากับว่าทรัพยากรมนุษย์ของไทย โดยเฉลี่ยแล้วในปัจจุบัน สามารถสร้างผลผลิตทางเศรษฐกิจได้จนตลอดอายุในงาณนั้น ซึ่งเทียบกับในอดีตก่อนปี 2500 แล้วจะพบว่าทรัพยากรมนุษย์ของไทยในระยษณันั้น ไม่สามารถสร้างผลผลิตภพได้ตลอดอายุใช้งานโดยเฉลี่ย เนื่องจากอายุขัยค่อนข้างต่ำมาก และยิ่งกว่านั้นยังสะท้อนว่าการที่อายุใช้งานที่สั้นมาก ๆ นั้นการลงทุนใด ๆ ในทรัพยากรมนุษย์ เช่น การศึกษาหรือการฝึกอบรม เป็นต้นก็ทำได้โดยไม่คุ้มค่างการลงทุนด้วย

ตารางที่ 6

แสดงอายุขัยเฉลี่ยสำหรับการคาดประมาณประชากร

ดัชนีการตาย	2523-28	2528-33	2533-38	2538-43	2543-48	2548-53	2553-58
<b>อายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด</b>							
ชาย	62.60	64.35	65.85	67.35	68.35	69.35	70.10
หญิง	68.05	69.30	70.55	71.80	72.80	73.55	74.30
<b>การเปลี่ยนแปลงในช่วง 5 ปี</b>							
ชาย	-	1.75	1.50	1.50	1.00	1.00	0.75
หญิง	-	1.25	1.25	1.25	1.00	0.75	0.75
<b>จำนวนปีที่แตกต่างกัน</b>							
ระหว่างเพศ	5.45	4.95	4.70	4.45	4.45	4.20	4.20

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ , 2523 - 2558

การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย , 2534 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 ผลสืบเนื่องต่อโครงสร้างทางอายุของประชากรไทย

การลดลงในภาวะการตาย และในภาวะเจริญพันธุ์ของประชากรไทยในระยะปีที่ผ่านมา ๗ มานั้น มีผลกระทบต่อโครงสร้าง หรือองค์ประกอบทางอายุที่ชัดเจนมากเช่นกัน ผลกระทบในเชิงของการเปลี่ยนแปลงในอัตราเกิด และอัตราตายนั้น นอกจากจะส่งสะท้อนในการที่ครอบครัวไทยมีขนาดเล็ก กลางแล้ว ยังมีผลให้ประชากรในโครงสร้างอายุต่าง ๆ กันเปลี่ยนแปลงไปด้วย กล่าวคือประชากรวัยเด็ก มีสัดส่วนลดลง แม้จำนวนจะยังคงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปัจจุบันก็ตาม เป็นต้นว่า ประชากรวัย 0 - 14 ปีจากร้อยละ 43 ในปี 2503 และร้อยละ 45 ในปี 2513 เหลือเพียงประมาณร้อยละ 32 ในปี 2533 ในขณะที่จำนวนประชากรวัย 0-14 ปีนี้ยังคงเพิ่มขึ้นจาก 11.3 ล้านคนในปี 2503 เป็นประมาณ 18.3 ล้านคนในปี 2533 (อย่างไรก็ตามจำนวนประชากรวัย 0 - 14 ปีนี้จะเริ่มลดลงในไม่ช้านี้ตามแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงประชากรที่มีการคาดประมาณไว้) ส่วนประชากรในวัยแรงงานที่เป็นกำลังคนของระบบเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้นทั้งจำนวน และสัดส่วน กล่าวคือจาก 14.1 ล้านคนในปี 2503 เป็นประมาณ 35.6 ล้านคนในปัจจุบันหรือเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 53.9 ในปี 2503 เป็นประมาณร้อยละ 63.4 ในปี 2533 การเพิ่มขึ้นในจำนวนของกำลังคนวัยทำงานดังกล่าวนี้จะยังเพิ่มขึ้นต่อไปอีก เนื่องจากรุ่นคนที่อยู่ในวัยแรงงานเกือบทั้งหมดเป็นรุ่นคนที่ได้เกิดมานานแล้ว เช่น ผู้ที่อยู่ในปีสุดท้ายของวัยแรงงานปัจจุบันคืออายุ 59 ปีนั้นได้แก่ รุ่นคนที่เกิดตั้งแต่ ปี 2477 เป็นต้น แต่ที่สังเกตได้ว่าประชากรรุ่นที่เกิดภายหลังที่มีโครงการวางแผนครอบครัวแห่งชาติแล้ว คือ ประมาณปี 2515 นั้น ขณะนี้ในปัจจุบันคือผู้ที่อยู่ในรุ่นอายุประมาณ 21 ปี ดังนั้นจึงเป็นไปได้มากกว่าประชากรที่จะเข้าสู่วันแรงงานใหม่คืออายุ 14 ปีในปัจจุบันซึ่งจะเคลื่อนเข้าสู่อายุ 15 ปี ในปีต่อไป ได้แก่ รุ่นคนที่เกิดในประมาณปี 2520-2521 ซึ่งเท่ากับประมาณ 5-6 ปีภายหลังจากที่ได้เริ่มต้นโครงการวางแผนครอบครัวแห่งชาติแล้ว เมื่อโครงการวางแผนครอบครัวแห่งชาติ เริ่มมีผลกระทบต่อเด็กเกิดใหม่หรือมีจำนวนเกิดมีชีพเริ่มลดลงชัดเจนขึ้นในระยะตั้งแต่ก่อนหน้าปี 2520-2521 แล้ว คาดหมายว่านับแต่นี้ต่อไปข้างหน้า รุ่นคนที่เคลื่อนเข้าสู่วัยแรงงานใหม่ของประเทศไทยน่าจะมีจำนวนลดลงเป็นลำดับเป็นรายปีไป

สำหรับประชากรวัย 60 ปีหรือสูงกว่าขึ้นไปนั้นปรากฏจำนวน และสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมาก กล่าวคือจากประมาณ 7 แสนคนเศษหรือประมาณร้อยละ 2.8 ในปี 2503 ได้เพิ่มมากถึงเกือบ 2.2 ล้านคนในปี 2503 หรือประมาณร้อยละ 3.89 ซึ่งค่าที่เพิ่มขึ้นนี้จะเพิ่มมากขึ้นต่อไปอีกในอนาคต สาเหตุสำคัญที่ส่งผลเช่นนี้ เนื่องจากการพัฒนาทางสาธารณสุขที่รุดหน้าไปมากในอดีตโดยตรง เพราะเป็นผลไม่วาทกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ประชากรไทยมีอายุยืนยาว ผลลัพธ์สำคัญมากเช่นกันส่วนหนึ่งคือการศึกษาการที่ประชากรของไทยจะเริ่มปรับตัวเข้าสู่การเป็นประชากรที่มีอายุเฉลี่ยและอายุขัยมีฐานสูงขึ้นไปเป็นลำดับ

จากตารางที่ 6 ได้ประมวลสรุปข้อมูลที่แสดงจำนวนและสัดส่วนของประชากรรายกลุ่มอายุที่สำคัญนี้จากสำมะโนประชากรของประเทศ 4 ครั้งที่ผ่านมา ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้นไว้

ตารางที่ 6

แสดงจำนวนและสัดส่วนประชากรตามกลุ่มอายุสำคัญ ในปี 2503-2533

(หน่วยเป็นพันคน)

กลุ่มอายุ	ปี 2503	ปี 2513	ปี 2523	ปี 2533
0-14 ปี	11,319.7 (43.12)	15,506.3 (45.08)	17,165.7 (38.30)	18,325.00 (32.67)
15-59 ปี	14,157.5 (53.93)	17,791.6 (51.72)	36,067.4 (58.15)	35,578.00 (63.44)
60 ปีขึ้นไป	734.6 (2.80)	1,056.0 (3.07)	1,591.4 (3.55)	2,179.00 (3.89)
รวมทุกอายุ	26,251.9 (100.00)	34,397.4 (100.00)	44,824.5 (100.00)	56,082.00 (100.00)

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าสัดส่วนเป็นร้อยละ

\* รวมไม่ทราบอายุของปี 2503 และ 2513 ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ที่มา : 2503-2533 จากสำมะโนประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 7

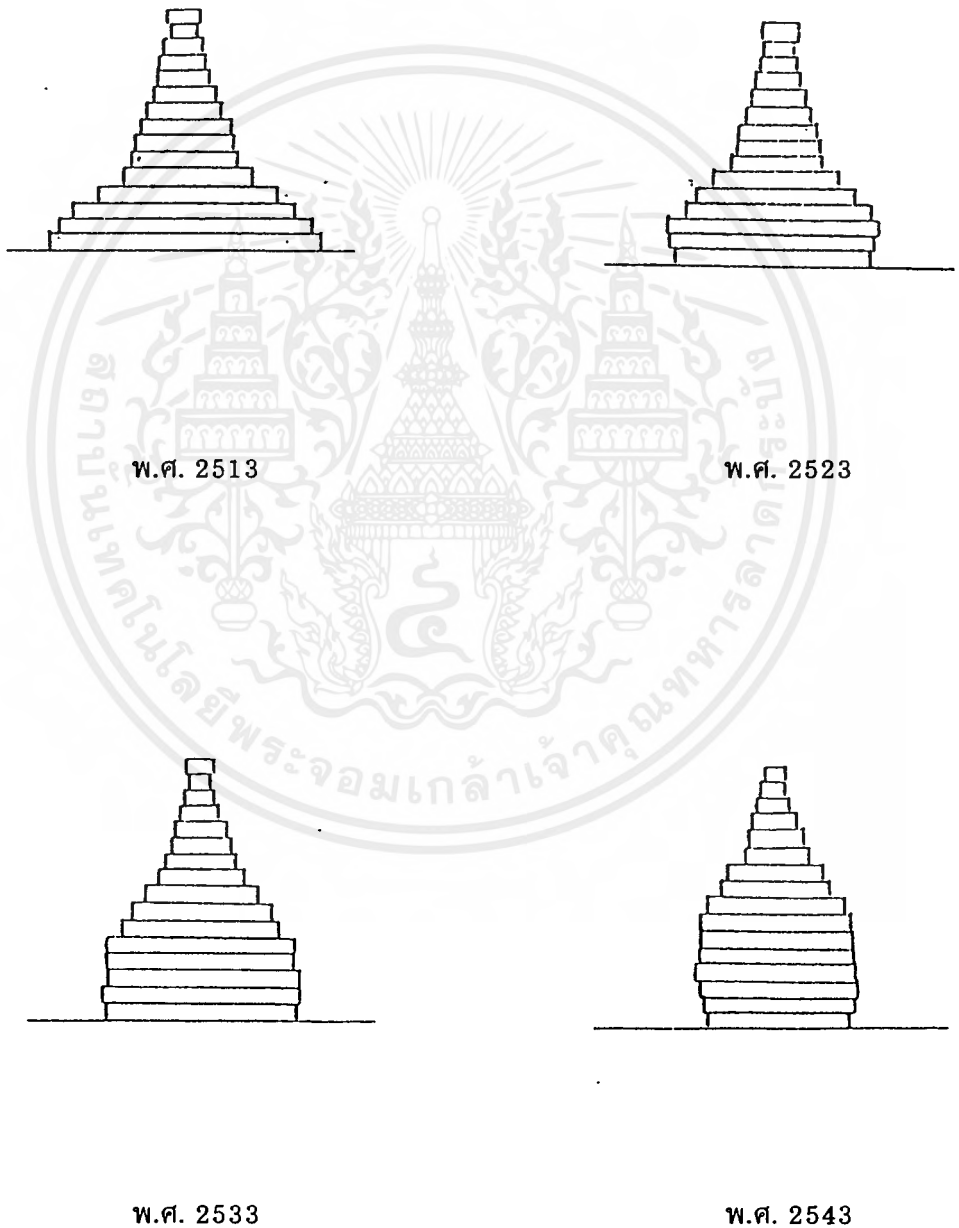
แสดงจำนวนประชากรรายกลุ่มจากการฉายภาพ 2535-2558

กลุ่มอายุและเพศ	พ.ศ.					
	2535	2540	2545	2550	2555	2558
0-14 ปี	18,069	17,420	16,916	16,625	16,360	16,108
ชาย	9,179	8,862	8,620	8,480	8,351	8,225
หญิง	8,890	8,558	8,296	8,145	8,009	7,883
15-59 ปี	35,952	39,865	43,411	46,397	48,580	49,489
ชาย	18,062	20,057	21,853	23,360	24,476	24,950
หญิง	17,890	19,808	21,558	23,037	24,104	24,539
60 ปีขึ้นไป	3,739	4,509	5,297	6,157	7,397	8,354
ชาย	1,707	2,049	2,409	2,817	3,406	3,858
หญิง	2,032	2,460	2,888	3,340	3,991	4,496
(หน่วยเป็นร้อยละ)						
0-14 ปี	31.28	29.19	25.78	24.03	22.62	21.78
15-59 ปี	62.24	64.51	66.15	67.07	67.16	66.92
60 ปีขึ้นไป	6.47	7.3	8.07	8.9	10.23	11.3

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2534

ภาพที่ 11

ปิรามิดประชากรไทย พ.ศ. 2513-2543



ที่มา : 2513, 2523 และ 2533 จากสำมะโนประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ 2543 จากการฉาย  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพประชากรของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2534)  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5 ศักยภาพการให้บริการการแพทย์<sup>1</sup>

สถานการณ์ปัจจุบันของการให้บริการการแพทย์ในความหมายกว้าง โดยทั่วไปแล้วอาจวิเคราะห์ได้จากอุปทานของสถานพยาบาล และจำนวนเตียงรับผู้ป่วย ทั้งที่อุปทานของสถานพยาบาลจะแสดงดัชนีบ่งชี้ถึงขอบข่ายและความกว้างขวางของบริการที่สามารถสนองรับความต้องการบริการของประชาชน และขณะเดียวกันยังสะท้อนถึงโอกาสที่อำนวยให้ประชาชนโดยทั่วไปสามารถเข้าถึงบริการได้ในระดับหนึ่งด้วย ส่วนจำนวนเตียงรับผู้ป่วยอาจแสดงเป็นดัชนีวัดอุปทาน ของบริการสำหรับผู้ป่วยในทำนองเดียวกัน

จำนวนสถานพยาบาลที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนทุกขนาดและทุกประเภทมีอยู่กว่า 1,000 แห่ง ในปี 2534 จำนวนสถานพยาบาลนี้ขยายเพิ่มขึ้นอย่างมากในระยะแผนพัฒนาฉบับที่ 6 (2530-2534) ต่อเนื่องถึงระยะแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 7 ( 2535-2539 ) โดยเฉพาะในส่วนที่อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงสาธารณสุข สำหรับสถานพยาบาลประเภททั่วไปนั้นเพิ่มขึ้นจาก 896 แห่ง ในปี 2530 เป็น 1,019 แห่ง ในปี 2535 ซึ่งเฉพาะของกระทรวงสาธารณสุขเองนั้นเพิ่มขึ้นมากถึง 73 แห่ง ในระยะ 6 ปีนั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการจัดตั้งโรงพยาบาลชุมชนในระดับอำเภอ เพื่อขยายโอกาสและความเป็นธรรม ในการเข้าถึงบริการเป็นหลัก ส่วนสถานพยาบาลประเภททั่วไปในสังกัดอื่น ๆ ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก พบว่าในส่วนสถานพยาบาลของภาคเอกชนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงในจำนวนขึ้น ๆ ลง ๆ ตามภาวะเศรษฐกิจ ซึ่งฟูไปบ้างในระยะปี 2530-2531 แต่กลับฟื้นตัวขึ้นหลังจากนั้น ในส่วนของสถานพยาบาลประเภทเฉพาะทางมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนอยู่ตลอดทุกปี ทั้งนี้เป็นเพราะการปรับตัวของธุรกิจการรักษายาบาลของภาคเอกชน ซึ่งส่วนหนึ่งคือการปรับปรุงสภาพธุรกิจ โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยนจากการเป็นสถานพยาบาลประเภทเฉพาะทางไปเป็นสถานพยาบาลประเภททั่วไป ซึ่งผลตอบแทนจากการลงทุนจะมีลู่ทางที่ดีกว่าตามสมควร แต่ก็ยังน่าสังเกตว่าสถานพยาบาลประเภทเฉพาะทางนั้นเป็นของภาคเอกชนมีจำนวนมากกว่าของภาครัฐบาล

จากภาพรวมดังกล่าวเมื่อพิจารณาวิเคราะห์รวมไปถึงสถานพยาบาลที่ไม่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืนด้วยแล้วจะปรากฏว่ามีเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสถานอนามัยของกระทรวงสาธารณสุขและคลินิก

1 เทียนฉาย กิระนันท์, เศรษฐกิจการเงินและสาธารณสุข. ครั้งที่ 1 2539, กรุงเทพฯ : เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกชนกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดนโยบายและเป้าหมายไว้แน่ชัดในระยะแผนพัฒนา ฉบับที่ 6 ที่ผ่านมามีฉบับที่ 7 ในปัจจุบัน ในอันที่จะขยายการให้บริการโดยจัดตั้งสถานอนามัยให้ครบทุกตำบลอย่างน้อยตำบลละ 1 แห่ง จึงปรากฏการขยายตัวค่อนข้างมากในระยะ 5 ปี คือ จาก 7,627 สถานในปี 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 8,178 สถาน ในปี 2535 หรือโดยเฉลี่ยแล้วขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 91 สถานอนามัย และยังมี การจัดตั้งสถานบริการสาธารณสุขชุมชนในพื้นที่ที่ไม่อาจจัดตั้งสถานอนามัยได้ด้วยแต่การจัดตั้งสถานบริการสาธารณสุขชุมชนนี้ ได้มีการปรับเปลี่ยนไปเป็นสถานอนามัยบ้าง หรือยุบเลิกไปบ้างในที่สุด ส่วนคลินิกของภาคเอกชนนั้นมีการขยายตัวรวดเร็วมาก โดยเฉพาะในเขตเมืองซึ่งสะท้อนถึงภาวะตลาดที่มีอุปสงค์ต่อบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขเพิ่มขึ้นรวดเร็วเหมือนกัน ซึ่งปรากฏว่ามีการตั้งคลินิกเอกชนเพิ่มขึ้นถึง 7,041 แห่งโดยสุทธิในระยะ 6 ปี กล่าวคือจาก 8,670 แห่งในปี 2530 เป็นถึง 15,711 แห่ง ทั่วประเทศในปี 2535 ยอดจากการสำรวจนี้ไม่ได้สะท้อนจำนวน

ตารางที่ 9

แสดงสถานพยาบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงอื่น ๆ

ระดับพื้นที่บริการ	สถานพยาบาล	จำนวน(แห่ง)	ขนาด(จำนวนเตียง)
กรุงเทพมหานคร	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	5	1,000-2,300
	สถาบันเฉพาะทาง	22	150-500
	โรงพยาบาลทั่วไป	32	300-1,000
ภาค (4 ภาค)	โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	4	600-1,000
	โรงพยาบาลศูนย์	17	500-1,000
จังหวัด (72 จังหวัด)	โรงพยาบาลทั่วไป	69	150-500
อำเภอ (784 อำเภอ)	โรงพยาบาลชุมชน	642	10-90
ตำบล (7,003 ตำบล)	สถานอนามัย	7,828	-
หมู่บ้าน(63,100 หมู่บ้าน)	สหกรณ์ยา	33,602	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรตีความว่า... อีกที่... เป็นที่คัดลอกเนื้อหาและข้อมูล... จึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 9

แสดงจำนวนสถานพยาบาลและจำนวนเตียงในส่วนภูมิภาค กระทรวงสาธารณสุข 2530-2536

สถานพยาบาล	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536
<b>ก. จำนวนสถานพยาบาล</b>							
โรงพยาบาลศูนย์	15	17	17	17	17	17	17
โรงพยาบาลทั่วไป	70	68	69	69	69	69	70
โรงพยาบาลเอกชน	541	556	557	567	572	582	702
ศูนย์การแพทย์,อนามัย	4	-	-	-	-	-	-
โรงพยาบาลสาขา	67	71	77	75	23	35	4
สถานีอนามัย	7,627	7,678	7,675	7,828	7,911	8,178	8,699
สถานบริการสาธารณสุข	435	473	495	542	419	467	523
<b>ข. จำนวนเตียง</b>							
โรงพยาบาลศูนย์	10,297	11,354	11,493	11,420	11,621	11,893	11,976
โรงพยาบาลทั่วไป	21,464	19,791	20,143	20,534	20,497	20,734	21,556
โรงพยาบาลชุมชน	11,215	11,313	11,746	12,445	13,239	14,335	19,499
ศูนย์การแพทย์,อนามัย	56	-	-	-	-	-	-
โรงพยาบาลสาขา	-	43	85	114	230	345	-ท-

ที่มา : สถิติสาธารณสุข กองสถิติสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

ระบบการให้บริการทางการแพทย์ และสาธารณสุขโดยรวมนั้นยังปรากฏภาพของอุปทานโดยภาคเอกชนด้วยเช่นกันในปี 2533 เท่าที่มีข้อมูลอำนวยให้มีโรงพยาบาลแผนปัจจุบันของภาคเอกชน 408 โรงพยาบาล ซึ่งเป็นโรงพยาบาลทั่วไปกว่าครึ่งหนึ่งคือ 258 โรงพยาบาล เป็นโรงพยาบาลเฉพาะทาง 43 โรงพยาบาล และเป็นสถานผดุงครรภ์ 107 แห่งขณะเดียวกันภาคเอกชนก็ได้เปิดดำเนินการโรงพยาบาล

แผนโบราณ โดยเป็นโรงพยาบาลทั่วไป 13 โรงพยาบาลและเป็นสถานผดุงครรภ์ 1 แห่ง ส่วนคลินิกเอกชนแผนปัจจุบันนั้นนอกจากประเภททั่วไปที่ได้วิเคราะห์แล้ว ยังมีคลินิกทันตกรรม (เฉพาะทาง) อีก

2,679 แห่งทั่วประเทศ มีสำนักงานผดุงครรภ์ 2,679 แห่งทั่วประเทศ มีสำนักงานผดุงครรภ์ 1,827 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
มีคลินิกแผนโบราณ 95 แห่ง และในจำนวนนี้เป็นคลินิกทั่วไป 939 แห่ง นอกนั้นเป็นคลินิกผดุงครรภ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนโบราณ(1 แห่ง) นำสังเกตว่าทั่วประเทศมีร้านขายยาของเอกชน (ซึ่งส่วนใหญ่ให้บริการขายพร้อมทั้งคำปรึกษาแนะนำในการรักษาพยาบาลด้วยในทางปฏิบัติ แม้จะไม่ถูกต้องก็ตาม) ร้านขายยาทั่วประเทศนี้เป็นประเภท ก. ที่มีเภสัชกร 3,691 ร้าน และเป็นประเภท ข. ที่ไม่มีเภสัชกรประจำ 5,560 ร้าน

เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลปี 2535 เท่าที่อำนวยความสะดวกให้พบการขยายตัวอย่างมากในบริการการและสาธารณสุขภาคเอกชนโดยเฉพาะในบริการประเภทโรงพยาบาลทั่วไป และจำนวนเตียงกับบริการร้านขายยาทั้งประเภทมีเภสัชกรประจำ และประเภทยาบรรจุนเสร็จกับแผนโบราณ การขยายตัวดังกล่าวนี้ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากการเปลี่ยนรูป และขนาดธุรกิจจากคลินิกแผนปัจจุบันไปเป็นสถานพยาบาล ที่มีเตียงรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน โดยเฉพาะที่เป็นการเปลี่ยนรูปธุรกิจและการขยายตัวในเขตเมือง

ตารางที่ 10

แสดงบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขโดยภาคเอกชน 2533 และ 2536

สถานพยาบาล	จำนวนแห่ง		จำนวนเตียง		จำนวนแพทย์
	2533	2536	2533	2536	
โรงพยาบาลแผนปัจจุบัน					983
ทั่วไป	258	344	13,304	22,355	829
เฉพาะทาง	43		702		136
ผดุงครรภ์	107	49	755	311	18
โรงพยาบาลแผนโบราณ					
ทั่วไป	13	10	163	117	-
ผดุงครรภ์	1	-	4	-	-
คลินิกแผนปัจจุบัน					
ทั่วไป	8,643	6,318	-	-	-
ผดุงครรภ์	2,679	2,027	-	-	-
สำนักงานผดุงครรภ์	1,827	2,012	-	-	-
คลินิกแผนโบราณ					
ทั่วไป	939	505	-	-	-
ผดุงครรภ์	11	4	-	-	-

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

แสดงบริการทางการแพทย์และสาธารณสุขโดยภาคเอกชน 2533 และ 2536

สถานพยาบาล	จำนวนแห่ง		จำนวนเตียง		จำนวนแพทย์
	2533	2536	2533	2536	2533
ร้านขายยา					
ประเทศ ก.(มีเภสัชกร)	3,691	4,471	-	-	-
ประเภท ข. (รวมแผนโบราณ)	5,560	7,713	-	-	-

ที่มา : สถิติสาธารณสุข กองสถิติสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

## ตารางที่ 11

แสดงอัตราส่วนประชากรต่อกำลังคนทางแพทย์และสาธารณสุข 2530-2536

	2530	2531	2532	2533	2534	2535
ก. ประชากรต่อแพทย์	5,595	4,832	4,361	4,500	4,425	4,290
- กรุงเทพมหานคร	1,418	1,165	1,062	1,082	958	910
- จังหวัดอื่น ๆ	8,871	7,618	7,207	7,556	7,326	7,148
ข. ประชากรต่อทันตแพทย์	36,515	32,585	26,316	24,656	23,530	21,560
- กรุงเทพมหานคร	6,801	6,264	5,765	5,610	4,599	4,185
- จังหวัดอื่น ๆ	80,733	63,647	48,133	43,619	42,811	39,115
ค. ประชากรต่อเภสัชกร	14,799	14,783	14,496	13,517	13,076	12,468
- กรุงเทพมหานคร	2,095	2,149	2,558	2,463	2,142	2,075
- จังหวัดอื่น ๆ	61,700	46,565	35,646	31,770	29,608	27,216
ง. ประชากรต่อพยาบาล	1,190	1,065	962	929	885	883
- กรุงเทพมหานคร	460	410	384	380	363	339
- จังหวัดอื่น ๆ	1,486	1,308	1,190	1,139	1,050	1,075
จ. ประชากรต่อผดุงครรภ์	5,959	4,893	4,883	5,218	5,354	40,124
- กรุงเทพมหานคร	5,469	9,105	10,041	12,590	12,281	13,946
- จังหวัดอื่น ๆ	6,027	4,643	4,584	4,854	5,043	50,325

ที่มา : สถิติสาธารณสุข กองสถิติสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 ค่ารักษาพยาบาลและค่าทดแทน

พบว่าโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยใน และผู้ป่วยนอกของกองทุนเงินทดแทน คิดค่ารักษาพยาบาลแตกต่างกัน โดยเฉพาะโรงพยาบาลในกรุงเทพมหานครคิดค่ารักษาพยาบาลสูงกว่าโรงพยาบาลต่างจังหวัด โดยเปรียบเทียบ ทั้งสิ้นโรงพยาบาลในกรุงเทพคิดค่ารักษาพยาบาลผู้ป่วยในเฉลี่ยต่อครั้ง 14,055 บาท และ ผู้ป่วยนอกเฉลี่ยต่อครั้ง 790 บาท เมื่อเทียบกับ 8,118 และ 502 บาท ตามลำดับสำหรับโรงพยาบาลต่างจังหวัด (ดูตารางที่ 14) ขณะเดียวกันโรงพยาบาลของรัฐคิดค่ารักษาพยาบาล ในกรณีผู้ป่วยกองทุนเงินทดแทนนี้ต่ำกว่าในกรณีโรงพยาบาลเอกชน ทั้งในกรณีผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก(ดูตารางที่ 15) ยิ่งกว่านั้น ในแง่ของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยและค่าใช้จ่ายมัธยฐานที่โรงพยาบาลเอกชนเรียกเก็บสูงกว่าส่วนที่โรงพยาบาลของรัฐเรียกเก็บอย่างมาก ในขณะที่จำนวนวันนอนป่วยในโรงพยาบาลของรัฐกลับมากกว่าในโรงพยาบาลเอกชน

### ตารางที่ 12

แสดงค่ารักษาพยาบาลที่เรียกเก็บจากผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอกในกรณีกองทุนเงินทดแทนของ  
โรงพยาบาลในและนอกกรุงเทพมหานคร

รายการ	โรงพยาบาลในกรุงเทพฯ		โรงพยาบาลนอกกรุงเทพฯ	
	ผู้ป่วยใน	ผู้ป่วยนอก	ผู้ป่วยใน	ผู้ป่วยนอก
ค่าตรวจทางห้องปฏิบัติการ	104	1	143	2
ค่าตรวจทางรังสี X	290	48	192	22
ค่าตรวจพิเศษ	149	1	145	18
ค่ารักษา	3,350	206	1,951	122
ค่ายา	3,562	359	2,416	271
ค่าอาหารและห้องพัก	1,769	0	1,343	0
ค่าฟื้นฟูสุขภาพ	123	9	0	0
ค่าอุปกรณ์	368	12	638	30
ค่าธรรมเนียมแพทย์	4,340	155	813	20
อื่น ๆ	-	-	476	16
รวม	14,055	790	8,118	502

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
หมายเหตุ : ผู้ป่วยในเป็นบาทต่อราย ผู้ป่วยนอก เป็นบาทต่อครั้ง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุใดเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

แสดงค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่เรียกเก็บจากกองทุนเงินทดแทนจำแนกตามประเภทโรงพยาบาล

ประเภทโรงพยาบาล	ผู้ป่วยใน (บาทต่อราย)	ผู้ป่วยนอก (บาทต่อครั้ง)
โรงพยาบาลเอกชนไม่แสวงกำไร	11,446	695
โรงพยาบาลเอกชนแสวงกำไร	11,969	728
โรงพยาบาลเอกชน (มหาชน)	12,721	711
โรงพยาบาลของรัฐ	5,939	517

## 2.7 คุณสมบัติที่พึงประสงค์ของผู้เป็นแพทย์

แพทย์ที่เชี่ยวชาญจะต้องมีพื้นฐานความรู้วิชาแพทย์อย่างกว้างขวางมีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยี มีทักษะทางการแพทย์ มีสามัญสำนึก วิจารณญาณ และการตัดสินใจที่ดี นอกจากนี้ ต้องมีปฏิภาณไหวพริบ ความแน่นหนา ความเหนียวรั้งหักห้ามใจ ความเห็นอกเห็นใจ ความเอาใจใส่ห่วงใย และบุคลิกภาพที่เหมาะสม ต้องยอมให้เวลา เสียสละ และอุทิศตนเพื่อผู้ป่วย ศาสตร์และศิลป์ของวิชาแพทย์ศาสตร์ต้องเชื่อมโยงกันอย่างแน่นแฟ้น เวชปฏิบัติจึงจะบังเกิดประโยชน์สูงสุด

## 2.8. แพทย์ในฐานะนักมนุษยธรรม <sup>1</sup>

ผู้ป่วยไม่ใช่รายของโรค(case) หรือตัวโรค (disease) เอง แต่เป็น“คน” ที่มาพบแพทย์เนื่องจากความเจ็บป่วยซึ่งแสดงออกมาเป็นอาการ

Platt และMcMath กล่าวว่า “แพทย์ที่จบใหม่มักมีทัศนคติต่อผู้ป่วยเสมือนหนึ่งภษาณะที่บรรจโรค มิใช่คนที่มีความเจ็บปวดหรือมีปัญหา เขาได้ศึกษากายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และพยาธิวิทยามาก่อนก็ควรแล้วที่วิชาเหล่านี้จะเป็นสิ่งที่เขาหลงใหล และกระตือรือร้นจะพิสูจน์ความรู้ความสามารถเขาจักต้องเรียนรู้ว่าเขาเป็นแพทย์ที่ดูแลรักษาคน มิใช่พยาธิแพทย์ที่ดูแลร่างที่มีชีวิต

1 จินตนา คิริณาวิน , ทักษะทางคลินิก . ครั้งที่ 2 , กรุงเทพฯ : 2539  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนึ่ง ในปัจจุบันมีปัจจัยหลายอย่างที่อาจทำให้การดูแลรักษาผู้ป่วยดูเหมือนเป็นการลิดรอนสถานภาพความเป็นมนุษย์ เช่น การใช้เครื่องมืออุปกรณ์และเทคโนโลยีในการตรวจรักษาและพุงชีวิต และกระบวนการปฏิบัติรักษาอันซับซ้อน ปัจจัยดังกล่าวอาจทำให้แพทย์ละเลยไม่ได้คำนึงถึงความรู้สึกนึกคิดและจิตใจของผู้ป่วย ในยุคปัจจุบันจึงจำเป็นยิ่งกว่ายุคใด ๆ ที่แพทย์จะต้องมองผู้ป่วยในฐานะเป็นบุคคลซึ่งจะต้องได้รับการรักษาอย่างมีมนุษยธรรม

## 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์ เป็นรากฐานของเวชศาสตร์คลินิกความสัมพันธ์นี้ สร้างขึ้นบนพื้นฐาน ของการที่แพทย์รู้จักผู้ป่วยเป็นอย่างดี ความไว้วางใจซึ่งกันและกัน และความสามารถในการสื่อสารระหว่างกัน

การดูแลผู้ป่วยเริ่มต้นแต่เมื่อแพทย์สร้างความสัมพันธ์กับผู้ป่วยความมั่นใจและไว้วางใจในตัวแพทย์ และการที่รู้สึกว่าคุณได้พยายามทำทุกอย่างที่ทำได้แล้ว จะช่วยเพิ่มประสิทธิผลและความพอใจต่อการรักษา

ผู้ป่วยอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมที่เต็มไปด้วยคนแปลกหน้า ความสับสนวุ่นวายในโรงพยาบาล และในหอผู้ป่วย วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ทางการแพทย์บางอย่างก็ดูน่าพรันพรึง แพทย์เป็นส่วนหนึ่งที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ป่วยกับโลกที่เป็นจริง ความสัมพันธ์อันแน่นแฟ้นระหว่างผู้ป่วยกับแพทย์จะช่วยประคับประคองผู้ป่วยในสถานการณ์อันตึงเครียดดังกล่าว

การดูแลรักษาผู้ป่วยบางครั้งกระทำกันเป็นคณะซึ่งประกอบด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ และบุคลากรทางการแพทย์อื่น ๆ (เช่น พยาบาลนักกายภาพบำบัด เภสัชกร นักสังคมสงเคราะห์) นอกจากนี้ยังมีบุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการตรวจพิเศษเช่น จุลชีววิทยา รังสีวิทยา พยาธิวิทยา รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการรักษา เช่น นักกำหนดอาหาร การดูแลรักษาผู้ป่วย ในลักษณะเช่นนี้ จำเป็นต้องมีแพทย์เจ้าของไข้ทำหน้าที่พิทักษ์ดูแลช่วยตัดสินใจ เกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคและการรักษา

## 2.10 ปัญหาและความคาดหวังของผู้ป่วย

ผู้ป่วยมาพบแพทย์ เนื่องจากมีอาการผิดปกติ และคาดหวังว่าแพทย์จะช่วยรับฟังปัญหา ช่วยแบ่ง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
บทความทุกชิ้น และช่วยให้การเหล่านั้นหายไป คาดหวังว่าแพทย์จะใช้ความชำนาญในวิชาชีพอันกอปร  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลที่สมควรและต้องอ้างอิงถึงใจของเอกสารที่ควรจะมีกรณีนี้

ไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงสุด มาช่วยแก้ไขปัญหาของตน ต้องการรับทราบว่ามีปัญหาของตนคืออะไร มีสาเหตุจากอะไรและต่อไปจะเป็นอย่างไร คาดหวังว่าแพทย์จะให้ความสนใจตนในฐานะบุคคลร่วมโลก ด้วยความเมตตา กรุณาสงสาร และไม่ทอดทิ้ง ต้องการการปลอบประโลมและคำอธิบายเพื่อให้คลายวิตกกังวล

## 2.11 กระบวนการแก้ปัญหาของแพทย์

แพทย์แก้ปัญหาของผู้ป่วย (clinical problem solving) โดยให้การวินิจฉัยโรค (dignosis) และการรักษา (treatment) ประกอบด้วย

2.11.1 การจัดทำฐานข้อมูล (data base) โดยตามประวัติของอาการที่ผิดปกติ และการตรวจร่างกายเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับอาการแสดงที่ผิดปกติ

2.11.2 การวิเคราะห์ (analysis) และการสังเคราะห์หรือการแปลผลจากข้อมูล ไปเป็นรายการปัญหา (problem list) และการวินิจฉัยแยกโรค

2.11.3 การสืบค้น (investigation) เป็นการหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อยืนยันสนับสนุนหรือคัดค้านการวินิจฉัยโรคหรือการวินิจฉัยแยกโรค

2.11.4 การรักษาโรค ประกอบด้วยการรักษาที่จำเพาะสำหรับโรคนั้น (specific treatment) การรักษาตามอาการที่ผู้ป่วยมีการรักษาเพื่อประคับประคองผู้ป่วย และการรักษาเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพ

## 2.12. การวินิจฉัยโรค

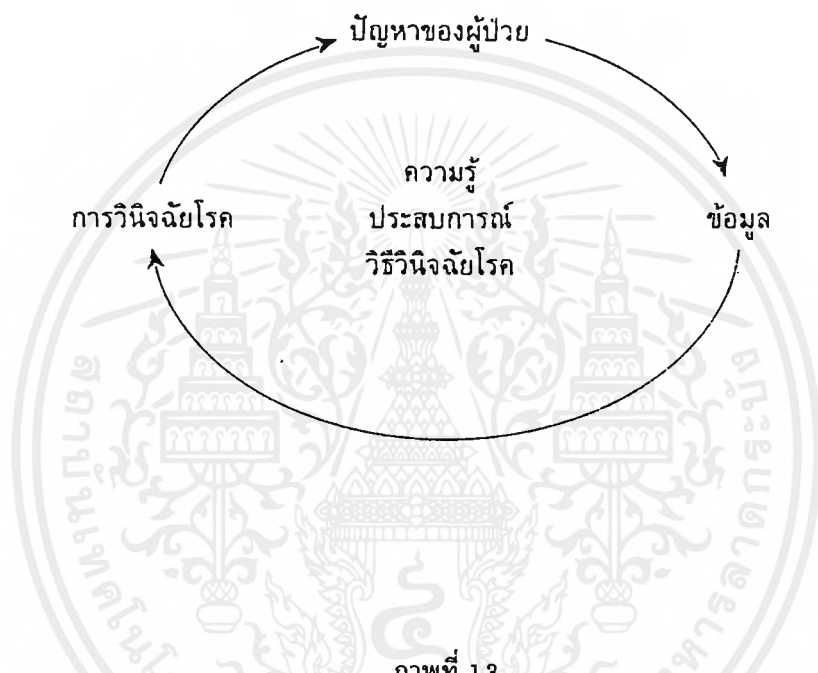
การวินิจฉัยโรคเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคลินิก โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ประกอบกับวิธีวินิจฉัยโรค มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ เพื่อให้เกิดข้อสรุปหรือคำตอบว่าผู้ป่วย เพราะถ้าวินิจฉัยโรคผิดพลาดแพทย์จะพยากรณ์โรคและรักษาโรคผิดพลาดไปด้วย J.A. Ryle กล่าวไว้ว่า "หน้าที่อันสำคัญสามอย่างของแพทย์ที่ดูแลรักษาผู้ป่วย คือ การวินิจฉัยโรค, การพยากรณ์โรค, และการรักษาโรค แต่ในบรรดาสິงเหล่านี้ การวินิจฉัยโรคสำคัญกว่าอย่างอื่นทั้งหมด เพราะความสำเร็จของอีกสองอย่างนั้นขึ้นอยู่กับ การวินิจฉัยโรค"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาของผู้ป่วย ได้แก่ ข้อมูลความรู้และประสบการณ์ และวิธีวินิจฉัยโรค

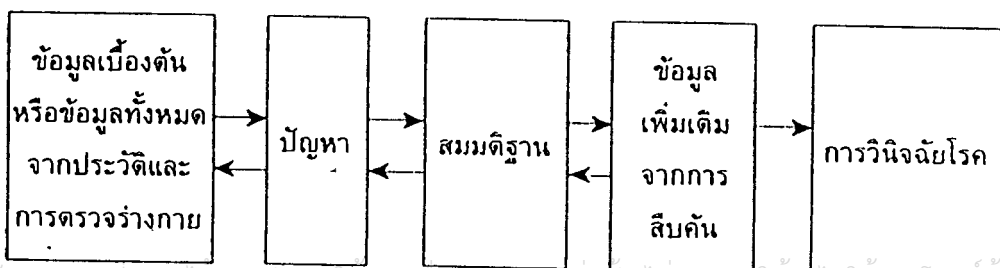
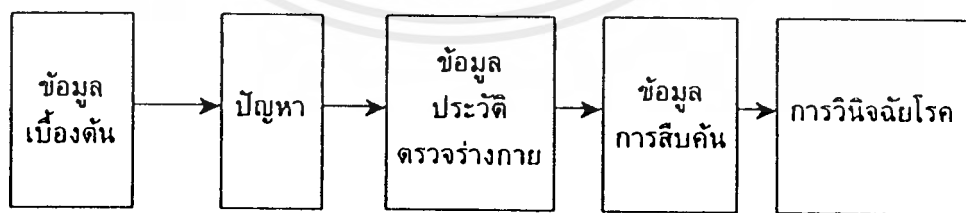
ภาพที่ 12

แสดงองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาของผู้ป่วย



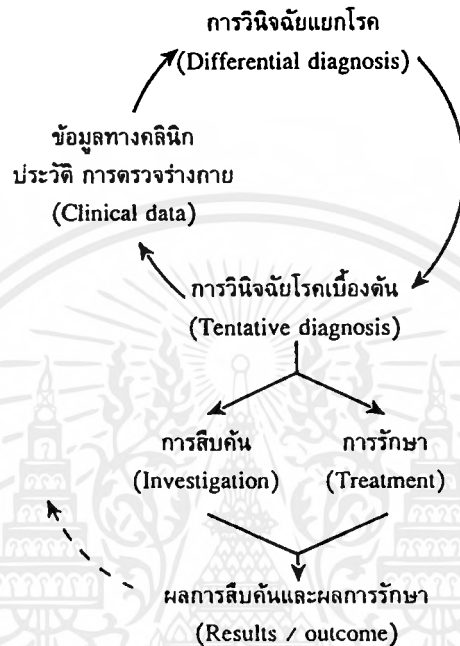
ภาพที่ 13

แสดงวิธีการที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทางคลินิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14  
แสดงวิธีการวินิจฉัยโรค



## 2.13 ข้อมูลของผู้ป่วย

### 2.13.1 ข้อมูลทางคลินิก

ได้แก่ ข้อมูลจากประวัติของผู้ป่วย การตรวจร่างกาย และการสืบค้นทางห้องปฏิบัติการ ข้อมูลที่ที่น่าเชื่อถือได้จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคเป็นไปได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

### 2.13.2 การเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลที่ดี คือ

การเก็บข้อมูลที่ดี คือ

- 1) ใช้วิธีที่ได้มาตรฐานในการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และการสืบค้นทางปฏิบัติการ
- 2) ตรวจสอบข้อมูล เพื่อดูความแม่นยำ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน และ

ตรวจสอบความเชื่อถือได้ว่าคุณภาพของข้อมูลดีเพียงใด มีการจัดระบบ และเรียงลำดับข้อมูล การนำข้อ

มูลที่ได้มาโดยวิธีเก็บข้อมูลที่ดี และผ่านการ ตรวจสอบแล้วมาจัดเรียงเป็นระบบเห็นเงื่อนงำและสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตั้งเป็นปัญหาได้รัดกุม ทั้งง่ายต่อการพิจารณาหาคำตอบต่อไป

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การเลือกข้อมูลมาใช้เป็นเงื่อนไข อาศัยการพิจารณาจากประวัติ และการตรวจร่างกายแล้วเลือกข้อมูลที่ค่อนข้างจำเป็นมาใช้เป็นเงื่อนไขในการวินิจฉัยโรค ตัวอย่างเช่น อาการเหลียงน่าจะเลือกเป็นเงื่อนไขสำหรับนำมาวิเคราะห์ มากกว่าอาการอ่อนเพลียซึ่งเป็นอาการที่ไม่จำเพาะ

4) การรวมกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน คือมีความสัมพันธ์กันทางพยาธิ สรีรวิทยา หรือเกี่ยวข้องกับอวัยวะเดียวกัน หรืออยู่ในระบบเดียวกัน ตัวอย่างเช่น อาการเจ็บหน้าอก เหนื่อยหอบนอนราบไม่ได้ บวมที่ขา 2 ข้าง ตับโต และฟังปอดได้ยินเสียง ทั้งหมดนี้ มีความสัมพันธ์กันทางพยาธิ สรีรวิทยา โดยเกิดจากภาวะการทำงานของหัวใจล้มเหลว เลือดคั่ง หรือการตรวจพบว่า เคาะทึบทางด้านซ้ายของทรวงอก และฟังได้ยินเสียงหายใจลดลง ที่ทรวงอกส่วนเดียวกัน ซึ่งความผิดปกติเหล่านี้เกี่ยวข้องกับอวัยวะ และระบบเดียวกัน

ถ้าจัดรวมกลุ่มข้อมูลได้เป็นหลายระบบ หรือมีความสัมพันธ์กับหลายอวัยวะ เช่น มีความผิดปกติทั้งที่ระบบหัวใจ และหลอดเลือด ระบบการหายใจ และระบบไต ควรนึกถึงว่าเป็นโรคเดียว ซึ่งมีความผิดปกติเกิดกับหลายระบบ เช่น โรคมะเร็ง มากกว่าที่จะคิดว่าความผิดปกติทั้งหมด เกิดจากโรคหลายโรค

การจัดเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลหรือกลุ่มข้อมูล เมื่อเลือกเงื่อนไขปัญหา และจัดกลุ่มข้อมูลแล้ว ให้เรียงลำดับความสำคัญมากขึ้น โดยพิจารณาจากความรุนแรง ของปัญหา ตัวอย่างเช่น ปัญหาบวม หอบเหนื่อย นอนราบไม่ได้ น่าจะมีความสำคัญมากกว่าปัญหาปวดเข่า นอกจากนี้ ควรจัดลำดับเงื่อนไข หรือกลุ่มข้อมูลที่จำเพาะไว้เป็นอันดับแรก เพราะมีโอกาสจะวิเคราะห์ หรือเพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบสำหรับวินิจฉัยโรคได้มากกว่าข้อมูลที่ไม่จำเพาะ

## 2.14 ความรู้และประสบการณ์ของแพทย์

แพทย์ที่มีความรู้และประสบการณ์มากสามารถให้การวินิจฉัยโรคได้รวดเร็วและถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยวิธี pattern recognition และวิธี hypothesis testing

2.14.1 ความรู้ที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค ได้แก่ความรู้ด้านพยาธิสรีรวิทยา อาการวิทยาทางคลินิก และเกณฑ์วินิจฉัยโรค ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่มีอาการปวดที่ท้องด้านขวาส่วนบน น่าจะเกิดจากโรคที่มีการหดรัดตัวของอวัยวะที่เป็นท่อในบริเวณนั้น เช่น ท่อน้ำดี ท่อไต เป็นต้น บางครั้งการวินิจฉัยโรคอาจเป็นการวินิจฉัยทางพยาธิสรีรวิทยา เช่น ภาวะการทำงานของหัวใจล้มเหลวเลือดคั่ง สำหรับเกณฑ์วินิจฉัยโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ทรัพย์สินทางปัญญา หรือการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหรือองค์การทางการแพทย์ และไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

American Rheumatism Association ได้กำหนดเกณฑ์วินิจฉัยโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ ถ้าแพทย์มีความรู้หรือทราบเกณฑ์เหล่านี้ ก็จะเป็นแนวทางในการซักประวัติ การตรวจร่างกาย และการสืบค้นเพิ่มเติมได้ต่อไป

2.14.2 เกณฑ์วินิจฉัยโรค มีข้อกำหนดแตกต่างกัน บางเกณฑ์มีหลายข้อและมีการให้คะแนนสำหรับแต่ละข้อ แล้วพิจารณาจากคะแนนรวมที่ได้ บางเกณฑ์กำหนดว่ามีข้อจึงจะถือว่าเป็นโรค ซึ่งถ้าผู้ป่วยมีลักษณะตรงตามเกณฑ์ทุกข้อจะถือว่าเป็น "เป็นแน่นอน" แต่ถ้ามีเป็นบางข้อจะให้การวินิจฉัยโรคได้แต่ไม่แน่นอน โดยจัดเป็น "น่าจะ" และ "เป็นไปได้" บางเกณฑ์กำหนดโดยลักษณะของอาการ เช่น เกณฑ์วินิจฉัยอาการเจ็บเค้นหัวใจ

2.14.3 ตำราที่ช่วยในการวินิจฉัยโรคมีอยู่จำนวนมาก ตำราแบ่งเป็นเรื่องตามปัญหาหรือตำราเกี่ยวกับการวินิจฉัยแยกโรค มีประโยชน์ เมื่อตั้งประเด็นปัญหาได้ชัดเจน แล้วหรือได้เงื่อนไขบางประการ จากประวัติหรือตรวจร่างกายแล้ว แต่ยังไม่สามารถตั้งสมมติฐานหรือให้การวินิจฉัยเบื้องต้นได้ จำเป็นต้องค้นว่าปัญหาดังกล่าวน่าจะเกิดจากโรคอะไรได้บ้าง ส่วนตำราที่แบ่งเป็นบทหรือตอนตามชนิดของโรคหรือตามระบบโรค มีประโยชน์เมื่อตั้งสมมติฐานหรือให้การวินิจฉัยโรคขั้นต้นแล้ว จะได้ค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับโรคนั้น ๆ

2.14.4 ความรู้หรือข้อมูลด้านระบาดวิทยาของโรค ที่ช่วยการวินิจฉัยโรค ได้แก่ ความรู้เรื่องอัตราชุก และอุบัติการณ์ของโรค ที่สัมพันธ์กับคน (อายุ และเพศ) ช่วงเวลา และสถานที่ ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยชายวัยกลางคนซึ่งมีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอาการเหลืองและน้ำหนักตัวลด น่าจะมีโอกาสเป็นโรคพยาธิใบไม้ตับหรือโรคมะเร็งท่อน้ำดีได้มาก ความรู้ความสามารถในการวินิจฉัยโรค มีองค์ประกอบสำคัญคือ

- 1) เจตคติและนิสัย
- 2) ทักษะในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้ป่วย เพื่อสัมภาษณ์ประวัติและประเมินความน่าเชื่อถือของประวัตินั้น รวมทั้งความสามารถสื่อสารและสร้างความไว้วางใจให้แก่ผู้ป่วยและครอบครัว

- 3) ทักษะทางด้านมอเตอร์และทางด้านเทคนิค ได้แก่การตรวจร่างกายอย่างครบถ้วน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า และการทำหัตถการต่าง ๆ เพื่อให้การวินิจฉัยโรคหรือเพื่อการรักษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ความสามารถด้านความรู้และสติปัญญา กล่าวคือ ความรู้พยาธิสรีรวิทยา และความรู้อื่น ๆ ในวิชาแพทย์การจัดข้อมูลทางคลินิกและความรู้ที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบ อย่างมีวัตถุประสงค์และตรงเป้าหมาย การสังเคราะห์ข้อมูลหรือการรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน และบูรณาการขึ้นเป็น มโนทัศน์ และการตัดสินใจเลือกการสืบค้นและการรักษาที่มีอยู่หลายทางเลือก

### 2.15 การวางแผนการวินิจฉัยโรค

หลังจากให้การวินิจฉัยโรคเบื้องต้น (provisional หรือ tentative diagnosis) หรือให้การวินิจฉัยแยกโรคแล้ว แพทย์จะวางแผนเพื่อการวินิจฉัยโรค (diagnostic plans) การรักษาโรค (therapeutic plans) และการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติ (educational plans)

### 2.16. การรักษาโรค

“รักษาโรคหายบางครั้ง ช่วยให้อายุยืนยาวครั้ง ปลอดภัยให้กำลังใจทุกครั้ง” เป็นคติในการดูแลรักษาผู้ป่วยซึ่งจารึกไว้ที่รูปปั้นของ Edward Livingston Trudeau ที่เมือง Toronto แคนาดา

จุดประสงค์ของการดูแลรักษาผู้ป่วยคือ

- 1) เพื่อป้องกันโรคหรือผลแทรกซ้อนจากโรค เช่น การรักษาผู้ที่มีไขมันสูง ในเลือด ก่อนที่จะเกิดผลแทรกซ้อนทางหัวใจและหลอดเลือด
- 2) เพื่อให้โรคหาย เช่น การให้ฮอร์โมนรักษาภาวะต่อมธัยรอยด์ทำงานน้อยการที่จะรักษาโรคให้หายได้หรือไม่ขึ้นกับชนิดและระยะของโรค
- 3) เพื่อให้โรคบรรเทา ถ้าอาการของโรคบรรเทาหรือลุเลาผ่อนคลายนลงก็จะช่วยผู้ป่วยได้มาก

ผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยเป็นโรคเรื้อรัง รักษาไม่หายหรือมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ผู้ป่วยเหล่านี้ต้องได้รับการเอาใจใส่ดูแลจากแพทย์เป็นอย่างดี ไม่น้อยไปกว่าผู้ป่วยโรคเฉียบพลันหรือโรคที่รักษาให้หายได้ อนึ่ง เมื่อประชากรทั่วไปมีอายุยืนขึ้น จำนวนผู้เจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากความเสื่อม ก็จะมากขึ้นเรื่อย ๆ จุดประสงค์ของการรักษาก็คือให้อาการบรรเทา และให้ผู้ป่วยกลับไปใช้ชีวิตได้ดังเดิมหรือใกล้เคียงกับเดิมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคขั้นสุดท้าย จะต้องคำนึงถึงทั้งคุณภาพชีวิต พร้อม ๆ กับการยืดชีวิตผู้ป่วย การตัดสินใจดังกล่าวต้องทำร่วมกันระหว่างกลุ่มแพทย์ที่ดูแลรักษาผู้ป่วยรวมทั้งตัวผู้ป่วยและหรือครอบครัว นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจและข้อจำกัดของทรัพยากรที่มีอยู่ด้วย

