



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องเตือนสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา
โดย นายโสภณ อรัญฤทธิ์

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

..... คณบดี
(รศ.ดร. ปรียาพร วอนุตโรจน์)

วันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2537

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... กรรมการ
(อาจารย์อดมศักดิ์ สาริบุตร)

..... กรรมการ
(อาจารย์อนันท์ อินทร์คำ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ถนอม จันทร์หมื่นไวย)

..... กรรมการ
(อาจารย์ศิริพรรณ สาริบุตร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ)

..... กรรมการ
(อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)

..... กรรมการและเลขานุการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการ.....
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึง (อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ) ใช้



โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องเตือนภัยสำหรับรับประทานยาแบบพกพา
 THE IMPROVA DESIGNING PROJECT OF SIGNAL WARNING COMPACT
 MACHINE FOR TAKING MEDICINE

โดย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
 คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ปีการศึกษา 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีฉุกเฉินที่ควรต้องนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำเอกสารนี้ไปใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



A020916

วิทยานิพนธ์ เรื่อง	เครื่อง เตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประธานยาแบบพกพา	
ชื่อนักศึกษา	นาย โสภณ	อริญญทัตติ
ที่ปรึกษาด้านข้อมูล	อาจารย์ชวัญใจ	สนั่นวานิช
ที่ปรึกษาด้านออกแบบ	อาจารย์สถาพร	คิบุญมี ฌ ชุมแพ
	อาจารย์ธเนศ	ภิรมย์การ
	อาจารย์พัศุทธิ์	ศิริพันธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณา และเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2536



(ผศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบันความเป็นอยู่ของคนในสังคม ได้มีการเอาใจใส่ในเรื่องของสุขภาพเป็นอันมากและให้ความสำคัญต่อร่างกาย เมื่อเกิดอาการเจ็บป่วยจึงรีบไปพบแพทย์โดยทันที เพื่อรักษาให้หายขาดจากโรคร้ายต่าง ๆ ได้ ในขณะเดียวกันแพทย์รักษาผู้ป่วยก็จะให้มีการรับประทานยาเพื่อรักษาโรคให้หายขาด จึงจะต้องมีการรับประทานยาเป็นเวลาตามแพทย์สั่ง ขวักกับสภาพของสังคมจะต้องรีบเร่ง ในการทำงานจึงทำให้ผู้ป่วยหรือคนเฝ้าดูแลมีให้ยาหรือรับประทานยาเป็นเวลาตามแพทย์สั่งได้

ผู้เสนอโครงการจึงมีความคิดที่จะพัฒนา ปรับปรุง เครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ให้เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุดซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้ป่วยได้รับประทานยาได้ตรงเวลา โดยกำหนดแนวทางดังนี้

1. ศึกษาประเภทของโรงพยาบาลสังกัดสาธารณสุข และแผนผังการปฏิบัติงานของโรงพยาบาล
2. ศึกษาในเรื่องของพฤติกรรมของผู้ป่วย การทำงานของแพทย์และพยาบาล
3. ศึกษาปัญหาและกำหนดแนวทาง ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่
4. กำหนดของขอบเขต เครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา
5. กำหนดขอบเขตการศึกษาวิจัยเพื่อสรุปการใช้งานที่เหมาะสม
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและพฤติกรรมมากรทำงานของ เครื่องเตือนบอกสัญญาณของผู้ใช้ เป็นแนวทางในการออกแบบ
7. กลั่นกรองข้อมูลที่สรุปแล้ว เพื่อนำเสนอเป็นแบบร่าง เพื่อแก้ไขปัญหา และทำหุ่นจำลองประกอบ
8. นำผลงานที่สำเร็จเสนอคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ เพื่อแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องและประเมินผลการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่องนี้ได้สำเร็จได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือผู้มีอุปการคุณ: ซึ่งข้าพเจ้าจะ
ขอล่าด้วยความเคารพ ดังนี้

-คุณแม่พณี และคุณนงนุช เจนการค้า

-อาจารย์ ชเนศ ภิรมย์การ

-อาจารย์ ขวัญใจ สนั่นวานิช

-อาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนในการให้ความช่วยเหลือ สั่งสอน

ท่านเหล่านี้ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบคุณ
คุณพิเศษ แต่ วิทยาเขตอุเทนถวาย ซึ่งสอนผมให้รู้จักไหว้คน

ขอขอบพระคุณอย่างสูง

(โสภณ อรัญฤทธิ์)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
รายการตารางประกอบแบบ	
รายการภาพประกอบ	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 เหตุผลในการเสนอโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการเสนอโครงการ	1
1.3 ที่มาของปัญหา	2
1.4 ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
1.5 แนวทางแก้ปัญหา	3
1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.7 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	4
1.8 ขอบเขตของการออกแบบ	4
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ข้อมูลเบื้องต้น	
2.1 โรงพยาบาล	6
2.2 การแบ่งโรงพยาบาล	6
2.3 หน่วยงานหลักของโรงพยาบาล	7
2.4 กลุ่มงานเภสัชกรรม	8
2.5 ขั้นตอนการตรวจรักษา	9
2.6 ความหมายและความสำคัญของยา	17
2.7 ประวัติ	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ การค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 2.9 รูปแบบของเอกสารค้นหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
4.4 ทุนจำลอง	164
บทที่ 5 สรุปข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	166
ภาคผนวก	167
ประวัติผู้เขียน	175



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงข้อแตกต่างของยาเม็ดชนิดตอกอัดและแบบฟิล์ม	27
2	ระดับการไคยีน	60
3	แสดงตัวเลขของมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน	71
4	แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีในการเอื้อมในระยะต่าง ๆ	75
5	แสดงลักษณะทางกายภาพของ PHEVOLIC	84
6	แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYSTYRENE	85
7	แสดงลักษณะทางกายภาพของ ABS-ACRYLONITRILE	86
8	แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYCARBONETE	87
9	แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYSULPHONE	88
10	แสดงผนังความหนาของผลิตภัณฑ์พลาสติกฉีด	91
11	แสดงการสะท้อนของแสง	102
12	การวิเคราะห์ประเภทของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนนา	127
13	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนนา	128
14	การวิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อของโครงสร้างเครื่องเตือนนา	129
15	การวิเคราะห์ประเภทของวัสดุยึดโครงสร้างของเครื่องเตือนนา	130
16	การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ผลิตสวิทช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนนา	131
17	การวิเคราะห์ประเภทของสวิทช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนนา	132
18	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตหน้ากากกันบวมบังคับและจอภาพแสดงผล	133
19	การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของหน้ากากกันบวมบังคับและจอภาพของเครื่องเตือนนา	134
20	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตช่องที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนนา	135
21	การวิเคราะห์ตำแหน่งการวางช่องเก็บยาเม็ดเข้ากับเครื่องเตือนนา	136
22	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนนา	137
23	การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของฝาปิดช่องเก็บยาเม็ด	138
24	การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของฝาเปิด-ปิดแบบบานพับสำหรับช่องเก็บยาเม็ด	139
25	การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนนา	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
26	การวิเคราะห์การวางตำแหน่งช่องมองยาสำหรับเครื่อง เตือนา	141
27	การวิเคราะห์รูปทรงของช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง เตือนา	142
28	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตที่หนีบสำหรับพกพาของ เครื่อง เตือนา	143
29	การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพกพาของ เครื่อง เตือนา	144
30	การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพกพาแบบหนีบ	145
31	การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดแบตเตอรี่สำหรับเครื่อง เตือนา	146
32	การวิเคราะห์ชนิดของฝาเปิด-ปิดช่องใส่พลังงาน(แบตเตอรี่)ของ เครื่อง เตือนา	147
33	การวิเคราะห์ประเภทของเสียงเตือนสำหรับเครื่อง เตือนา	148



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1	แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล	8
2	แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล	9
3	แสดง การติดต่อเพื่อทำประวัติและรอรหัสหมายเลขในการตรวจรักษา	9
4	แสดง การตรวจรักษาของแพทย์โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ	10
5	แสดง การวัดความดันของผู้ป่วย	10
6	แสดง การตรวจภายในช่องปากของผู้ป่วย	11
7	แสดง การพิจารณาอาการของผู้ป่วยและเขียนใบสั่งยา	11
8	ภาพแสดงการเตรียมยานัด	12
9	แสดง การเตรียมยานัดเพื่อนำไปฉีดผู้ป่วย	12
10	แสดง การคิดจำนวนยาตามใบสั่งแพทย์	13
11	แสดง การปั๊มเวลาและหมายเลขตามลำดับในใบสั่งจำนวนยา	13
12	แสดง เจ้าหน้าที่กำลังเขียนหน้าของยาตามใบสั่งแพทย์	14
13	แสดง การจัดใบสั่งยาพร้อมซองบรรจุยาตามลำดับหมายเลข	14
14	แสดง การจัดยาตามใบสั่งจำนวนยา	15
15	แสดง การบรรจุยาใส่ในซองยา	15
16	แสดง การตรวจดูยาที่จ่ายให้แก่ผู้ป่วย	16
17	แสดง การจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วย	16
18	แสดง ตัวอย่างยาเม็ดธรรมดา	24
19	แสดง ตัวอย่างยาเม็ดชนิดคอกเคลือบ	25
20	แสดง ตัวอย่างยาเม็ดชนิดเคลือบน้ำตาล	25
21	แสดง ตัวอย่างยาแคปซูลชนิดแข็ง	29
22	แสดง ตัวอย่างยาแคปซูลชนิดอ่อน	30
23	แสดง ตัวอย่างยาแคปซูลชนิดแตกสลายในลำไส้	31
24	แสดง ตัวอย่างยาแคปซูลชนิดออกฤทธิ์เนิ่น	31
25	แสดง รูปของพลาสติกบรรจุยา	32
26	แสดง ตัวอย่าง รูปขวดพลาสติกทรงกระบอกไหล่โค้งบรรจุยาเม็ดสำหรับรับประทาน	32
27	แสดง ตัวอย่าง รูปขวดพลาสติกทรงกระบอกบรรจุยาเม็ดสำหรับรับประทาน	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารของศูนย์วิจัยและพัฒนาเภสัชกรรม โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้นำไปคัดลอก แจกจ่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
28	แสดงตัวอย่าง รูปแบบขวดแก้วบรรจุยาเม็ดสำหรับรับประทาน	33
29	แสดงตัวอย่าง สัญลักษณ์ไอซีและตัวอย่าง ไอซี	37
30	ตัวอย่าง รูปแบบของตัวเก็บประจุชนิดต่าง ๆ	39
31	แสดงตัวอย่าง ฟิวส์และสัญลักษณ์	40
32	แสดงตัวอย่าง ลำโพงและสัญลักษณ์	41
33	แสดงตัวอย่าง หลอดไฟแบบต่าง ๆ และสัญลักษณ์	41
34	แสดงตัวอย่าง วงจรขับแอลอีดี	42
35	แสดงตัวอย่าง สัญลักษณ์การ เรียงแบบตัวเลขลงในวงจร	43
36	แสดงตัวอย่าง การวางรูปแอลอีดีให้เป็นภาคแสดงผลตัวเลขแอลอีดี 7 ชั้น	43
37	แสดงตัวอย่าง ลักษณะโครงสร้างของแผงแสดงแบบผลึกเหลวชนิดไดนามิกแคลเทออร์แบบสะท้อนแสง	44
38	แสดงตัวอย่าง โครงสร้างภายในแผงแสดงแบบฟลูออเรสเซนต์	45
39	แสดงตัวอย่าง การต่อวงจรใช้งานหลอดนิกซ์	46
40	แสดงตัวอย่าง แสดงลักษณะการใช้แทนสวิทช์	47
41	แสดงสวิทช์กดติดปล่อยดับ	48
42	แสดงสวิทช์กดติดกดดับ	48
43	แสดงลักษณะของสวิทช์โยก	49
44	แสดงลักษณะของสวิทช์เลื่อน	49
45	แสดงลักษณะของสวิทช์หมุน	50
46	แสดงลักษณะของสวิทช์จีวหรือไมโครสวิทช์	50
47	แสดง ระยะเวลาติดของปุ่มกด	51
48	แสดง ลักษณะระยะเวลาติดของปุ่มโยก	52
49	แสดงขนาดสวิทช์เลื่อน	53
50	แสดง ระยะเวลาติดของสวิทช์แบบหมุน	54
51	แสดง เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์บนปุ่มควบคุม	55
52	แสดง ลักษณะรูปแบบของถ่านไฟฉาย	57

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
53	แสดงลักษณะรูปแบบของ เมอคูรี เซล	58
54	แสดง ความถี่และความดังของ เสียงพูดและเสียงอื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน	61
55	แสดง ลักษณะบานพับแบบ KEYSLOTTING	62
56	แสดง ลักษณะบานพับแบบ LEAF CAVITY	62
57	แสดง ลักษณะบานพับแบบ OPEN HOOK	63
58	แสดง ลักษณะบานพับแบบ FLAT PLATES	63
59	แสดง ลักษณะบานพับแบบ SLIDING PIN	64
60	แสดง ลักษณะบานพับแบบ SPRING TYPE LEAF	64
61	แสดง ที่ล็อกแบบ SLIT AND FORMED	65
62	แสดง ที่ล็อกแบบ FOLDED LEAF-SPRING END	65
63	แสดง ที่ล็อกแบบ BAYONET ACTION	66
64	แสดง ที่ล็อกแบบ SPIRAL SPRING	66
65	แสดง ที่ล็อกแบบ FINGER RING	67
66	แสดง ที่ล็อกแบบ LATCH SPRINGS	67
67	แสดง ที่ล็อกแบบ LATCH SPRING	68
68	แสดง ที่ล็อกแบบ CAPRING HANDLE	68
69	แสดง ที่ล็อกแบบ LATCH BAR	69
70	แสดง ที่ล็อกแบบ SRIVEL HANDLE	69
71	แสดง ที่ล็อกแบบ DOUBLE BAYONCT NOTCH	70
72	แสดง ที่ล็อกแบบ NOTCHES	70
73	แสดงขนาดสัดส่วนของร่างกาย	72
74	แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีในการเอ้ามในท่าต่าง ๆ	73
75	แสดงองศาการมองในการทำงานด้านบน	74
76	แสดงองศาการมอง ในระบบด้านข้าง	75
77	แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวของศีรษะ	76
78	แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวของร่างกาย	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
79	แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของช่วงแขน	78
80	แสดงลักษณะการจับของมือในการทำงานของมือในลักษณะต่าง ๆ	79
81	แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวมือ	80
82	แสดงขนาดสัดส่วนของมือ ชาย-หญิง	81
83	แสดงการยึดชิ้นงานด้วยพลาสติก 2 ชั้น ด้วยหมุดล็อคชิ้นงานพลาสติก	91
84	แสดงการยึดชิ้นงานแบบถอดไม่ได้ แบบใช้เค็ยล๊อครูปบนก่อนการประกอบยึด	92
85	แสดงการยึดชิ้นงานด้วยหมุดล็อคคั้ง	92
86	แสดงการสวมยึดด้วยลึนเค็ยรูปขวาก่อนการสวม รูปซ้ายหลังสวมยึดเข้าหากัน	92
87	แสดงการยึดชิ้นงานด้วยสกรูจะต้องมีแหวนรองที่มีขนาดเสมอ	93
88	แสดงวิธีการหล่นแบบฉีดหุ่นเกลียวเพื่อให้ยึดกับชิ้นงานอื่นได้	93
89	แสดงการยึดชิ้นงานด้วยเกลียวปล้อย	93
90	แสดงการยึดชิ้นงานแบบเค็ยล๊อค	94
91	แสดงวิธีการยึดชิ้นงานแบบเค็ยล๊อค	94
92	แสดงชิ้นงานพลาสติกที่ยึดติดกับชิ้นงานโลหะจะมีแหวนรองโต ๆ รองด้านชิ้นงานเป็นพลาสติกเสมอ	94
93	แสดงอลูมิเนียมชนิด GRID เคลือบผิวด้วย EPOXY	97
94	แสดงอลูมิเนียมโนโคสตกแต่งด้วยวิธี PROTOCHEMICAL	97
95	แสดงพลาสติก INJECTION ยาระดับ (BASS-REALIER) ตกแต่งด้วยวิธี HOT STAM	97
96	แสดงพลาสติก INJECTION ตกแต่งด้วยวิธี SILK SCREEN	98
97	แสดงอลูมิเนียมโนโคสหรือวัสดุอื่น ๆ ในลักษณะ BASS-REALIER อโนโคสหรือชุบโครเนียม	98
98	แสดงลักษณะผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้	108
99	แสดงผู้ป่วยที่สามารถช่วยตนเองได้	109
100	แสดงพฤติกรรมของการรับประทานยาของผู้ป่วยที่สามารถช่วยตนเองได้	110
101	แสดงพฤติกรรมของการรับประทานยาของผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้	111
102	แบบร่างครั้งที่ 1	151
103	แบบร่างครั้งที่ 2	151

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
104	แบบร่างครั้งที่ 3	152
105	แสดงรูป PERSPLCTIVE	152
106	แสดงรูป ASSEMBLY	153
107	แสดงวิธีการใช้งาน	153
108	แสดงวิธีการใช้งาน	154
109	แสดงวิธีการใช้งาน	154
110	แสดงรูปด้าน	155
111	การพัฒนารูปแบบ	155
112	การพัฒนาแบบผลิตภัณฑ์	156
113-119	WORKING DRAWING	157-16
120	แสดงหุ่นจำลอง	164



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 เหตุผลในการเสนอโครงการ

ในปัจจุบันความเป็นอยู่ของคนในสังคมได้มีการเอาใจใส่ในเรื่องของสุขภาพเป็นอันมากและให้ความสำคัญต่อร่างกาย เมื่อเกิดอาการเจ็บป่วยจึงรีบไปพบแพทย์โดยทันที เพื่อรักษาให้หายขาดจากโรคร้ายต่าง ๆ ได้ ในขณะที่เวชแพทยรักษาผู้ป่วยก็จะให้มีการรับประทานยาเพื่อรักษาโรคให้หายขาด จึงจะต้องมีการรับประทานยาเป็นเวลาดำเนินตามแพทย์สั่ง บวกกับสภาพของสังคมจะต้องรีบเร่งในการทำงานจึงทำให้ผู้ป่วยหรือคนเฝ้าดูแลผู้ป่วยรับประทานยาเป็นเวลาดำเนินตามแพทย์สั่งได้ ผู้ออกแบบจึงได้เห็นความสำคัญของเวลาในการรับประทานยาเป็นเรื่องสำคัญ จึงออกแบบปรับปรุงเครื่องเตือนสำหรับเตือนในการรับประทานยา เพื่อที่จะให้ผู้ป่วยได้รู้ถึงเวลาในการรับประทานยาเพื่อรักษาตนเองให้หายจากโรคร้าย เพื่อมีแรงในการทำงานและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ในการเสนอโครงการ

- 1.2.1 เพื่อออกแบบเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา สำหรับเตือนผู้ป่วยที่จะต้องรับประทานยาเป็นระยะเวลาสั้นๆ เพราะเนื่องมาจากอาการของโรคที่จะต้องใช้เวลาในการรักษาเป็นเวลานาน ๆ เช่น ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานหรือโรคหัวใจ เป็นต้น
- 1.2.2 เพื่อออกแบบเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา เพื่อเตือนผู้ป่วยให้รับประทานยาตรงเวลาดำเนินตามแพทย์สั่ง โดยบอกสัญญาณเป็นเสียงเตือน พร้อมสัญญาณไฟกระพริบเตือน
- 1.2.3 เพื่อออกแบบเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาที่มีช่องเก็บยาเม็ด เพื่อรับประทานเท่านั้น
- 1.2.4 เพื่อให้ได้เครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาที่เหมาะสมกับการใช้งาน

และสามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ภายในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ที่มาของปัญหา

เมื่อมีอาการเจ็บไข้หรือป่วย ผู้ป่วยจะต้องไปพบแพทย์เพื่อทำการรักษาให้โรคนั้นหายขาด แพทย์จะให้ยามแก่ผู้ป่วยมารับประทานต่อเพื่อรักษาให้หายจากโรค จึงเป็นเหตุทำให้ผู้ป่วยลืมนับประ-
ทานยาตามเวลาแพทย์กำหนดให้ จึงทำให้ไม่หายขาดจากโรคร้ายได้ นอกจากนี้สภาพผู้ป่วยแต่ละ
อาการของผู้ป่วยไม่เหมือนกัน การรักษาโรคของแพทย์แตกต่างกันไปตามอาการป่วยไข้ เครื่อง
เคื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับผู้ป่วยในการรับประทานยาจึงมีความจำเป็นต่อผู้ป่วย เป็นอันมากในการเตือน
ให้ผู้ป่วยได้รับประทานยาตรงเวลา ตามคำสั่งของแพทย์

1.4 ปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4.1 ในการจ่ายยาของแพทย์ ทางแพทย์นิยมจ่ายยาเม็ดให้แก่ผู้ป่วยมารับประทาน ซึ่ง
ยาที่จ่ายมาให้มีหลายขนาดหลายเม็ดจะบรรจุในขวดหรือถุงยา มาให้ผู้ป่วยจึงเกิดความยุ่งยากในการ
พกพาเข้าไปในสถานที่ต่าง ๆ จึงเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้ผู้ป่วยลืมนับรับประทานยาได้

1.4.2 เครื่องตั้งเวลาหรือเครื่องนับเวลา เป็นการตั้งนับเวลาแล้วมีเสียงเตือน ซึ่งตั้ง
เวลาเวลาและนับเวลาจะสามารถตั้งเวลาได้เพียง 1-2 ครั้ง เท่านั้น ฉะนั้นในการรับประทานยา
ซึ่งผู้ป่วยมีลักษณะของโรคที่แตกต่างกันแล้ว การให้ยาของแพทย์ก็แตกต่างกัน การรับประทานยาไม่
เหมือนกัน

1.4.3 เครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา หรือเครื่องตั้งเวลาโดย
ส่วนมากจะไม่มีที่ป้องกัน (หน้ากาก) ป้องกันจอภาพแสดงผล ซึ่งจอภาพมีลักษณะที่ไม่ทนต่อแรงกระ-
แทก ดังนั้น จอภาพได้กระทบกระเทือนก็จะทำให้การทำงานของจอภาพแสดงผลอาจจะได้รับการ
เสียหายได้

1.4.4 สวิตช์ ในการบังคับของเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา
หรือเครื่องตั้ง เวลาที่มีไข้อยู่มักไม่มีหน้ากากในการป้องกันสวิตช์บังคับทำให้เกิดการสัมผัสปุ่มหรือผู้อื่น
มากเล่นได้ทำให้เวลาคาดเคลื่อนได้ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อเวลาในการรับประทานยา จึงทำให้ผู้-
ป่วยรับประทานยาไม่ตรงเวลา

1.4.5 ปุ่มกดสำหรับในการตั้งเวลาในการทำงานเป็นแบบปุ่มสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจตุรัส แล้ว
พิมพ์ลายลงไปบนปุ่มนั้นตามหน้าที่ของปุ่มในการใช้งาน จึงทำให้เกิดการลอกของลายที่พิมพ์ได้ ทำให้
ผู้ใช้งานไม่เห็นและไม่รู้ว่าปุ่มนั้นใช้ทำอะไร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.6 ฝาปิด-เปิดช่องเก็บยาเม็ดเป็นแบบเปิดขึ้นลง และใช้ระบบล็อกโดยใช้ความผิดปกติของระบบนี้เมื่อเปิด-ปิดไปนานจะเกิดการหลวมและไม่สามารถล็อกได้อีก จึงทำให้ยาเม็ดที่เก็บอยู่ในช่องเก็บยาห้เสียหายได้

1.4.7 ยาเม็ดที่ใช้รับประทานจะเก็บในช่องเก็บยาแบบรวมกันเป็นชุดยาตามแพทย์สั่ง และภายในช่องเก็บยาเป็นเหลี่ยมมุม และไม่มีที่รองรับการกระแทกของยาเม็ดกับช่องเก็บจึงทำให้เม็ดยาเกิดการแตกหักได้จึงทำให้ยาลดคุณภาพ และไม่น่ารับประทานได้

1.5 แนวทางแก้ไข

1.5.1 ออกแบบช่องเก็บยาเม็ดโดยแบ่งช่องเก็บยาเป็น 4 ช่องแต่ละช่องเก็บยาจะใส่ยาที่รับประทานในเวลาเดียวกัน เช่น ยาที่รับประทานหลังอาหารใน 1 ครั้งมาใส่ไว้รวมกันเป็นช่อง และยาที่รับประทานก่อนอาหารหรือยาพิเศษจะใส่ไว้ช่องหนึ่ง ซึ่งใน 3 ช่องแรกจะแบ่งเป็นเวลาในการรับประทานยา เวลา เช้า กลางวัน และเย็น อีก 1 ช่องจะใส่ยาพิเศษที่รับประทานไม่เหมือนกัน โดยที่ฝาเปิด-ปิด จะมีตัวหนังสือบอกไว้ชัดเจน

1.5.2 ออกแบบเครื่องตั้งเวลาหรือเครื่องนับเวลาที่สามารถตั้งเวลาปลุกเตือนในรูปแบบของเสียงเตือนและสามารถตั้งเวลาได้ทุกเวลา เช่น จะต้องรับประทานยาทุก 4 ชั่วโมง 3 เวลา เครื่องตั้งเวลาหรือเครื่องนับก็จะสามารถตั้งเวลาหรือนับเวลา 4 ชั่วโมงแล้วปลุกทุก ๆ ครั้งจนครบ 3 เวลา

1.5.3 ออกแบบเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ให้มีที่ป้องกัน (หน้ากาก) เพื่อป้องกันการ สัมผัสหรือการกระแทก ของจอภาพแสดงผลและสวิทช์บังคับเวลาของเครื่องเตือน

1.5.4 ออกแบบปุ่มกดโดยการผลิตปุ่มกดรูป ในแบบสี่เหลี่ยมสามเหลี่ยม และทำลายเป็นผิวของปุ่มกดนูนสูงขึ้นมาพร้อมพิมพ์สีของลายแต่ละปุ่ม เพื่อบอกหน้าที่ควรใช้งานได้ชัดเจน

1.5.5 ออกแบบฝาเปิด-ปิดช่องเก็บยาให้มีระบบล็อกที่แน่นหนา โดยเป็นลักษณะการกดปุ่มล็อกที่แน่นหนา โดยเป็นลักษณะการกดปุ่มล็อก แล้วฝาเปิด-ปิดจะเปิดขึ้นมา

1.5.6 ออกแบบช่องเก็บยาเป็นแบบเก็บยารวมกันเป็นชุด ภายในช่องเก็บยาลักษณะโค้งมน ไม่มีเหลี่ยม เพื่อป้องกันการแตกหักของ เม็ดยาในขณะพกพาไปนอกสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.6.1 ศึกษาจากผลิตภัณฑ์เคมและใกล้เคียง
- 1.6.2 ศึกษาจากภาคเอกสาร และข่าวสาร
- 1.6.3 ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ และวิธีการรักษาของแพทย์
- 1.6.4 สังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้งานและผู้ป่วย
- 1.6.5 สรุปรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ
- 1.6.6 รวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอผลงานและหุ่นจำลอง

1.7 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

- 1.7.1 ศึกษาข้อมูลทางด้านผลิตภัณฑ์เคม หรือ ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 1.7.2 ศึกษาทางด้านเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ
- 1.7.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโรคชนิดต่าง ๆ และการรักษาของแพทย์
- 1.7.4 ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องเตือนภัย
- 1.7.5 ศึกษาเรื่องวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ

1.8 ขอบเขตของการออกแบบ

1.8.1 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยา สำหรับผู้ป่วยที่จะต้องรับ-ประทานยาเพื่อรักษาโรคเป็นระยะเวลาาน เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ เป็นต้น

1.8.2 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยา ที่สามารถตั้งเวลาในการรับประทานยาให้ตรงตามเวลาในการรับประทานยาตามแพทย์สั่งเท่านั้น

1.8.3 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยาที่สามารถบรรจุยาเม็ด เพื่อพกพาในการรับประทานยาเท่านั้น

1.8.4 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา แบบพกพาที่เอาไว้เท่านั้น

1.8.5 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ที่สามารถเตือนเวลาในการรับประทานยา โดยเตือนเป็นเสียงสัญญาณและแสงไฟกระพริบ

1.8.6 ออกแบบเครื่องเตือนภัยสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ที่สามารถใช้พลังงานเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ใม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า งานจากแบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ขนาด AA เท่านั้น

ใม่ว่ากรันแต่ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.9.1 เพื่อให้ได้เครื่อง เตือนสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา
- 1.9.2 เพื่อให้ได้เครื่อง เตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ที่สามารถเกี่ยาเม็ดได้ เป็นชุดเพื่อกรรับประทานยาของผู้ป่วย
- 1.9.3 เพื่อให้ได้เครื่อง เตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยา ที่สามารถตั้ง เวลาในการรับประทานยา โดยเตือน เป็นสัญญาณเตือนแบบแสงและเสียง
- 1.9.4 ช่วยประหยัดงบประมาณในการสั่งซื้อจากต่างประเทศ เพราะมีเครื่องเตือนบอก-สัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ที่สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 โรงพยาบาล สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.1. โรงพยาบาลทั่วไป คือให้บริการแก่ผู้ป่วยทั่ว ๆ ไป รับประทานทุก ๆ โรค เช่น โรงพยาบาลจุฬา, โรงพยาบาลราชวิถี เป็นต้น

2.1.2. โรงพยาบาลเฉพาะโรค คือให้บริการแก่ผู้ป่วยเฉพาะโรค เช่น โรงพยาบาลประสาท, โรงพยาบาลผิวหนัง เป็นต้น

2.1.3. โรงพยาบาลเฉพาะ คือเจาะจงประเภทของผู้ป่วย เช่น โรงพยาบาลสงฆ์

2.2 การแบ่งโรงพยาบาลจะถือเอาจำนวนเตียงเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามโครงสร้างองค์กร

2.2.1. โรงพยาบาล ขนาด 60-120 เตียง

เป็นโรงพยาบาลขนาดเล็กในฝ่ายเทคนิคการแพทย์ทุกคนทำหน้าที่เป็นเวชปฏิบัติไม่มีการจัดหน่วยแบ่งเป็นทางการ

2.2.2. โรงพยาบาล ขนาด 121-240 เตียง

เป็นโรงพยาบาลขนาดกลางในฝ่ายเทคนิคบริหาร กำหนดให้มีการแบ่งแยกแผนกเป็นทางการได้อย่างน้อย 6 แผนก คือ

2.2.2.1. ผู้ป่วยนอก และอุบัติเหตุ

2.2.2.2. อายุรกรรม

2.2.2.3. ศัลยกรรม

2.2.2.4. สูติ-เวชกรรมและการวางแผนครอบครัว

2.2.2.5. กุมารเวชกรรม

2.2.2.6. เกสตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3. โรงพยาบาล ขนาด 241-360 เตียง

เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ในฝ่ายเทคนิคบริการ กำหนดให้มีการจัดแบ่งแยกแผนกออกเป็นทางการ และมีแพทย์เฉพาะทางประจำการอย่างน้อย 8 แผนก คือ

2.2.3.1. ผู้ป่วยนอก

2.2.3.2. อายุรกรรม

2.2.3.3. ศัลยกรรม

2.2.3.4. สูติ-เวชกรรมและการวางแผนครอบครัว

2.2.3.5. กุมารเวชกรรม

2.2.3.6. รังสีวิทยา

2.2.3.7. พยาธิวิทยา

2.2.3.8. เภสัชกรรม และแพทย์เฉพาะทางและแผนกอื่น ๆ ที่ควรเพิ่มเติม

คือ

2.2.3.9. คา หู คอ จมูก

2.2.3.10. จิตเวช

2.2.4. โรงพยาบาล ขนาด 361-600 เตียง

เป็นโรงพยาบาลที่จัดให้มีการฝึกอบรมสอนแพทย์ฝึกหัด แพทย์ประจำบ้าน และการฝึกอบรมเพื่อฟื้นฟูวิชาการสาขาต่าง ๆ จึงควรมีแผนกต่าง ๆ ครบครัน รวมทั้งแพทย์เฉพาะทางประจำทุกแผนกด้วย

2.3 หน่วยงานหลักของโรงพยาบาล

2.3.1. ส่วนวินิจฉัย และบำบัด

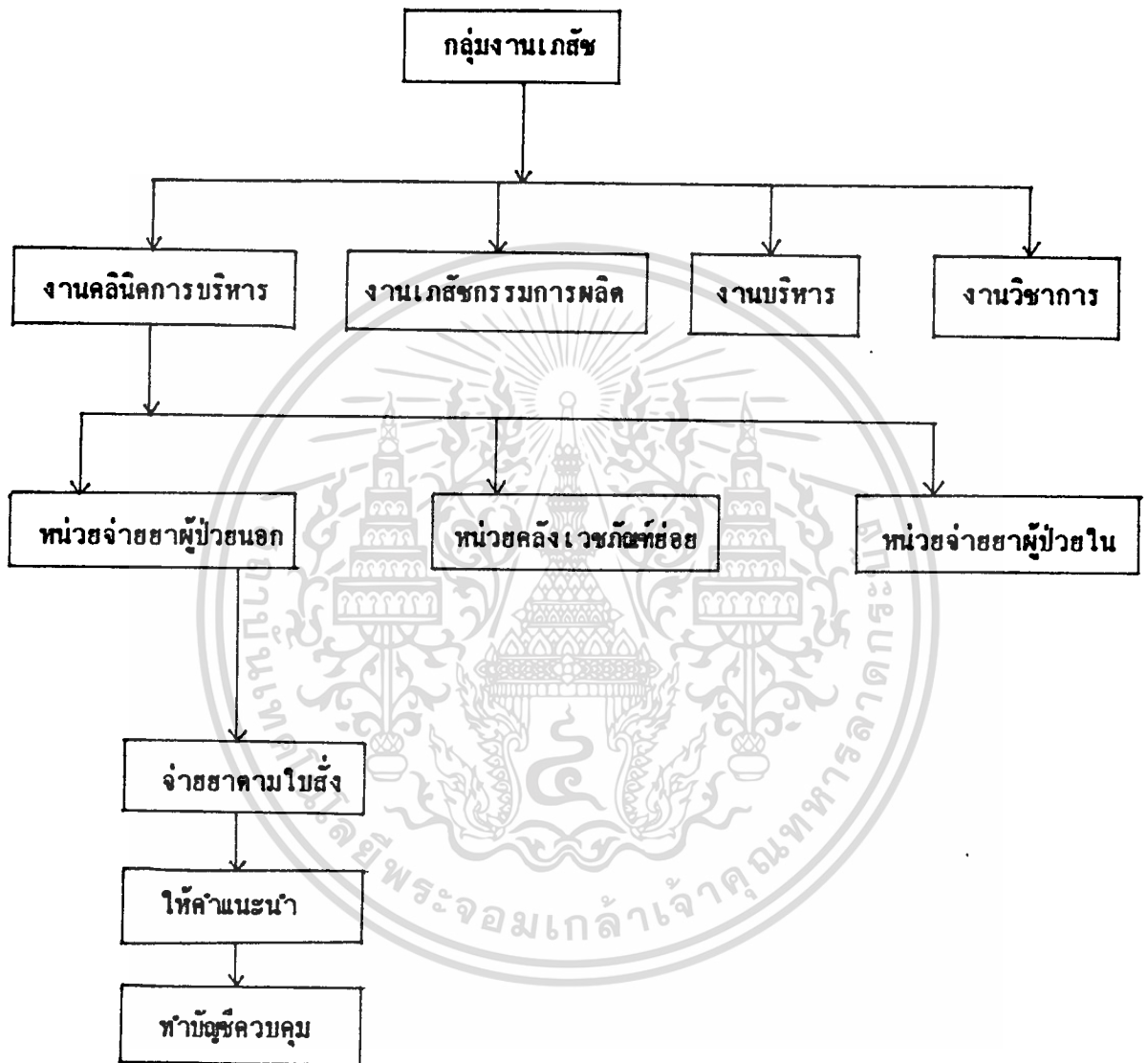
2.3.2. ส่วนสนับสนุนการวินิจฉัย และการบำบัด

2.3.3. ส่วนหอผู้ป่วย

2.3.4. ส่วนธุรกิจการแพทย์

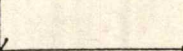
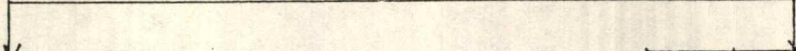
2.3.5. ส่วนบริการ

2.4. โรงพยาบาลจะมีกลุ่มงานเภสัช ซึ่งมีแผนกภูมิสาขายาน ดังรูป



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยจ่ายยา



หน่วยจัดเตรียมยาสำรอง

หน่วยจ่ายยาคามใบสั่ง

รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงหน่วยงานภายในห้องจ่ายยาของโรงพยาบาล

2.5 ขั้นตอนในการตรวจรักษา และสภาพแวดล้อมในห้องจ่ายยา ซึ่งเป็นพฤติกรรมของ แพทย์ตรวจรักษาผู้ป่วย และเป็นพฤติกรรมของ เจ้าหน้าที่ในห้องจ่ายยา เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงาน ของแพทย์ในการตรวจรักษาและภายในห้องจ่ายยาของโรงพยาบาลเรียงตามลำดับ

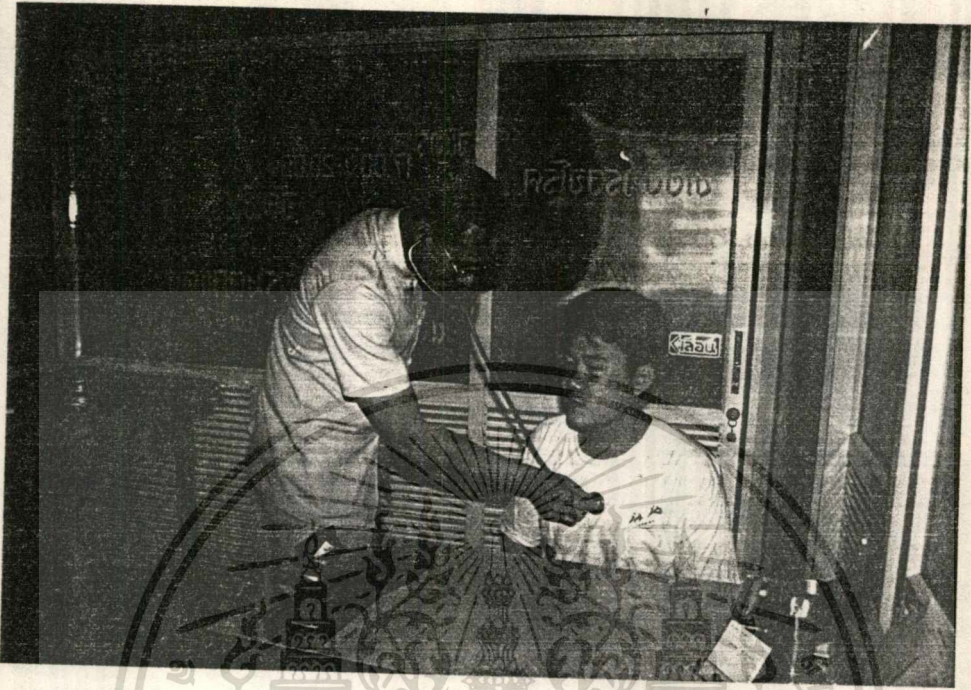
2.5.1 ผู้ป่วยหรือคนไข้จะต้องติดต่อกับโรงพยาบาลเพื่อทำประวัติและรื้อรับหมายเลข ในการรับตรวจของแพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในงานวิชาการและเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้ผู้อื่นได้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 เมื่อได้เรียกเข้าตรวจแพทย์จะเริ่มการตรวจรักษาตามลักษณะอาการของคนไข้

ตามลำดับ



รูปที่ 4 แสดงการตรวจรักษาของแพทย์โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ



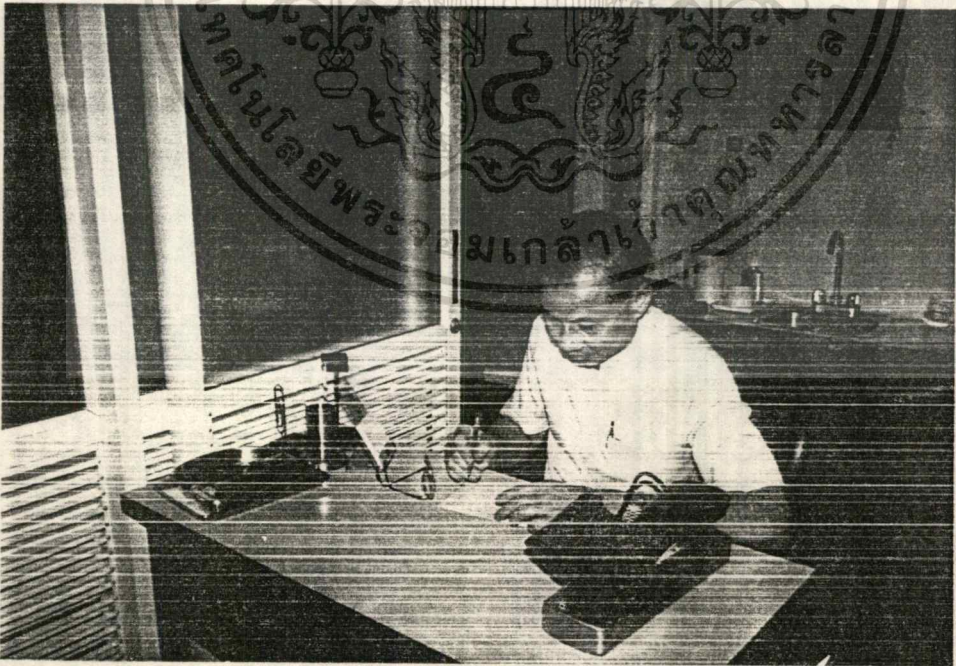
รูปที่ 5 แสดงการวัดความดันของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและดองอ้างอิงแก่เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ .



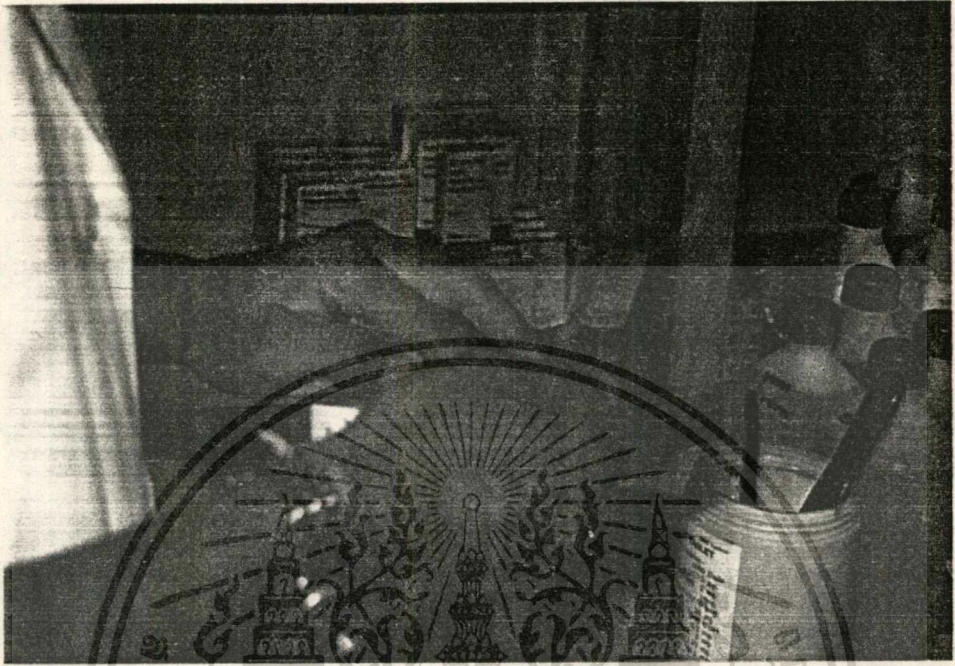
รูปที่ 6 แสดงการตรวจภายในช่องปากของผู้ป่วย

2.5.3 เมื่อแพทย์ตรวจรักษาเสร็จแล้วก็จะพิจารณาอาการของโรคแล้วจึงเขียนใบสั่งยาให้แก่ผู้ป่วย เพื่อนำไปยื่นต่อเภสัชกร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 7 แสดงการพิจารณาอาการของผู้ป่วยและเขียนใบสั่งยา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 เมื่อเขียนใบสั่งยาและพิจารณาโรคเสร็จเรียบร้อยแพทย์พบว่าโรคที่ผู้ป่วยมี
อาการจะต้องได้รับการฉีดยาเพื่อให้โรคหายเร็วขึ้น



รูปที่ 8 ภาพแสดงการเตรียมยามีดิว

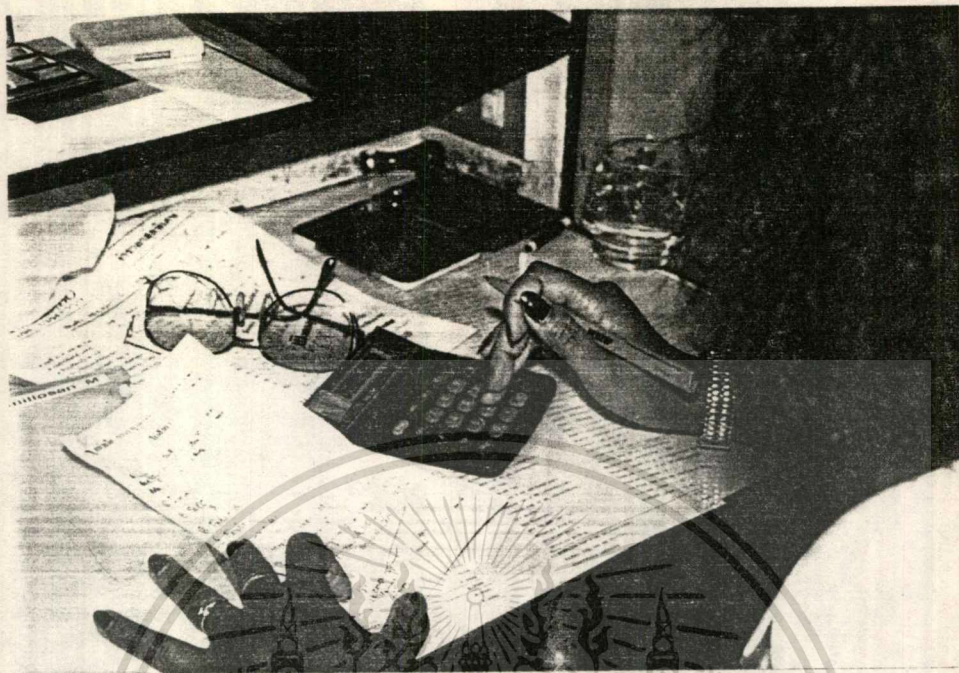
2.5.5 ผู้ป่วยที่ได้รับใบสั่งยาจากแพทย์จะนำไปส่งยามายื่นให้เจ้าหน้าที่ เพื่อจะทำ
การจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วย



รูปที่ 9 แสดงการเตรียมยาฉีดเพื่อนำไปฉีดผู้ป่วย

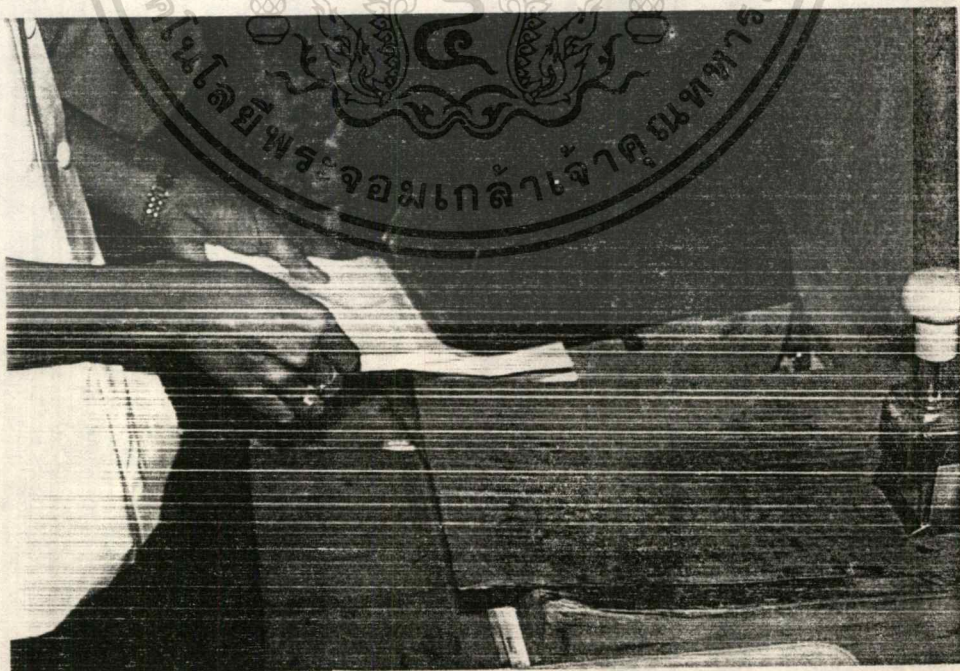
เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนวัสดุเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 เมื่อเจ้าหน้าที่คิดยาที่จะจ่ายให้แก่ผู้ป่วยแล้วจึงส่งจำนวนให้แก่เจ้าหน้าที่จ่ายยา และส่งใบสั่งยาให้เจ้าหน้าที่การเงินคิดตามลำดับ



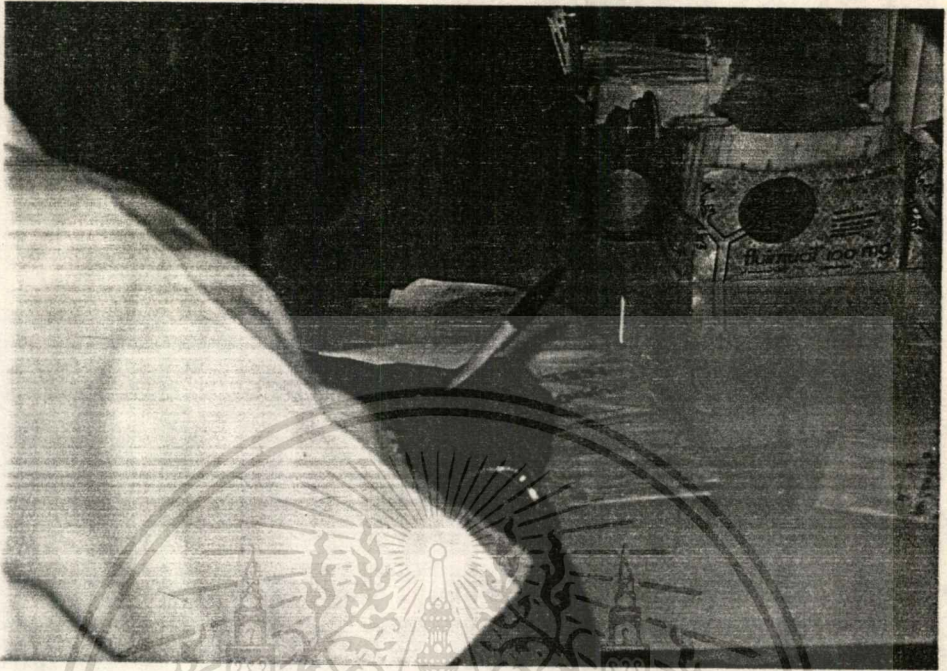
รูปที่ 10 แสดงการคิดจำนวนยาตามใบสั่งแพทย์

2.5.7 เมื่อเจ้าหน้าที่จ่ายยาได้รับใบสั่งยาก็จะนำใบสั่งจำนวนยามาที่ม้วนที่และหมายเลขลำดับในการจ่ายยา



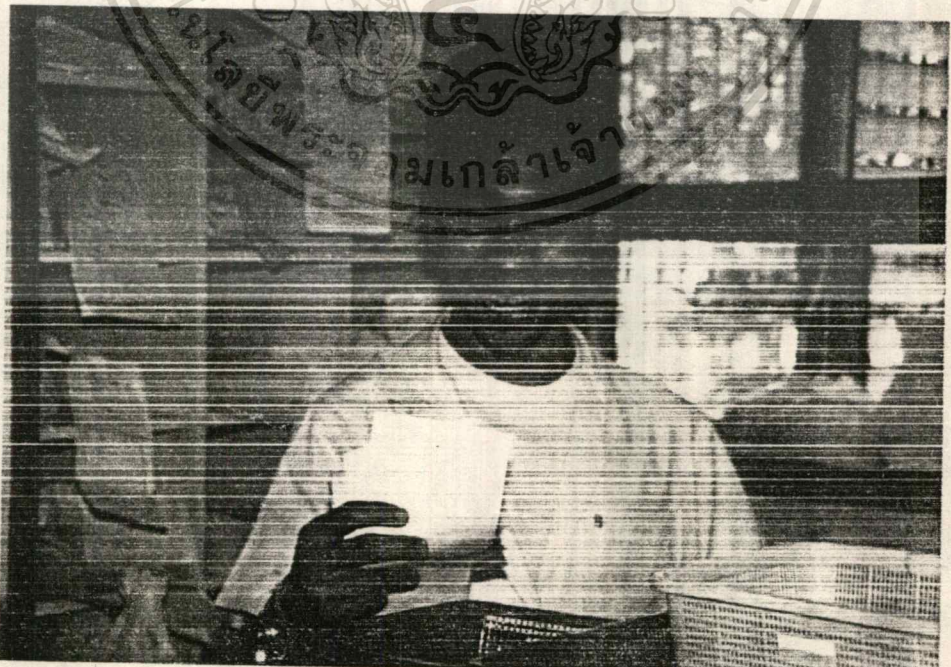
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ รูปที่ 11 แสดงการป้อนเวลาและหมายเลขด้วยลำดับในใบสั่งจำนวนยา ซึ่งมีการนำไปใช้

2.5.8 เมื่อเจ้าหน้าที่ปัมหมายเลขเรียบร้อยแล้วจึงนำใบสั่งยามาให้นักพนักงานเขียนหน้าซองขา ซึ่งหน้าซองขาจะบอกชื่อเจ้าของขา(ผู้ป่วย) เวลาในการรับประทาน จำนวนยาที่ได้รับประทาน



รูปที่ 12 แสดงเจ้าหน้าที่กำลังเขียนหน้าซองขาตามใบสั่งแพทย์

2.5.9 เมื่อเจ้าหน้าที่เขียนหน้าซองขาเสร็จแล้วจึงส่งให้เจ้าหน้าที่ปัมหมายเลขพร้อมใบสั่งยามาใส่ไว้ในตะกร้าตามลำดับหมายเลข ในการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
รูปที่ 13 แสดงการจัดใบสั่งยาพร้อมของบรรจุยาตามลำดับหมายเลข

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุขัดแย้งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

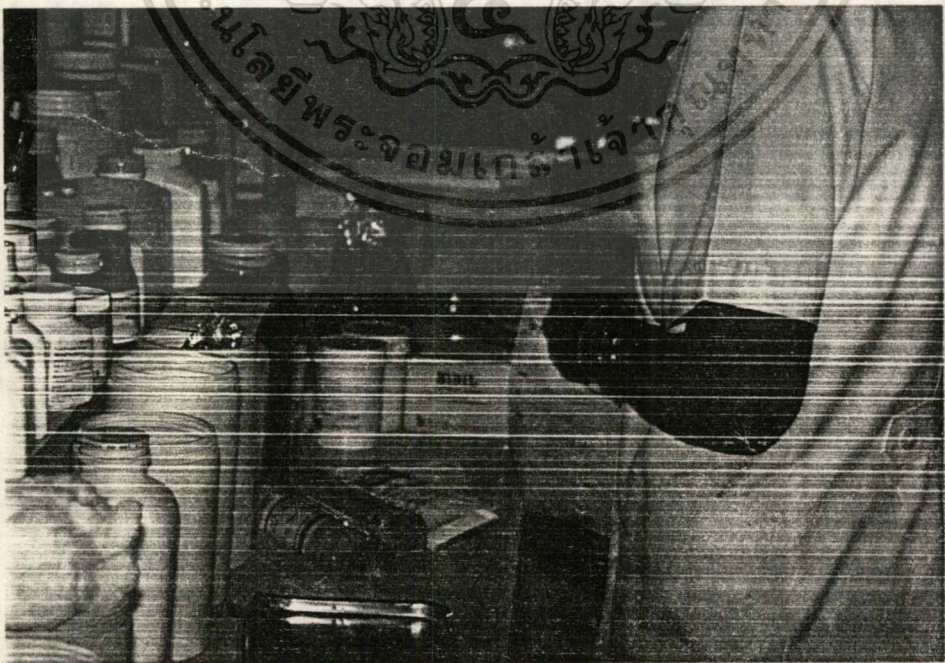
ห้องสมุด
พระนครศาสตร์อุตสาหกรรม สจ.๓

2.5.10 เมื่อเจ้าหน้าที่จ่ายยาได้รับใบสั่งยาแล้วจึงจัดกรังค์จำนวนยาให้ตามลำดับ



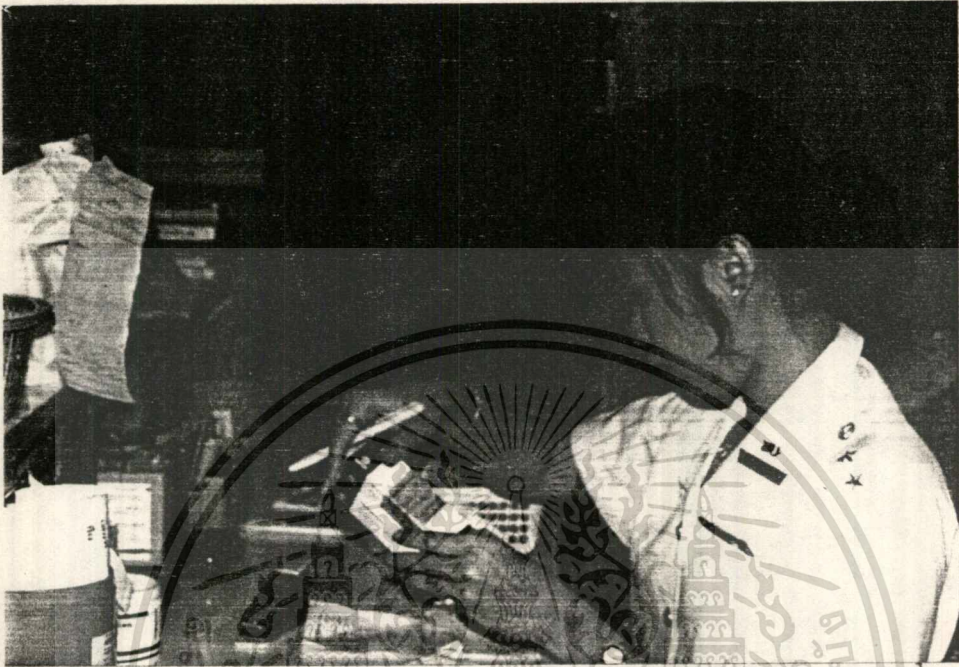
รูปที่ 14 แสดงการจ่ายยาตามใบสั่งจำนวนยา

2.5.11 เจ้าหน้าที่จัดยาจะนำใบสั่งยาตามใบสั่งยาและบรรจุลงในซองยา และส่งให้เจ้าหน้าที่เภสัชกร ตามลำดับ



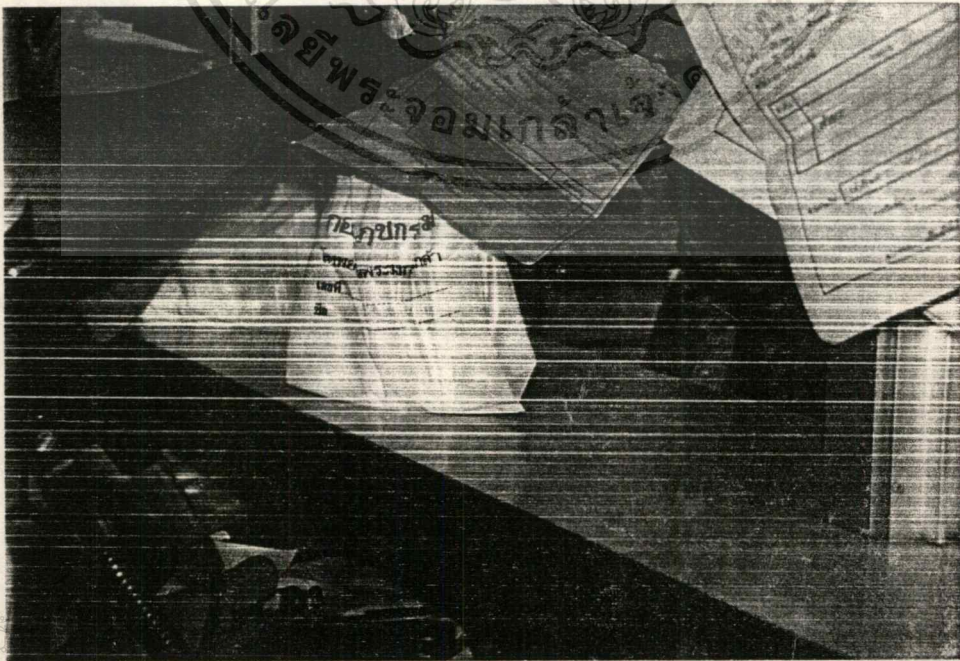
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 15 ปลดตั้งการบรรจุยาใส่ในซองยาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.12 เจ้าหน้าที่เภสัชกรรมได้รับของยาที่บรรจุยาและเขียนหน้าของเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่จะตรวจดูจำนวนยาและยาว่าถูกต้องตามใบสั่งยาหรือไม่ เมื่อตรวจว่าถูกต้องแล้วจึงเซ็นชื่อในใบสั่งยา แล้วจึงส่งให้เจ้าหน้าที่จ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยต่อไป



รูปที่ 16 แสดงการตรวจดูยาที่จ่ายให้แก่ผู้ป่วย

2.5.13 เมื่อตรวจว่าจำนวนยาและยาที่จ่ายให้แก่ผู้ป่วยถูกต้องแล้วจึงจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยเพื่อนำไปรับประทาน



เอกสารนี้

ยชนด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้รูปที่ 17 ลงแสดงการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ความหมายและความสำคัญของยา (เภสัชภัณฑ์)

ยาเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่สำคัญของมนุษย์ เช่นเดียวกับอาหาร ที่อยู่อาศัย และเครื่องนุ่ง-ห่ม เมื่อมนุษย์เจ็บป่วยก็ใช้ยาเพื่อให้เกิดผลในการบำบัดรักษาอาการของโรคที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ซึ่งจะได้ผลสมความหมายถ้ายาที่ใช้นั้นตรงกับโรค รวมทั้งปริมาณ ระยะเวลาในการให้และวิธีการให้และวิธีการให้ที่เหมาะสมในกรณีที่ยามีปริมาณน้อยไปก็ไม่เพียงพอจะรักษาโรคให้หายขาดได้ และยังอาจทำให้เชื้อโรคคือยา เป็นเหตุให้ลำบากแก่การรักษาต่อไป แต่ถ้าปริมาณยามากเกินไปก็จะเกิดอันตรายจากพิษยา จะเห็นได้ว่ายาเป็นดาบสองคม คือมีทั้งคุณและโทษ การใช้ยาจึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษ และอยู่ในการดูแลของแพทย์อย่างใกล้ชิด

2.6.1. ยา (DRUG OF MEDICINE) ตามพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 หมายถึง

- 2.6.1.1. วัตถุที่รองรับไว้ในตัวรพารมาโคเบียใด ๆ หรือตำราใด ๆ ซึ่งรัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการประกาศระบุไว้ในราชกิจจานุเบกษา
- 2.6.1.2. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการพิเคราะห์ บำบัด บรรเทา รักษา หรือป้องกันโรคหรือความเจ็บป่วยของมนุษย์ หรือสัตว์
- 2.6.1.3. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับให้เกิดผลแก่โครงสร้าง หรือการทำหน้าที่ใด ๆ ของร่างกายมนุษย์ หรือสัตว์
- 2.6.1.4. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับเป็นส่วนประกอบของวัตถุที่ระบุไว้ใน 1, 2, 3 หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ยา คือสารชนิดหนึ่งให้ผลต่อร่างกาย และจิตใจ เป็นสารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการวินิจฉัย บรรเทา บำบัด หรือแก้ไขป้องกันโรคภัยไข้เจ็บในคน และสัตว์

2.7 ประวัติรูปแบบเภสัชภัณฑ์

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญเกี่ยวกับยา และรูปแบบของ เภสัชภัณฑ์ เท่าที่ค้นพบจนถึงปัจจุบัน มีดังต่อไปนี้

อัจฉรา อุทิศวรรณกุล 2536 : หน้า 4-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1 THE SUMERIAN PHARMACOLOGICAL TABLETS เป็นบันทึกเกี่ยวกับยา และ ตำรายา รูปแบบวิธีการเตรียมยา หลักฐานนี้ปัจจุบันเก็บอยู่ในพิพิธภัณฑน์มหาวิทยาลัย PENNSYLVANIA เป็นบันทึกในสมัย เมโสโปเตเมีย (MESOPOTAMIA) เข้าใจกันว่าเขียน เมื่อ 2200 ปี ก่อนคริสต์กาล

2.7.2 THE EGYPTIAN MEDICAL POPYRI เป็นบันทึกเกี่ยวกับตำราทางการแพทย์ และเภสัชกรรม ในสมัยอียิปต์โบราณเท่าที่ค้นพบในปัจจุบันมี 8 ฉบับที่สำคัญ คือ EBERS POPYRVS เป็นบันทึกเกี่ยวกับตำรายามากกว่า 800 ชนิด และมีตัวยาอื่น ๆ ที่ใช้อีก 700 ชนิด

2.7.3 THE ASSYRIAN MEDICO – PHARMACEVTICAL TABLETS เป็นบันทึกของชาว บาบิโลเนียน ซึ่งบันทึกยาเป็น 2 ภาษา คือภาษาสุเมอเรียน และภาษาอัสสิโรบาบิโลเนียน (ASSYRO – BABYLONIAN) บันทึกเมื่อประมาณ 1000 ปี ก่อนคริสต์กาล

จากหลักฐานต่าง ๆ ที่ค้นพบเหล่านั้น รูปแบบเภสัชภัณฑ์ที่ใช้ในสมัยเมโสโปเตเมีย อียิปต์โบราณ กรีก และโรมัน อาหรับ และสมัยกลางของยุโรป จะมีทั้งเภสัชภัณฑ์ที่ใช้เป็นยา ภายใน และภายนอก

รูปแบบเภสัชภัณฑ์ที่ใช้ในสมัยปัจจุบันก็เป็นรูปแบบเภสัชภัณฑ์ที่มีใช้กันมาตั้งแต่โบราณ เพียงแต่มีการปรับปรุงตำรับยา และวิธีการเตรียมยาแต่ละรูปแบบให้เหมาะสมมากขึ้น และอีกส่วน หนึ่งรูปแบบของเภสัชภัณฑ์ได้มีการพัฒนาขึ้นตามความต้องการของมนุษย์ ในเวลาสั้น ๆ เช่น

ค.ศ. 1833 ได้มีการเตรียมเภสัชภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ คือยาสกัดเหลว (FLUIDEXTRACTS)

ค.ศ 1833 MATHER และ DUBLANC ได้เตรียมเปลือกแคปซูลเปลือกอ่อน (SOFT GELATIN CAPSULES) ได้สำเร็จจึงมีรูปแบบเภสัชภัณฑ์ใหม่ คือ ยาแคปซูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.ศ. 1841 HAGNER ประดิษฐ์เครื่องจักรบดยา ช่วยให้ตัวยามีความละเอียด และผลิตได้มาก

ค.ศ. 1843 WILLIAN BROCKEDON ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรตอกอัดเม็ดยา จึงเป็นผลทำให้รูปแบบยาเม็ดเป็นที่นิยม จนมาถึงปัจจุบัน

ค.ศ. 1853 WOOD ได้ประดิษฐ์กระบอกฉีดยา (SYRINGES) สำหรับฉีดสารละลายของมอร์ฟีน เป็นการพัฒนาเกี่ยวกับวิธีบริหารยาแบบใหม่

2.8 แหล่งที่มาของยา

2.8.1 จากธรรมชาติเป็นยาที่ได้จากธรรมชาติ อาจจะได้จาก พืช สัตว์ แร่ธาตุ

2.8.2 จากการสังเคราะห์เป็นยาที่ได้จากการสังเคราะห์ อาจจะได้จากสารสังเคราะห์เลียนแบบธรรมชาติ หรือเป็นอนุพันธ์ของสารที่ได้จากธรรมชาติ หรือเป็นสารสังเคราะห์ หรือกึ่งสังเคราะห์ อาจจะมีคุณสมบัติใกล้เคียง หรือแตกต่างจากสารที่ได้จากธรรมชาติที่ใช้เป็นสารต้นแบบก็ได้

2.9 รูปแบบของเภสัชภัณฑ์

ในปัจจุบันในการผลิตยาได้แบ่งรูปแบบต่าง ๆ ไว้เพื่อสะดวกในการจัดการรับประทาน และใช้ภายนอก เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ สำหรับรูปแบบยาที่ใช้ในประเทศไทยในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.9.1 รูปแบบที่เป็นของแข็ง (SOLID DOSAGE FORM) ได้แก่ ยาในรูป

2.9.1.1 ยาแคปซูล CAPSULES เป็นรูปของที่มีตัวยาสำคัญผสมกับพวก แป้ง น้ำตาล นม หรือแป้ง บรรจุในปลอกหุ้มซึ่งอาจแข็ง หรืออ่อน โดยเปลือกจะหุ้ม และกลบรสของยาได้

เช่น แอมพิซิลลิน น้ำมันตับปลา เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัจฉรา อุทิศวรรณกุล 2536 : หน้า 147-165

2.9.1.2 ยาเม็ด (TABLET) เป็นรูปของยาที่เป็นผงแห้งแล้วอัดเป็นเม็ด โดยมีทั้งแบบเคลือบ และแบบไม่เคลือบน้ำตาล เช่น แอสไพริน วิตามินรวม เป็นต้น

2.9.1.3 ยาอมใต้ลิ้น (SUBLINGUAL) หรืออมในกระพุ้งแก้ม (BUCCAL) เป็นรูปแบบยาที่ดูดซึมได้เร็วในเยื่อในช่องปาก และใช้เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกทำลายโดยกรดในกระเพาะ เช่น ยาเม็ดไนโตรกลีเซอรอล

2.9.1.4 ชกอม (LOZENGE) และโทรเช (TROCHE) เป็นรูปของยาที่ประกอบด้วยยาม้าเชื้อโรค และยาทำลายเชื้อผสมน้ำตาล เช่น ชกอม เป็นต้น

2.9.1.5 ยาเม็ดละลายลิ้น เป็นรูปของยาที่มีตัวยาสำคัญกับสารที่ทำให้เหนียว โดยมีน้ำตาล หรือน้ำผึ้งอยู่ด้วย เป็นยาที่จะต้องเคี้ยวก่อนกลืนจะออกฤทธิ์ได้ดี เช่น ยารักษาโรคกระเพาะ เป็นต้น

2.9.1.6 ยาผง (POWDER หรือ PULVERES) เป็นรูปของยาที่ผสมผงละเอียด เพื่อให้เก็บยาได้นาน และมีกลิ่นรสดี เช่น ยานัตถ์ ยาผงโรยตัว เป็นต้น

2.9.1.7 ผงเคี้ยว (EFFEVESCENT POWDER) เป็นรูปแบบของยาเม็ดโดยผสมพวกโซเดียมไบคาร์บอเนต และกรดซิตริกลงไป เมื่อนำยาเม็ดฟูไปละลายน้ำก็จะเกิดฟองฟูน่ารับประทานยิ่งขึ้น เช่น อีโน อัลกาเซลเซอร์ เป็นต้น

2.9.2 รูปแบบที่เป็นของเหลว (LIQUID DOSAGE FORM) ได้แก่ดังต่อไปนี้

2.9.2.1 น้ำ เป็นน้ำที่ปราศจากสี กลิ่น รส และเชื้อแบคทีเรีย ใช้สำหรับดื่ม และเตรียมยาภายนอก และภายในต่าง ๆ เช่น น้ำกลั่น น้ำเกลือ เป็นต้น

2.9.2.2 ยาน้ำใส เป็นรูปของยาน้ำใสที่ประกอบด้วยสารสองชนิดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยเป็นยาภายใน และยาภายนอก เช่น น้ำเกลือเดกซ์โทรส น้ำยาป่วนปากยาล้างตา เป็นต้น

2.9.2.3 น้ำเชื่อม เป็นยาที่มีน้ำตาลละลายผสมอยู่ใช้สำหรับรับประทาน เหมาะสมสำหรับเด็ก มีรสหวาน และมีการแต่งกลิ่น สี ให้ดียิ่งขึ้น เช่น ยาน้ำแก้ไอ ยาน้ำวิตามิน เป็นต้น

2.9.2.4 สปริต เป็นยาน้ำที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ ประมาณ 60-90 % และมีการแต่งกลิ่นด้วยน้ำมันหอมระเหย เช่น เหล้าแอมโมเนีย เป็นต้น

2.9.2.5 อีลิกเซอร์ เป็นยาน้ำใสใช้รับประทาน ประกอบด้วยน้ำเชื่อม กลีเซอริน และแอลกอฮอล์ ประมาณ 4-40 % เช่น ทีโนบาร์ โคมีเพนอีลิกเซอร์ เป็นต้น

2.9.2.6 ทิงเจอร์ เป็นสารละลายของแอลกอฮอล์ที่เตรียมจากพืช หรือ สารเคมี ที่ใช้ภายนอก เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน เป็นต้น

2.9.2.7 ยาน้ำแขวนตะกอน ยาน้ำชนิดนี้มักจะมีสารช่วยให้ยาแขวน ตะกอนอยู่ด้วย ถ้าตั้งยาทิ้งไว้ตั้งนั้น เวลาจะรับประทานจะต้องเขย่าขวดให้ยาเข้ากันเป็นเนื้อ

เดียวกัน ยาน้ำแขวนตะกอนมีหลายชื่อ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดสารที่ใช้แขวนตะกอนเป็นสำคัญ ดังเช่น

ก. เจล (GELE) ตัวยามีขนาดเล็ก ไม่ละลายน้ำ มีลักษณะเป็นกาว เช่น อะลัมมิลค์

ข. โลชัน (LOTIONS) เป็นยาที่ใช้ภายนอก เช่น คาลาไมน์โลชัน

ค. แมกมาและมิลค์ (MAGMAS AND MILKS) เป็นยาแขวนตะกอนคล้ายกับเจล แต่สารยาที่ลอยอยู่มีขนาดใหญ่ และหนักกว่าเจล เช่น เบนโตไนท์แมกมา ยาระบายแมกนีเซีย เป็นต้น

ง. มิกซ์เจอร์ (MIXTURES) เป็นยาผสมอาจใส หรือไม่ใสสารช่วยแขวนตะกอนก็ได้ เช่น ยาแก้ไอ น้ำคำ เป็นต้น

2.9.2.8 อิมัลชัน เป็นยาน้ำแขวนตะกอนพวกน้ำมันมีลักษณะขุ่นเหนียว เช่น ยาระบายบาราบีน เป็นต้น

2.9.2.9 ยาพวุกถุนวด มีลักษณะคล้ายอิมัลชัน แต่ใช้เป็นยาภายนอก ใช้ในการถุนวด แก้มือย เช่น น้ำมันมวย เป็นต้น