ความคุ้มค่า เป็นเรื่องที่ต้องตระหนักในภาวะปัจจุบัน ซึ่งค่าใช้จ่ายในด้านการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้นอย่างมาก ก่อนจะสั่งการตรวจรักษาใด ๆ ต้องชั่งน้ำหนักข้อบ่งชี้ ข้อดีข้อเสีย รวมทั้งค่าใช้จ่ายให้รอบคอบเสมอ อย่างไรก็ตาม แพทย์ก็ต้องไม่ปล่อยให้ประเด็นทางเศรษฐศาสตร์เป็นเหตุให้งดเว้นการปฏิบัติรักษาที่ผู้ป่วยควรได้รับ ผู้ป่วยจะต้องสามารถไว้วางใจได้ว่าแพทย์จะเป็นผู้พิทักษ์ประโยชน์ให้ตน

## 2.17 การป้องกันโรค

การป้องกันโรคนับเป็นการรักษาที่ดีที่สุด มาตรการต่าง ๆ ในการป้องกันโรคประกอบด้วย

2.17.1 การป้องกันปฐมภูมิ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดโรครื่น โดยการกำจัดสาเหตุ เช่น การป้องกันมะเร็งปอดโดยดสูบบุหรี่ การฉีดวัคซีนหรือปรับปรุงมาตรฐานโภชนาการเพื่อป้องกันโรคติดเชื้อ

2.17.2 การป้องกันทุติยภูมิเป็นการป้องกันการแสดงออกของโรคในผู้ที่ยังไม่เป็นโรคโดยการตรวจกรองและการตรวจหาผู้เป็นโรคในกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงเสียแต่เนิ่น ๆ และตามด้วยการแทรกปฏิบัติตัวอย่างเช่น การตรวจกรองหามะเร็งปากมดลูกโดย การตรวจสมาชิกครอบครัวผู้ป่วย ว่าผู้ใดเป็นโรคเพื่อจะได้ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่โดยผ่าตัดเอาลำไส้ใหญ่ออก

2.17.3 การป้องกันตติยภูมิ เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดความพิการหรือความเจ็บปวดอันเนื่องมาจากโรค

## 2.18 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ

แพทย์นำความรู้ทางการแพทย์มาใช้ดูแลรักษาผู้ป่วยในการปฏิบัติเวชกรรม การเรียนรู้ของแพทย์ไม่มีที่สิ้นสุด แพทย์ที่เฝ้าอาหารต่อผู้ป่วยย่อมตระหนักดีกว่า ยิ่งตนมีความรู้วิชาแพทยศาสตร์ดีเท่าใดจะยังสามารถให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้ดีขึ้นเท่านั้น

ในสถานภาพที่เป็นจริงจะเห็นว่าแพทย์มีงานมาก และยุ่งอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการเรียนรู้วิชาแพทยศาสตร์จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงเข้าไปกับเวชปฏิบัติ คือการดูแลรักษาผู้ป่วยที่แพทย์ทำอยู่เป็นกิจวัตรประจำวัน แพทย์จะต้องพัฒนาเทคนิคให้สามารถเรียนรู้ไปด้วยได้ในระหว่างที่ปฏิบัติงาน ซึ่งดีกว่าการปฏิบัติงานซ้ำ ๆ ไปวันหนึ่ง ๆ โดยไม่ใช้สติปัญญาหรือไม่เกิดการเรียนรู้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่สู่สาธารณชนเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.19 การให้ความยินยอมของผู้ป่วย

การให้ความยินยอมอย่างที่ได้รับข้อมูลพร้อม (informed consent) มีองค์ประกอบคือ

2.19.1 การเปิดเผยให้ข้อมูล (disclosure) คือคำอธิบายจากแพทย์เกี่ยวกับการวินิจฉัยโรค การพยากรณ์โรค ความเสี่ยงและผลดีที่จะได้รับจากการเลือกการตรวจรักษาวิธีต่าง ๆ

2.19.2 สมรรถนะ (competency) คือผู้ป่วยต้องอยู่ในฐานะที่สามารถจะเข้าใจข้อมูลได้ เข้าใจสถานการณ์ และบอกกล่าวได้ว่าต้องการเลือกทางเลือกใด

2.19.3 ความสมัครใจ (voluntariness) คือการตัดสินใจของผู้ป่วยเป็นไปอย่างอิสระโดยไม่ถูกบังคับจากแพทย์หรือผู้อื่นใด

การตัดสินใจขั้นสุดท้าย เป็น การตกลงใจระหว่างผู้ป่วย ซึ่งได้รับทราบข้อมูลเป็นอย่างดี กับแพทย์ที่มีความเห็นอกเห็นใจ มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นทางการแพทย์ที่ต้องตัดสินใจ และผลกระทบของทางเลือกต่าง ๆ ที่จะมีต่อผู้ป่วย

## 2.20 การตรวจร่างกาย

การตรวจกายภาพหรือการตรวจร่างกาย เป็นทักษะพื้นฐานทางคลินิกที่สำคัญสำหรับการวินิจฉัยโรคทักษะการตรวจร่างกายได้แก่ การดู การคลำ การเคาะ และการฟัง ผู้ตรวจต้องมีความรู้กายวิภาคศาสตร์สรีรวิทยาของอาการแสดงที่ผิดปกติ รัฟิสิกส์ของอาการแสดงที่ปกติ สามารถตรวจร่างกายได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยไม่ละเลยการตรวจส่วนใด รู้เทคนิคการตรวจหาความผิดปกติ และการตรวจเพื่อยืนยันความผิดปกติที่พบและสามารถบูรณาการผลการตรวจร่างกายเข้ากับสมมติฐานการวินิจฉัยโรคที่นึกถึงจากประวัติ

อาการแสดงที่ได้จากการตรวจร่างกาย เป็นข้อมูลประเภทอัตวิสัย ส่วนอาการที่ได้จากประวัติ เป็นข้อมูลประเภทอัตตวิสัยความถูกต้องแม่นยำและความเชื่อถือได้ของผลการตรวจร่างกาย ขึ้นกับความชำนาญของผู้ตรวจ เทคนิคการตรวจที่ถูกต้อง การตรวจอย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และการวิเคราะห์ข้อมูลไปด้วยระหว่างตรวจ ปัจจัยทั้งหมดนี้ช่วยให้ตรวจพบความผิดปกติแม้เพียงเล็กน้อยได้อย่างแม่นยำ

นอกจากการตรวจร่างกายเพื่อประเมินผู้ป่วยในตอนแรกแล้ว จะต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงของอาการแสดงรวมทั้งตรวจหาอาการแสดงใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งบอกถึงการดำเนินโรค การตอบสนองต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รักษา และปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น การตรวจร่างกายต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ผู้ป่วยอยู่ในความดูแล  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำเป็

### 2.20.1 หลักในการตรวจ

การตรวจร่างกายทั่วไปสามารถทำได้ตั้งแต่เมื่อแพทย์พบผู้ป่วย และตลอดเวลาที่ซักประวัติ เมื่อซักประวัติเสร็จแล้วจึงเริ่มทำการตรวจเป็นขั้นตอน

การตรวจต้องทำในที่มืดชิด เช่น ในห้องตรวจหรือที่เตียงผู้ป่วยซึ่งปิดประตูหรือรูดปิดม่านเรียบร้อย การตรวจผู้ป่วยเพศตรงข้ามควรมีบุคคลที่สาม เช่น พยาบาลอยู่ด้วย จัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าที่สบาย ถ้าผู้ป่วยนอนราบให้ตรวจร่างกายไม่ได้ก็ต้องไม่ฝืนบังคับ อธิบายวัตถุประสงค์ และขออนุญาตผู้ป่วยก่อนตรวจ ก่อนทำการตรวจใด ๆ ที่อาจทำให้ผู้ป่วยตกใจหรือเจ็บต้องบอกให้ผู้ป่วยรู้ตัวก่อน ไม่ควรใช้เวลาตรวจผู้ป่วยนานเกินไปจนผู้ป่วยรู้สึกเหนื่อย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่อ่อนแอหรือสูงอายุ

### 2.20.2 หลักการในการวิเคราะห์และแปลผล

ผู้ตรวจต้องทราบว่ามีภาวะปรกติตรวจพบลักษณะอะไรได้บ้างผลการตรวจบางอย่างมีความสำคัญแม้จะพบความผิดปกติเพียงเล็กน้อย เช่น ภาวะเหลือง ส่วนอาการแสดงบางอย่างจะผิดปกติหรือไม่ขึ้นกับข้อมูลอย่างอื่น เช่น ขอบตที่คล้ำพบบางเป็นเพราะตบโดขึ้นจริง หรือเพราะกะบังลมต่ำจากโรคถุงลมปอดโป่งพอง เป็นต้น

### 2.20.3 การเขียนบันทึกความก้าวหน้า

หลังจากได้บันทึกรายงานเมื่อแรกรับผู้ป่วยแล้ว (admission note) การดำเนินโรค (progress) และวิวัฒนาการ (development) ของภาวะการเจ็บป่วย ก็จะต้องเขียนในบันทึกความก้าวหน้า (progress notes) เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ ตัวอย่างเช่น ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น การตัดสินใจเลือกให้การรักษา เป็นต้น ให้เขียนบันทึกทุกครั้งเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- 1) มีการเปลี่ยนแปลงในอาการของผู้ป่วย ทั้งในทางดีขึ้นและเลวลง
- 2) มีการเปลี่ยนแปลงในอาการแสดง
- 3) ได้รับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการหรือการตรวจอย่างอื่น
- 4) สั่งการตรวจทางห้องปฏิบัติการหรือการตรวจพิเศษ
- 5) หยุดยาหรือหยุดการรักษาอย่างใหม่
- 6) ให้อาหรือให้การรักษาอย่างใหม่

การเขียนบันทึกความก้าวหน้าจะบ่งชี้เพียงใดขึ้นกับสภาพและการดำเนินโรคของผู้ป่วยในรายที่อาการหนัก มีการเปลี่ยนแปลงเร็วในอาการและอาการแสดง ต้องติดตามดูแลรักษาอย่างใกล้ชิด หรือต้องทำการตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นระยะ ๆ เช่นนี้ จะต้องเขียนบันทึกบ่อยกว่ารายที่อาการ และอาการแสดงคงที่หรือเรื้อรัง

สำหรับรายที่มีการเปลี่ยนแปลงเร็ว การใช้กราฟหรือแผนภูมิแสดงการเปลี่ยนแปลงและกระบวนการปฏิบัติการ นับว่าสะดวก ช่วยให้ติดตามการดำเนินโรค และผลการรักษาได้ง่าย ตัวอย่างเช่น ใช้กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงในระดับบิลิรูบินและเอ็นไซม์ตับในผู้ป่วยตับอักเสบ หรือในผู้ป่วยที่มีเลือดออกจากทางเดินอาหารเฉียบพลัน ก็ทำตารางบันทึกเวลา ความดันเลือด อัตราชีพจร ปริมาณเลือดที่ออก ปริมาณเลือดและสารน้ำที่ได้รับ ฮีมาโทคริต และปริมาณปัสสาวะ เป็นต้น

## 2.21 มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และการนำไปใช้ในงานออกแบบ <sup>1</sup>

### (BODY DIMENSION AND THEIR APPLICATION)

ในการหามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีความสำคัญของงานออกแบบ เช่น ความสูง , ยืน , ความสูงในระดับสายตา , ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการบันทึกในทางสถิติแล้วใครจะได้ทำการสำรวจ และบันทึกมิติโดยละเอียดโดยมีการสุ่มตัวอย่าง ( SAMPLING ) ในทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ จากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้อง และมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าว จะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้าง และมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอควร

1 สาดร คันธโชติ , กรรมวิธีการผลิต . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และสิ้นเปลืองเวลามากเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ามิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่วัดได้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความสูงยืน (STANDING HEIGHT) จะได้อัตราส่วน (RATIO) ที่คงตัวหรือใกล้เคียงกัน ดังนั้น การทำการสำรวจของฝ่าย ฯ จึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูง และน้ำหนัก และนำมาจัดทำเป็นมาตรฐานสัมพันธ์ของความสูง และน้ำหนักของทุกระดับอายุ เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัด และบันทึกมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่พอจะให้ความถูกต้อง และมั่นใจได้ มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่มีความสำคัญต่องานออกแบบ , การนำไปใช้ , มิติวกฤต และมิติปรับปรุงได้แสดงไว้ในตาราง การนำข้อมูลที่แสดงไว้ไปใช้เป็นเพียงแนวทางกว้าง ๆ เท่านั้น , สถาปนิก และนักออกแบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานออกแบบได้อีกหลายกรณีตามความเหมาะสม

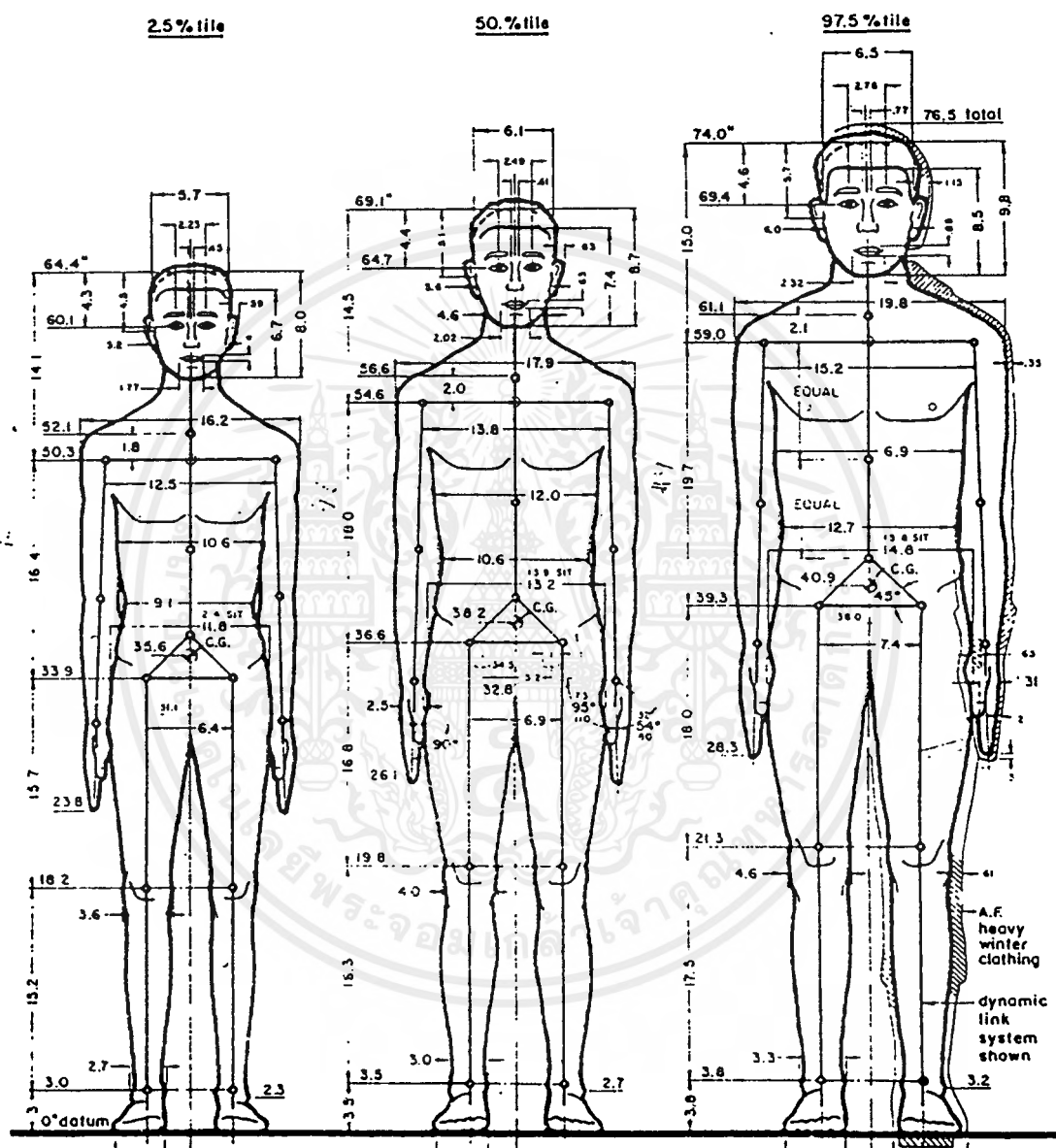
ขนาดร่างกายมนุษย์ที่จะนำมาเป็นตัวกำหนดขนาดที่เว้าเว้า หรือมิติเว้าเว้า นั้น จะต้องเป็นขนาดที่อ้างแทนคนกลุ่มนั้นได้ ขนาดดังกล่าวนี้จะหามาได้ด้วยการสำรวจ และวิธี วิธีวัดขนาด จากกลุ่มคนจำนวนมากพอ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตาม เพศ และระดับอายุ

ฝ่ายการวิจัยก่อสร้าง สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ได้ทำการสำรวจข้อมูลตัวเลขสัดส่วนของมนุษย์ เพื่อหามาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ส่วนสูง และ น้ำหนัก โดยการส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวเลข อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ไปยังสถานศึกษา และหน่วยราชการ ทั่วประเทศ ในปีพุทธศักราช 2515 จำนวนทั้งสิ้น 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของกองบริการคำนวณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข ความสูง และน้ำหนัก ในระดับอายุต่าง ๆ

PERCENTAGE RANGE ของมิติใด ๆ หมายถึง ช่วงระหว่างค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดที่วัดได้ของมิตินั้น ๆ

ภาพที่ 15

แสดงความสูงยืนของชายไทย และหญิงไทยช่วงอายุ 20-40 ปี



แสดง PERCENTILE DISTRIBUTION และ PERCENTAGE RANGE ของความสูงยืนของ  
 ผู้ชายไทย และผู้หญิงไทย ที่มีอายุระหว่าง 20-40 ปี เส้นกราฟสีน้ำตาล แทน PERCENTILE  
 DISTRIBUTION ของความสูงยืนของคนไทย, ซีกซ้ายของ MEAN ซึ่งมีประมาณ 50% ของจำนวน  
 ตัวอย่างทั้งหมดจะมี STANDING HEIGHT สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 14

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูง

และมิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่างของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27*
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63*	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64*	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80*	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11*	102.55	217.45
6	ความสูงนั่งถึงไหล่	0.523	77.56	83.99	90.62*
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87*	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับ ไหล่	0.354	52.49*	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96*	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบน ของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอนบน ของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อน ตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.63*
14	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66*	40.79	44.01

\* = ค่ามิติวิกฤต

## ตารางที่ 14 (ต่อ)

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูง

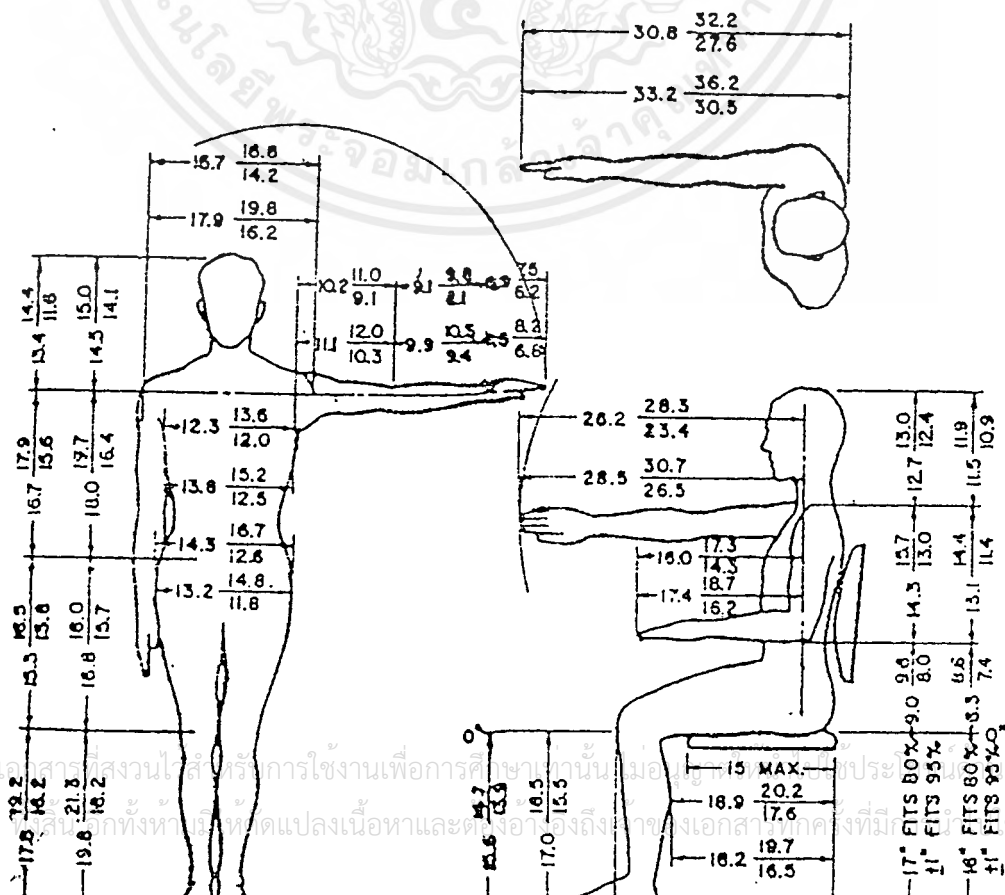
และมิติวิกฤต (CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่างของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
15	ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00*
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83*	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15*
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81*	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56*	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.07	45.37*
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51*	40.63	43.83

\* = ค่ามิติวิกฤต

ภาพที่ 16

แสดงการวัดขนาดสำหรับผู้ชายและผู้หญิงขณะกำลังยืนและนั่ง



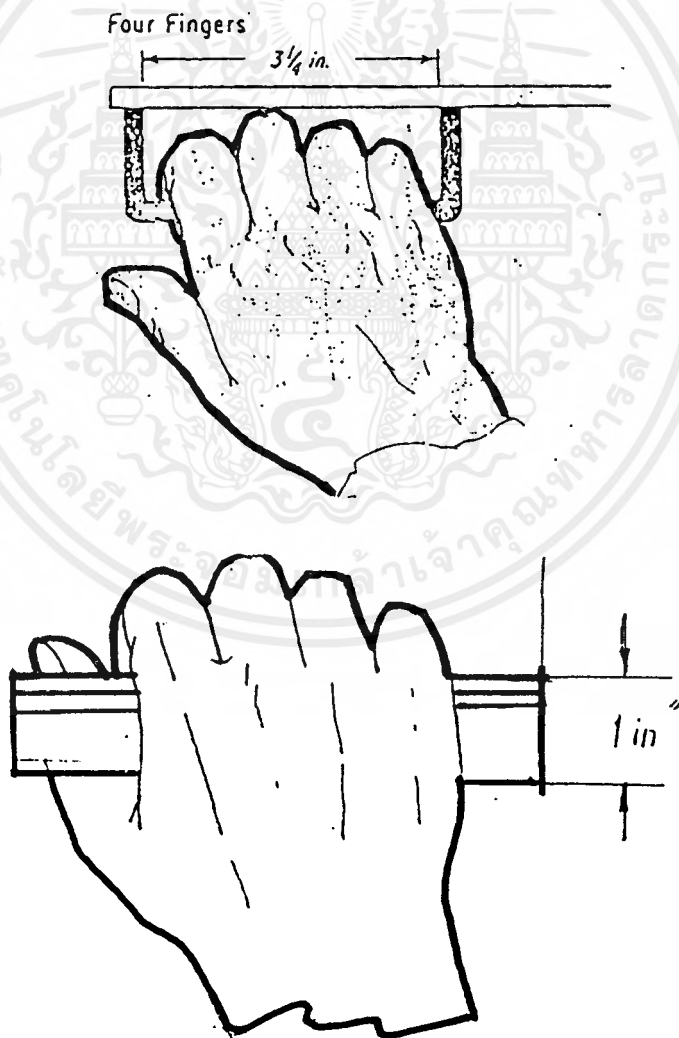
## ตารางที่ 15

แสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน

อายุ	ความสูง (เซ็นติเมตร)		
	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
25-34	148.30	170.27	160.60

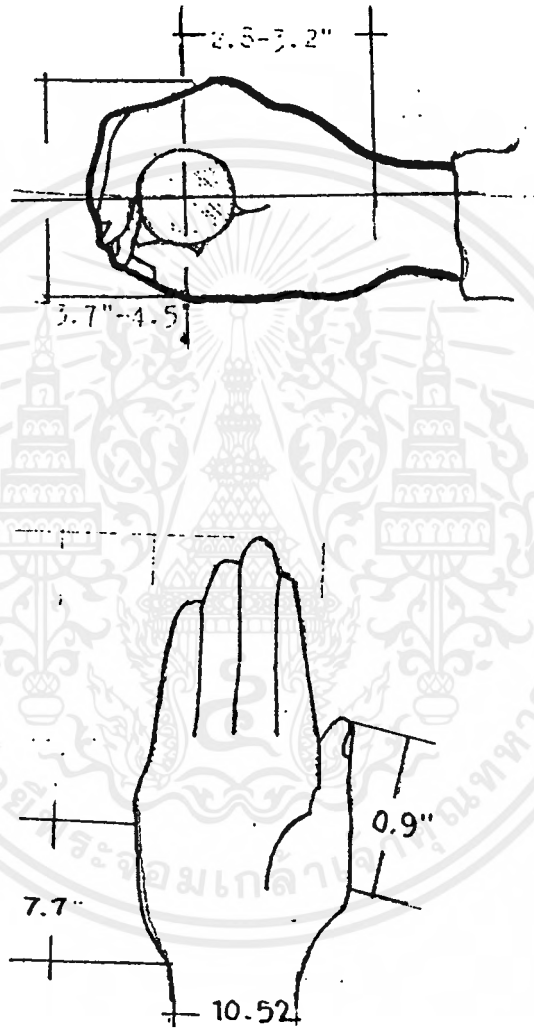
## ภาพที่ 17

แสดงขนาดที่เกี่ยวข้องกับนิ้วและมือ ที่สัมพันธ์กับการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

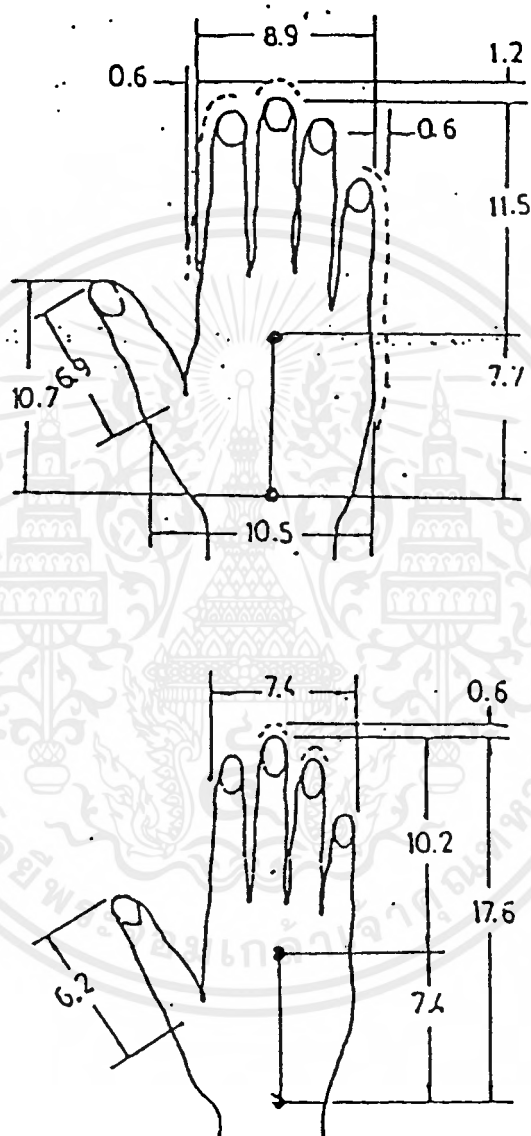
ภาพที่ 18  
แสดงนิ้วโป้ง, นิ้วชี้และนิ้วกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19

แสดงภาพมือของผู้ชาย ผู้หญิงเด็ก ขนาดสัดส่วน 1



1 สาคร คันธโชติ , การออกแบบเครื่องเรือน . ( กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

2528 ) , หน้า 58 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 16

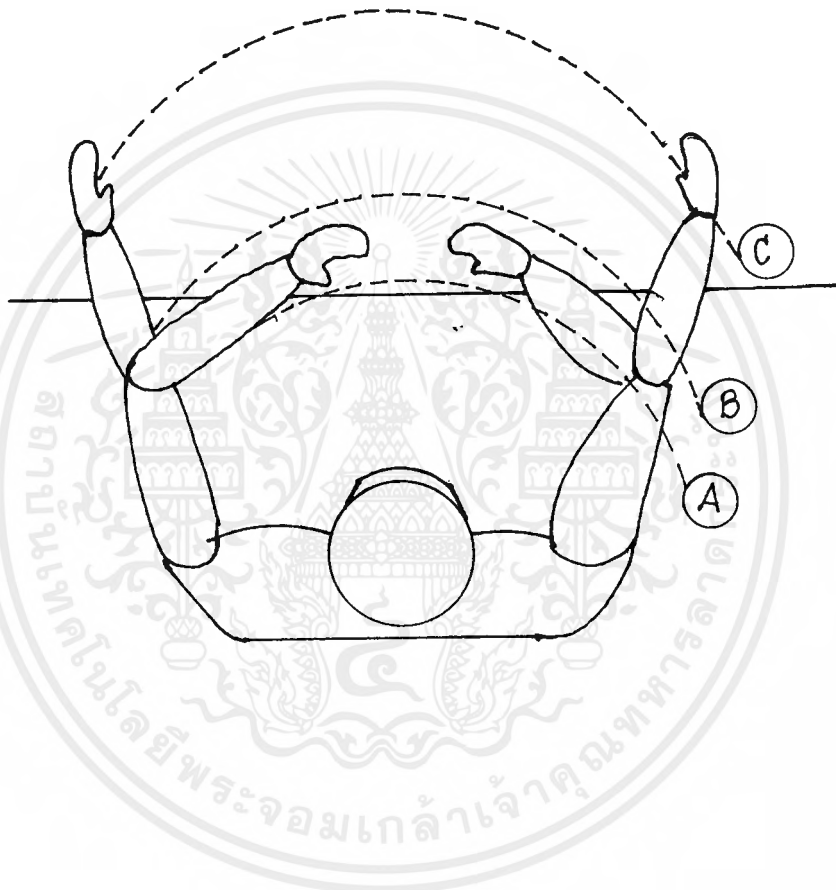
แสดงตัวเลขข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนมือของผู้ชายและผู้หญิงใช้หน่วยวัดเป็นนิ้ว

	ผู้ชาย			ผู้หญิง		
	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
ความยาวของมือ	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5
ความกว้างของมือ - จากสันถึงปลาย	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1
นิ้วกลาง	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4
จากสันถึงข้อมือ	2.8	3.0	3.2	2.7	2.9	3.1
ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 20

แสดงรัศมีต่าง ๆ (ด้านบน) ที่เหมาะสมในการออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์

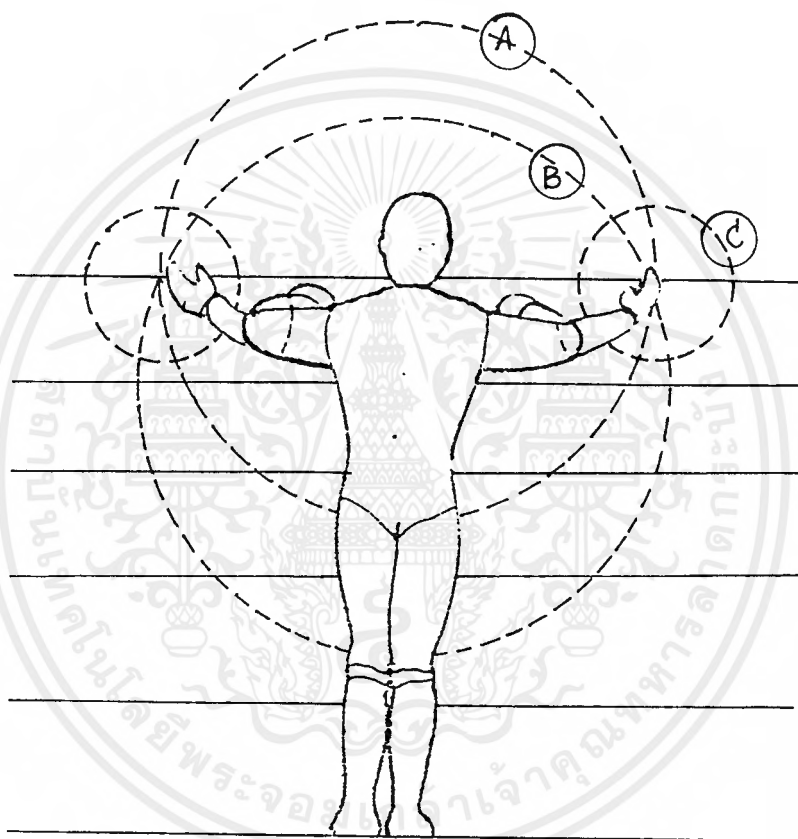


- A. ระยะ 37.5 ซม. ระยะใกล้สุด เพื่อหยิบอุปกรณ์ของแพทย์
- B. ระยะ 55 ซม. พอดีหยิบ
- C. ระยะ 75 ซม. ระยะไกลสุด ก็หยิบถึง

เป็นแนวทางในการออกแบบ ความกว้างของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป เพื่อความเหมาะสมในการตรวจโรคให้แก่ผู้ป่วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 21

แสดงรัศมีต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการออกแบบ โต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป

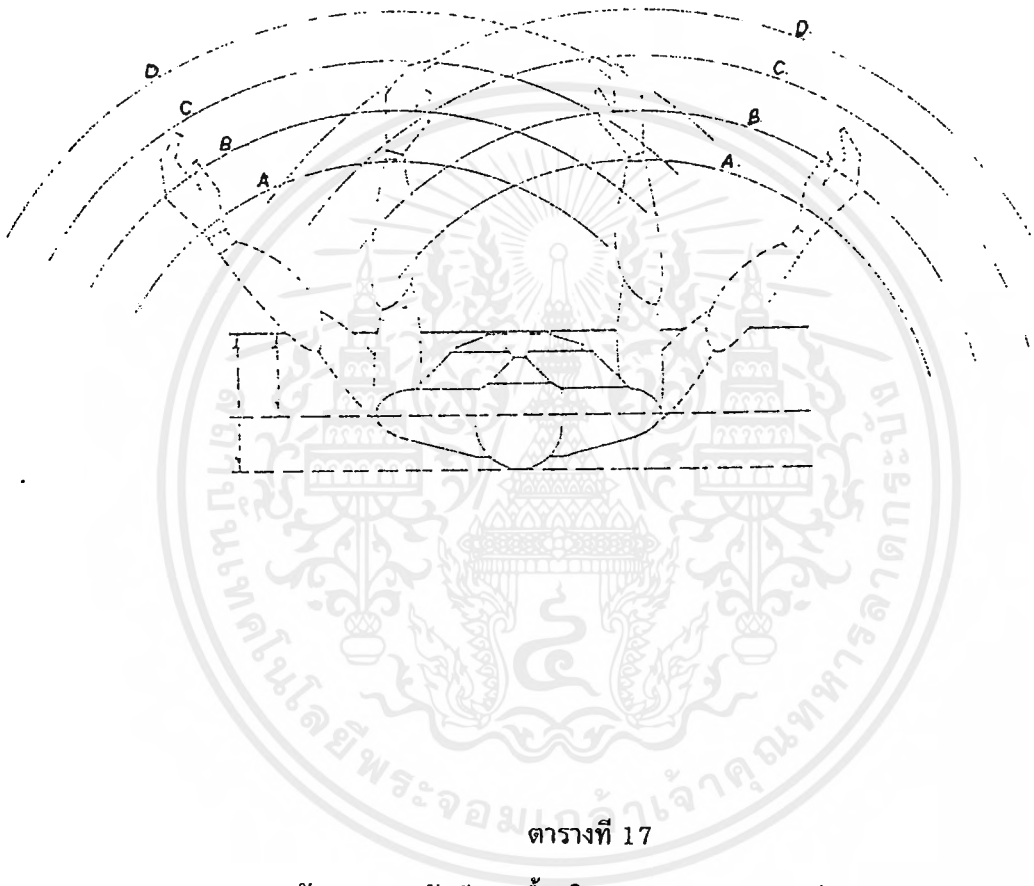


- A. วงรอบที่สายตางจะกวาดรอบถึง
- B. วงกว้างที่ช่องแขนจะกวาดถึง
- C. วงกว้างที่สายตามองได้ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22

แสดงภาพขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ ของรัศมีการเอื่อมในลักษณะต่าง ๆ



ตารางที่ 17

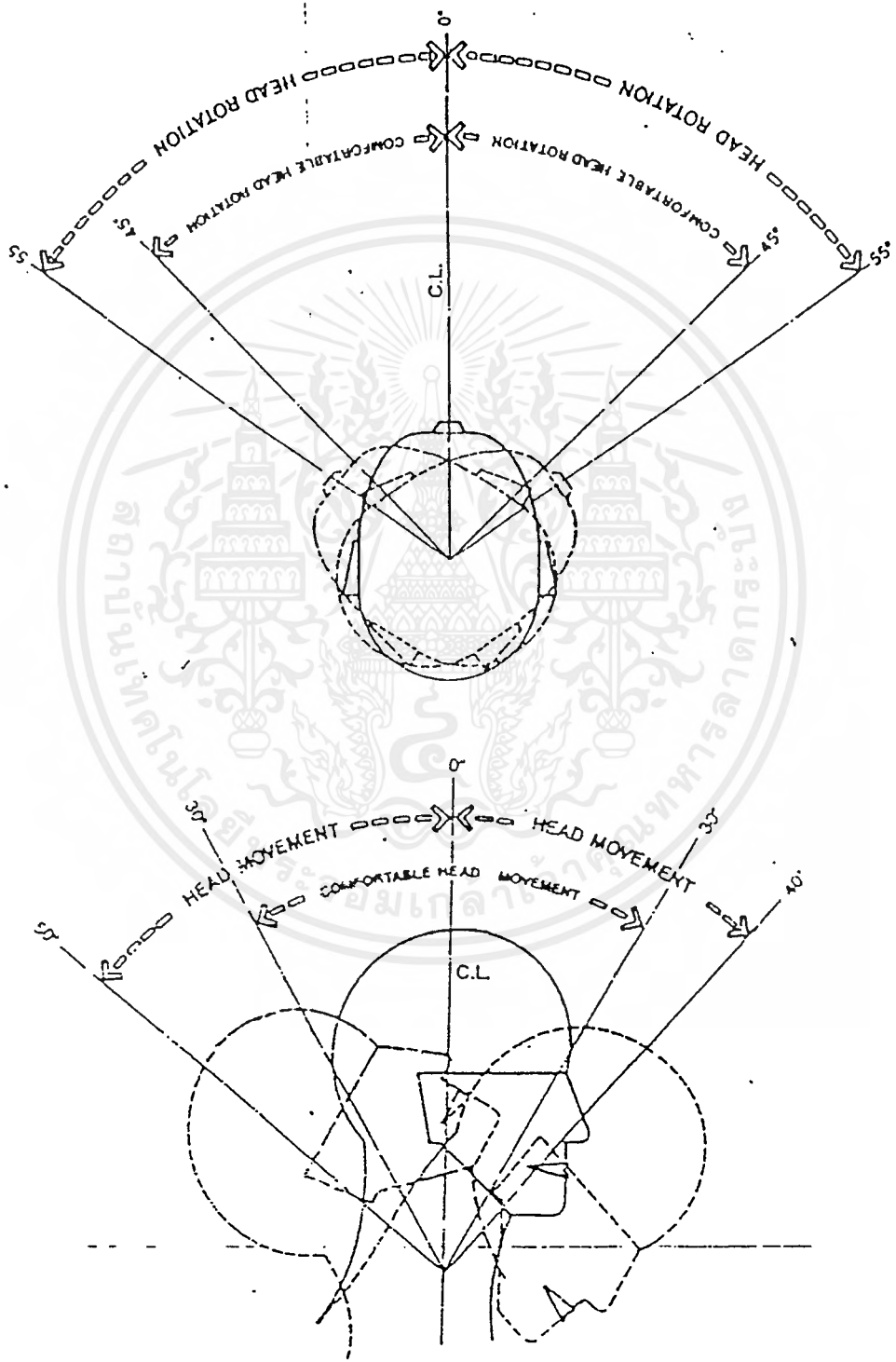
แสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอื่อมในระยะต่าง ๆ หน่วยเป็นมิลลิเมตร

	รัศมีการเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง จากตัวรถ	ระยะเอื่อมห่างตา	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
A	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
B	650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
C	600	565	1530	1450	850	705	20	830	885
D	650	615	1630	1550	1000	815	20	800	795

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้พิมพ์ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษามากกว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23

แสดงรัศมีของการหัน-ก้มศีรษะเพื่อใช้พิจารณาประกอบการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.22 วัสดุประเภทโลหะ

### 2.22.1 เหล็ก<sup>1</sup>

คุณสมบัติของเหล็ก เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่อุณหภูมิ 20 เท่ากับ 7.87 กรัม/ลบ.ซม. หลอมเหลวที่ 1539 และเดือดเป็นไอที่ 2450 ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 766 แม่เหล็กจะดูไม่ติด แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่ คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติต้านทานการเป็นสนิม

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตันเส้นผ่าศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
2. เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 3x8 ฟุต และ 4x8 ฟุต และ 8-4.8 ม.ม.
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/4-4 1/2 นิ้ว
4. ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 - 6 นิ้ว
5. เหล็กฝัด หนา 1/2 - 1/4 นิ้ว กว้าง 1/4 - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
6. เหล็กรูปตัว U และรูปตัว C

ตารางที่ 19

แสดงการเปรียบเทียบเหล็กและโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก

เหล็ก	โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก
เหล็กกล้า	ทอง, เงิน
เหล็กหล่อ, เหล็กอ่อน	ตะกั่ว, อลูมิเนียม
เหล็กอื่น ๆ	ฯลฯ

### ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

2.22.1.1 เหล็กดิบ คือผลผลิตที่ได้จากการลดสินแร่เหล็กในเตาถลุงเหล็ก คือเตาเผาสูง (BLUAST CURRENCE) ปกติมีคาร์บอนไม่น้อยกว่า 25 % และไม่มากกว่า 45 % เหล็กดิบอาจนำมาหล่อเป็นแท่งเรียกว่า เหล็กดิบแท่ง

2.22.1.2 เหล็กหล่อ คือ เหล็กดิบที่นำมาหลอมใหม่ หลังจากเหล็กถูกนำไปหล่อแล้วหรือกำลังจะถูกนำไปหล่อ ส่วนประกอบของเหล็กหล่อ ไม่จำเป็นต้องตกแต่งจากเหล็กดิบ

2.22.1.3 เหล็กอ่อน คือ เหล็กอย่างหนึ่งที่เกิดจากการรวมตัวกันของอนุภาคที่มีลักษณะเป็นแฉ่งเปี้ยว โดยปราศจากการหล่อภายหลัง (BUSION) เหล็กอ่อนมีมาก คือมีสิ่งเจือปนรวมอยู่ด้วยและอ่อนในตอนต้น แต่ปกติมีคาร์บอนน้อยมาก ซึ่งไม่อาจทำให้มีการแข็งเมื่อทำให้เย็นอย่างรวดเร็ว เพราะมีคาร์บอนน้อย

2.22.1.4 เหล็กกล้า คือ โลหะผสมระหว่าง คาร์บอนกับเหล็ก (IRON CARBON ALLOY) โลหะผสมที่หล่อมาจากมวลที่หลอมเหลวมีส่วนประกอบที่จะทำให้อ่อนได้น้อย ในช่วงอุณหภูมิหนึ่ง และอาจให้มีการแข็ง เมื่อทำให้เย็นลงทันที เหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติเด่นชัด ส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็กกล้า คาร์บอน (CARBON STEEL) ส่วนเหล็กกล้าผสม (ALLOY STEEL) คือ เหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติเด่นชัด ส่วนใหญ่เนื่องมาจากธาตุที่มีอยู่ นอกจากคาร์บอน เหล็กกล้ามีคุณสมบัติเด่นชัดในโครงสร้างดังนี้

1. RIGID REAMES
2. SPACE STRUCTURES
3. SPACE FARMES
4. DAMES
5. SUPPENSION STRUCTURE

### ประเภทของงานนี้

มีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. งานตัด
2. งานพับและงานป้อนเข้ารูป
3. งานขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2.2 โลหะท่อ<sup>1</sup>

โลหะท่อซึ่งมีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด มีมากมายหลายชนิด ทั้งที่เป็นเหล็กอลูมิเนียม และสแตนเลส แต่โดยทั่วไปในท้องตลาดจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ท่อกลมกลวงและท่อสี่เหลี่ยมกลวง ซึ่งมีให้เลือกเป็นจำนวนมากตามขนาดที่แสดงเอาไว้ในตารางแต่ลักษณะการใช้งานนั้นต่างก็มีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป ทั้งท่อกลมกลวง และท่อสี่เหลี่ยมกลวงไม่สามารถซึ่ดออกมาได้ว่าชนิดใดดีกว่ากันโดยเด็ดขาด ซึ่งย่อมจะต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน, การออกแบบความสวยงาม โดยที่โลหะทั้งสองประเภทอาจจะมีการออกแบบเพื่อการใช้งานร่วมกันก็ย่อมได้

#### การตัดงท่อ

ท่อที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง และ โลหะเบาที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง จนถึง 10 มม. และความหนาของผนังอย่างน้อย 1 มม. สามารถตัดได้ในสภาพที่เย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กลาง ในการตัดจะไม่เกิดรอยย่น และไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของท่อ แต่ก่อนตัดเราต้องเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง เกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัด ท่อที่ทำขึ้นโดยการตีงยึด จะถูกเผาให้อ่อนตัวเสียก่อน ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ขดลวดสปริงสอดเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อตักบีบตรงรอบตัด ขดลวดสปริงที่ใช้กันด้วยลวดซึ่งหนา 1-1.3 มม. ขนาดของลวดต้องให้พอเหมาะ กับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อ ก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อน หลังการตัดขดลวดสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

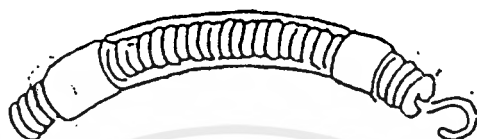
ท่อตะกั่ว หรือท่ออลูมิเนียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 40 มม. สามารถตัดได้ตามขนาดความหนาของผนังท่อในสถานที่เย็น โดยใช้ขดลวดสปริงช่วยจะไม่เกิดรอยย่นตรงผิวต่อ

1 อนุภาพ ลอยฟ้า. โครงการวิจัยและออกแบบปรับปรุงแก้วอีพริซึ่มสำหรับบริษัทเขียนแบบแปลน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า สถาบันเทคโนโลยีระจ่อมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2534. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและตียงอึงองถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 24

แสดงการตัดโดยสอดด้วยขดลวดสปริง



## ตารางที่ 19

แสดงความแตกต่างระหว่างเหล็กหล่อกับเหล็กกล้า

เหล็กหล่อ (cast iron)	เหล็กกล้า (STEELS)
1. มีปริมาณธาตุคาร์บอนตั้งแต่ 2-4%	1. มีปริมาณธาตุคาร์บอนตั้งแต่ 0.025-2%
2. มีจุดหลอมตัวต่ำประมาณ 1300 องศา ซ.	2. จุดหลอมตัวสูงประมาณ 2802 องศา ฟ. (1539-องศา ซ.)
3. อัตราการขยายตัวต่ำ	3. มีอัตราการขยายตัวสูง
4. ทนแรงอัดได้ดี แต่ไม่ทนแรงดึง	4. ทนได้ทั้งแรงดึงและแรงอัด
5. มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง	5. มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง
6. มีความอ่อนตัวต่ำ ไม่สามารถยืดได้	6. มีความอ่อนตัวดี สามารถยืดได้มากกว่า
7. มีคุณสมบัติทางหล่อดีกว่า	7. มีคุณสมบัติทางหล่อไม่ดีเท่า
8. ใช้งานในขอบเขตจำกัด	8. ใช้งานในทางช่างได้อย่างกว้างขวาง

จากตาราง แสดงให้เห็นคุณสมบัติของเหล็กกล้า ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่าเหล็กหล่อ เพราะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นต้นการค้า สามารถทนได้ทั้งแรงดึงและแรงอัด ไม่วากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กกล้าที่นิยมใช้กันได้แก่ เหล็กกล้าคาร์บอนซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะรูปแบบ

ที่ผลิตออกมาดังนี้

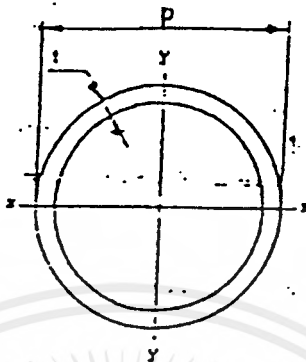
- 1) เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 2) เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 3) เหล็กกลวงกลม
- 4) เหล็กฉาก

ลักษณะภายนอกและคุณสมบัติทางกายภาพ

1. ขนาดของท่อโลหะกลม ที่นิยมใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 7/8 นิ้ว ขึ้นไปจนถึง 3 นิ้ว
2. ขนาดของท่อโลหะเหลี่ยมนั้นก็อยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ
  - 2.1 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัส
  - 2.2 ท่อโลหะสี่เหลี่ยมผืนผ้า

## ตารางที่ 20

ตารางแสดงชื่อขนาด ขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลมกลวง



ชื่อขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางภายนอก (D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาค คัตขวาง (A) ซม. 2
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	12.19	15.52
125	139.7	4.0	13.39	17.05
		5.0	17.30	21.19
150	165.1	4.5	17.82	22.70
		6.0	25.05	30.00
175	193.7	5.0	23.27	29.64
		6.0	27.77	35.38
200	219.1	5.0	26.40	33.63
		6.1	31.53	40.17
225	244.5	6.0	35.29	44.96
		8.0	46.66	59.44

## ตารางที่ 21

แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า



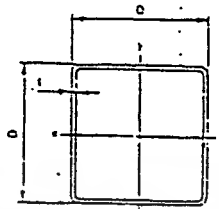
ขนาด (D + B) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
50 + 25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60 + 30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75 + 45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.5	7.007
90 + 45	2.3	4.6	5.862
	3.2	6.25	7.967
100 + 50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125 + 40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125 + 75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150 + 80	4.5	15.2	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	26.4	33.633

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 22

แสดงขนาดต่าง ๆ และน้ำหนักของเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัส



ขนาด (D x D) มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25 x 25	1.6	1.12	1.432
38 x 38	1.6	1.78	2.264
50 x 50	1.6	2.38	3.032
	2.3	3.34	4.252
60 x 60	1.6	2.88	3.672
	2.3	4.06	5.172
75 x 75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90 x 90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100 x 100	2.3	6.95	8.852
	3.2	9.52	12.127
125 x 125	3.2	12.03	15.327
	4.0	14.87	18.948
150 x 150	5.0	22.26	28.356
	6.0	26.4	33.633
175 x 175	6.0	26.18	33.356
	6.0	31.11	39.633
200 x 200	6.0	35.82	45.633
	8.0	46.94	59.793
250 x 250	6.0	45.24	57.633
	8.0	59.5	75.793
300 x 300	6.0	54.66	69.633
	8.0	72.06	91.793

### 2.22.2 โลหะแผ่น

มาตรฐานของโลหะแผ่นมีขนาดต่าง ๆ กัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้คือ

30 x 96 นิ้ว , 36 x 96 นิ้ว

30 x 120 นิ้ว , 36 x 120 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 x 96 นิ้ว และ 48 x 96 นิ้ว ซึ่งเรียกกันจนเคยชินว่า โลหะแผ่นขนาด 3 x 8 ฟุต และ 4 x 8 ฟุต ตามลำดับ

ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษ สามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้ GAGE หรือ GAUGE การกำหนดความหนาของโลหะแผ่น กำหนดเป็นตัวเลข (NUMBER) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการวัด อ่านค่าความหนาของโลหะแผ่นได้อย่างละเอียดถูกต้อง เลขต่าง ๆ บน GAGE จะบอกความหนาเป็น ทศนิยม หรือเศษส่วน ของนิ้ว

GAGE ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่น มีอยู่ 2 ชนิด

1. UNITED STATES STANDARD GAGE หรือ MANUFACTURER 'S GAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็น เหล็ก (FERROUS METAL) เช่น เหล็กดำ เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2. AMERICAN STANDARD WIRE GAGE BROWN AND SHARPEGAGE ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่ใช่เหล็ก (NON - FERROUS METAL) เช่น อลูมิเนียม ทองแดง สแตนเลส ฯลฯ เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว ( 36 ) ถึง 0.01876 นิ้ว ( 7 GAGE) ถ้า NUMBER ที่แสดงความหนาของโลหะเพิ่มขึ้น ความหนาของแผ่นโลหะก็จะลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 จะมีความหนามากกว่า โลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น

#### ขนาดน้ำหนักของโลหะแผ่น

น้ำหนักของโลหะแผ่นโดยทั่วไปจะมีหน่วยวัดเป็นปอนด์ต่อตารางฟุตโลหะแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าแต่ละชนิด ก็จะมีน้ำหนักแตกต่างกันออกไปตามถ่วงจำเพาะของโลหะนั้น ดังตารางต่อไปนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 23

แสดงน้ำหนัก (ออนซ์/ตารางฟุต) ของโลหะแผ่นชนิดต่าง ๆ

ขนาด	เหล็กกรีดเย็น	สแตนเลส	เหล็กเคลือบ	อลูมิเนียม	ทองแดง
30	0.500	0.525	0.656	0.141	-
28	0.625	0.656	0.781	0.177	-
26	0.750	0.788	0.906	0.224	14
24	1.000	1.050	1.156	0.282	16
22	1.250	1.313	1.406	0.352	20
20	1.500	1.575	1.656	0.451	28
18	2.000	2.100	2.156	0.563	36
16	2.500	2.625	2.656	0.718	48