2.9.3 รูปแบบอื่น ๆ (OTHER DOSAGE FORM) ยาประเภทนี้จะใช้ภายนอก โดยมี ลักษณะ และวิธีการใช้ที่แตกต่างกัน ได้แก่

2.9.3.1 ขี้ผึ้ง เป็นพวกที่มีตัวยาระบายในสารกึ่งของแข็ง ใช้ทาผิวหนัง และเยื่อเมือกอ่อน เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย หรือบรรเทาอาการต่าง ๆ เช่น ขี้ผึ้งป้ายตา เป็นต้น

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3.2 ครีม เป็นพวกที่มีตัวยาหนึ่ง หรือสองอย่างขึ้นไปผสมกับตัวยาที่เหนียว ใช้ป้องกันการติดเชื้อโรค และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ มีคุณสมบัติซึมซับเข้าสู่ร่างกายดีกว่า ฝั๋ง เช่น ครีมทาแก้โรคผิวหนัง

2.9.3.3 ฝ้ายยางปิดแผล เป็นพวกที่มีตัวยาเหนียว แล้วนำไปทาที่ผ้า หรือ ยางบางชนิด ใช้บรรเทาปวด และระคายเคือง เช่น เทนโซพลาสต์ เป็นต้น

2.9.3.4 ยาป้าย เป็นยาน้ำใช้ทาผิวหนัง หรือเยื่ออ่อน เพื่อ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค เช่น ยากวาดคอ เป็นต้น

2.9.3.5 ยาพ่น เป็นรูปแบบของยาที่ใช้พ่นเข้าทางปาก หรือจมูก ยาที่พ่นเข้าไปจะกระจายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ออกฤทธิ์ต่อผิวหนัง เยื่อช่องจมูก และหลอดลมโดยตรง เช่น นิโอซีเนปรีน

2.9.3.6 ยาตม เป็นรูปแบบของยาที่ใช้สอดลงทางจมูก โดยมีกลิ่นหอมระเหย

2.9.3.7 ยาเหน็บ เป็นยาที่ใช้สอดเข้าไปในร่างกาย เช่น สอด เข้าไปในช่องคลอด โดยยาจะถูกละลายที่อุณหภูมิของร่างกาย ตัวยาคจะออกฤทธิ์เฉพาะตรง บริเวณที่เหน็บ

2.10 การให้ยวเข้าสู่ร่างกาย

การให้ยาเข้าสู่ร่างกายมีวิธีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.10.1 การรับประทาน เป็นวิธีให้ยาที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เนื่องจากสะดวกใช้ด้วยตนเอง และให้ผลในการรักษาได้ดีในการรักษา แต่วิธีนี้มีข้อเสียตรงที่ใช้กับผู้ป่วยที่หมดสติ หรือผู้ป่วย อาเจียน ยาบางชนิดมีผลกระทบน้อยในกระเพาะอาหารก็รับประทานยาไม่ได้ จึงจะต้อง ใช้วิธีอื่น

2.10.2 ยอนัด เป็นวิธีที่ต้องการออกฤทธิ์ทันที หรือใช้กับผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานยา ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ 2.10.3 การเหน็บ เป็นวิธีให้ยาโดยการเหน็บทางทวารหนัก หรือช่องคลอด เพื่อให้ยาไปใช้
ออกฤทธิ์เฉพาะที่

2.10.4 ฉากททา เป็นวิธีให้ยาทาผิวหนัง ส่วนใหญ่ใช้สำหรับรักษาอาการแก้ปวดเมื่อย และโรคผิวหนัง

2.10.5 การสูดดมและการพ่น เป็นวิธีให้ยาได้ด้วยตัวเอง ยาจะออกฤทธิ์เร็ว และออกฤทธิ์เฉพาะที่ ส่วนใหญ่รักษาโรคหืดหอบ

2.10.6 การอมใต้ลิ้น เป็นวิธีให้ยาด้วยตนเอง แต่ไม่ค่อยสะดวกเพราะใช้เวลาานาน พุดไม่ได้ยานี้จะถูกดูดซึมได้เร็วในเยื่อช่องปาก และหลีกเลี่ยงการทำลายโดยกรดในกระเพาะอาหาร

การให้ยาเข้าสู่ร่างกาย ก็เพื่อจะให้ยาเข้าไปออกฤทธิ์ต่ออวัยวะส่วนต่าง ๆ ในการที่จะใช้วิธีใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหลายประการที่ควรพิจารณา เช่น ชนิดของยา สภาพผู้ป่วย อาการและความรุนแรงของโรค ตำแหน่งที่ยาไปออกฤทธิ์ เป็นต้น ทั้งนี้ควรให้อยู่ในดุลพินิจของแพทย์

2.11 ขนาดของยาที่ให้กับผู้ป่วย

ขนาดของยา คือจำนวนยาที่ให้เข้าสู่ร่างกาย เพื่อให้เกิดผลในการรักษาที่ดีที่สุด มีความปลอดภัยและมีผลกระทบต่ออาการข้างเคียงน้อยที่สุด โดยทั่วไปขนาดให้ยาจะขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค น้ำหนักร่างกาย อายุ และความไวในการตอบสนองต่อยาของผู้ป่วยของแต่ละคน โดยปกติแล้วแพทย์จะให้การรักษาโดยการให้รับประทานยา สำหรับผู้ป่วยที่สามารถรับประทานยาได้โดยทางปาก ส่วนใหญ่แล้วยาที่รับประทานจะเป็นยาที่รับประทานอยู่ 2 แบบ คือ

2.11.1 ยารับประทานก่อนอาหาร เป็นยาที่มีความดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายไม่มีผลต่อกระเพาะอาหาร จึงควรรับประทานยาก่อนอาหารประมาณ 15 - 30 นาที แล้วจึงรับประทานอาหารได้

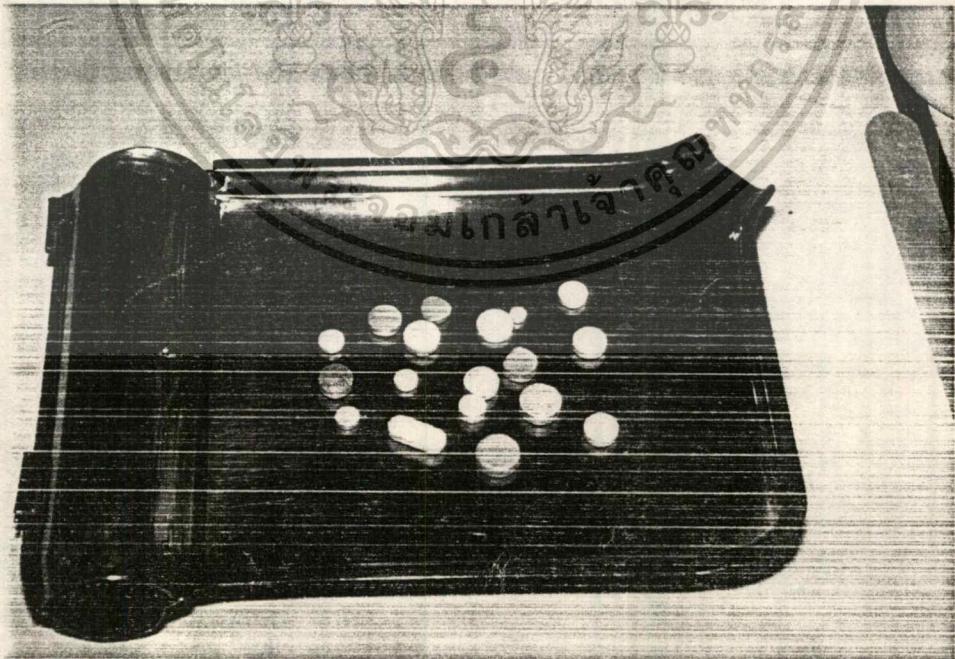
2.11.2 ยารับประทานหลังอาหาร เป็นยาที่ไม่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย จะต้องผ่านกระบวนการแตกย่อยของโมเลกุลของยาเสียก่อน และยาประเภทนี้มีผลกระทบต่อกระเพาะอาหาร จึงจำเป็นต้องรับประทานยาหลังอาหารประมาณ 30 - 45 นาที

2.12 รูปแบบของยาเม็ด

ยาเม็ดเป็นรูปแบบยาเตรียมที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางมากที่สุด เพราะง่ายต่อการใช้และสะดวก ยาเม็ดเป็นรูปแบบยาที่มีขนาดการใช้ที่แน่นอน เก็บรักษาง่ายและนาน มีตัวยาคงที่ ยาเม็ดแบ่งเป็น 2 ชนิด ตามวิธีเตรียม คือ

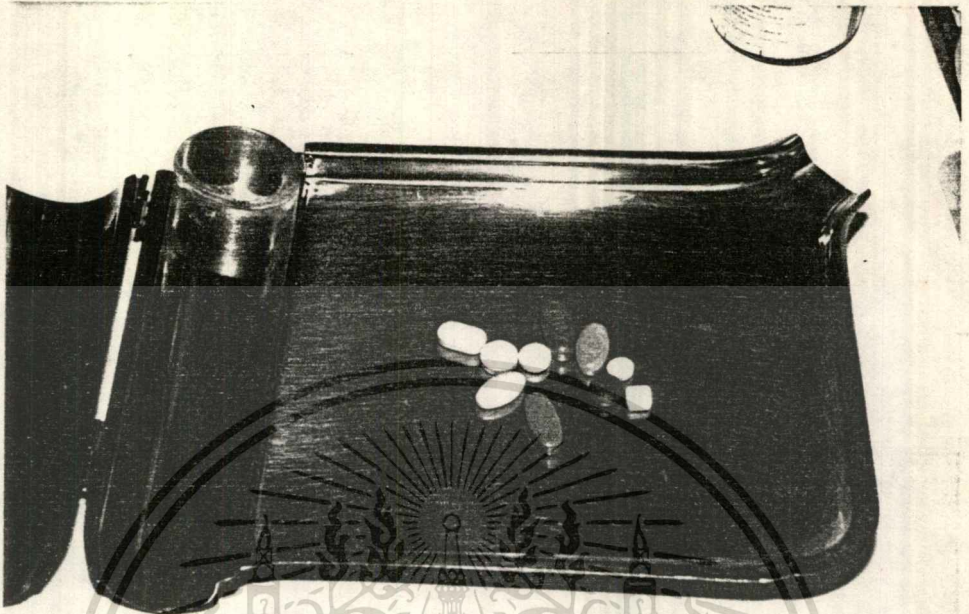
2.12.1 ยาเม็ดชนิดตอกอัด เป็นยาเม็ดที่เตรียมโดยใช้เครื่องตอกยาเม็ด เม็ดยาที่เตรียมได้จึงมีรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก และพื้นผิวหน้าแตกต่างกันมากเป็นยาเม็ดที่นิยมใช้กันมาก ยาเม็ดนี้มีน้ำหนักประมาณ 200 - 800 มิลลิกรัม เป็นเม็ดยาที่มีความแข็งมาก ยาเม็ดชนิดตอกอัดประกอบด้วยตัวยาสำคัญ และสารปรุงแต่งยาที่เหมาะสมและเตรียมโดยใช้เครื่องตอกยาเม็ด ยาเม็ดชนิดนี้ แบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ตามวิธีใช้ยา คือ ยาเม็ดชนิดรับประทาน โดยวิธีกลืน เคี้ยว ก่อนกลืน หรือละลายน้ำก่อนดื่ม เพื่อให้ตัวยานั้นแตกสลาย ละลาย และดูดซึมที่กระเพาะอาหาร และลำไส้ ยาเม็ดชนิดรับประทานแบ่งตามลักษณะเม็ดยาเป็น 10 ชนิด คือ

2.12.1.1 ยาเม็ดธรรมดาเป็นเม็ดยาชนิดไม่เคลือบ พื้นผิวเรียบหรือนูน รูปร่างกลม เหลี่ยม วงแหวน หรืออื่น ๆ และมีขนาดต่าง ๆ กัน ดังรูป



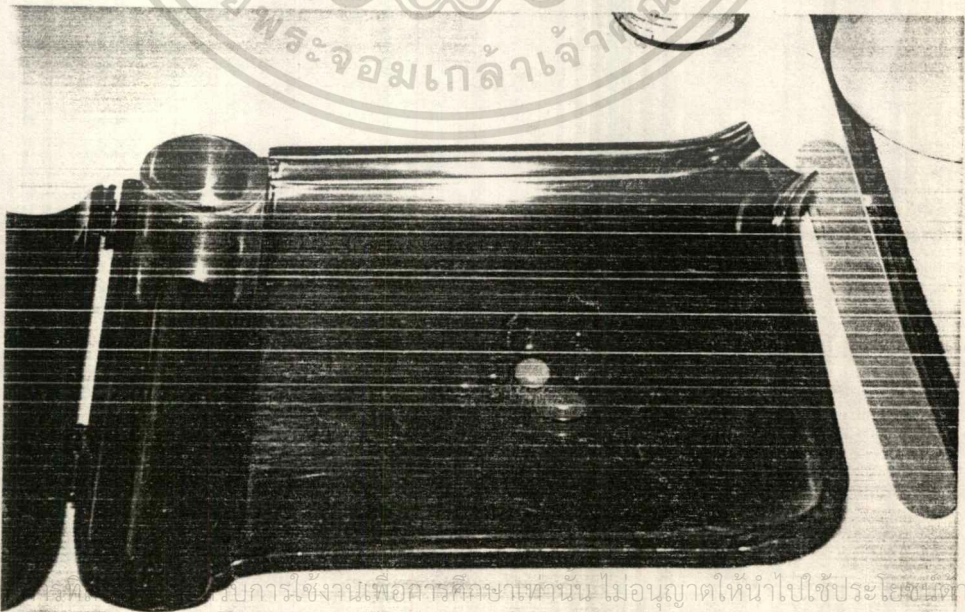
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 18 แสดงตัวอย่างยาเม็ดธรรมดา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.1.2 ยาเม็ดชนิดตอกเคลือบ เป็นยาเม็ดชนิดตอกอัดผงยาหุ้มรอบเม็ดยาชั้นใน เม็ดยาชั้นใน เรียกว่า แก่น และยาเม็ดชั้นนอก คือ เปลือก เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวยาเกิดปฏิกิริยาต่อกัน หรือเพื่อให้เม็ดยาแตกสลายต่างจากยาเม็ดธรรมดา ดังรูป



รูปที่ 19 แสดงตัวอย่างยาเม็ดชนิดตอกเคลือบ

2.12.1.3 ยาเม็ดชนิดเคลือบน้ำตาล เป็นยาเม็ดธรรมดาที่นำมาเคลือบด้วยขาน้ำแว่นตะกอนของซูโครส สารแต่งสี และสารอื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อกลบกลิ่นรสที่ไม่ดีของตัวยา เพื่อความคงตัวของยาเม็ด หรือเพื่อความสวยงามและแสดงเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ข้อเสียของการเคลือบยาเม็ดชนิดนี้ คือ เม็ดยามีขนาดใหญ่ขึ้นเพราะต้องเคลือบหลายชั้น และเสียเวลาเคลือบยาวนาน



รูปที่ 20 แสดงตัวอย่างยาเม็ดชนิดเคลือบน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเป็นเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ใดๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมวิชาการทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.1.4 ขาเม็คนิดเคลือบฟิล์ม เป็นขาเม็คที่เคลือบด้วยสารโพลีเมอร์ชนิดละลายน้ำได้ หรือกระจายตัวดีในน้ำเป็นชั้นบาง ๆ อยู่รอบเม็คขา เม็คขาเคลือบฟิล์มจึงมีรูปร่างเหมือนเม็คขาเดิมก่อนเคลือบรวมทั้งเอกลักษณ์บนเม็คขาด้วย

2.12.1.5 ขาเม็คนิดเคลือบช็อคโกแลต เป็นขาเม็คที่เคลือบส้ช็อคโกแลต เพื่อความสวยงามและกลบกลิ่นรสของตัวขา เป็นขาเม็คเคลือบที่นิยมใช้กันมากในสมัยก่อน

2.12.1.6 ขาเม็คนิดแตกสลายในลำไส้ เป็นขาเม็คที่เคลือบเพื่อให้เม็คขานั้นแตกสลายในลำไส้ โดยมีจุดประสงค์เช่นเดียวกับขาแคลซูลชนิดแตกสลายในลำไส้

2.12.1.7 ขาเม็คฟู ขาเม็คชนิดนี้ประกอบด้วยตัวขากับขาฟุ้ง ฉะนั้นเวลารับประทานขาต้องละลายขาเม็คในน้ำ และดื่มเมื่อฟองฟูเริ่มจางหาย เช่นเดียวกับการรับประทานผงขาฟูหรือขาแกรนูลฟู

2.12.1.8 ขาเม็คนิดกระจายตัว เป็นขาเม็คไม่เคลือบที่ต้องแตกกระจายในน้ำภายในเวลา 3 นาที และมีวิธีรับประทานเช่นเดียวกับขาเม็คฟู เหมาะสำหรับตัวขาที่ระคายเคืองกระเพาะอาหาร

2.12.1.9 ขาเม็คเคี้ยวเป็นขาเม็คที่ต้องเคี้ยวให้ละเอียดก่อนกลืนพร้อมน้ำ เพื่อให้เกิดรสและความรู้สึกที่ดีภายในปาก ช่วยให้กลืนขาได้ง่ายขึ้น จึงเป็นขาเม็คที่เหมาะสมสำหรับเด็ก ตัวขาที่นิยมเตรียมเป็นขาเม็คเคี้ยว

2.12.1.10 ขาเม็คออกฤทธิ์เนิ่น เป็นขาเม็คที่ฤทธิ์อยู่นานกว่าขาเม็คธรรมดา เพราะเม็คขาค่อย ๆ ปลดปล่อยตัวขาออกมาตามเวลาที่กำหนดไว้ ช่วยให้มีไม่ต้องรับประทานขามากครั้ง เช่นเดียวกับขาแคลซูลชนิดออกฤทธิ์เนิ่น

2.12.2 ขาเม็คนิดแบบพิมพ์ เป็นขาเม็คที่เตรียมโดยวิธีอัดผงขาที่ขึ้นลงในแบบพิมพ์ เม็คขาที่เตรียมได้มีรูปร่างกลม ผิวเรียบทั้งสองด้าน ขนาดเล็กและมีน้ำหนักประมาณ 30 - 250 มิลลิกรัม และเป็นเม็คขาที่แตกสลายง่ายกว่าชนิดแรก ขาเม็คนิดแบบพิมพ์ ประกอบด้วยตัวขาสำคัญ และสารเจือจางที่เหมาะสมเป็นขาเม็คนิดที่ไม่นิยมใช้และเตรียมในปัจจุบัน เพราะเม็คเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นใบใช้ประโยชน์ท่านการคำ ขาแตก่วนง่าย

ไม่มีกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 คุณสมบัติยาเม็ด

2.13.1 สามารถต้านทานต่อแรงขูดขีดได้ ทนทานต่อการจัดการระหว่างผลิต การบรรจุ การขนส่ง และการใช้

2.13.2 สามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดี

2.13.3 มีน้ำหนักและปริมาณตัวยาที่คงที่สม่ำเสมอ

2.13.4 มีลักษณะสวยงาม มีสี รูปร่าง รวมทั้งเครื่องหมายที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว เพื่อให้สามารถจำแนกผลิตภัณฑ์ได้ ต้องปราศจากข้อบกพร่อง เช่น ร้าว บิ่น แตกหัก สี และการปนเปื้อนต่าง ๆ

2.13.5 รักษาความคงตัวและประสิทธิภาพการรักษาไว้ได้ ปราศจากความไม่เข้ากันระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ

2.14 กลไกที่ทำให้ยาเสื่อมเสียวาย

ยาแทบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นยาเม็ด หรือยาน้ำอาจมีผลกระทบกระเทือนจากกลไกบางประการที่ทำให้ยาเสื่อมคุณภาพได้ ซึ่งทำให้เกิดผลในการบำบัดรักษาเปลี่ยนแปลงไป ตัวยาบางชนิดนอกจากเสื่อมสมรรถภาพลงแล้ว ยังแปรเปลี่ยนไปเป็นสารที่ทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ อาจเกิดจาก ความร้อน ความชื้น แสง อากาศ ภาชนะบรรจุ เป็นต้น และอื่น ๆ

สาเหตุบางประการสามารถหาทางป้องกันได้โดยใช้ภาชนะบรรจุที่ถูกต้องและเหมาะสม

2.14.1 ความชื้น นับเป็นสิ่งที่ต้องระมัดระวังอย่างมากในการบรรจุยาโดยเฉพาะยาที่มีความไวต่อความชื้น ถ้าความชื้นเล็ดลอดเข้าไปได้จะทำให้เกิดการจับตัว เป็นก้อนแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.14.2 ความร้อน อาจมีผลกระทบต่อยา ตั้งแต่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ จึงทำให้ตัวยาเสื่อมคุณภาพหรือสูญเสียไป โดยเฉพาะถ้าภาชนะนั้นสามารถยอมให้ออกซิเจนซึมผ่านได้ง่าย หรือปิดฝาไม่สนิทก็เร่งให้มีการเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว

2.14.3 แสงและอากาศ การป้องกันแปรคเตอร์ทั้งสองอย่างนี้ทำได้ไม่ยากนัก แต่ก็ต้องจำเป็นระมัดระวังให้มาก เช่นกันเพราะสองปัจจัยนี้คอยเสริมซึ่งกันและกันทำให้เกิด OXIDATION และตัวยาจะเสื่อมเสียลงหรือเกิดเป็นสารที่อันตรายขึ้นได้ควร เลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันแสง

2.14.4 วัสดุภาชนะบรรจุ ที่เป็นโลหะควรป้องกันมิให้ยาสัมผัสกับโลหะโดยตรง เพราะภาชนะที่เป็นโลหะอาจจะเกิดการ CONTAMINATION กับตัวยา และทำให้ยาเสื่อมลงได้เช่นกัน

2.15 ปริมาณยาที่จ่ายแก่ผู้ป่วย

การที่ห้อง PE-PACK (ห้องจ่าย) ได้รับความสั่งให้ทำการบรรจุยาล่วงหน้า เพื่อย่นระยะเวลาในการจัดยาให้รวดเร็วขึ้น จำนวนของเม็ดยาที่บรรจุจะต้องตกลงกับแพทย์ในคำสั่งยาด้วยว่า ควรบรรจุจำนวนเท่าไร ซึ่งมีจำนวนดังต่อไปนี้

2.15.1 จำนวน 20 เม็ด เป็นจำนวนยาที่จ่ายแก่ผู้ป่วยที่มารับการรักษาในระยะเริ่มแรกของอาการ

2.15.2 จำนวน 30 เม็ด เป็นจำนวนยาที่จ่ายแก่ผู้ป่วยที่มารับการรักษาในระยะกลางของอาการ

2.15.3 จำนวน 100 เม็ด เป็นจำนวนที่จ่ายแก่ผู้ป่วยที่จะต้องทานเป็นประจำติดต่อกัน แพทย์จึงสั่งยาเป็นจำนวนมาก ๆ ให้

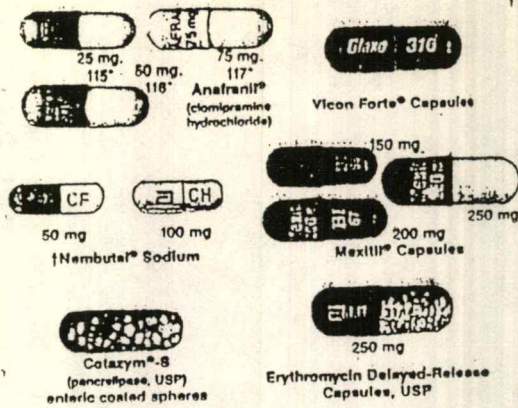
ตารางที่ 1 แสดงข้อแตกต่างของยาเม็ดชนิดคอกอัดและแบบพิมพ์

ข้อต่าง	ยาเม็ดชนิดคอกอัด	ยาเม็ดชนิดแบบพิมพ์
วิธีเตรียม	ใช้เครื่องคอกอัดเม็ด	ใช้แบบพิมพ์
ขนาดเม็ดยา, มิลลิเมตร	5-20	5
รูปร่างเม็ดยา	หลายอย่าง	กลมหรือเหลี่ยม และผิวเรียบ
น้ำหนักเม็ดยา, มิลลิกรัม	200-800	30-250
ความแข็งของเม็ดยา	มาก	น้อย
การแตกสลายของเม็ดยา	ยาก	ง่าย

จากที่กล่าวมาข้างต้นแล้วแพทย์ยังนิยมให้ยาสำหรับรับประทานอีกอย่างหนึ่ง คือยาในรูปแคปซูล ซึ่งจัดอยู่ในประเภทของยาในรูปของแข็งอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งชนิดของยาแคปซูลมี 4 ชนิด คือ ก. ยาแคปซูลชนิดแข็ง ประกอบด้วยตัวยาซึ่งอาจเป็นผงยาแห้ง แกรนูล หรือเม็ดยาเล็ก ๆ บรรจุในเปลือกแคปซูลชนิดแข็ง และอาจบรรจุตัวยาที่เป็นของเหลว หรือกึ่งแข็งก็ได้ เป็นรูปแบบยาแคปซูลที่นิยมใช้กันมาก เพราะเตรียมง่ายและสะดวก ดังรูป

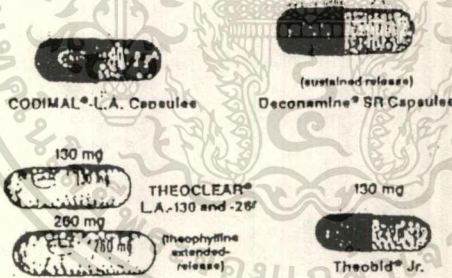


รูปที่ 21 แสดงตัวอย่างยาแคปซูลชนิดแข็ง



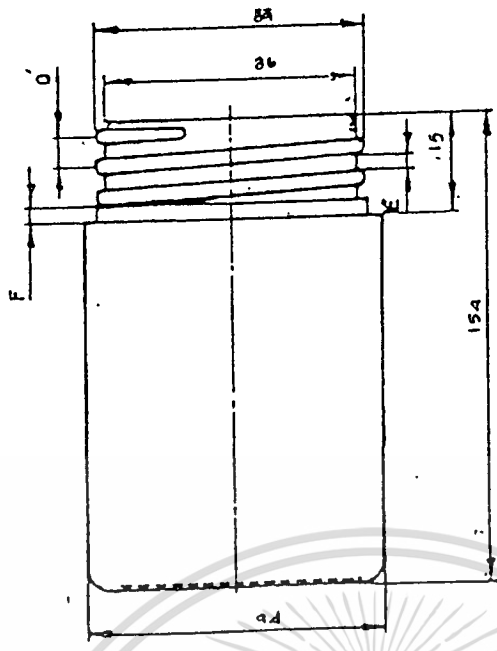
รูปที่ 23 แสดงตัวอย่างยาแคปซูลชนิดแตกสลายในลำไส้

ง. ยาแคปซูลชนิดออกฤทธิ์เนิ่น เป็นยาแคปซูลที่ประกอบด้วยเม็ดแกรนูลเล็ก ๆ จำนวนมาก เม็ดแกรนูลเหล่านี้ถูกเคลือบให้แตกสลายและละลายในเวลาต่าง ๆ กัน ทำให้ยาแคปซูลออกฤทธิ์ติดต่อกันได้นานประมาณ 10-12 ชั่วโมง ช่วยให้ผู้ป่วยไม่ต้องรับประทานยาบ่อยครั้ง ดังรูป

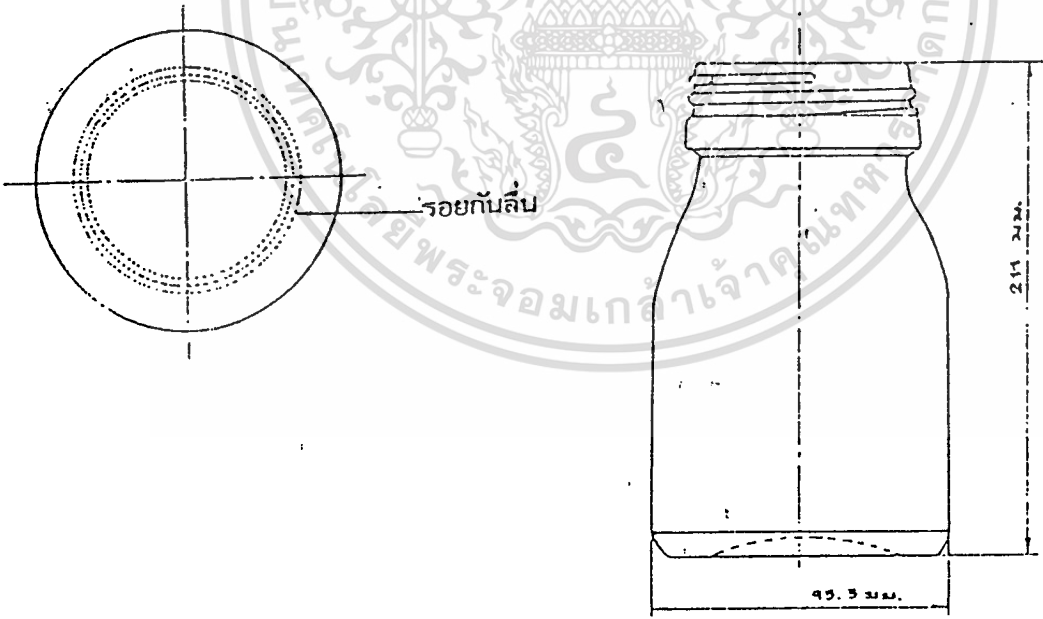


รูปที่ 24 แสดงตัวอย่างยาแคปซูลชนิดออกฤทธิ์เนิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 27 แสดงตัวอย่างรูปแบบขวดพลาสติกทรงกระบอกปรรูจยาเม็ดสำหรับรับประทาน



รูปที่ 28 แสดงตัวอย่างรูปแบบขวดแก้วรจยาเม็ดสำหรับรับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17 รายชื่อยารักษาโรคทั่วไปและลักษณะการรับประทานยา

2.17.1 ยานักปวคคใจ

2.17.1.1 แอสไพริน รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง

2.17.1.1 พาราเซตามอล รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง

2.17.2 ยานักปวคข้อ ข้ออักเสบ

2.17.2.1 อินโดเมทาซิล. รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง

2.17.2.2 เฟนิบิวดาโซน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง

2.17.2.3 คอนซิลิน รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 1 ชั่วโมงจนครบ 8 ชั่วโมงให้

รับประทานอีกทุก 2 ชั่วโมง จนหาย

2.17.3 ยาลดไขมันในเลือด

2.17.3.1 เมโทคาร์บามอล รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง

2.17.3.2 คาร์ซิโพรตอล รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง

2.17.4 ยาปฏิชีวนะ

2.17.4.1 เอริโทรมัยซิน รับประทาน 1-2 แคปซูล ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง

2.17.4.2 เคตราซัยคลีน รับประทาน 1-2 แคปซูล ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้ง

2.17.4.3 คลอแรมเฟนิคอน รับประทาน 2 แคปซูล ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้ง

2.17.5 ซิลฟา (รักษาโรคติดเชื้อ)

2.17.5.1 ซิลฟาไดออกซิน รับประทานครั้งละ 4 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้ง

2.17.5.2 ไคโครม็อกซาโซล รับประทานครั้งละ 2 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 2 ครั้ง

2.17.5.3 ซิลฟิซ็อกซาโซล. รับประทานครั้งละ 2-4 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้ง

2.17.5.4 ไคโอโดควิน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง

2.17.5.5 บิวาโซลิโตน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 4 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารของโรงพยาบาลราชวิถี ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.12 ยานกึ่งห้องเคบิน

- 2.17.12.1 เอลิโตร์รับ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง
- 2.17.12.2 โลโมทิล รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 6 ชั่วโมง วันละ 2 ครั้ง

2.17.13 ยาดำช ยาระบาย

- 2.17.13.1 ฟีนอล์ฟทาซีน รับประทานครั้งละ 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน
- 2.17.13.2 ไบซาโคดิล รับประทานครั้งละ 1-3 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน
- 2.17.13.3 อีนอสฟี รับประทานครั้งละ 1-3 เม็ด วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน

2.17.14 ยากล่อมประสาท

- 2.17.14.1 เมโทรบาระด รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 1-4 ครั้ง

2.17.15 ยานกึ่งชกและยานอนหลับ

- 2.17.15.1 ฟีนามาร์บิทอล รับประทานครั้งละ 2 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 2-3 ครั้ง

2.17.16 ยานกึ่งอาเจียน

- 2.17.16.1 ไดแมนไฮดริเนต รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง
- 2.17.16.2 โทโคล ฟลาไมด์ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 6-8 ชั่วโมง วันละ 2-3 ครั้ง

2.17.17 ยานบีบัสสาวะ

- 2.17.17.1 ฟูโรซีไมด์ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง
- 2.17.17.2 ไทอาร์ไซด์ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง
- 2.17.17.3 รัคซอร์ฟีน รับประทานครั้งละ 1-3 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 1-3 ครั้ง
- 2.17.17.4 เออร์โกทอนแอลคาลอยด์ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง
- 2.17.17.5 เบลเลอกัต รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 3-4 ครั้ง

- 2.17.17.6 คาร์เฟรอกอด รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก $\frac{1}{2}$ ชั่วโมง ไม่เกิน 6 เม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ต่อ 1 วัน

ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.17.5.6 ไทอาทิตาโชน รับประทานครั้งละ 3 เม็ด รับประทาน 1 ครั้งต่อวัน
- 2.17.5.7 คลอโรควิน รับประทานครั้งละ 2 เม็ด สัปดาห์ละครั้ง
- 2.17.5.8 ควินิน รับประทานครั้งละ 2 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง
- 2.17.5.9 ซัลฟาออกซิล-ไพริเมทาซิน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 2 สัปดาห์
- 2.17.5.10 ไพบาคีสลิน รับประทานครั้งละ 2 เม็ด วันละ 1 ครั้ง

2.17.6 ยาถ่ายพยาธิ

- 2.17.6.1 ไนเรนเทลพามีเอต รับประทานครั้งละ 4-5 เม็ด ครั้งเดียวจนกว่าพยาธิจะตาย
- 2.17.6.2 มีเบล คำโซล รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 6-8 ชั่วโมง วันละ 2 ครั้ง
- 2.17.6.3 นิโคลซาไมด์ รับประทานครั้งละ 4 เม็ด วันละ 1 ครั้ง

2.17.7 ยานกัณฑ์

- 2.17.7.1 คลลอร์เฟนิรามีน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 2-4 ครั้ง

2.17.8 ยานกัศคจุมุก

- 2.17.8.1 สูดิเอปครีน รับประทานครั้งละ $\frac{1}{2}$ -1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง

2.17.9 ยานกัไฮ ขับเสมหะ ละลายเสมหะ

- 2.17.9.1 ยาระงับการไอ รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง
- 2.17.9.2 บรอมแฮกซิน รับประทานครั้งละ 1 เม็ด ทุก 4 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง

2.17.10 ยานกัหืดหอบ

- 2.17.10.1 อะมิโนฟิลลีน รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 6-8 ชั่วโมง รับประทานเมื่อ

มีอาการ

2.17.11 ยานกัท้องอืดท้องเฟ้อ

- 2.17.11.1 ยาเม็ดโซดาไมนด์ รับประทานครั้งละ 2-4 เม็ด ทุก 4-6 ชั่วโมง วันละ 3 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17.18 ชาป่ารุง

2.17.18.1 วิชานิรมล รับประทานครั้งละ 3-4 เม็ด วันละ 1 ครั้ง

2.17.18.2 ชาป่ารุงโลหิต รับประทานครั้งละ 1-2 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 2-3 ครั้ง

2.17.18.3 วิชาฉิมบี 6 รับประทานครั้งละ 1-3 เม็ด ทุก 3-4 ชั่วโมง วันละ 2-3 ครั้ง

โดยปกติแล้วการรับประทานยาแพทย์จะให้รับประทานยาประมาณ 3-4 ชั่วโมง เพราะจะเป็นเวลาที่ตรงกับกรรับประทานอาหารของมนุษย์จึงสะดวกในการจำและรับประทานยามากที่สุด

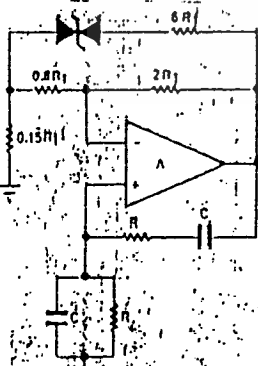
ศุภเกียรติ อชานานุภาพ 2532 : หน้า 237-260

2.18 การศึกษาข้อมูลระบบกลไกที่เกี่วข้อง

ส่วนวงจรหรืออุปกรณ์ภายในเครื่อง ELECTRONICS เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของวงจร
ได้แก่

2.18.1 ไอซี (IC)

เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มาก่อเชื่อมกันอยู่บนราวกิ่งตัวนำแผ่นเดียวกัน ทำให้เป็น
วงจรที่มีประสิทธิภาพการทางานสูง ขนาดของวงจรเล็ก มีน้ำหนักเบา กำลังงานสูญเสียในตัวค่า
กินไฟน้อยและราคาต่อวงจรแล้วต่ำมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 29 แสดงตัวอย่างสัญลักษณ์ไอซีและตัวอย่าง ไอซี
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.2 ตัวต้านทาน (RESISTOR)

ตัวต้านทานเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันมาก ดังจะเห็นได้จากวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งวิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ จะมีส่วนของตัวต้านทานประกอบอยู่ด้วยเป็นจำนวนมาก ตัวต้านทานที่ใช้อาจมีรูปร่างลักษณะการใช้งานแตกต่างกันออกไป ซึ่งแบ่งออกเป็นพวกใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

2.18.2.1 ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (FIXED RESISTOR) เป็นตัวต้านทานที่นำมาจากผงถ่านเคลือบด้วยพลาสติก หรือเซรามิกแข็งสีดำ หรือสีน้ำตาล ตัวต้านทานชนิดนี้ โดยทั่วไปมีค่าผิดพลาดน้อย หรือมีค่าความถูกต้อง เชื่อถือได้ตามที่บอกค่าไว้ที่ตัวมันได้สูง