2.22.4 สแตนเลส (Stainless Steel) <sup>1</sup>

สแตนเลส เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เหล็กสแตนเลส มีหลายชนิดสามารถที่จะเลือกใช้ได้ให้เหมาะสมกับความต้องการ โดยปกติผิวของเหล็กสแตนเลสจะมีคล้ำเงินและมีลักษณะเป็นมัน

เหล็กสแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหาร หรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด ที่ต้องการทำความสวยงามใช้ได้ดี ทั้งภายนอก และภายในตัวอาคาร โดยไม่ต้องมีการทาสี หรือเคลือบผิว เพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของเหล็กสแตนเลส เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไป ขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวัง การควบคุมอุณหภูมิ และบรรยากาศของก๊าซต่าง ๆ ด้วย ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมเข้าเป็นเหล็กสแตนเลส ได้แก่

1. นิกเกิลจะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้สึกกร่อนหรือแตกร้าวได้ง่าย
2. แมงกานีสช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และทนต่อแรงดึงได้สูง
3. โครเมียมจะเพิ่มความต้านทานทางการกัดกร่อน ความแข็งแรง และสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง
4. วานาเดียม จะเพิ่มความเหนียวให้กับเหล็กสแตนเลส
5. โมลิบดีนัม และ โคัลมเบียม จะต้านทานการกัดกร่อน
6. ทิตาเนียม และ แมกนีเซียม จะทำให้เหล็กสแตนเลสมีน้ำหนักเบา
7. เหล็กสแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (Fe) นิกเกิล (NI) และโครเมียม (Cr)

เหล็กสแตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่ง ได้แก่

1. Austenitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสม ของธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่น ๆ ผสมอีกประมาณ 2-4%

ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chrome-Nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก จะมีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. Martensitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม อยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน

เหล็กสแตนเลสประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

3. เหล็กสแตนเลสประเภท Martensitic & Ferritic จะจัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กสูงมาก

เหล็กสแตนเลส เป็นโลหะที่มีราคาแพงต่ออายุการใช้งานที่เวลายาวนานมากทนต่อ

การกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะอื่น ๆ ดังนั้นในการทำงาน ควรเลือกเหล็กสแตนเลสให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย ไม่วารณณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณาเบื้องต้น เหล็กสแตนเลสก็เช่นเดียวกับวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง สำหรับงานปราณีตตั้งนั้นโครงสร้างของการออกแบบสิ่งที่ทำการผลิต ด้วยเหล็กสแตนเลสจึงมีราคาสูง คำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ของเหล็กสแตนเลสได้อย่างประหยัดลง ดังนี้

1. การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นร่อง

ควรออกแบบให้มีลักษณะเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ หรือโดยการใช้ลักษณะโครงสร้างที่เทคนิคง่าย ๆ เช่นเดียวกับการผลิตโลหะธรรมดา งานที่มีลักษณะโค้งหรือตรงยอมทำการขึ้นรูปได้ง่าย ควรเลี่ยงงานที่มีลักษณะโค้ง ไป - มา ในระยะสั้น ๆ หรือการปิดงอในระยะสั้น ๆ ซึ่งจะเป็นการผลิตที่มีความยุ่งยาก

2. การใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัดลง

เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่าง ของแผ่นเหล็กสแตนเลสได้พบว่า โครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะ ที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้

โดยการออกรูปร่างหรือลักษณะต่าง ๆ หรือโดยการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะ ที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติ

ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรง ของวัสดุที่ใช้ในการออกแบบชิ้นงานนั้น ๆ

5. ในกรณีที่สามารถทำได้

ในกรณีที่สามารถทำได้ ควรออกแบบให้ชิ้นงานนั้น สามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือกับวัสดุที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด และการใช้ชิ้นส่วนที่มีขนาดไม่ได้มาตรฐานนั้น จะต้องสั่งทำขึ้นทำให้มีราคาแพงกว่าราคาแผ่นที่เป็นขนาดมาตรฐาน

กรรมวิธีการผลิต แผ่นสแตนเลส นั้นสามารถ ใช้กรรมวิธีคล้ายกับ การผลิตเหล็กแผ่นทั่ว ๆ ไป กล่าวคือ

- สามารถขึ้นรูปต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- สามารถ ตัด เจาะ พบได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในกรณีที่เป็นท่อกลมสามารถตัดโค้ง งอได้
- การยึดติดกับโครงสร้างทำได้หลายวิธี เช่น เชื่อมไฟฟ้าแบบจุด เชื่อมแก๊ส และ

แบบใช้ตัวยึดด้วยเหล็กสแตนเลส

สแตนเลสมีความมันแวววาวในตัวเอง มีความทนทาน แข็งแรง ทนต่อการขีดข่วน ไม่เกิดสนิม ทั้งยังทนทานต่อความร้อน ขีดข่วน สารเคมี และความร้อน โดยที่เป็นโลหะผสมกันระหว่าง โครเมียมกับ นิกเกิล แต่มีข้อเสีย คือมีราคาค่อนข้างแพง เมื่อนำมาเทียบกับวัสดุที่มีขนาดและคุณภาพใกล้เคียงกัน

#### 2.2.2.5 อลูมิเนียม (ALUMINIUM)

อลูมิเนียมนับว่าเป็นโลหะที่นิยมใช้มาก เพราะเป็นโลหะที่เบา และไม่เป็นสนิม การศึกษาอลูมิเนียม เพื่อเป็นการนำไปพิจารณาในการออกแบบ เนื่องจากอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสม กับการออกแบบ เช่น มีน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม และสามารถนำไปตกแต่งให้มีสีสันสวยงาม

ลักษณะโดยทั่วไปของอลูมิเนียม มีดังต่อไปนี้

1. อลูมิเนียมมีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงินมีน้ำหนักเบาโดยหนักน้อยกว่าประมาณ 3 เท่า ผิวของโลหะทนทานต่อการกัดกร่อน ต่อกรดอนินทรีย์ทุกชนิด และอลูมิเนียมเป็นวัสดุที่ทนต่อแรงดึงต่ำ และมียึดตัวสูง สามารถ ตี ตัด และนำไปขึ้นรูปได้ง่าย ดึงและเจาะได้ง่าย และอลูมิเนียมจะมีความแข็งแรงมากขึ้นเมื่อนำไปผสมกับโลหะผสม หรือเรียกว่า อัลลอยล์ ลงไป

2. อลูมิเนียมสามารถ นำไปขึ้นรูปได้ง่าย และนำไปอัดพิมพ์ให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้ ในสภาพที่เย็นการทำชิ้นส่วนในสภาพที่เย็นจะทำให้อลูมิเนียมแข็งขึ้น อลูมิเนียมเป็นโลหะที่สามารถนำไปเชื่อมได้ บัดกรีแข็ง และสามารถนำไปติดด้วยกาว ซึ่งทำขึ้นจากวัสดุสังเคราะห์ ได้ดี

3. อลูมิเนียมมีการยึดตัวเล็กน้อย สามารถยึดตัวมากกว่าเหล็กถึง 2 เท่า ทนต่อการกัดกร่อน และการเกิดสนิมได้ การยึดตัวของแผ่นอลูมิเนียมนั้นยึดตัวเนื่องจากอุณหภูมิ ดังนั้นโครงสร้างต้องมีน้ำหนักเบา ๆ เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในพื้นที่มาก ๆ โดยมีอัตราส่วนน้ำหนักตายตัวกับน้ำหนักการบรรทุกมากก็ใช้ได้ โครงที่มีความมั่นคงตัวดีมากอยู่แล้ว พวกไม่ต้องรับแรงบิดมาก พวก

โครงสร้าง ๆ บรรทุกน้ำหนักน้อย และรูปแบบโครงสร้างแบบตารางรับน้ำหนัก สามารถนำมาใช้กับอลูมิเนียมได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โลหะที่นำมาผสมในอลูมิเนียม

ถ้านำโลหะ ประเภท ทองแดง แมงกานีส ซิลิกอน และแมงกานีส ลงไปผสมกับอลูมิเนียม จะได้โลหะผสมอลูมิเนียมที่มีความคงทน และมีความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และการนำสื่อไฟฟ้าได้ดี อันเป็นคุณสมบัติที่ดีของอลูมิเนียม โลหะที่ผสมกับอลูมิเนียมที่มีการนำไปใช้งานต่าง ๆ เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถนำไปชุบแข็งได้ เพื่อความคงทน เท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

## โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุสำเร็จ โดยการรีด
2. โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุสำเร็จ โดยการหล่อ

โลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเหนียวใช้ รีด หรือ ดึงเป็นแผ่น แบบแท่ง และแบบท่อ อลูมิเนียมตาม 1783-89 และ 1795-97 ขนาดของวัสดุสำเร็จเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตรฐานด้วย

ในงานออกแบบที่ใช้ชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมผสม ต้องเพิ่มความระมัดระวังเนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้ จะเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ถึงแม้ว่าจะมีความทนทานสูงก็ตาม แต่ก็สามารถนำมาเผาให้เกิดการอ่อนตัวเพื่อใช้ในงานตัด เคาะ ปาด และสามารถใช้มีดตัดได้ ในงานตัดจะต้องใช้อลูมิเนียมที่มีความหนาเท่ากับครึ่งหนึ่งของที่ต้องการตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัด ในการเคาะควรใช้ค้อนที่ทำด้วยไม้ยาง และโลหะเบา เพื่อป้องกันการเกิดรอยบนผิวอลูมิเนียม

ในการตะไบชิ้นงานโลหะผสมอลูมิเนียม เราใช้อลูมิเนียมชนิดเดียวกันกับชนิดที่ใช้กับเหล็ก ชิ้นต้นควรใช้ตะไบแบบเบา

ในการฉาบผิวด้วยไฟฟ้า และการอัดด้วยโลหะอื่น ทำให้โลหะผสมอลูมิเนียมชนิดต่าง ๆ มีความคงทนต่อการผุกร่อนได้ดี สามารถทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี

## คุณสมบัติที่ดีโดยทั่วไปของอลูมิเนียม

จากการศึกษาข้อมูลเรื่องคุณสมบัติต่างๆของอลูมิเนียม สามารถสรุปเป็นข้อ ๆตามเนื้อหาที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา มีสีขาวเงิน และผิวมันวาว
2. โลหะผสมอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมดา มีคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ใดๆ ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้ซ้ำได้

3. สามารถทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี เพราะไม่ทำปฏิกิริยาต่างๆ กับกรดอินทรีย์ แต่จะทำปฏิกิริยาได้ดีกับกรด อนินทรีย์
  4. เป็นสถานะปกติ ไม่มีสีของเกลือและสารพิษปรากฏอยู่
  5. อลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็นสารละลายที่สามารถนำไฟฟ้า และนำความร้อนได้ดี
  6. เป็นโลหะที่เป็นประกายไฟ และไม่เป็นแม่เหล็กไฟฟ้า
  7. สามารถทำเป็นรูปร่างได้ เช่น การตัดโค้ง แผ่น เส้น และแบบแผ่นพอยด์ ฯลฯ โดยกรรมวิธี การหล่อการรีดขึ้นรูป การปั๊มขึ้นรูป และนำไปกลึงตกแต่งได้ เนื่องจากอลูมิเนียมมีความยืดตัวสูง
  8. สามารถนำไปตกแต่งให้มีสีสรรต่าง ๆ ได้ โดยการชุบ การเคลือบผิว เท่านั้น (รายละเอียดดูจาก กรรมวิธีการผลิต)
  9. รับน้ำหนักได้น้อย และไม่สามารถรับแรงกระแทกได้ เพราะเป็นโลหะที่อ่อน และมีพื้นผิวที่ไม่ทนต่อการกระแทกและการขีดข่วน
- อลูมิเนียมสามารถนำไปขึ้นรูปได้ง่าย มีน้ำหนักเบา และสามารถนำความร้อนได้ดี แต่มีข้อเสีย คือ อลูมิเนียมไม่ทนต่อแรงกระแทก และการขีดข่วน และไม่ทนต่อสารเคมีบางชนิด เช่น กรดดินประสิว และอลูมิเนียมมีความทนต่อแรงดึงต่ำ

## 2.23 ขั้นตอนการผลิตเกี่ยวกับเหล็กในทางอุตสาหกรรม

### 2.23.1 การตัด (CUTTING)

แบ่งออกได้เป็น 10 ประการ คือ

เลื่อย (SAWING) เป็นวิธีการแยกชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือที่มีฟัน ตามขอบเคลื่อนผ่านในชิ้นงาน เช่น ใบเลื่อย เลื่อยวงเดือน

ตัด (SHEARING) เป็นวิธีการใช้วัสดุที่มีขอบแข็ง คม เลื่อนแยกชิ้นงานออกจากกัน เช่น การกรัดตัดโลหะ

เจาะตัด (PUNCHING) วิธีนี้คล้ายกับวิธีตัด (SHEARING) แต่วิธีนี้ต้องใช้แรงกดตัดชิ้นงานให้ขาดจากกัน เช่น เครื่องจักรที่ใช้แรงกระแทก

เจาะ (DRILLING) เป็นวิธีการเจาะรู โดยใช้ดอกสว่าน เช่น เจาะด้วยแท่นสว่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
แทนลิขสิทธิ์  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขัด (ABARDING) เป็นวิธีการใช้วัสดุที่มีความแข็งน้อยกว่าขัดออก หรือถูออก โดยวัสดุที่มีความแข็งมากกว่า เช่น กระจาดทรายขัดโลหะ

ไส (SHIRFING) เป็นวิธีการที่เอาเครื่องจักรชุดชิ้นงาน หรือเรียกว่า เป็นการไส การไส

MILLING เป็นวิธีที่ใช้กันมาก โดยการใช้ใบเลื่อย คล้ายเลื่อยวงเดือนตัดชิ้นงาน ที่เป็นแผ่นบาง

การกลึง (TURAINING) เป็นวิธีการทำงานโดย ใช้เครื่องกลึง กลึงชิ้นงานออกมา เป็นรูปทรงกระบอก หรือทรงกลม

การตัดโดยใช้ความร้อน (THERMAL CUTTING) เป็นวิธีการตัด โดยใช้ความร้อนหลอมละลาย เช่น ใช้แสงเลเซอร์ตัดงาน

การตัดโดยใช้สารเคมี (CHEMICAL CUTTING) เป็นวิธีการตัดโดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมีเข้าช่วย ส่วนมากใช้กับงานกัดผิวโลหะด้วยการใช้กรด ต่าง หรือบางทีอาจมีไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง

### 2.23.2 การประกอบ (FORMING)

เป็นการนำเทคนิคมาใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างวัสดุ โดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่ม หรือตัดทิ้ง การขึ้นรูปอาจเป็นวิธี HOT FORM หรือ COLD FORM ก็ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาใช้โดยจำเป็นต้องรู้คุณสมบัติเสียก่อน แต่การที่จะเลือกใช้การขึ้นรูปวิธีใดก็ตาม ควรที่จะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพของเครื่องมือ การประหยัดทางอุตสาหกรรม และประสิทธิภาพของกรรมวิธีการผลิต ดังนั้นการขึ้นรูปจึงแบ่งออกได้ 8 วิธีคือ

CASTING เป็นวิธีการเทโลหะที่หลอมละลายลงในแบบแล้วปล่อยให้เย็น แล้วจึงแกะแบบ แบบที่ใช้เป็น SAND CASTING ถ้าต้องการงานชิ้นใหญ่มากใช้ EXTEUDING โดยใช้กับงานที่ไม่ต้องใช้ความร้อนมากนัก เช่น พวากอลูมิเนียม และทำเป็น MASS PRODUCTION เช่น พวากแกน

ENDING เป็นวิธีการขึ้นรูปโดยวิธีการพัน เพื่อให้แรงขึ้นนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยมากเป็นงานที่ออกมาเป็นเส้นตรง โดยการใช้เครื่องมือ BAR FRODER เป็นพวกเหล็กแผ่นตัดให้ได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ขนาด เมื่อพิบจะเป็นทรงกลม หรือ สีเหลี่ยมพอดี้ เช่นพวกเหล็กกลวงต่าง ๆ ไมวารณณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและตองอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORGING เป็นวิธีการ FORMING โดยใช้แรงอัดบีบให้โลหะ กดเป็นต้องมี DIE หลาย ๆ ตัวที่แข็งแรง โดยเผาโลหะให้ร้อนก่อน แล้วใส่ในเครื่องจักร เครื่องจักรจะบีบให้โลหะ เปลี่ยนรูป เช่นพวกสก็อตต่าง ๆ

PRESSING เป็นวิธีการอัดพวกโลหะที่เป็นแผ่น ให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ โดยมี MOLES 2 ตัว อัดบีบโลหะได้รูปที่ต้องการ เช่น ทำถาด จาน คล้ายกับวิธี FROGING แต่ PRESSING มีหลายทิศทาง

DRAWING เป็นวิธีการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะให้อ่อน ตัวแล้วใส่ในแบบบังคับ รัตออกมาเป็นรูปแบบตายตัว

EXTRUDING เป็นวิธีการฉีดโลหะที่หลอมเหลวเข้าไปในแบบที่ทำไว้ เป็นกรรมวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการจำนวนมาก ๆ

ROLLING เป็นวิธีการพับ โดยใช้ความร้อนช่วย คล้าย ๆ กับ โดยใช้ลูกกลิ้งรีด โลหะเป็นรูปฉาก วงกลม สี่เหลี่ยม โดยป้อนโลหะระหว่างช่อง DIE จะรีดเหล็กออกมา

SPINING เป็นวิธีการคล้าย ๆ กับวิธีกลึง ใช้กับงานที่มีรูปร่างกลม โดยมีแบบทำด้วยไม้ แผ่นโลหะจะถูกแผ่หุ้มแบบมีปากบาน คล้ายกับการขึ้นรูปของ CERANIC

### 2.23.3 การยึดติด (FASTENING)

เป็นวิธีที่ทำให้โลหะติดกัน เป็นการเชื่อมโลหะตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไป แบ่งออกเป็น

REVETING เป็นวิธีทาง MACHANICAL โดยการใช้ PIN ที่มีด้านหนึ่งเป็น หัวอีกด้านหนึ่งเป็นปลายแหลม เพื่อสอดไปในแผ่นงาน ซึ่งเจาะรูไว้ วิธีนี้เป็นแบบถาวรให้กับพวกโลหะ แผ่น

THEATDING วิธีนี้คล้ายกับวิธี REVETING แต่แทนที่จะใช้ FIN กลับใช้ NUT และ BOLT แทน วิธีนี้เป็นแบบกึ่งถาวร คือถอดได้ ใช้กับพวกโลหะแผ่นเช่นกัน

SEAMING วิธีการพับตะเข็บ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน และ บางครั้งใช้กาวเชื่อม เพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

CERMENTING เป็นวิธีการ โดยใช้ CHEMICAL ASGESTVE ซึ่งคล้ายกับการติดไม้ แต่กาวนี้จะมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเป็นพิเศษ เช่น กาว EPOXY ใช้กับพวกโลหะแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SOLDERING AND BRAZING เป็นวิธีการเชื่อมถาวร ต่างจาก WEIDING ตรงที่ต้องใส่โลหะอื่นเป็นตัวเชื่อม

WELDING เป็นวิธีการเชื่อมแบบถาวร โดยการหลอมละลายโลหะให้ติดกัน โดยใช้ MELTING METAL เช่น ลวดเชื่อมต่าง ๆ หรือ โดยใช้แรงกด เช่น การเชื่อมโดยใช้ ACETELY-NE CATBON ARE WELDING.

#### 2.23.4 กรรมวิธีการตัดท่อเหล็ก

การตัดท่อเหล็ก ท่อที่ทำด้วยเหล็กทองแดง ทองเหลืองและโลหะเบาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 10 มม. และความหนาของผนังอย่างน้อย 1 มม. สามารถตัดได้ในสภาพเย็น โดยไม่ต้องบรรจุไส้กลางในการตัดจะไม่เกิดรอยย่น และไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของท่อ แต่ก่อนการตัดเราจะต้องเผาท่อให้อ่อนตัวเสียก่อน ความยาวของท่อก่อนตัด เท่ากับความยาวตามแนวยึด บวกกับความยาวที่เผื่อไว้เป็นจำนวน 50 ถึง 150 มม.

ท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอก เกินกว่า 10 มม. ขึ้นไป ส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัดท่อที่ทำขึ้นโดยการยัด และถูกเผาให้อ่อนตัวแล้ว ชนิดที่ทำด้วยเหล็กทองแดง และทองเหลืองตลอดจนท่อที่ทำด้วยโลหะผสมของโลหะเบา ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ชุดลวดสปริงสอดเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรอยตัดจนแบน ชุดลวดสปริงนี้ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 1 ถึง 1.5 มม. ขนาดของลวดต้องให้พอเหมาะกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ ก่อนบรรจุเข้าในท่อต้องใช้น้ำมันจาระบีทาชุดลวดเสียก่อน หลังจากการตัดขอสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด ท่อค้ำวหรืออะลูมิเนียมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจนถึง 40 มม. สามารถตัดได้แล้วแต่ความหนาของผนังท่อ ในสภาพที่เย็นโดยใช้ชุดลวดสปริงช่วย และจะไม่เกิดรอยย่นตรงผิวท่อด้วย

ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายก่อนการตัด ทรายที่ใช้ต้องแห้ง และมีเม็ดละเอียด คือ โดยประมาณ 0.5 มม. ขณะที่บรรจุจะต้องคอยใช้ไม้จิ้มหรือด้ามค้อน เคาะตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงขึ้นในท่อในการนี้ทรายจะต้องเข้าไปอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงอุดปากท่อทั้งสองด้วยจุกไม้ โดยการบีบตรงปลายท่อเข้าหากัน โดย

จากการเชื่อมเวลาตัดจะถูกจับตรึงให้รอยเชื่อมอยู่ตรงแนวกลาง เพื่อป้องกันไม่ให้อายุเชื่อมถูกยึดหรือยุบ ซึ่งอาจทำให้เกิดรอยฉีกขาดตรงบริเวณนี้ขึ้นได้

การบรรจุท่อด้วยทราย ไม้จุ่มเหมาะสำหรับใช้เคาะให้ทรายไหลลงท่อได้สะดวก เพื่อไม่ให้มีโพรง เวลาแกลงไม้ไปมา ท่อจะถูกเคาะที่เป็นสองเท่าของการที่จะใช้เคาะด้วยไม้ธรรมดา

ถ้าใช้ทรายที่เปียกชื้นบรรจุ เวลาเผาให้ร้อนอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ท่อจะถูกเผาตรงบริเวณที่ตัดด้วยไฟจากเตารีดเหล็ก หรือไฟเชื่อม ภายในท่อจะเกิดไอน้ำ ซึ่งไม่สามารถผ่านชั้นทราย หรือฝาที่ปิดท่อออกได้ ความดันของไอน้ำ อาจสูงถึงขนาดดันเอาฝาที่ปิดท่อออกกระเด็นไปไกล และอาจไปถูกผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงบาดเจ็บได้

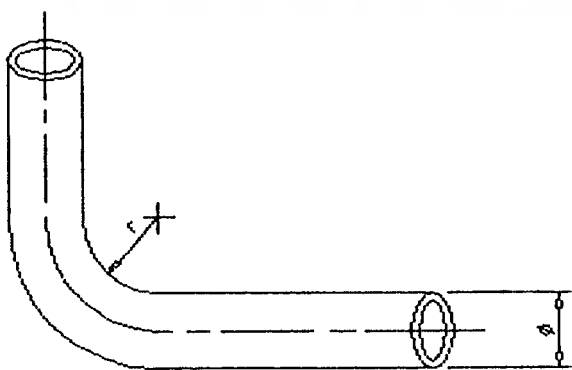
ท่อที่มีผนัง ที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง และอลูมิเนียม ก่อนการตัดจะถูกเผาให้อ่อนเสียก่อน ส่วนในของท่อจะถูกทำความสะอาด และบรรจุด้วยโคลโลไฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1 ถึง 2% จะทำให้เหนียวขึ้น ตรงปลายท่อจะต้องปิดเช่นเดียวกันกับการบรรจุด้วยทราย

ท่อที่บรรจุด้วยโคลโลไฟเนียม จะถูกตัดในสภาพที่เย็นเท่านั้น หลังจากการตัดผนังภายนอกของท่อจะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคลโลไฟเนียมไหลออกมา ส่วนที่ยังเหลือติดอยู่ในท่อ จะถูกล้างออกโดยใช้น้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อโดยใช้บรรจุด้วยโคลโลไฟเนียมจะได้รอยตัดที่สะอาดเรียบร้อย

โคลโลไฟเนียม : คือชั้นสนชนิดหนึ่งที่สำคัญที่สุด เป็นส่วนที่เหลือจากการกลั่นน้ำมัน

ภาพที่ 25

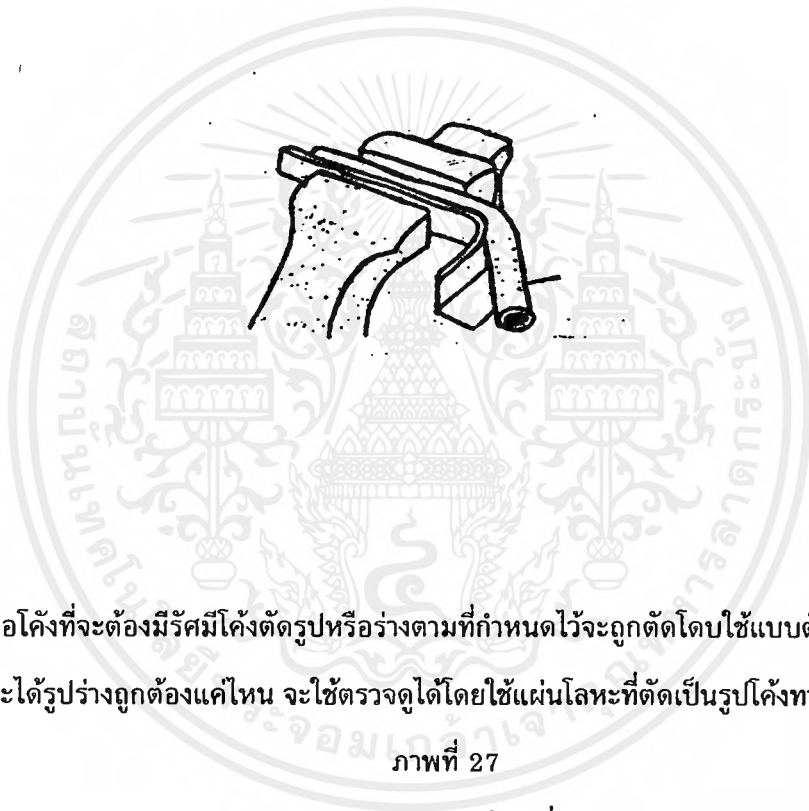
แสดงวิธีขบโข่งสำหรับท่อที่ทำจากการดึงยึด



เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวของท่อตรงส่วนโค้งนอกต้องรับแรงดึงมากเกินไป ซึ่งอาจทำให้แตกปริ เวลาตัดท่อ เราจะต้องเลือกใช้รีซีมีขอบโค้งให้ถูกกับขนาดผ่านศูนย์กลางของท่อ และชนิดวัสดุที่ใช้ทำท่อ ท่อที่ทำด้วยเหล็กอ่อน ทองแดง และทองเหลือง จะมีรีซีมีขอบโค้งที่เล็กที่สุดเป็นเท่าหนึ่งหรือเท่าครึ่งถึงสี่เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง ท่อเหล็กที่ใช้ในงานลวก ๆ จะใช้คัตตามแบบที่ทำด้วยลวด

ภาพที่ 26

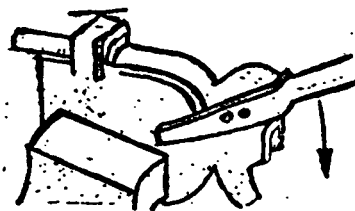
แสดงการตัดท่อโดยใช้แบบตัด



ท่อโค้งที่จะต้องมีรีซีมีโค้งตัดรูปหรือร่างตามที่กำหนดไว้จะถูกตัดโดยใช้แบบตัดหรือใช้เครื่องตัด ท่อที่ตัดจะได้รูปร่างถูกต้องแค่นั้น จะใช้ตรวจดูได้โดยใช้แผ่นโลหะที่ตัดเป็นรูปโค้งทาบ

ภาพที่ 27

แสดงการตัดท่อโดยใช้เครื่องตัด



เวลาถัดต่อ ถ้าผนังส่วนนอกเกิดบวมขึ้นมา อาจแก้ไขได้โดยการใช้ลูกเหล็กซึ่งมีขนาดเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อใส่ลงไป ในท่อ และดันให้ผ่านส่วนที่บวมสำหรับท่อที่ตรง เราจะใช้แกนกระทุ้งให้ลูกเหล็กผ่านส่วนที่บวม ถ้าท่อจะบวมจะต้องใช้ลูกเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่าสองลูก หรือมากกว่านั้น ใส่ลงในท่อแล้วเขย่า น้ำหนักของลูกเหล็กเล็ก ๆ เหล่านี้จะช่วยกระทุ้งให้ลูกเหล็กใหญ่ผ่านบริเวณที่บวม

#### เครื่องตัด

สามารถตัดท่อก๊าซที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง จนถึง 2" ในสภาพที่เย็นได้ โดยไม่ต้องการสอดใส่ท่อที่มีผนังบางก็ตัดได้เช่นกัน ในการนี้เราใช้แบบตัดที่ทำด้วยไม้หรือเหล็ก

ในการตัดจะใช้แกน ซึ่งมีขนาดพอกกับความกว้างของท่อ และยาวประมาณ 50 มม. เลื่อนไปมาในท่อ เพื่อใช้กันบริเวณที่จะตัดไว้ไม่ให้ยุบ แกนนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดรอยย่น หรือทำให้ขนาดของท่อเปลี่ยนแปลง

#### ตารางที่ 24

##### แสดงการพิจารณางานตัด

ข้อผิดพลาด	สาเหตุ
ผิวนอกของบริเวณที่ตัดเป็นริ้วหรือฉีก	การยึดตัวของวัสดุไม่มากพอที่จะทนต่อแรงที่ใช้ตัดได้ ขอบตั้งขนานกับทิศทางรีดของแผ่นโลหะตรงมุมไม่ได้เจาะรูไว้
พื้นที่ หน้าตัดตรงรอยตัดเปลี่ยนไปมาก	ใช้รัศมีขอบโค้งไม่ถูก
เวลาตัดเหล็กฉากโค้งเป็นมุมฉากตัดไม่เข้า	ตัดบากไม่ถูก จุดตัดของขอบตัดไม่อยู่ตรงพื้นที่กลาง
เวลาตัด ท่อจะถูกบีบจนแบนติดกัน	ท่อไม่ถูกสอดใส่ก่อนตัด หรือสอดใส่โดยไม่ถูกวิธี ใช้รัศมีขอบโค้งเล็กเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 25

## แสดงขนาดรัศมีของการตัดที่จะใช้ตัดเหล็ก

ขนาดเหล็ก	ขนาดรัศมี (วัดวงใน)
เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 1/4 "	3 3/8"
เส้นผ่านศูนย์กลาง 1"	3 1/8"
เส้นผ่านศูนย์กลาง 7/8"	2 5/8"
เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4"	2 1/4"
เส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8"	1 7/8"
เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2"	1 1/2"

## 2.24 วัสดุประเภทไม้

2.24.1 ไม้อัดสลับชั้น (PLY WOOD) หมายถึงผลิตภัณฑ์จากไม้ธรรมชาติซึ่งมีส่วนประกอบสมดุลงจากไม้บางมาประกอบกัน แล้วยึดเหนี่ยวด้วยกาว Urea หรือ Phenol format dehyde คุณสมบัติหลักก็คือ ไม้บางประสานตั้งฉากกัน เพื่อเพิ่มความแข็งแรง และป้องกันการยืดหดตัวตามแนวของแผ่น

กรรมวิธีการผลิต ไม้อัดสลับชั้นมีชั้นตอนย่อย ๆ จากท่อนซุง จะถูกตัดออกเป็นท่อน ๆ ที่มีความยาวพอดี กับเครื่องปอก ( ผ่าน ) ไม้บาง ความยาวทั่ว ๆ ไป จะอยู่ระหว่าง 240 - 270 เซนติเมตร ( 8 - 9 ฟุต ) ซุงบางชนิดก็สามารถทำให้ไม้บางได้เลย แต่ซุงส่วนมากจะต้องผ่านการนิ่ง หรือต้มให้เนื้อไม้นุ่มเสียก่อนเพื่อที่จะให้ได้ไม้บางเรียบและมีความหนาสม่ำเสมอทุก ๆ ไปแล้วเกณฑ์คลาดเคลื่อนสำหรับความหนา จะกำหนดไว้เพียง 0.075 มม. ถ้าซุงอยู่ในลักษณะที่ดีแล้วเครื่องบอกลงจะผลิตได้บางในอัตราความเร็วประมาณ 225 เมตรนาที ไม้บางจะถูกม้วนไว้แล้วจึงนำไปตัดให้ได้ตามขนาด ตัดส่วนเสีย เช่น ตารอยแตก ส่วนที่มียาง ฯลฯ ออก ไม้บางที่ตัดได้ตามขนาดที่ต้องการแล้ว นำไปลบไล่ความชื้นออกให้เหลืออยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ(ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของกาว) หลังจากลบแล้วไม้บางที่เป็นชั้นเล็กกว่าขนาดก็จะถูกนำเข้าเครื่องต่อริมให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ขนาดของไม้อัดที่สำเร็จรูป จะมีขนาดกว้างยาวหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ขนาด ขนาดที่เป็นมาตรฐานทั่ว ๆ ไปก็คือ 122 x 244 ซม. ( 4 x 8 ฟุต ) แต่บางโรงงานก็อาจมีขนาดถึง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

180 x 300 ซม. (6 x 10 ฟุต) หรือ 90 x 90 ซม. (3 x 3 ฟุต) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด เครื่องอัดต่อกันได้หลายครั้ง (Scarfing toget - hter ) บางโรงงานสามารถอัดได้ขนาดถึง 36 เมตร (120 ฟุต)

จำนวนชั้นของไม้บางที่ประกอบเป็นไม้อัดนั้น ส่วนมากจะมี 3 ชั้น แต่บางกรณีที่มีความหนาเกินกว่า 7.5 มม. แล้วจะประกอบด้วย 5 ชั้น หรือมากกว่านั้น แต่ต้องเป็นจำนวนคี่ เพื่อที่จะรักษาลักษณะสมดุลย์ ของส่วนประกอบการประกอบมากกว่า 3 ชั้น เช่นนี้ บางครั้งก็เรียกว่า ไม้อัดสลัชั้น ( Multiple boards ) ไม้อัด 3 ชั้นนั้น ชั้นกลางจะต้องหนาประมาณ 2/3 ของความหนาทั้งหมด โดยทั่วไปจะหนาไม่เกิน 1.5-2.0 มม. ส่วนไม้ชั้นกลางนั้นอาจหนาถึง 3-4 มม. อย่างไรก็ตามอาจกล่าวโดยทั่วไปว่า ปัจจุบันไม้อัดนั้นผลิตได้จากไม้แทบทุกชนิดแต่ที่เหมาะสมนั้นควรเป็นไม้ที่มีความหนาแน่นไม่มากเกินไปเนื้อไม้เรียบ ไม่มีขลิ้งในเนื้อไม้มากนัก ไม้ผุตามธรรมชาติเร็วเกินไปวงปีเป็นระเบียบ ไม่มีอาหารของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อไม้มากนัก

คุณสมบัติเบื้องต้นของไม้อัดสลัชั้น ( PLY WOOD ) คุณสมบัติของไม้แต่ละชนิดที่นำมาผลิตเป็นไม้อัดนั้น ดังที่กล่าวมาแล้ว ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของซุงอีกด้วย ซุงที่เหมาะสมจะนำมาผลิตไม้อัดจะต้องมีลักษณะกลม ตรง โต ไม่มีตา ไม้ผุ ซึ่งจะไม่เป็นตัวนำความร้อน ใช้ประกอบเป็นตู้วิหุ และ โทรทัศน์ได้ดีกว่าไม้ธรรมชาติ

#### 2.24.2 พาร์ติเคิลบอร์ด ( PARTICLE BOARD )

เป็น ผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์อีกอย่างหนึ่ง ที่ผลิตขึ้นจากเศษไม้เล็ก ๆ และสาร-Ligno Cellulostec สารประเภทมีใยผสมกับกาว และอัดภายใต้ความร้อน และความดันอย่างเหมาะสม เข้าเป็นแผ่นสามารถใช้งานได้ในลักษณะเช่นนี้ หรืออาจใช้เป็นไส้ เมื่อนำแผ่นวีเนียร์ หรือแผ่นพลาสติก ปะด้านหน้า เพื่อความสวยงามก็ได้

Particle Board นี้ บางครั้งก็เรียกว่า Chap Board แต่ก็ได้ไปสับสนกับคำว่า Chip Board ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ซึ่งให้คำนิยามว่า Chip Board คือแผ่นวัตถุที่มีความหนาแน่นต่ำไม่แข็งแรง ผลิตขึ้นจากเศษกระดาษใช้ประโยชน์สำหรับบุด้านในของกล่อง หรือลังส่งสินค้า

เนื่องจากความสับสนนี้เองส่วนมากจึงนิยมเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเศษไม้ว่า Particle Board ส่วนชื่ออื่น ๆ ก็มีผู้นิยมเรียกเหมือนกัน เช่น Shaving Board, Wood Waste Board, Silver Board, flake Board.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. กระดาษ FOIL LAMINATE

เป็นแผ่นปิดผิวที่นิยมใช้ในส่วนที่ไม่สำคัญ หรือในเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นกลุ่มตลาดล่าง เพราะมีราคาถูกกว่า มีสีให้เลือกมาก ทนแรงขีดขูดได้ดีในระดับหนึ่ง มีทั้งแบบกระดาษฟอยล์ธรรมดา และเคลือบผิวให้กันน้ำได้ หรือทนความร้อนได้เช่นกัน มีข้อดีอีกอย่าง คือ มีความเหนียวสามารถยึดตัวได้เล็กน้อย สามารถใช้ปิดผิวในส่วนโค้งได้ด้วย

#### 2.25 วัสดุประเภทพลาสติก ( PLASTIC )

โดยทั่วไปคำว่าพลาสติก หมายถึงวัสดุต่าง ๆ ที่สามารถขึ้นรูปได้โดยใช้แบบเป็นแม่พิมพ์ โดยปัจจุบันนี้หมายความรวมถึง กลุ่มการสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ ให้กลายเป็นพลาสติก โดยการใช้ความร้อน และสามารถทำให้มีรูปร่างภายใต้ความกดดัน พลาสติกเหล่านี้ได้มา ใช้แทนแก้ว ไม้ และโลหะในการผลิตผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้แล้วพลาสติกสามารถใช้เคลือบ และทำเป็นเส้นใยในการประสานงานให้ติดกันดีเป็นอย่างดี

พลาสติก คือ สารสังเคราะห์ที่มนุษย์คิดขึ้นมาประกอบด้วยธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ธาตุคาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน คลอรีน สารอินทรีย์ เป็นต้น อัตราส่วนเล็กน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของพลาสติก

สมาคมวิศวกรพลาสติก และสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกดังนี้ พลาสติกคือ วัสดุประกอบด้วยหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อน ลักษณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัด หรือใช้ทั้งสองอย่างได้

พลาสติก คือ สารสังเคราะห์พวกโพลีเมอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้คล้ายยาง พลาสติกต่างชนิดกันย่อมประกอบด้วยโพลีเมอร์ต่างกัน โรนาลด์ ดี เบค ให้ความหมายของพลาสติกว่า พลาสติกเป็นสารอินทรีย์ที่เกิดจากโมเลกุลต่าง ๆ โดยมีการจัดเรียงเป็นระเบียบมารวมกัน หรือต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่จนได้โมเลกุลขนาดใหญ่ คุณสมบัติของพลาสติกส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับขนาดของโมเลกุล และการจัดเรียงของอะตอมภายในโมเลกุล

ตามปกติชื่อของพลาสติกแต่ละชนิดมักขึ้นต้นด้วย คำว่า โพลี และตามด้วยชื่อของสารที่มาต่อ

เป็นโพลีเมอร์ เช่น โพลีเอสเตอร์ โพลีไวนิล โพลียูรีเทน เป็นต้น และบางครั้งในการเรียกชื่อพลาสติกอาจเอกลักษณะเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าเรียกชื่อทางการค้าหรือชื่อย่อ เช่น พลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ มีชื่อย่อว่า พีวีซี เป็นต้น ไม่ว่าจะพิมพ์ใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

คุณสมบัติทั่วไปของพลาสติก พลาสติก เป็นวัสดุที่มีความสำคัญ และมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น เพราะสามารถใช้แทนวัสดุอื่น ในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้เกือบทั้งหมด และมีคุณสมบัติพิเศษที่เด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ หลายอย่าง เช่น มีความแข็ง อ่อนนุ่ม ใส เบา ยืดตัวได้ เหนียว ทนทาน ทนความร้อน ทนต่อการสึกหรอ ทนต่อการกัดกร่อน เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนต่อสารเคมี ไม่ติดไฟง่าย หลอมขึ้นในตัว กันน้ำ ลอยน้ำได้ และทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ พลาสติกมีคุณสมบัติโครงสร้างพิเศษที่เรียกว่า High Molecular weight คือในหนึ่งโมเลกุลมีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่นมากมาย จึงทำให้พลาสติกมีคุณสมบัติที่ดีหลายอย่างพร้อมกันในตัว คือ

1. คุณสมบัติทางเคมี เช่น สามารถกันกรด ด่างและสารเคมีอื่น ๆ เป็นต้น
2. คุณสมบัติทางกายภาพ เช่น มีความแข็งแรง เหนียวและยืดหยุ่น เป็นต้น
3. คุณสมบัติทางไฟฟ้า เช่น เป็นฉนวนไฟฟ้า เป็นต้น

พลาสติกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนมากน้อยของธาตุแต่ละชนิด ลักษณะวัสดุกับพลาสติกที่ใช้ผลิตภัณฑ์

วัสดุดิบโดยทั่วไปที่นำมาใช้ผลิตมี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ลักษณะเป็นผง (Powder)
2. ลักษณะเป็นเม็ด (Pellet & Granules)
3. ลักษณะเป็นของเหลว (Liquid)

วัสดุดิบพลาสติก มีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ เพื่อความเหมาะสมกับกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ชนิดผง และเม็ดโดยทั่วไป เหมาะสำหรับการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีการผลิตเป็นจำนวนมาก ส่วนชนิดเหลวเหมาะสำหรับการผลิตภัณฑ์ใหม่ ในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรืออุตสาหกรรมในครอบครัวได้ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส และการเคลือบรูป เป็นต้น

ประโยชน์และขอบเขตการใช้งานของพลาสติก การใช้วัสดุพลาสติกผลิต ผลิตภัณฑ์นั้น สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว และสามารถกำหนดพิถีพิถันความเผื่อได้ดี ผิวหน้าของงานที่ผลิตพลาสติกมีผิว

เรียบ โดยปรกติจะใช้แทนวัสดุโลหะเพราะน้ำหนักเบา ทนต่อความชื้น ทนต่อการกัดกร่อน เป็นฉนวน ไม่วางกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำให้โปร่งใส หรือทำให้มีสีสันทันตามต้องการ ป้องกันการสิ้นสະเทือน และสามารถผลิตง่ายกว่าวัสดุโลหะ ในทางการค้าการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก มีมากมายหลายประเภท แต่จะมีความแตกต่างกันด้านคุณสมบัติทางกายภาพ

การใช้พลาสติกมีขีดจำกัดเพราะว่าพลาสติกมีความแข็งแรงต้านต่อความได้น้อยรักษาขนาด สัดส่วนได้ต่ำและราคาแพง ถ้าเปรียบเทียบกับโลหะพลาสติกจะอ่อนกว่า การตัดโค้งได้น้อยกว่า เพราะว่าการเปราะของพลาสติกสูงรับน้ำหนักได้น้อยและมีความเปราะที่อุณหภูมิต่ำ

พลาสติก เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถนำไปใช้แทนวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุสังเคราะห์อย่างอื่นได้ ดังนั้นในวงการอุตสาหกรรม ปัจจุบันพลาสติกจึงมีส่วนเข้าไปร่วมในผลิตภัณฑ์เกือบทุกอย่าง เช่น

1. อุตสาหกรรมเครื่องใช้ในบ้าน
2. อุตสาหกรรมการบรรจุ
3. อุตสาหกรรมไฟฟ้า
4. อุตสาหกรรมเครื่องมือ
5. อุตสาหกรรมรถยนต์
6. อุตสาหกรรมก่อสร้าง
7. อื่น ๆ

ประเภทของพลาสติก ประเภทของพลาสติกจัดแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

- 1) พลาสติกคงรูปหรือเทอร์โมเซตติง (thermosetting)
- 2) พลาสติกเปลี่ยนรูปหรือเทอร์โมพลาสติก (thermoplastic)

1. พลาสติกคงรูป การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทนี้ เพื่อที่จะให้ได้รูปร่างที่ต้องการ ต้องอาศัยความร้อนอาจจะใช้ความดัน หรือไม่ใช้ก็ได้ ผลที่ได้ของผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงคงรูปอย่างถาวร กรรมวิธีในตอนแรกจะใช้ความร้อนทำให้อ่อน ใช้สารเคมีเฉพาะเติมลงไป และทำให้พลาสติกแข็งโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเรียกว่า Polymerisation พลาสติกชนิดนี้ไม่สามารถทำให้อ่อน

หรือหลอมได้อีก Polymerization เป็นกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้จะก่อให้เกิดสารประกอบใหม่ขึ้นไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลมากขึ้นกว่าสารเริ่มต้น กระบวนการที่ใช้พลาสติกประเภทนี้ จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้แรงอัดหรือการส่งผ่านแบบแม่พิมพ์ การหล่อหลอมเคลือบผิวและการย้อม

พลาสติกประเภทนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีมาก คือ ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงได้ดี ทนต่อการกัดกร่อนต่อสารเคมี เมื่อผ่านการผลิตโดยใช้ความร้อนและแรงอัดแล้วจะนำไปกลมละลายอีกไม่ได้ โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไปและโมเลกุลไม่เป็นระเบียบซึ่งประกอบด้วยอะตอมของ CHON ที่เกาะกันในลักษณะยุ่งไม่มีหลักเกณฑ์การเกาะกันอย่างนี้ผลทำให้มีเนื้อแข็งถูกความร้อนไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใด ๆ ติดไฟยาก พลาสติกเหล่านี้ได้แก่ อีพอกซี ยูรีเทน พีนอลิกและซิลิโคน เป็นต้น

2. พลาสติกเปลี่ยนรูป เป็นพลาสติกที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในการหล่อหลอม จะไม่แข็งตัวด้วยแรงอัด และความร้อน แต่จะแข็งรูปในขณะที่ทำให้เย็นตัว และสามารถนำไปหล่อหลอมใช้ใหม่ได้อีก โดยการใช้ความร้อน เปรียบเสมือนน้ำเมื่อนำไปเป็นน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนจะละลายกลายเป็นน้ำอีก และสามารถนำกลับไปทำน้ำแข็งได้อีก พลาสติกประเภทนี้มีโมเลกุลลักษณะยาวเป็นเส้นตรง กล่าวคือ อะตอมของธาติต่าง ๆ จะเกาะกันในแนวยาวทำให้มีความเค้นแรงดึงสูง มีความเหนียว เมื่อทำเป็นเส้นด้ายจะไม่ขาดง่าย แต่พลาสติกประเภทนี้ทนอุณหภูมิต่ำไม่ควรใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส เพราะจะอ่อนตัวมากไม่สามารถรับภาระได้เลย

กรรมวิธีการผลิตพลาสติกเปลี่ยนรูปสามารถผลิตได้โดยการหล่อ การอัดฉีดเข้าแบบแม่พิมพ์ การขึ้นรูปด้วยความร้อน การรีดขึ้นรูปและการเป่าขึ้นรูป เป็นต้น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด

### 2.25.1 สารประกอบพลาสติกคงรูป และการใช้ประโยชน์

1. พีนอลิก ( Phoinolics ) ยางพีนอลิก เริ่มแรกได้มีการพัฒนาโดย Hacke land วิธีการของเขาเป็นหลักการหนึ่ง ของการผลิตสารประกอบพลาสติก ที่ใช้ในอุตสาหกรรม การสังเคราะห์ยาง ทำโดยปฏิกิริยาของฟีนอลกับฟอร์มัลด์ ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็ง มีความทนทาน สามารถขึ้นรูปในแบบ ภายใต้อุณหภูมิต่าง ๆ ได้ วัสดุชนิดนี้ทนความร้อนและความชื้นได้สูง สามารถ เป็นสีต่าง ๆ ได้หลายสี วัสดุชนิดนี้ใช้การเคลือบผิว บิดผิวผลิตภัณฑ์ ใช้เป็นสารเหนียวโลหะ และสามารถหล่อเป็นรูปต่าง ๆ ตามแบบแม่พิมพ์ เช่น ทำปลั๊กไฟฟ้า สายลวด ลูกบิดประตู ตู้วิทยุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด นอกจากนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้อีก เช่น ชีลชีล ฟิล์มใส เมื่อใช้กาวนี้เข้าไปผสมสามารถอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ฟอรัมเป็นแผนได้ เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อามิโนเรซิน (Amino Resins) ชนิดของอามิโนเรซินที่สำคัญ คือ ยูเรียฟอร์-มัลดีไฮด์ และเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ สารประกอบทั้งสองนี้ จัดเป็นพลาสติกเป็นคงรูป ซึ่งแตกต่างกันตามตัวผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการใช้งานทางด้านกลไก และไฟฟ้า ลักษณะการไหลตัวที่ใช้บนโต๊ะอาหารส่วนประกอบของรถยนต์ ลูกบิดประตู เครื่องโหนดไฟฟ้านิวเรซินเหมาะสำหรับการอัดและการอัดส่งผิวแข็งและเป็นฉนวนได้ดี สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีต่างๆ ได้ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้จะรวมผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้านกระดุมเสื้อ เรซินทั้งสองชนิดนี้ได้ใช้กันแพร่หลายสำหรับเป็นกาวยึดเหนี่ยวไม้หรือกระดาษ ที่น่าสนใจคือ ช่วยเพิ่มความคงทนของผ้าฝ้าย โดยทำให้แห้งและควบคุมการหดตัวของผลิตภัณฑ์ได้ดี

3. โฟแรนเรซิน (Furane Resins) ในกระบวนการผลิตโฟแรนเรซินนี้จะต้องมีการใช้ของเหลือทิ้งจากฟาร์ม เช่น ชังข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกข้าว และเมล็ดฝ้าย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชนิดนี้จะมีสีเข้ม ทนน้ำ และมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าที่ดี โฟแรนเรซินใช้เป็นตัวเชื่อม ตัวทำให้แข็งสำหรับปูนยิปซัมและเป็นสารยึดเหนี่ยวสำหรับส่วนประกอบของพื้นและผลิตภัณฑ์แกรไฟต์

4. ซิลิโคน (Silicones) ซิลิโคน - เบสโพลีเมอร์ แตกต่างกับวัสดุอื่น คือมีเบสมีเบสอยู่บนคาร์บอน อะตอมซิลิโคนมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน แก๊ส เรซิน กาว และส่วนประกอบของยาง เป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญของซิลิโคน คือมีความคงทน ทนอุณหภูมิสูงได้ ไม่รวมตัว ซิลิโคนเรซินอาจใช้ทำแบบแม่พิมพ์สำหรับการปะติด หรือเคลือบผิว ปะเก็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า โยแก้วซิลิโคนถ้าทำให้เป็นของเหลวใช้สำหรับการ และเป็นตัวยึด ถ้าเป็นผงใช้ทำผลิตภัณฑ์โฟมซิลิโคนเรซินเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ โดยใช้แรงอัดหรืออัดส่ง การรีด และการหล่อ

## 2.2.5.2 สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปและการใช้ประโยชน์

1. เซลลูโลซิก (Cellulosic) เซลลูโลซิก คือ พลาสติกเปลี่ยนรูปที่เตรียมจากกรรมวิธีการต่าง ๆ ของฝ้ายและใยไม้ มีความเหนียวมากและสามารถผลิตให้มีสีต่าง ๆ ได้

1.1 เซลลูโลสอะซิเตท (Celluloseacetate) เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเชิงกลแข็งแรง และสามารถทำเป็นรูปแผ่นหรือหล่อให้ได้รูปตามต้องการโดยการอัดฉีด การใช้แรงอัด

และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น ทัพห่อต่าง ๆ ของเล่นเด็ก ลูกบิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ประตุ โคมไฟฟ้านั่งสัญญาณ ขนแปรงทาสี ตู้วิทยุและนม เป็นต้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 เซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรท (Celluloseacetate butyrate) คล้าย ๆ

กับ เซลลูโลสอะซิเตท สารทั้งสองสามารถผลิตให้มีสีได้ตามต้องการ โดยใช้กระบวนการเดียวกันทั่ว ๆ ไป เซลลูโลสอะซิเตท-บูไทเรทมีการดูดซึมความชื้นได้ดีต่ำ เหนียว มีขนาดคที่ภายใต้บรรยากาศต่าง ๆ สามารถอัดรีดขึ้นรูปได้ ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น พวงมาลัย ฟุตบอล หมวกกันน็อก กรอบแว่นตา อ่างล้างรูป อุปกรณ์เครื่องเรือน ผ้ายาง กระดุม ม้วนเทป ท่อน้ำ ท่อแก๊ส เป็นต้น

2. โพลีเอทิลีน ( Polyethylene ) วัสดุชนิดนี้มีความยืดหยุ่นทั้งอุณหภูมิห้อง และต่ำ คุณสมบัติพิเศษกันน้ำ และทนสารเคมีต่าง ๆ ได้ดี ทำให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ลอยน้ำได้จะมีความหนาแน่นระหว่าง 0.21 ถึง 0.96 พลาสติกชนิดนี้มี ถูก กันความชื้นได้ จึงใช้ทำพวกหีบห่อ ถาด สายเคเบิล อุปกรณ์ที่เป็นฉนวนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากวัสดุชนิดนี้ ทำโดยการอัดฉีด การเป่า การรีดให้เป็นแผ่น และเป็นเส้น ๆ

3. โพลีโพรพิลีน ( Polypropylene ) มีคุณสมบัติต้านไฟฟ้าดี กันสะเทือน ทนแรงดึง ทนทานต่อความร้อน และสารเคมีวัสดุนี้ถ้าเป็นโมโนฟีลาเมนต์ของโพลีโพรพิลีนใช้ทำเชือก ตาข่าย ผ้า ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ทำจากโพลีโพรพิลีน เช่น เครื่องใช้ในโรงพยาบาล และห้องปฏิบัติการ ของเล่น กระเป่า เครื่องเรือน ฟิล์มสำหรับภาชนะบรรจุอาหาร และฉนวนไฟฟ้า โพลีโพรพิลีนสามารถทำได้โดยกระบวนการต่าง ๆ ของพลาสติกเปลี่ยนรูปได้ทั้งหมด

4. โพลีซัลโฟนส์ ( Polysulfones ) วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพดี ทนความร้อนขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การอัดฉีด การรีด การขึ้นรูปด้วยความร้อน การเป่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องมือใช้ภายในบ้าน สวิตซ์ เฟือง และสิ่งอื่น ที่ใช้กับงานที่ทนความร้อน โพลีซัลโฟนส์ที่รีดเป็นแท่ง มีเส้นผ่าศูนย์กลางสูงถึง 10 นิ้ว ใช้ทำเป็นลวดลายและสายเคเบิล สีทำได้ทั้งโปร่งและทึบ

5. พลาสติกเอบีเอส ( ABS plastic ) สารเคมี 3 ชนิด คือ acryle nitrile , butadiene และ styrene รวมกันเป็นพลาสติกเอบีเอส ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีความแข็ง ยืดหยุ่นได้และเหนียว ทำให้มีสีต่าง ๆ ได้และทนความร้อนได้ถึง 220 องศาฟาเรนไฮต์ พลาสติกชนิดนี้ทำได้โดยกระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อน การอัดฉีด การเป่า แบบแม่พิมพ์และการรีดวัสดุชนิดนี้ใช้ทำพวกท่อ กล้องถ่ายรูป ส่วนประกอบของโทรศัพท์ เป็นต้น

6. ไฟเบอร์กลาส ( Fiber Glass Reinforce Plastic ) หลังจากที่เราได้มีการค้น  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
พบเทคโนโลยีแบบใหม่ ๆ ขึ้น เพื่อมุ่งหวังที่จะพัฒนาวัสดุใหม่ ๆ โดยมีความแข็งแรงมากกว่าที่เป็นอยู่  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และก็เพื่อลดขนาดลง ไฟเบอร์กลาสหรือที่เรียกโดยย่อว่า "FRP" ก็เป็นแนวทางอันใหม่สำหรับวัสดุประเภทนี้ซึ่งประกอบขึ้นระหว่างเรซิ่น (Resin) กับใยแก้ว (Glass Fiber)

ลักษณะภายนอก (Characteristics) เป็นวัสดุที่มีลักษณะทั่วไป เหมือนพลาสติกธรรมดา แต่มีความแข็งแรงกว่าหลายเท่า สำหรับรูปร่างนั้น สามารถจะทำได้ตามวัสดุประสงค์ ตามแต่ผู้ผลิตต้องการ

ขบวนการผลิต (Process) ไฟเบอร์กลาสโดยปกติแล้ว ทำขึ้นจากพลาสติกเทอร์โมเซตติง (Thermocetting plastic) ซึ่งใช้กันอยู่มี 3 ชนิด คือ

Polyester Resin นิยมมาใช้กันมากเพราะราคาถูก

Epoxy resin เรซินชนิดนี้มีราคาค่อนข้างแพง แต่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงสูง

Phenolic Resin ไม่ค่อยนิยมใช้กันมากนัก Polyester Resin ยังแบ่งออกได้อีกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1) Orthophthalic ใช้ในงานทั่ว ๆ ไป
- 2) Iso-Phthalic ใช้กับงานที่ต้องการให้ทนต่อสภาพอากาศ
- 3) Bisphenal ใช้กับงานที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

#### ตารางที่ 26

ตารางความหนาของชิ้นงาน (มม.) ที่เหมาะสมกับพลาสติก

ชนิดของพลาสติก	ชิ้นงานขนาดเล็ก	ชิ้นงานขนาดกลาง	ชิ้นงานขนาดใหญ่
โพลีเอทิลีน (PE) ชนิดอ่อน	0.6 - 1.2	1.2-3	3-6
โพลีเอทิลีน (PE) ชนิดแข็ง	0.9 - 1.5	1.5-3	3-6
โพลีโพรไพลีน(PP)	0.7 - 1.2	1.2-3	3-7
พีวีซี (PVC) ชนิดแข็ง	1.0 - 1.5	1.5-4	4-10
โพลีสไตรีน (PS)	0.8 - 1.5	1.5-3	3-6

จากตารางแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีส่วนโค้งมากขึ้น แรงเครียดจะลดลงรูปแสดงให้เห็นถึงการไหลของพลาสติกบริเวณมุมตรง กับมุมที่เป็นส่วนโค้ง ซึ่งเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และแสดงให้เห็นการกำหนดรัศมีของส่วนโค้งภายนอกและภายใน

#### ชนิดของพลาสติก

ใช้พลาสติกพวกเทอร์โมพลาสติกเกือบทุกชนิด เช่น อีพอกซี อีพอกซี อีพอกซี ฟลูออโรคาร์บอน โพลีเอทิลีน โพลีโพรพิลีน โพลีไวนิลคลอไรด์ โพลีเอทิลีน เทฟลอน และไนลอน

#### ชนิดของผลิตภัณฑ์

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างกว้างขวาง เกือบทุกประเภท

ชิ้นงานพลาสติก ควรมีความหนาเท่ากันตลอด แต่ความหนานั้นอาจเปลี่ยนไปตามโครงสร้างของพลาสติก แม่พิมพ์ และความประยุกต์

แรงเครียด จะเกิดขึ้น และมีมากตรงบริเวณที่เป็นมุม และขอบที่มีลักษณะแหลมคม เพราะการไหลของพลาสติกจะไม่สะดวกตรงบริเวณนั้น สามารถแก้ไขได้โดยการทำให้มุมเหล่านั้นมีส่วนโค้ง มีผลให้ชิ้นงานพลาสติกนั้น มีความแข็งแรงมากขึ้นด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและความหมายของชิ้นงาน

- ขอบของชิ้นงานจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ
- สามารถรับแรงดึงหรือแรงกดบนชิ้นงานได้ดี
- การเสริมความแข็งแรง โดยเพิ่มกระดูกหรือสันเข้าไป จะช่วยการไหลของพลาสติกได้ดีขึ้นอีกด้วย

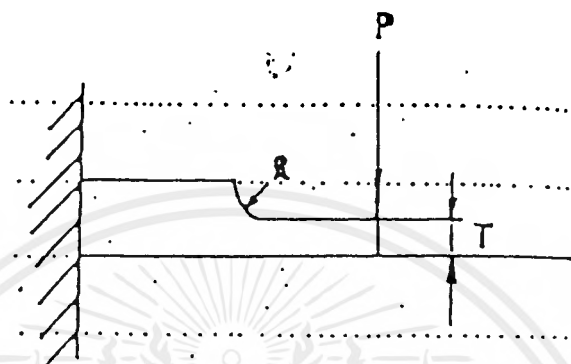
สันหรือกระดูก (RIB)

สัน หรือ กระดูกในชิ้นงานพลาสติกนั้น จะช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน ทำให้สามารถลดความหนาของชิ้นงานลงได้ โดยไม่สูญเสียความแข็งแรงลงไป นอกจากนี้ยังช่วยไม่ให้เกิดการบิดตัวของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

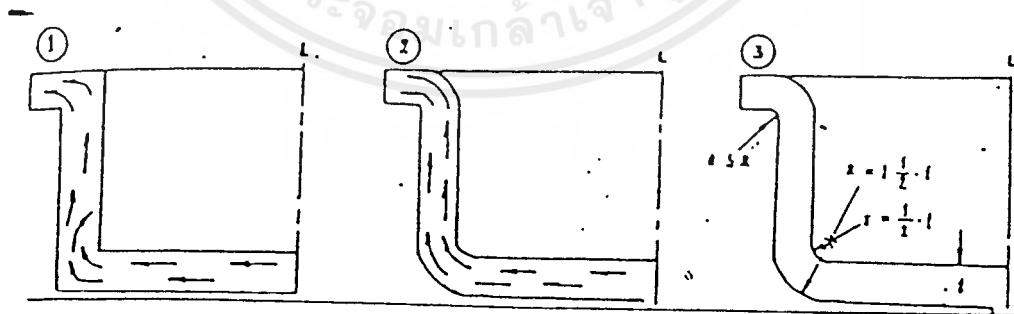
ภาพที่ 28

แสดงสันหรือกระดูกให้ชั้นงานพลาสติก



ภาพที่ 29

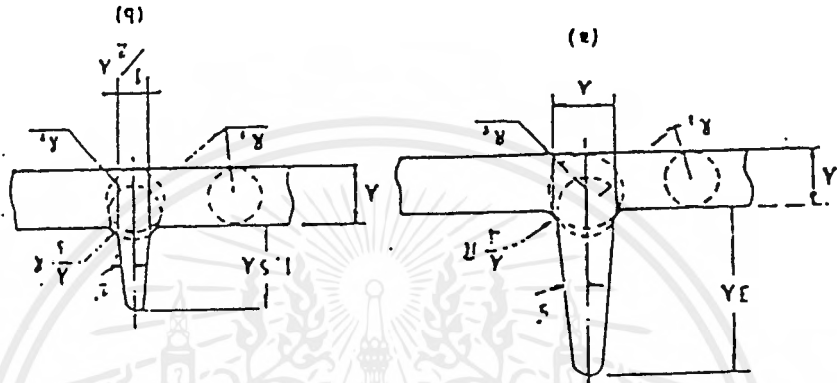
แสดงสันหรือกระดูกในชั้นงานพลาสติก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ขนาดของกระดูกหรือสันจะมีความสัมพันธ์กับความหนาของชั้นงานเสมอ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

แสดงความสูงของสันหรือกระดูกในชิ้นงานพลาสติก



ความสูงของสันหรือกระดูก จะอยู่ประมาณ 1.5 เท่า ถึง 2 เท่าของความหนาของชิ้นงาน

#### ดุมหรือเดือยบนชิ้นงานพลาสติก (BOSS)

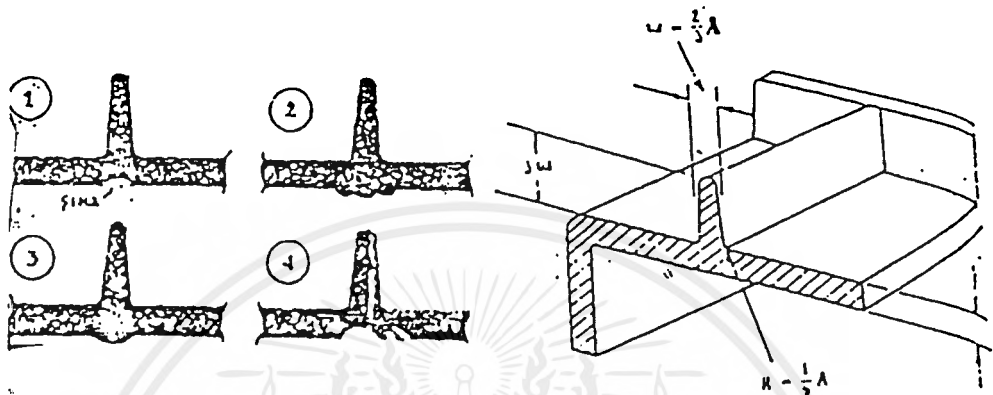
ชิ้นงานที่ต้องนำไปประกอบกับชิ้นอื่น ก็จะต้องมีดุมซึ่งจะมีเกลียวในตัว หรือไม่มีก็ได้ เป็นตัวประกอบ และจะทำหน้าที่เป็นตัวเสริมกำลังให้กับรูในตัวดุมด้วย แต่ดุมก็เป็นต้นเหตุของการเกิดรอยบวมหรือยุบตัวบนชิ้นงานได้เช่นกัน ถ้าความหนาของดุมมากกว่า ความหนาของผนังที่ดุมติดตั้งอยู่ ถ้าความสูงของดุมมีมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดไหม้ ( รอยไหม้ ) ขึ้นส่วนของดุมได้ เนื่องจากการตกค้างของก๊าซบริเวณนั้นปกติแล้ว ความสูงของดุมไม่ควรเกิน 2 เท่า ของความโต

ของดุม และถ้ามีความจำเป็นก็ควรเสริมกระดูกที่ดุม เพื่อความแข็งแรง และป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31

แสดงความสูงคุดหรือเดือยบนชิ้นงานพลาสติก



## 2.26 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกในอุตสาหกรรม

แยกออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

### 2.26.1 Molding ( ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผง โดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบปิด )

Comperssino (แบบอัด)

Transfer (แบบอัดส่ง)

Injection (แบบฉีด)

Extrusion (แบบรีด)

Blow (แบบเป่า)

Calendering (แบบลูกกลิ้ง)

Laminating (แบบอัดแผ่น)

Cold (แบบอัดเย็น)

### 2.26.2 Casting ( ประเภทหล่อพลาสติกเหลว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
Simple (แบบหล่อเย็น)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Plastisol (แบบหล่อร้อน)

### 2.26.3 Thermoforming (ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น)

Mechanical (แบบอัดด้วยแม่แบบ)

Vacuum (แบบสูญญากาศ)

Blow (แบบอัดลม)

### 2.26.4 Reinforcing (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)

Hand Lay-Up (แบบใช้มือทาง)

Spray-Up (แบบใช้เครื่องพ่น)

Matched Molding (แบบใช้แม่แบบอัด)

Premix Molding (แบบอัดเหลว)

Pressure-Bang Molding (แบบตุงสูญญากาศ)

### 2.26.5 Reinforcing (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง)

Molding Expandable Polystyrene (แบบหล่อพลาสติกเม็ด)

Casting Rigid & Flexible Polyurethane Foam (แบบหล่อพลาสติกเหลว)

กรรมวิธีการผลิตพลาสติกแบบต่าง ๆ

#### 1. แบบอัด (Compression Molding)

กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตแบบนี้เป็นแบบที่ง่าย และธรรมดาที่สุด ผลิตได้ไม่รวดเร็วนัก พลาสติกที่ใช้ส่วนมากเป็นเทอร์โมเซตติงชนิดผง ไม่นิยมใช้ชนิดเม็ดเพราะหลุดละลายเข้ากว่า

ขั้นการผลิต มีดังนี้

1) นำผงพลาสติกไปเข้าเครื่องอบแห้ง (Preheating) ในปริมาณที่ต้องการเพื่ออบ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ให้ผงพลาสติกแห้ง และเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้ใกล้เคียงจุดหลอมละลายเพื่อช่วยลดเวลาในเครื่องอัด  
 ไมวากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) เทผงพลาสติกที่อบแล้ว เข้าแม่แบบในเครื่องอัด ซึ่งมีอุณหภูมิ 300 - 400 องศาฟาเรนไฮต์ หรือแล้วแต่ชนิดของพลาสติก
- 3) กดแม่แบบตัวผู้ซึ่งอยู่ตอนบนลงช้า ๆ แต่ไม่สุด ความร้อนและแรงอัดจะทำให้ผงพลาสติกหลอมละลายและไหลไปตามแม่แบบ
- 4) กดแม่แบบลงสุด ทิ้งไว้สักครู่ประมาณ 1-2 นาที แล้วแต่ขนาดของชิ้นงานและชนิดของพลาสติก
- 5) เปิดแม่แบบ แล้วนำเอาชิ้นงานไปขัดตกแต่งขอบให้เรียบต่อไป

## 2. แบบรีด (Injection Molding)

### กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีแบบฉีดเป็นกรรมวิธีออกแบบเพื่อให้กับเทอร์โมพลาสติก โดยเฉพาะผลิตได้ปริมาณมาก และรวดเร็ว มีลักษณะคล้ายแบบอัดส่ง (Transfer Molding) แต่ยุ่งยากมากกว่า ทำได้รวดเร็วกว่า

### ขั้นตอนการผลิต มีดังนี้

- 1) เทพลาสติกผงหรือเม็ดลงช่องเท (Hopper)
- 2) ลูกสูบจะอัดเม็ดพลาสติก ให้ผ่านไปที่ส่วนทำความร้อน (Heating Cylinder) ซึ่งมีอุณหภูมิ 300-650 องศาฟาเรนไฮต์ โดยแยกป้อนเครื่องแยก (Torpedo หรือ Spreader) เพื่อให้ได้รับความร้อนสม่ำเสมอ
- 3) พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านหัวฉีด (Nozzle) ไปยังแม่แบบปิดและเย็นด้วยแรง 5,000-40,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
- 4) พลาสติกจะเย็น และแข็งตัว โดยระบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ในช่วงนี้แม่แบบ
- 5) เปิดแม่แบบ แล้วนำชิ้นงานออกไปตัดตกแต่งต่อไป

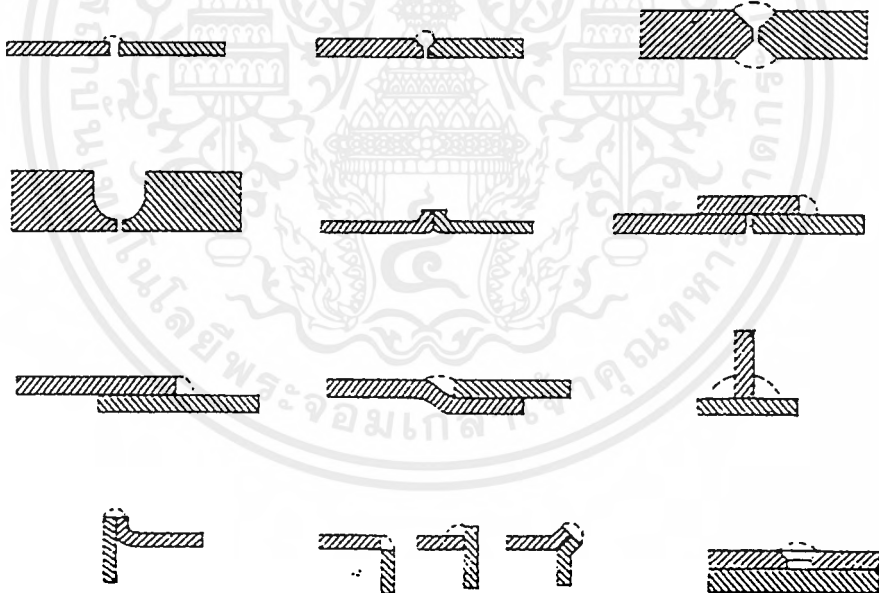
2.27 กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน\*

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกัน ผลิต  
 ภัณฑ์ที่ต้องการประกอบเข้าด้วยกัน ตั้งแต่สองชิ้นหรือมากกว่า โดยปกติการยึดติดกันนั้นสามารถ  
 ใช้กรรมวิธีต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การเชื่อม

เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่ วัสดุชิ้นงานจนหลอมมละ  
 ลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงอัดเข้าช่วยด้วยก็ได้

ภาพที่ 78  
 แสดงการเชื่อม



1 วิชาญ เจียรระบิล , โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ตัดแต่งผมสำหรับร้านประเภทแร็คคัต .

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การบัดกรีอ่อน

เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานต่ำกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และการบัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น

## 3. การบัดกรีแข็ง

เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ไม่ถึงกับวัสดุชิ้นงานนั้นหลอมละลายแล้ว เดิมลวดเชื่อมลงไปวัสดุที่เดิมลงไปนั้น จะไหลเข้าไปในช่องรอยต่อเพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกัน บางครั้งเรา

## 4. การใช้แรงอัดผงยึดติดกัน

เป็นกรรมวิธียึดติดกัน โดยทำให้วัสดุเป็นผง เรียกว่า การเป่าแผ่น ร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุ

## 5. การอัดยึด

เป็นกรรมวิธีการอัดยึดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวรหรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้

## 6. การย่ำหุ้ม

เป็นกรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกันโดยวิธีการย่ำหุ้ม

## 7. การใช้สลักเกลียวยึด

เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยการใช้สลักเกลียว

## 8. การใช้กาวยึดเหนี่ยว

เป็นกรรมวิธีการยึด หรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้กาว เช่น กาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก เป็นต้น

การใช้สลักเกลียวยึดชิ้นส่วนงานนั้นมีวัตถุประสงค์หลัก 3 อย่าง คือ

1. ชิ้นส่วนที่สามารถถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนได้
2. ชิ้นส่วนที่ต้องการปรับระดับได้
3. สำหรับการทำงานของชิ้นส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ

ภาพที่ 33

แสดงสกรู น็อตแบบต่างและสัญลักษณ์

<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 934 933 961</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 461 558</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 564 Duplex 561</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 409 410</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 479 478</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 917 6912</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 913</p>
<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 84</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 85 7985</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 87 7987</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 85 7985</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 88 7986</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 914 7984 7985</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 915 7986 7987</p>
<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7513 A M 5 - M 8</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7513 B C E H 7,6 - 14 H</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7513 D 7,6 - 14 B</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7924 5 2 7,6 mm</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7971 7974 7975 7,7 - 6,3 mm</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7972 7973 7983 7982</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 7974 7975 7983 7982</p>
<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 95 7995</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 96 7996</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 97 7997</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 570 571</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 551 437 552 436</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 834 835</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 834 835</p>
<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 934 h - 0,6 d</p> <p>936 h - C, S d</p> <p>555</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 935 1 - 7 - 19</p> <p>936 1 - 7 - 14 S</p> <p>937</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 542 547 548</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 464 553</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 466 553 567</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 605 603</p>	<p>สกรูหัวแปด หัวแปด</p> <p>DIN 316 317</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 34

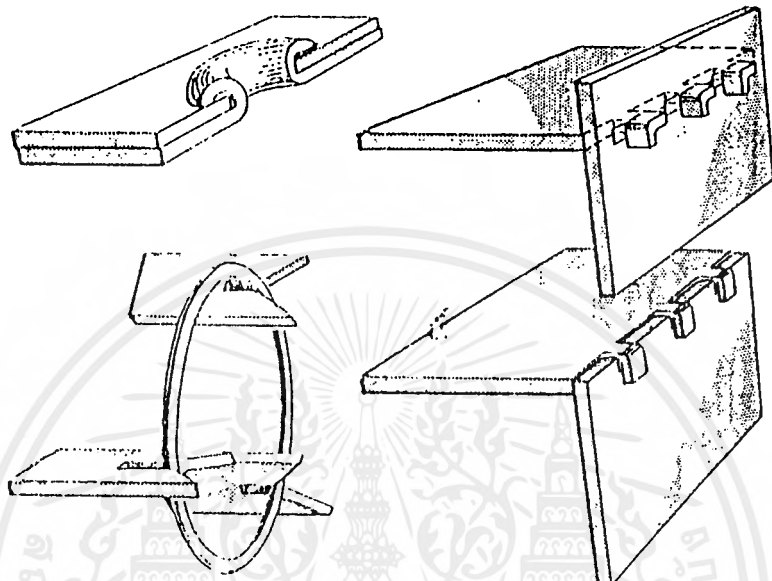
แสดงมาตรฐานของหมุดย้ำและสลักเกลียว

ชนิดหมุดย้ำแบบอื่น ๆ (ตามข้อกำหนด)												
หมุดย้ำหัวกรวยกลม	หมุดย้ำหัวทึบ	หมุดย้ำหัวแบน	หมุดย้ำหัวมน	หมุดย้ำไฮดรอน	หมุดย้ำดอกจอก							
DIN 660 (ก. 56)	DIN 661 (ก. 56)	DIN 662 (ก. 56)	DIN 674 (ก. 53)	DIN 675 (ก. 49)	DIN 7331 (ก. 53)							
St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al Al-ผสม	St 34.13 Cu Ms Al	Al Cu	St VII 23							
$D \sim 1,75 \cdot d$ $k \sim 0,6 \cdot d$	$D \sim 1,75 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2,3 \cdot d$ $k \sim 0,5 \cdot d$	$D \sim 2,8 \cdot d$ $k \sim 0,3 \cdot d$	$D \sim 2 \cdot d$ $k \sim 0,4 \cdot d$							
d - 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9	d - 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9	d - 1, 1,4, 1,7, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9	d - 1, 1,4, 2, 2,6, 3, 3,5, 4, 5, 6, 7, 8, 9	d - 3, 3,5, 4, 5	d - 3, 4, 5, 6							
ชนิดอื่น ๆ (ตามข้อกำหนด)												
หมุดย้ำหัวกรวยกลม	หมุดย้ำหัวแบน	หมุดย้ำหัวทึบ	หมุดย้ำหัวมน	หมุดย้ำหัวดอกจอก								
DIN 123 (ก. 56)	DIN 124 (ก. 56)	DIN 302 (ก. 56)	DIN 302 (ก. 56)	DIN 7341 (ก. 53)								
St 34.13	St 34.13	St 34.13	St 34.13	St 50, Ms 58, Al Mg 3								
$D$	$D$	$D$	$D$	$d$								
$k$	$k$	$k$	$k$	$d_1$								
$R$	$R$	$R$	$R$	$t_1$								
$\alpha$												
$d$	$d$	$d$	$d$	$d$								
$d_1$	$d_1$	$d_1$	$d_1$	$d_1$								
$t_1$	$t_1$	$t_1$	$t_1$	$t_1$								
18	7	9,5	16	6,5	8	14,5	3	1	27	75°	-	-
22	9	11	19	7,5	9,5	18	4	1	41		-	-
25	10	13	22	9	11	21,5	5	1	58		2	1,5
28	11,5	14,5	25	10	13	26	5,5	1	85		2,5	2
32	13	16,5	28	11,5	14,5	30	8	1	113		3,5	2,5
36	14	18,5	32	13	16,5	31,5	10	1	124,5	60°	4,5	3
40	16	20,5	36	14	18,5	34,5	11	2	75,5		6,5	4
43	17	22	40	16	20,5	38	12	2	91		8	5
48	19	24,5	43	17	22	42	13,5	2	111		10	6
53	21	27	48	19	24,5	42,5	15	2	114	45°	11	6
58	23	30	53	21	27	46,5	16,5	2	136		12	7
64	25	33	58	23	30	51	18	2	164		13	8
เครื่องหมายของหมุดย้ำหัวกรวยกลม 16 มม. และยาว 36 มม. หมุดย้ำหัวกรวยกลม 16 มม. DIN 123 หมุดย้ำหัวแบน 16 มม. DIN 124 หมุดย้ำหัวมน 16 มม. DIN 302 หมุดย้ำหัวดอกจอก 16 มม. DIN 7341												
ความยาวหมุดย้ำ												
ความยาวของหมุดย้ำ L สำหรับหมุดย้ำหัวกรวยกลม $s$ = ความยาวของหมุดย้ำ $d$ = ฐานของหมุดย้ำ $L$ = ความยาวของหมุดย้ำ												
ฐานของหมุดย้ำ $L \sim 1,2 \cdot s + d_1$		ฐานของหมุดย้ำ ความยาวของหมุดย้ำ $s$ คือ 36 มม. ทน $L \sim 1,5 \cdot s + d_1$		ฐานของหมุดย้ำ ความยาวของหมุดย้ำ $s$ คือ 36 มม. ทน $L \sim 1,2 \cdot s + d_1$								
ความยาวของหมุดย้ำหัวกรวยกลมตามข้อกำหนด DIN 123 และ DIN 124												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการอ้างอิงเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้  
 ไม่สามารถแก้ไข ทงสน ออกกฎหมายเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

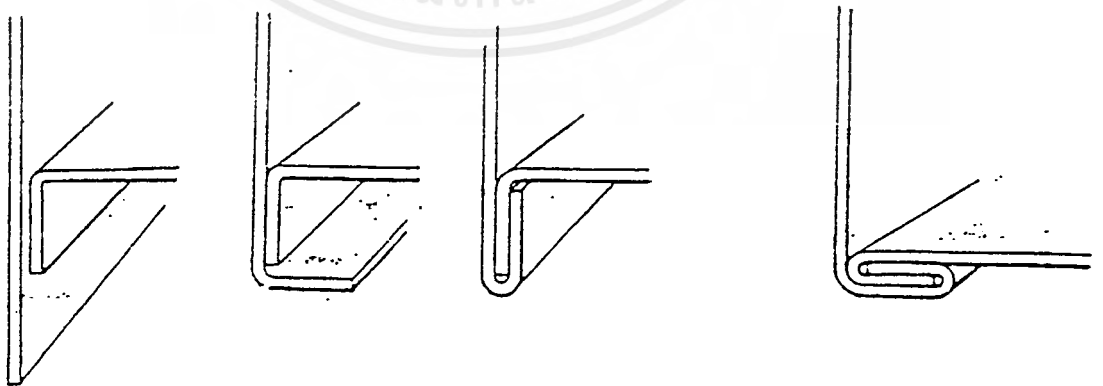
ภาพที่ 35

แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันโดยปราศจากการเชื่อม(การใช้สลักเกลียวและหมุดย้ำ)



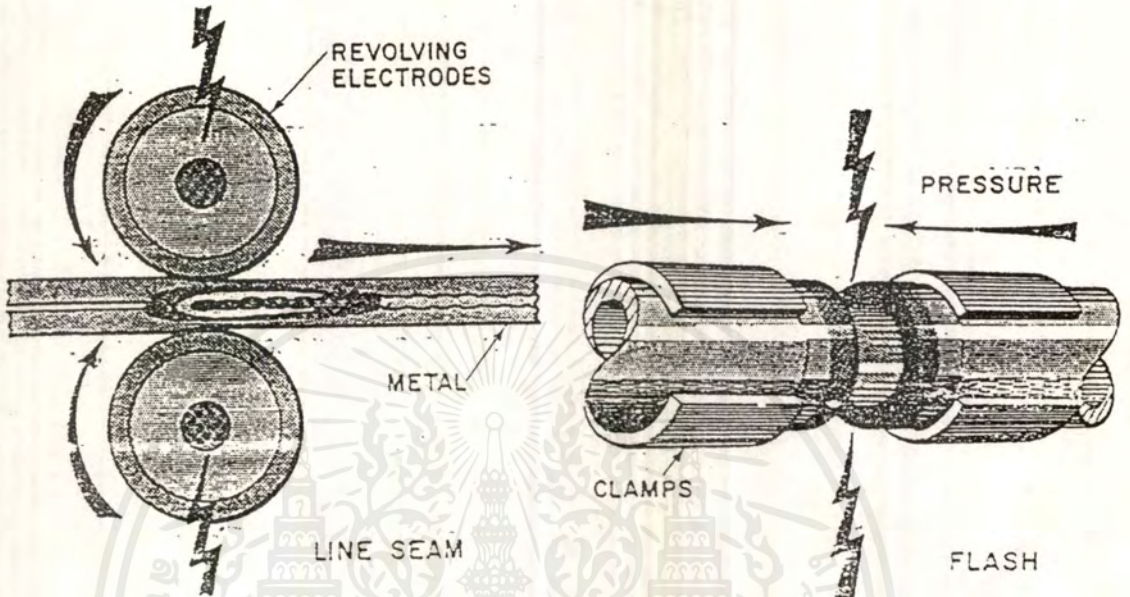
ภาพที่ 36

แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันโดยปราศจากการเชื่อม(การยัดตะเข็บ)



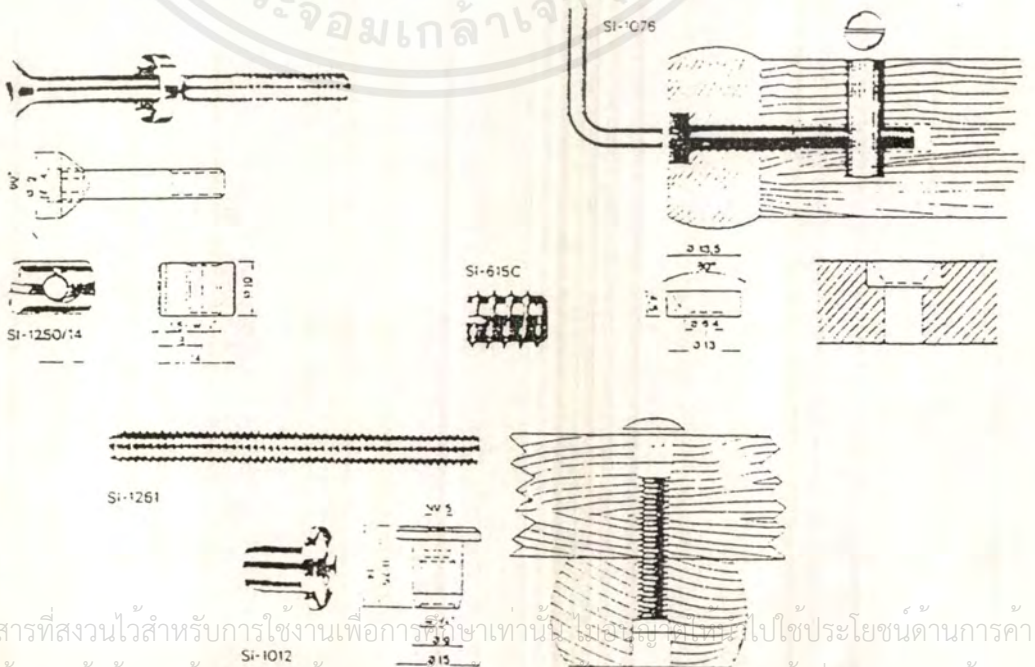
ภาพที่ 37

แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันโยปราศจากการเชื่อม(การรีดเชื่อมตะเข็บ)



ภาพที่ 38

แสดงการประกอบชิ้นงานให้ยึดติดกันโดยปราศจากการเชื่อม (การแสดงอุปกรณ์ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.28 การตกแต่งผิว(SURFACE FINISHING)\*

ขั้นสุดท้ายที่สินค้าจะกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป คือการตกแต่งผิว การตกแต่งยังแยกออกเป็นอีกมากมายหลายชนิด จำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ

ก. การขจัดเนื้อผิวงาน(SURFACE REMOVAL PROCESSES) หมายถึงการขจัดผิวชิ้นงานโดยใช้สารขัด (ABRASIVE PROCESSES) เช่น การเจียรระโน หรือการฝนหรือการขจัดผิวชิ้นงานโดยใช้การกัดกร่อนของสารเคมี และอาจจะใช้กระแสไฟฟ้าช่วย

ข. การย่น้ำผิว (PEENING) หมายถึง การย่น้ำเม็ดสารบางชนิดหรือเม็ดกระสุนลงบนผิวชิ้นงาน เพื่อให้เนื้อผิวชิ้นงานแน่นและสวยงามแข็งแรง

ค. การทำความสะอาด (CLEANING) ในการทำความสะอาดนั้น เป็นการชำระล้าง ละลาย เช็ด ถู หรือ ขัดเอาสิ่งสกปรกบนผิวชิ้นงานออกมา โดยมิได้ขจัดเอาเนื้อผิวชิ้นงานออกมด้วย

ง. การเคลือบผิว ( COATING ) หลังจากที่ผิวชิ้นงานได้รับการทำความสะอาดแล้วก็อาจมีการเคลือบผิว ชิ้นงาน วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว ก็เพื่อให้ผิวมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด หรือด่างหรือสารเคมีอื่น แข็งแรง ไม่สึกหรอง่าย และมีผิวเรียบสวยงาม หรือต้องการให้ผิวมีสีสวยงาม เป็นต้น การเคลือบผิวอาจจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ จำแนกตามชนิดของสารเคลือบกล่าวคือ แบ่งเป็นการเคลือบผิวด้วยสารอนินทรีย์ ( INORGANIC COATING ) ได้แก่ การเคลือบผิวด้วยโลหะหรือ เซรามิกส์ เป็นต้น และการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ (ORGANIC COATING) ได้แก่ การทาสีต่าง ๆ หรือ การเคลือบใต ๆ ที่ใช้สารเคลือบที่เป็นสารอินทรีย์

\* รุ่งฟ้า ธนัญชัยกุล , โครงการออกแบบปรับปรุงชุดเก้าอี้ตัดผมภาคสนามสำหรับศูนย์ฝึก

อาชีพใช้บริการชุมชน.

การขัดและแต่งผิว แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การขัด หมายถึงการขัดเอาเนื้อสารชิ้นงานและขจัดเนื้อสิ่งสกปรกออกจากชิ้นงาน คือ รวมอาการขจัดเนื้อผิวชิ้นงานรวมถึงการทำความสะอาดด้วยกัน

2. การแต่ง หมายถึง การปรับปรุงคุณภาพผิวชิ้นงาน โดยไม่มีความตั้งใจที่จะขจัดเนื้อสาร ชิ้นงานหรือสิ่งสกปรกออก แต่มีเจตนาที่จะปรับปรุง เช่น การยิงย้าผิวหรือการเคลือบ การขัด โดยการใช้เครื่องขัดโลหะนิยมใช้อยู่ 3 แบบ คือ

- 1) เครื่องขัดแบบจานกลม
- 2) เครื่องขัดแบบแกนหมุน
- 3) เครื่องขัดแบบสายพาน

การขัดแต่งผิว

แม้ว่าเราจะได้จำแนกการตกแต่งผิว ออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังที่ได้กล่าวมา วิธีการจำแนก อาจทำได้หลายอย่าง การจำแนกอย่างหยาบ ๆ เพื่อความสะดวกในการเรียกนั้น อาจจะแบ่งแล้ว การตกแต่งผิวออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การขัด ในที่นี้อาจ หมายถึง การขจัดเอาเนื้อสารชิ้นงาน และการขจัดเนื้อสิ่งสกปรกออกจากชิ้นงาน คือ รวมเอาการขจัดเนื้อผิวชิ้นงานรวมกันการทำความสะอาดเข้าด้วยกัน

2. การแต่ง หมายถึง การปรับปรุงคุณภาพผิวชิ้นงานโดยไม่มีความตั้งใจที่จะขจัดเนื้อสารชิ้นงานหรือสิ่งสกปรกออก แต่มีเจตนาที่จะปรับปรุง เช่น การยิงย้าผิวหรือการเคลือบ

การขัดโดยการใช้เครื่องขัด

เครื่องขัดเป็นเครื่องมือที่ใช้ขัด รอยขรุขระ รอยนูน รอยเชื่อม เพื่อให้แผ่นโลหะเชื่อมต่อเรียบ เป็นแผ่นเดียวกัน และนอกจากนี้เครื่องขัดยังใช้ขัดสีเดิม ตรงส่วน หรือบริเวณที่ไม่ต้องการออกอีกด้วย เครื่องขัดโลหะนิยมใช้กับงานขัดมืออยู่ 3 แบบ คือ

- 1) เครื่องขัดแบบจานกลม
- 2) เครื่องขัดแบบแกนหมุน
- 3) เครื่องขัดแบบสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องขัดแบบจานกลม (จานหมุน) เครื่องขัดแบบจานกลมเป็นที่นิยมกันแพร่หลายกันมากที่สุด ในหมู่ช่างขัดตัวถัง เครื่องขัดชนิดนี้สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ขัดรอยเชื่อม รอยบุรุษ รอยขรุขระ ได้อย่างดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังเปลี่ยนจานกลมจากชนิดหินขัด เป็นชนิดผ้าทรายได้อีกด้วย ซึ่งผ้าทรายจะใช้ขัดสีเดิมออกจากโลหะ ทำให้โลหะสะอาด และเรียบพอที่จะเตรียมงานพ่นสีได้ จานกลมจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 7-9 นิ้ว และเครื่องขัดแบบจานกลมบางชนิดจะใช้ไฟฟ้า และบางชนิดจะใช้ไฟฟ้า และบางชนิดจะใช้ความกดดันลม

2. เครื่องขัดแบบแกนหมุน จะให้ประโยชน์ในการขัดรอยเชื่อม รอยขรุขระได้ดี เช่นเดียวกับแบบจานกลม แต่เครื่องขัดชนิดนี้จะเหมาะสมกับการขัดบริเวณส่วนโค้ง ส่วนเว้าบริเวณแคบ ๆ ได้ดี

3. เครื่องขัดแบบสายพาน เครื่องขัดแบบนี้มีประโยชน์ในการขัดสีเดิมออกจากโลหะและเป็นการขัดงานครั้งสุดท้าย ส่วนดี คือ จะมีที่ดูดเศษผง ฝุ่นละอองของสีเข้าไปในถังเก็บ ซึ่งเป็นการป้องกันไม่ใช้ช่างดูดเศษผงเข้าปอดได้

หมายเหตุ เครื่องขัดทั้ง 3 แบบนี้ ผู้ปฏิบัติงานเวลาใช้ให้ระวังอันตราย ในเวลาที่เปลี่ยนผ้าทรายหรือหินเจียรนัยให้ชนให้แน่น ผู้ใช้เครื่องขัดต้องสวมหน้ากากหรือแว่นตา หรือกาดสวมเอาไว้ เพื่อป้องกันสะเก็ดโลหะ และอันตรายอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นเวลาจับถือให้แน่นยืนให้ถูกหลัก ทรงตัวให้ดีด้วย

การตกแต่งผิวทางอุตสาหกรรม สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ตกแต่งโดยใช้วิธีกล หรือโดยแรงคน หรือการเคลือบผิวด้วยสารอินทรีย์ โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือทั้งสองวิธี เช่น การพ่นสี จุ่มสี เป็นต้น
2. ชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า หรือการเคลือบผิวด้วยสารอนินทรีย์ เช่น การชุบนิเกิล โครเมียม เป็นต้น

## 2.29 การเคลือบสี

การเคลือบผิวด้วยสี มีวิธีการเคลือบได้หลายวิธี ดังนี้

2.29.1 การพ่นด้วยอากาศ (AIR SPRAYING) ในระบบการพ่นแบบใช้อากาศ สาร

เคลือบ ซึ่งเป็นของเหลวจะอยู่ในถังปิดที่มีความดันไม่เกิน 100 ID / M ความดันที่ผลึก ให้สารเคลือบไหลไปตามท่อเข้าสู่หัวพ่น ก่อนจะถึงปลายหัวพ่นจะมีกระแสอากาศ ซึ่งมีความเร็วสูงไหลเข้ามาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ออกทั้งหมดมีเหตุผลเบื้องหลังและต้องอ้างอิงถึงใจของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข



การพ่น โดยอาศัยไฟฟ้าสถิตยนี้สามารถให้ประสิทธิภาพสูงมากในบางกรณีอาจใกล้เคียง 100 เปอร์เซ็นต์ คือมีสีที่พ่นพลาดไปจากชิ้นงานน้อยมาก

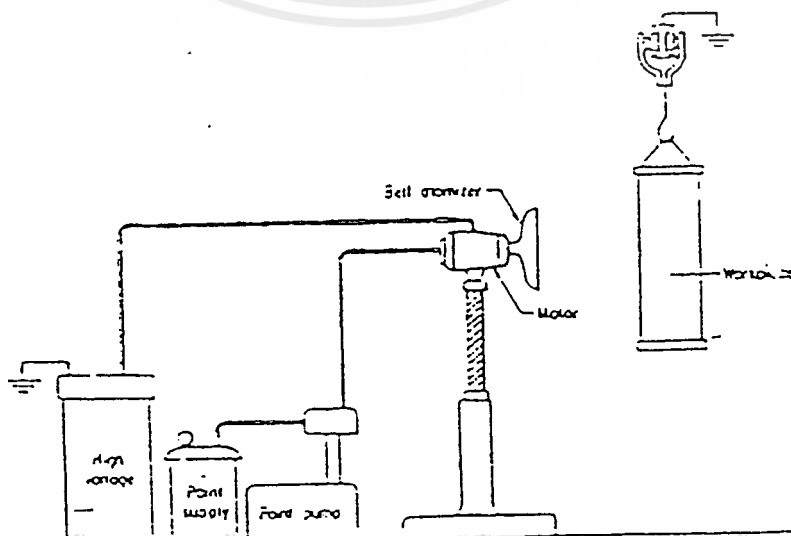
ภาพที่ 39

แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตยชนิด BLADE METHOD



ภาพที่ 40

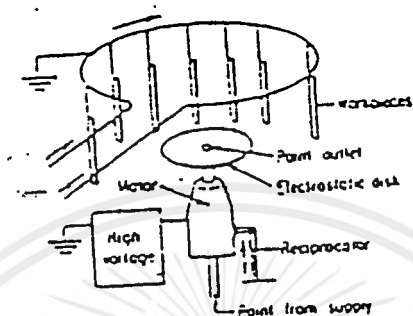
แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตยชนิด BELL METHOD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

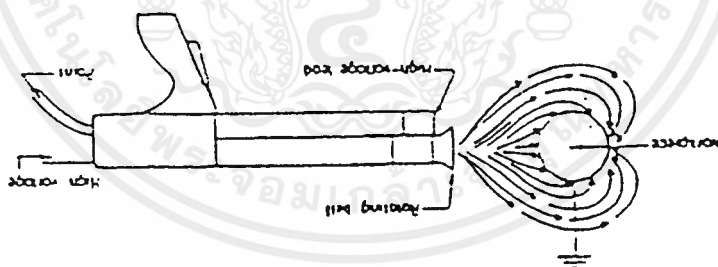
ภาพที่ 41

แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด OISK METHOD



ภาพที่ 42

แสดงการพ่นโดยอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ชนิด BELL HANDGUN METHOD

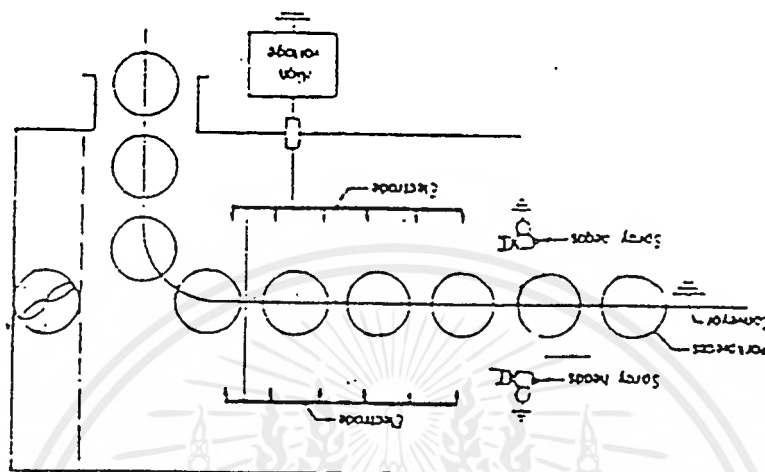


2.29.3 การพ่นด้วยอากาศ และอาศัยไฟฟ้าสถิตย์ (AIR ELECTROSTATIC SPRAYING) วิธีนี้ ใช้พ่นชนิดใช้อากาศ (AIR SPRAY GUN) เพื่อพ่นละอองสารเคลือบ เมื่อสารเคลือบถูกพ่นออกจากหัวพ่น แล้วจะมี HIGH VOLTAGE ELECTRODE ถ่ายประจุไฟฟ้า ให้แก่สารเคลือบ

ในระบบอุตสาหกรรม นิยมให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปตามสายพานลำเลียง ส่วนหัวพ่นอยู่กับที่ การพ่นสารเคลือบนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าเคลือบจะกระทำในห้องพ่นสีไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 43

แสดงการพันด้วยอากาศและไฟฟ้าสถิตย์



## 2.29.4 การเคลือบด้วยโพลีเอไมด์ 11 (PA 11)

โพลีเอไมด์ 11 หรืออาจจะเรียกว่า ไนลอน 11 ก็ได้ เป็นพลาสติกประเภท ไนลอน ที่มีคาร์บอนอะตอม ถึง 11 ตัว ทำให้คุณสมบัติของมันเหนือกว่าไนลอนพื้นฐานทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นคุณสมบัติทางกล ทางไฟฟ้า ทางเคมี หรือแม้กระทั่งคุณสมบัติด้านการทนทานต่อสภาวะแวดล้อมก็ตาม

1. มีจุดหลอมเหลวต่ำ เมื่อเทียบกับโพลีเอไมด์อื่น ๆ มีค่า  $T_M$  อยู่ที่  $188\text{ C}$  ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการเคลือบที่ต้องการความเร็วสูงเหนือกว่าสารต่าง ๆ ที่ใช้ความร้อยช่วยในการชุบทั้งเส้น
2. สามารถชุบชิ้นงานได้ทั่วถึง แม้แต่ในมุมอับ
3. ทนต่อการเสียดสี
4. ทนต่อการกระแทกและมีการยึดเกาะที่เหนียวแน่นถาวร แม้ผลิตภัณฑ์ที่เคลือบจะได้รับแรงกระแทกจนเสียหาย แต่ส่วนที่เคลือบด้วย PA 11 จะไม่หลุดออก เหมือนการเคลือบด้วยสี
5. ทนต่อสารเคมีได้หลายชนิด และไม่มีพิษจึงนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารได้ด้วย

6. สามารถทำสีได้มากมายหลายสี ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการทางด้านความสวยงามได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.30 สีและการใช้งาน (ที่มา-การออกแบบผลิตภัณฑ์ อ.พนธ์ รัตนทัศนีย์)

ทฤษฎีสี ทฤษฎีสีเราแบ่งออกเป็น 3 สี คือ

1. สีแดง (RED)
2. สีเหลือง (YELLOW)
3. สีน้ำเงิน (BLUE)

เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีจะทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น เมื่อนำมาเรียงกันเป็นวงจร โดยอาศัยหลักทฤษฎีสีสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. สีร้อน
2. สีเย็น

สีร้อน คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก (ADVANCING COLOURED) มีความสะดุดตาเมื่อมองไกล ๆ เป็นสีที่ให้ความกระชุ่ม กระชวย

สีเย็น คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึกไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตาสามารถมองได้นาน ๆ โดยไม่ระเคืองสายตา

### 2.30.1 การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์

นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีผลในการทำให้เกิดความรู้สึกในทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

### 2.30.2 การใช้สีเพื่อการออกแบบ

ควรใช้สีตกแต่งผิววนอก เพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจสำหรับการขายและความชอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อชักนำโน้มน้าวให้เกิดผล ทั้งทางการขาย ความสะดุดตา และความสวย ความงาม ความงามทั้งหลาย โดยประโยชน์ของสีก็แยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำหรือต่อต้านภาวะการทำลายจากภายนอก สำหรับวัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย แต่การที่จะตกแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์นั้น จะต้องการความงามในการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกถึงเป้าหมายสำหรับบอกการทำงาน หรือเตือนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครู ใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี และการกำหนดจากมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรกลต่าง ๆ ซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนในไว้ เช่น เครื่องจักรเคลื่อนที่ช้า เช่น เครื่องบรรจุทก หรือสก็ูตเตอร์ ควรใช้สีเหลืองเทาหรืออาจเป็นสีเหลืองที่บริเวณส่วนหรือกันชนและสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบา สะอาดรวมถึงการซ่อมสีก็ทำได้ง่าย ตัวอย่างเช่น รถนักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้นมักใช้สีในกลุ่มสีแดงหรือสีเหลือง

เครื่องจักรทางไฟฟ้าอาจใช้สีกล่องเป็นสีน้ำเงิน โดยที่ผิวภายในเป็นสีแดงเพื่อเตือนถึงอันตรายหรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าสูง ก็ใช้สีสดเตือนไว้กัน สำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาล กล่องหรือสิ่งแสดงต่าง ๆ ให้กากะบาทสีเขียวพื้นขาว เป็นต้น

### 2.30.3 ลักษณะของสีกับการใช้งาน

#### 1. สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าตัวแปรเปลี่ยนของสี)

สีสดใสกับสีดกใส

สีอ่อนตัดกับสีดกใส

สีอ่อนตัดกับสีเย็น

#### 2. สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

สีดำบนพื้นเหลือง

สีเหลืองบนพื้นดำ

สีแดงบนพื้นขาว

สีชมพูบนพื้นดำ

### 2.30.4 เทคนิคการใช้สี ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สี มีดังนี้

#### 1. สีกับรูปร่าง

#### 2. สีกับผิว

#### 3. สีกับวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. การกำหนดสี

## 5. เครื่องทำการทดสอบสี

## สีกับรูปร่าง (COLUR AND METERIAL)

สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้มเพราะสะท้อนแสงได้ดีทำให้จุดที่สะท้อนกลับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างไร จึงทำให้สีที่มีอยู่ตอนหลังเข้มกว่า

## สีและผิว (COLOUR AND TEXTURE)

สีและผิวของผลิตภัณฑ์ที่มีสีขรุขระ หรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุด หรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักร หรือส่วนที่มีการใช้เคลื่อนไหว ไม่ควรมีสีสัน เพราะจะทำให้ระคายคายตา ทำงานไม่สะดวก พยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียน ให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้ได้เป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่ใช้ตามความเป็นจริง

## สีกับวัสดุ (COLOUR AND METERIAL)

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท คือ

- 1) สีต่าง ๆ แลคเคอร์ และเคลือบมีหลายสี
- 2) โลหะ คือ พวกชุบโครเมียม นิกเกิล ชุบอลูมิเนียม มีแตกต่างกัน
- 3) พลาสติก มีสีต่าง ๆ มากมาย
- 4) เครื่องเคลือบดินเผา
- 5) แก้ว

## การกำหนดสี (COLOUR SPECTIFICATION)

การกำหนดสีในการออกแบบต้องกำหนด และในเมืองานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ไม่ได้ ก็คือ การกำหนดชนิดสีที่ต้องการบนแผ่นสีเหลี่ยมเล็ก บนตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องติดตามควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.30.5 ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

#### 1. ขนาด (SIDE)

สีอ่อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหม่ขึ้น

สีเข้ม ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

#### 2. น้ำหนัก

สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

#### 3. ความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก

2สีเย็น ทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

#### 4. อุดหนุน

สีร้อน ทำให้ความรู้สึกอบอุ่นไม่สบายใจ

สีเย็น ทำให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบายใจ

#### 5. ความสะอาด

สีเขียว เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน เช่น สีงาช้าง สีเหลืองอ่อน ฟ้ายอ่อน เขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา