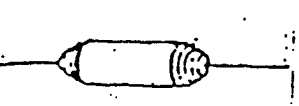
2.18.2.2 ตัวต้านทานชนิดเลือกค่าได้ (TAPPED RESISTOR) ตัวต้านทานชนิดนี้จะมีหลายชั้นแยกออกมาเป็นปุ่ม ปรี้อิ้ว การเลือกค่าตัวต้านทานทำได้โดยวิธีแยกสายมากกว่าหรือโผล่สายออกมาภายนอกที่เรียกว่า แทป การแตะปลายรอกทำได้มากกว่าหนึ่งที เพื่อหลีกเลี่ยงเกี่ยวกับผลของสิ่งแวดล้อมที่มีตัวต้านทานทับ จึงใช้เซรามิก หรือพลาสติกหลังปิดตัวต้านทานทับ ที่ปลายด้านหนึ่งของแท่งเซรามิกจะมีขั้วยื่นออกมาภายนอก เพื่อต่อเข้ากับวงจร

2.18.2.3 ตัวต้านทานชนิดเปลี่ยนค่าได้ (VARIABLE RESISTOR) ตัวต้านทานชนิดนี้จะมีหน้าคอนแทคสำหรับใช้กวรหมุน เลื่อนหน้าคอนแทคในการปรับค่าตัวต้านทาน เพื่อเป็นการสะดวกต่อการปรับค่าตัวต้านทาน จึงมักมีแกนยื่นออกมาหรือมีส่วนที่จะทำให้หมุนปรับค่าได้ ที่ปลายแกนยื่นสามารถประกอบติดกับลูกบิดเพื่อให้หมุนได้ง่ายขึ้นบางชนิดปรับค่าได้โดยการเลื่อนแหวนการหมุน

2.18.3 ตัวเก็บประจุ (CAPASITOR)

ตัวเก็บประจุเป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เก็บประสมหรือคายประจุไฟฟ้าให้กับวงจรหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ตัวเก็บประจุจึงมีคุณสมบัติพิเศษทางด้านไฟฟ้า คือตัวเก็บประจุเกิดการเปลี่ยนแปลงในทางเพิ่มขึ้น ตัวเก็บประจุจะต่อต้านการเปลี่ยนแปลงนี้ ดังนั้น แรงดันที่ตกครอบคริวตัวเก็บประจุจะเพิ่มขึ้นทันทีทันใดไม่ได้ แต่ค่อย ๆ เปลี่ยนแปลง เพื่อแรงดันที่ตัวเก็บประจุที่แล้วกระแสจะไม่สามารถไหลเข้าไปสะสมในตัวเก็บประจุอีก

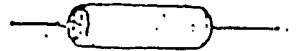
ชนิดต่าง ๆ ของตัวเก็บประจุ



โพลีสไตรีน



อิเล็กโทรไลติก (ไม่มีขั้ว)



กระดาษ



อิเล็กโทรไลติก



อิเล็กโทรไลติก



ซิลเวอร์ไมก้า



กระดาษ



โพลีเอสเตอร์



เมททอล โพลีเอสเตอร์



เซรามิก ดิสต์

รูปที่ 30 ตัวอย่างรูปแบบของตัวเก็บประจุชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

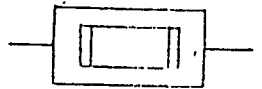
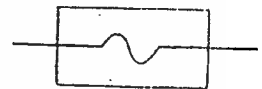
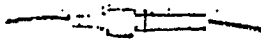
2.1.8.4 หม้อแปลง (TRANSFORMER)

หม้อแปลงเป็นขดลวดที่พันรอบแกนแต่ต้องมีขดลวดมากกว่า 1 ขดขึ้นไปเพื่อเป็นตัวถ่ายทอดพลังงานจากขดหนึ่งไปยังอีกขดหนึ่ง ขดที่ทำหน้าถ่ายทอดพลังงานไปยังอีกขดหนึ่ง โดยขดที่อยู่ทางด้านอินพุท เรียกว่า ขดปฐมภูมิ ส่วนขดพลังงานหรืออยู่ทางด้านเอาต์พุท เรียกว่า ขดทุติยภูมิ

การถ่ายทอดพลังงานไฟฟ้าที่จะถ่ายทอดได้เฉพาะไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น ทั้งนี้เพราะไฟฟ้าเกิดขึ้นจากขดปฐมภูมิ จะเกิดเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันขึ้นที่ขดทุติยภูมิ ดังนั้นแรงดันที่เกิดขึ้นที่ขดทุติยภูมิ จึงเป็นสัดส่วนกับจำนวนรอบของขดปฐมภูมิและขดทุติยภูมิ เป็นไปตามสมการ

2.1.8.5 ฟิวส์ (FUSE)

วงจรมอเตอร์หรือเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีสิ่งป้องกันมิให้กระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวป้องกัน คือ ฟิวส์ จะทำหน้าที่ตัดวงจร ถ้ามีกระแสไฟฟ้าผ่านวงจรมากเกินกำหนด ค่าของฟิวส์ จะทำหน้าที่ตัดวงจร ถ้ามีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินกำหนด ค่าของฟิวส์จึงขึ้นกับค่าของกระแสที่หาให้ฟิวส์ตัดวงจร ฟิวส์จึงมีหลายขนาดทั้งรูปร่างก็แตกต่างกัน เพื่อให้เลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม

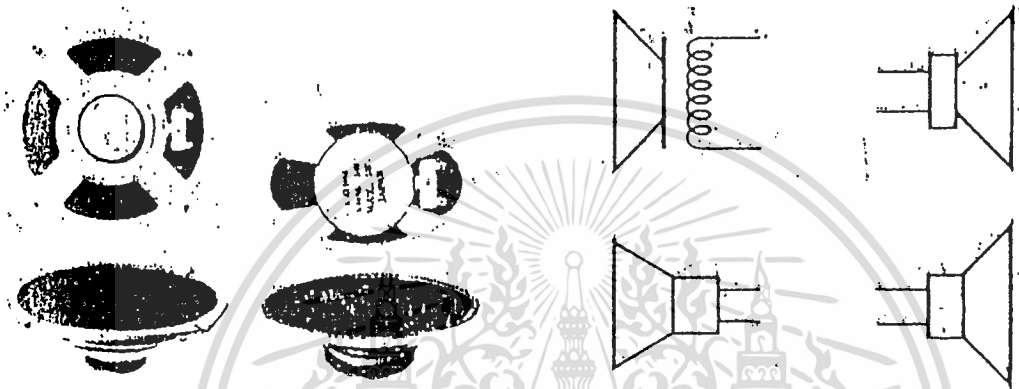


รูปที่ 31 แสดงตัวอย่างฟิวส์และสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.6 ลำโพง

ลำโพงทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณเสียง สัญญาณทางไฟฟ้าจะทำให้แผ่นไดอะแฟรมเกิดการเคลื่อนที่และทำให้อากาศเกิดการสั่นสะเทือนเกิดเป็นเสียง รูปร่างของลำโพงมีได้หลายแบบขึ้นอยู่กับผู้ผลิตสัญลักษณ์ของลำโพงแสดงให้เห็น ดังรูป

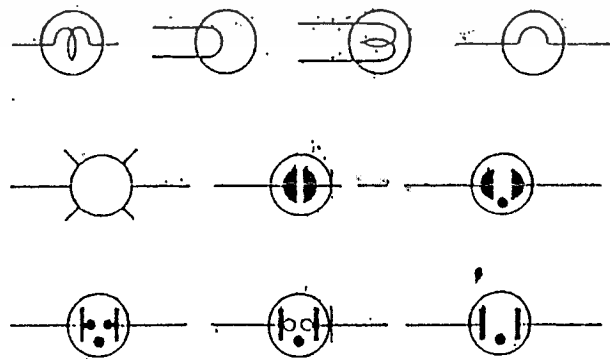
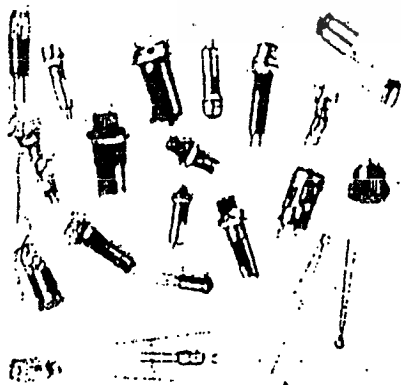


รูปที่ 32 แสดงตัวอย่างลำโพงและสัญลักษณ์

2.18.7 หลอดไฟ

หลอดไฟที่ใช้ทั่วไปแบ่งแยกออกเป็นสองชนิดคือ ชนิดอินแคนเดสเซนต์ หรือชนิดหลอดไส้ และชนิดเรืองแสงหรือหลอดแก๊สชนิดต่างๆ

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนหลอดไฟเขียนไว้ ดังรูป



รูปที่ 33 แสดงตัวอย่างหลอดไฟแบบต่าง ๆ และสัญลักษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.8 ภาคแสดงผล

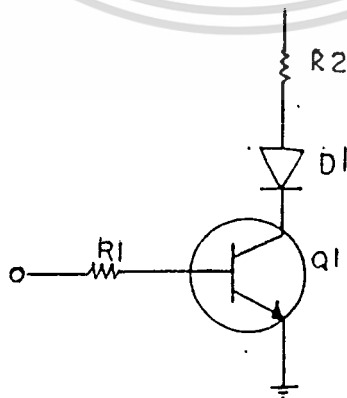
ในการแสดงผลทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ที่ออกมาเป็นตัวเลข หรือรูปร่างต่าง ๆ ที่สามารถเห็นและเข้าใจได้ทันที ปัจจุบันด้วยกันหลายชนิด สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม ซึ่งพอจะแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

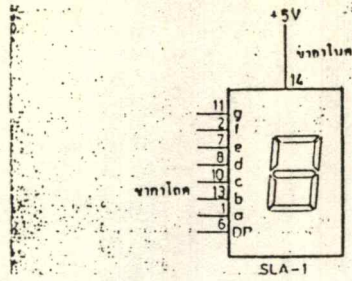
2.18.8.1 โดโอดเปล่งแสง

เป็นอุปกรณ์ภาคแสดงที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดโอดเปล่งแสงนี้บางครั้งจะเรียกย่อ ๆ ว่า แอลอีดี (LED-LIGHTING DIODE) มีคุณสมบัติเป็นโดโอดตัวนี้เอง แต่ครั้งเมื่อให้กระแสไหลผ่านโดโอด หรือขณะที่โดโอดนำกระแสไปแอสตรงจะมีแสงออกมาในลักษณะเหมือนหลอดไฟนี้ จึงนำเอาแอลอีดีมาใช้งานแทนหลอดไฟเป็นภาคแสดงผลทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้ดี

แอลอีดีแตกต่างจากหลอดไฟพวกจุดใส่ทั่วไป คือหลอดไฟหลักการทำงานของหลอดไฟพวกนี้ให้ร้อนแดงจนเปล่งแสงออกมา แต่แอลอีดีอาศัยคุณสมบัติของการคายพลังงานภายในตัว อิเล็กทรอนิกส์บริเวณรอยต่อ และเป็นผลให้ส่วนของพลังงานที่คายออกนั้น เป็นคลื่นที่อยู่ในย่านที่ตาเรามองเห็น

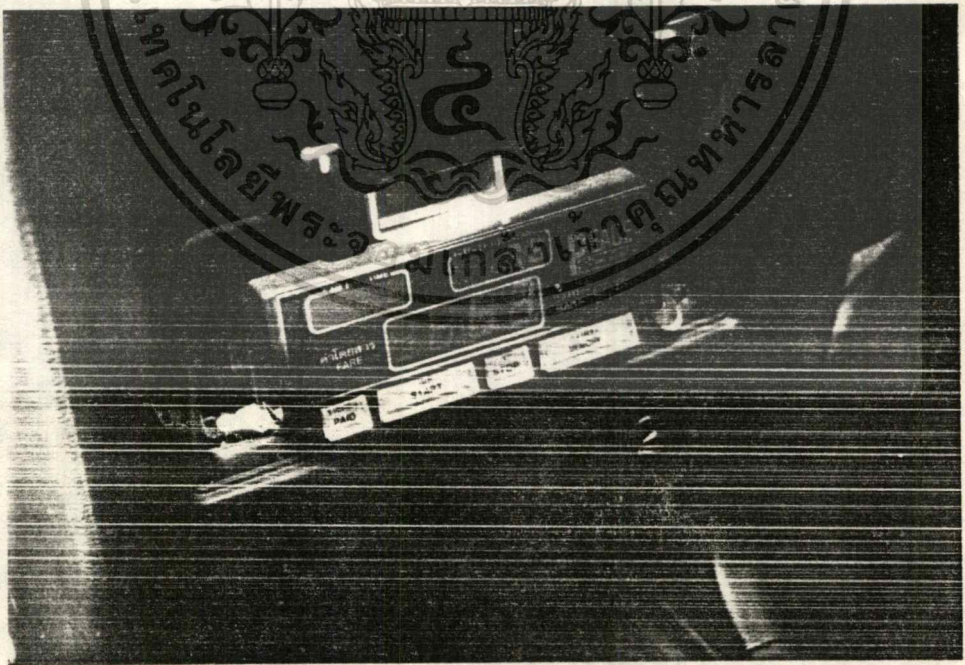
แสงที่จะเปล่งออกมามีได้หลายสี แต่ละสีก็ให้สารต่างกันไป และก็ให้ความสว่างต่างกันไปด้วย สีที่นิยมใช้กัน คือ แดง เขียว และเหลือง สีอื่นนอกจากนี้ให้ความสว่างน้อยเกินไป และมีราคาแพงมากจึงไม่เป็นที่นิยมใช้ แสงที่กล่าวถึงนี้เป็นแสงที่เรามองเห็นได้ด้วยตาเปล่ายังสามารถเปล่งแสงอินฟราเรดได้





รูปที่ 35 แสดงตัวอย่างสัญลักษณ์การเขียนแบบตัวเปลลงในวงจร

จากรูปเป็นโครงสร้างของแอลอีดี ซึ่งเป็นโครงสร้างของไดโอดธรรมดาตัวหนึ่ง นั้นเองกระแสที่ไหลผ่านแอลอีดีจะมีค่าไม่มากนัก เพียงไม่กี่มิลลิแอมป์เท่านั้น ก็ทำให้สว่างได้แล้ว แต่ความเข้มของแสงจะไม่มากนัก ดังนั้นเมื่อใช้งานในที่สว่างมาก ๆ จะทำให้แสงจากภายนอก กลบแสงจาก แอลอีดีได้



เอกสารรูปที่ 36 แสดงตัวอย่างการวางรูปแอลอีดีให้เป็นภาคแสดงผลตัวคูณแอลอีดีเจ็ดชั้น โยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.8.2 แสดงผลจากผลึกเหลว

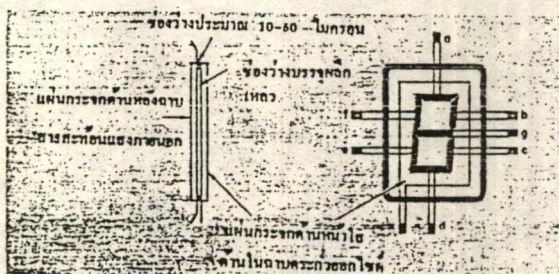
แอลอีดี (LCD - LIQUID CRYSTAL DISPLAY) เป็นแผงที่ค่อนข้างจะแปลกไปจากแผงแสดงแบบแอลอีดี และแผงชนิดอื่น เพราะตัวมันจะอาศัยแสงจากภายนอกมากระทำให้สว่างขึ้น การสว่างจะใช้วิธีสะท้อนจากภายนอก ดังนั้นยังแสงภายนอกสว่างมากขึ้นเท่าไรก็จะอ่านตัวเลขได้ชัดเจนขึ้นเท่านั้น

ผลึกเหลวมีอยู่หลายชนิดขึ้นกับคุณสมบัติของสารว่าหลังจากถูกสนามไฟฟ้าแล้วเรียงตัวอย่างไรชนิดที่นิยมใช้กันมีอยู่ 2 ชนิดคือ ไดนามิกสแคทเทอริง (DYNAMIC SCATTERING) และชนิด ฟิวด์เอฟเฟค (FIELD EFFECT)

สำหรับชนิดไดนามิกสแคทเทอริง โมเลกุลของผลึกเหลวภาวะปกติจะเรียงตัวเป็นระเบียบมองแล้วจะเห็นใส แต่เมื่อป้อนสนามไฟฟ้า โมเลกุลของผลึกจะกระจัดกระจายมองเห็นเป็นสีเทา ส่วนชนิดฟิวด์เอฟเฟคใช้หลักการโพลาไรเซชัน ส่วนที่รับสนามไฟฟ้าก็จะหันทิศทางของขั้วปรากฏเป็นส่วนที่มีสี บริเวณนอกนั้นจะสว่าง

ทั้งสองชนิดยังแบ่งออกไปอีก 2 แบบ คือ แบบส่งผ่าน และแบบสะท้อน แบบส่งผ่านทำหน้าที่เป็นแผ่นกรองแสงจากด้านหลัง ส่วนแบบสะท้อนทำหน้าที่เป็นแผ่นสะท้อนกรองแสงจากด้านหน้า จะกรองได้ก็ต่อเมื่อมีสนามไฟฟ้าป้อนให้มัน โครงสร้างทั่ว ๆ ไปจะเป็นแผ่นกระจกสองแผ่นประกบกันมีผลึกเหลวอยู่ตรงกลาง

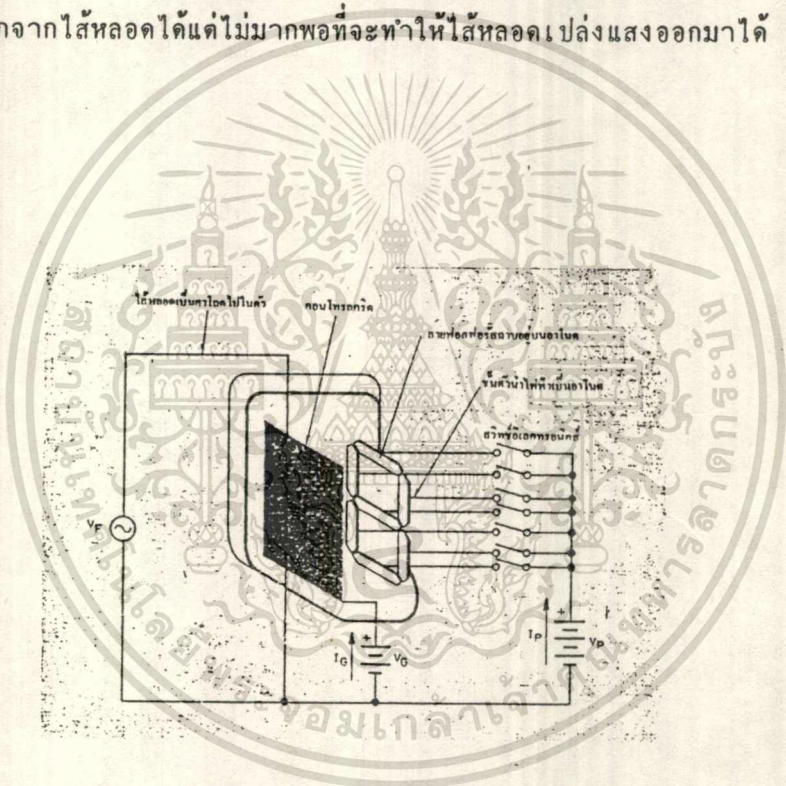
ข้อเด่นของแผงแบบ LCD คือต้องการแรงดันมาเพียงไม่กี่โวลต์เพื่อสร้างสนามไฟฟ้าเพื่อให้โมเลกุลเรียงตัวตามต้องการ ดังนั้นจึงดึงกระแสได้น้อยมาก กำลังงานที่ดึง เมื่อทุกส่วนทำงานมักจะน้อยกว่า 25 มิลลิวัตต์ ข้อเสียของแบบนี้ก็คือ ต้องมีแสงจากภายนอก และใช้งานที่ช่วงอุณหภูมิแคบ ๆ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C ผลึกเหลวจะทำงานช้าลงกว่าปกติมาก ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าประมาณ 50°C ผลึกเหลวจะเปลี่ยนรูปเป็นของเหลว การทำงานก็จะผิดพลาดไปจากที่ควรจะเป็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 37 แสดงตัวอย่างลักษณะโครงสร้างของแผงแสดงแบบผลึกเหลวชนิดไดนามิกสแคทเทอริง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
แบบสะท้อนแสง

2.18.8.3 แผงแสดงแบบฟลูออเรสเซนต์

แผงแสดงอิเล็กทรอนิกส์อีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมุ่ นัก ออกแบบชาวญี่ปุ่น คือ แผงแสดงแบบฟลูออเรสเซนต์ (FLUORESCENT DISPLAY) หลักการ ก็คือคล้าย ๆ กับหลอดตาแมวที่ใช้ในเครื่องรับวิทยุรุ่นคุณภาพหรืออาจจะเทียบได้กับหลอดภาพโทรทัศน์ ขนาดจั่ว กล่าวคือ สร้างความร้อนให้เกิดขึ้นในไส้หลอดซึ่งทำหน้าที่เป็นคาโอดในตัวด้วยไฟฟ้า แรงดันที่ป้อนให้แก่ไส้หลอดมีขนาดประมาณ 1 โวลต์ ถึง 3 โวลต์ อาจจะเป็นไฟสลับ หรือไฟ ตรงก็ได้ไส้หลอดดึงกระแสประมาณ 40 mA ความร้อนที่เกิดขึ้นในไส้หลอด จะทำให้อิเล็กตรอน สามารถหลุดออกจากไส้หลอดได้แต่ไม่มากพอที่จะทำให้ไส้หลอดเปล่งแสงออกมาได้



รูปที่ 38 แสดงตัวอย่าง โครงสร้างภายในแผงแสดงแบบฟลูออเรสเซนต์

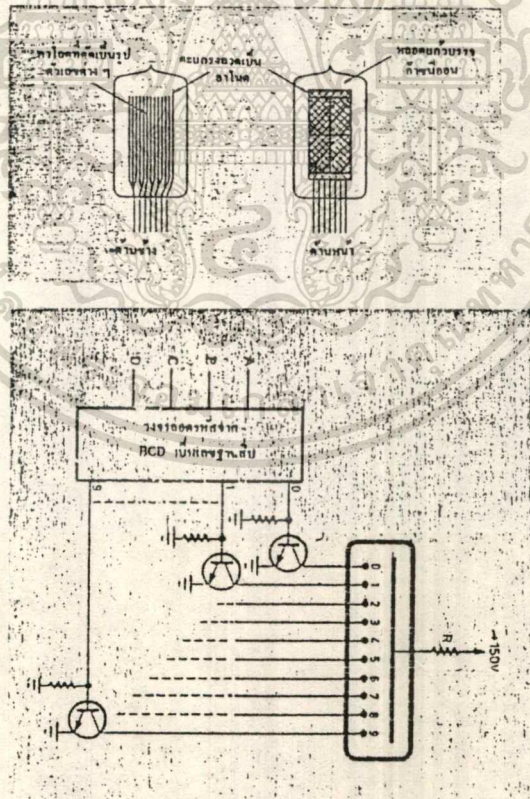
แผงฟลูออเรสเซนต์บางที่อาจมีตะแกรงโลหะสอดคั่นอยู่ระหว่างไส้หลอด (คาโอด) กับไอโนด ตะแกรงนี้เรียกว่า คอนโทรลกริด ทำหน้าที่เป็นตัวปิดแผงแสดงทั้งหมด เมื่อได้รับ แรงดันลบมากพอที่จะหยุดอิเล็กตรอนที่จะวิ่งไปหาไอโนดเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดอ่อนของแผงแบบฟลูออเรสเซนต์อยู่ตรงที่ว่าต้องมีแหล่งจ่ายไฟอีกชุดหนึ่งป้อนแรงดันให้แก่ไส้หลอดตลอดเวลา และเนื่องจากมีไส้หลอดทำให้ไม่สามารถทนการสั่นสะเทือนได้มากนัก

2.18.8.4 แผงแสดงแบบหลอดนิกซ์

หลอดนิกซ์เป็นแผงแสดงอิเล็กทรอนิกส์แบบแรกที่ประสบความสำเร็จคำว่าหลอดนิกซ์ (NIXIETVBE) เป็นชื่อเครื่องหมายการค้าของบริษัทเบอร์โรห์แห่งสหรัฐอเมริกา โดยลักษณะพื้นฐานแล้วหลอดนิกซ์ได้แนวการทำงานมาจากหลอดนีออนซึ่งมีขั้วโลหะ 2 ขั้วปิดผลึกอยู่ภายในหลอดแก้วที่บรรจุก๊าซนีออน เมื่อป้อนแรงดันไฟตรงประมาณ 75 โวลต์ ให้แก่ขั้วโลหะทั้งสอง ก๊าซนีออนที่อยู่ในหลอดก็จะแตกตัวเป็นไอออน และเรืองแสงออกมาทันที

หลอดนิกซ์ที่ทำงานคล้าย ๆ กัน แต่แทนที่จะมีเพียงคาโอดอันเดียว ก็มีคาโอด 10 อัน วางซ้อนกันอยู่ คาโอดเหล่านี้ถูกตัดเป็นรูปตัวเลขต่าง ๆ ตั้งแต่เลข 0 ถึง 9 แล้วมีคาโอดซึ่งตะแกรงวางซ้อนอยู่

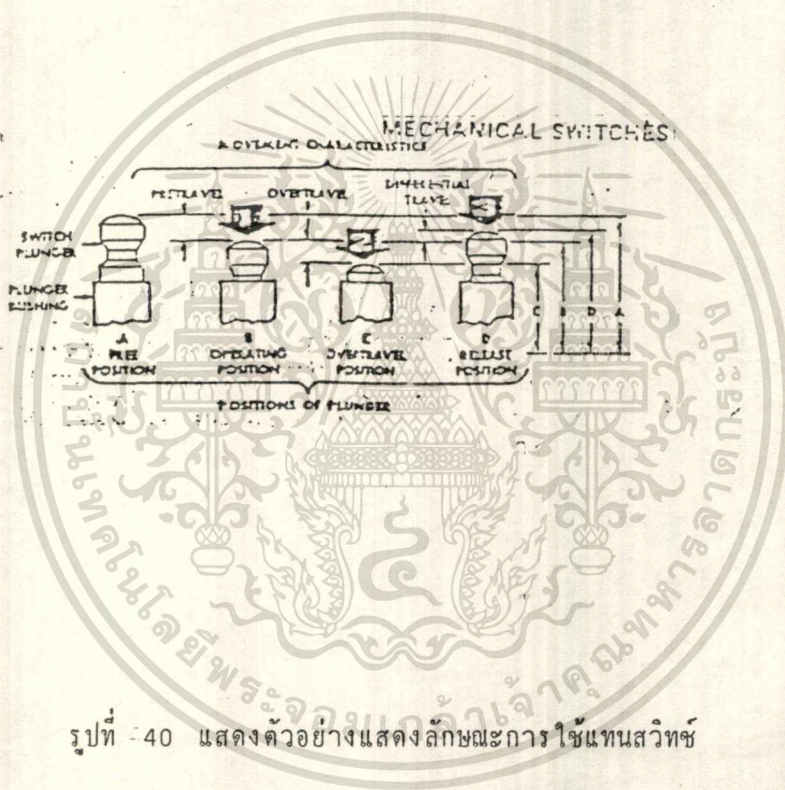


รูปที่ 39 แสดงตัวอย่างการต่อวงจรใช้งานหลอดนิกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.9 สวิตช์

สวิตช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจรหรือต่อเข้าด้วยกัน คือ การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุมโดยระบบแมคคานิค. สวิตช์จะเป็นตัวกำหนดเปิดปิดวงจร สวิตช์อาจประกอบด้วยขั้ว ๆ เดียวหรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจขั้วเพียงขั้วเดียว สองขั้ว หรือมากกว่านั้น โดยทั่วไป สวิตช์มักจะใช้เป็นตัวเปิด - ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

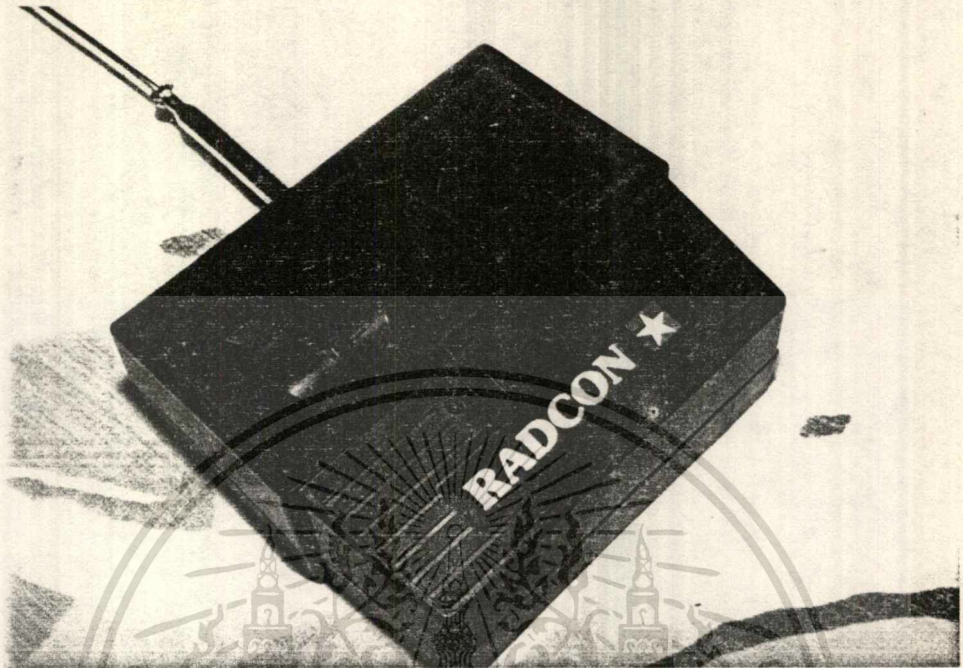


รูปที่ 40 แสดงตัวอย่างแสดงลักษณะการใช้แทนสวิตช์

ลักษณะของสวิตช์มีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือลักษณะการ เปิด-ปิด วงจร แบ่งออกเป็น

2.18.9.1 แบบกด ทำงานโดยใช้มือกดแบ่ง เป็น

2.18.9.2 สวิตช์โยก ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิตช์ใช้ทำงานจำนวนขาของสวิตช์แล้วแต่การใช้งาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป



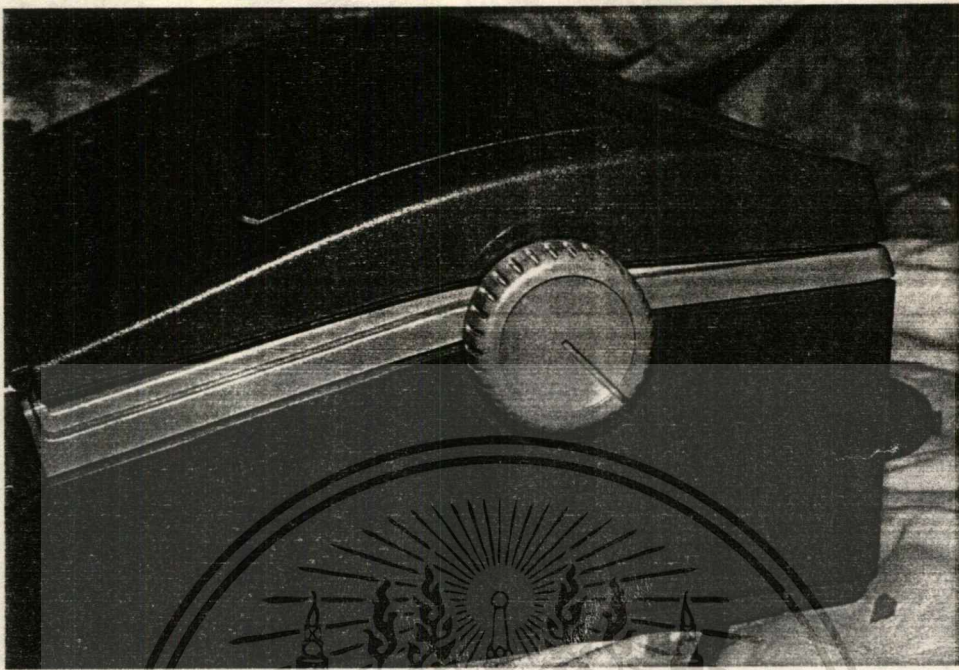
รูปที่ 43 แสดงลักษณะของสวิตช์โยก

2.18.9.3 สวิตช์เลื่อน คล้ายกับสวิตช์โยกแต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ ซึ่งอาจจะมีการเลื่อนหลาย ๆ ช่วง



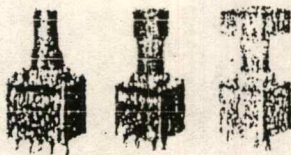
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลที่สงวนเพื่อกรณีเฉพาะของสวิตช์เลื่อนให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.9.4 สวิตช์หมุน มีหลายขาส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่ เลือกเดินไฟฟ้า
หลายตำแหน่ง เช่น การเลือกแบคต์ในวิทยุ เป็นต้น



รูปที่ 45 แสดงลักษณะของสวิตช์หมุน

1.18.9.5 สวิตช์จั่ว เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูงสามารถทนแรง เคลื่อนและกระแสด
ได้หลาย ๆ แอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าที่ดี ลักษณะ
สวิตช์จะทำงานโดยการกดเบา ๆ ที่คานหรือปุ่มกดเล็ก ๆ โดยปกติแล้ว จะต้องมียกลไกเข้ามา
ประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปที่จะใช้นิ้วกดได้โดยสะดวก ไมโคร
สวิตช์นี้มีหลายขนาด จำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์นี้ได้รับการออกแบบมาให้
ใช้กับงานเฉพาะอย่างต่าง ๆ รูปร่างของ ไมโครสวิตช์มีแตกต่างกันไปตามสถานการณ์การใช้ การ
ติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 46 แสดงลักษณะของสวิตช์จั่วหรือไมโครสวิตช์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.10 ลักษณะของปุ่มสวิตช์ การใช้งาน และระยะมิติที่เหมาะสม

2.18.10.1 ปุ่มกด

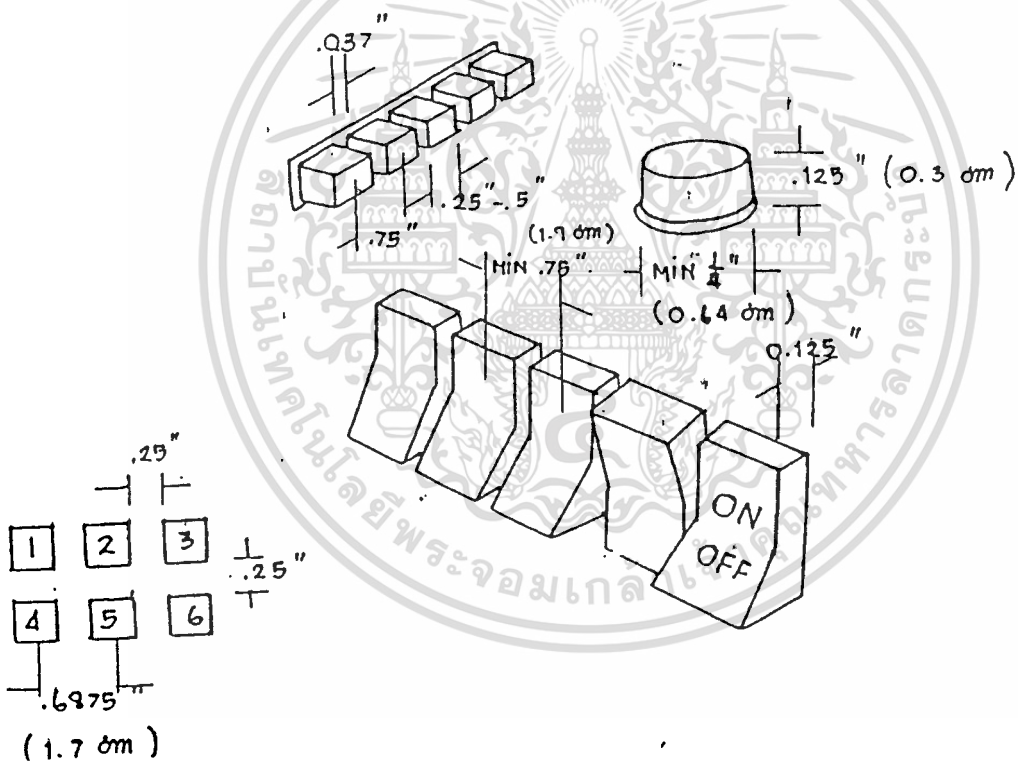
ก. การทำงานใช้นิ้วชี้

ข. ระยะมิติที่เหมาะสม เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 นิ้ว

ค. แรงกด 10-20 (สามารถใช้แรงสูงสุด 40 OUNCE ช่วยลดการกด

ปุ่มโดยไม่ตั้งใจ)