#### 6. ความภูมิฐาน

สีเทาเป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกภูมิฐาน (อาจมีสีร้อนเน้นหน่อย) ตามปรกติ

สีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมสีเขียว และสีเทาแกมน้ำเงิน

อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเรา จะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่คนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ข้อนี้อาจเป็นผลมาแต่เหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังจิตใจแต่นั้นมา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ และชอบสีเขียว มากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบ

แตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้น จะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ความรู้สึกในเรื่องของเสียของผู้ออกแบบเองด้วย ไม่ว่าจะพิมพ์ ออกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.30.6 สีกับความรู้สึก

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ดีในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมีฐานันดรศักดิ์

สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอ่อนเป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งานเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขريم สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ที่ ใช้ได้ในเนื้อที่กว้าง ลดความจ้าของสีขาว และความลึกกลับของสีดำ และสามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูแล้วสบายใจ

สีดำ โดยปกติทำให้เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแต่มั่นคง การใช้สีดำสลับกับสีขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่นจะทำให้เกิดความกระบึกกระป๋ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรงและไม่ปกติ

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความสุขเย็นสามารถให้กับสีของฐาน หรือที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวมานี้เป็นสีด้านความงดงามที่เราตกแต่งลงบนสีวัสดุแต่ยังมีสีที่ควรรู้จักนั่นคือ สีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกของมันอีกมาก เช่นสีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเม่าสำหรับสีเทาขาวและดำ จะจัดเป็นสีที่เรียกว่า "สีเอกรงค์" ไม่ควรใช้ร่วมกันระหว่างแม่สี (สีเหลือง แดง น้ำเงิน)

สีสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดนี้เท่าไรนัก ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อกำหนดการในการใช้สีแทนสัญลักษณ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและควรระวังในการใช้ สำหรับผลิตภัณฑ์ คือ การเปลี่ยนแปลงของสีภายใต้แสงไฟต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดผลต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก จากตารางสะท้อนแสงของสีเราจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของสีต่าง ๆ ภายใต้จุดกำเนิดแสง ซึ่งให้เราทราบถึงลักษณะของสีที่เราต้องการได้

### 2.30.7 ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีต้องคิดว่าสีใช้นั้นกลมกลืนหรือแตกต่าง

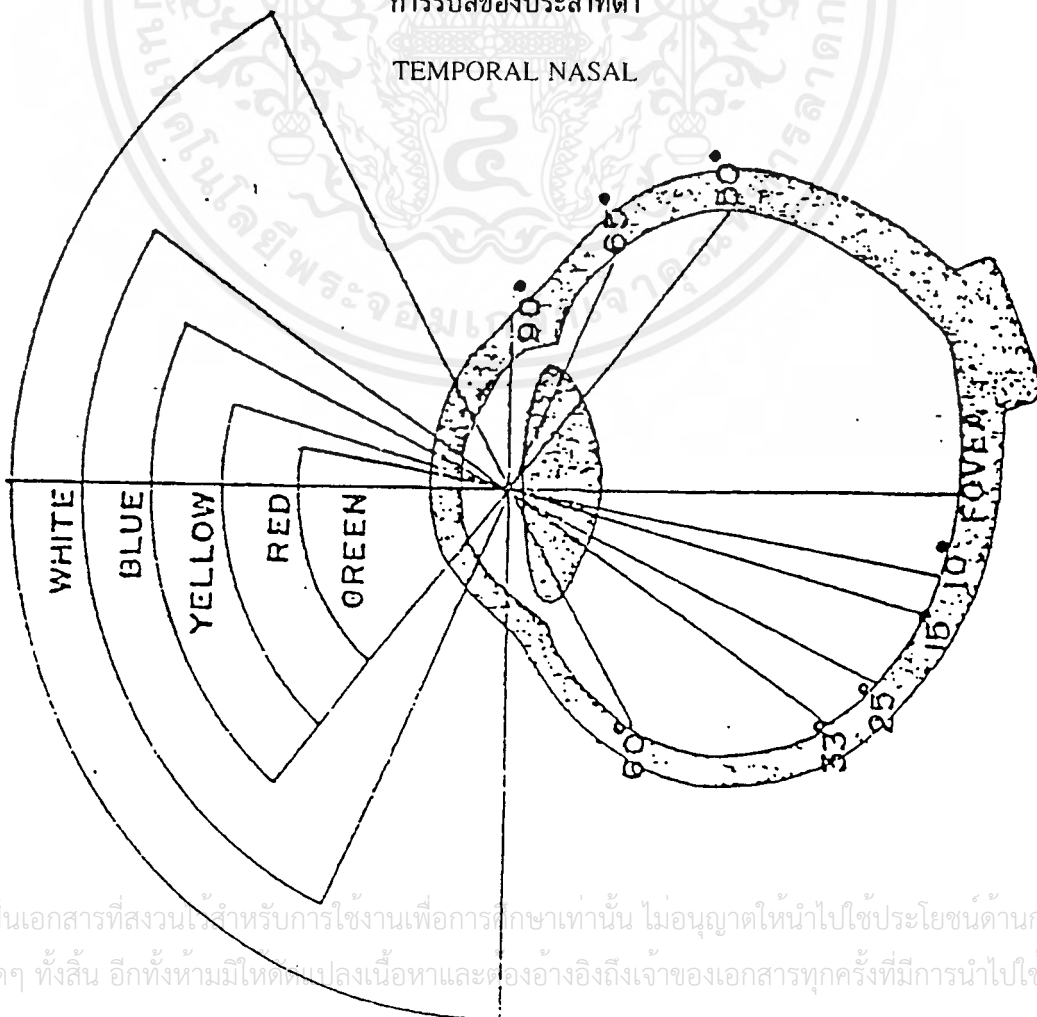
กับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้ามากไปจะทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกันสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีที่คล้ายเช่นเดียวกับท้องฟ้า ท้องนา แต่อาจเน้นให้สดชื่นขึ้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

2. การใช้สีให้คล้ายไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสาธง คาน เป็นต้น ส่วนที่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคาร ให้อยู่ในดุลยภาพที่ดี ด้วย การใช้สีไล่ น้ำสีส่วนบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่ เป็นต้น

3. ถ้าใช้สีให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระฉก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรที่จะปิดบังอำพรางความเป็นจริง หรือความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทำอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัยสีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

ภาพที่ 114  
การรับสีของประสาทตา  
TEMPORAL NASAL



### 2.30.8 กราฟิคและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

กราฟิคและตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์ ก็นับเป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่ง ในการออกแบบ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นที่พบเห็นทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ เป็นสมบัติของทางราชการ และยิ่งช่วยให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการจัดตั้งด้วย เช่น สามารถใช้ในการรับรองขยะมูลฝอยได้ เหมือนถังขยะบนบาทวิถีทั่วไป เป็นต้น

ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีการสื่อความหมายในสิ่งเหล่านี้คือ

1. ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ เป็นของหน่วยงานใด
  2. ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ มีจุดประสงค์ในการใช้งานอย่างไร
  3. ทราบถึงวิธีการใช้งาน เพื่อให้เกิดความสะดวก และใช้งานได้อย่างถูกต้อง เช่น ตำแหน่งที่จะทำการทิ้งขยะ , ใช้รองรับขยะประเภทไหนได้บ้าง หรือประเภทของขยะที่ไม่ควรทิ้ง
  4. ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกนึกต่อการรักษาความสะอาด และการใช้สาธารณะสมบัติ
- ที่ดีด้วย

### 2.31 การศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์

2.31.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานของโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ในโรงพยาบาลรัฐบาล ดังนี้

สภาพการใช้งานของโตะวินิจฉัยโรคจะวางตั้งอยู่ที่เดิมไม่มีการเคลื่อนย้าย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะของการเก็บอุปกรณ์ที่ใช้วินิจฉัยโรคมากกว่า โดยพยาบาลจะเป็นผู้จัดเก็บหลังเลิกใช้ หรือนำอุปกรณ์ เช่น ปรอท และไม้กดลิ้นที่ใช้แล้วไปให้ผู้ช่วยพยาบาล ทำความสะอาด แล้วนำอุปกรณ์อันใหม่มาวางบนโตะของแพทย์ เพื่อเตรียมวินิจฉัยโรคผู้ป่วยต่อไป

2.31.1.1 จะออกให้บริการวินิจฉัยโรคทั่วไป โดยการให้ยาเท่านั้น ทุกวัน  
จันทร์ - ศุกร์ เวลา 8.00 น. - 15.00 น.

2.31.1.2 หลังจากเวลา 15.00 น. เป็นต้นไป ผู้ป่วยสามารถรับการวินิจฉัยโรค โดยแพทย์ที่มาเข้าเวรใช้เวลาเข้าเวร 3 ชั่วโมง ต่อมาจะมีแพทย์มาเข้าเวรต่อไปเรื่อย ๆ จนถึงเวลาทำงานปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.31.1.3 โรงพยาบาลหยุด วันเสาร์ - อาทิตย์ แต่ผู้ป่วยสามารถไปโรงพยาบาลให้แพทย์วินิจฉัยโรคได้ด้วยหมอที่มากเข้าเวรและนางพยาบาล

2.31.1.4 ทุกวันพุธเวลา 13.00 น. - 15.00 น. และวันศุกร์ เวลา 8.00 น. - 15.00 น. จะเปิดห้องวินิจฉัยโรคเป็นคลินิก ซึ่งส่วนใหญ่ ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว หรือผู้ป่วยที่แพทย์นัดให้มาตรวจเวลานี้ เช่น วันพุธตอนบ่าย จะเปิดเป็นคลินิก เฉพาะผู้ป่วยที่เป็นโรคความดันโลหิต เท่านั้น ถ้าผู้ป่วยมีอาการนอกเหนือจากนี้ ต้องไปตรวจกับแพทย์กับแพทย์ที่มาเข้าเวรประจำเวลานี้

#### ช่วงเวลาการให้บริการของแพทย์

1. เวลา 8.00 น. - 15.00 น. ระยะเวลาให้บริการวินิจฉัยโรค ประมาณ 6 ชม.

ต่อ 1 วัน

2. แพทย์ 1 คน เข้ามาทำงาน 3 วัน / 1 สัปดาห์

2.31.2 การศึกษาข้อมูลประเภทผู้ใช้บริการและสถานที่  
หน่วยตรวจโรคทั่วไป (อายุรศาสตร์)รับผู้ป่วยตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไป ทั้งผู้ชาย

และผู้หญิง

2.31.3 สถานที่ที่แพทย์จะไปให้การวินิจฉัยโรคผู้ป่วย

3.4.3.1 โรงพยาบาลรัฐบาล

3.4.3.2 โรงพยาบาลเอกชน

3.4.3.3 คลินิกรักษาโรค

2.31.4 ลักษณะของพื้นที่ที่ใช่วางโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์

โดยทั่วไปการปฏิบัติการของแพทย์ในโรงพยาบาลแต่ละแห่งจะไม่ค่อยมีปัญหา

หาในการตั้งวางโต๊ะวินิจฉัย เพราะเป็นพื้นที่เรียบ

ภาพที่ 45  
แสดงพื้นผิวที่เป็นกระเบื้องปูพื้น



1. ชนิดพื้นผิวเป็นกระเบื้องปูพื้น

ลักษณะพื้นผิวที่เป็นกระเบื้องปูพื้น สภาพแข็งแรง แต่ถ้าหากปูกระเบื้องได้ระดับที่ไม่สม่ำเสมอ พื้นที่จะไม่เรียบเท่าที่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 46  
แสดงลักษณะของหินขัด



## 2. ชนิดหินขัด

ลักษณะหินขัดจะเป็นผิวเรียบ สีนอ่อน ๆ สภาพแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

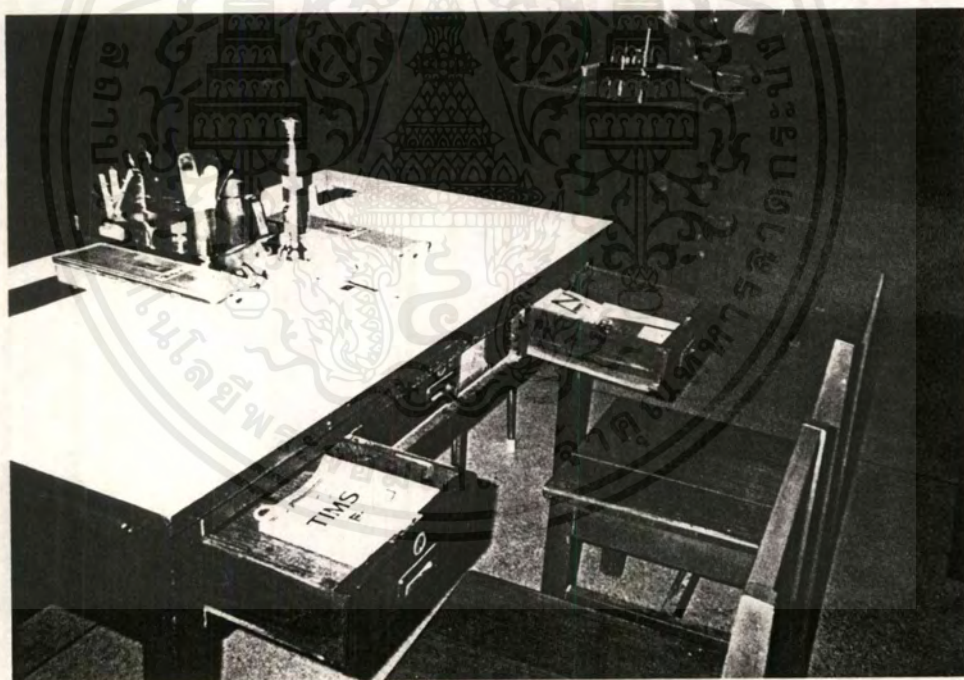
### 2.31.5 สภาพแวดล้อมของห้องวินิจฉัยโรค

ห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปของโรงพยาบาลตามที่ได้ไปศึกษา และหาข้อมูล ลักษณะของห้องมีอยู่ ห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปของโรงพยาบาลตามที่ได้ไปศึกษา และหาข้อมูลได้ลักษณะของห้องมีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ

2.31.5.1 ห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบรวมเนื่องจากมีผู้ป่วยมารับการรักษาจำนวนมาก มีขนาดประมาณ 12 เมตร x 25 เมตร ซึ่งจะรวมไปถึง ห้องตรวจโรครวม โดยจะให้ผู้ป่วยจะเข้ามานั่งรอภาพในห้องนี้เพื่อรอพบแพทย์ ภายในห้องวินิจฉัยโรคขนาดใหญ่จะมีแพทย์สามารถให้การวินิจฉัยโรคได้เต็มที่ ประมาณ 32 คน

ภาพที่ 47

แสดงภาพโต๊ะของแพทย์ในห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบรวม



2.31.5.2 ห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบ(แยกตรวจ) เป็นห้องตรวจโรคทั่วไปของโรงพยาบาล สำหรับแพทย์ 1 คนต่อ 1 ห้องตรวจ ซึ่งมีขนาดที่ไม่เท่ากัน และการออกแบบของทางโรงพยาบาล แต่ก็ต้องขึ้นอยู่กับงบประมาณของการสร้างโรงพยาบาลแห่งนั้น ๆ และโดยส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากภายในห้องตรวจโรคทั่วไป จะมีเตียงผู้ป่วยโตะวินิจฉัยโรคของแพทย์ และมีอุปกรณ์วางบนโตะ ขนาดของห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปที่ได้สรุปออกมาสามารถแบ่งออกเป็นขนาดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ขนาดห้อง 3 เมตร x 4 เมตร
2. ขนาดห้อง 3 เมตร x 5 เมตร
3. ขนาดห้อง 5 เมตร x 4 เมตร
4. ขนาดห้อง 5 เมตร x 5 เมตร

สำหรับโรงพยาบาลที่มีพื้นที่น้อย ขนาดพื้นที่ภายในห้องตรวจจะมีขนาดเล็กซึ่งต้องเหมาะสมกับพื้นที่ ที่ต้องการให้คุ้มค่าที่สุด ขนาดห้องจึงเล็กกระทัดรัด พอเหมาะกับการวินิจฉัยโรคของแพทย์ ภายในห้องโดยภายในห้องตรวจโรคทั่วไป จะให้ผู้ป่วยนั่งรอนอกห้องแล้ว รอให้พยาบาล เรียกชื่อผู้ป่วยก่อน ถึงจะเข้าไปได้ของโรงพยาบาลเอกชนจะมีอุปกรณ์ครบถ้วนมากกว่าของรัฐบาล

ภาพที่ 48

แสดงภาพโตะของแพทย์ในห้องวินิจฉัยโรคทั่วไปแบบห้องแยก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโรงพยาบาลเอกชน ลักษณะของห้องตรวจโรคทั่วไป เป็นแบบแยกตรวจ เหมือนของรัฐบาล คือ แพทย์ 1 คนต่อ 1 ห้องตรวจ และมีนางพยาบาลอีก 1 คน ในห้องตรวจของโรงพยาบาลเอกชนนั้นมีโต๊ะหรือตู้ สำหรับวางอุปกรณ์การวินิจฉัยโรคทั้งหมดโดยเฉพาะ ดังนั้น อุปกรณ์ต่าง ๆ จะนำมาวางบนโต๊ะเมื่อมีผู้ป่วยมาให้แพทย์ตรวจ โดยนางพยาบาลจะช่วยหยิบอุปกรณ์มาให้แพทย์ และนำไปเก็บด้วย

### สรุป

ความแตกต่างของโรงพยาบาลเอกชน และรัฐบาลมีข้อแตกต่างกันมาก แล้วแต่ผู้ป่วยว่าจะเลือกรับบริการที่โรงพยาบาลแห่งใด ซึ่งโรงพยาบาลรัฐบาลนั้นได้แบ่งแยกเฉพาะห้องตรวจนั้นจะไม่ให้ปนกัน โดยการตรวจโรคทั่วไปนั้น จะเป็นการรักษาโดยการให้ยา หากมีอาการนอกเหนือจากนั้น แพทย์จะส่งผู้ป่วยไปตามแผนการรักษาเฉพาะโรคของผู้ป่วย เช่น การรักษาโรคทั่วไป จะอยู่ชั้นที่ 2 หรือการปวดท้อง เมื่อมาตรวจอาการที่ห้องตรวจโรคทั่วไปแล้ว แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นไส้ติ่งอักเสบ ต้องผ่าตัด แพทย์จะส่งตัวผู้ป่วยไปให้อีกห้องตรวจหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดโดยเฉพาะ

#### 2.31.6 การจัดพื้นที่ภายในห้องวินิจฉัยโรคทั่วไป

การจัดพื้นที่ในห้องตรวจโรค (วินิจฉัยโรค) ทั่วไป โดยการให้ยาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

ประเภทที่ 1 ลักษณะของอาจจะใหญ่ เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ โดยให้แพทย์นั่งรวมกัน 2 คน/1 โต๊ะ ส่วนด้านข้างและด้านหน้าจะให้ผู้ป่วยนั่ง และจะมีห้องตรวจอาการแบบนอนอยู่บริเวณรอบนอก

## 2.32 การศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป

ขนาดของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ที่มีจำนวนแพทย์มากและผู้ป่วยมากตามกันไป พื้นที่ที่ใช้ต้องมีประโยชน์ที่สุด โดยให้แพทย์ 2 คน นั่งรวม 1 โต๊ะ และใช้มานานแล้ว ยังไม่ได้เปลี่ยนแปลง เพื่อรองรับผู้ป่วยที่เพิ่มมากขึ้น หรือโต๊ะ 1 ตัว ต่อแพทย์ 1 คน ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

2.32.1 แบบที่ 1 ขนาดโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ที่แพทย์นั่ง 2 คน ต่อ 1 โต๊ะจะมีขนาด 75 x 150 x 70 เซนติเมตร ซึ่งนำอุปกรณ์วินิจฉัยโรคไว้ตรงกลางโต๊ะเพื่อใช้ร่วมกัน

ภาพที่ 51

แสดงโต๊ะของแพทย์ที่ใช้วินิจฉัยโรคของแพทย์ แบบที่ 1



### ข้อดี

1. ประหยัดเนื้อที่ของโต๊ะสำหรับการตั้งวางในห้องตรวจ
2. ดูแล้วมีระเบียบ
3. วัสดุเป็นไม้ มีราคาแพง และหาได้ยากแล้ว
4. แพทย์ปรึกษาอาการของผู้ป่วยได้

### ข้อเสีย

1. ผู้ป่วย 2 คน ต่อแพทย์นั่งตรวจโรค 2 คน ทำให้เกิดเสียงรบกวนกันในระยะใกล้
2. บางครั้ง อุปกรณ์ที่วางบนโต๊ะอาจต้องใช้ร่วมกันทำให้แพทย์ไม่สะดวกแก่การตรวจ
3. การที่แพทย์ตรวจโรคผู้ป่วยไม่เป็นการส่วนตัว
4. ไม่สะดวกในการบันทึกอาการผู้ป่วยในแฟ้มประวัติ

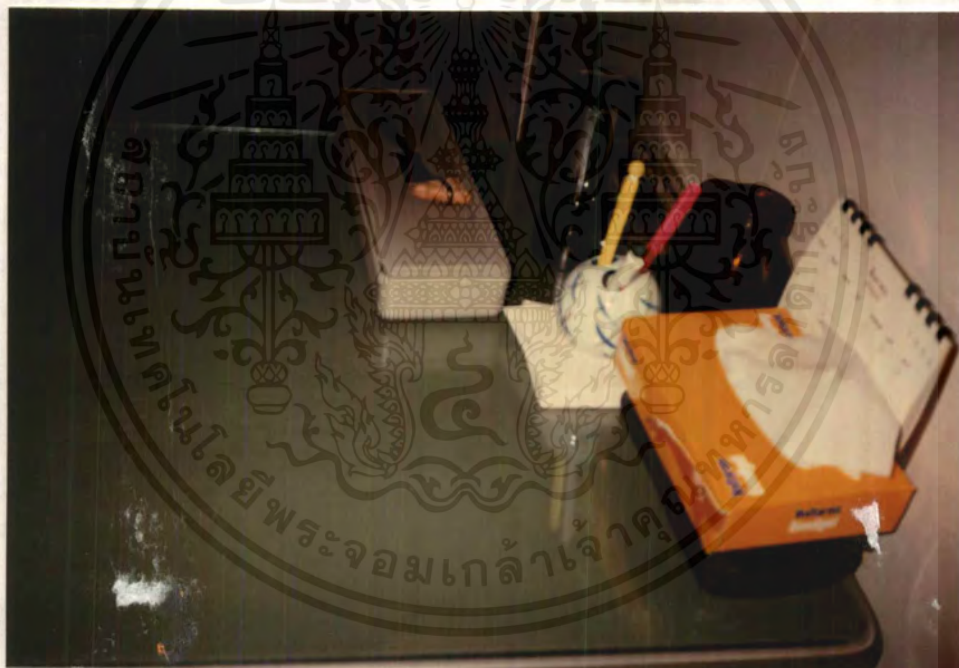
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงราชการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.2 แบบที่ 2 ขนาดโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ จะใช้โต๊ะที่มีขายอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด ซึ่งสะดวกในการจัดซื้อหา และแข็งแรง ส่วนใหญ่วัสดุที่ใช้ในการผลิต คือ เหล็ก ซึ่งมีขนาดดังต่อไปนี้

1. ขนาด 600 x 1000 x 750
2. ขนาด 610 x 1067 x 750
3. ขนาด 660 x 1219 x 750
4. ขนาด 700 x 1000 x 750

ภาพที่ 52

แสดงลักษณะโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ แบบที่ 2



#### ข้อดี

1. หาซื้อง่าย มีจำหน่ายอยู่ทั่วไป
2. สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
3. มีรูปแบบที่มาตรฐาน

#### ข้อเสีย

1. ไม่ตรงกับประโยชน์ใช้สอย
2. ราคาแพง
3. รูปแบบไม่สวยงาม
4. ไม่มีเอกลักษณ์ในการใช้วินิจฉัยโรคของโรงพยาบาล

#### 5. รูปแบบไม่ทันสมัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.32.3 แบบที่ 3 ขนาดโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ที่อยู่ตามโรงพยาบาล ซึ่งหาซื้อได้ง่ายตามท้องถิ่น ซึ่งจะมีมากตามโรงพยาบาลประจำจังหวัด หรือสถานีอนามัย วัสดุส่วนใหญ่จะเป็นไม้อัด ซึ่งมีมากในท้องถิ่น และมีราคาถูก ซึ่งมีขนาด ดังต่อไปนี้

1. ขนาด 600 x 800 x 750
2. ขนาด 600 x 800 x 700

### รูปที่ 53

แสดงลักษณะโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์แบบที่ 3



#### ข้อดี

1. ราคาถูก
2. หาซื้อง่าย มีอยู่ในท้องถิ่น
3. น้ำหนักเบา

#### ข้อเสีย

1. วัสดุที่ใช้ไม่คงทน ไม่ทนต่อรอยขีดข่วน
2. ไม่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว
3. การทำความสะอาดได้ยากเนื่องจากทำจากไม้
4. ไม่เหมาะสมในการวางอุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์ อุปกรณ์อาจหล่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.33 ปริมาณความต้องการแพทย์

ปัจจุบัน ความต้องการแพทย์ในแต่ละปีมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรไทยได้  
ได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากจำนวนประชากรไทยได้เพิ่มมากขึ้นอีก ซึ่งสามารถแบ่งกำลังคนทางแพทย์  
คือ แพทย์จำนวน 13,358 คน

1. แพทย์กระทรวงสาธารณสุข	จำนวน	5,587	คน
2. แพทย์กระทรวงอื่น ๆ	จำนวน	4,093	คน
3. แพทย์รัฐวิสาหกิจ	จำนวน	604	คน
4. แพทย์เทศบาล	จำนวน	523	คน
5. แพทย์เอกชน	จำนวน	2,551	คน

### 2.34 จำนวนโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของโรงพยาบาล

ในปัจจุบันผู้ป่วยมีมากขึ้นและจำนวนของแพทย์ที่มีต่อประชากรจึงไม่พอเพียงแพทย์แต่ละคนไม่จำเป็นต้องรักษาหรือวินิจฉัยโรคทุกวันดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนเวรตรวจโรคผู้ป่วยซึ่งโรงพยาบาลมีโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป ไม่ว่าจะตรวจแบบห้องรวมหรือแบบแยก โดยมีประมาณ 8-20 ตัว

### 2.35 สถานพยาบาลของรัฐบาลในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

โดยไม่นับรวมสถานเอนามัยและสหกรณ์ยาของตำบล สามารถแบ่งได้ดังนี้

#### 2.35.1 กรุงเทพมหานคร มีสถานพยาบาล คือ

1. โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	จำนวน	5	แห่ง
2. สถาบันเฉพาะทาง	จำนวน	22	แห่ง
3. โรงพยาบาลทั่วไป	จำนวน	32	แห่ง

#### 2.35.2 ภาค 4 ภาคของประเทศ

1. โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	จำนวน	4	แห่ง
2. โรงพยาบาลศูนย์	จำนวน	17	แห่ง

#### 2.35.3 จังหวัด (ทั่วประเทศ )

1. โรงพยาบาลทั่วไป	จำนวน	69	แห่ง
--------------------	-------	----	------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.35.4 อำเภอ (ทั่วประเทศ )

1. โรงพยาบาลชุมชน	จำนวน	642	แห่ง
	รวม	791	แห่ง

## 2.36 ศึกษาสัดส่วนผู้ใช้

2.36.1 เพื่อศึกษาจากข้อมูล พบจะทราบได้ว่าผู้ใช้บริการนั้น มีความแตกต่างกันในเรื่องอายุ คือมีตั้งแต่เด็กอายุ 12 ปี ขึ้นไป จนถึงคนแก่อายุ 60 ปีขึ้นไป มีทั้งเพศหญิง และชาย

ตารางที่ 27

แสดงการเจริญเติบโตของวัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่

อายุ/ปี	การเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลง	ความสูงเฉลี่ย	ความสูงนั้ง
12-14	มัธยมต้น	145.45	101.80
15-17	มัธยมปลาย	161.50	113.10
18	ขึ้นไป	166.20	123.15

ภาพที่ 54

แสดงสภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป



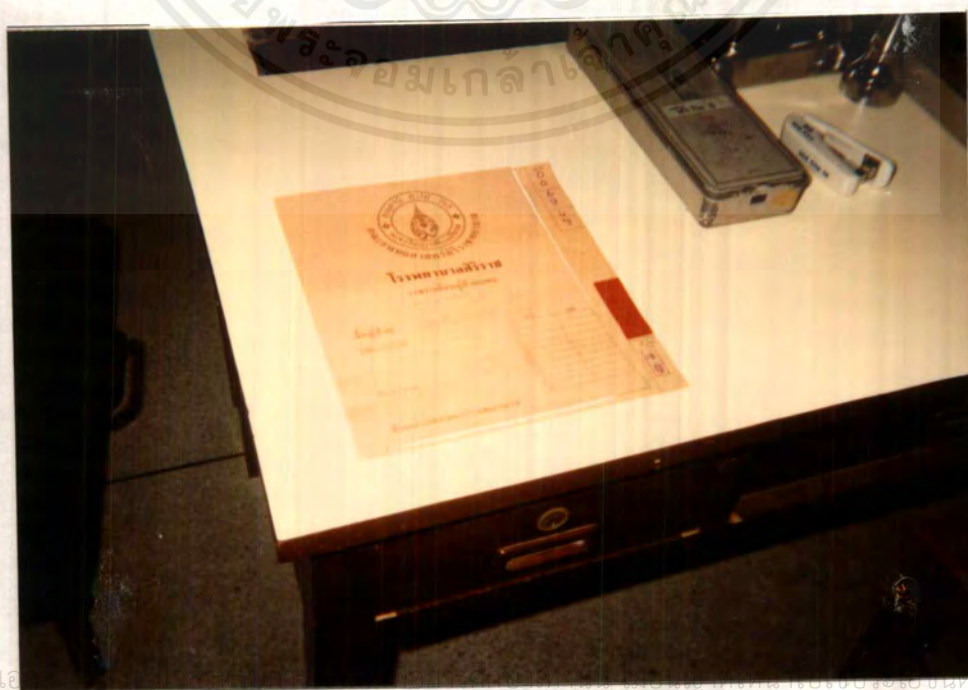
ภาพที่ 55

สภาพการวางอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป



ภาพที่ 56

สภาพการวางของแฟ้มประวัติผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานการดำเนินงานของศูนย์สุขภาพชุมชนและศูนย์สุขภาพชุมชนในการดำเนินงาน  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57  
แสดงการจัดวางเก้าอี้



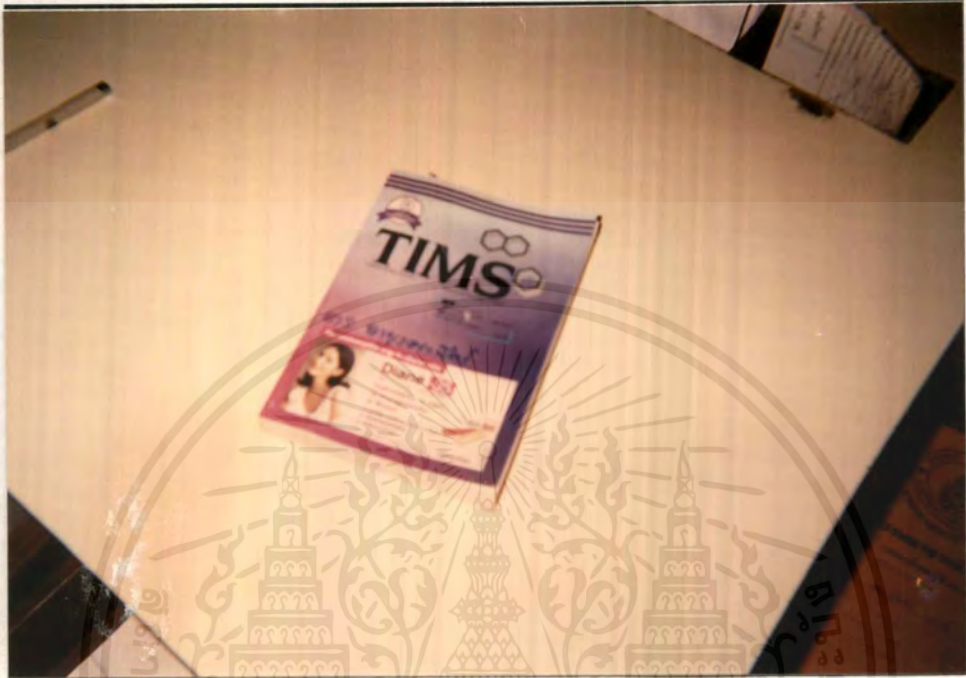
ภาพที่ 58  
แสดงการเก็บอุปกรณ์ไว้ในลิ้นชัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 59

แสดงหนังสือคู่มือของแพทย์เรื่องเกี่ยวกับการสั่งยาให้ผู้ป่วย



### 2.36.2 สัตส่วนของแพทย์และผู้ป่วย

จากการศึกษาข้อมูลในเรื่องของสัดส่วน ที่ใช้ในการออกแบบ แพทย์ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทั้งหญิงและชาย ส่วนใหญ่อยู่อายุประมาณ 22 - 60 ปี สามารถใช้สัดส่วน ซึ่งเป็นมาตรฐาน คือ ค่าความสูงเฉลี่ยของชายและหญิงในวัยนี้ได้ ซึ่งค่าเฉลี่ยของคนไทย คือ

ความสูงเฉลี่ยของชายไทยมีอายุระหว่าง 22 - 50 ปี คือ 165.20 เซนติเมตร และ ความสูงเฉลี่ยของหญิงไทยเฉลี่ย 155.0 เซนติเมตร ซึ่งเฉลี่ยต่างกัน 10 เซนติเมตร

ช่วงกราฟจะเห็นได้ว่า ความสูงชาย 90% จะอยู่ระหว่าง 157.27 - 175.60 เซนติเมตร และหญิงอยู่ระหว่าง 147- 162 เซนติเมตร

ความสูงต่างจาก MAXIMUM =  $174.2 - 143.0 = 31.2$  เซนติเมตร เราสามารถใช้กราฟในช่วง 90% เป็นตัวแทนความสูงทั้งหมดของแพทย์ได้ คือ

ความแตกต่างความสูงอยู่ระหว่าง 143 และ 174.2 ซึ่งมีค่าประมาณ 31.2 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการแข่งขันเพื่อการแข่งขันเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.36.3 การศึกษาความต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์กับแพทย์

จากการศึกษาพบว่าแพทย์ทั้งหญิงและชายอายุประมาณ 22 - 50 ปี ประมาณ 70% ดังนั้นการออกแบบต้องคำนึงสภาพของแพทย์ผู้วินิจฉัยโรคทั่วไปเป็นหลัก

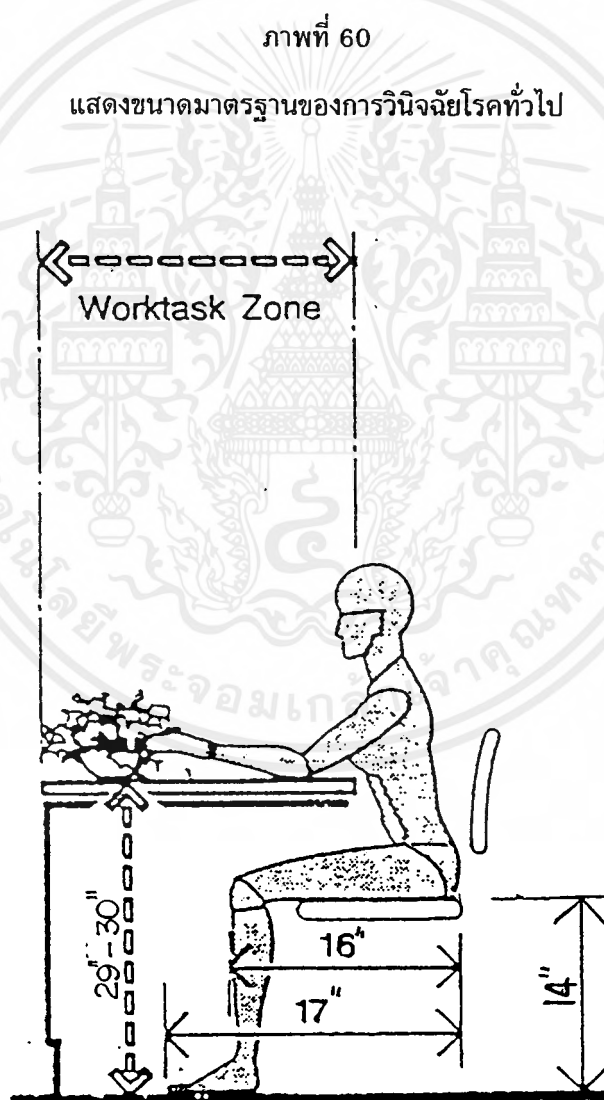
1. โตะใช้ส่วนสูงพอเหมาะสำหรับแพทย์ในการวินิจฉัยโรคทั่วไปให้แก่ผู้ป่วย คือ โตะสูงได้ระดับของการทำงานของแพทย์
2. มีที่วางถาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์ ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสะดวกในการหยิบจับของแพทย์
3. มีที่วางแฟ้มประวัติผู้ป่วยได้ และมีที่วางหนังสือคู่มือของแพทย์ โดยไม่ต้องอยู่ในลิ้นชัก เพื่อการดึงเข้า-ออก
4. การใช้งานเหมาะสมกับสถานที่ และความต้องการของแพทย์และผู้ป่วย ในที่นี้มีทั้งชาย และ หญิง

2.36.3.1 ในการออกแบบจะนำค่าความสูงของแพทย์มาเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ โตะวินิจฉัยโรคทั่วไป โดยความสูงยืนเฉลี่ย 160.6 เซนติเมตร

ความสูงยืน	160.63	เซนติเมตร
ความสูงระดับสายตา	149.63	เซนติเมตร
ความสูงระดับไหล่	122.64	เซนติเมตร
ความสูงระดับข้อศอก	100.00	เซนติเมตร
ระห่างจุดปลายไหล่	35.05	เซนติเมตร
ระยะศอก(ขณะงอ)ถึงจุดกึ่งกลางกำปั้น	31.10	เซนติเมตร
ระยะห่างระหว่างไหล่ถึงจุดกลางกำปั้น	60.40	เซนติเมตร
ความกว้างระดับศอก	45.37	เซนติเมตร
ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ตา	73.87	เซนติเมตร
ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ปุ่มไหล่	52.49	เซนติเมตร
ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ศอกขณะงอ	21.20	เซนติเมตร
ความสูงระดับพื้นที่นั่ง - ต้นขา	14.20	เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ความสูงจากพื้น - ล่างบนของเข่า 35.56 เซนติเมตร  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

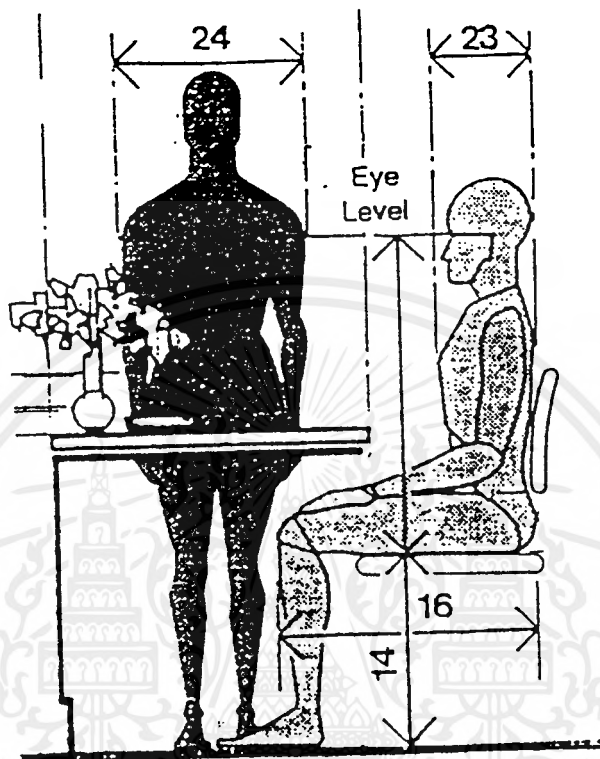
ระยะกันถึงหัวเข้า	40.64 เซนติเมตร
ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83 เซนติเมตร
ความกว้างของไหล่(ขณะนั่ง)	37.51 เซนติเมตร
ความกว้างของข้อศอก(กางออกในแนวระดับ)	84.20 เซนติเมตร
ความกว้างกางแขน	151.56 เซนติเมตร
ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81 เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61

แสดงขนาดมาตรฐานของการวินิจฉัยโรคทั่วไป



## 2.37 การศึกษาอาการป่วยโรคทั่วไปของผู้ป่วย

อัตราการเจ็บป่วย (อัตราต่อประชากร 1,000 คน )

1 . โรคระบบหายใจ	136.3
2 . อาการและภาวะไม่ชัดเจน	96.4
3 . โรคระบบย่อยอาหาร	73.1
4 . โรคติดเชื้อต่าง ๆ	60.7
5 . อุบัติเหตุ การถูกพิษ	39.8
6 . โรคผิวหนัง	30.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7 . โรคระบบเนื้อกล้ามเนื้อ รวมโครงร่าง	22.8
8 . ระบบประสาทและอวัยวะสัมผัส	22.3
9 . ภาวะแปรปรวนทางจิต	16.4
10 . โรคเกี่ยวกับต่อมไร้ท่อ การโภชนาการ	14.1

### 2.37.1 โรคทั่วไปที่ผู้ป่วยมาให้แพทย์วินิจฉัยที่โรงพยาบาล

ตามที่คุณทำกรวิจัยสัมภาษณ์แพทย์ และขอข้อมูลจากทางโรงพยาบาล เรื่องโรคของผู้ป่วยที่มารักษาโรคทั่วไป (รักษาโดยการให้ยา) สามารถจำแนกโรคทั่วไปได้มากมาย ดังนั้นจึงได้สรุปโรคทั่วไปต่างๆ ที่มีมากที่สุด ได้ดังนี้

1. ไข้หวัด
2. ไซนัสอักเสบ
3. ไข้เลือดออก
4. โรคกระเพาะ, ลำไส้
5. กระเพาะปัสสาวะอักเสบ
6. โรคหืดหอบ
7. โรคความดันสูง - ต่ำ
8. โรคการปวดกล้ามเนื้อหลัง
9. โรคข้อกระดูกเสื่อม(ปวด)
10. เจ็บคอ
11. เบาหวาน
12. ไตอักเสบ
13. อื่นๆ

2.37.2 อาการป่วยโรคทั่วไป ที่ผู้ป่วยมักมาโรงพยาบาลเพื่อให้แพทย์วินิจฉัยโรค โดยมีอาการมาก่อน เช่น

#### 2.37.2.1 ไข้หวัด อาการของไข้หวัด ได้แก่ ตัวร้อน(ไข้) เป็นหวัด คัดจมูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 นำมุกไหล อาจมีอาการครั่นเนื้อครั่นตัว อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปอาการตัวร้อนอยู่ 4 - 5 วันก็ทุเลาได้เอง แต่อาจมีอาไอต่อเป็นสัปดาห์ได้ บาง คนที่มีหลอดลมอักเสบแทรกซ้อนอาจไอนาน 4 - 6 สัปดาห์ ควรไปพบแพทย์ทันทีเมื่อ

1. มีอาการหอบอย่างชัดเจน
2. เจ็บหน้าอกรุนแรง
3. มีอาการปวดหู หูอื้อ
4. มีไข้ยาวนานเกิน 7 วัน
5. มีความวิตกกังวลหรือไม่มั่นใจที่จะดูแลรักษาตัวเอง

แพทย์จะวินิจฉัยโรคโดยจะตรวจดู คอ หู และฟังปอด ถ้าสงสัยมีการติดเชื้อแบคทีเรีย แทรกซ้อน เช่น น้ำมูก หรือเสมหะออกเป็นสีเหลือง หรือเขียวตลอดทั้งวัน ปวดหู หูอื้อ ปวดหนองที่ หัวคิ้ว โหนกแก้ม หรือรอบกระบอกตา

2.37.2.2 ไข้เลือดออก เกิดจากเชื้อไวรัสชนิดหนึ่งมีุงกลายเป็นพาหะ กล่าว คือ ยุงลายจะกัดคนข้างเคียง และจะแพร่เชื้อไปให้คนอื่น ๆ ต่อไป คนที่เป็นไข้เลือดออกจะมีไข้สูง เกิดขึ้นฉับพลันทันที กินยาลดไข้ไม่ได้ผล มักมีอาการหน้าแดง ตาแดง นอนซึม เบื่ออาหาร ควร ไปพบแพทย์เมื่อ

1. มีอาการปวดท้อง อาเจียน
2. มีไข้เกิน 7 วัน
3. มีความวิตกกังวล

แพทย์จะวินิจฉัยโรคโดยซักถามประวัติ และตรวจร่างกายแล้ว แพทย์จะทำการทดสอบ ทูร์นิเคต โดยใช้เครื่องมือวัดความดันเลือด รัดที่แขนและบีบลมให้ได้ค่าความดันเลือด อยู่กึ่งกลาง ระหว่างค่าความดันตัวบนกับตัวล่างของคนไข้(จะต้องทำการวัดความดันเลือดของคนไข้ก่อน) และ คาลไวนานประมาณ 5 นาที

เมื่อปล่อยลมและปล่อยความดันเลือดออก หากพบมีจุดเลือดออกเล็ก ๆ มากกว่า 10 จุด ในวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ก็แสดงว่าน่าจะเป็นไข้เลือดออก

2.37.2.3 โรคกระเพาะ หมายถึงอาการปวดแสบ ปวดตื้อ ปวดเสียดหรือจุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในกรณีการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แนน สาเหตุของโรคกระเพาะที่สำคัญ ได้แก่ ความเครียด กินอาหารผิดเวลา ฯลฯ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาโรคนี้นั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการปฏิบัติตัวของคนไข้ ในการหลีกเลี่ยงหรือผ่อนคลายนานสาเหตุเหล่านี้เป็นสำคัญ หากปล่อยให้เป็นนาน ๆ อาจจะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคแผลที่กระเพาะอาหาร หรือ แผลที่ลำไส้เล็ก เป็นต้น

แพทย์จะซักถามอาการ ตรวจร่างกายอย่างถี่ถ้วน หากวินิจฉัยพบว่า เป็นโรคกระเพาะชนิดที่ยังไม่มีโรคแทรกซ้อน จะให้กินยาลดกรด บางรายที่มีความเครียด อาจให้ยากล่อมประสาทด้วย ในกรณีที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นแผลที่กระเพาะอาหาร หรือแผลที่ลำไส้เล็กส่วนต้น แพทย์จะให้ยาสร้างกรด กินนานประมาณ 4 - 8 สัปดาห์ จะช่วยทำให้แผลหายเร็ว บางรายแพทย์อาจให้ยาติดต่อกัน 6 เดือน

ในรายที่สงสัยว่าเป็นโรคอื่น อาจต้องส่งไปตรวจเลือด ตรวจปัสสาวะ หรือตรวจคลื่นหัวใจ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แน่นอน

2.37.2.4 กระเพาะปัสสาวะอักเสบ เกิดจากการมีการแปดเปื้อนเชื้อโรค บริเวณทวารหนักผ่านท่อปัสสาวะเข้าไปในท่อปัสสาวะ ถ้าไม่อั้นปัสสาวะ หรือถ่ายปัสสาวะทุกครั้ง ที่รู้สึกปวดก็สามารถขับเอาเชื้อโรคนั้นออกมาได้ก็ไม่เกิดการอักเสบ

แต่ถ้าอั้นปัสสาวะอยู่นาน เชื้อโรคที่อยู่ในกระเพาะปัสสาวะก็มีเวลานานพอที่จะแบ่งตัวแพร่พันธุ์จนทำให้เกิดอักเสบ ของกระเพาะปัสสาวะได้ อาการถ่ายปัสสาวะกระปริดกระปรอย (ออกทีละน้อยแต่บ่อยครั้ง) และปวดแสบหรือปวดขัดเวลาถ่าย ควรไปพบแพทย์เมื่อ

1. ควรไปปรึกษาแพทย์ เพื่อค้นหาสาเหตุให้แน่ใจ
2. มีอาการตกขาว เป็นไข้
3. กินยาแล้วยังไม่ดีขึ้น
4. เป็น ๆ หาย ๆ
5. เคยมีประวัติแพ้ยามาก
6. มีความวิตกกังวล หรือไม่มั่นใจที่จะดูแลรักษาตนเอง

แพทย์จะให้ไปตรวจผลปัสสาวะ และนำผลการตรวจมาดูว่ามีการอักเสบจริงหรือไม่ ถ้า

สงสัยมีสาเหตุที่น่าจะเป็นโรคอื่น อาจต้องทำการตรวจพิเศษ เช่น เอ็กซเรย์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.37.2.5 โรคหิด จัดว่าเป็นโรคภูมิแพ้ชนิดหนึ่ง อาจเป็นโรคหัด ภูมิแพ้ (หัดแพ้อากาศ)

เมื่อแพทย์วินิจฉัยตรวจแล้วสงสัยเป็นโรคอื่น แพทย์จะทำการตรวจพิเศษเพิ่มเติม เช่น ส่งให้ผู้ป่วยไปเอกซเรย์ปอด ตรวจคลื่นหัวใจ ตรวจปัสสาวะ เป็นต้น เพื่อรอดูผลการตรวจ

2.37.2.6 โรคปวดกล้ามเนื้อหลัง เป็นอาการที่พบได้บ่อย พบได้ทุกเพศทุกวัย การปวดอาจเกิดขึ้นได้อาจมีரியาทรมิตทำ เช่นนั่งหรือยืน หลังคองอ ก้มตัวลงยกของ แบกของ หรือยกของหนัก นอนที่นอนนุ่มเกินไป เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เกิดแรงกดตรงกล้ามเนื้อหลัง ทำให้มีการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อบริเวณนั้น เกิดอาการปวดหลังได้ ยิ่งคนสูงอายุข้อกระดูกสันหลังมักเสื่อม และมีความแข็งตัว เคลื่อนไหวได้น้อยลง

เมื่อไปพบแพทย์ แพทย์จะซักถามอาการ (เช่น ตำแหน่งที่ปวด ลักษณะการปวด สาเหตุ การปวดต่าง ๆ เป็นต้น) และตรวจร่างกาย รวมทั้งคลึงและเคาะบริเวณหลัง หากจำเป็นอาจต้องเอกซเรย์ดูกระดูกสันหลัง ตรวจปัสสาวะหรือตรวจพิเศษอื่น ๆ เพื่อหาสาเหตุที่แน่ชัด

2.37.2.7 โรคข้อเข่าเสื่อมโดยทั่วไปพบว่าเกิดกับผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย 3 เท่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คนที่อ้วน หรือทำงานหนัก อาจทำให้โรคข้อเสื่อมก่อนวัยอันควร เพราะผิวข้อมีการเสียดสีมากกว่าปกติ จึงทำให้สึกกร่อนง่าย เปรียบเหมือนผิวปูนซีเมนต์ที่ราบเรียบ หากถูกเสียดสีมาก ๆ ก็สึกกร่อนจนผิวขรุขระได้ง่าย โรคนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเป็นเรื้อรังตลอดไป แต่ไม่ร้ายแรง

แพทย์จะซักถามอาการ และจับเข่าโยกดู ใช้ไม้เคาะรีเฟล็กซ์บริเวณที่ปวด บางรายอาจต้องเอกซเรย์ ดูการเปลี่ยนแปลงภายในข้อเข่า ถ้าไม่แน่ใจอาจต้องตรวจเลือด หรือตรวจพิเศษอื่น ๆ เพื่อหาสาเหตุให้แน่ชัด

2.37.2.8 เจ็บคอ ทอลซิลอักเสบ เกิดจากการติดเชื้อ ซึ่งอาจเป็นเชื้อไวรัส (เช่น เชื้อไข้หวัด เชื้อไข้หวัดใหญ่)หรือแบคทีเรียก็ได้ สามารถติดต่อโดยการหายใจ ไอหรือจามรดกัน แบบเดียวกับไข้หวัด มีอาการเจ็บคอไม่มาก ทอลซิลอาจบวมโต และบางครั้งมีน้ำมูกใสด้วย ควรไปพบแพทย์เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เคยมีประวัติยามาก่อน
2. ดูแลรักษาตัวเอง 3 วัน แล้วยังไม่ทุเลา
3. มีอาการแทรกซ้อน เช่น หูอักเสบ ไซนัสอักเสบ ปอดอักเสบ  
หน่วยไตอักเสบ ( ปัสสาวะแดง )
4. อาการเป็น ๆ หาย ๆ
5. มีความวิตกกังวล หรือไม่มั่นใจที่จะรักษาตนเอง

แพทย์จะซักถามอาการ และตรวจดูภายในลำคอ และจะให้การรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ

## สรุป

การวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์นั้น ก่อนตรวจอาการ มักมีการชั่งน้ำหนัก วัดความดันเลือด ก่อนที่จะพบแพทย์ ถ้าหากมีอาการที่เกี่ยวข้อง แพทย์จะตรวจซ้ำอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบอาการจริง

ในโรงพยาบาลของรัฐบาลนั้น การตรวจดูผลการเอกซเรย์ ผลการตรวจปัสสาวะ ผลการตรวจเลือด ผลการตรวจเสมหะ ฯลฯ ผู้ป่วยจะเดินเรื่องเอง เช่น ต้องไปตรวจเลือดที่ห้อง LAB ( ห้องตรวจเลือด ) และรอรับผลการตรวจก่อนพบแพทย์ เมื่อได้ผลการตรวจนั้น ๆ มาให้แพทย์วินิจฉัยโรคเพื่อดูอาการและหาสาเหตุการเจ็บป่วยได้

## 2.38 การศึกษาเครื่องมือในการวินิจฉัยโรคทั่วไป

2.38.1 เครื่องมือหรืออุปกรณ์ของแพทย์ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป ( รักษาโดยการให้ยา ) ได้แก่

1. เครื่องฟัง ( คล้องที่คอแพทย์ )

ขนาด -

จำนวน 1 ต่อแพทย์ 1 คน

2. ไฟฉาย

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 x 18 ซม.

## 3. ปรอต

ขนาด 1 x 12.5 ซม.

จำนวน 5 ต่อแพทย์ 1 คน

## 4. เครื่องวัดความดันเลือด

ขนาด 10.5 x 31 x 5 ซม.

จำนวน 1 ต่อแพทย์ 1 คน

## 5. ไม้กดลิ้น

ขนาด 2.5 x 20 ซม.

จำนวน 1 ต่อแพทย์ 1 คน

## 6. ไม้เคาะรีเฟล็กซ์

ขนาด 2.5 x 5 x 18 ซม.

จำนวน 1 ต่อแพทย์ 1 คน

## 7. เข็มหมุดปลายแหลม

ขนาด 0.2 x 3 ซม.

จำนวน 8-10 ต่อแพทย์ 1 คน (บางวันก็ไม่ได้ใช้)

## 2.38.1.2 อุปกรณ์สำหรับใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป

## 1. แก้วใส่ปรอต (ที่ยังไม่ได้ใช้) โดยมีสำลีสรองกันแก้ว

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 x 12 ซม.

## 2. แก้วแช่ปรอต (ที่ใช้แล้ว) โดยมีสำลีสรองกันแก้ว

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 x 12 ซม.

## 3. แก้วใส่ไม้กดลิ้น (ที่ยังไม่ได้ใช้)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 x 12 ซม.

## 4. แก้วใส่ไม้กดลิ้น

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 x 12 ซม.

## 5. กล่องใส่เข็มหมุด

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 x 5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ปากกาหรือดินสอ สำหรับบันทึกอาการผู้ป่วย

ขนาด -

## 7. ที่เย็บกระดาด

ขนาด 1.8 x 9 x 4 ซม.

## 8. ถาดใส่อุปกรณ์ สำหรับวางเครื่องมือ

ขนาด 22 x 32 x 4.5 ซม. (วัดจากด้านบน)

ขนาด 19 x 29 x 4.5 ซม. (วัดจากด้านล่าง)

## 2.38.1.3 เอกสารที่ต้องวางบนโต๊ะแพทย์

## 1. ใบสั่งยา

ขนาด 10 x 18 ซม.

จำนวน 50 แผ่น

## 2. ใบสั่งเอกซเรย์ (LAB)

ขนาด 10 x 20 ซม.

จำนวน 50 แผ่น

## 3. หนังสือคู่มือของแพทย์ (เกี่ยวกับยา)

ขนาด 15 x 21 x 3 ซม.

จำนวน 1 เล่ม

## 4. แฟ้มประวัติผู้ป่วย

ขนาด 27 x 30.5 ซม.

จำนวน 1 เล่ม

## 5. ใบรับรองแพทย์

ขนาด 12 x 15 x 1 ซม.

จำนวน 1 เล่ม

การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ของแพทย์ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป

1. เครื่องฟังหรือหูฟัง ส่วนมากใช้กับงานฟังการเต้นของหัวใจผู้ป่วย ฟังการเต้นของ-  
ชีพจร และหลอดเลือดแดง บริเวณเนื้อปับของผู้ป่วย บริเวณหน้าท้อง ฯลฯ ขณะใช้เครื่องมือวัด  
ความดันเลือดพร้อมกัน หรือความผิดปกติทางท้อง และขณะที่ผู้ป่วยถอนหายใจเข้า - ออกลึก ๆ

ภาพที่ 62

แสดงลักษณะของหูฟัง



การฟังโดยใช้เครื่องฟัง บริเวณที่นิยมฟังเสียงที่เกิดขึ้นจากลิ้นหัวใจต่าง ๆ แสดงเสียงที่  
เกิดจากลิ้นหัวใจจะได้ยินทางขวา ตรงช่องซี่โครงที่ 2 ทางซ้าย และอาจกระจายไปที่คอ ด้วยเสียง  
ที่เกิดจากลิ้นหัวใจจะได้ยินทางซ้ายของช่องซี่โครงที่ 2 เสียงที่เกิดจากลิ้นหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63

แสดงบริเวณที่นิยมฟังเสียงที่เกิดขึ้นจากลิ้นหัวใจต่างๆ



ภาพที่ 64

แสดงการตรวจฟัง



เสียงอื่นๆ ที่อาจได้ยินโดยการตรวจด้วยเครื่องฟัง ได้แก่ bruit ซึ่งเกิดจาก arterioveous

fistula และเสียงถูกัน ซึ่งเกิดจาก pericardium อักเสบ หรือ pleura ส่วนใกล้หัวใจอักเสบทำให้ได้

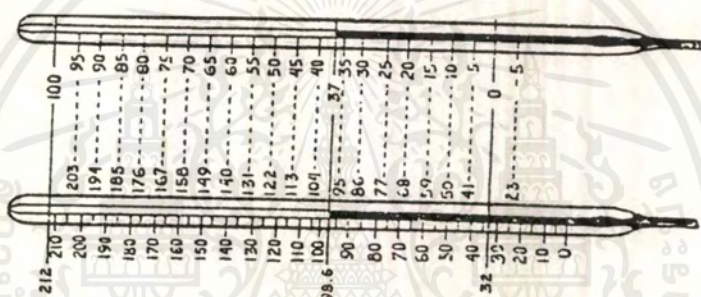
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ยินเสียงถูกันพร้อมกับหัวใจเต้น นอกจากจากนั้นยังมีเสียง click หรือเสียงปะทุ  
ไม่วากรณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พรอทวัดไข้ เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในทางการแพทย์ มีลักษณะเป็นแท่งแก้วยาว สำหรับวัดระดับความร้อนของร่างกาย ภายในเครื่องมือเป็นหลอดแก้วเล็กบรรจุ "พรอท" ไว้ พรอทนี้จะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อได้รับความร้อนน้อยลง

พรอทชนิดปลายตรงตัวแท่งแบน พรอทชนิดนี้ใช้กับผู้ใหญ่ หรือเด็กโตที่พูดกันรู้เรื่อง รู้เรื่องแล้วต้องอธิบายว่าเวลาอมห้ามกัดพรอท

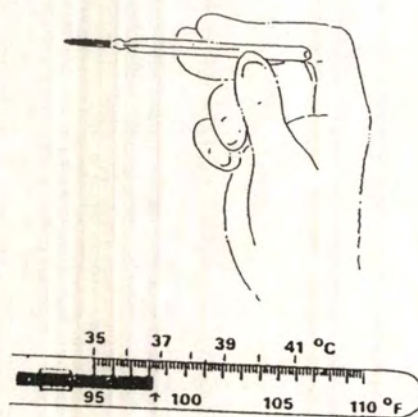
ภาพที่ 65

แสดงพรอทชนิดปลายตรง



ภาพที่ 66

แสดงวิธีการวัดพรอท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีวัดปรอท

1. ทางปาก ก่อนวัดต้องดูว่าปรอทลดลงถึง 35° C หรือไม่ ถ้ายังไม่ลงต้องสลับปรอทให้ลงและเมื่อลงแล้วจึงใส่ปากให้คนไข้อมไว้ได้ลิ้น ให้คนไข้หุบปากให้สนิทนาน 1 - 2 นาที

## วิธีการทำความสะอาดปรอท

แช่น้ำยา เรียกว่า น้ำปรอท(Sublimate Solution) 1 : 2,000 หรือแช่น้ำยา( Antiseptic Solution ) 1 : 2,000 หรือไอโอดีน 0.2% ในแอลกอฮอล์ 70% การใช้น้ำยาแล้วแต่ความนิยม เมื่อแพทย์ใช้ปรอทวัดไข้เสร็จแล้วจะใส่ลงไปในแก้ว สำหรับใส่ปรอทที่ใช้แล้ว จากนั้นพยาบาล หรือผู้ช่วยพยาบาลจะส่งให้เจ้าหน้าที่นำไปแช่น้ำยาค่าเชื้อ 1/2 ชั่วโมง นำมาเช็ดให้แห้ง สลับปรอทให้ลงมาอยู่ในกระเปาะปรอท แล้วนำมาเก็บไว้เพื่อรอเปลี่ยนให้กับแพทย์ นางพยาบาลจะเป็นผู้นำปรอทที่ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว มาเปลี่ยนทุกครั้ง หลังจากที้นำปรอทที่ใช้แล้วไปให้เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดต่อไป

3. ไม้กดลิ้น แพทย์มักใช้ในการตรวจภายในปาก ฟัน เหงือก เยื่อบุช่องปาก ทอลซิล คอหอย และรูเปิดของช่องน้ำลาย และคอ โดยให้ผู้ป่วยอ้าปากแล้วใช้ไฟฉายส่อง ใช้ไม้กดลิ้นกดลิ้นลง เพื่อให้เห็นอาการภายในปาก และคอหอยของผู้ป่วยให้เห็นชัดเจนขึ้น

แพทย์ 1 คน ใช้ไม้กดลิ้นในปริมาณที่ไม่แน่นอน แล้วแต่อาการของผู้ป่วย และจะมีสำรองในตู้เก็บมาก มีการเก็บเปลี่ยนไม้กดลิ้นที่ใช้แล้ว โดยผู้ช่วยพยาบาลหรือพยาบาล เป็นผู้นำไปให้เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด แล้วนำไม้กดลิ้นที่เก็บไว้ (ทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว) พยาบาลนำมาเปลี่ยนบนโต๊ะแพทย์

โดยทั่วไปแพทย์ใช้ไม้กดลิ้น ประมาณวันละ 25 อัน แต่มีวางบนโต๊ะ ประมาณ 4 - 6 อัน ( สำหรับโรงพยาบาลของรัฐบาล )

ไม้กดลิ้นที่โรงพยาบาลใช้มี 3 ขนาด คือ

1. ขนาดใหญ่
2. ขนาดกลาง

3. ขนาดเล็ก (ไม่ใช้ เพราะใช้กับเด็กเล็ก)

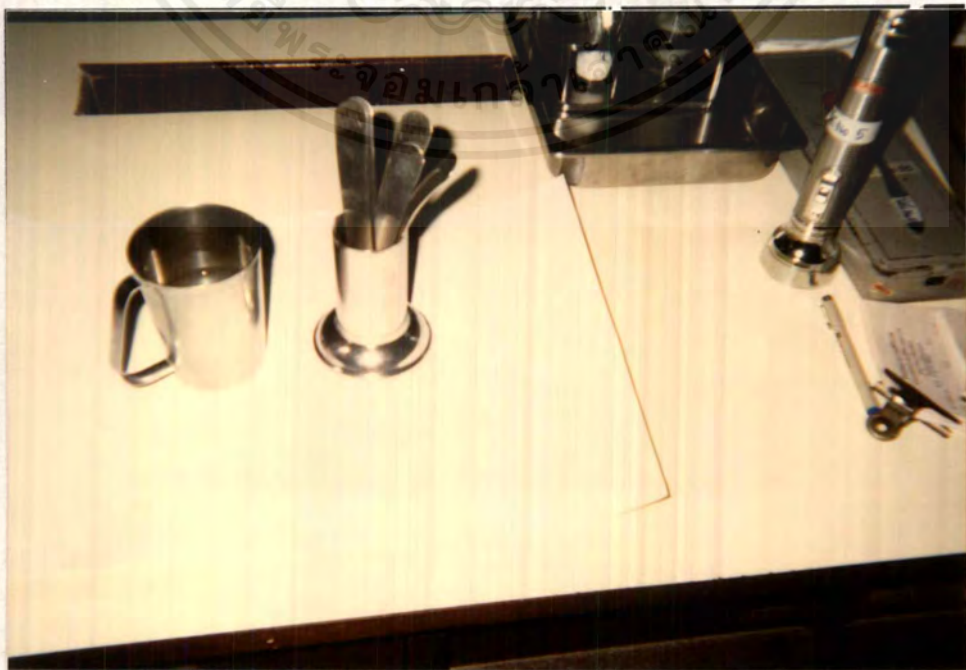
ภาพที่ 67

แสดงการตรวจอาการภายในช่องปากโดยใช้ไม้กดลิ้น



ภาพที่ 68

แสดงไม้กดลิ้นก่อนใช้



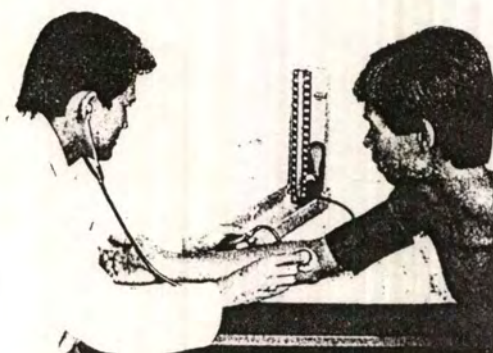
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เครื่องวัดความดันเลือด ตามปรกติจะวัดความดันเลือด บริเวณรอบต้นแขนตรง  
เหนือข้อพับข้อศอกแล้วใช้หูฟังที่บนหลอดเลือดที่ข้อพับของผู้ป่วย ซึ่งวิธีการวัดความดันเลือด ดังนี้  
วิธีวัดความดันเลือด

1. ผู้ป่วยต้องอยู่ในท่าที่สบาย นอนหรือนั่งพัก ไม่ออกแรงเป็นเวลาพอควร
2. ให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าสบาย เขยียดแขนข้างที่จะวัด พร้อมทั้งหยายฝ่ามือขึ้น  
พับแขนเสื้อขึ้นจนเกือบถึงไหล่
3. ใช้ผ้าที่ติดมากับเครื่องวัดความดันเลือด พันรอบแขนผู้ป่วยเหนือข้อพับ  
ข้อศอกประมาณ 7 นิ้ว ให้เรียบร้อย ไม่นแน่นหรือหลวมจนเกินไป
4. ผู้วัดคลำหาหลอดเลือดแดง ที่บริเวณข้อพับข้อศอก ( Brachial Artery )  
คือ หลอดเลือดที่ใช้วัด โดยสังเกตว่ามี การเต้นตบ ๆ บริเวณนั้น
5. ผู้วัดสวมหูฟัง และตะ Bell ของหูฟังเบา ๆ บนหลอดเลือดแดงที่ข้อพับ  
ของผู้ป่วย
6. จับลูกยางของเครื่องวัดความดันเลือด ให้อยู่ในอุ้งมือ หมุนสกรูที่ลูกยาง  
ให้แน่น บีบลูกยางที่ปรอทให้สเกลสูงขึ้น ในระดับประมาณ 120 - 150 เซนติเมตรปรอท (อาจสูง  
หรือต่ำกว่านี้ แล้วแต่กรณี)
7. คลายสกรูช้า ๆ ตาของผู้วัดจับอยู่ที่ปรอท ขณะที่ฟังเสียงการเต้นของ-  
หลอดเลือด เสียงแรกที่ได้ยินคือค่าของ Systolic Pressure และฟังต่อไปจนกระทั่งเสียงหายไปหรือ  
เปลี่ยนไป ตำแหน่งที่ได้ยินชัดที่สุด ครั้งสุดท้ายของเสียงหายไปหรือเปลี่ยนไป

ภาพที่ 69

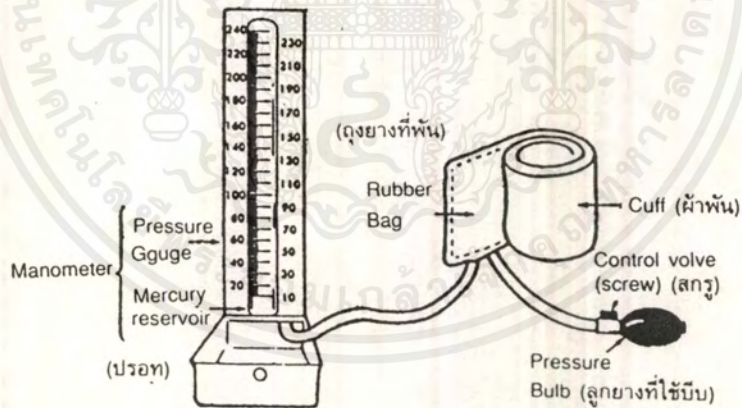
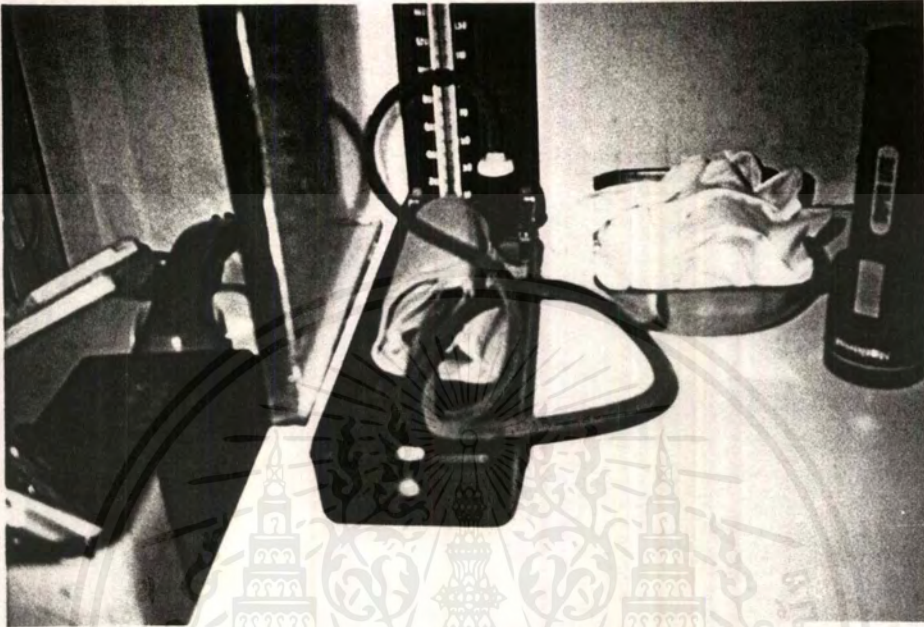
แสดงแพทย์ใช้เครื่องวัดความดันเลือด และหูฟังตรวจผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 70

แสดงเครื่องมือวัดความดันเลือด

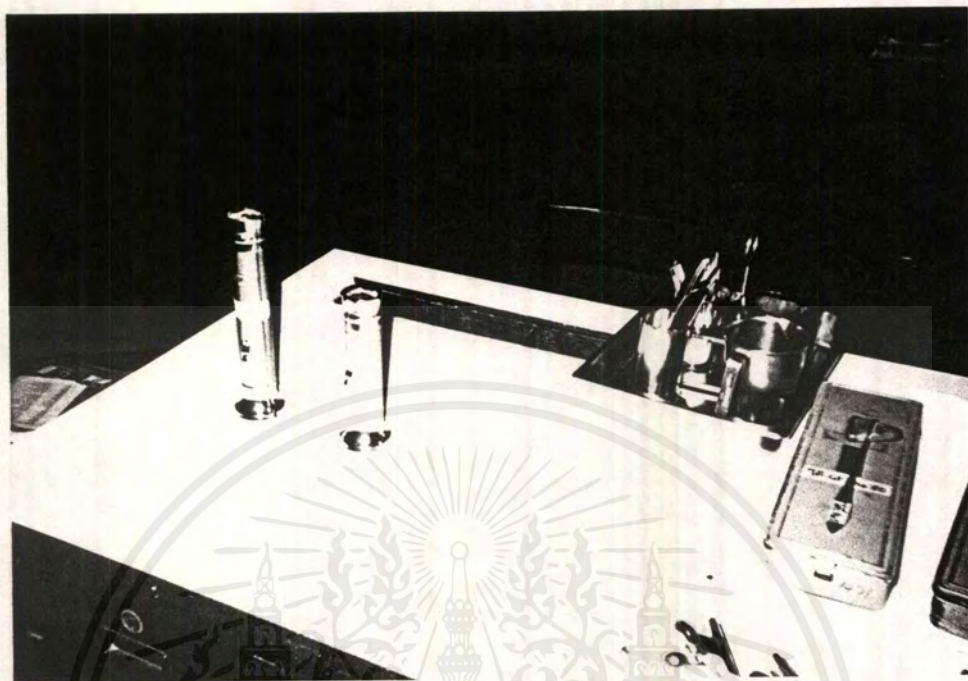


5. ไฟฉาย สำหรับใช้ส่องดูอาการภายใน เพื่อให้เห็นชัดเจน หรือใช้ร่วมกับไม้กดลิ้น เพื่อดูอาการภายในปาก ลิ้นไก่ และลำคอ โดยใช้ไม้กดลิ้นกดลิ้นลง แล้วใช้ไฟฉายส่องดูภายในปาก หรือใช้ส่องดูภายในรูหู ขณะที่มีสิ่งแปลกปลอมเข้ามา หรือดูในรูจมูกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 71

แสดงไฟฉายที่แพทย์ใช้ส่องดูอาการของผู้ป่วย



ขนาดของไฟฉาย ไฟฉายของแพทย์นั้นมีขนาดที่ไม่แน่นอน ส่วนมากจะมีขายตามท้อง  
ไม่ว่าผลิตจากพลาสติก หรือเสตนเลสก็ตาม แต่ไฟฉายที่แพทย์ใช้ มีขนาดดังต่อไปนี้

1. แบบสั้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 x 18 ซม. ใช้แบตเตอรี่ใหญ่ 2 ก้อน
2. แบบยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง 6.5 x 25 ซม. ใช้แบตเตอรี่ใหญ่ 3 ก้อน

#### วิธีการตรวจของแพทย์โดยใช้ไฟฉาย

1. การตรวจจุก และโพรงอากาศรอบจุก ตรวจจุกส่วนนอกว่ามีความพิ-  
การ หรือการอักเสบหรือไม่ ใช้ไฟฉายส่องจุก เพื่อตรวจหาความผิดปกติต่าง ๆ เช่น เยื่อ  
จุกบวม มีเลือดออกหรือบวม อักเสบ มีหนอง ริดสีดวงจุก
2. การตรวจต่อมน้ำลาย ตรวจว่าต่อมน้ำลายโตขึ้นหรือมีการอักเสบหรือไม่  
ถ้าต่อมน้ำลายโต สังเกตได้ว่ารอยบุ๋มระหว่างกระดูกขากรรไกรล่าง และกระดูกหายไป
3. การตรวจปากและคอหอย ตรวจริมฝีปาก ฟัน เหงือก เยื่อช่องปาก ลิ้น  
เพดานปาก ทอนซิล คอหอย และรูเปิดของท่อน้ำลาย ถ้ามีแผลหรือก้อนในปากควรใส่ถุงมือและ

#### คำสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจคอหอย ให้ผู้ป่วยอ้าปาก ผู้ตรวจสอดไม้กดลิ้นเข้าไปในปาก และกดไม้กดลิ้นตรงใกล้โคนลิ้น (ไม่สอดลึกเกินไปจนผู้ป่วยขย้อน) ขณะเดียวกันให้ผู้ป่วยร้อง "อ้า" เพื่อให้เพดานปาก และลิ้นไถ่ยกขึ้นจะได้เห็นคอหอยชัดเจน

ภาพที่ 72

แสดงการใช้ไฟฉายเพื่อตรวจปากและคอหอย



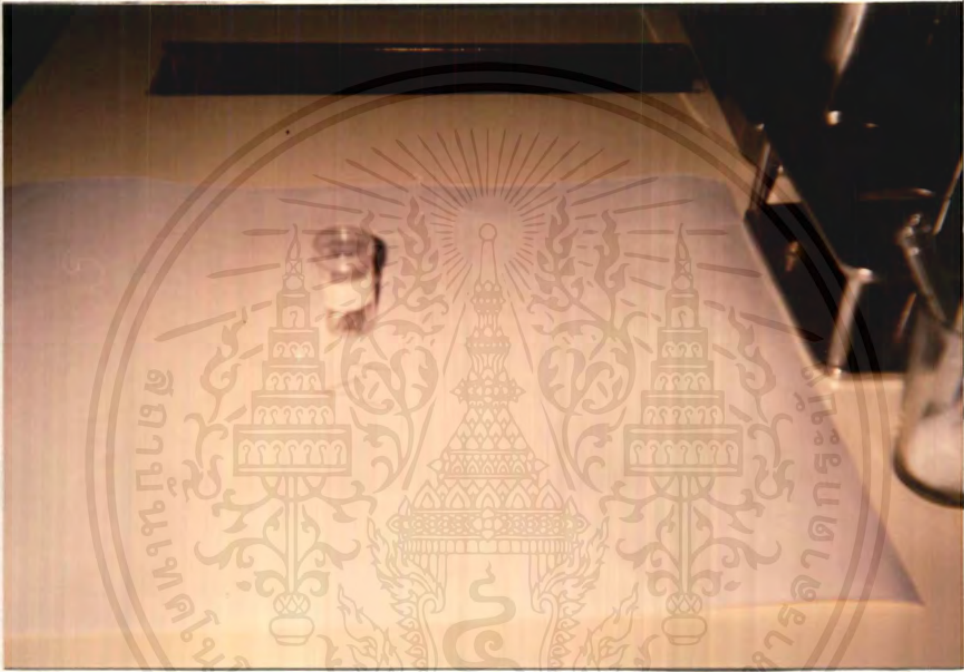
6. ไม้เคาะรีเฟล็กซ์ เป็นการเคาะเพื่อทดสอบเส้นประสาท กล้ามเนื้อ นิ้ว ข้อพับต่างๆ และตามร่างกายหรือความรู้สึกของผู้ป่วย เพื่อดูอาการ - การตอบสนองของกล้ามเนื้อ เส้นประสาท และความรู้สึกของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เชื่อมหุดปลายแหลม สำหรับการทดสอบความรู้สึกสัมผัส รู้สึกเจ็บ โดยแพทย์จะให้ผู้ป่วยหลับตา ใช้ปลายแหลมของปลายเข็มหุด แขนงที่ผิวหนังเบา ๆ แล้วให้ผู้ป่วยบอกว่ารู้สึกแหลมหรือไม่ และทดสอบว่าผู้ป่วยสามารถแยกวัตถุปลายแหลมและทุติได้หรือไม่ โดยใช้หัวเข็มหุดทดสอบเพื่อเป็นการเปรียบเทียบ โดยทำสลับกันแบบสุ่ม ๆ และให้ผู้ป่วยบอกว่าแหลมหรือทุติ

ภาพที่ 75

แสดงเชื่อมหุดปลายแหลม



ภาพที่ 76

แสดงการใช้เชื่อมหุดปลายแหลมเพื่อทดสอบความรู้สึก

ภาพที่ 77

แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการวินิจฉัยโรคทั่วไป



ภาพที่ 78

แสดงห้องที่มีเตียงตรวจอาการผู้ป่วย



เอกสารนี้เ

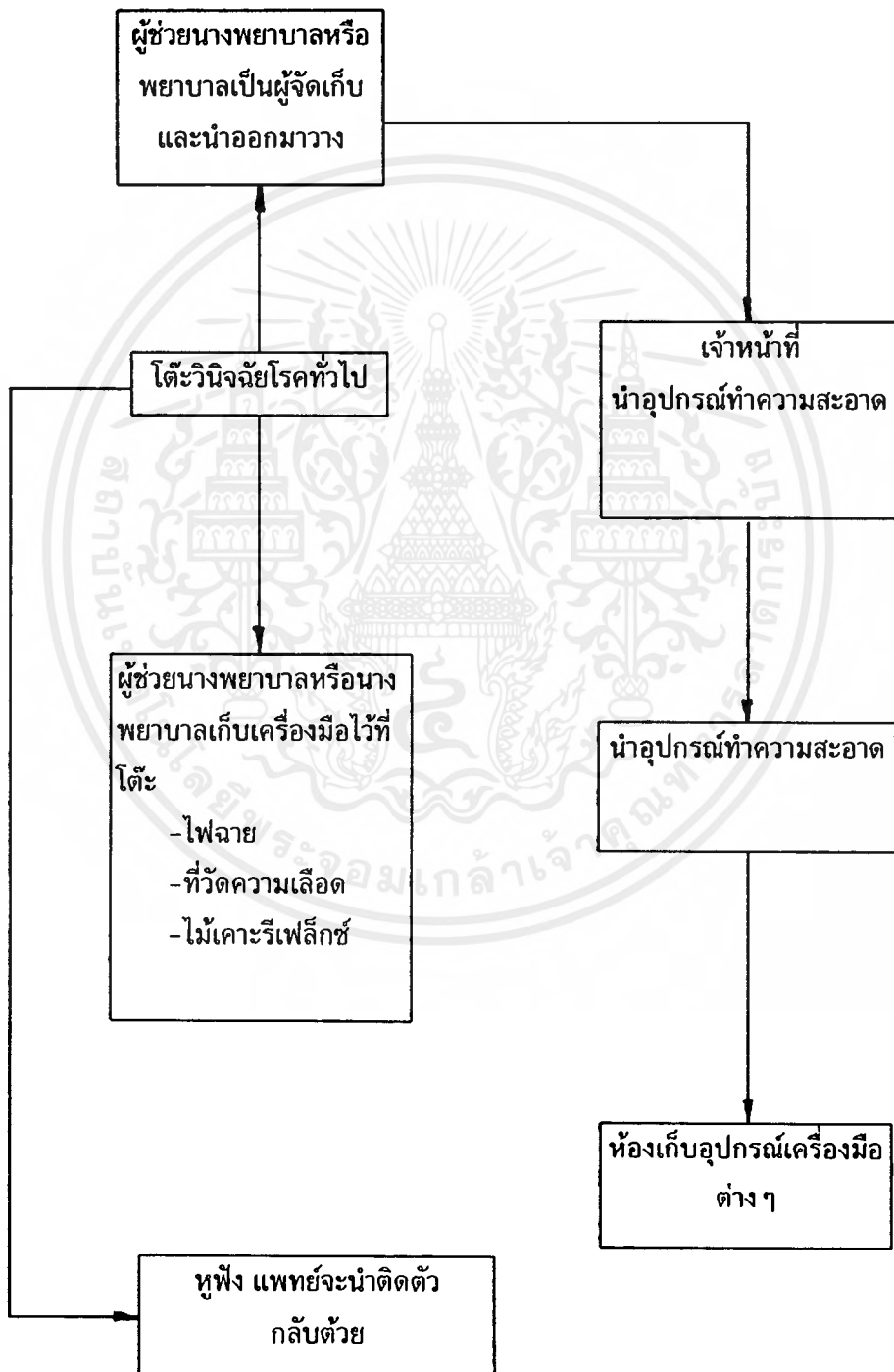
นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.39 การศึกษาพฤติกรรม

ภาพที่ 79

แสดงวงจรการนำพาเครื่องมือวินิจฉัยโรคทั่วไป

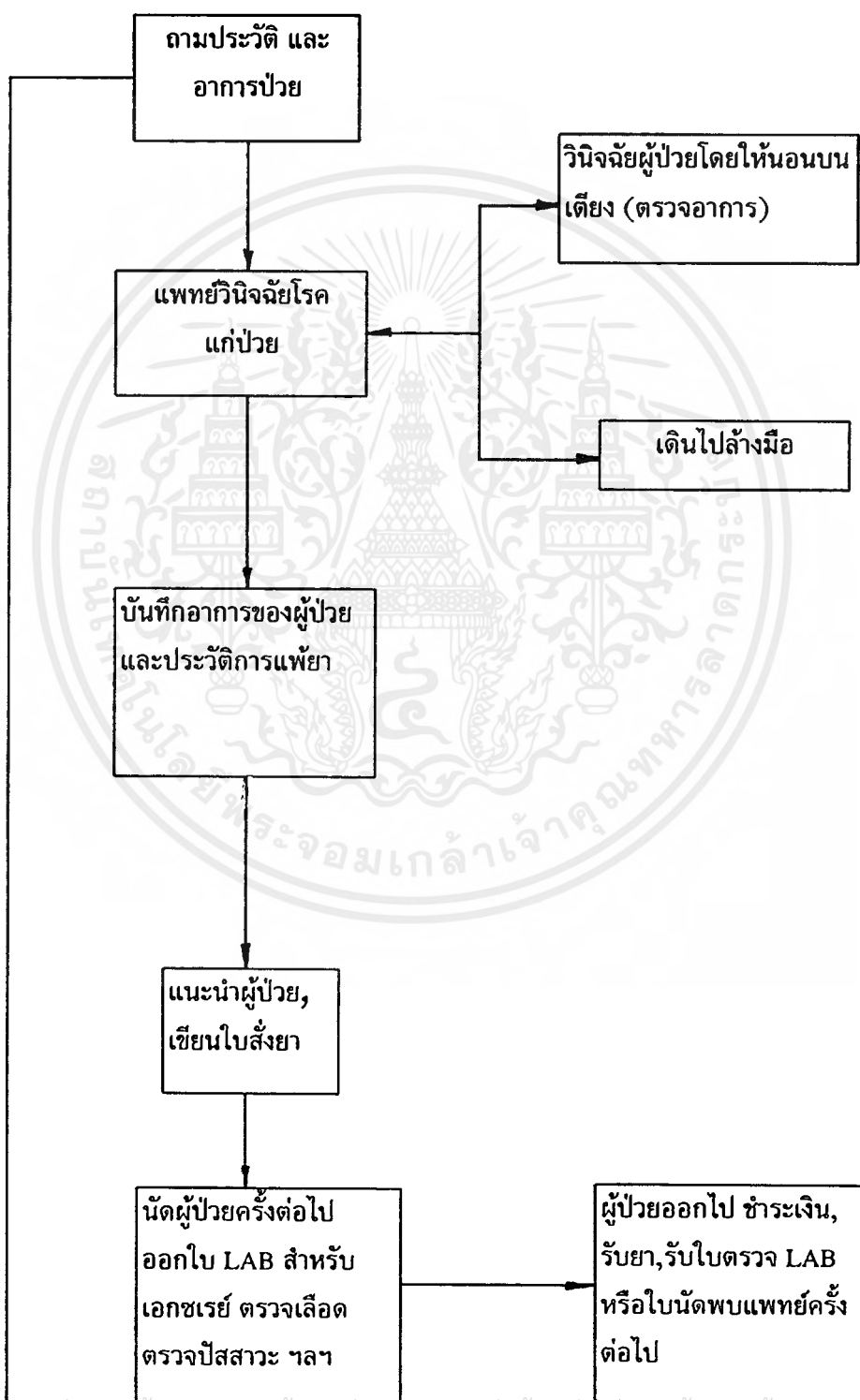


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.39.1 การศึกษาพฤติกรรมในการวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์

ภาพที่ 80

แสดงขั้นตอนการวินิจฉัยโรคทั่วไป(โดยการให้ยา)

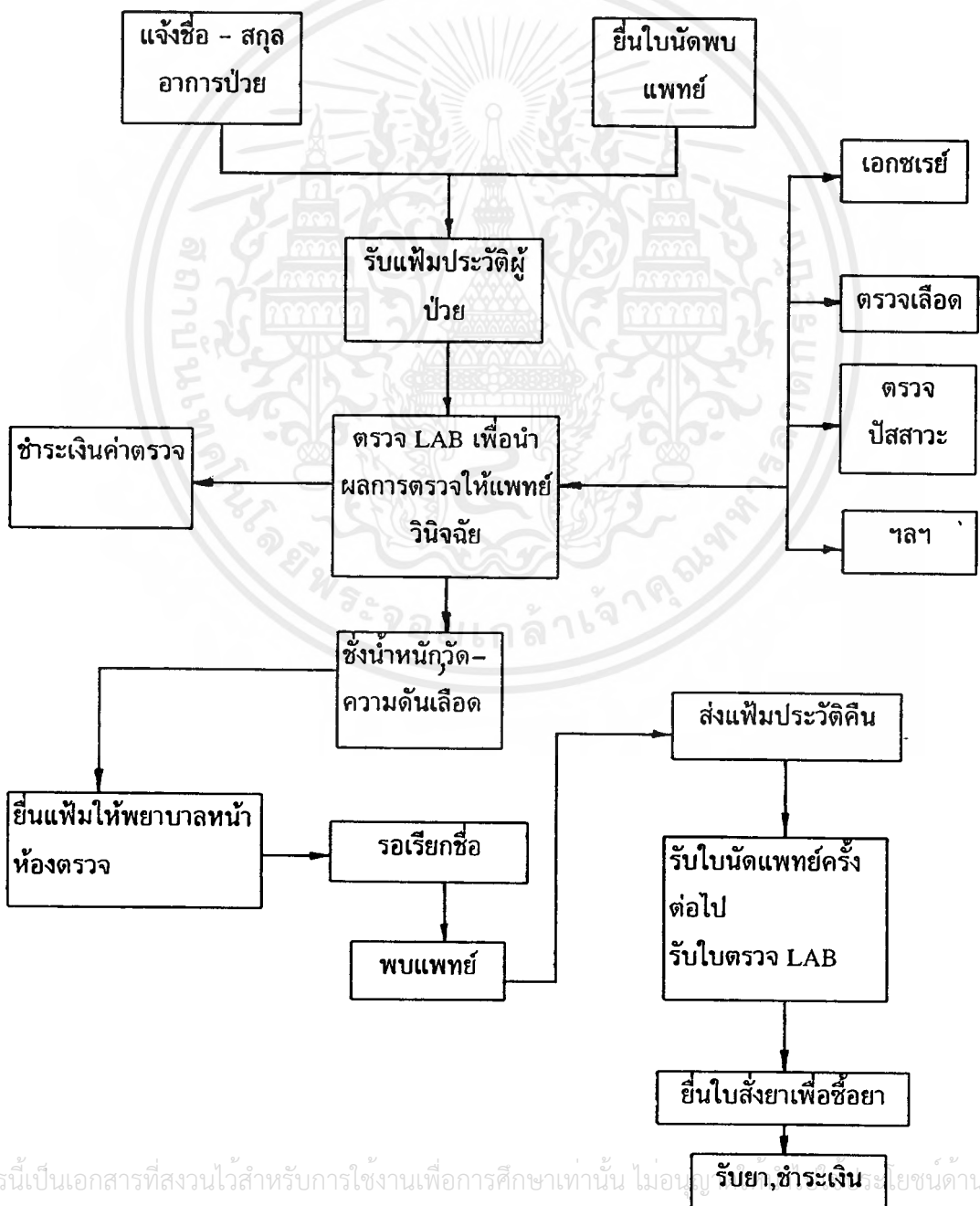


2.39.2 การศึกษาพฤติกรรมของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลของรัฐบาล

การมาโรงพยาบาลของผู้ป่วย เพื่อให้แพทย์วินิจฉัยโรค ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลของรัฐบาล และเอกชน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการมาโรงพยาบาลเอกชนนั้น การบริการมีความสะดวกรวดเร็วกว่า และมีขั้นตอนน้อย แต่จะมีราคาค่ารักษาที่แพงกว่า ซึ่งคนไทยส่วนใหญ่ยังนิยมไปโรงพยาบาลของรัฐบาลมากกว่า ถึงแม้การบริการที่ช้าก็ตาม แต่ค่ารักษาพยาบาลจะถูกลงกว่ามาก

ภาพที่ 81

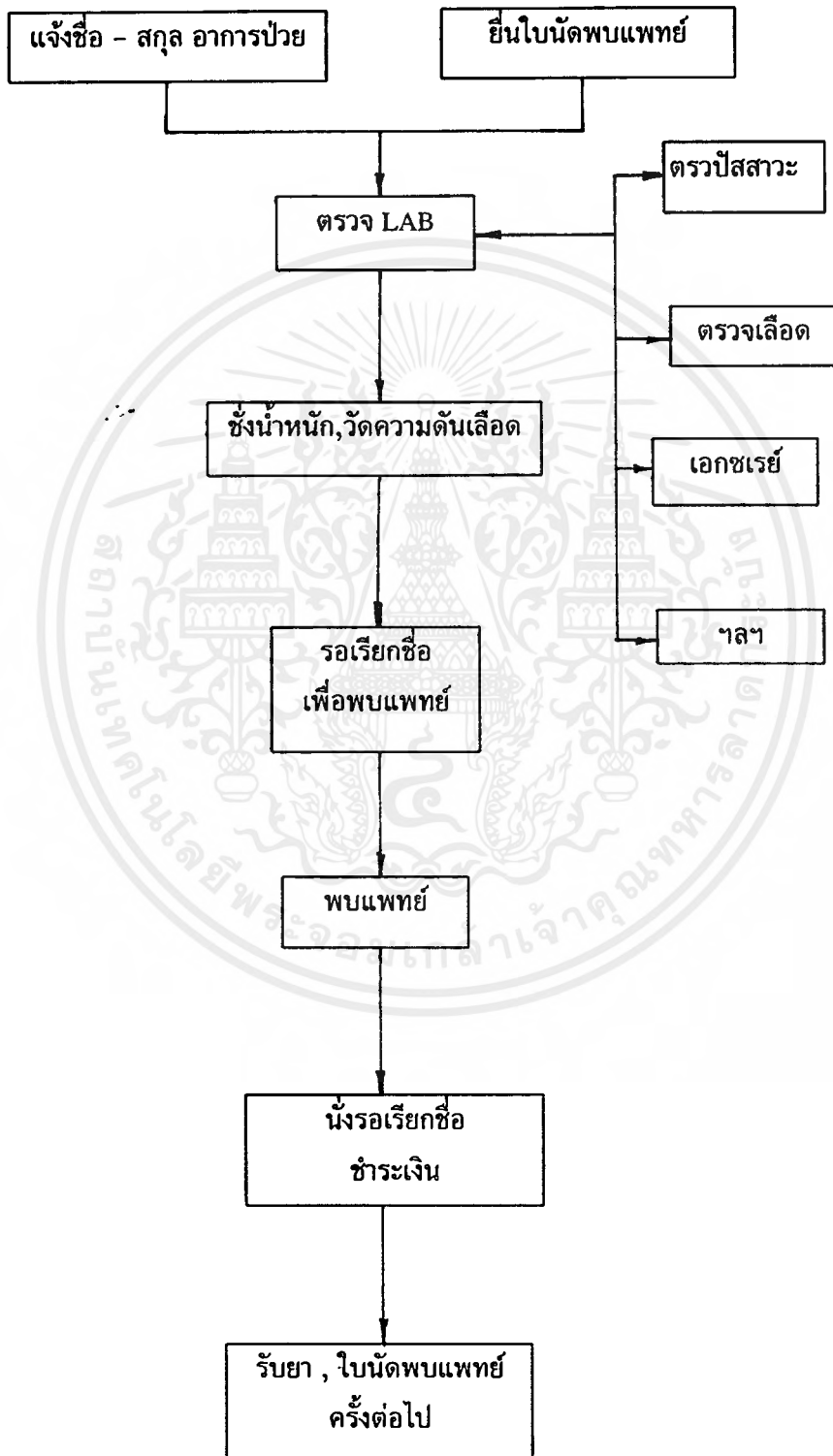
แสดงพฤติกรรมของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลรัฐบาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุย รัยยา,ชำระเงิน รัยยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 82

แสดงพฤติกรรมของผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลเอกชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 28

## แสดงการเปรียบเทียบระหว่างโรงพยาบาลรัฐบาลและเอกชน

โรงพยาบาลของรัฐบาล	โรงพยาบาลของเอกชน
1. ควรไปพบแพทย์ก่อน 11.00น. (ในเวลาราชการ)	1. ไปพบแพทย์ประจำตัว แล้วแต่ช่วงเวลากการทำงานของแพทย์(มักเป็นเวลาเย็น)
2. ผู้มาใช้บริการมาก	2. ผู้มาใช้บริการน้อย
3. ค่ารักษาพยาบาลถูก	3. ค่ารักษาพยาบาลแพง
4. ค่ายาถูก	4. ค่ายาแพง
5. การบริการต้องเดินเรื่องด้วยตนเอง เช่น เอกซเรย์ ต้องไปห้องเอกซเรย์และรอรับผล	5. การบริการรวดเร็ว มีเจ้าหน้าที่ บริการจัดการให้เรียบร้อย
6. มีขั้นตอนมากก่อนที่จะพบแพทย์	6. มีขั้นตอนก่อนพบแพทย์ไม่ยุ่งยาก
7. ใช้เวลานานในการรอพบแพทย์	7. ใช้เวลาไม่นานในการพบแพทย์
8. อุปกรณ์พร้อมเกือบทุกอย่าง	8. อุปกรณ์บางอย่างไม่พร้อม เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดใหญ่ๆ

สำหรับโรงพยาบาลเอกชน ลักษณะของห้องตรวจโรคทั่วไปเป็นแบบแยกตรวจ เหมือนของรัฐบาล คือ แพทย์ 1 คนต่อ 1 ห้องตรวจ และยังมีพยาบาลอีกหนึ่งคน ในห้องตรวจของโรงพยาบาลเอกชนนั้น มีโต๊ะหรือตู้ สำหรับการวางอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไปทั้งหมดโดยเฉพาะ ดังนั้นจึงไม่มีอุปกรณ์ที่วางไว้บนโต๊ะ เมื่อมีผู้ป่วยมาให้แพทย์ตรวจ ซึ่งมีนางพยาบาลจะช่วยหยิบอุปกรณ์ส่งให้แพทย์ และนำไปจัดเก็บด้วย

## สรุป

ความแตกต่างของโรงพยาบาลของเอกชนและรัฐบาล มีข้อแตกต่างกันมากแล้วแต่ผู้ป่วย

ว่าจะเลือกรับบริการที่โรงพยาบาลใด ซึ่งโรงพยาบาลรัฐบาล ได้แบ่งแยกห้องตรวจนั้นเป็นส่วน ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ให้ปะปนกัน โดยการตรวจโรคทั่วไป จะเป็นการรักษาโดยการให้ยา หากมีอาการนอกเหนือจาก  
 ไม่วากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น แพทย์จะส่งผู้ป่วยไปตามแผนการรักษาเฉพาะโรคของผู้ป่วย เช่น การรักษาโรคทั่วไป(รักษาโดยการให้ยา อยู่ชั้นที่ 1 แต่โรคผิวหนังจะแยกให้อยู่ชั้น 2 หรือถ้าผู้ป่วยมีอาการปวดท้อง เมื่อมาตรวจอาการที่ห้องตรวจโรคทั่วไปแล้ว แพทย์วินิจฉัยแล้วพบว่า เป็นไส้ติ่งอักเสบ แพทย์จะส่งตัวผู้ป่วยไปอีกแผนกหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัด และให้แพทย์ตรวจอาการให้แน่ชัดอีกครั้ง

#### 2.40 การศึกษาแหล่งรับบริการเมื่อเกิดอาการเจ็บป่วย

แหล่งรับบริการเมื่อเกิดอาการเจ็บป่วย ที่ผู้ป่วยจะไปใช้บริการ เพื่อให้หายป่วยมีหลายสถานที่ ซึ่งจะจำแนกคิดออกมาเป็น อัตราส่วนได้ดังต่อไปนี้

1. รักษาตนเอง - ซื้อมารับประทาน	คิดเป็นร้อยละ 28.6
2. สถานีอนามัย	คิดเป็นร้อยละ 14.7
3. โรงพยาบาลของรัฐบาล	คิดเป็นร้อยละ 32.5
4. โรงพยาบาลของเอกชน	คิดเป็นร้อยละ 21.8
5. รักษาแผนโบราณ	คิดเป็นร้อยละ 2.4
6. ไม่ทำอะไรเลย	คิดเป็นร้อยละ 0

#### 2.41 การศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตก็จะมีวัสดุอันเกิดมาจากโครงสร้าง คือ

##### 2.41.1 โครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างของโต๊ะ ได้แก่ เหล็ก

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปมีความแข็งตัวสูงมาก จนเปราะแตกง่าย และเหนียวมากเหล็กพิเศษตรงที่มีความเหนียวจึงสามารถรับแรงได้สูง

2. เหล็กอ่อน สามารถดัดเป็นรูปได้ง่าย

3. เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำมีดกลึง ตะไบ เหล็กสกัด ฯลฯ

4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสมมีความแข็งมากน้อยแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เหล็ก เช่น ผสมคาร์บอนจะทำให้แข็ง ผสมนิกเกิลจะทำให้เหนียวแข็ง ทนความร้อน ผสมโครเมียม ไม่วาร์มได้ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

จะช่วยป้องกันสนิม ผสมแมงกานีสจะช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทก สึกหรือ ผสมทั้งสแตน จะช่วยทำให้แข็งในอุณหภูมิ

รูปแบบของเหล็กที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของโต๊ะในปัจจุบัน

1. เหล็กเส้นกลมตัน
2. เหล็กแผ่น
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม
4. ท่อเหล็กกลมกลวง

2.41.2 การศึกษาวัสดุทำแผ่นหน้าโต๊ะ

วัสดุที่ใช้ทำหน้าโต๊ะในปัจจุบันมีมากมาย โดยส่วนใหญ่มีคุณสมบัติต้องมีความแข็งแรง ขึ้นรูปง่าย ราคาไม่สูงนัก สามารถแยกวัสดุที่ใช้ผลิตหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป ได้ดังนี้

1. วัสดุเคลือบบอร์ด หน้า 1.2 เซนติเมตรขึ้นไป ขนาด 1.2x2.4 เมตร
2. ไม้อัด หน้า 0.5 - 2.5 เซนติเมตร ขนาด 1x2.5 เมตร
3. กระจก โดยใช้เหล็กแผ่นปู แล้วเอากระจกวาง กระจกมีความหนาตั้งแต่

0.3 - 0.8 เซนติเมตร ขนาด 1.2x2 เมตร

2.41.3 วัสดุปิดผิว

วัสดุปิดผิว การปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตมีข้อดีในการผลิตคือสามารถปิดผิวได้เรียบร้อย มีความทนทานกว่าการทำสี และต้นทุนต่ำกว่า ปัจจุบันในท้องตลาดที่แผ่นลามิเนตประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. HIGH PRESSURE LAMINATE(HPL)
2. LOW PRESSURE LAMINATE(LPT)
3. กระดาษ FOIL LAMINATE

2.41.4 การศึกษาประเภทพลาสติกที่ใช้ทำขอบโต๊ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

1. โพลีเอทิลีน(POLYETHYLENE , PE)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PE เป็นพลาสติกที่มีปริมาณการใช้งานมากที่สุด ในประเภทพลาสติกอ่อนตัวด้วยกัน ขณะนี้ในประเทศไทยมีโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกมาก เป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศเยอรมันนี้ PE ได้มาจากแก๊สเอทิลีน (ETHYLENE)

PE ยังแยกออกเป็น 2 ประเภทด้วยกันคือ

- 1) ประเภทความหนาแน่นต่ำ (LOW DENSITY PE, LDPE)
- 2) ประเภทความหนาแน่นสูง (HIGH DENSITY PE, HDPE)

เหมาะสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้ เช่น แผ่นพลาสติก ตุ๊กตาเด็กเล่น สายอากาศ ดอกไม้พลาสติก ลังบรรจุน้ำอัดลม ฯลฯ

## 2. โพลีโพรพีลีน (POLYPROPELENE , PP)

PP มีลักษณะการใช้งานคล้ายกับ PE แต่มีคุณสมบัติทางด้านความแข็งแรงมากกว่า มีความถ่วงจำเพาะ 0.9 สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ถูกร้อน ฉนวนหุ้มสายไฟ ถังขยะ กระติกน้ำร้อน กระดาษซักผ้า หมวกกันน็อก ฯลฯ

## 3. โพลีไวนิลคลอไรด์ (POLYVINYL CHLORIDE, PVC)

PVC แท้ ๆ มีเนื้อแข็งแรง สามารถทำให้อ่อนได้โดยการเติมสาร PLASTICIZEN ลงไปในขณะที่ยังหลอมเหลว สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ท่อประปา (ท่อเอสลอน) สายยาง ขวดยาสระผม ขวดน้ำมันพืช กระเบื้องยาง ฯลฯ

## 4. โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE , PS)

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ PS ได้มาจากการกลั่นถ่านหิน ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น กล่องบรรจุอาหารชนิดใส ฝักแปรงสีฟัน ไฟท้ายรถ โฟม ฯลฯ แต่ PS นี้ มีคุณสมบัติที่เนื้อเปราะ ใช้ไปนาน ๆ จะขุ่นขึ้น ผิวเป็นรอยขีดข่วนง่าย

### 2.4.1.5 การศึกษาการตกแต่งผิว (SURFACE FINISHING)

ขั้นสุดท้ายที่สินค้าจะกลายเป็นสินค้าสำเร็จรูป คือการตกแต่งผิว การตกแต่งยังแยกออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เป็นอีกมากมายหลายชนิด จำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ คือ

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การขจัดเนื้อผิวงาน (SURFACE REMOVAL PROCESSERS) หมายถึง การขจัดผิวงานโดยใช้สารขัด (ABRAXIVE PROCESSERS) เช่น การเจียรไน หรือการฝน หรือการขจัดผิวชิ้นงาน โดยใช้การกัดกร่อนของสารเคมี และอาจใช้กระแสไฟฟ้า

2. การยิงย้าผิว (PEENING) หมายถึง การนำเม็ดสารบางชนิดหรือเม็ดกระสุนลงบนผิวชิ้นงานแน่นและสวยงาม แข็งแรง

3. การทำความสะอาด (CLEENING) เป็นการชำระล้างสลายเช็ดถูของกรด หรือด่าง หรือสารเคมีอื่น ๆ แข็งแรง ไม่สึกหรอง่ายและมีผิวเรียบสวยงาม

4. การเคลือบผิว (COATING) เพื่อให้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของกรดหรือด่าง หรือสารเคมีอื่น ๆ แข็งแรง ไม่สึกหรอง่ายและมีผิวเรียบสวยงาม

#### 2.41.6 การเตรียมผิวและพ่นสี (SURFACE COATING & PAINTING SYSTEM)

1. ทำการทำความสะอาดผิวเหล็กด้วยระบบ WITH SURFACE COATING

2. เคลือบผิวเพื่อป้องกันสนิม และเพิ่มความเกาะแน่นของสีด้วยขบวนการฟอสเฟต (FHOSPHATING COATING PROCESS) แล้วอบด้วยความร้อนสูงที่อุณหภูมิ 180 - 200 องศาเซลเซียส

3. พ่นด้วยสี MELAMENE & ALKYD RESIN BAKING TYPE โดยระบบ DISC ELECTROSTATIC COATING SYSTEM (งานเหยิงหมุนแบบไฟฟ้าสถิตย์ขนาด 90,000 โวลท์) อบด้วยความร้อนที่ 150-180 องศาเซลเซียส