ง. ช่วงห่างระหว่างปุ่ม CONTROL อื่น ๆ ประมาณ 0.75 นิ้ว

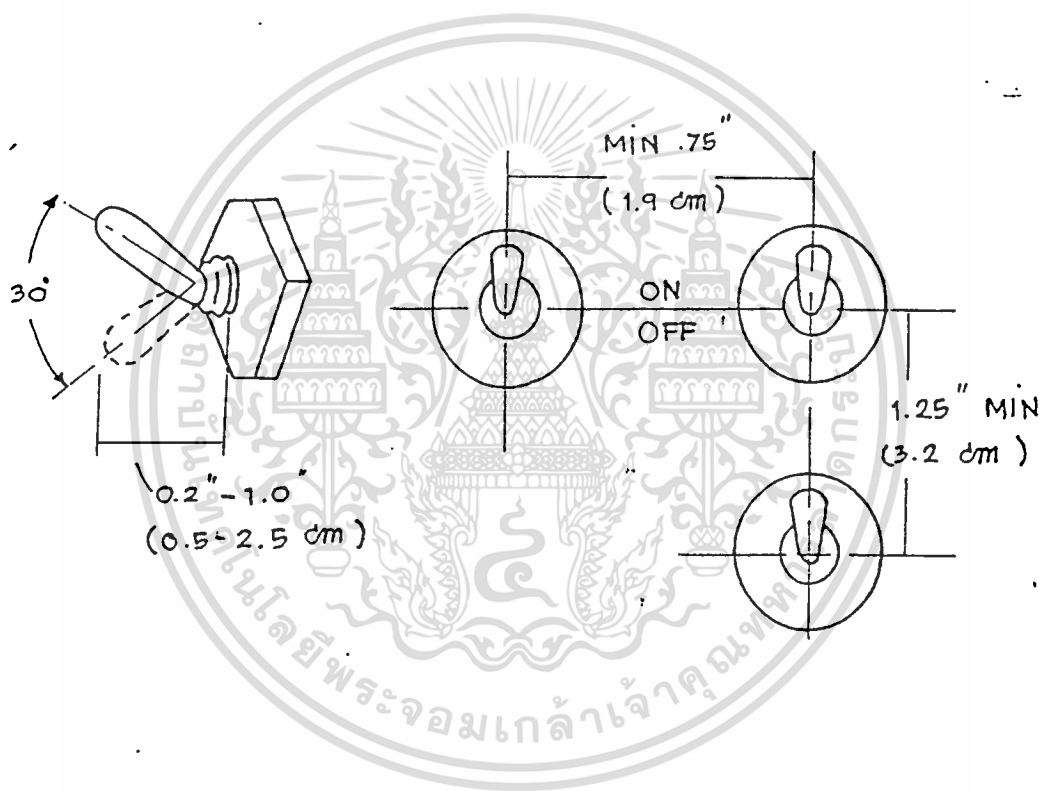


รูปที่ 47 แสดงระยะมิติของปุ่มกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.10.2 ปุ่มโยก

- ก. การทำงานใช้นิ้วเกี่ยว
- ข. ระยะมิติที่เหมาะสม 0.2 - 1.0 นิ้ว
- ค. การโยกได้ 30°
- ง. แรงที่ใช้ 10 - 40



รูปที่ 48 แสดงลักษณะระยะมิติของปุ่มโยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.10.3 สวิตช์เลื่อน

ก. การทำงานโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ

ข. มีทั้งปุ่มแบบเรียบและแบบฟันปลา ชนิดฟันปลาจะใช้ได้ดีกว่าแบบเรียบ

ค. แรงที่ใช้ตั้งแต่ 10 OUNCE ขึ้นไป



รูปที่ 49 แสดงขนาดของสวิตช์เลื่อน

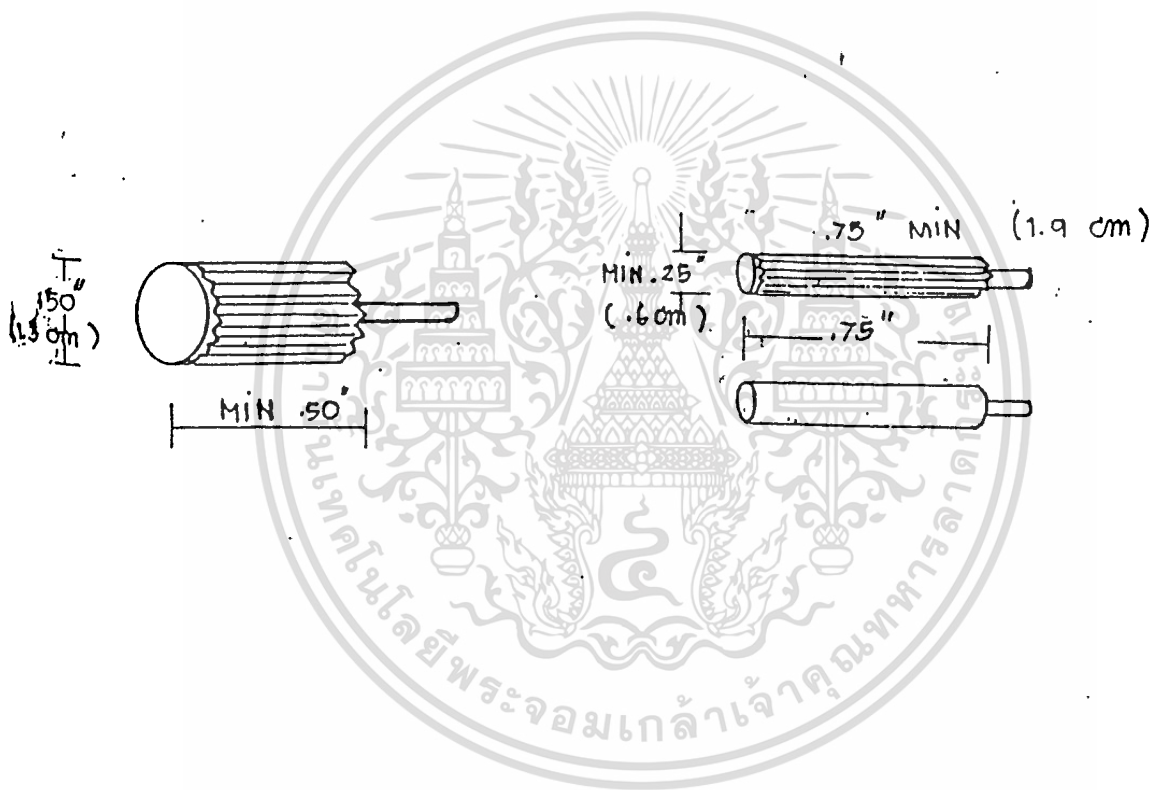
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18.10.4 สวิตช์แบบหมุน

ก. การทำงานโดยการกดด้วยปลายนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วกลาง ควรมีเส้น

ผ่าศูนย์กลางหรือกว้าง $3/8$ นิ้ว และการจับหมุนด้วยปลายนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง

ข. ปุ่มแบบหมุนควรมีชื่อและเครื่องหมายบอกทิศทางการหมุนอยู่บนตัวปุ่ม



รูปที่ 50 แสดงระขะมิติของสวิตช์แบบหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

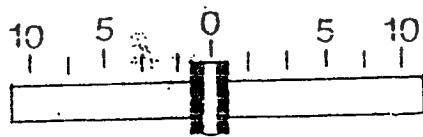
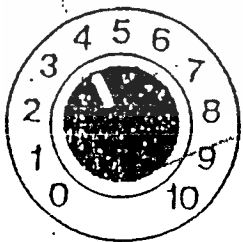
2.18.11 การแสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์การใช้งานของส่วนควบคุม

2.18.11.1 ควรจะแสดงไว้บนปุ่มหรือตัวสวิตช์นั้น ๆ ในปุ่ม CONTROL ที่มีการเลือกระหว่าง 2 ตำแหน่ง ควรจะใช้เครื่องหมายที่เป็นไปตามลักษณะการใช้งานที่สะดวก เช่น การกดไปข้างบน หรือข้างขวาสำหรับการเปิดและการกดไปข้างล่าง หรือทางซ้ายสำหรับการปิด เป็นต้น

2.18.11.2 คำหรือเครื่องหมายที่ใช้ ควรจะใช้คำที่สั้นที่สุดและได้ความหมายที่ถูกต้อง หรือเป็นสัญลักษณ์ที่เป็นสากล ทุกคนสามารถเข้าใจได้ไม่ทำให้เกิดการสับสนหรือเข้าใจผิด

2.18.11.3 สำหรับปุ่ม CONTROL ที่มีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถแสดงเครื่องหมายไว้บนตัวปุ่มได้ การวางตำแหน่งเครื่องหมายควรวางไว้ในตำแหน่งที่เป็น STANDARD เดียวกัน เช่น วางไว้ได้ปุ่มหรือเหนือปุ่มให้เป็น STANDARD เดียวกันเหมือนกันหมด

2.18.11.4 สำหรับปุ่ม CONTROL ที่เป็นแบบหมุนและแบบเลื่อน ควรจะมีลูกศรหรือขีดแสดงทิศทางการหมุนหรือเลื่อนไว้บนตัวปุ่ม และควรมีคำหรือเครื่องหมายอยู่บนหน้าปัด เพื่อแสดงการทำงานของปุ่ม



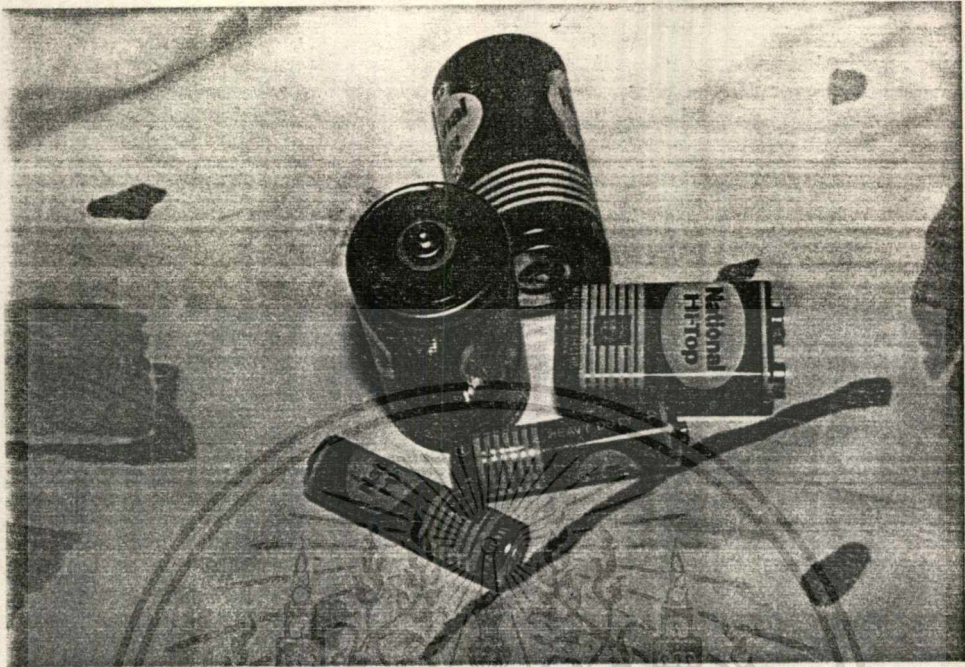
2.18.12 แบตเตอรี่

แบตเตอรี่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เซลไฟฟ้า เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง จากปฏิกิริยาเคมีของสารที่บรรจุภายในแบตเตอรี่ แบ่งเป็นสองแบบ คือแบตเตอรี่แห้งหรือที่รู้จักกันในนามถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ดังกล่าวมีคุณสมบัติประจำตัวคือ เมื่อนำไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในแบตเตอรี่ไปใช้จนหมดแล้ว ไม่สามารถทำให้สารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีคืนสภาพเดิมได้อีก

2.18.12.1 ถ่านไฟฉาย เป็นแบตเตอรี่แบบแห้งชนิดที่นำไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีภายในถ่านไฟฉาย ไฟใช้หมดแล้ว ไม่สามารถทำให้สารเคมี ภายในถ่านไฟฉายคืนสภาพเดิมอีก

แบตเตอรี่แห้งหรือถ่านไฟฉาย ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเกิดปฏิกิริยาของถ่าน (คาร์บอน) สังกะสี อลูมิเนียมไดออกไซด์ และแมกนีเซียไดออกไซด์โดยการบรรจุอลูมิเนียมไดออกไซด์ และแมกนีเซียไดออกไซด์ลงในทรงกระบอกสังกะสี ซึ่งทำหน้าที่เป็นขั้วลบ ของแบตเตอรี่ ด้วย ส่วนขั้วบวกของแบตเตอรี่ทำด้วยแท่งถ่าน (คาร์บอน) ด้านบนของแท่งถ่านครอบอยู่ด้วยแผ่นโลหะซึ่งอาจจะเป็นทองเหลืองหรือโลหะผสมอื่น ๆ

แบตเตอรี่แห้งใหม่สามารถผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้ 1.5 โวลต์ แต่เมื่อใช้งานไประยะหนึ่งแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะตกลงเป็น 1.4 โวลต์ และจะมีค่าคงที่อยู่ที่แรงเคลื่อนไฟฟ้านี้ จนกระทั่งสภาพของสารเคมีภายในแบตเตอรี่เปลี่ยนแปลงไป แรงเคลื่อนไฟฟ้าจะตกลงจนไม่สามารถจะนำมาใช้งานได้



รูปที่ 52 แสดงลักษณะรูปแบบของถ่านไฟฉาย

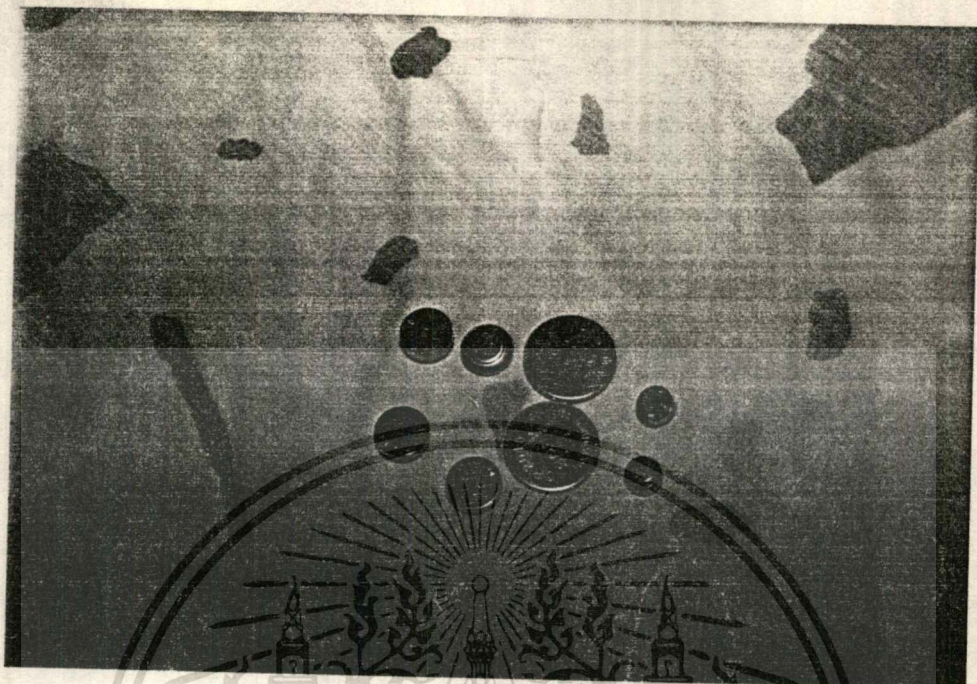
2.18.12.2 เมอคูร์เซลล์ เป็นแบตเตอรี่แห้งที่รู้จักกันในนามของถ่านนาฬิกา ถ่านเครื่องคิดเลขและถ่านกล็องถึยรูป เมอคูร์เซลล์ประกอบด้วยขั้วลบที่ทำจากแผ่นสังกะสีหลาย ๆ แผ่นอัดเป็นแท่งหรือผงสังกะสีเป็นแท่ง ขั้วบวกของเมอคูร์เซลล์ทำจากเมอคูร์ออกไซด์แต่เดิมกราไฟท์ลงไปเล็กน้อย

เพื่อลดความต้านทานไฟฟ้าของขั้วบวกลง สารเคมีที่เร่งให้เกิดปฏิกิริยาเคมี คือโปรดัสเชื่อมไฮดรอกไซด์ และสามารถละลายสังกะสีออกไซด์ โดยซึมอยู่ในวัสดุที่ดูดซึมสารละลายได้ แรงเคลื่อนไฟฟ้าของเมอคูร์เซลล์ ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมีของสารดังกล่าวคือ 1.35 โวลท์

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันราคาของเมอคูร์จะสูง แต่ก็เป็นที่นิยมใช้ เพราะเมอคูร์เซลล์ มีข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับถ่านไฟฉายธรรมดา คือมีความจุไฟฟ้าสูงอายุการใช้งานนาน ความต้านทานภายในน้อย แรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ ถึงแม้อุณหภูมิของบรรยากาศจะเปลี่ยนแปลง การป้องกันการ

รั่วของสารเคมีทำได้ดีและสามารถระบแทกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 53 แสดงลักษณะรูปแบบของ เมอครูร์ เซล

2.18.13 ยาง

ประเภทของยาง ยางแบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ซึ่งพอจะแบ่งออกได้ดังนี้คือ

2.18.13.1 ยางธรรมชาติ เป็นยางที่ได้มาจากยางพารา วัตถุประสงค์มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้ คือ

- ก. ค่าความทนต่อแรงดึง ดีมาก
- ข. ความสามารถในการยืด ดี
- ค. ทนต่อการขีดข่วน ดี
- ง. เพอร์เซ็นในการรับน้ำ(ดูดซึม) มีค่าน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 2.18.13.2 ยางสังเคราะห์ เนื่องจากไม่สามารถทนต่อความร้อน และน้ำมัน จึง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้มีผู้คิดยางเทียม หรือยางสังเคราะห์ขึ้นมา เพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ทนด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ ๆ ที่นิยมใช้ในบ้านเรามีดังนี้คือ

ก. SBR STYRENE BUTADIENE RUBBER

ใช้ทำ MECHANICAL PARTS ทั่วไป เพราะสามารถทนการเสียดสีที่ทนความร้อนดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้

ข. NBR NITRILE BUTADIENE RUBBER

เป็นยางสังเคราะห์ที่แข็งมาก เพราะทนน้ำมันได้ดี ทนความร้อนได้ประมาณ 125 องศาเซลเซียส

ค. CA CHLOROPRENE RUBBER

ทนความร้อนได้ดีพอ ๆ กับ NBR ทนน้ำมันได้ไม่มากนัก ทนต่อแรงดึงยืดหดตัวสูง

ง. SR SILICONE RUBBER

เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 องศาเซลเซียส

2.19 เสียง

เสียงเป็นพลังงานอย่างหนึ่งซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ การสั่นสะเทือนนั้นจะเกิดเป็นคลื่นเสียงซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ อาจจะสั้นช้าบ้างเร็วบ้าง เราสามารถนับรอบของการสั่นสะเทือนเป็นจำนวนครั้งต่อวินาที ซึ่งเป็นหน่วยของความถี่ของเสียงที่เรียกว่า Hertz (Hz) ความถี่ของเสียงที่หูของมนุษย์สามารถรับฟังได้คือ ตั้งแต่ 20 Hz จนถึง 20,000-40,000 Hz ยิ่งอายุน้อยเท่าไร ก็ยิ่งสามารถรับเสียงสูงได้ดี แต่เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการรับเสียงสูง ๆ จะลดลงไปตามลำดับ

ความถี่ของเสียงที่มนุษย์ได้ยินอยู่ในชีวิตประจำวัน คือ ความถี่ระหว่าง 125-8,000 Hz .

แต่ช่วงความถี่ของเสียงพูดไม่ว่าชาติ หรือภาษาใด จะอยู่ระหว่าง 500 - 2,000 Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.19.1 สมรรถภาพการได้ยิน แบ่งเป็น 6 ระดับ คือ

2.19.1.1 ระดับปกติ เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดังไม่เกิน 25 เดซิเบล

2.19.1.2 ระดับตึงเล็กน้อย เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 26-40

เดซิเบล

2.19.1.3 ระดับตึงปานกลาง เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 41-55

เดซิเบล

2.19.1.4 ระดับตึงมาก เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 56-70 เดซิเบล

2.19.1.5 ระดับตึงรุนแรง เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 71-90 เดซิเบล

2.19.1.6 ระดับหนวก เริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดังมากกว่า 90 เดซิเบล

ตารางที่ 2 ระดับการได้ยิน

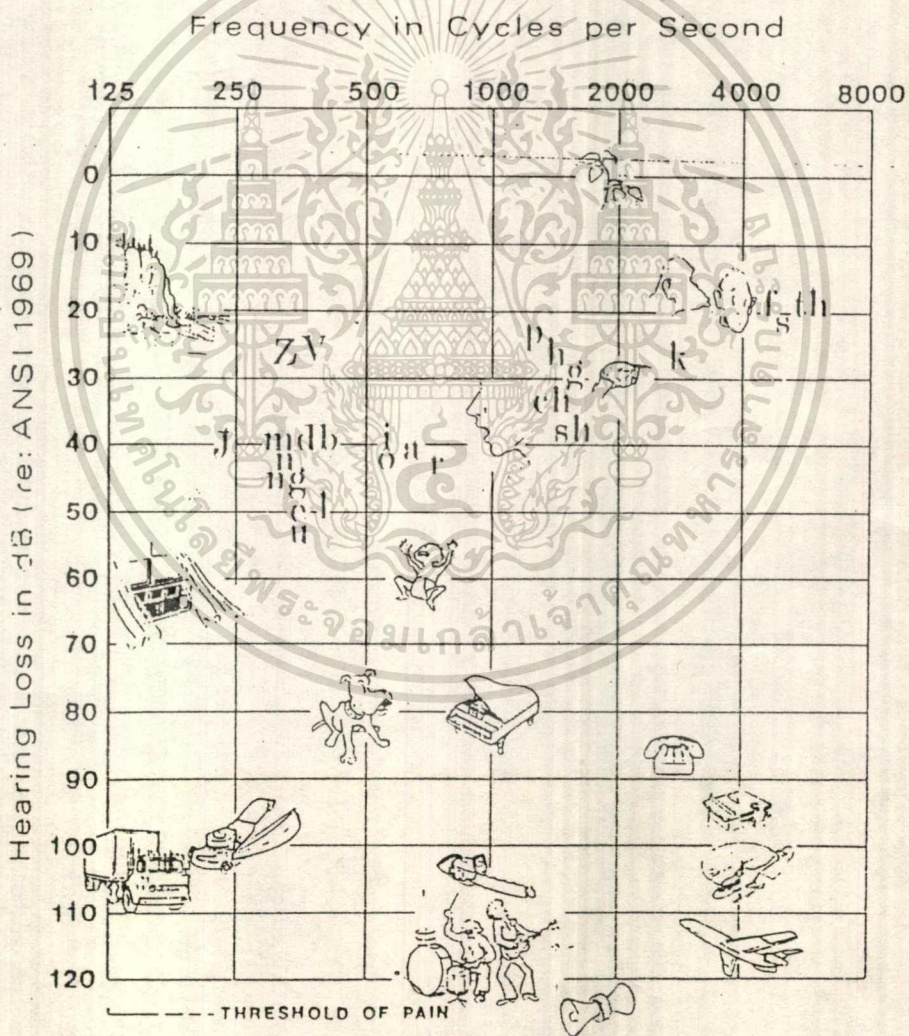
ระดับ	การได้ยิน	ค่าเฉลี่ยระดับเริ่ม ได้ยินเสียงบริสุทธิ์ (เดซิเบล)	ความสามารถได้ยินเสียงพูด
1	ปกติ	ไม่เกิน 25	ได้ยินเสียงพูดกระซิบเบา ๆ
2	ตึงเล็กน้อย	26-40	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ ได้ยินเสียงพูดปกติ
3	ตึงปานกลาง	41-55	ไม่ได้ยินเสียงพูดปกติ เสียงพูดต้องดังกว่าปกติเล็กน้อยจึงได้ยิน
4	ตึงมาก	56-70	ไม่ได้ยินเสียงพูดดังกว่าปกติเล็กน้อย เสียงพูดต้องค่อนข้างดังมากจึงได้ยิน
5	ตึงรุนแรง	71-90	ไม่ได้ยินเสียงพูดค่อนข้างดังมาก ได้ยินเฉพาะเสียงตะโกน
6	หนวก	มากกว่า 90	ไม่ได้ยินแม้แต่เสียงตะโกน ฟังคำพูด ไม่เป็นคำหรือได้ยินแต่ไม่เข้าใจความหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ควรเอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความดังของเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล เขียนย่อว่า dB ซึ่งเป็นสัดส่วน LOGARITHMIC RATIO ของความดัน (PRESSURE) ความดันอันที่น้อยที่สุดทำให้หูของคนทั่วไปที่ สุดเริ่มจะรู้สึกกับเสียงที่ 1,000 Hz ได้ มีค่ากับ 0.000,000,000,000,000,1 watt หรือ 10^{-16} watt หรือ 0.0002 dyne/cm^2 หากคิดเป็นว่า dB จะเท่ากับ $10 \log \frac{\text{Power}}{1 \times 10^{-16}}$

หรือ $20 \log \frac{\text{Pressure}}{0.0002 \text{ dyne/cm}^2}$ ดังนั้นที่จุด 0 หรือค่า dB ที่เป็ลบ เช่น -10 dB มิได้หมาย

ความว่าไม่มีเสียงหากแต่เป็นขีดความเข้มของเสียงที่น้อยที่สุดซึ่งบางคนหูไวมาก ๆ อาจจะได้ยิน



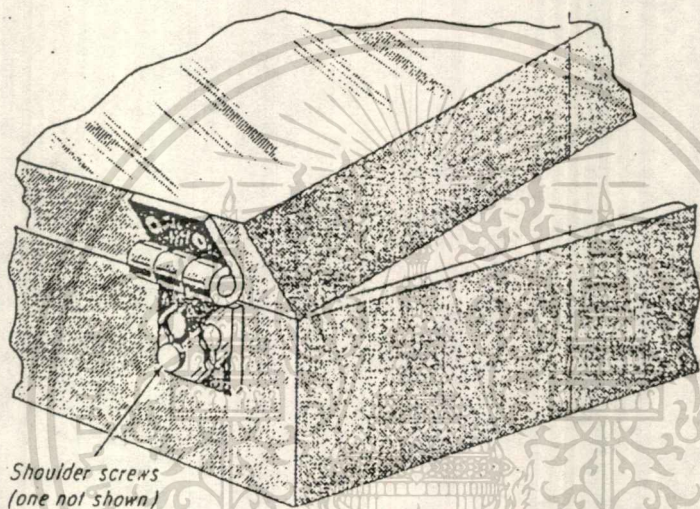
รูปที่ 54 แสดงความถี่และความดัง ของเสียงพูดและเสียงอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในชีวิตประจำวันเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับบานพับ และตัวล็อคของกล่อง

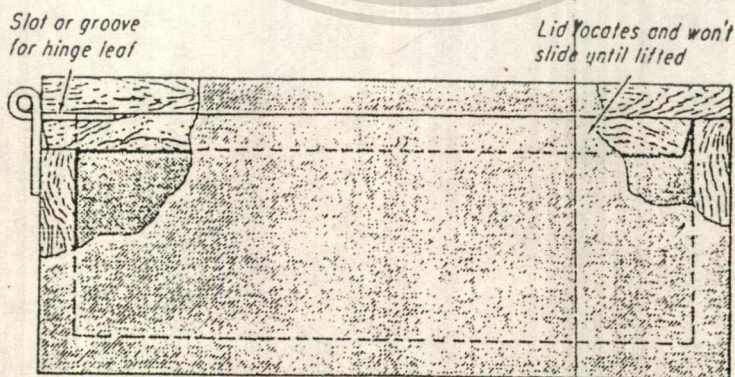
2.20.1 บานพับของกล่อง ที่ส่วนฝากล่องสามารถแยกจากส่วนตัวกล่องได้

2.20.1.1 KEYSLOTTING บานพับที่มีส่วนหนึ่งสามารถเลื่อนออกจากที่ล็อคได้ง่าย เพื่อแยกส่วนฝาออกจากกล่องได้ โดยเมื่อเปิดส่วนฝามาแล้วก็ออกแรงกดลงให้ส่วนบานพับเลื่อนหลุดจาก SHOULDER SCREW



รูปที่ 55 แสดงลักษณะบานพับแบบ KEYSLOTTING

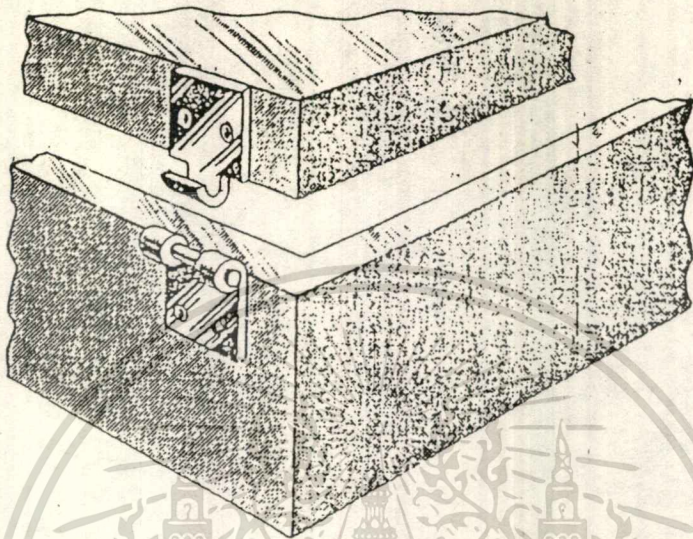
2.20.1.2 LEAF CAVITY บานพับแบบนี้จะติดกับฝาโดยการทำเขาช่องขอบกล่อง เมื่อฝาเปิดขึ้นจนด้านข้างของฝามาถึงกับกล่อง บานพับก็ไม่สามารถเลื่อนหลุดออกมาได้



รูปที่ 56 แสดงลักษณะบานพับแบบ LEAF CAVITY

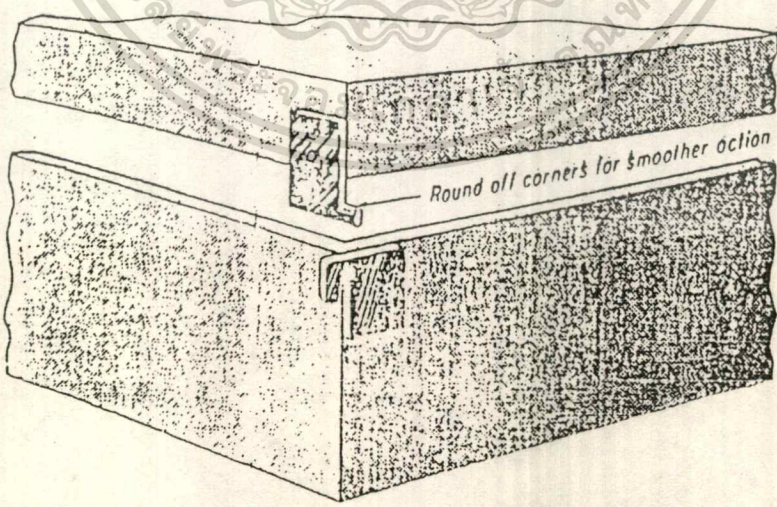
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2:20.1.3 OPEN HOOK ส่วนของบานพับที่ติดกับฝา จะทางอเข้าแต่ไม่ติดกัน เหลือช่องไว้เพื่อใช้ในการถอดส่วนฝาดอก เมื่อเปิดฝาดอกจนเลย 180 องศา ส่วนฝาก็จะ หลุดออกจากกล่อง



รูปที่ 57 แสดงลักษณะบานพับแบบ OPEN HOOK

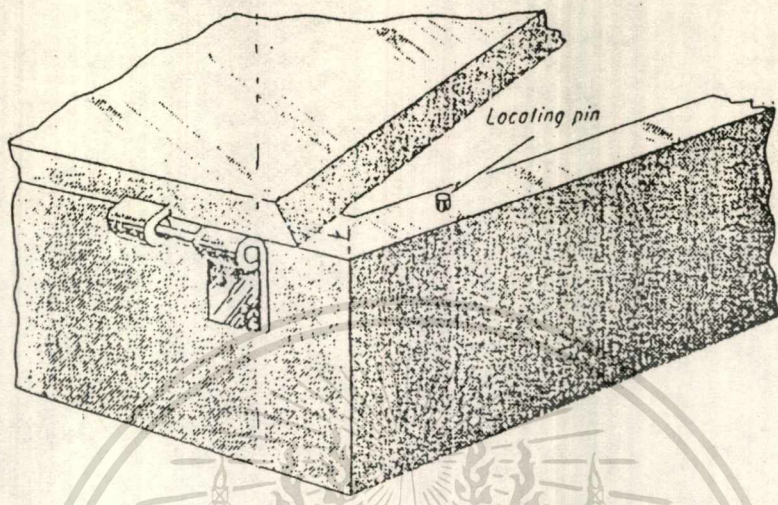
2:20:1.4 FLAT PLATES บานพับจะมี 2 ส่วน คือ HOOK และ PIN ซึ่งปิดติด กันในลักษณะที่เกี่ยวกันไว้ ขานพับแบบนี้เหมาะสำหรับกล่องที่มีฝาทั้งสองส่วนที่แข็งแรง เมื่อหมุน รอบ PIN ฝาก็จะหลุดออกมา



รูปที่ 58 แสดงลักษณะบานพับแบบ FLAT PLATES

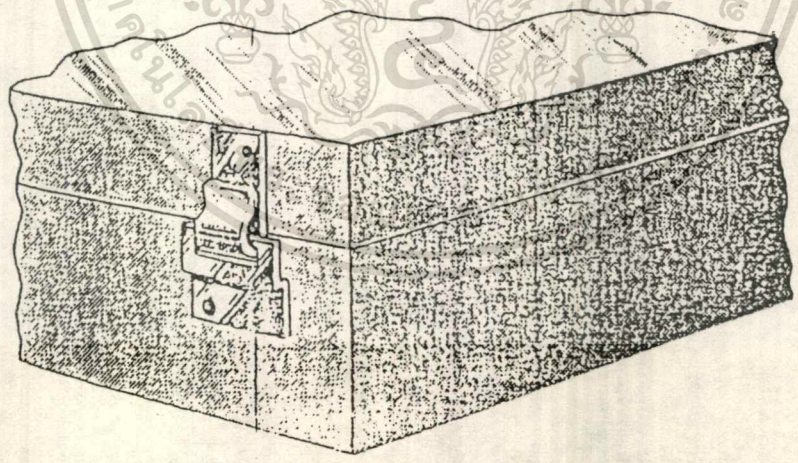
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Douglas C. Greenwood, "MECHANICAL DETAILS FOR PRODUCT DESIGN"

2.20.1.5 SLIDING PIN เป็นบานพับแบบที่นิยมใช้มาก ซึ่งใช้กับกล่องที่ต้องการ
แยกฝาปิดจากกล่อง โดยจะมี LOCATING PINS เป็นที่ล็อกในกรณีที่ฝาปิดไม่พอดีกับกล่อง



รูปที่ 59 แสดงลักษณะบานพับของ SLIDING PIN

2.20.1.6 SPRING TYPE LEAF บานพับแบบนี้จะมีช่องว่างระหว่างบานพับของกล่อง
กับฝา เพื่อให้สอดแผ่นล็อกที่มีความหนา โดยแผ่นล็อกนั้นตัดให้มีความเป็นสปริง เล็กน้อย

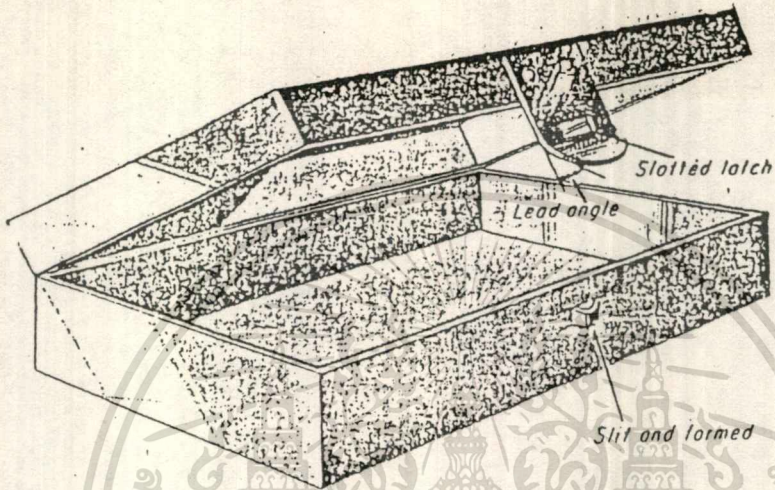


รูปที่ 60 แสดงลักษณะบานพับแบบ SPRING TYPE LEAF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

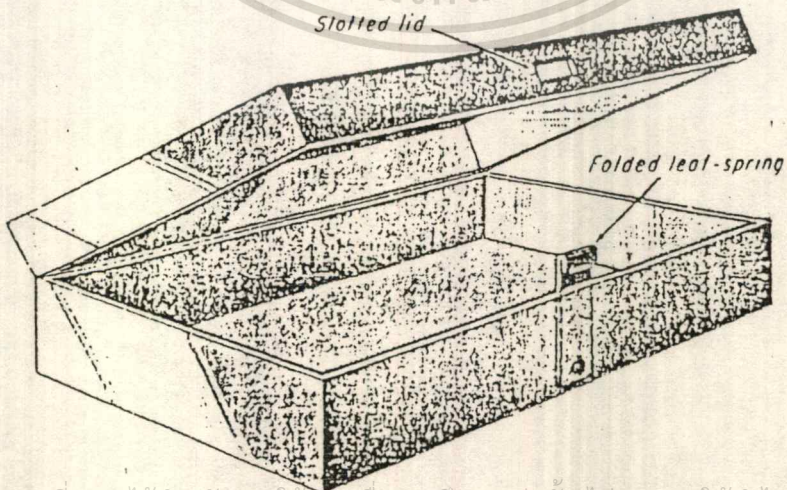
2.20.2 ที่ล็อกกล่องในแบบลักษณะต่าง ๆ

2.20.2.1 SLIT AND FORMED ด้านข้างกล่องจะทำนูนออกมา และมีแผ่นล๊อคที่เจาะเป็นรู กล่องจะทำให้อยู่ใกล้เคียงกับแผ่นล๊อคมากที่สุด เพื่อความสะดวกของกรเปิด-ปิด

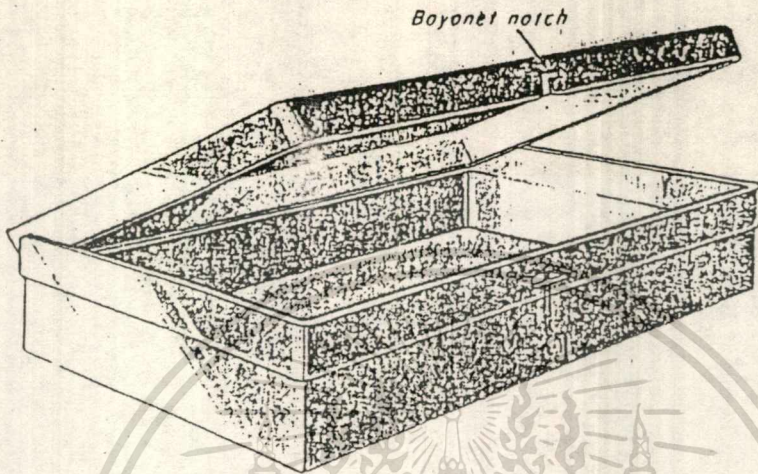


รูปที่ 61 แสดงที่ล็อกแบบ SLIT AND FORMED

2.20.2.2 FOLDED LEAF-SPRING END เป็นการล็อกอีกลักษณะหนึ่ง โดยตัว LEAF SPRING เองทำหน้าที่เป็นตั้เปิดช่องล๊อค แบบนี้กล่องสามารถทำให้รับน้ำหนักมาก ๆ ตามที่ต้องการโดยไม่เกิดการบิดข้ดจากการเปิด-ปิดแต่ต้องระวังการกระทบกระแทกของสปริงและร่องบาก

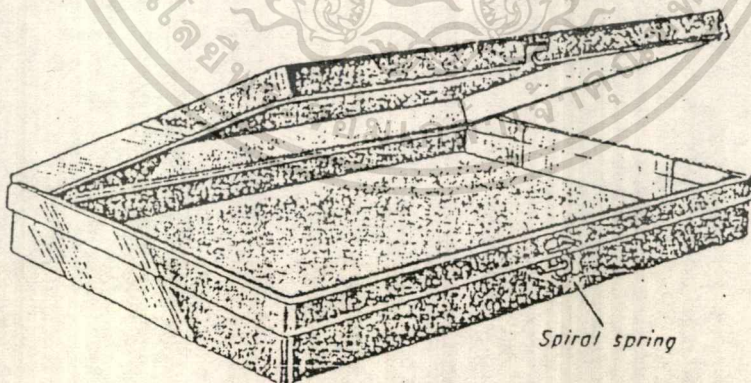


2:20.2.3 BAYONET ACTION แบบนี้มีลวดทำให้งอเป็นรูปตามภาพโดยอยู่ในส่วน
ฝาจะปิดแบบอัตโนมัติในขณะเปิด ลวดสปริงต้องเคลื่อนที่น้อยที่สุด ต้องออกแบบร่องบากของฝา
อย่างละเอียด เพื่อให้ใช้แรงการเปิดออกจากที่ล็อคน้อยกว่าแรงการปิด



รูปที่ 63 แสดงที่ล็อคแบบ BAYONET ACTION

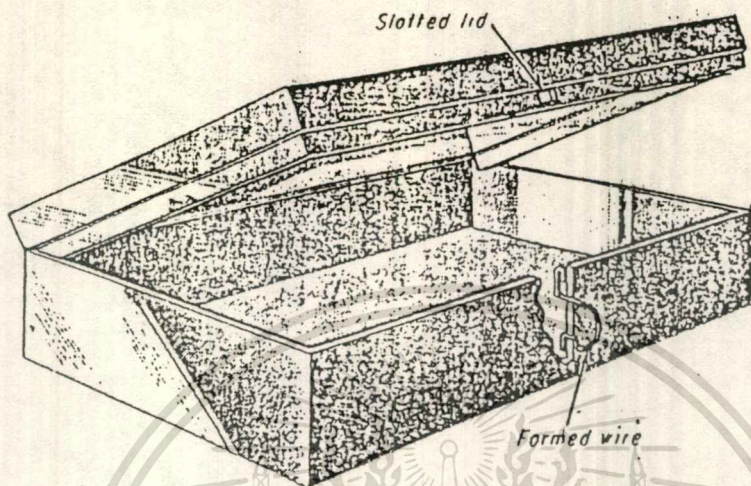
2.20.2.4 SPIRAL SPRING ลักษณะของฝาปิดจะเป็นแบบง่าย ๆ เพื่อใช้กับที่
ล็อคแบบนี้ แรงสปริงของที่ล็อคมาจากแรงดึงที่เกิดจากการพับลวด ซึ่งดีกว่าระบบคานาคัดเหมาะ
สมกับกล่องที่มีความยาว



รูปที่ 64 แสดงที่ล็อคแบบ SPIRAL SPRING

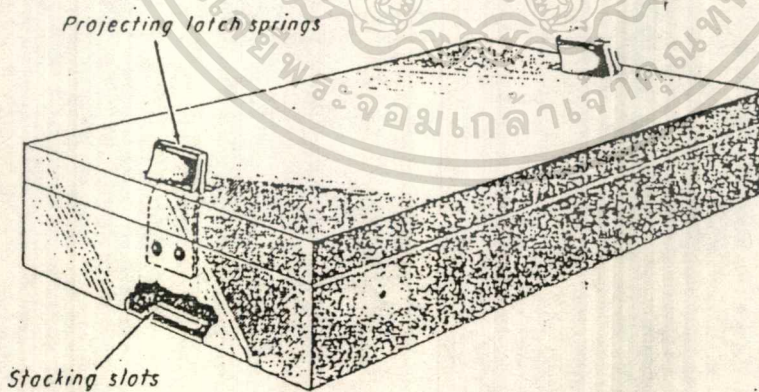
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.2.5 FINGER RING ไขววดัดเป็นสปริงจั้นรูป มีรูปตามภาพ ซึ่งทำหน้าที่
ถึง 2 อย่างได้โดยทำงานเหมือนกับ LATCH SPRING และมีช่องว่างเป็นห่วงที่จับสำหรับสอดนิ้วเพื่อ
ใช้ดึง ซึ่งเหมาะสำหรับเป็นลิ้นชักของหิ้งหรือโต๊ะเขียนหนังสือ



รูปที่ 65 แสดงที่ล็อคแบบ FINGER RING

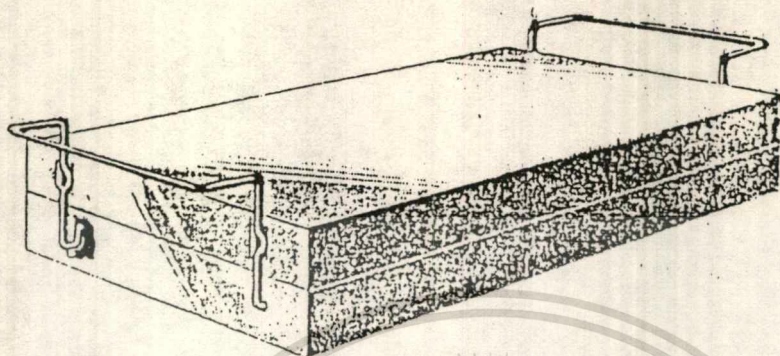
2.20.2.6 LATCH SPRINGS จากภาพจะแสดงให้เห็นว่า กล่องเจาะเป็นช่องไว้
ที่ส่วนฝาล่าง เพื่อให้กล่อง วางซ้อนกันได้โดยช่องนั้นจะเป็นที่ล็อคระหว่างกล่อง ซึ่งจะวางซ้อนกันได้
ถึง 2-3 ใบ โดยปราศจากการเลื่อนหลุด และฝายังแขวนหรือยกย้ายได้



รูปที่ 66 แสดงที่ล็อคแบบ LATCH SPRINGS

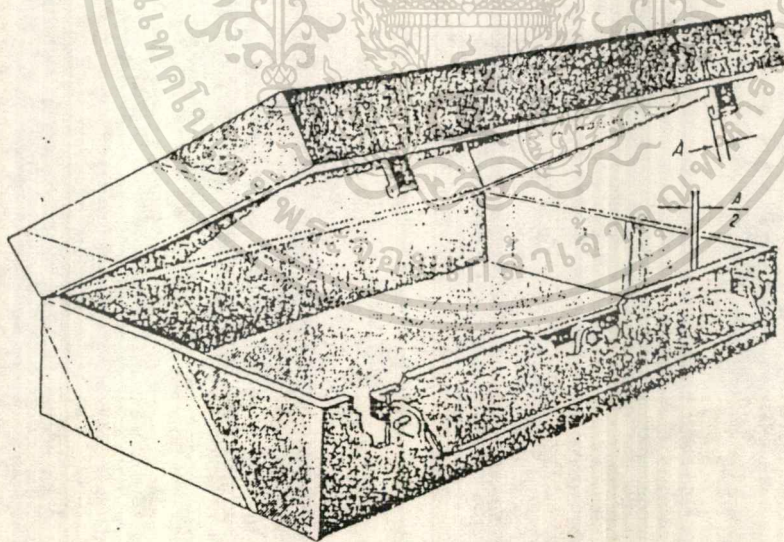
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.2.7 LATCH SPRING ทำที่ล็อกขึ้นเป็น HANDLE เพื่อจับเหมาะสำหรับกล่องรูปทรงยาว แคม HANDLE จะเป็นตัวล็อกและทำให้จับถือได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 67 แสดงที่ล็อกแบบ LATCH SPRING

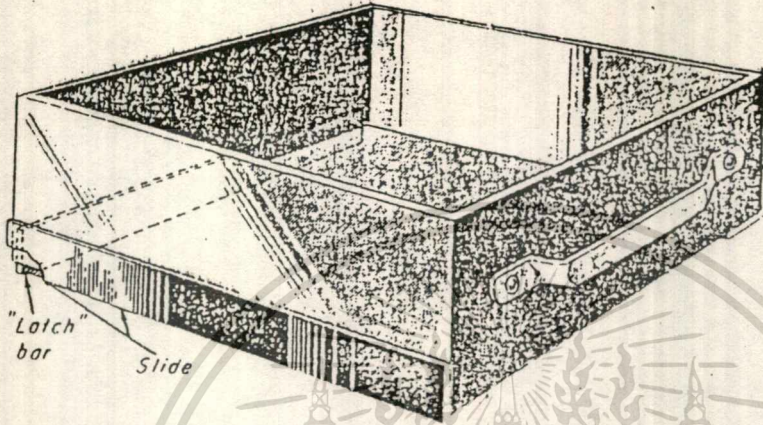
2:20:2:8 CARRING HANDLE ลักษณะการล็อกเหมือนกับ LATCH SPRING เพียงแต่เปลี่ยนจุดที่ติดตรงที่ล็อกมาอยู่ในแนวกึ่งกลางตามยาว โดยมีช่องว่างระหว่างกล่อง เมื่อออกแรงกด HANDLE กล่องก็จะหลุดออกจากกัน



รูปที่ 68 แสดงที่ล็อกแบบ CARRING HANDLE

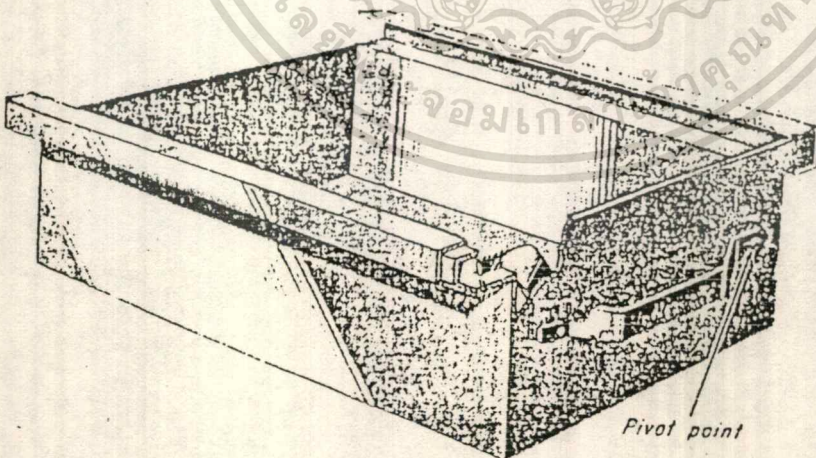
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.2.9 LATCH BAR กล่องเป็นลิ้นชักใช้รางเลื่อนไปมาที่มีที่ล็อกโดยใช้ช่องว่างระหว่างตัวกล่องกับราง เลื่อนลิ้นชักโดยต้องยกกล่องด้านหลังขึ้น เอียงขอบทางด้านหน้าแล้วดึงแบบนี้จะเป็นการล็อกโดยกล่องเองซึ่งจะซ่อนลักษณะการเปิด ปิดลิ้นชัก



รูปที่ 69 แสดงที่ล็อกแบบ LATCH BAR

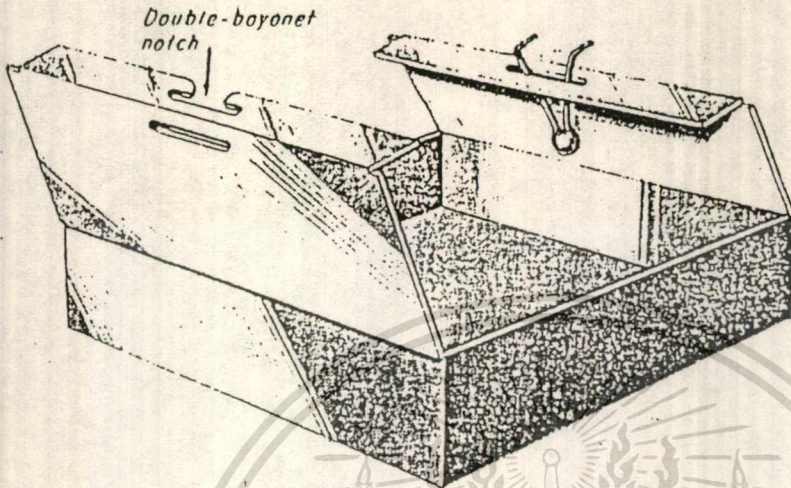
2.20.2.10 SWIVEL HANDLE บิดกับกล่องโดยใช้ SHOULDOR SCREW ที่จุด PIVOT POINT ใช้เลื่อนแบบลิ้นชักโดยเอียง HANDLE แล้วดึงให้เลื่อนจนกระทั่งที่ล็อกหลุดออกจากช่อง



รูปที่ 70 แสดงที่ล็อกแบบ SWIVEL HANDLE

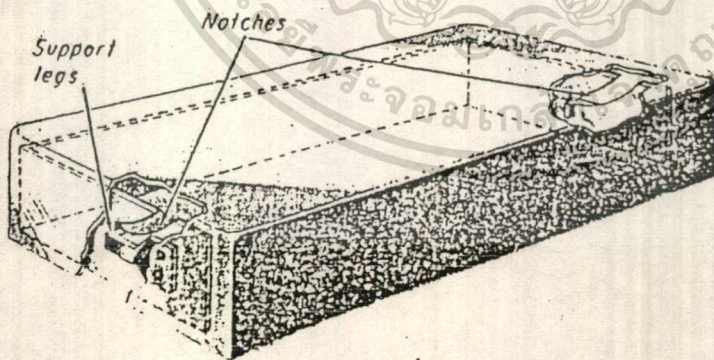
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20.2.11 DOUBLE BAYONCT NOTCH มีฝาปิดอันหนึ่งบากเป็นร่องไว้ ซึ่งจะวาง
อยู่เหนือฝาอีกอันที่มี V-SPRING อยู่ เมื่อกดก็จะปิดแล้วเมื่อบีบสปริง ก็จะเปิดออก



รูปที่ 71 แสดงที่ล็อคแบบ DOUBLE BAYONCT NOTCH

2.20.2.12 NOTCHES แบบนี้ร่องบากมีรูปทรงพิเศษไปจะล็อคได้โดยเอาฝาบิด
กล่องวางเหนือกล่องที่ไว้บรรจุ เมื่อกดก็จะปิดการเปิดก็ทำได้ง่ายโดยยกฝาบิดและเลื่อนออกจาก
ตัว SUPPORT LEGS เพื่อเคลื่อนส่วนฝาบิด จะไม่เกิดการเลื่อนหลุดหรือลอคลำบาก



รูปที่ 72 แสดงที่ล็อคแบบ NOTCHES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21 การศึกษาเกี่ยวกับมิติสัดส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

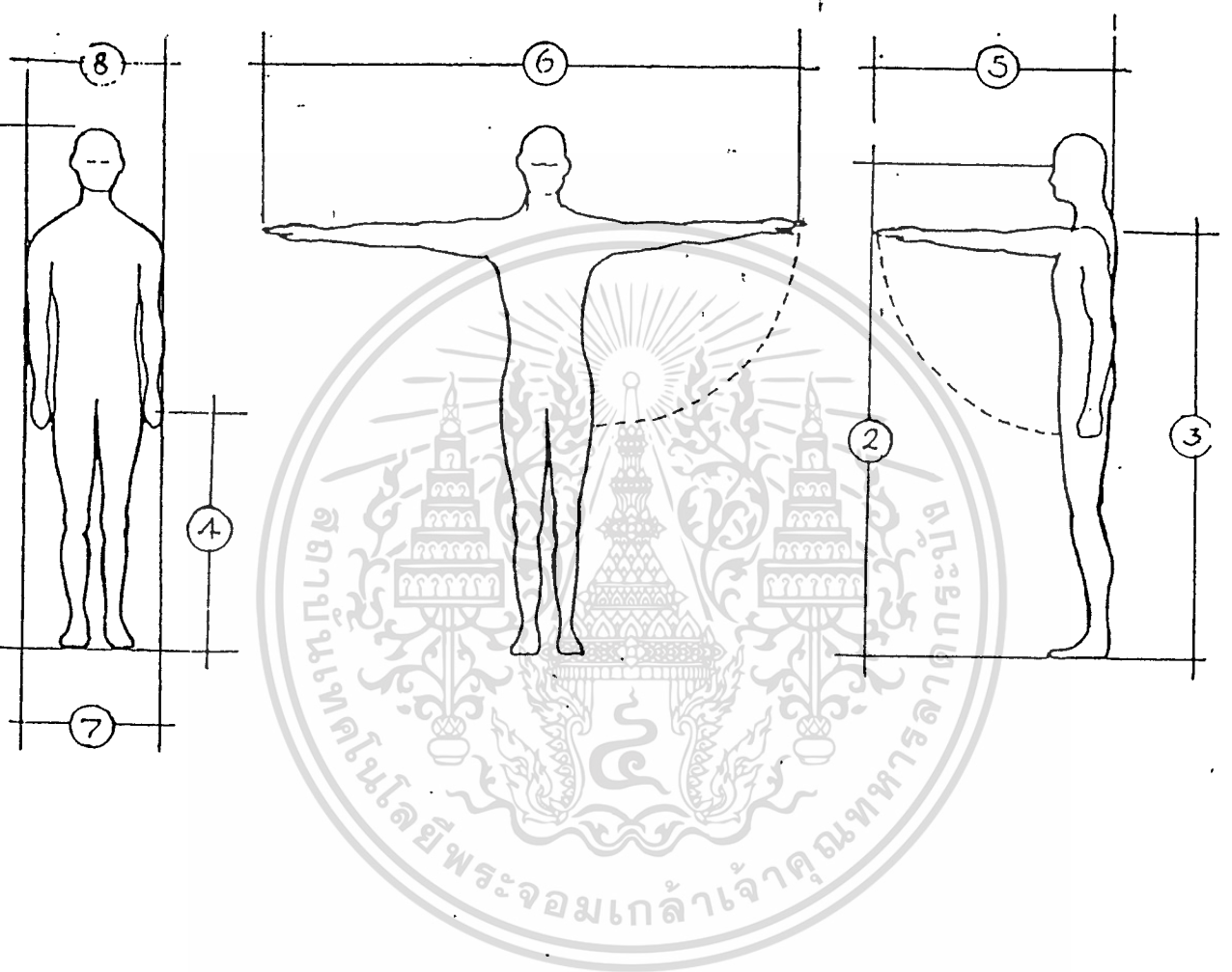
ในการทำงานที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องสัมพันธ์กับสัดส่วนที่ถูกต้องและลักษณะการทำงานที่เหมาะสม จึงจะทำงานได้สำเร็จ และไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ดังนั้นจะต้องศึกษาค้นคว้าระยษะมุมมองและการทำงานของร่างกาย เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบ

2.21.1 การศึกษาขนาดสัดส่วนของร่างกาย

ตารางที่ 3 แสดงตัวเลขของมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงยืนเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
1.	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	122.64	130.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5.	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	78.85	85.07
6.	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
7.	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	42.07	45.37
8.	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83

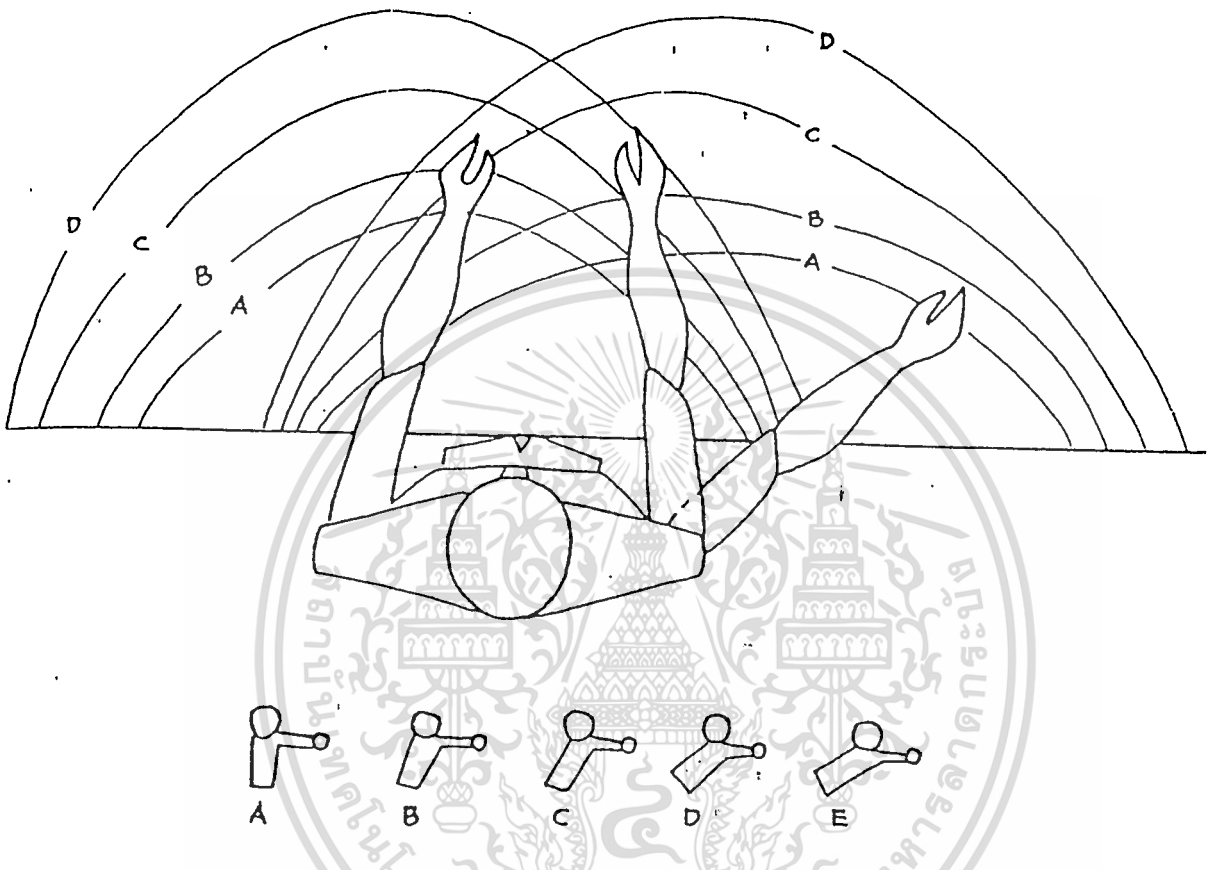
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 73 แสดงขนาดสัดส่วนของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.2 การศึกษาขนาดสัดส่วนของรัศมีในการเอื่อมในท่าต่าง ๆ



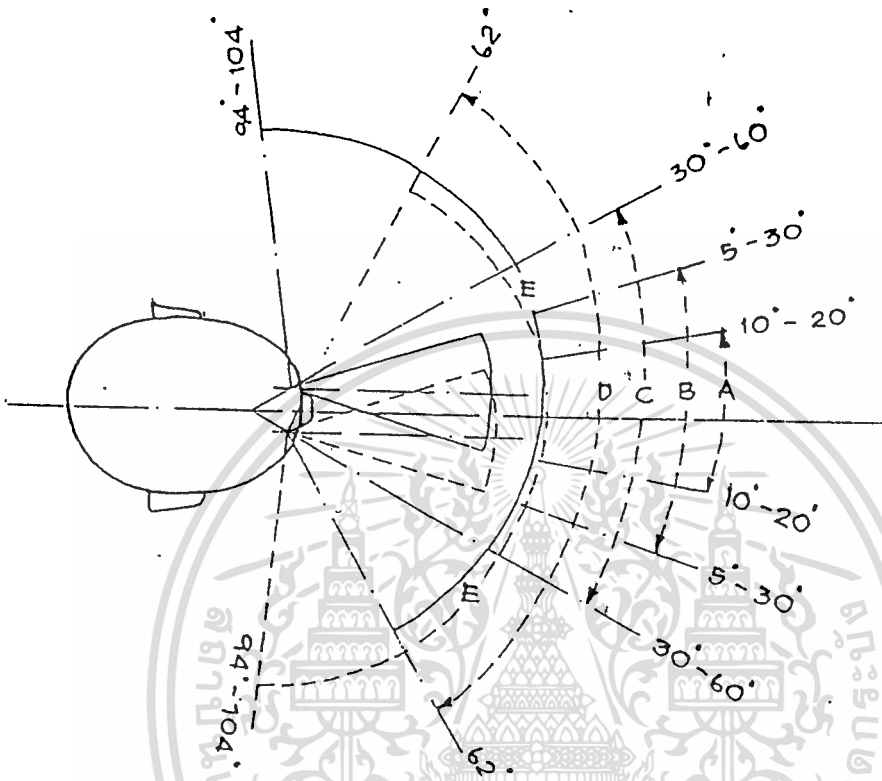
รูปที่ 74 แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีในการเอื่อมในท่าต่าง ๆ

ตารางที่ 4 แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีในการเอื่อมในระยะต่าง ๆ

กรรมดา	รัศมีเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื่อมห่างตา	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากโต๊ะถึง	ชาย	หญิง
A	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
B	650	615	1530	1430	700	615	20	780	585
C	600	565	1530	1450	850	705	20	830	685
D	650	615	1630	1550	1000	815	20	800	795

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.3 การศึกษาเกี่ยวกับของสากการมองในการทำงาน ในระนาบด้านบน



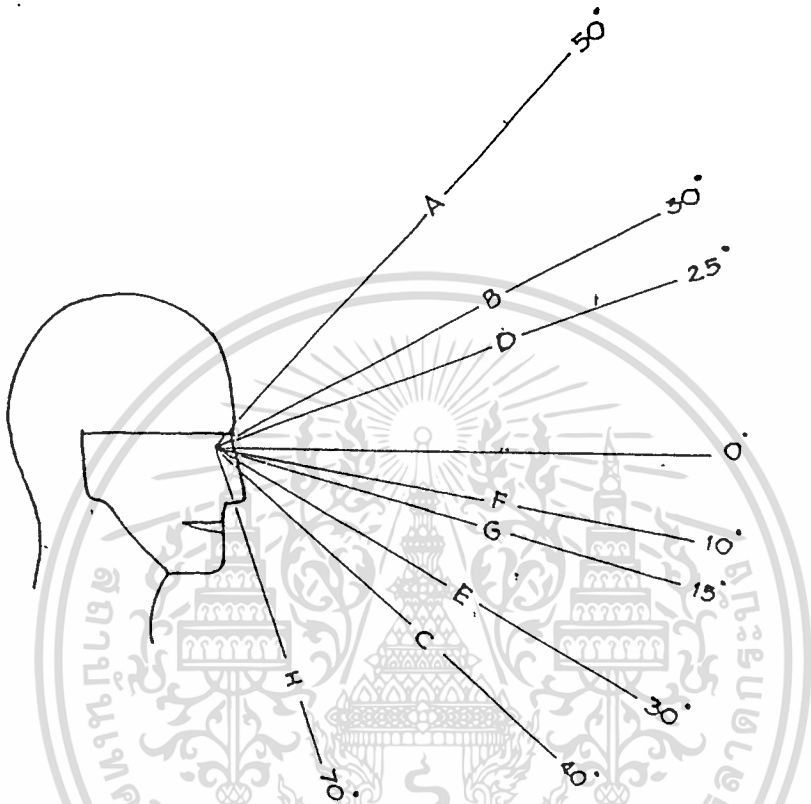
รูปที่ 75 แสดงองศาการมองในการทำงานด้านบน

จากการศึกษามุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบ ให้เหมาะสมต่อไป

A = มุมมองตัวหนังสือ	10° - 20°
B = มุมมองของสัญลักษณ์	5° - 30°
C = มุมมองสีที่ตัดที่สุด	30° - 60°
D = มุมมองกว้างที่สุด	62°
E = มุมมองกวาดสายตามาอีกด้านหนึ่ง	94° - 104°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.4 การศึกษาเกี่ยวกับองศาการมองในการหางาน ในระนาบจากด้านข้าง



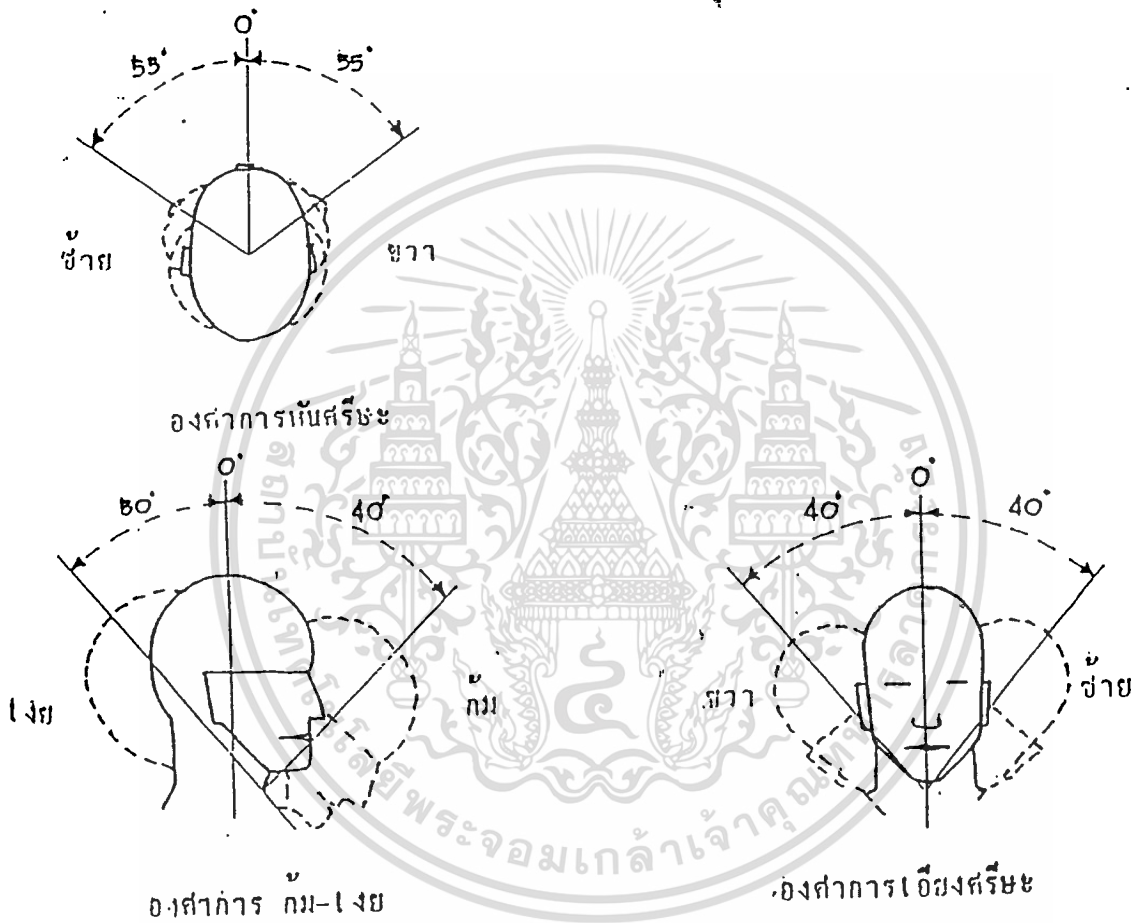
รูปที่ 76 แสดงองศาการมอง ในระนาบด้านข้าง

จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวในการออกแบบเครื่องนุ่งห่ม ให้เหมาะสมต่อไป

A = มุมเงยสูงสุด	50°
B = มุมมองของสีกี่มากที่สุด ขึ้นบน	30°
C = มุมมองของสีกี่มากที่สุด ลงล่าง	40°
D = มุมมองเหลือบตาขึ้นมากที่สุด	25°
E = มุมมองเหลือบตาลงมากที่สุด	30°
F = มุมสายตาศึกษาระดับ	10°
G = มุมสายตาศึกษาระดับ	15°
H = มุมก้มสูงสุด	70°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

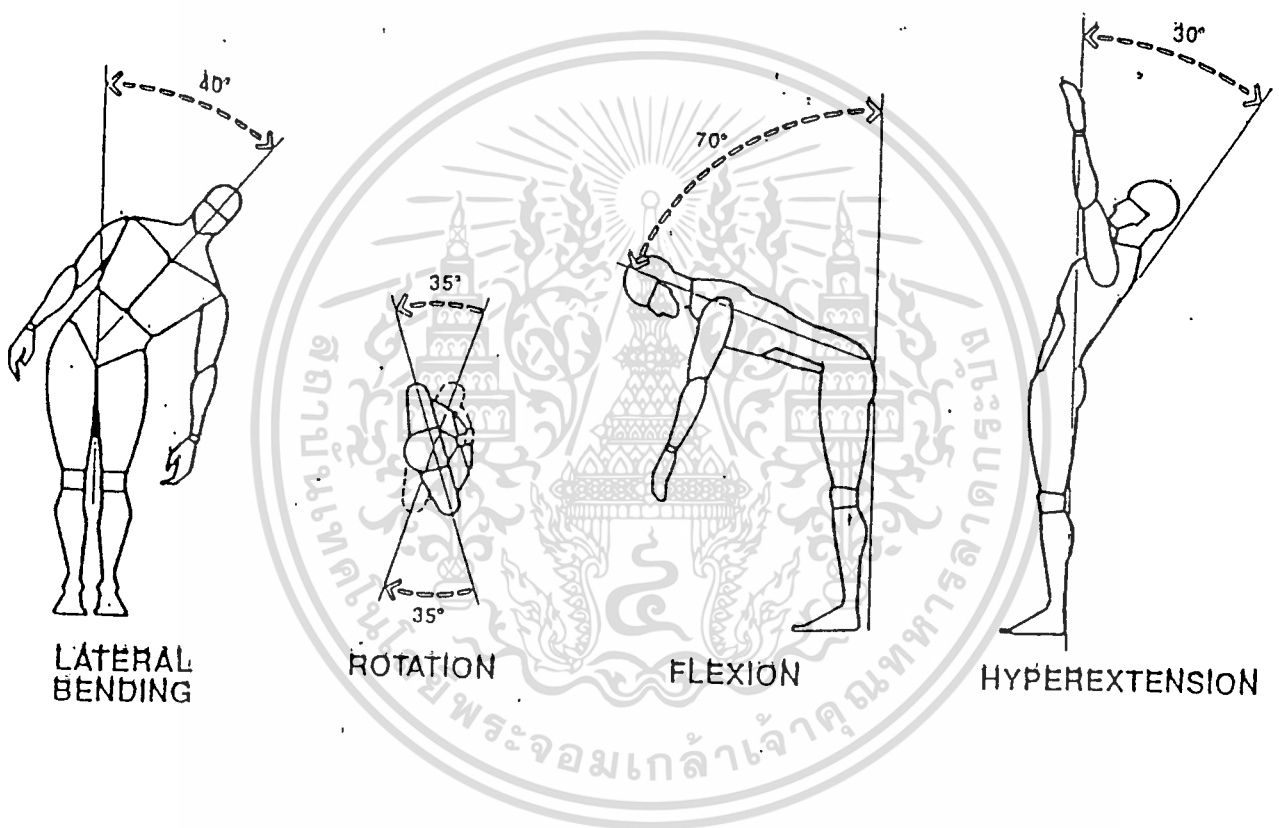
2.21.5 การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของศรีษะ



รูปที่ 77 แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวของศรีษะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

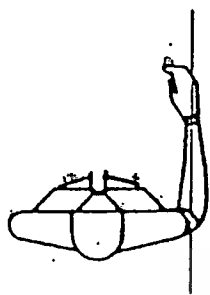
2.21.6 การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกาย



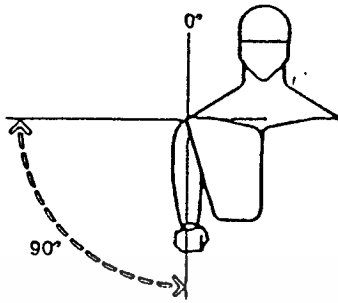
รูปที่ 78 แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น, ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

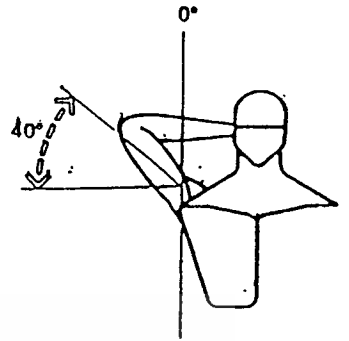
2.21.7 การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของช่วงแขน (หัวไหล่ , ข้อศอก)