4. กรรมวิธีต่างๆ ใช้การลำเลียงโดยโซ่ลำเลียง (OVERHEAD CHAIN CONVEYER) เป็นการป้องกันการจับต้องชิ้นงาน โดยสมบูรณ์ไม่ให้เกิดสนิม

#### 2.41.7 การชุบผิวด้วยโลหะ (DOUBLE NICKLE-CHROMIUM PLATING)

1. ทำความสะอาดผิวเหล็ก ด้วยระบบจุ่มล้างในสารละลายต่าง ๆ (SOCK CLEAN HOT DIPPING) ที่อุณหภูมิ 60 - 180 องศาเซลเซียส และด้วยระบบไฟฟ้าในสารละลายต่าง (ALK-ALINE ELECTRO CLEAN) โดยใช้ความหนาแน่น 8 AMPRE/DM และตามด้วยระบบไฟฟ้า

ในสารละลายกรด (ACID ELECTRO CLEAN) ตามลำดับ

#### 2. เตรียมผิวเหล็กด้วยขั้นตอน ACID ACTIVATING

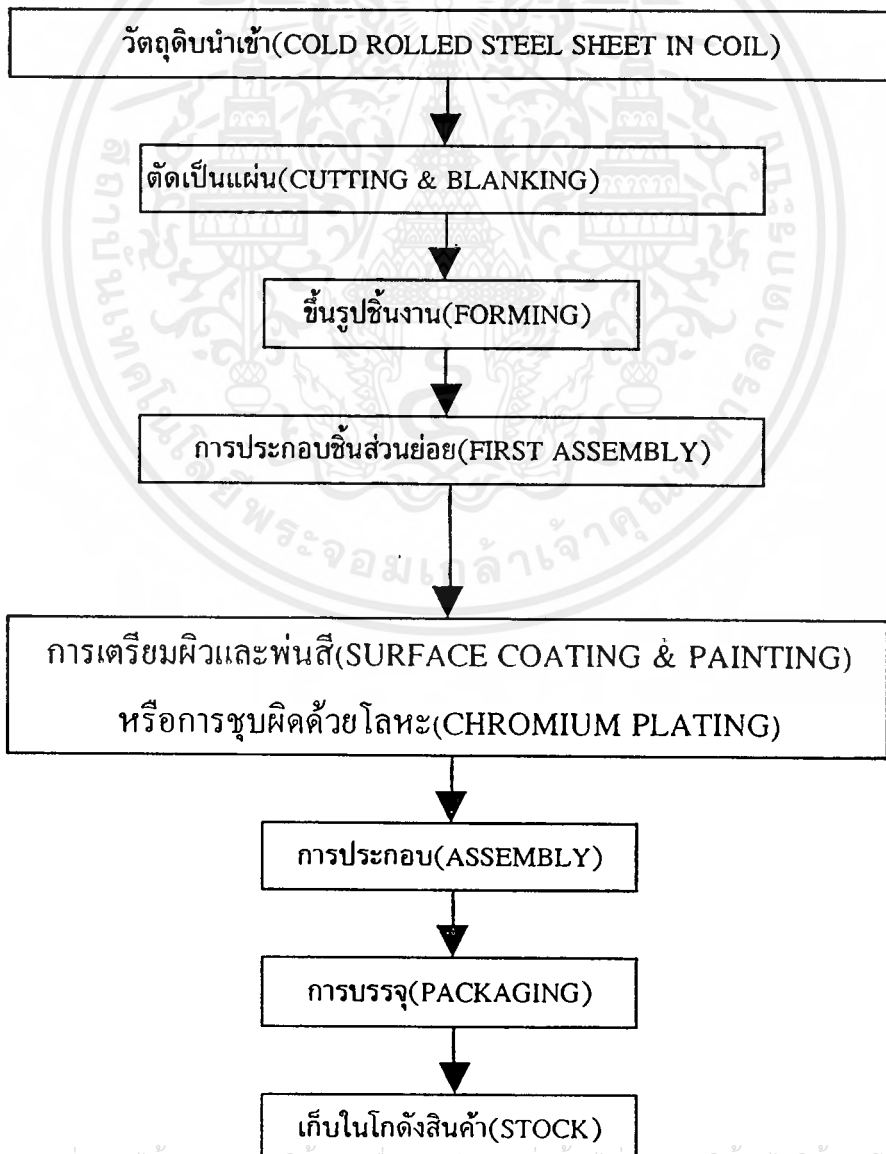
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุบรองพื้นด้วย SEMI NICKEL PLATING
4. ชุบทับด้วย BRIGHT NICKLE PLATING เพื่อทำความสะอาดและทนทานกันสนิม
5. ชุบอีกชั้นด้วย CHROMIUM PLATING เพื่อให้ทนทานสนิมได้ดีขึ้น
6. กรรมวิธีทั้งหมดนี้เป็นระบบ FULLY AUTOMATIC

#### 2.41.8 ระบบและขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรม

ภาพที่ 83

แสดงขั้นตอนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากเหล็ก



### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

##### 3.1 วิธีการสำรวจ และรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้สำรวจ และเก็บภาพรวบรวม โดยได้แบ่งออกเป็น ภาคเอกสาร และจากการสัมภาษณ์ และการศึกษาจากของจริง ภาคคนมาจะแบ่งออกเป็น ดังนี้ คือ

3.1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ (ทฤษฎี) เกี่ยวกับโครงการออกแบบ ปรับปรุงโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ให้แก่โรงพยาบาลรัฐบาล และการศึกษากรรมวิธีการผลิต ในด้านวัสดุที่นำมาผลิต การออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ สิ่งที่น่าสนใจ และแรงบันดาลใจ ในการออกแบบมาจากความต้องการของแพทย์ผู้วินิจฉัยโรคทั่วไป และผู้ป่วยได้มีความภูมิใจ และมีความรักในเรื่องการวินิจฉัยโรคให้แก่ผู้ป่วย

3.1.2 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ จากสถานที่ เช่น โรงพยาบาลรัฐบาล จำนวน 4 แห่งและโรงพยาบาลเอกชน จำนวน 2 แห่ง ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของ แพทย์ อุปกรณ์ของโรงพยาบาลรัฐบาลต่าง ๆ และสัมภาษณ์ความต้องการของแพทย์ และความสะ- ดวกในการขนย้ายอุปกรณ์ และการจัดเก็บ เพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ นำมาพิจารณาในการออกแบบ ขึ้นต่อไป

3.1.3 การศึกษาจากของจริง วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูลเบื้องต้นก็เพื่อศึกษาจากสภาพ ความเป็นจริง ในด้านปัญหาในการใช้งานของผลิตภัณฑ์เดิม และสภาพแวดล้อมการเก็บอุปกรณ์ วินิจฉัยโรคทั่วไป เพื่อได้รับการแก้ไขปรับปรุงปัญหา และจุดบกพร่องต่าง ๆ ให้ได้โตะวินิจฉัยโรค ทั่วไป ที่สนองความต้องการของแพทย์ และความสะดวกรวดเร็วในการใช้ให้ได้มากที่สุด เพื่อผู้วิจัยจะได้ทราบถึงข้อดี และข้อเสีย จะได้นำมาเป็นข้อมูลส่วนพื้นฐานความสำคัญและมี ความเกี่ยวข้องกับการออกแบบที่จำเป็นเท่านั้น เช่น เพื่อวิเคราะห์แบบให้แพทย์ผู้วินิจฉัยโรค แก่ ผู้ป่วยเพื่อบริการรักษาโรค โดยการให้ยาของโรงพยาบาลของรัฐบาล

### 3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

#### 3.2.1 ข้อมูลบุคคล ได้แก่

แพทย์ผู้ให้การวินิจฉัยโรค

1. แพทย์หญิงสุมาลี กิจสุวรรณ โรงพยาบาลศิริราช
2. นายแพทย์วินัยศักดิ์ ชัยกุล โรงพยาบาลเมืองสมุทร
3. นายแพทย์สมชาย วัฒนศิริ โรงพยาบาลสำโรงการแพทย์
4. นายแพทย์สมศักดิ์ อรุณโรจน์ โรงพยาบาลมหาราช
5. แพทย์หญิงยุพา อรุณโรจน์ โรงพยาบาลมหาราช

นางพยาบาล

1. พยาบาลอรุณี นนทชัย หัวหน้าพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช
2. พยาบาลปริยานุช เอี่ยมอำไพ โรงพยาบาลศิริราช
3. พยาบาลสาวิตรี คำสม โรงพยาบาลประจำ อ.สันป่าตอง บุคลากรของโรงพยาบาล

1. คุณจันทิพย์ อินทร์สมร เลขานุการผู้อำนวยการของโรงพยาบาลเมืองสมุทร
2. คุณบุษรา บุญมี โรงพยาบาลประจำ อ.สันป่าตอง  
กลุ่มผู้ป่วย

1. นายพนพล อภิชาติ อาชีพค้าขาย
2. นางจันทร์เพ็ญ สุนทรชัย อาชีพแม่บ้าน
3. นางอุไรวรรณ สำเภาทอง อาชีพทำสวน

#### 3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่ ได้แก่

1. โรงพยาบาลศิริราช กรุงเทพฯ
2. โรงพยาบาลเมืองสมุทร สาขาปากน้ำ
3. โรงพยาบาลสำโรงการแพทย์ จ.สมุทรปราการ
4. โรงพยาบาลสันป่าตอง (โรงพยาบาลประจำอำเภอ) จ.เชียงใหม่
5. คลินิกแพทย์สมศักดิ์และแพทย์หญิงยุพา(แพทย์โรงพยาบาลมหาราช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
จ.เชียงใหม่)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง

ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หนังสือแนะนำ-แจ้งโรค เล่ม1 , 2
2. หนังสือทักษะทางคลินิก
3. หนังสือเศรษฐกิจการเงินและการสาธารณสุข
4. หนังสือเทคโนโลยีพลาสติก
5. หนังสือการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
6. หนังสือการออกแบบเครื่องเรือน

วิทยานิพนธ์

1. โครงการออกแบบปรับปรุงโต๊ะสำนักงาน บ.สยามสติลอินเตอร์เนชั่นแนล
2. โครงการออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ตัดผมภาคสนามสำหรับศูนย์อาชีพ

### 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยดำเนินการไปด้วยความถูกต้องกำหนดแนวทางการวิจัยไว้ดังนี้ คือ

1. ขั้นรวบรวมปัญหา
2. ขั้นตีปัญหา
3. ความคิดสร้างสรรค์
4. ขั้นวิเคราะห์การออกแบบ
5. ขั้นกลั่นกรองหรือสังเคราะห์ออกแบบ
6. ขั้นตกลงใจในการออกแบบ
7. ขั้นการทำให้เกิดผลสำเร็จ
8. ขั้นเสนอการออกแบบ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนหนึ่ง สำหรับการออกแบบเพื่อให้ได้ซึ่งจากสรุปของการวิเคราะห์ซึ่งจะนำไปสู่การออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไป นอกจากการมีข้อมูลที่ดีและถูกต้องตามระบบขั้นตอนของการทำงานแล้ว การหาข้อมูลอ้างอิง การหาข้อมูลเสริม (ข้อมูลดิบ) ข้อมูลภาคสนาม ล้วนแต่เป็นข้อมูลที่ต้องนำมาวิเคราะห์ก่อน การนำไปใช้ในการออกแบบได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถได้ผลออกมาตามคุณสมบัติเฉพาะของข้อมูลแต่ละตัว ซึ่งข้อมูลแต่ละตัวต้องการ และความจำเป็นในการใช้งานไม่แน่นอน และไม่เหมือนกันเสมอไป เพื่อให้ได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ที่ถูกต้องเที่ยงตรง และต้องวิเคราะห์ข้อมูลตามเหตุผลตามความเป็นจริงมากที่สุดและให้ได้ข้อมูล เจื่อนไขนี้ก็ต้องอ้างอิงข้อมูลที่เป็นข้อมูลจริงและถูกต้อง

#### 4.2 หลักการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาจากภาคสนามอย่างจริงจังและถูกต้อง
2. เปรียบเทียบข้อมูลภาคสนามที่เกี่ยวข้องในส่วนที่ต้องทำการวิเคราะห์
3. วิเคราะห์ตามคุณสมบัติที่เหมาะสม โดยนำเกณฑ์การพิจารณาให้ตรงกับตัวเลือก ประกอบการพิจารณา และวิเคราะห์ด้วยเหตุผลตามเกณฑ์พิจารณา
4. กำหนดมาตราการวิเคราะห์ข้อมูลอาจเป็นค่าตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ และระบุค่าความหมายไว้ที่หน้า
5. ควรรวมคะแนน และสรุปผลการวิเคราะห์ด้วยทุกครั้งที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ข้อมูลต่าง ๆ
6. รวบรวมผลการสรุปจากหัวข้อต่าง ๆ ทั้งหมดเป็นข้อ ๆ เพื่อความสะดวกและปฏิบัติ ข้อมูลที่สรุปได้อย่างถูกต้องที่สุด

#### 4.3 การวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์และการหาขนาดที่เก็บอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการวินิจฉัยโรคที่ต้องการเน้น ในเรื่องความสะดวกจะนำมาใส่ในถาดอลูมิเนียม ที่มีขนาด 19 x 29 เซนติเมตร และใช้กันมากที่สุด เนื่องจากสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทนทาน ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ ให้อยู่ภายในถาดนี้เพื่อความเรียบร้อย การจัดวางที่กระจัดรัด ง่ายต่อการจัดเก็บ เมื่อเลิกใช้งานแล้วและสะดวกสำหรับการนำมาจัดวางก่อนเริ่มการวินิจฉัยโรคทั่วไปด้วย

อุปกรณ์ที่วางนอกถาดอลูมิเนียมนี้ คือ เครื่องวัดความดันเลือดและไม้เคาะรีเฟล็กซ์ ขวางบนที่เครื่องวัดความดันเลือด จะวางอยู่ใกล้เคียงกับถาดนี้ แต่จะไม่นำไปไว้ในถาดอลูมิเนียม

เอกสารที่แพทย์ต้องใช้ คือ ใบสั่งยา ใบสั่งเอ็กซเรย์ ใบรับรองแพทย์และหนังสือคู่มือก็จะวางใกล้ ๆ กับบริเวณที่วางอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไปด้วย ซึ่งแพทย์ส่วนใหญ่ ร้อยละ 98 จะถนัดการใช้งานด้วยมือขวา มากกว่ามือซ้าย และแพทย์ที่ถนัด ด้วยมือซ้ายสามารถคิดเป็นร้อยละ 2 เท่านั้น

การใช้งานของแพทย์ และตำแหน่งของการจัดวางอุปกรณ์ ควรอยู่ทางด้านขวามือของแพทย์ และเอกสารของแพทย์จะอยู่ด้านขวาด้วย แต่ควรแยกให้อยู่คนละส่วนของอุปกรณ์สำหรับวินิจฉัยโรคทั่วไป เพื่อเป็นการสะดวกต่อแพทย์เองในการหยิบ-จับอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไป ทำให้เอกสารไม่เกะกะ ขณะที่แพทย์วินิจฉัยให้แก่ผู้ป่วยได้ จากการแบ่งลักษณะของอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไปแล้วสามารถใช้พื้นที่ที่แตกต่างกันไป คือ ถาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยรวมขนาดใช้พื้นที่ ประมาณ 19.5 x 29.5 ซม.

พื้นที่ที่ต้องใช้ในการวางอุปกรณ์คือ

1. พื้นที่ที่ใช้การวางถาดใส่อุปกรณ์ 19 x 29 ซม.
2. พื้นที่ที่ใช้การวางถาดใส่อุปกรณ์ 19.5 x 29.5 ซม.
3. พื้นที่ที่ใช้ในการวางถาดใส่อุปกรณ์ 20 x 30 ซม.

สรุป พื้นที่ที่ใช้ในการวางถาดใส่อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด คือขนาด 19.5 x 29.5 ซม. เนื่องจากสามารถวางได้หรือยกขึ้นเพื่อนำไปเก็บได้สะดวก เพราะได้กำหนด

พื้นที่ไม่ให้พอดีเกินไปทำให้การวางหรือยกลำบาก หรือไม่ได้กำหนดพื้นที่ที่มากเกินไปเป็นการสิ้น

เปลืองพื้นที่เกินไป เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การวิเคราะห์การวางเครื่องวัดความดันเลือด

เครื่องวัดความดันเลือดเป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ในการวินิจฉัยโรคของแพทย์ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ในการวาง คือ 10 x 31 เซนติเมตร ในการเลือกวางในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. เก็บไว้ในลิ้นชักเมื่อต้องการใช้ จึงหยิบออกมา
2. วางรวมไว้กับหนังสือคู่มือของแพทย์ เพราะไม่ค่อยได้ใช้งานเหมือนกัน
3. วางไว้ใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์สำหรับใช้วินิจฉัยโรค โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

สรุป การวางเครื่องวัดความดันเลือดที่เหมาะสมกับการใช้งาน และการออกแบบ คือวางไว้ใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์สำหรับใช้วินิจฉัยโรคโดยจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพราะไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าจะมีผู้ป่วยที่ต้องใช้เครื่องมือวัดความดันเลือดในการตรวจมากน้อยเพียงใดใน 1 วัน และควรนำอุปกรณ์ทุกอย่างมารวมไว้ใกล้กัน จะทำให้แพทย์สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ได้สะดวกขึ้น

#### 4.5 การวิเคราะห์การจัดวางตำแหน่งของเอกสาร

พื้นที่ที่ต้องการวางเอกสารที่แยกออกไปในการวางใบสั่งยา ใบสั่งเอ็กซเรย์ ใบรับรองของแพทย์ และหนังสือคู่มือของแพทย์ จากลักษณะการวางสามารถสรุปพื้นที่ ที่ต้องใช้วางเอกสาร และการจัดเก็บ

การหาความยาวได้มาจาก ความยาวของใบรับรองแพทย์ใบสั่งเอ็กซเรย์วางคู่กับใบสั่งยา และหนังสือคู่มือของแพทย์ วิธีการหาความยาว คือ  $12 \text{ ซม.} + 20 \text{ ซม.} + 21 \text{ ซม.} = 53 \text{ ซม.}$  และต้องกำหนดพื้นที่ให้ยาวออกมา 2 เซนติเมตร เพราะทำให้พอดีกันขนาดความกว้างของโต๊ะ

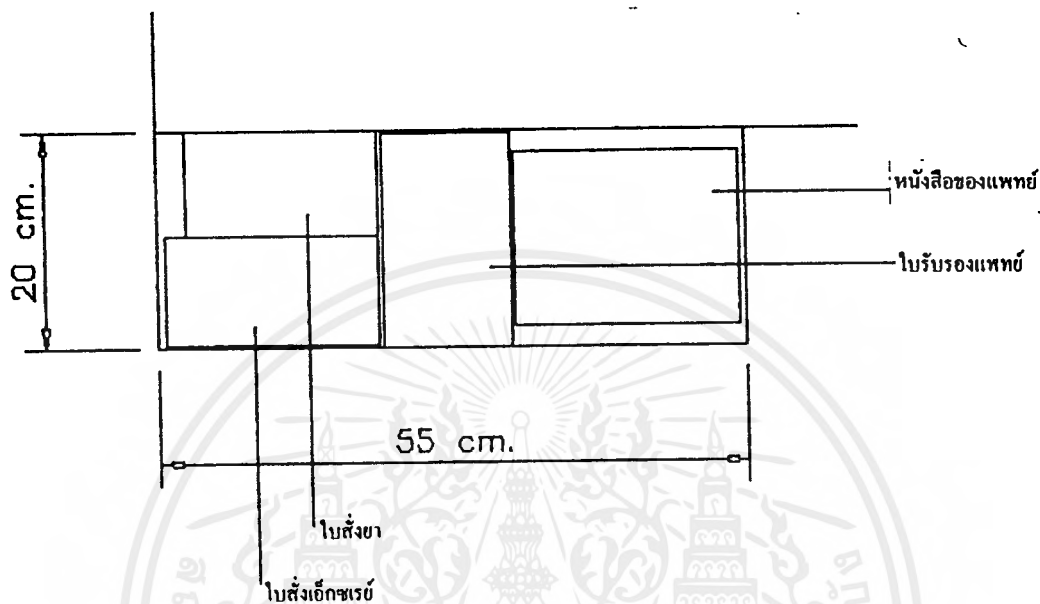
การหาความกว้างได้มาจาก ความกว้างมากที่สุดของเอกสารเหล่านี้ คือ ใบสั่งเอ็กซเรย์ ใบสั่งยาของแพทย์ วิธีการหาความกว้าง คือ  $10 \text{ ซม.} + 10 \text{ ซม.} = 20 \text{ ซม.}$

สรุป พื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้วางเอกสารบนโต๊ะของแพทย์ คือขนาด 20 x 55 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาพที่ 84

แสดงการจัดวางตำแหน่งของเอกสาร



## 4.6 การวิเคราะห์การหาขนาดที่เก็บอุปกรณ์และเอกสารไว้ที่โต๊ะวินิจฉัยโรค

## 4.6.1 อุปกรณ์สำหรับการวินิจฉัยโรคที่ต้องจัดเก็บไว้ที่โต๊ะ

1. เครื่องวัดความดันเลือด โดยมีไม้เคาะรีเฟล็กซ์วางอยู่ด้านบน
2. ไฟฉาย
3. ที่เย็บกระดาษ

การหาความกว้างได้มาจาก ความกว้างของเครื่องวัดความดันเลือด ไฟฉาย และที่เย็บกระดาษ วิธีการหาความกว้าง คือ  $10 + 6.5 + 1.8 = 18.3$  ซม.

การหาความยาวได้มาจาก ความยาวของเครื่องวัดความดันเลือด = 31 ซม.

การหาความสูงได้มาจาก ความสูงที่สุดของอุปกรณ์ คือไฟฉาย = 6.5 ซม.

พื้นที่ในการจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับการใช้ในการวินิจฉัยโรคไว้ที่โต๊ะ คือพื้นที่ต้องไม่น้อยกว่า

ขนาด  $18.3 \times 31 \times 6.5$  ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6.2 เอกสารสำหรับการวินิจฉัยโรคที่ต้องจัดเก็บไว้ที่โต๊ะ

หนังสือคู่มือของแพทย์ โดยมีใบสั่งยา ใบสั่งเอ็กซเรย์และใบรับรองแพทย์

วางอยู่ด้านบน

การหาความกว้างได้มาจาก ความกว้างของหนังสือคู่มือแพทย์ และระยะที่มีมือสามารถหยิบหนังสือออกมาได้อย่างสะดวก วิธีหาความกว้าง คือ  $15.5 + 4.5 = 20$  ซม.

การหาความยาวได้มาจาก ความยาวของหนังสือคู่มือแพทย์ = 21 ซม.

การหาความสูงได้มาจาก ความหนาของหนังสือคู่มือแพทย์ ใบเอ็กซเรย์ ใบสั่งยา และใบรับรองแพทย์ วิธีหาความสูง คือ  $3 + 1 + 1 + 1 = 6$  ซม.

พื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารสำหรับการวินิจฉัยโรคไว้ที่โต๊ะ คือต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่าขนาด  $20 \times 21 \times 6$  ซม.

พื้นที่ที่ต้องจัดเก็บวางเอกสารและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไป คือ

1. พื้นที่ที่พอดีกับอุปกรณ์  $18 \times 52 \times 6.5$  ซม.
2. พื้นที่ที่พอดีกับการจัดวาง  $20 \times 55 \times 7$  ซม.

สรุป พื้นที่ที่ต้องจัดเก็บวางเอกสาร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคทั่วไปที่เหมาะสมกับการใช้งาน และการออกแบบ = พื้นที่ที่พอดีกับการจัดวาง  $20 \times 55 \times 7$  ซม. และแบ่งพื้นที่ในการเก็บอุปกรณ์ คือ  $20 \times 33 \times 7$  ซม. พื้นที่ในการเก็บเอกสาร =  $20 \times 22 \times 7$  ซม.

#### 4.7 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่การใช้งาน

พื้นที่การใช้งานจากการวิเคราะห์ หาสัดส่วน ระยะความกว้างของ การกางแขนตอนพับศอกมีระยะ 80 ซม. ดังนั้นพื้นที่ความยาวของการใช้งาน = 80 ซม.

ความกว้างของพื้นที่การใช้งาน หาได้จากความกว้างของแฟ้มประวัติที่วางบนโต๊ะกางออกมีขนาด 30.5 ซม. รวมกับความกว้างของถาดใส่อุปกรณ์และความยาวของเครื่องวัดความดันเลือดมีขนาด 31 ซม. ดังนั้น พื้นที่การใช้งาน ควรจะเป็น  $30.5 + 31 = 60.5$  และระยะของใช้งานที่สะดวก

มีสัดส่วนที่พอเหมาะควรเพิ่มระยะของการทำงาน คือ  $5 + 60.5 = 65.5$  ซม. หรือ 65 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การหาพื้นที่การใช้งานของโต๊ะ คือ  $65 \times (80 + \text{ความกว้างที่วางเอกสาร } 20 \text{ ซม.})$   
 $= 65 \times 100$  เซนติเมตร

#### 4.8 การวิเคราะห์ความสูงของโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์

ความสูงของโต๊ะได้มาจาก

1 . ระยะความสูงจากพื้น-ความสูงนั่ง = 40 ซม. ได้ระยะนี้มาจากการทดสอบทางเคมี พบว่าการนั่งในระดับความสูงจาก 0-60 ซม. มีอยู่ระยะเดียว คือระยะประมาณ 40 ซม. เป็นระยะที่มีการกระจายน้ำหนักได้ดีที่สุด

2 . ระยะความสูงนั่ง-ความสูงที่นั่งของเก้าอี้ = 5 ซม.

3 . ระยะความสูงของที่นั่ง-ความสูงโต๊ะ = 30 ซม. เป็นระยะห่างที่เหมาะสมกับการนั่งที่เหมาะสมที่สุด

สรุป ความสูงของโต๊ะ คือ  $40 + 5 + 30 = 75$  ซม.

#### 4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง

หมายเหตุ

5	=	มากที่สุด
4	=	ดีมาก
3	=	ดี
2	=	พอใช้
1	=	ไม่เหมาะสม

## ตารางที่ 29

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทของวัสดุทำโครงสร้างหลัก

ประเภทของวัสดุทำโครงสร้างหลักของโต๊ะ 4 ชนิด

1. อลูมิเนียม
2. สแตนเลส
3. เหล็กไลท์เกรด
4. เหล็กดำ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	1	2	3	4
2	น้ำหนักเบา	4	2	3	1
3	การรับน้ำหนัก	1	2	3	4
4	กรรมวิธีการผลิต	3	4	2	1
5	ราคาถูก	4	1	2	3
6	การพัฒนารูปแบบ	2	3	4	1
รวม		15	14	17	14

จากตารางที่ 29 ประเภทของวัสดุทำโครงสร้างหลักของโต๊ะ คือ เหล็กไลท์เกรด

## ตารางที่ 30

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุทำโครงสร้างหลัก

วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของโต๊ะ 4 ชนิด

1. เหล็กแผ่น
2. เหล็กกลมกลาง
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
4. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความแข็งแรง	3	2	4	1
2	เหมาะกับการใช้งาน	2	1	4	3
3	การรับน้ำหนัก	3	1	4	2
4	กรรมวิธีการผลิต	2	1	3	4
5	ราคาถูก	4	2	3	3
6	การพัฒนารูปแบบ	3	4	2	1
รวม		17	11	20	14

จากตารางที่ 30 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างขาโต๊ะที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือ เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

## ตารางที่ 31

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ขนาดของวัสดุทำโครงสร้างหลัก

ขนาดของวัสดุทำโครงสร้างหลักของโต๊ะ

1. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 1"
2. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 1 1/2" ( 1" 4 หุน )
3. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 2"
4. เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 2 1/2" ( 2" 4 หุน )

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	การรับน้ำหนัก	2	2	3	4
2	ราคาถูก	4	4	4	4
3	น้ำหนักเบา	4	3	2	1
4	ความแข็งแรง	3	3	4	4
5	การขนส่ง	4	4	3	2
6	ระบบการผลิต	3	3	4	4
7	เหมาะกับการใช้งาน	4	3	2	1
รวม		24	22	22	20

จากตารางที่ 31 ขนาดที่ใช้ทำโครงสร้างขาโต๊ะที่เหมาะสมกับการออกแบบ และ  
การใช้งาน คือ เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 1"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 32

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกวัสดุทำโครงสร้างรองรับปิดโครงสร้างหลัก

## วัสดุทำโครงสร้างรองรับปิดโครงสร้างหลัก

1. ไม้อัดแผ่น
2. เหล็กแผ่น
3. อลูมิเนียมแผ่น
4. พลาสติกแผ่น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ทนต่อการขูดขีด	1	4	3	2
2	ราคาถูก	4	1	3	2
3	น้ำหนักเบา	4	1	3	2
4	ความแข็งแรง	2	4	1	2
5	การทำสี	1	4	3	2
6	ระบบการผลิต	3	2	2	4
7	เหมาะกับการใช้งาน	1	4	2	3
รวม		16	20	17	17

จากตารางที่ 32 วัสดุทำโครงสร้างรองรับปิดโครงสร้างหลักที่เหมาะสมกับการใช้งานและการออกแบบ คือ เหล็กแผ่น

## ตารางที่ 33

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทของวัสดุทำแผ่นหน้าโต๊ะ

วัสดุที่นำมาผลิตแผ่นหน้าโต๊ะ

1. ไม้อัดแผ่น
2. เหล็กแผ่น
3. MDF
4. พาดิเคลือบอร์ด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	แข็งแรง ทนต่อการใช้งาน ทนการขีดข่วน	1	2	4	3
2	ยึดด้วยสกรู หรือยึดติดกับโครงสร้างได้ดี	1	4	3	4
3	การขนส่ง	1	2	4	3
4	กรรมวิธีการผลิต	3	2	3	4
5	ราคาถูก	4	2	1	3
	รวม	10	12	15	17

จากตารางที่ 33 วัสดุที่นำมาผลิตหน้าโต๊ะที่เหมาะสมกับการออกแบบ และการใช้งานมากที่สุด คือ พาดิเคลือบอร์ด

## ตารางที่ 34

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้วัสดุที่นำมาปิดผิวหน้าโต๊ะ

## วัสดุที่นำมาปิดผิวหน้าโต๊ะ

1. กระจกใส
2. แผ่นลามิเนต
3. พลาสติกแผ่น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนต่อการขีดขีด	4	3	2
2	ทนความร้อน	3	2	1
3	การขนส่ง	1	4	3
4	ทำความสะอาดง่าย	4	3	4
5	ราคาถูก	2	4	3
รวม		14	16	13

จากตารางที่ 34 วัสดุที่เหมาะสมที่นำมาใช้ปิดผิวหน้าโต๊ะที่เหมาะสมกับการใช้งาน  
แผ่นลามิเนต

## ตารางที่ 35

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้ประเภทพลาสติกที่นำมาผลิตขอบปิดหน้าโต๊ะ

ประเภทพลาสติก 2 ประเภท

1. พลาสติกเทอร์โมเซตติง
2. พลาสติกเทอร์โมพลาสติก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	3	4
2	แข็งแรง ทนต่อการกระทำต่าง ๆ	2	3
3	ปฏิกิริยากับกรด และด่าง	5	5
4	กรรมวิธีการผลิต	4	4
5	ราคาถูก	3	4
6	ความสัมพันธ์กับการใช้งาน	3	4
รวม		20	24

จากตารางที่ 35 ประเภทพลาสติกที่เหมาะสมกับการนำมาผลิตขอบปิดหน้าโต๊ะ  
คือ พลาสติกเทอร์โมพลาสติก

## ตารางที่ 36

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้พลาสติกที่นำมาผลิตขอบปิดหน้าโต๊ะ

พลาสติกที่นำมาผลิตขอบปิดหน้าโต๊ะ

1. โพลีสไตลีน (POLYSTYRENE)
2. โพลีเอททีอิน (POLYETHYLENE)
3. โพลีโพรพีลีน (POLYPROPYLENE)
4. เอบีเอส (ABS)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	รับแรงได้ดี	2	3	4	4
2	แข็งแรง ทนต่อการกระทำต่าง ๆ	1	2	3	4
3	ปฏิกิริยากับกรด และด่าง	1	1	4	4
4	มีความยืดหยุ่น	1	2	4	1
5	ความสัมผัสกับการใช้งาน	4	4	4	4
รวม		9	12	19	17

จากตารางที่ 36 พลาสติกที่เหมาะสมกับการผลิตขอบปิดหน้าโต๊ะที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งาน คือ โพลีโพรพีลีน (PP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 37

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปแบบของหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์

รูปแบบของหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์

1. รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส
2. รูปวงกลม
3. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. รูปแบบอิสระ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ประหยัดเนื้อที่การใช้งาน	2	4	2	3
2	สอดคล้องกับสรีระร่างกายมนุษย์	2	3	2	4
3	นั่งตรงไหน	1	4	1	3
4	เหมาะสมกับการใช้งาน	2	1	3	4
5	ง่ายต่อการผลิต	4	3	4	2
6	ความสวยงาม	1	3	2	4
รวม		12	18	14	20

จากตารางที่ 37 รูปแบบของหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และการออกแบบ คือ รูปแบบอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 38

การวิเคราะห์รูปแบบแนวทางตำแหน่งการวางเอกสารของแพทย์บนโต๊ะวินิจฉัยโรค

ตำแหน่งการวางเอกสารของแพทย์บนโต๊ะวินิจฉัยโรค

1. ด้านซ้ายมือของแพทย์
2. ด้านขวามือของแพทย์
3. ด้านขวามือให้ระดับให้ต่ำลง
4. ด้านขวามือให้ระดับให้สูงขึ้น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สอดคล้องกับสรีระมนุษย์	1	4	3	2
2	เหมาะสมกับใช้งาน	1	3	4	2
3	ความถนัด	1	2	4	2
4	ความสวยงาม	2	3	4	1
5	ง่ายต่อการผลิต	4	4	2	2
รวม		9	16	17	9

จากตารางที่ 38 ตำแหน่งการวางเอกสารของแพทย์บนโต๊ะวินิจฉัยโรคที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือ วางด้านขวามือของแพทย์แต่ให้ระดับต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 39

## การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบ ตำแหน่งของการวางอุปกรณ์ของแพทย์

## ตำแหน่งของการวางอุปกรณ์ของแพทย์

1. วางด้านขวามือของแพทย์
2. วางด้านซ้ายมือของแพทย์
3. วางด้านหน้ากึ่งกลางโต๊ะของแพทย์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสม	1	2	3
2	ความถนัด	2	3	4
3	ทำความสะอาดง่าย	3	3	3
4	ความสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์	2	3	2
5	เหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	4
รวม		10	14	16

จากตารางที่ 39 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และการออกแบบ  
คือ การวางด้านขวามือของแพทย์

## ตารางที่ 40

การวิเคราะห์รูปแบบการวางลาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์บนโต๊ะวินิจฉัยโรค

รูปแบบการวางลาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์บนโต๊ะ

1. แนวนอน
2. แนวตั้ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	2
2	หยิบอุปกรณ์ได้ถนัด	3	2
3	ความสวยงาม	2	2
4	กรรมวิธีการผลิต	3	3
รวม		11	9

จากตารางที่ 40 รูปแบบการวางลาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์ไว้บนโต๊ะที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานคือ แบบที่ 1 วางในลักษณะแนวนอน

## ตารางที่ 41

## การวิเคราะห์แนวทางการวางเครื่องวัดความดันเลือดบนโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป

## การวางเครื่องวัดความดันเลือดบนโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป

1. วางใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์ด้านข้างขวา
2. วางใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์ด้านข้างซ้าย
3. วางใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์ด้านข้างล่าง
4. วางใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์ด้านข้างบน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	4	2	3	2
2	ง่ายต่อการผลิต	2	2	3	3
3	รูปแบบน่าสนใจ	4	3	2	2
4	สามารถหยิบมาใช้ได้ง่าย	2	4	3	1
5	ไม่เกะกะในการหยิบอุปกรณ์อื่น ๆ	4	1	3	2
รวม		16	12	14	10

จากตารางที่ 41 การวางเครื่องวัดความดันเลือดบนโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือ วางใกล้กับตลาดใส่อุปกรณ์ด้านขวามือของแพทย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 42

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบรูปแบบที่วางเอกสาร (TOP) บนโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์

รูปแบบที่วางเอกสาร (TOP) บนโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์

1. รูปแบบสี่เหลี่ยมจตุรัส
2. รูปแบบครึ่งวงกลม
3. รูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. รูปแบบอิสระ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	4	1
2	ประหยัดเนื้อที่	3	1	4	2
3	ง่ายต่อการผลิต	4	3	4	2
4	ความสวยงาม	2	3	2	4
5	สอดคล้องกับสรีระร่างกายมนุษย์	1	2	3	1
รวม		12	12	17	10

จากตารางที่ 42 รูปแบบของที่วางเอกสาร (TOP) ของแพทย์ที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งาน คือ รูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

## ตารางที่ 43

การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบตำแหน่งที่จัดเก็บอุปกรณ์และเอกสารของแพทย์ที่ไต่ะวินิจฉัยโรค

ตำแหน่งที่จัดเก็บอุปกรณ์และเอกสารของแพทย์ที่ไต่ะวินิจฉัยโรค

1. กึ่งกลางของไต่ะวินิจฉัยโรคของแพทย์
2. มุมขวามือของไต่ะวินิจฉัยโรคของแพทย์
3. มุมซ้ายมือของไต่ะวินิจฉัยโรคของแพทย์

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสวยงาม เป็นระเบียบ	1	2	2
2	ความถนัดในการเก็บ	2	3	1
3	ประหยัดพื้นที่ ไม่เกะกะ	1	2	2
4	เหมาะสมกับการใช้งาน	1	3	2
5	กรรมวิธีการผลิต	3	2	2
รวม		8	12	9

จากตารางที่ 43 ตำแหน่งของการจัดการอุปกรณ์และเอกสารของแพทย์ที่ไต่ะวินิจฉัย-  
โรคทั่วไปที่เหมาะสม คือ ด้านมุมขวามือของไต่ะวินิจฉัยโรค

## ตารางที่ 44

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกลักษณะการจัดเก็บอุปกรณ์และเอกสารไว้ที่โต๊ะ

ลักษณะการจัดเก็บอุปกรณ์และเอกสารไว้ที่โต๊ะ

1. เก็บไว้ในลิ้นชัก ดึงเข้า-ออก

2. เก็บไว้ด้านล่างของที่วางเอกสารโดยให้มีฝาเปิด-ปิด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	2	3
2	หยิบอุปกรณ์ได้ถนัด	2	3
3	ความสวยงาม	3	2
4	กรรมวิธีการผลิต	2	3
	รวม	9	11

จากตารางที่ 44 ลักษณะการจัดเก็บเอกสารและอุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์ไว้ที่โต๊ะ  
ที่เหมาะสมกับการออกแบบ และการทำงานที่สุด คือ เก็บไว้ด้านล่างของที่วางเอกสาร  
โดยให้มีฝาเปิด-ปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 45

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกรูปแบบชาโต๊ะวินิจัยโรค

รูปแบบชาโต๊ะรูปแบบ 3 รูปแบบ

1. ฐานสำเร็จรูป
2. เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัส
3. เหล็กกลมกลวง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสวยงาม	4	2	2
2	เหมาะสมกับการใช้งาน	4	1	1
3	กรรมวิธีการผลิต	1	3	3
4	ราคาถูก	2	3	3
5	น้ำหนักเบา	4	2	2
6	แข็งแรง ทนทาน	2	3	3
รวม		17	14	14

จากตารางที่ 45 รูปแบบชาโต๊ะที่เหมาะสมกับการใช้งานและสามารถปรับระดับของพื้นได้ คือ ฐานโต๊ะแบบสำเร็จรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 46

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก

## กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก

1. การเชื่อม
2. การตัด
3. การใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน (การรับน้ำหนัก)	3	4	1
2	ความปลอดภัย	1	2	3
3	ความเหมาะสม	4	2	2
4	ราคาถูก	2	1	3
5	กรรมวิธีการผลิต	2	2	3
6	เหมาะสมกับการใช้งาน	4	1	2
รวม		16	12	14

จากตารางที่ 46 กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลักที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานมากที่สุด คือ การเชื่อม

## ตารางที่ 47

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรองเหล็กแผ่นใช้ปิดโครงสร้างหลัก

กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรองเหล็กแผ่นใช้ปิดโครงสร้างหลัก

1. การเชื่อม
2. การพับ
3. การใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	3	2	2
2	ความปลอดภัย	1	2	3
3	ความเหมาะสม	3	2	3
4	ราคา	2	1	3
5	กรรมวิธีการผลิต	3	1	2
6	ความสวยงาม	3	3	1
รวม		15	11	14

จากตารางที่ 47 กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างรอง(เหล็กแผ่น) ใช้ปิดโครงสร้างหลักของ  
โต๊ะวินิจฉัยโรค คือ การเชื่อม

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่ใช้ทำส่วนปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะ

กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่ใช้ทำส่วนปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะ

1. แบบจืด
2. แบบอัด
3. แบบรีด
4. แบบหล่อ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4	4	2	3
2	ทนต่อแรงกระทำต่างๆ	2	3	4	2
3	กรรมวิธีการผลิต	3	2	4	2
4	ปฏิกิริยากับกรดและด่าง	4	3	3	4
5	ความสัมพันธ์กับการใช้งาน	2	3	4	2
รวม		15	15	17	13

จากตารางที่ 48 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่ใช้ทำส่วนปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรค  
ที่เหมาะสมกับการใช้งานและการออกแบบ คือ แบบรีด

## ตารางที่ 49

## การวิเคราะห์แนวทางการเลือกใช้टकแต่งผิว

การटकแต่งผิว 3 วิธี

1. การพ่นสี
2. การจุ่มสี
3. การเคลือบผิวด้วยโพลียาไมด์ 11 (PA11)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การป้องกันสนิม	1	1	3
2	ทนต่อแรงกระแทก	4	3	2
3	การยึดเกาะที่เหนียวแน่นถาวร	2	2	3
4	ความสวยงาม	4	3	2
5	กรรมวิธีการผลิต	3	4	1
6	ราคา	4	4	4
รวม		18	17	15

จากตารางที่ 49 การटकแต่งผิวของโตะที่เหมาะสมกับการออกแบบและการใช้งานที่เหมาะสม คือ การพ่นสี ( ถ้าหากมีการพ่นสีกันสนิมก่อน )

#### 4.10 แนวทางการออกแบบ

4.10.1 สัตส่วนที่นำมาออกแบบใช้สัตส่วนของแพทย์ผู้วินิจฉัยโรคอายุตั้งแต่ 23 ปีขึ้นไป โดยใช้ค่าความสูงยืน 160.6 เซนติเมตรและความสูงนั่ง 40 เซนติเมตร เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ ส่วนสูงของโต๊ะวินิจฉัยโรค

4.10.2 ส่วนสูงของโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ 75 เซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าความสูงพอดีกับการนั่ง การเอือม และรับสายตาของแพทย์

4.10.3 ขนาดพื้นที่การใช้งาน 65 x 80 เซนติเมตร

4.10.4 ขนาดของที่วางเอกสาร 20 x 55 เซนติเมตร

4.10.5 ขนาดของที่จัดเก็บเอกสารและอุปกรณ์ของแพทย์ที่โต๊ะวินิจฉัยโรค 20 x 55 x 7 เซนติเมตร โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ขนาดของที่จัดเก็บเอกสาร = 20 x 22 x 7

2. ขนาดของที่จัดเก็บอุปกรณ์ = 20 x 33 x 7

4.10.6 ขนาดของโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ รวมเนื้อที่ใช้งาน 6,022 ตารางเซนติเมตร

4.10.7 เลือกใช้ประเภทของวัสดุโครงสร้างหลักคือ เหล็กไลท์เกรด

4.10.8 โครงสร้างของโต๊ะวินิจฉัยโรคให้เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัสเหล็กเป็นโครงสร้างหลัก

4.10.9 ขนาดของโครงสร้างหลักที่ใช้ในการผลิตโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ คือ เหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาด 1 นิ้ว

4.10.10 การใช้โครงสร้างรอง คือ วัสดุที่ใช้ปิดโครงสร้างหลักเลือกใช้เหล็กแผ่นหนา 0.6 มิลลิเมตร

4.10.11 การเลือกวัสดุที่ใช้ทำแผ่นหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ในโรงพยาบาลคือ พาดิเคลบอร์ด

4.10.12 การเลือกวัสดุที่ใช้ปิดแผ่นหน้าโต๊ะคือ ลามิเนต

4.10.13 การเลือกวัสดุที่ใช้ปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะ คือ พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก

4.10.14 การเลือกวัสดุที่ใช้ปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะ คือ พลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP)

4.10.15 รูปแบบของหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ เป็นแบบอิสระเพื่อให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10.16 ตำแหน่งการวางเอกสารบนโต๊ะแพทย์อยู่ด้านขวามือของแพทย์โดยให้มีระดับที่ต่ำลงเพื่อให้แพทย์หยิบได้สะดวกและไม่เกะกะเวลาหยิบอุปกรณ์

4.10.17 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์บนโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์โดยด้านขวามือของแพทย์

4.10.18 รูปแบบการวางถาดใส่อุปกรณ์วินิจฉัยโรคของแพทย์บนโต๊ะวางในด้านแนวนอน

4.10.19 รูปแบบการวางเครื่องวัดความดันเลือดบนโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป คือ วางใกล้กับถาดใส่อุปกรณ์ด้านขวามือ ของถาด

4.10.20 รูปแบบของที่วางเอกสารบนโต๊ะ (TOP)ของแพทย์คือ รูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า

4.10.21 ตำแหน่งการจัดเก็บเอกสารและอุปกรณ์ไว้ที่โต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ โดยไว้ด้านมุมขวามือของแพทย์

4.10.22 การจัดเก็บเอกสารและอุปกรณ์ไว้ที่โต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์มีลักษณะการเก็บโดยให้ใช้ที่วางเอกสารเป็นฝาเปิด-ปิด

4.10.23 การเลือกใช้จุดพับเปิด-ปิด แบบพับโดยใช้บานพับ

4.10.24 เลือกใช้ฐานสำเร็จรูปเป็นขาของโต๊ะ

4.10.25 กรรมวิธีการผลิตโครงสร้างหลัก คือ การเชื่อม

4.10.26 กรรมวิธีการติดโครงสร้างหลักกับโครงสร้างรองโดยการใช้อุปกรณ์ยึดประกอบ

4.10.27 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกที่ใช้ทำส่วนปิดขอบแผ่นหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรค คือวิธีรีด

4.10.28 กรรมวิธีการตกแต่งผิวโดยการพ่นสีและพ่นสีกันสนิมก่อน

4.10.29 รูปแบบของหน้าโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไป คือรูปทรงอิสระ

4.10.30 เลือกใช้กราฟฟิคของโรงพยาบาลโดยทั่วไป สีที่ใช้คือสีเขียว

4.10.31 เลือกใช้สีที่ใช่แผ่นปิดขอบหน้าโต๊ะ คือสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ

4.10.32 เลือกใช้สีของโต๊ะและหน้าโต๊ะ คือ สีครีม

ภาพที่ 85

แสดงการออกแบบ



ภาพที่ 86

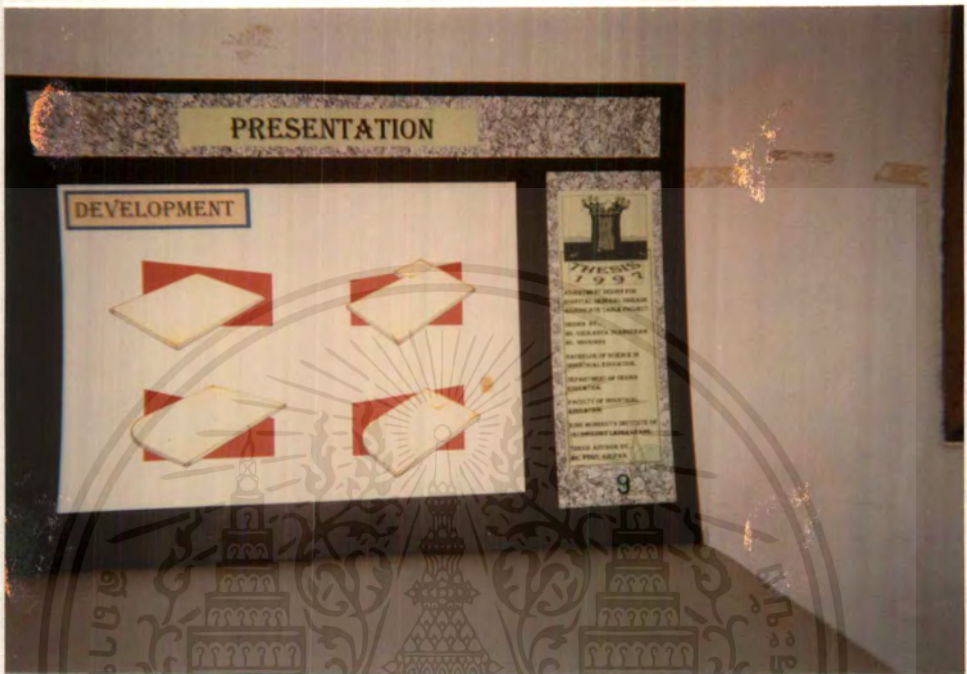
แสดงการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

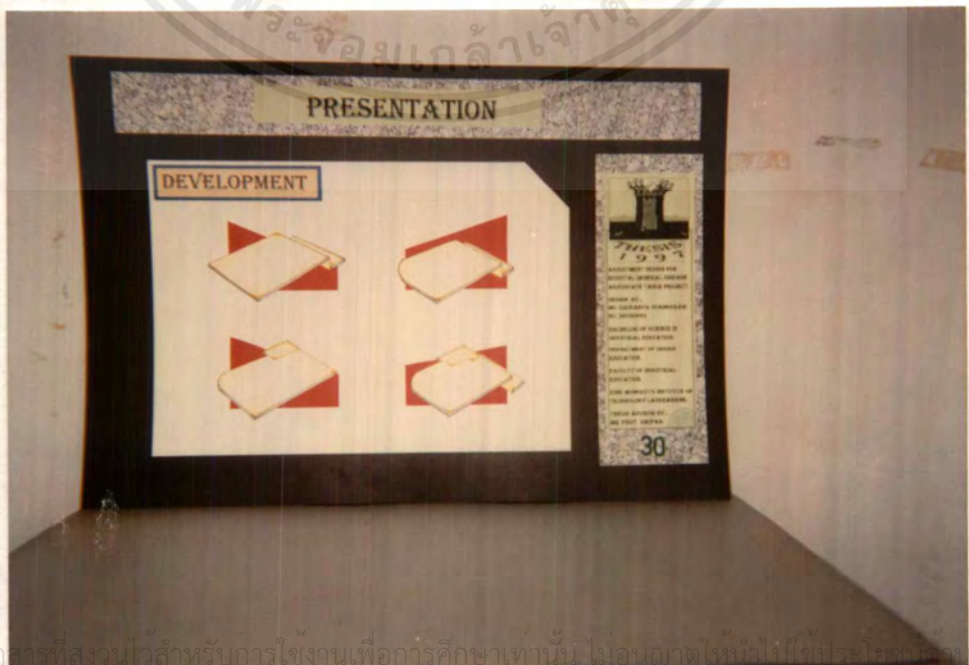
ภาพที่ 87

แสดงการพัฒนารูปแบบของโต๊ะ



ภาพที่ 88

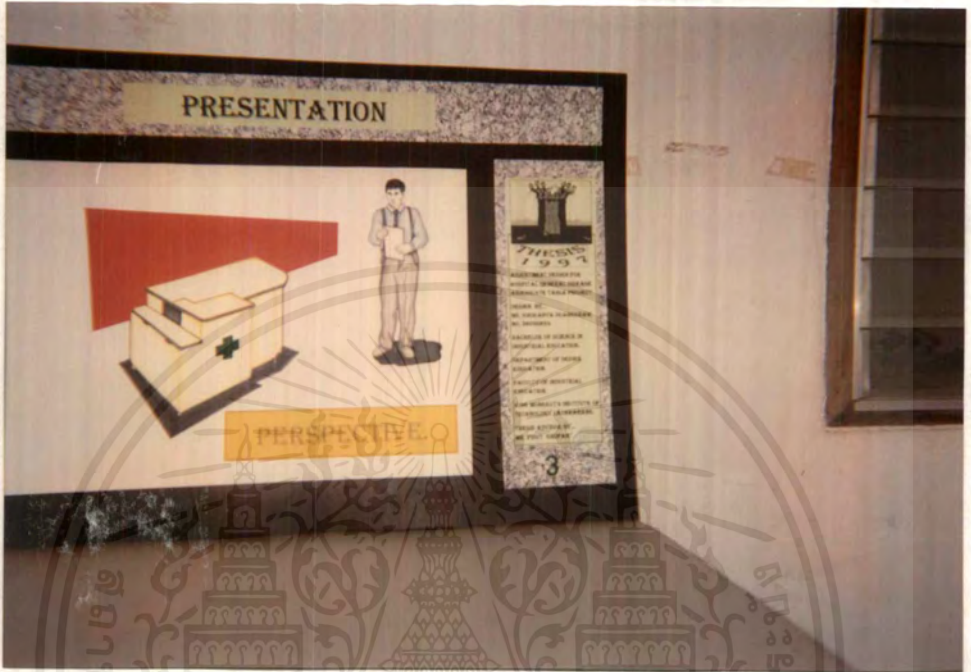
แสดงการพัฒนารูปแบบของโต๊ะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 89