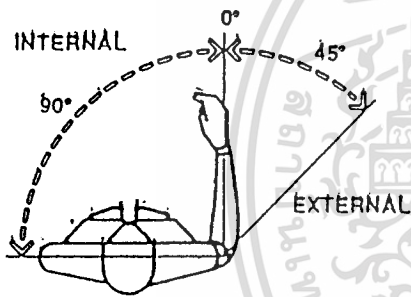
NEUTRAL



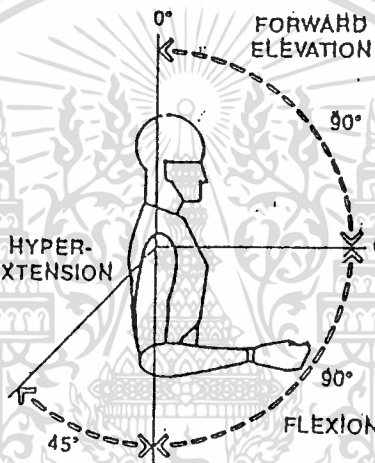
ABDUCTION



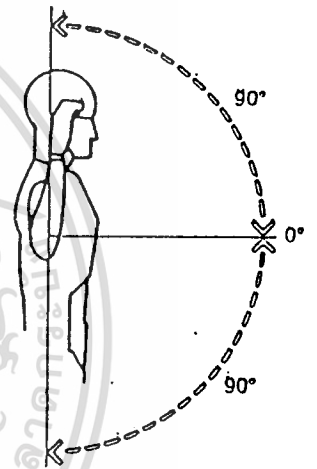
ELEVATION



ROTATION IN NEUTRAL POSITION



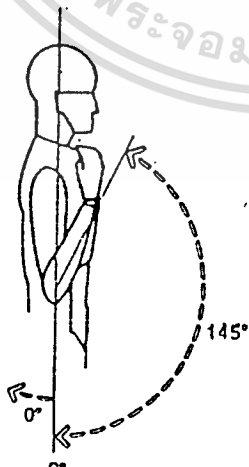
HYPEREXTENSION AND FLEXION



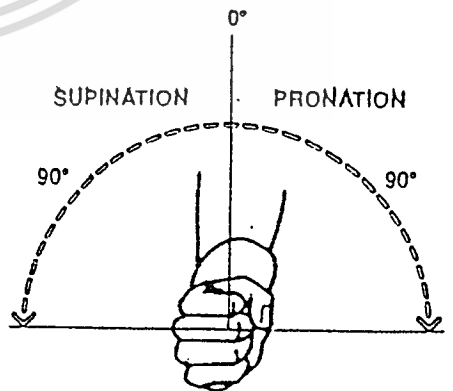
ROTATION IN ABDUCTION



NEUTRAL EXTENSION



FLEXION



PRONATION AND SUPINATION

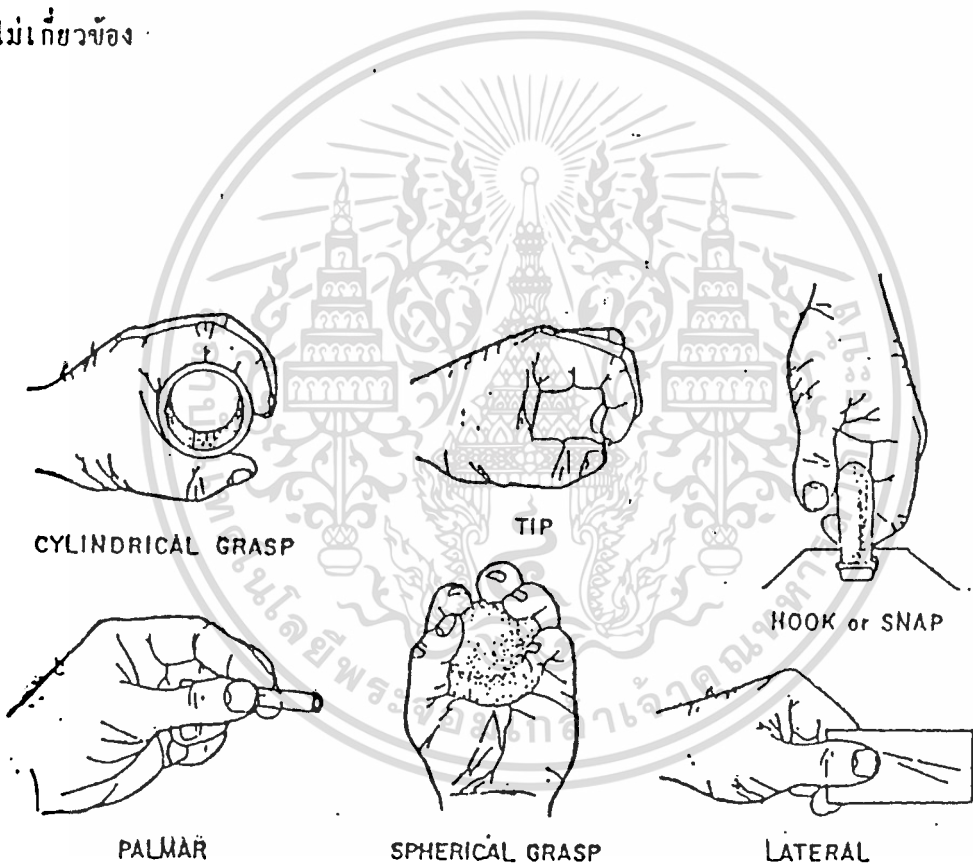
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 79 แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของช่วงแขน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.21.8 การศึกษาลักษณะการทำงานของมือ (FUNCTIONAL ANATOMY HAND)

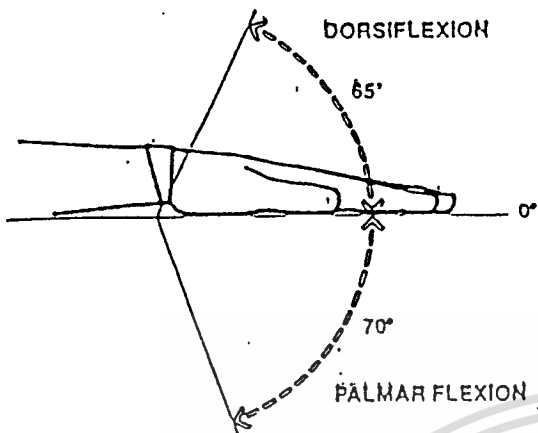
2.21.8.1 ลักษณะของการจับถือสิ่งของ แบ่งการทำงานของมือออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ

1. POWER GRIP เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ใช้อุ้งมือเข้าช่วย ในการจับสิ่งต่าง ๆ

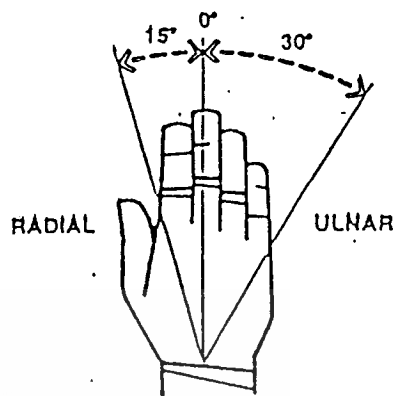
2. PRECISION GRIP เป็นการจับสิ่งของที่ละเอียดเฉพาะปลายนิ้วเท่านั้น คึงมือไม่เกี่ยวข้อง



2.21.9 การศึกษาลักษณะการเคลื่อนไหวของมือ



FLEXION AND EXTENSION

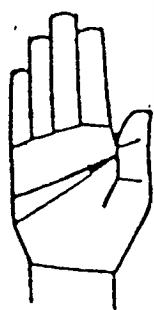


DEVIATION

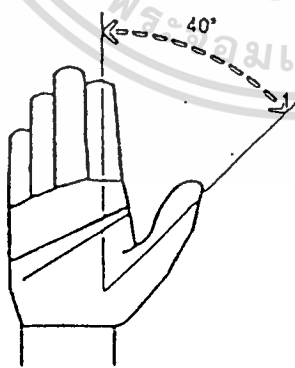


NEUTRAL

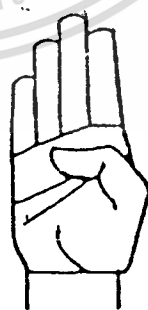
HYPEREXTENSION



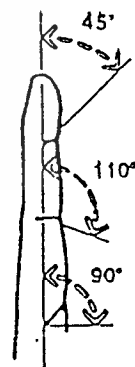
NEUTRAL



ABDUCTION



OPPOSITION



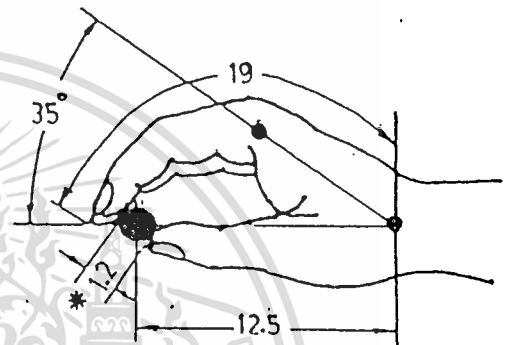
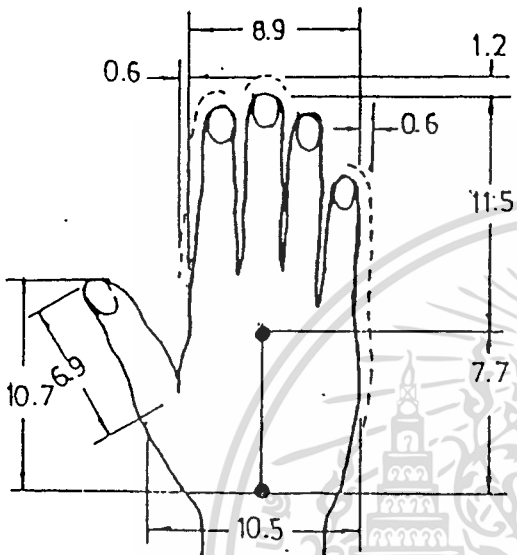
FLEXION

รูปที่ 81 แสดงองศาต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหวมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

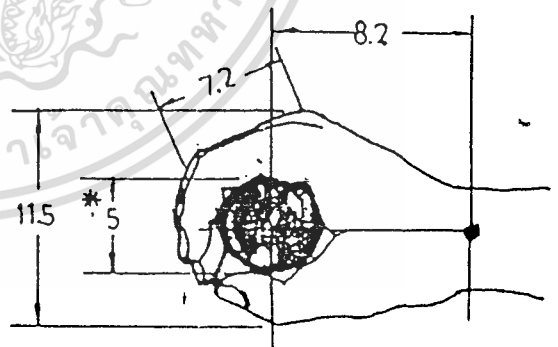
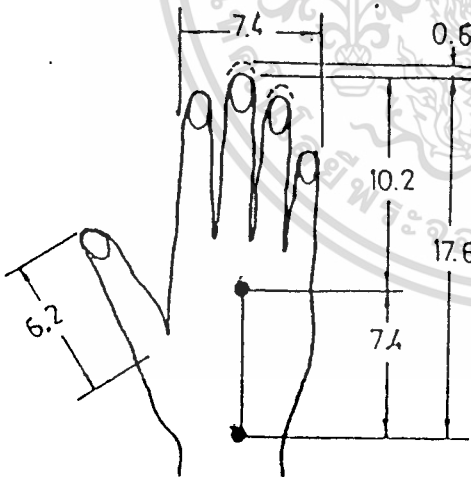
ขนาดสัดส่วนมือ ชายและหญิง

ขนาดวัตถุที่มือจับไค้ดนัก



มือขวาของชาย (เฉลี่ย)

จับวัตถุทึบปลายนิ้ว



มือขวาของหญิง (เฉลี่ย)

จับวัตถุทึบกำมือ

หน่วยเป็นเซนติเมตร

รูปที่ 82 แสดงขนาดสัดส่วนของมือ ชาย-หญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ และการรวมวิธีการผลิต

ในการศึกษาเรื่องวัสดุและการผลิตนี้ ผู้วิจัยได้เลือกทำการศึกษาเฉพาะวัสดุที่เห็นว่าเป็นวัสดุซึ่งจัดอยู่ในข่ายที่เหมาะสมในการนำมาใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะทำให้การศึกษาวิจัย เช่น พวกโลหะ พลาสติก ชนิดต่าง ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมเป็นวัสดุที่ต้องการใช้ในการผลิตสร้างโครงสร้างเครื่องเพื่อสนองความต้องการในการเรียน ผู้วิจัยไม่ทำการศึกษาวิจัย ซึ่งวัสดุนี้รวมไปถึงวัสดุที่นำมาใช้ในเปอร์เซ็นต์ที่ใช้น้อยมาก เช่น ไม้ กระดาษ ซึ่งนำมาประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เล็ก ๆ น้อย ๆ ผู้วิจัยจะขอสงวนสิทธิ์ในการศึกษา วิเคราะห์หาข้อมูล

2.22.1 การศึกษาชนิดและคุณสมบัติของพลาสติก

พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ชนิดใหม่ที่มีการคิดค้นเมื่อไม่นานมานี้เอง และปัจจุบันนี้มีการนำเอาพลาสติกเข้ามาใช้งานอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมแขนงต่าง ๆ พลาสติกเป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการผลิตจำนวนมาก ๆ และมีคุณสมบัติทางการออกแบบที่ดีหลายประการ

พลาสติกเป็นสารประกอบอินทรีย์ ประกอบขึ้นจากโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ เชื่อมต่อกันในลักษณะสายโซ่ พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ที่มนุษย์ทำขึ้นมีธาตุประกอบหลัก คือ ออกซิเจน ไนโตรเจน คลอรีน และคาร์บอน คุณสมบัติของพลาสติกแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เนื่องจากการเกาะเรียงตัวของธาตุทั้ง 5 ในโครงสร้างโมเลกุลของพลาสติกนั้น ๆ สารประกอบอินทรีย์ดังกล่าวจะมีน้ำหนักโมเลกุลที่สูง จึงเรียกละเอียดประกอบนี้เป็น "โพลิเมอร์" (โพลิเมอร์ หมายความว่า มากหลาย)

2.22.2 ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.22.2.1 เทอร์โมเซตส์ คือสารโพลิเมอร์ที่ยังใช้ประโยชน์อะไรยังไม่ได้หากอยู่สภาพของวัตถุดิบ แต่ถ้านำวัตถุดิบโพลิเมอร์ เทอร์โมเซตส์มาให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิจุดหนึ่ง จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นในสารโพลิเมอร์นั้น ในโมเลกุลจะเกาะจับตัวกันตามขบวนการทางเคมีฟิสิกส์ เรียกว่า ปฏิกิริยาที่จับกันเป็นสายโซ่นี้ เป็นสารพลาสติกที่มีรูปร่างรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22.2.2 เทอร์โมพลาสติก เป็นสารพลาสติกที่มีความไวต่อความร้อน ที่อุณหภูมิในห้องจะอยู่ในสถานะเป็าของแข็ง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิถึงจุดหนึ่ง สารพลาสติกคิดจะเริ่มอ่อนตัว และในที่สุดจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของพลาสติกชนิดนั้น ๆ มันจะกลับแข็งตัวและมีคุณสมบัติเหมือนเดิมได้อีก ดังนั้น จึงเป็นพลาสติกคิดที่จะสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ภายหลังจากนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เช่นเดียวกับโลหะทั่ว ๆ ไป ซึ่งสามารถนำกลับมาชุบหลอมทำผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด

2.22.3 คุณสมบัติทั่วไปของพลาสติก พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติดีเด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่เคยใช้กันมาก่อนอย่างมากมาย เพราะสามารถใช้ทดแทนวัสดุอื่น ๆ ได้เกือบหมด เช่น แข็ง อ่อนนุ่ม ยืดตัว เหนียวทนทาน ใส ทึบ เบา ทนความร้อน ทนการสึกกร่อน ทนสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้า กันน้ำ ไม่ติดง่าย หลอกลืนในตัว ทำเป็นสีต่าง ๆ ได้ ฯลฯ

พลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษ คือ ในหนึ่งโมเลกุลมีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่นมากมาย จึงทำให้มีคุณสมบัติหลายอย่างพร้อมกันไปคือ **MERECULAR WEIQHT**

คุณสมบัติทางกายภาพ มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นได้ดี ฯลฯ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า เป็นฉนวนไฟฟ้า

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรดทนด่าง และสารเคมีอื่น ๆ

2.22.4 ลักษณะของพลาสติกในรูปวัตถุดิบที่ขึ้นในการผลิต วัตถุดิบพลาสติกที่ใช้สำหรับการผลิตมี 3 ชนิด คือ

2.22.2.4.1 พง

2.22.2.4.2 เม็ด

2.22.2.4.3 เหลว

แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์ และกรรมวิธีการผลิตชนิดผง และเม็ดเหมาะสมสำหรับประกอบเป็นอุตสาหกรรมที่มีปริมาณการผลิตเป็าจำนวนมาก ต้องลงทุนในเรื่องเครื่องจักร และอุปกรณ์สูง ชนิดเหลว เหมาะสำหรับการประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือในครอบครัว

2.22.5 ประเภทของพลาสติก

2.22.5.1 พีนอลิก เป็นพลาสติก รู้จักกันในชื่อทางการค้าว่า "เบกเกลไลท์" พีนอลิกนิยมใช้ทำด้ามมีดจับหุหม้อ หูกระทะ ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสารเคมี ตู้โทรศัพท์ ฯลฯ

ในรูปของเหลวใช้เป็นวัตถุดิบประสานกัน สารเคมี และกาวอัดไม้กันน้ำที่โนลิก สามารถทำเป่าโฟมได้ ซึ่งจะขยายตัวได้ 300 เท่า โฟมพีนอลิกนิยมทำเป็นหุ่นลอยน้ำใช้งานต่าง ๆ และใช้เสริมความแข็งแรงในปีกเครื่องบิน

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะทางกายภาพของ PHEULIC

ชนิดของพลาสติก	THERMOSETTING
กรรมวิธีการผลิต	COMPRESION TRANSFER INJECTION
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300° - 410° ฟ.
การหดตัวหลังการผลิต	0.0004 - 0.0009 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.32 - 1.45
ปริมาตร ลบ./นิ้ว/นิ้ว	20.9 - 17.8
ทนแรงดึง	1,000 - 11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	24,000 - 38,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	0.24 - 0.69
ความแข็ง	100 - 120
ทนความร้อนปกติ	350° - 360° ฟ.
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด OXIDIZING ACIDS
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำแต่คุณสมบัติทางกายภาพยังคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22.5.2 โพลีสไตรีน เป็นพลาสติกที่ใช้กันมาก ในปัจจุบันเป็นพลาสติกที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดชนิดหนึ่ง เป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกแข็ง มีความหดตัวน้อยมาก มีความคงรูปแข็งแต่เปราะมีการดูดความชื้นต่ำ เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ภายในบ้านไม่เหมาะสำหรับการใช้ภายนอก

โพลีสไตรีน สามารถทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเกิดขึ้นได้โดยผสมสารเคมีบางอย่างเข้าไปจะทำให้กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา และคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป โดยเติมสารเคมีโพลิเมอร์บางชนิดเข้าไป 10-40 เปอร์เซ็นต์ ตามความต้องการทางคุณสมบัติที่จะให้เกิดความทนทานต่อแรงกระแทกได้ดีขึ้น ใช้ทำผลิตภัณฑ์ เช่น โทรทัศน์ ฝาและถาดภายในตู้เย็น ด้วง กล่องดำรูป สันรองเท้า กระเบื้องเทียมปูพื้น

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYSTYRENE

ชนิดของพลาสติก	THE MORLASSTIC
ความถ่วงจำเพาะ	1.04 - 1.10
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.2 - 28
ทนแรงดึง	1,900 - 12,000
ทนแรงอัด	4,000 - 16,000
ทนแรงกระแทก	0.25 - 11.0
ทนความร้อน	150° - 180° ฟ.
ความใส	ใส ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนชนิดอ่อนได้ ถูกทำลายโดย OXIDEZING ACIDS
ทนด่าง	ได้
ทนสารละลายได้	ละลายได้ใน และ CHLORINATEDHYDR-OCABON

2.22.5.3 เอบีเอส พลาสติกเอบีเอส โดยทั่วไปเรียกว่าสไตรีน เอบีเอสเป็นพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงจากโพลีไตรีน ได้ถูกค้นคิดในปี ค.ศ. 1984

เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงมากชนิดหนึ่ง ทนความร้อนได้ดีถึง 112° ฟ. ทนกรดต่างได้ดีพอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่ซุบโคเมียมได้ดี จึงนิยมใช้ทำปุ่มหมุนวิทยุ โทรทัศน์ และใช้ทำผลิตภัณฑ์คุณภาพดีมากมาย เช่น อุปกรณ์ในรถยนต์ เครื่องรับโทรทัศน์ ถาดบรรจุอาหารบนเครื่องบิน พนักชั้นในตู้เย็น มือจับหมวกกันน็อค แบคเตอร์ี กระเป๋าเดินทาง ฯลฯ

ตารางที่ 7 แสดงลักษณะทางกายภาพของ ABS -ACRYLONITRILE

ชนิดของพลาสติก	THEMOPLASTIC
กรรมวิธีการผลิต	INJECTION EXTRUSION ELECTROSTATIC
อุณหภูมิในการผลิต	380° - 550° ฟ.
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003 - 0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02 - 1.08
ทนแรงดึง	4,000 - 9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000 - 12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	2 - 8 ที่ 70° ฟ. และ 0.8 - 3.5 ที่ 40° ฟ.
ความแข็ง	75 - 115
ทนความร้อนปกติ	140° - 230° ฟ.
การดูดซึมน้ำ	0.2 - 0.45
ทนกรด	ดีแต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด OXIDIZING
ทนด่าง	ดีมาก
ทนแดด	ดี - ดีมาก KETONES ESTERS
ทนสารละลาย	ดี แด่ยกเว้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22.5.4 โพลีคาร์บอนเนท เป็นสารพลาสติกที่เรียกว่า เป็นพลาสติกทางวิศวกรรม มีคุณสมบัติสูงมากทางด้านความแข็งแรงทนทาน คือนับว่าเป็นพลาสติกที่แข็งแรงที่สุด ทนความร้อน ใช้งานได้ถึง 240° ฟ. โดยไม่เสียคุณสมบัติทางกายภาพทนต่อแรงกระแทก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกระด้างได้ดี เมื่อนำไปใช้กับใยแก้วเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ทนทานมาก ใช้ทำอุปกรณ์ทดแทนทางดามแมคคานิค เช่น เฟืองเกียร์ ใช้ทำตู้เครื่องปรับอากาศค้ำฉนวนจับเครื่องมือ ฝาครอบเครื่องไฟฟ้า โคมไฟสาธารณะ แต่โพลีคาร์บอนเนทไม่ทนต่อการกัดของสารเคมีพวก ไฮโดรคาร์บอน

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะทางกายภาพของ POLYCARBONETE

ชนิดของพลาสติก	THERMORLASSTIC
ความถ่วงจำเพาะ	1.2
ปริมาตร ลบ. นิ้ว/ปอนด์	23
ทนแรงดึง	9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	18,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	15
ทนความร้อน	250° ฟ.
ความใส	ใสที่สุด
ทนแสงแดด	เหลืองเล็กน้อย
ทนกรด	ทนกรดอ่อนได้ ไม่ทนกรดแก่ ต่างอ่อนเกิดปฏิกิริยา ช้า ๆ ต่างแก่เกิดปฏิกิริยาแรง
ทนสารละลาย	ละลายใน CHLORINATED GYDROCARDO และ AROMATICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22.5.5 โพลีซัลโฟม เป็นพลาสติกที่ถูกค้นพบใหม่ เมื่อปี ค.ศ. 1965 เป็นพลาสติกที่มีส่วนผสมทางเคมีคล้ายกับโพลีคาร์บอนเนต โพลีซัลโฟมทนความร้อนได้ดีมากการใช้งานที่อุณหภูมิตั้งแต่ 150° - 300° ฟ. จะไม่ทำให้เสถียรสมบัติทางกายภาพทั้งชนิดใส และทึบ สามารถทำให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ด้วยการย้อมโพลีซัลโฟมทนแรงดึงและแรงอัดได้สูง ทนกรดต่างและสารเคมีอื่น ๆ ได้ทนความชื้นและเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี นิยมใช้ในงานวิศวกรรม เช่น ทำเป็นฝาครอบเครื่อง-บิน เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ชิ้นส่วนบางชนิดในรถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องคอมพิวเตอร์ ท่อแผ่น และน้ำยาเคลือบผิวลวดไฟฟ้า และนิยมใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุ ฯลฯ

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะกายภาพของ POLYSULPHONE

ชนิดของพลาสติก	THERMOPLASTIC
ความถ่วงจำเพาะ	1.24
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	22.3
ทนแรงดึง	10,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	40,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	1.3 ที่ 40° ฟ.
ทนความร้อน	345° ฟ.
ความใส	ใส
ทนต่อแสงแดด	ได้ดี
ทนกรด	ได้ดี
ทนด่าง	ได้ดี
ทนสารละลาย	ทนได้เกือบทุกชนิด เว้น AROMATICS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.22.6 กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก

2.22.6.1 ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัดในแม่แบบ

พิมพ์

- ก. แบบอัด ช้อนงาน ชาม อุปกรณ์ไฟฟ้า สวิตช์ไฟ แผ่นเสียง ค้ำมมือจับเตารีด หู่มือ กะทะ กระชาม
- ข. แบบอัดส่ง อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีชิ้นส่วนโลหะติดอยู่
- ค. แบบฉีด ผลิตภัณฑ์เกือบทุกชนิด
- ง. แบบรีด สายไฟฟ้า ถุงพลาสติก สายเบ็ดในล่อน พลาสติกแผ่น
- จ. แบบเป่า ขวดพลาสติกบรรจุของเหลว
- ฉ. แบบลูกกลิ้ง ผ้าใย กระเบื้องยาง พีวีซี พลาสติกบรรจุผลิตภัณฑ์
- ช. แบบอัดเย็น อุปกรณ์ไฟฟ้าราคาถูก รับแรงน้อย ๆ เช่น ปุ่มมือจับ

2.22.6.2 แบบหล่อพลาสติกเหลว

- ก. แบบหล่อเย็น ชิ้นงานที่มีรูปร่างเป็นแผ่น ก้อน แผ่นพลาสติกใส่เครื่องประดับ พวงกุญแจ
- ข. แบบหล่อร้อน ถู่มือ รองเท้ายางกันฝน ยางหุ้มปลั๊กไฟฟ้า ของเล่นพลาสติก

2.22.6.3 ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น

- ก. แบบอัดด้วยแม่แบบ ภาชนะบรรจุต่าง ๆ ป้ายชื่อร้าน ป้ายโฆษณา
- ข. แบบสูญญากาศ ผนังชั้นในของตู้เย็น เครื่องเล่น
- ค. แบบอัดลม

2.22.6.4 ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้มีเอกา งานทดลองแบบ งานชิ้นใหญ่ จำนวนน้อย โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข. แบบใช้เครื่องพ่น ต้องการความรวดเร็วกว่ามือทา การซ่อมแซม
ภาชนะบรรจุขนาดใหญ่ อ่างอาบน้ำ ถึงบรรจุของเหลวในตู้รถสินค้า
- ค. แบบใช้แม่แบบอัด ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมากคุณภาพดี ผิวเรียบ
ทั้งสี่ด้าน เช่น แก้วอึ้ง
- ง. แบบอัดเหลว เหมือน ค. แต่ต้องการความแข็งแรงน้อยกว่า เช่น
ถาด กล่อง
- จ. แบบถุงอัดอากาศ ชิ้นงานขนาดใหญ่ ผลิตเป็นจำนวนมากผิวเรียบ
ด้านเดียว ความหนาไม่เสมอกัน
- ฉ. แบบถุงสูญญากาศ แบบถุงอัดอากาศให้ผิวเรียบกว่า แบบถุงสูญญากาศ

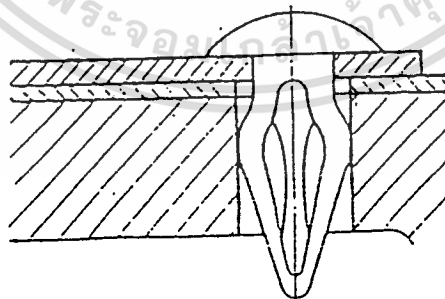
2.22.6.5 ประเภทหล่อโฝม

- ก. แบบหล่อพลาสติกเม็ด โฝมแผ่นสีขาวที่ใช้ตัดทำตัวหนังสือ โฝมบรรจุ
ผลิตภัณฑ์ แผ่นผนังกันความร้อนในผนัง หรือเพดาน ผลิตภัณฑ์ลอยน้ำ ชั้นในหม้อเก็บความเย็น
วัสดุก่อสร้าง
- ข. แบบหล่อพลาสติกเหลว เครื่องหมายและสิ่งประดับ ฉีดใส่ทองเรือ
ฉัดในเฟอร์นิเจอร์ ฟองน้ำชนิดต่าง ๆ

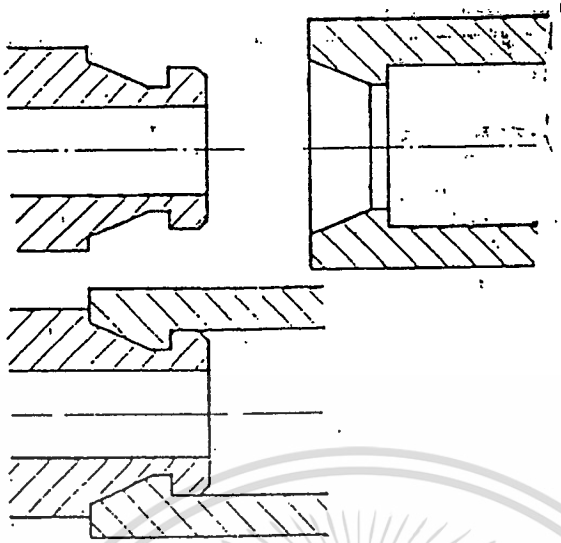
ตารางที่ 10 แสดงผนังความหนาของผลิตภัณฑ์พลาสติกฉีด

รายการ	ต่ำสุด	ทั่วไป	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
อะคริลอนไนคราย	0.7	1.0	2.5	3.0 - 6.0
โพลีน	0.4	0.6	1.5	2.5 - 3.2
โพลีเอธิลีน	1.0	1.3	1.6	2.5 - 3.2
โพลีสไตรีน	0.8	1.3	2.0	3.0 - 5.0
โพลีไวนิล	1.5	2.0	2.5	3.0 - 6.0
โพลีพรอไพลีน	0.2	0.5	1.5	2.0 - 5.0
เอบีเอส	0.8	1.3	2.0	3.0 - 5.0
โพลีคาร์บอนเนต	1.0	1.5	2.0	3.0 - 5.0

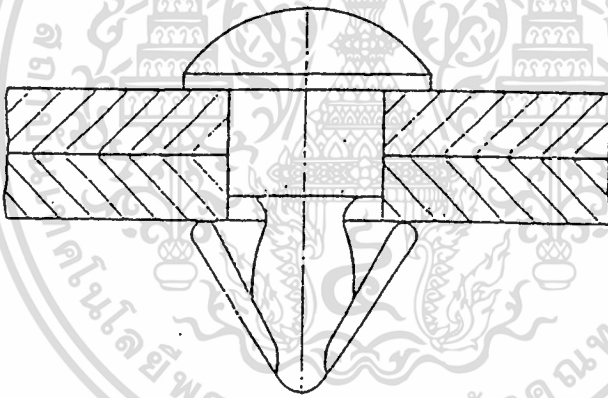
2.22.7. การขีดและขีดพลาสติกด้วยสกรู



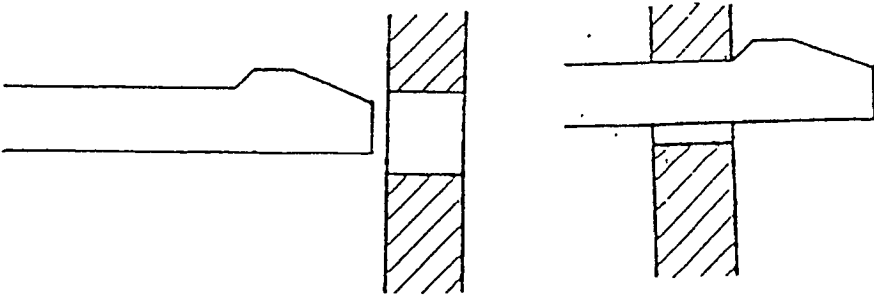
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะที่ออกคำสั่งเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 83 แสดงการขีดชิ้นงานด้วยพลาสติก 2 ชั้นด้วยหมุดล็อกชิ้นงานพลาสติก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



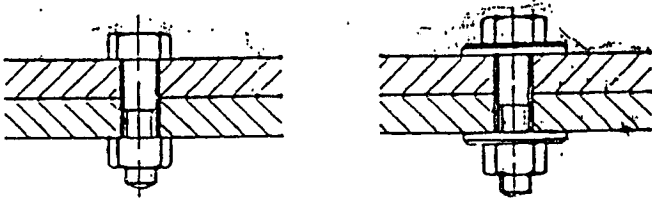
รูปที่ 84 แสดงการขีดงานแบบตอดไม้ได้ แบบใช้เคียวล้อครูปบนก่อนการประกอบขีด



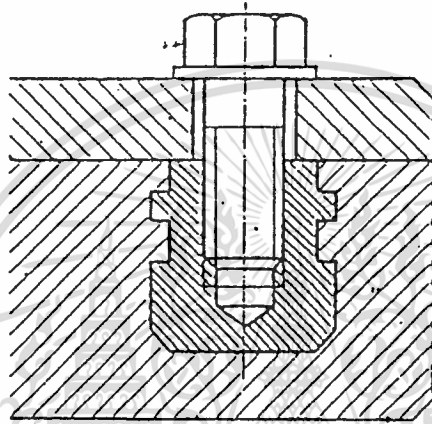
รูปที่ 85 แสดงการขีดงานด้วยกมดล็อกหัวฝัง



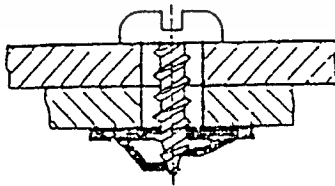
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 86 แสดงการสวมขีดด้วยลิ้มเคียวรูปขวาก่อนการสวม รูปซ้ายหลังสวมขีดเข้าหากัน



รูปที่ 87 แสดงการยึดชิ้นงานด้วยสกรูจะต้องมีแหวนรองที่มีขนาดเสมอ

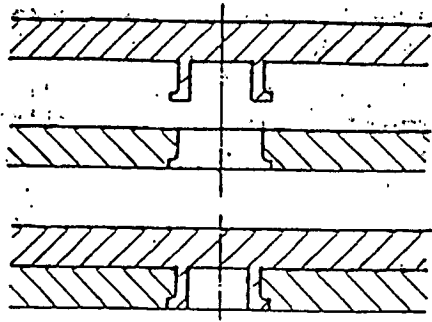


รูปที่ 88 แสดงวิธีการหล่อแบบฉีดหุ้มเกลียวเพื่อให้ยึดกับชิ้นงานอื่นได้

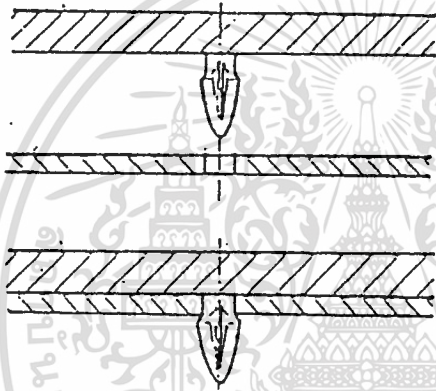


รูปที่ 89 แสดงการยึดชิ้นงานด้วยเกลียวปล่อย

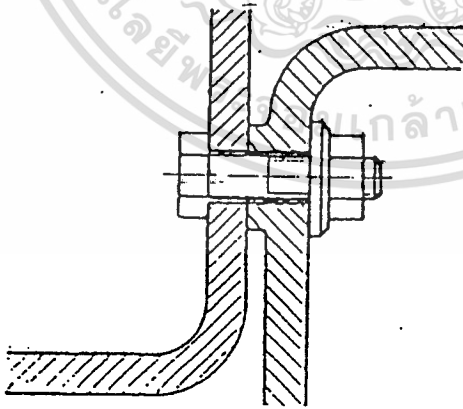
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๑๐ แสดงการยึดชิ้นงานแบบเค็ยล๊อค



รูปที่ ๑๑: แสดงวิธีการยึดชิ้นงานแบบเค็ยล๊อค



รูปที่ ๑๒ แสดงชิ้นงานพลาสติกที่ยึดติดกับชิ้นงานโลหะจะมีแหวนรองโต ๆ รองด้านชิ้นงานที่เป็นพลาสติกเสมอ

2.22.8 การออกแบบตกแต่งพลาสติก

ชิ้นงานพลาสติกเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้แม่พิมพ์ เสร็จออกมาเป็นรูปร่างแล้ว ส่วนมากจะต้องผ่านขั้นตอนสุดท้ายก่อนการนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จขั้นตอนสุดท้ายก่อนการนำไปประกอบนี้คือการตกแต่งโดยทั่วไป การตกแต่งพลาสติกมีจุดประสงค์เพื่อความงามทางตา แต่สำหรับนักออกแบบผลิตภัณฑ์จะต้องคำนึงถึงเรื่องอื่น ๆ นอกเหนือไปจากนั้นอีก การออกแบบตกแต่งมิได้มีจุดประสงค์เพียงเพื่อความงามเพียงอย่างเดียว วัตถุประสงค์อื่น ๆ ที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงควบคู่ไปด้วยก็คือ เพิ่มความคงทนให้แก่พลาสติกนั้น ๆ หรือส่วนนั้น ๆ เช่น ทนต่อสารเคมี ทนแดดทนฝน เป็นสื่อหรือฉนวนไฟฟ้า ทนต่อความร้อน ทนต่อการสึกหรอ ทนต่อแสงสว่าง และท้ายที่สุดที่จำเป็นคือ การออกแบบตกแต่งเพื่อโชว์เครื่องหมายการค้า หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นที่จะต้องแสดงให้เห็นออกมาอย่างเด่นชัดด้วย