แสดงรูปแบบของโต๊ะวินิจฉัยโรค



ภาพที่ 90

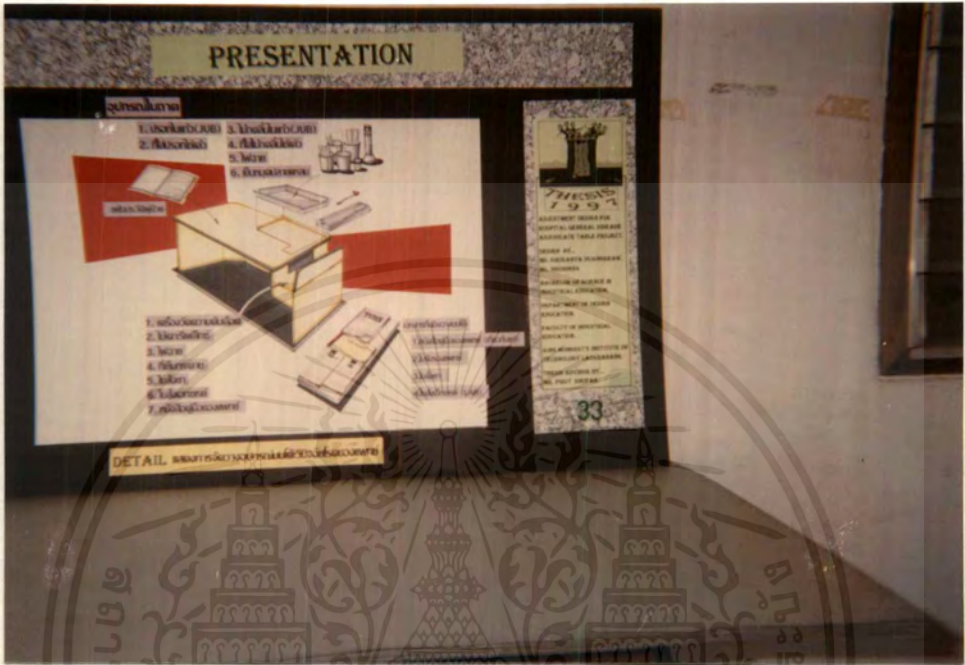
แสดงภาพด้านของโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์ในโรงพยาบาล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

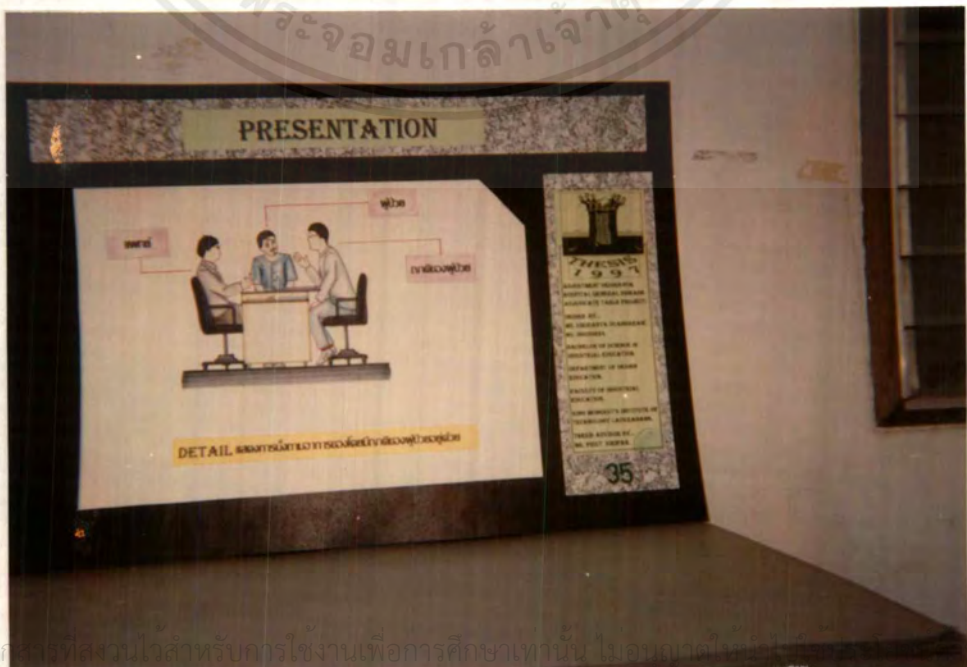
ภาพที่ 91

แสดงการจัดวางพื้นที่โต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์



ภาพที่ 92

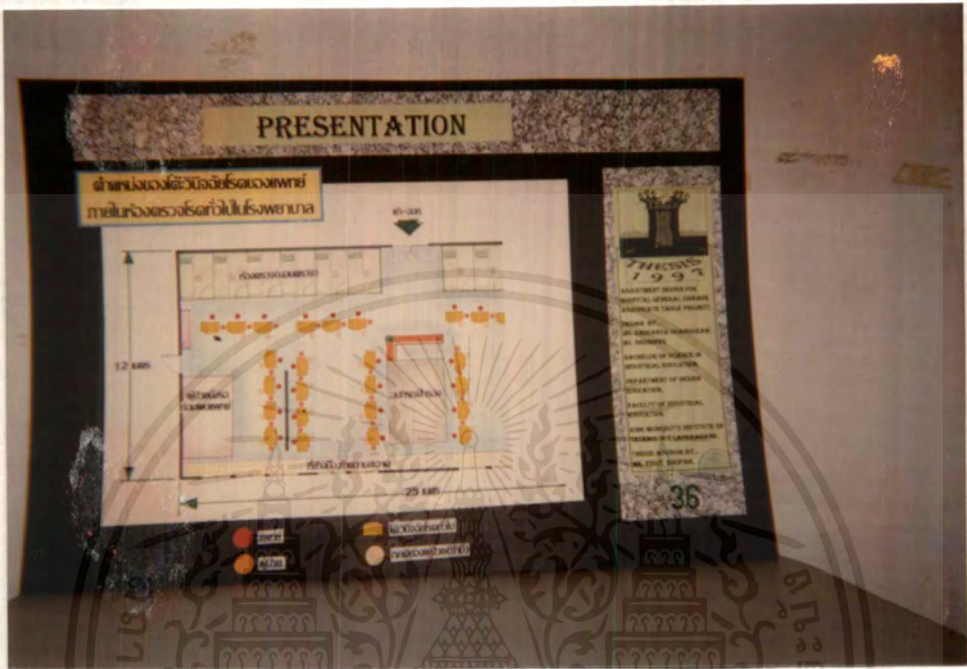
แสดงการนั่งโต๊ะวินิจฉัยโรคของแพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 93

แสดงรายละเอียดต่าง ๆ



ภาพที่ 94

แสดงรายละเอียดต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกจำหน่าย การนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

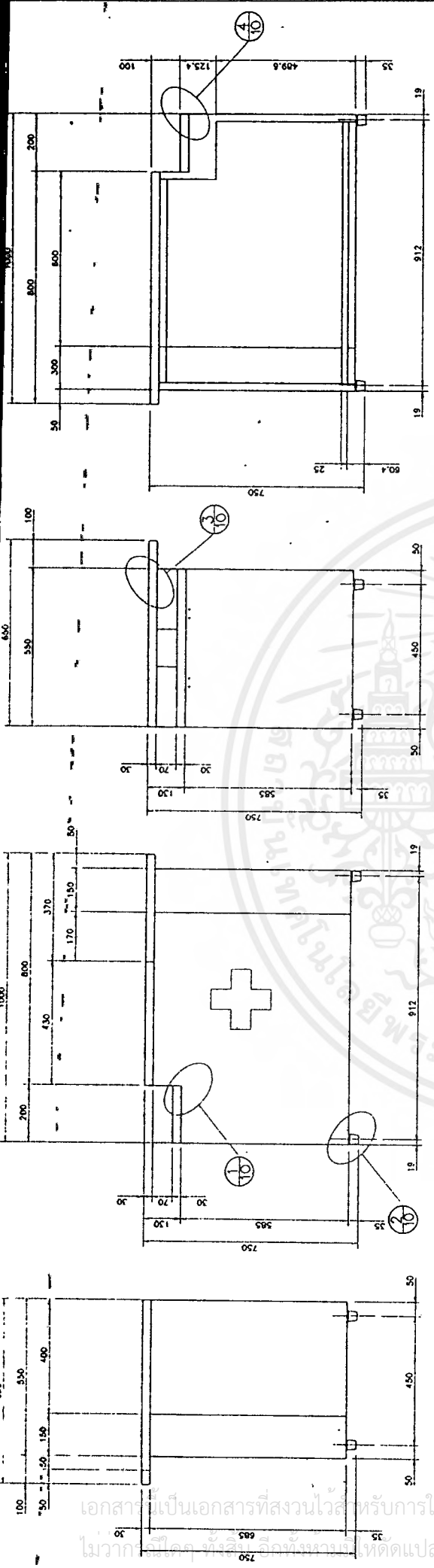
ภาพที่ 95  
แสดงหุ่นจำลอง



ภาพที่ 96  
แสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับครูโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

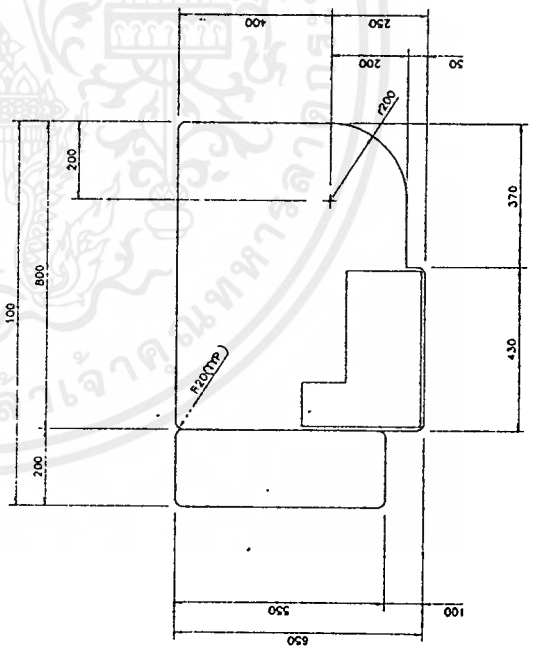


BACK VIEW.

SIDE VIEW.

FRONT VIEW.

SIDE VIEW.



TOP VIEW.

DRAWN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.	
CHECKED	MR.PISUT SIRIPAN	38030624	
CHECKED	-	24/3/1997	
DESIGN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW	24/3/1997	
SCALE	PROJECT ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL DISEASE ADJUDICA TABLE		
1 : 10			

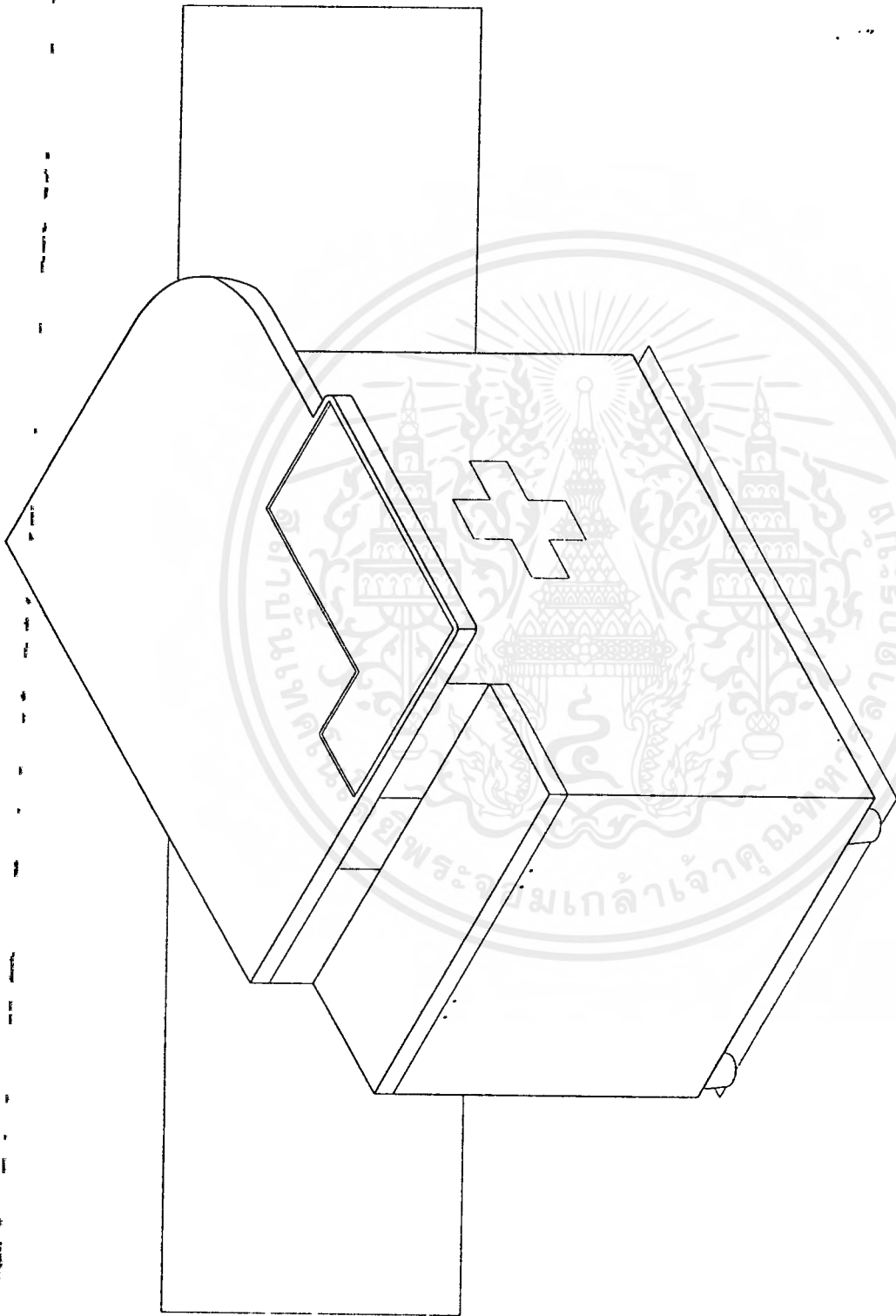
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF  
TECHNOLOGY LAKKRAKANG

DWG. No.




1

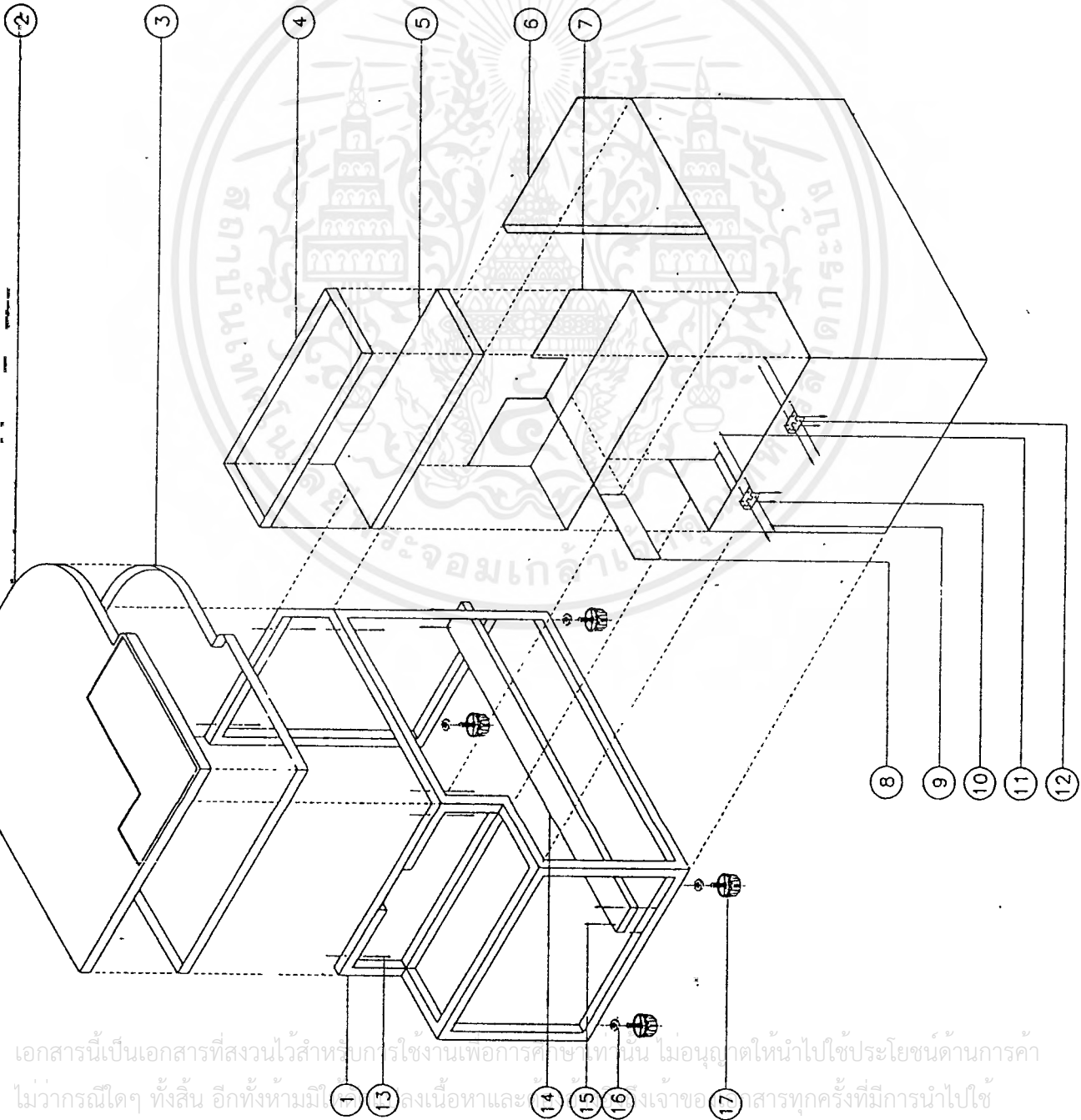
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ผู้อ่านหากมีข้อสงสัยหรือต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC

DRAWN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.	38030624
CHECKED	MR.PISUT SIRIPAN		
CHECKED	-		24/3/1997
DESIGN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW		24/3/1997
SCALE	PROJECT		
1 : 6	ADJUSTMENT DESIGN OF HOSPITAL GENERAL DISEASE ADJUDICATE TABLE.		DWG. No.
			2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



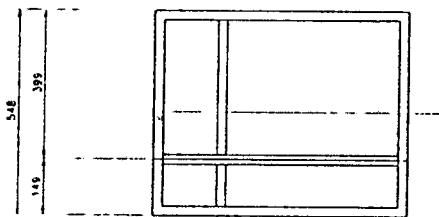
PIECE No.	DESCRIPTION	SIZE	NUMBER No.	STANDARD	QTY	REMARK
17	TABLE LEG	ø38x56		STANDARD	4	
16	SCREW			STANDARD	4	
15	NUT			STANDARD	4	
14	ที่ขึงเท้า	80x198x25		ALUMINIUM	1	
13	NUT			STANDARD	6	
12	ขาพับ	40x50x1		MATAL	2	
11	SCREW			STANDARD	4	
10	NUT			STANDARD	4	
9	NUT			STANDARD	4	
8	ที่กันชนด้านและอุปกรณ์	100x198.8x0.6		STEEL SHEET	1	
7	ที่กันชนกลางและอุปกรณ์	400x550x0.6		STEEL SHEET	1	
6	โครงลำโพง	685x2220x0.6		STEEL SHEET	1	
5	TABLE TOP	200x550x30		PRATICLE BOARD	1	
4	ขาโต๊ะ	2x30x1500		PP	1	
3	ขาโต๊ะ	2x30x2900		PP	1	
2	TABLE TOP	650x600x30		PRATICLE BOARD	1	
1	โครงลำโพง	1" x 1"		STEEL	1	
DRAWN			MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW			
CHECKED			MR.PISUT SIRIPAN	36030624		
CHECKED			-	24/3/1997		
DESIGN			MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW	24/3/1997		
PROJECT			ADJUSTMENT DESIGN TO HOSPITAL			
SCALE			GENERAL DESIGNE ALUMINA TABLE			
1 : 10						

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF  
 TECHNOLOGY LAO-KARABANG

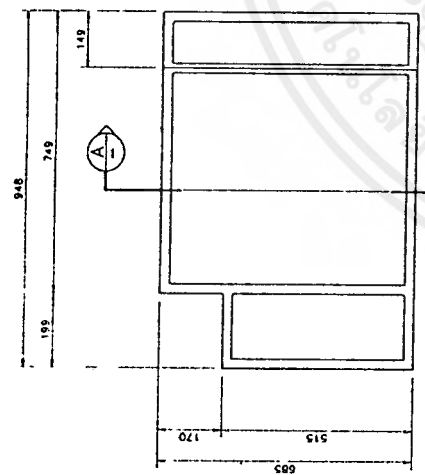


DWG. No.

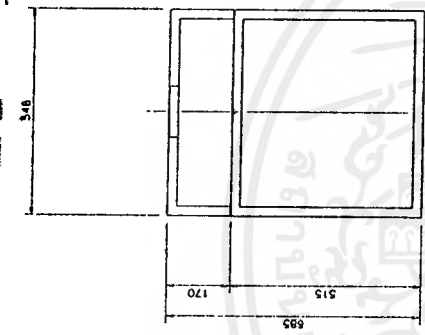
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ลอกเนื้อหาและนำข้อมูลไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์



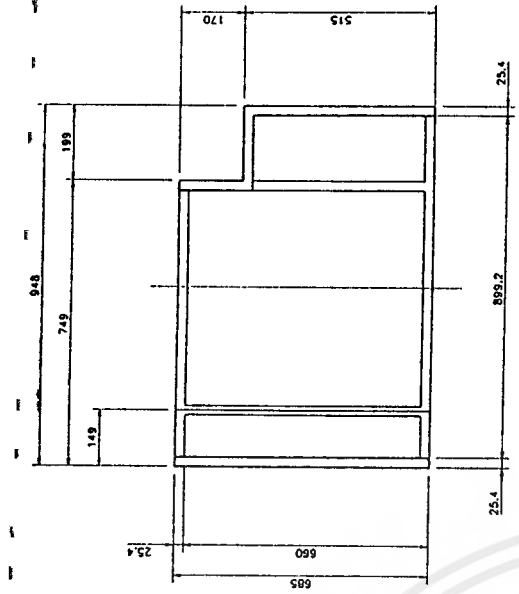
SIDE VIEW.



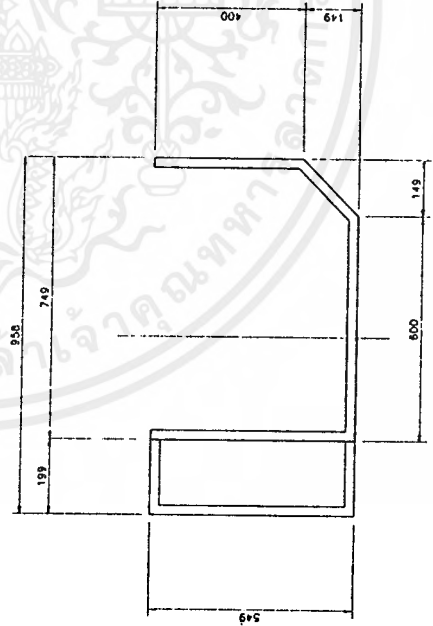
FRONT VIEW.



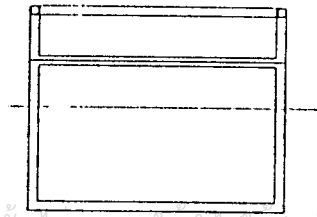
SIDE VIEW.



BACK VIEW.



TOP VIEW.



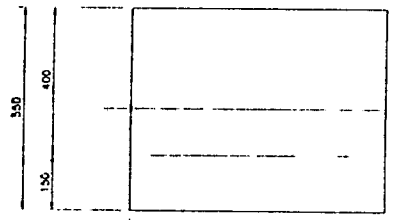
SECTION A

DRAWN	M.S.SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.		FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LUKRUBANG
CHECKED	MR.PISUT SIRIPAN	36030624		
CHECKED	-	24/3/1997		
DESIGN	M.S.SIRIKANYA DAUNGKEAW	24/3/1997		
SCALE	PROJECT ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL OPTICAL DEVICE ADJUSTABLE TABLE			

DWG. No.

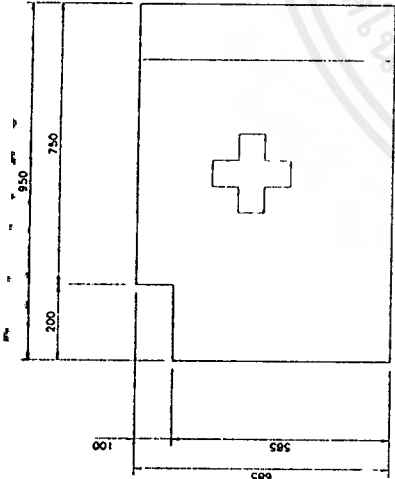


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

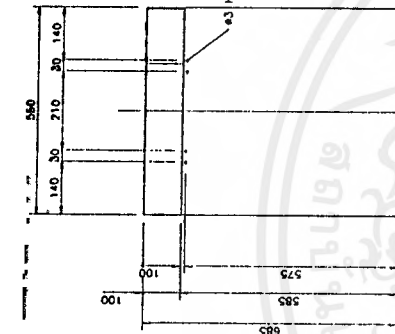


SIDE VIEW.

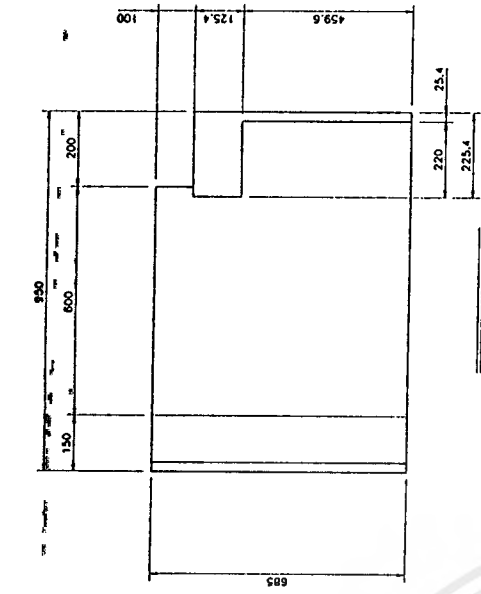
PART 5



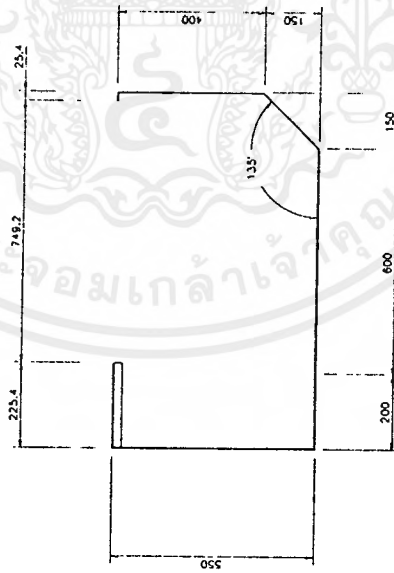
FRONT VIEW.



SIDE VIEW.



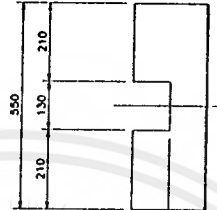
BACK VIEW.



TOP VIEW.

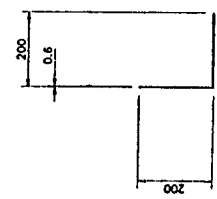
SIDE VIEW.

FRONT VIEW.

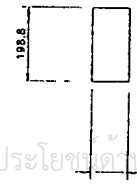


FRONT VIEW.

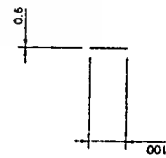
PART 7



SIDE VIEW.



FRONT VIEW.



SIDE VIEW.

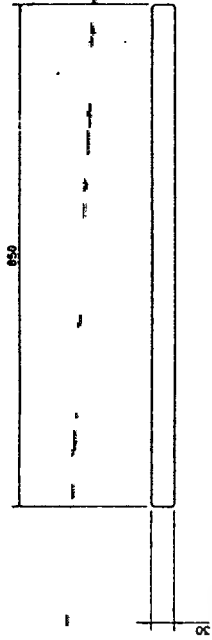
PART 8

DRAWN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.	36030624
CHECKED	MIR.PISUT SIRIPAN		
CHECKED	-		24/3/1997
DESIGN	MS.SIRIKANYA DAUNGKEAW		24/3/1997
SCALE	PROJECT		
1 : 10	ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL DISEASE ADAPTION TABLE		

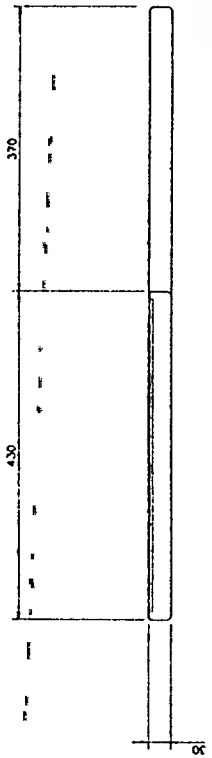
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF  
TECHNOLOGY LADKRAANG

DWG. No.

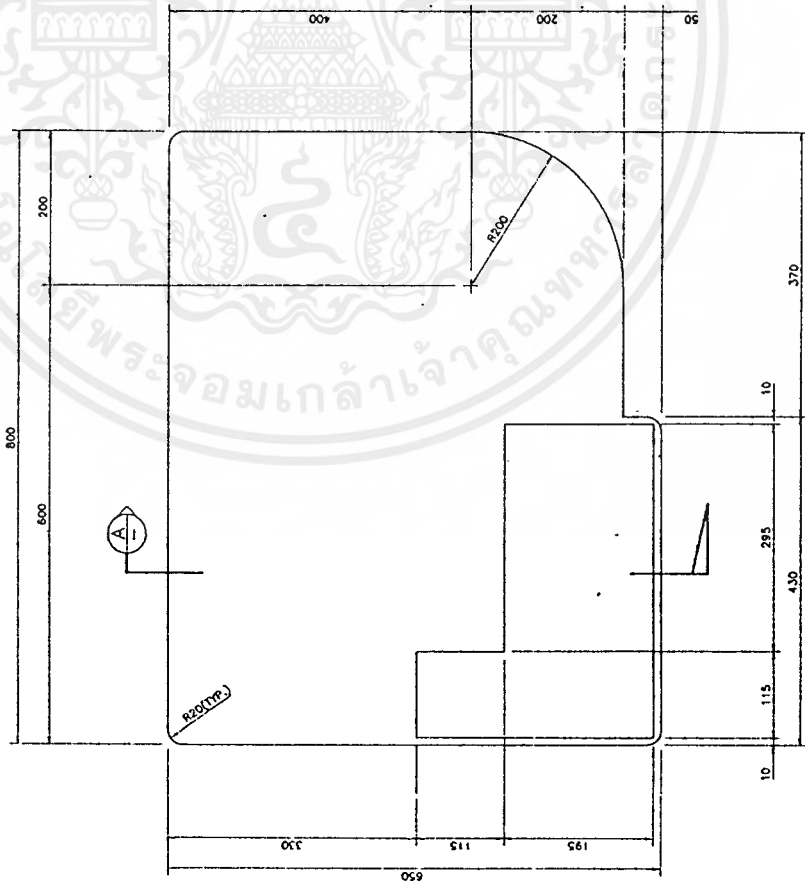
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



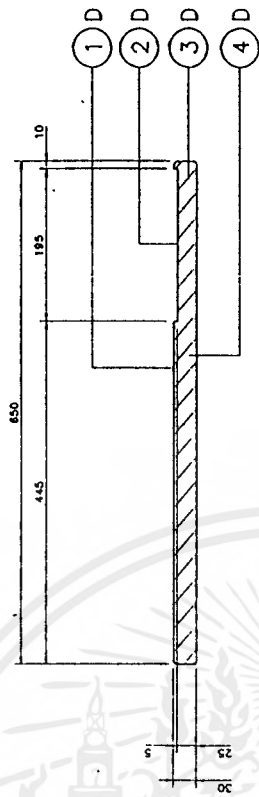
FRONT VIEW.



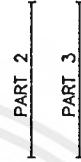
SIDE VIEW.



TOP VIEW.



SECTION A



PIECE No.	DESCRIPTION	SIZE	NUMBER No.	MATERIAL	QTY	REMARK
4	TABLE TOP	650x800x30		PARTICLE BOARD	1	
3	ขาโต๊ะ	2x30x28x40		PP	1	
2	ขั้ววงกบหน้าโต๊ะ	410x310x30		PARTICLE BOARD	1	
1	TABLE TOP	650x800		LAMINAT	1	(TP.)

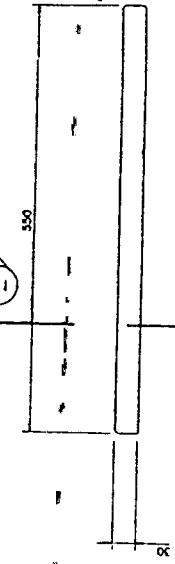
  

DRAWN	M.S.SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.	36030624
CHECKED	MR.PISUT SIRIPAN		24/3/1997
DESIGN	M.S.SIRIKANYA DAUNGKEAW		24/3/1997
SCALE	1 : 5		

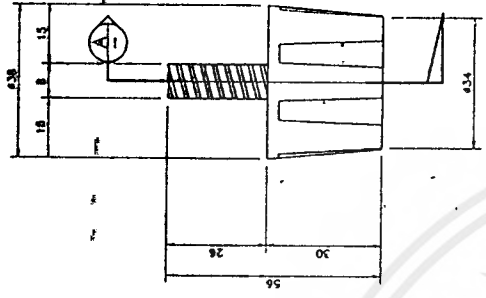
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
 KING MONKUT'S INSTITUTE OF  
 TECHNOLOGY LAOUBANG

DWG. No.

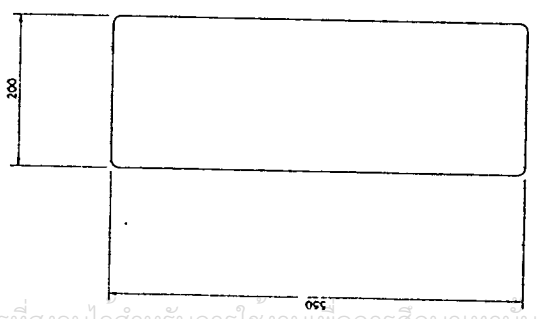
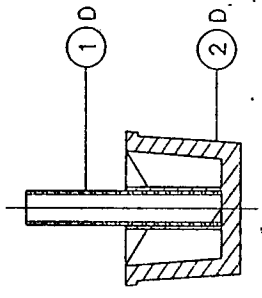
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



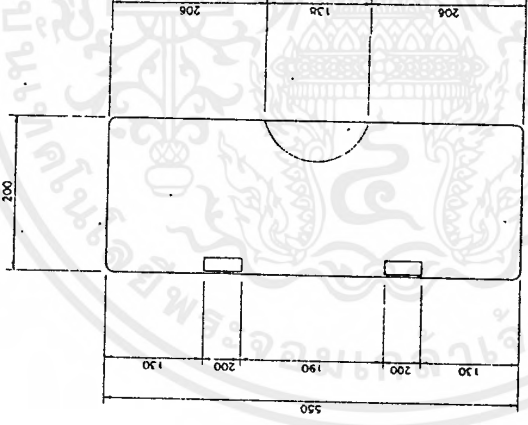
FRONT VIEW. 1:5



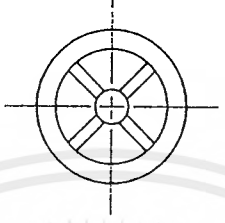
SIDE VIEW. 1:5



TOP VIEW. 1:5

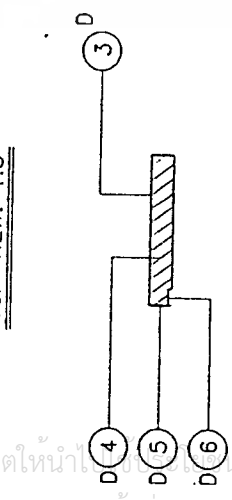


BACK VIEW. 1:5



TOP VIEW. 1:1

PART 17



SECTION B. 1:5

PART 4  
PART 5

6	ชื่อวัสดุ	ขนาด	จำนวน	หมายเหตุ
6	สังกะสี	20x50x5	2	
5	พลาสติก	2x30x1500	1	
4	TABLE TOP	200x550x30	1	
3	TABLE TOP	200x550	1	
2	TABLE LEG	130x30	4	
1	NUT	Ø6x50	4	
PIECE No.	DESCRIPTION	SIZE	QTY	REMARK
DRAWN	M.S. SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.		
CHECKED	MR. PISUT SIRIPAN	36030824		
CHECKED	-	24/3/1997		
DESIGN	M.S. SIRIKANYA DAUNGKEAW	24/3/1997		
SCALE	PROJECT			
0 : 00	ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL			
	GENERAL DESIGN AMERICA JARLE			

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF  
TECHNOLOGY LACKRABANG

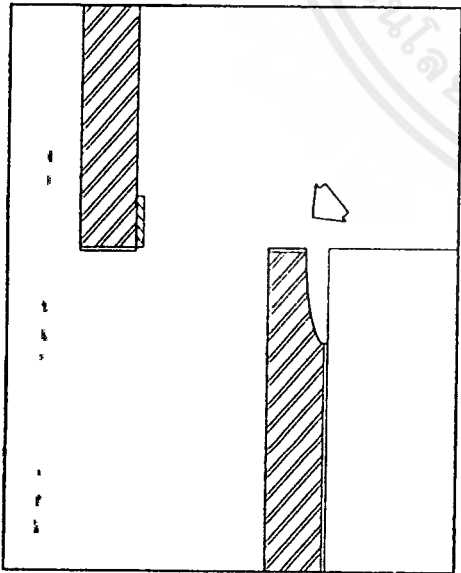


DWG. No.

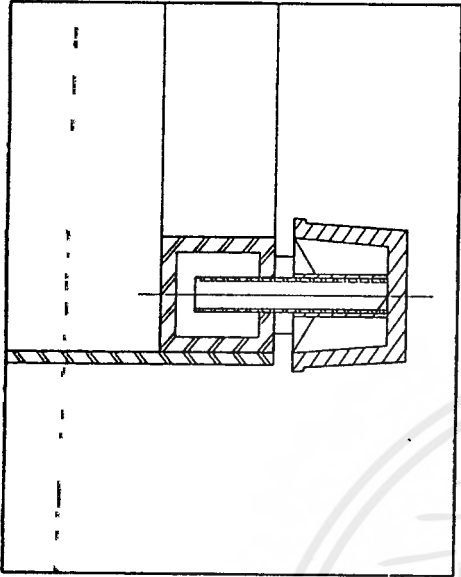
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



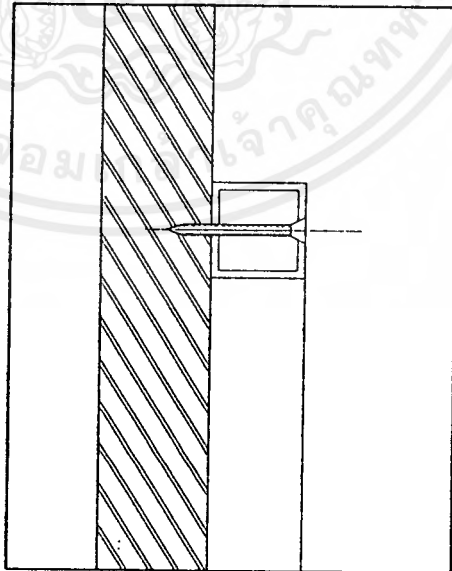




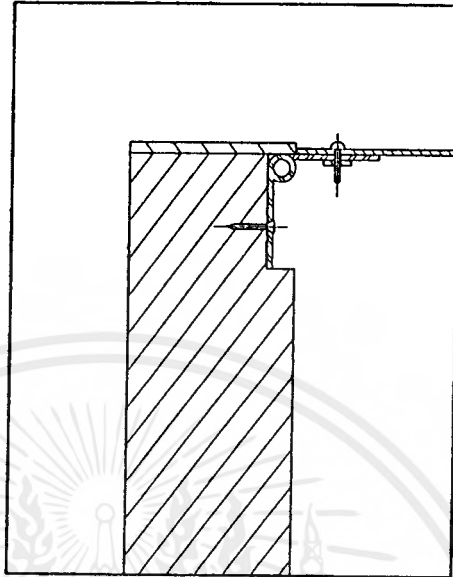
DETAIL 1.



DETAIL 2.



DETAIL 3.



DETAIL 4.

DRAWN	M.S. SIRIKANYA DAUNGKEAW	NUMBER No.	36030624
CHECKED	MR. PISUT SIRIPAN		
CHECKED	-		24/3/1997
DESIGN	M.S. SIRIKANYA DAUNGKEAW		24/3/1997
SCALE	PROJECT ADJUSTMENT DESIGN OF HOSPITAL GENERAL DRESSAGE ASSOCIATE TABLE		
			DWG. No. 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในเรื่องของไต้ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาลซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูล ที่มีผู้วิจัยพยายามรวบรวมให้ได้มากที่สุด เพื่อการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และให้มีความเป็นไปได้สูง แต่เนื่องจากมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องมากมาย ที่จะต้องศึกษาค้นคว้า ดังนั้นอาจเกิดข้อบกพร่องบ้างซึ่งเป็นความผิดพลาดของผู้วิจัยเอง ข้อมูลของในโรงพยาบาลต่าง ๆ ดังกล่าว ซึ่งเป็นงานวิจัยพอสรุปได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยไต้ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล หลังจากที่ได้ดำเนินงานจนเป็นผลสำเร็จแล้ว สามารถที่จะสรุปได้ดังนี้คือ แนวความคิดในการออกแบบไต้ะวินิจฉัยโรคทั่วไป ได้แนวความคิดเริ่มแรกมาจากการได้เห็น และได้ศึกษาสภาพความเป็นจริงของโรงพยาบาลรัฐบาล ที่นิยมใช้ไต้ะสำหรับวินิจฉัยโรคทั่วไป ตลอดจนแพทย์ต้องอาศัยไต้ะสำหรับวางอุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไปแพทย์ไม่สะดวกในการตรวจเท่าที่ควร เช่น ไม่มีที่วางอุปกรณ์บนไต้ะที่แน่นอน และการจัดเก็บอุปกรณ์ด้วย

การรวมปัญหานั้น เริ่มทำการรวบรวมปัญหาตั้งแต่ลักษณะต่างๆ ของอุปกรณ์วินิจฉัยโรคทั่วไป วิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ และอาการของผู้ป่วย รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้ตลอดจนผู้ป่วยในวัยเด็ก ผู้ใหญ่ อายุ 12 ปีขึ้นไป และแพทย์ผู้ให้การวินิจฉัยโรค

การตีปัญหาจากการรวบรวมปัญหา และข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการออกแบบต่อไป

ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ คือไต้ะวินิจฉัยโรคทั่วไปในโรงพยาบาลเดิมที่ใช้มีปัญหาในเรื่องวัสดุต้องกำหนดให้เหมาะสมกับการใช้งาน และที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ผลิต ความทนต่อการใช้งาน และสีสนของผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นสีที่ให้ความรู้สึกที่ไม่น่ากลัวในความรู้สึกของผู้ป่วย และการใช้งานไต้ะแบบเดิม เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่แพทย์เพื่อให้ผู้ป่วยมีความไม่ตระหนกที่จะมารักษาที่โรงพยาบาล ส่วนผลิตภัณฑ์เดิมนำเอามาเปรียบเทียบ โดยการนำเอาข้อเปรียบเทียบของไต้ะ

แต่ละส่วนมหาวิทยาลัย เพื่อประกอบในการออกแบบขั้นต้นโดยไม่ให้ออกแบบนอกขอบเขตที่วางไว้  
ข้อตกลงในการออกแบบ โดยจะนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้วิเคราะห์นำมาออกแบบ โดยผ่านการ  
การสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การออกแบบนี้ สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเต็มที่ ซึ่งต้อง  
การออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปจะต้องเป็นโตะที่มีความสะดวก แข็งแรง เหมาะสมกับการใช้งาน  
ในโรงพยาบาลรัฐบาล โดยมีลักษณะการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ได้สะดวกแก่ผู้ใช้ และเป็นการ  
ให้แพทย์วินิจฉัยโรคแก่ผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

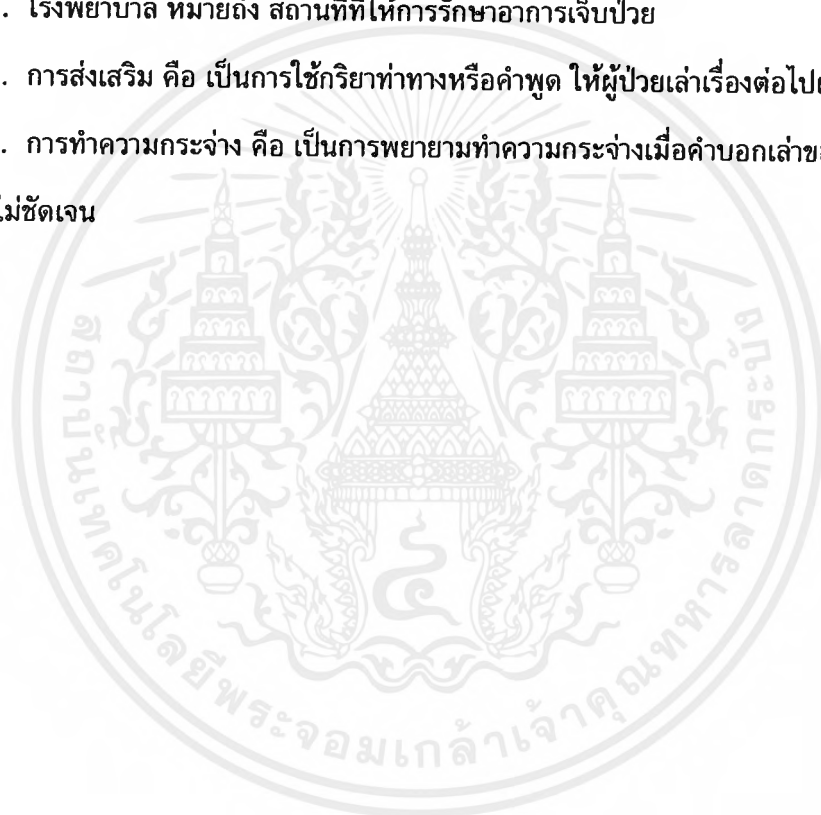
การออกแบบโตะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล ด้านการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ไม่สามารถออกแบบให้เปลี่ยนจากรูปสี่เหลี่ยมไปได้มากนัก เนื่องจากต้องคำนึงถึงการสิ้นเปลืองวัสดุ และขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก อาจทำให้มีราคาต้นทุนในการผลิตสูง และจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และผู้ใช้งานภายในโรงพยาบาล ซึ่งข้อมูลภายในโรงพยาบาลแต่ละโรงพยาบาลไม่เหมือนกัน จึงไม่มีเกณฑ์แน่นอน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างที่จะเลือกหาข้อมูล ข้อมูลที่ได้มาจึงไม่แน่นอนเท่าที่ควร

### บรรณานุกรม

- จินตนา ศิรินาวิน. ทักษะทางคลินิก. ครั้งที่ 2 , กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์หมอชาวบ้าน , 2539.
- เทียนฉาย กิระนันท์ และคณะ. "แบบแผนการเจ็บป่วยและการตายของประชากรไทย" รายงานการวิจัย ,  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2532.
- เทียนฉาย กิระนันท์. เศรษฐกิจการเงินสาธารณสุข. ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
, 2539.
- บรรเลง ศรีนิล. เทคโนโลยีพลาสติก. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ญี่ปุ่น)  
ครั้งที่ 3 : กรุงเทพฯ , 2528.
- ไพโรจน์ พงษ์พิพัฒน์. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลหะ. กรุงเทพฯ : 2519 , หน้า 35.
- มานพ สุตวงวน . ข้อมูลสถิติส่วนคนไทย. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2521.
- สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. เนะยา-แจงโรค. เล่มที่ 1 กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์, 2536.
- สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. เนะยา-แจงโรค. เล่มที่ 2 กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์, 2536.
- สาคร คันธโชติ. การออกแบบเครื่องเรือน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2528.
- สาคร คันธโชติ. "จิตวิทยาสี" การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. ครั้งที่ 1 ,  
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ , 2528.
- อนุภาพ ลอยฟ้า. โครงการวิจัยและออกแบบปรับปรุงเก้าอี้ประชุมสำหรับบริษัทเขียนแบบแปลน.  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2534 .
- เอกสารฝ่ายวิชาการก่อสร้าง. "ข้อมูลสถิติส่วนคนไทย" เล่มที่ 1. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

### คำนิยามศัพท์

1. แพทย์ หมายถึง ผู้ที่รักษาความป่วยไข้ และช่วยให้คลายความทุกข์โดยใช้ความรู้วิชาต่าง ๆ เช่น จิตวิทยา มานุษยวิทยา ฯลฯ
2. ประวัติของผู้ป่วย คือ อาการสำคัญ ประวัติการเจ็บป่วยปัจจุบัน ประวัติอดีต ประวัติครอบครัว ประวัติส่วนตัว ประวัติยาและการแพ้ยา
3. โรงพยาบาล หมายถึง สถานที่ที่ให้การรักษาอาการเจ็บป่วย
4. การส่งเสริม คือ เป็นการใช้กริยาท่าทางหรือคำพูด ให้ผู้ป่วยเล่าเรื่องต่อไปเรื่อย ๆ
5. การทำความกระจ่าง คือ เป็นการพยายามทำความกระจ่างเมื่อคำบอกเล่าของผู้ป่วยกำกวม หรือไม่ชัดเจน





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

## คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า \_\_\_\_\_ นางสาว ศิริกัญญา ดวงแก้ว \_\_\_\_\_

นักศึกษาภาควิชา \_\_\_\_\_ ครุศาสตร์ศิลปศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา \_\_\_\_\_ ศิลปศาสตร์อุตสาหกรรม \_\_\_\_\_

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ \_\_\_\_\_ 245/412 โครงการชิต์บางนา ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ เทพารักษ์ กม. 22 ตำบล \_\_\_\_\_ บางเสาธง \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

อำเภอ \_\_\_\_\_ - บางพลี \_\_\_\_\_ จังหวัด \_\_\_\_\_ สมุทรปราการ \_\_\_\_\_

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน \_\_\_\_\_ 1188 - 633-1883 \_\_\_\_\_ ที่ทำงาน \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

มีความประสงค์ของอนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา \_\_\_\_\_ ศิลปอุตสาหกรรม \_\_\_\_\_

ชื่อเรื่อง.(ภาษาไทย) \_\_\_\_\_ ออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล \_\_\_\_\_

(ภาษาอังกฤษ) ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL DISEASE \_\_\_\_\_

ADIUDICATE TABLE PROJECT. \_\_\_\_\_

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ \_\_\_\_\_

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

ที่ทำงาน \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ \_\_\_\_\_

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

ที่ทำงาน \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ \_\_\_\_\_

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

ที่ทำงาน \_\_\_\_\_ เลขที่ \_\_\_\_\_ ตรอก/ซอย \_\_\_\_\_

ถนน \_\_\_\_\_ ตำบล \_\_\_\_\_ อำเภอ/เขต \_\_\_\_\_

จังหวัด \_\_\_\_\_ โทรศัพท์ \_\_\_\_\_

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่  
ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้  
จึงเรียนมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ นักศึกษา

( \_\_\_\_\_ ศิริกัญญา ดวงแก้ว \_\_\_\_\_ )

ลงวันที่ \_\_\_\_\_ เดือน \_\_\_\_\_ พ.ศ. \_\_\_\_\_

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

1. \_\_\_\_\_

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

2. \_\_\_\_\_

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

## คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

## สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

## โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย) ออกแบบโต๊ะวินิจฉัยโรคทั่วไปของแพทย์ในโรงพยาบาล(ภาษาอังกฤษ) ADJUSTMENT DESIGN FOR HOSPITAL GENERAL DISEASEADJUDICATE TABLE PROJECT.เสนอโดย นางสาว ศิริกัญญา ดวงแก้วนักศึกษาภาควิชา ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรมจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ 8 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อ. พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

2. \_\_\_\_\_

ประเภทวิทยานิพนธ์

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
  - ก. โครงการจริง
  - ข. โครงการเสนอแนะ
  - ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียด วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่การ

ออกแบบ

- ก. โครงการจริง
- ข. โครงการเสนอแนะ
- ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ภาคผนวก ข.

หนังสือของความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 0806.24/รพ.

โรงพยาบาลศิริราช

2 พรานนก บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

3 ธันวาคม 2539

เรื่อง อนุมัติเก็บข้อมูล

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อ้างถึง หนังสือที่ ทม 1504/3010 ลงวันที่ 30 สิงหาคม 2539

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอความอนุเคราะห์ให้ นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม เก็บข้อมูลและถ่ายภาพอุปกรณ์ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ดังความแจ้งแล้ว นั้น

โรงพยาบาลศิริราช พิจารณาแล้วไม่ขัดข้อง และยินยอมให้

นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว เก็บข้อมูลและถ่ายภาพดังกล่าวได้ ทั้งนี้ในส่วนรายละเอียดต่าง ๆ ขอได้โปรดติดต่อประสานงานโดยตรงที่ สำนักงานฝ่ายการพยาบาล ตึก 84 ปี ชั้น 2 ต่อไป ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์คลินิกนายแพทย์พิศิษฐ์ จีรวงศ์)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

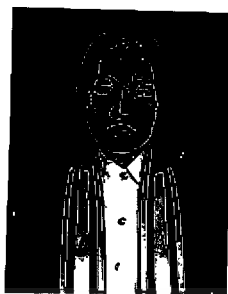
สำนักงานผู้อำนวยการ

โทร. 4112009, 4197672-4

โทรสาร. 4121371

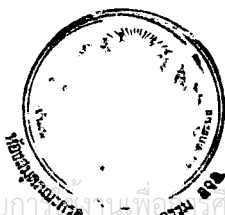
11 ธ.ค.  
11-12-39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหายุติของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวศิริกัญญา ดวงแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 ธันวาคม 2516
สถานที่เกิด	จ. เชียงใหม่
วุฒิการศึกษาระดับมัธยมตอนต้น	โรงเรียนดาราวินาลัย จ.เชียงใหม่
วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	ปวช.(ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จ.เชียงใหม่
วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	ปวส.(ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จ.เชียงใหม่
ที่อยู่ปัจจุบัน	245/412 โครงการชีวิตดี๊พาร์คบางนา ถ.เทพารักษ์ กม.22 ต.บางเสาธง อ. บางพลี จ.สมุทรปราการ
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม- กรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2540



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้