วัตถุประสงค์ที่กล่าวมานี้ สามารถทำได้โดยการออกแบบล่วงหน้าเอาไว้ก่อนในชิ้นงานพลาสติกแต่ละชิ้น ดังนั้นนักออกแบบจำเป็นจะต้องทราบล่วงหน้าว่าชิ้นงานนั้นจะได้รับการตกแต่งพลาสติกนั้นมีหลายอย่างด้วยกัน เช่น การพ่นสี การชุบสี การพิมพ์สี การเคลือบสี การชุบโลหะ และอื่น ๆ อีกมากมายต่างก็มีเทคนิคที่แตกต่างกันไป เท่าที่ควรทราบมีวิธีการและเทคนิคที่สำคัญ ๆ ที่นิยมใช้กันทั่วไปได้แก่

2.22.8.1 การตกแต่งผิวพื้นทั่วไป ในการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนอาจต้องการ SURFACE FINISHING ที่นี้ TEXTURE ต่างออกไป การที่จะทำให้เกิด TEXTURE ต่าง ๆ ที่บนพื้นผิวพลาสติกนั้น ๆ นักออกแบบจะต้องบอกเจาะจงลงไปในรูปแบบแปลน เพื่อให้ช่างทำแม่พิมพ์เข้าใจ และเตรียมการทำ TEXTURE นั้น ๆ ลงไปในแม่พิมพ์โดยตรงเลยทีเดียว ลวดลาย คือ TEXTURE ต่าง ๆ สามารถทำได้เช่นเดียวกับงานโลหะแต่สำหรับงานพลาสติก INJECTION สามารถทำลาย หรือ TEXTURE ได้ละเอียดมากถึงขนาดลายไม้ ลายหนังก็ได้

2.22.8.2 สีเคลือบกับงานพลาสติก วัสดุพลาสติกทั่วไปสามารถใช้สีตกแต่งผิวได้คงทนดีพอสมควร สีเคลือบที่ใช้ถ้าเป็นสีธรรมดาอาจจะไม่ติดคงทน บางครั้งอาจหาความเสียหายให้แก่ผิวพลาสติกได้ ดังนั้นควรใช้สีพิเศษที่ใช้สำหรับพลาสติกโดยเฉพาะมี 2 ชนิด คือ

ก. ENAMELS เป็นสีที่ส่วนผสมเป็น THERMOPLASTIC PASTIN เจือปนอยู่ด้วยแล้วจึงสามารถจับติดผิวพลาสติกอื่น ๆ ได้ดี และไม่ทำลายผิวพลาสติกเหมาะสมสำหรับพลาสติกพวก TS. ENAMELS เป็นสีที่มีคุณสมบัติมันเงาเมื่อแห้ง และผิวเคลือบที่แข็งไม่เป็นรอยขีดข่วน ไม่แม้กรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายแต่สิ่งที่ต้องใช้วิธีการอบความร้อนเพื่อให้แห้งแล้วจึงจะได้คุณสมบัติดังกล่าว ที่มีส่วนผสมของ EPOZY หรือ POLYURET จะช่วยเป็นตัวเคลือบที่ช่วยให้ความคงทนต่อการสึกหรอและทนต่อดิน, ดินฟ้าอากาศ

ข. LACQUERS เป็นสีที่มีส่วนผสมเป็น THERMOPLASTIC RASIN เจือปนอยู่เหมาะสมสำหรับงานพลาสติกพวก TP สีชนิดนี้แห้งเร็วโดยใช้อุณหภูมิต่ำ คืออุณหภูมิห้อง ROOM TEMPERPATURE และทนต่อดินฟ้าอากาศมากที่สุด

2.22.8.3 การเคลือบสีตกแต่งงานพลาสติก การเคลือบสีลงบนผิวหน้าของพลาสติก มีด้วยกันหลายวิธี แต่นิยมใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรมได้แก่

ก. MASK SPRAY PAINTING

ข. FLOW COATING

ค. DIP COATING

ง. ROLLER COATING

จ. SPRAY AND WIPE

ฉ. SILKSCREEN DECORATING

2.22.8.4 การตกแต่งด้วยปั๊มร้อน เป็นกรรมวิธีที่ใช้กับพลาสติกผิวเรียบตัวแม่ปั๊มเป็นโลหะ ทำโลหะให้ร้อนใช้ปั๊มลงบนพลาสติกโดยมีแผ่นผ้าหมึกสีชั้นกลาง แม่ปั๊มมีลวดลายเป็น NEGATIVE และใช้ปั๊มด้วยแรงกดดันสูง มีอุณหภูมิประมาณ 275° ถึง 305° ผิวพลาสติกจะถูกกดให้เป็นลายของแม่ปั๊มพิมพ์ พร้อมมีสีแต่งแต้มเสร็จในตัวโดยแผ่นผ้าหมึกพิมพ์ที่ชั้นอยู่

แม่ปั๊มมีอยู่ 2 ชนิด คือ ก. แม่ปั๊มกรวย ใช้สำหรับทำลวดลายพร้อมกับพิมพ์สีลงบนชิ้นงานที่ไม่มีลวดลาย

ข. แม่ปั๊มพิมพ์หมึกหรือแม่ปั๊มที่มีผิวหน้าเรียบมีความนุ่มพอสมควร ใช้สำหรับพิมพ์สีลงบนลวดลายนูนของชิ้นงานพลาสติก

2.22.9 การตกแต่ง LOGO ของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาจำหน่ายทุกชนิดจะต้องมี LOGO แสดงถึงชื่อการค้าหรือเครื่องหมายการค้าของผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมีกรรมวิธีการทำ LOGO ในท้องตลาดดังนี้

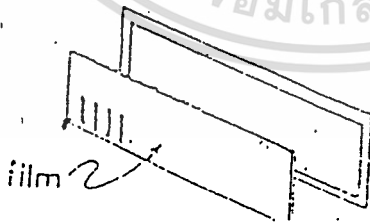
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 93 แสดงอลูมิเนียมไนโคส GRID เคลือบผิวด้วย EPOXY

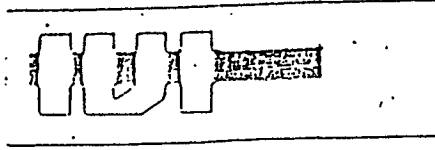


รูปที่ 94 แสดงอลูมิเนียมไนโคส ตกแต่งด้วยวิธี PHOTOCHEMICAL



รูปที่ 95 แสดงพลวสติก INJECTION ขาระดับ (BASS-REALIER) ตกแต่งด้วยวิธี HOT STAM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 96 แสดงพลาสติก INJECTION ตกแต่งด้วยวิธี SILK SCREEN



รูปที่ 97 แสดงอลูมิเนียมอินโคสหรือวัสดุอื่น ๆ ในลักษณะ BASS-REALIEF อินโคสหรือ
ชุบโครเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.23 การศึกษาเกี่ยวกับสี

2.23.1 **ทฤษฎีสี** เราแบ่งออกเป็น 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน เมื่อผสมแม่สีทั้งสามสีจะทำให้เกิดสีใหม่ขึ้น เมื่อนำมาเรียงกันเป็นวงจรโดยอาศัยหลักทฤษฎีสี สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.23.1.1 **สีร้อน** คือสีที่ดึงดูดความรู้สึก มีความสะดุดตาเมื่อมองไกล ๆ เป็นสีที่ทำให้ความกระชุ่มกระชวย

2.23.1.2 **สีเย็น** คือสีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตาให้ความรู้สึกสบายตาสามารถมองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคืองสายตา

2.23.2 **การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์** นอกจากต้องการความสวยงามแล้ว สียังมีผลในการทำให้เกิดความรู้สึกในทางด้านอื่น ซึ่ง เป็นผลต่อการ ใช้ผลิตภัณฑ์อย่างมาก

2.23.3 **การใช้สีเพื่อการออกแบบ** การใช้สีตกแต่งผิวนอกเพื่อให้เกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจสำหรับการขายและความชอบนั้น ๆ ส่วนใหญ่มักมีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การแต่งผิวเพื่อชักนำโน้มน้าวให้เกิดผลทั้งทางการขาย ความสะดุดตา และความหมาย ความงาม ความงามทั้งหลายแล้ว โดยประโยชน์ของสีก็แยกได้ประโยชน์หลายชนิด อาจมีทั้งสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านภาวะการทำลายจากภายนอกสำหรับวัตถุหรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย แต่การมีจะตกแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความงามในการตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกถึง เป้าหมายสำหรับบอกการทำงาน หรือเตือนใจ สำหรับผลิตภัณฑ์ในด้านประโยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากล เพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจใช้สีใด ๆ ก็ได้ ตามความต้องการของผู้ออกแบบและความนิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ด้านประโยชน์ใช้สอยรวมถึง เครื่องจักรต่าง ๆซึ่งอาจมีอันตรายหรือเตือนใจไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวงรใช้วงรเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
2.23.4 **ลักษณะของสีกับการใช้งาน**
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.23.4.1 สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้งานดังนี้

ก. สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)

ข. สีสดใสบวกกับสีสดใส

ค. สีอ่อนตัดกับสีสดใส

ง. สีอ่อนตัดกับสีเย็น

2.23.4.2 สีติดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

ก. สีดำบนพื้นเหลือง

ข. สีเหลืองบนพื้นดำ

ค. สีแดงบนพื้นขาว

ง. สีส้มบนพื้นน้ำตาล

จ. สีชมพูบนพื้นดำ

สีสามารถทำให้เป็นว่า เข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอ่อนซึ่ง ได้แก่ สีเหลือง สีเหลืองนั้นคุณแล้วคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในเมื่อสีเย็นคือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเทา และม่วง คุณแล้วอยห่างจากผู้ดูออกไป

สีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่น่าคุณนั้น ถ้าใช้แค่เพียง เล็กน้อยอาจจะทำให้น่าสนใจขึ้น และอาจเสริมความน่าคุณให้แก่สีอื่นได้

การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อนจัดทำให้แลเห็นเด่น และมีชีวิตชีวากว่าใช้สีที่มีค่าของความเข้มหรืออาจให้ใกล้เคียงกันมาก

สีที่มีความสดใสพอ ๆ กัน เมื่อใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว มักใช้ในการออกแบบป้ายหรือภาพโฆษณา

หลักในเรื่องคววมเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า เพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่ การที่ใช้สีที่ไม่น่าคุณอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าเปลี่ยนแปลงความสดใสของสีอีกด้วย:

2.23.5 ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

2.23.5.1 ขนาด

- ก. สีอ่อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
- ข. สีเข้ม ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง

2.23.5.2 น้ำหนัก

- ก. สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
- ข. สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

2.23.5.3 อุณหภูมิ

- ก. สีร้อน ให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก
- ข. สีเย็น ให้ความรู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบาย

2.23.5.4 ความแข็งแรง

- ก. สีร้อน ให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก
- ข. สีเย็น ให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย

2.23.5.5 ความสะอาด

- ก. สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด
- ข. สีอ่อน เช่น สีงาช้าง สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน สีเขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกลักษณะ

2.23.5.6 ความภูมิฐาน

- สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด (อาจมีสีร้อนเน้นนิดหน่อย) ตามปกติสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมสีเขียว และสีเทาแกมสีน้ำเงิน

2.23.6 การเปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งแสงธรรมชาติจะช่วยในการส่องแสงสว่าง 20% ของพื้นที่ห้อง แต่ก็ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้นห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูงจึงจะรับแสงสว่างได้เพียงพอ และผนังภายในการใช้สีเย็นตาจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

2.23.6.1 สีแก่ เข้ม ดูดแสงสว่างทำให้ห้องอับร้อนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.23.6.2 สีอ่อน เบา สะท้อนแสงสว่าง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงการสะท้อนของแสง

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80 - 90	ฟ้า	35.50
งาช้าง	70 - 80	เขียวอ่อน	25 - 50
ครีม	65 - 75	เขียวแก่	15 - 25
ชมพูอมม่วง	60 - 65	เขียวหยก	41.0
ชมพู	40 - 70	น้ำเงินแก่	10 - 20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	8 - 12
เหลืองอมน้ำตาล	55 - 65	แดง	15.25
เทา	35 - 50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53 - 60	ดำ	2 - 5

2.23.7 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเราจะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ข้อนี้อาจเป็นผลมาจากเหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังจิตฝังใจแค่นั้นมา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติ และชอบสีเขียวมากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของ และบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กับความรู้สึกในเรื่องของสีของผู้ออกแบบเองด้วย

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ

2.23.7.1 สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่จะให้ความรู้สึกคึกคัก เร้าใจ

ในทางโรงงานจะถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวัง การใช้สีพวกสกุล

สีแดงเพียงเล็กน้อยอาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปและใช้สลับ ก็จะมีผลทาง
ไม่ด้านจิตวิทยาได้ นั่นคือทั้ง เป็นภัยทางด้านจิตวิทยา เช่น ทำให้รู้สึกปวดศีรษะและตาลายได้ แม้ว่าผู้ใช้

อย่างถูกต้อง และอย่างละเอียดถี่ถ้วนก็ตามที่ เช่น ไฟแดงในห้องอักรูป

สรุปแล้ว สีแดงให้ความรู้สึกที่มั่นคงสมบรูณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน ความอบอุ่น และเร้าใจ

2.23.7.2 สีส้ม. เป็นสีศศิสมองเห็นได้แต่ไกล แสดงความรู้สึกเตือนตลอดเวลา เมื่อใช้กับพวกผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาดดูเบาขึ้น

2.23.7.3 สีเหลือง ให้ความรู้สึกเปรี้ยว ร่าเริง ดีใจ มีอำนาจความมั่นคงมั่งคั่ง

2.23.7.4 สีม่วง ให้ความรู้สึกเศร้า ง่วง ลึกลับ สง่างาม มีค่า

2.23.7.5 สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเขียว สีน้ำเงินเข้มจัดอยู่ในพวกสีลึกลับ ให้ความรู้สึกสงบ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ถ่อมตัว เยือกเย็น ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน

2.23.7.6 สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตา สีใบไม้ หรือสีเขียวเข้ม ใช้ได้ก็ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม แสดงความมีฐานันดรศักดิ์

2.23.7.7 สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอ่อน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความรู้สึกพักผ่อน ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะทำให้งามเกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

2.23.7.8 สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขริม สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี ใช้ได้ก็ในเนื้อที่กว้างลดความจำของสีขาว และความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีกลางได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูแล้วสบายตา

2.23.7.8 สีดำ โดยปกติทำเป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ ให้ความรู้สึกหนักแต่มั่นคง การใช้สีดำสลับกับสีขาวในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่า มีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สักรปรก

2.23.7.9 สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้กับสีของฐานหรือที่อยู่ต่ำกว่าเพื่อเน้นให้เด่น

2.23.8 ข้อแนะนำในการใช้สี

2.23.8.1 การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่าสีที่ใช้นั้น กลมกลืนหรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีธรรมชาติมากไปทำให้หมอง ไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ตัวอย่าง เช่น อาคาร ที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีเป็นสีที่คล้ายเช่นเดียวกับท้องนา แต่อาจเน้นให้สดชื่นขึ้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

2.23.8.2 การใช้สีให้คล้อยไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่ได้รับน้ำหนัก เช่น เสาตง คาน เป็นต้น ส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝา เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีไล่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหาแก่ ทำให้เกิดการลวงตาเป็นนูนขึ้นหรือเว้าลง ถ้าใช้สีส่วนบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่ เป็นต้น

2.23.8.3 การใช้สีให้คล้อยตามวัสดุโครงสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระดาษ โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรที่จะปิดบังอำพรางความเป็นจริงหรือความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น หากอิฐด้วยสีฟ้า ให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีซึ่งใช้ได้มาก ๆ โดยไม่มีผลเสีย เพราะสีของมันจะถูกเบรคอยู่ในตัว

2.23.8.4 ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่ดีจะเป็นการบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สีที่เป็นบ้านพักอาศัยไม่ควรเป็น สีฉูดฉาด ควรให้มึนส่อนหรือสีที่ดูเบรคลงบ้าง เพราะสีที่ฉูดฉาดจะทำให้ประสาทตาของเราเหนื่อยเมื่อยถ้าไม่รู้สึกว่าได้พักผ่อนในบ้าน เมื่อเราเห็นแต่สีฉูดฉาดตรงกันข้ามกับสีของโรงมหรสพ ซึ่งเป็นที่ ๆ เราต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อสนุกตื่นเต้นเพียงชั่วคราวจึงสามารถใช้สีสด ๆ ฉูดฉาดคดกแต่งไว้

2.23.9 สีของแสง

สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือลบลวงทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียดหรือนุ่มนวลและความรู้สึก

2.23.10 สีและผิว ผลึกภัณฑ์ที่มีสีขรุขระหรือผลึกภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิวด้าน หากไม่ต้องการให้เห็นง่ายให้ใช้สีด้านหรือส่อน พวกเครื่องจักร หรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรมีสีสันเพราะจะทำให้ระคายสายตาทำงานไม่สะดวก

พยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทัพพลาสติกให้ได้เป็นลายไม้ ควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่ใช้ตามความเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องนมแม่คย 2535 : หน้า 126-131

- 2.23.11 **สีกับวัสดุ** วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภทคือ
- 2.23.11.1 สีต่าง ๆ แลคเกอร์ และ เคลือบมีหลายสี
 - 2.23.11.2 โลหะคือซุบโครเมียม นิกเกิล ซุบอลูมิเนียม มีแตกต่างกัน
 - 2.23.11.3 พลาสติก มีสีต่าง ๆ มากมาย
 - 2.23.11.4 เครื่องเคลือบดินเผา
 - 2.13.11.5 แก้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมและการศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวม

การรวบรวมข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ นำมาศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งถือเป็นข้อมูลพื้นฐาน แล้วนำมาสรุป เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยมีหลักการพิจารณา ดังนี้คือ

- 3.1.1 การศึกษา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยาทุกประเภท แล้วเลือกหาวิธีการใช้ยาของแพทย์และเภสัชกร ว่านิยมใช้ยาประเภทไหนให้แก่ผู้ป่วย รวมทั้งศึกษาประโยชน์และวิธีการใช้ยาอย่างถูกต้อง
- 3.1.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของเครื่อง เค้นและอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับยาที่ใช้ในปัจจุบัน
- 3.1.3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- 3.1.4 การศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น พฤติกรรมของผู้ใช้ ความต้องการและขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม
- 3.1.5 การศึกษา เรื่องของตลาดและความต้องการในผลิตภัณฑ์
- 3.1.6 การศึกษาวัสดุและกรรมวิธีที่ผลิตที่เหมาะสม

3.2 แหล่งรวบรวมข้อมูล

สำหรับข้อมูลที่ใช้การดำเนินการวิจัย เครื่อง เค้นบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาแบบพกพา ผู้วิจัยได้ข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแห่ง ดังนี้คือ

- 3.2.1 โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
- 3.2.2 บัญชีทางการแพทย์
- 3.2.3 สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.2.4 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 3.2.5 หอสมุดแห่งชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 การสัมภาษณ์เภสัชกรที่จำหน่ายยาทั่วไป

3.3 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

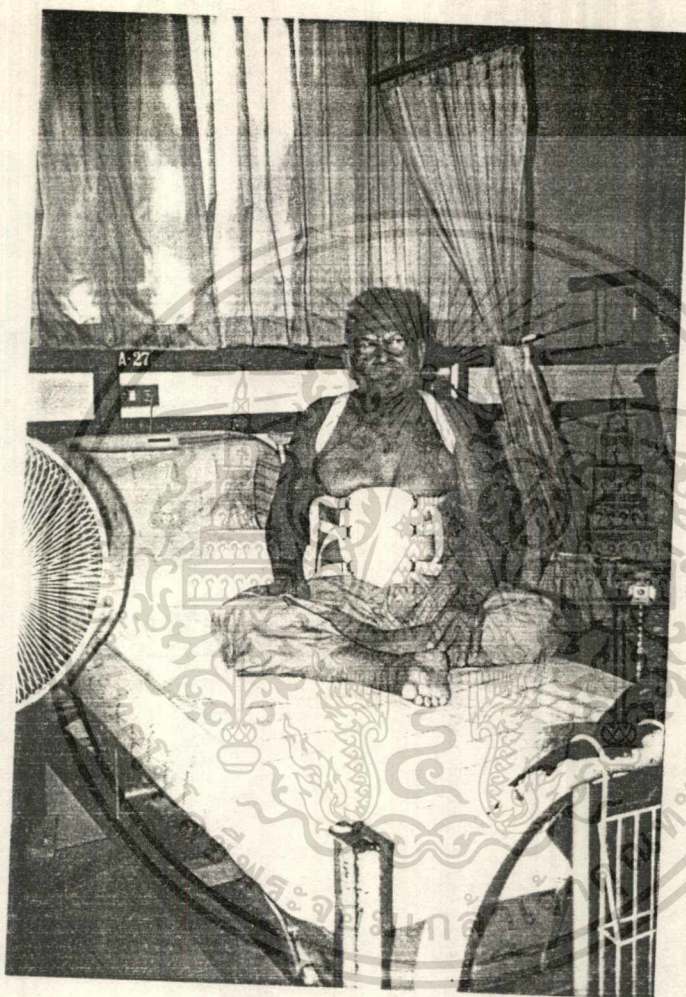
วิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเอาข้อมูลทั้งหมดมาสรุป แล้วนำผลสรุปข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ แล้วนำผลสรุปจากการวิเคราะห์มาเข้าด้วยกัน เพื่อทำการออกแบบ และเสนอในรูปแบบเพื่อการเขียนแบบเพื่อการผลิต และหั่นจำลอง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานแก่ผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด

3.4 การศึกษาข้อมูล

3.4.1 ลักษณะอาการของผู้ป่วย มีหลายประเภทจากกรที่ได้สอบถามนายแพทย์ ซึ่งได้บอกว่าในการแบ่งลักษณะอาการของผู้ป่วยซึ่งแพทย์จะแบ่งเป็นลักษณะตามอาการของโรคที่ผู้ป่วยเป็น ดังนั้นแพทย์จึงอธิบายลักษณะของผู้ป่วยที่เห็นกันในปัจจุบัน และเป็นที่เข้าใจของประชาชนไว้ 2 แบบ ดังนี้

3.4.1.1 ผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้ เป็นผู้ป่วยที่มีอาการของโรคร้ายแรงไม่สามารถที่จะช่วยเหลือตนเองในเรื่องของกิจกรรมส่วนตัว เช่น การรับประทานอาหาร การเปลี่ยนเสื้อผ้า ผู้ป่วยประเภทนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในการดูแลของแพทย์อย่างใกล้ชิด หรือมีคนคอยดูแลตลอดเวลา

3.4.1.2 ผู้ป่วยที่สามารถช่วยตนเองได้ เป็นผู้ป่วยที่มีอาการไม่รุนแรงจนไปถึงอาการที่รุนแรง สามารถขยับตัว หรืออวัยวะในร่างกายได้ และสามารถช่วยเหลือตนเองในเรื่องกิจกรรมส่วนตัว ได้ เช่น สามารถรับประทานอาหาร ยาดได้เองผู้ป่วยประเภทนี้จะมีคนดูแลก็ได้ หรือไม่มีในอาการของผู้ป่วยไม่ร้ายแรง



รูปที่ 98 แสดงลักษณะผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

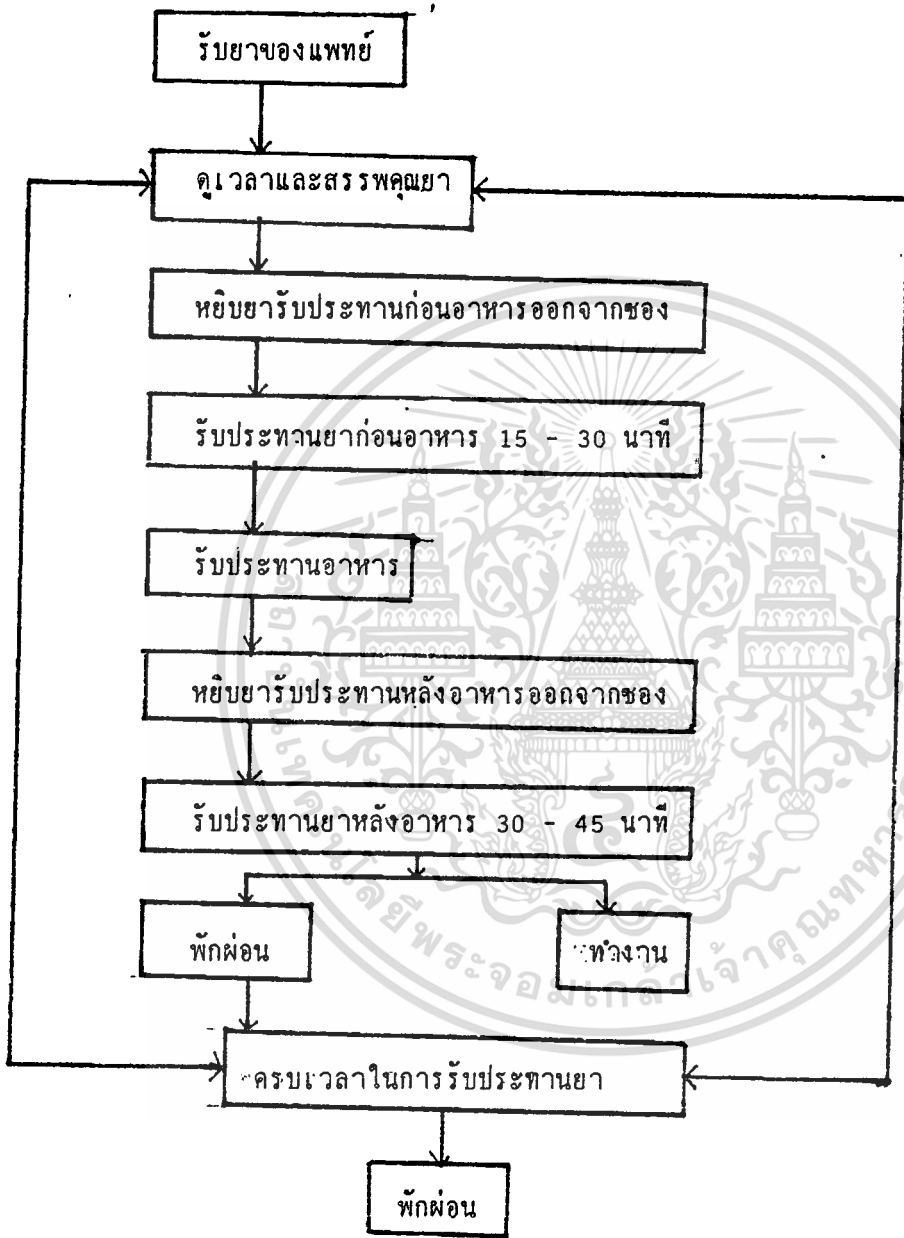


รูปที่ 99 แสดงผู้ป่วยที่สามารถช่วยตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 พฤติกรรมของผู้ป่วย มี 2 ประเภทคือ

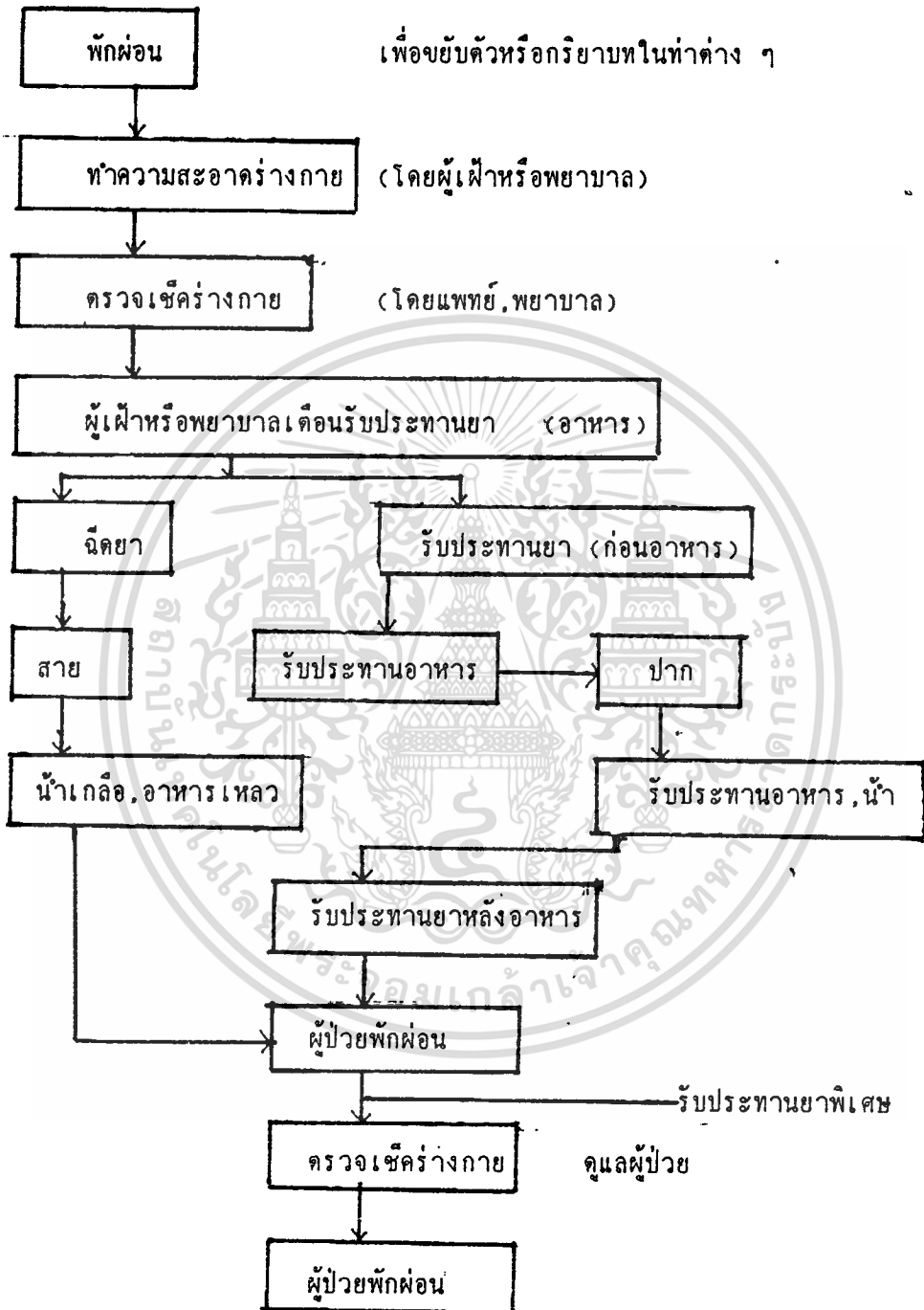
3.4.2.1 พฤติกรรมของผู้ป่วยที่สามารถรับประทานยาด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 100 แสดงพฤติกรรมของการรับประทานยาของผู้ป่วยที่สามารถช่วยตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2' พฤติกรรมของผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานยาด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้



3.4.3 ข้อจำกัดของเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยา จากการศึกษาพบว่า ก้าวร้าวรักษาของแพทย์ จะส่งจ่ายยาให้กับคนไข้ของโรงพยาบาล ซึ่งจะจ่ายยาให้เป็นยาเม็ด ให้กับผู้ป่วยมากที่สุดซึ่งมีชนิดของยาเม็ดดังต่อไปนี้

- 3.4.3.1 ยาเม็ดคอกอัด
- 3.4.3.2 ยาเม็ดเคลือบน้ำตาล
- 3.4.3.3 ยาเม็ดเคลือบฟิล์ม

ดังนั้นเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยาจะเตือนเวลาและสามารถเก็บยาเม็ด ชนิดที่กล่าวมาเบื้องต้นเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อการออกแบบจะได้มีขีดจำกัดที่แน่นอนและสามารถออกแบบ ให้ได้สัมพันธ์กับการใช้งาน

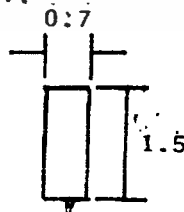
3.4.4 รูปแบบของยา มีทั้งหมดดังนี้

- 3.4.4.1 ทรงกลม
- 3.4.4.2 สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 3.4.4.3 สามเหลี่ยม
- 3.4.4.4 วงรี
- 3.4.4.5 สี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายโค้ง
- 3.4.4.5 วงกลม

รูปแบบของยาในแบบต่าง ๆ ของยาไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของตัวยา แต่เป็นเอกลักษณ์ของผู้ผลิตเท่านั้น:

3.4.5 ขนาดของยาเม็ด

3.4.5.1 ขนาดของยาเม็ดอัดคอกขนาดใหญ่สุด คือ

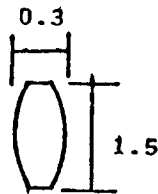
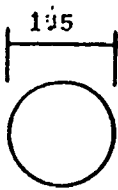


จำนวน 1000 เม็ด น้ำหนัก 1,000 กรัม

จำนวน 1 เม็ด น้ำหนัก 1 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5.2 ขนาดของยาเม็ดเคลือบน้ำตาล ขนาดใหญ่สุด คือ



จำนวน 1000 เม็ด น้ำหนักสุทธิ 1100 กรัม

จำนวน 1 เม็ด น้ำหนัก 1.1 กรัม

3.4.5.3 รูปแบบยาเม็ดเคลือบฟิล์ม ขนาดใหญ่ที่สุด คือ



3.4.6 ปริมาณการจ่ายยามักผู้ป่วย มีที่มาดังต่อไปนี้

3.4.6.1 จำนวน 20 เม็ด มาจากการสั่งยาของหม้อตามอาการของผู้ป่วย

3.4.6.2 จำนวน 30 เม็ด มาจากการสั่งยาของหม้อตามอาการผู้ป่วยระยะกลาง

3.4.6.3 จำนวน 50 เม็ด มาจากการสั่งยาของหม้อตามอาการผู้ป่วยที่เป็นมาก

3.4.7 ประเภทยาเม็ดที่รับประทาน มี 2 แบบ

3.4.7.1 รับประทานก่อนอาหาร จะรับประทานยาก่อนอาหาร 15 - 30 นาที

3.4.7.2 รับประทานหลังอาหาร จะรับประทานหลังอาหาร 30 - 45 นาที

3.4.8 เวลาในการรับประทานยา โดยปกติแพทย์จะสั่งยาให้รับประทาน 3 เวลา คือ

3.4.8.1 เวลาเช้า

3.4.8.2 เวลากลางวัน

3.4.8.3 เวลาเย็น หรือก่อนนอน

ซึ่งในบางโรคอาจจะมีการรับประทานเมื่อมีอาการของโรคเกิดขึ้น เช่น โรคหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.9 เวลาของการรับประทานยา โดยปกติแล้วยาเม็ดจะมีผลออกฤทธิ์ประมาณ 6 ชม. ดังนั้นโรงพยาบาลจะจ่ายให้ผู้ป่วยที่ที่โรงพยาบาลได้รับประทานยา 6 ชั่วโมงต่อครั้ง สำหรับผู้ป่วยที่รับยาเม็ดมารับประทานที่บ้านแพทย์จะสั่งให้รับประทานยาทุก 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อกันผู้ป่วยลืมรับประทานยาและผู้ผลิตยาจึงผลิตยาเม็ดจึงกำหนดให้รับประทานยา 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อสะดวกในการจำเวลาของการรับประทานยา

3.4.10 รูปแบบและขนาดภาชนะบรรจุยาเม็ดสำหรับรับประทาน ซึ่งโรงพยาบาลหรือคลินิกจะบรรจุยาให้ผู้ป่วย 4 รูปแบบ

3.4.10.1 บรรจุใส่ขวดรูปทรงกระบอกโลหะโค้ง

3.4.10.2 บรรจุใส่ขวดรูปทรงกระบอก

3.4.10.3 บรรจุใส่ขวดแก้ว

3.4.10.4 บรรจุลงในถุงใส่ยาพลาสติก

3.4.11 สาเหตุที่ทำให้ยาเม็ดเกิดเสื่อมคุณภาพ ซึ่งมาจากสาเหตุดังนี้ ความร้อน ความชื้น แสงและอากาศวิสกัที่มีผลต่อกรเปลี่ยนแปลงคุณภาพของยา มีแนวทางแก้ปัญหา คือ

3.4.11.1 ความร้อน ใช้ภาชนะที่ไม่นำความร้อน ไม่ยอมให้ความร้อนซึมผ่านได้ และควรมีฝาปิดภาชนะบรรจุมิดชิด เช่น แก้ว พลาสติก

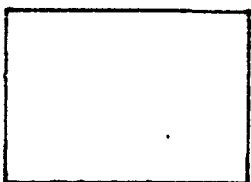
3.4.11.2 ความชื้น ใช้ภาชนะที่ไม่ยอมให้ความชื้นซึมผ่านได้ เช่น พลาสติก แก้ว

3.4.11.3 แสงและอากาศ ควรใช้ภาชนะที่มีสีทึบแสง เช่น แก้วสีชา พลาสติก

3.4.11.4 วิสกั ที่ไม่ทำปฏิกิริยากับยาที่บรรจุ เช่น แก้ว พลาสติก

3.4.12 รูปแบบภาชนะบรรจุเม็ดยา รูปแบบในกรออกแบขที่เก็บมีดังต่อไปนี้ คือ

3.4.12.1 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ข้อดี

ก. สามารถเก็บยาเม็ดได้หลายขนาด

ข. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย

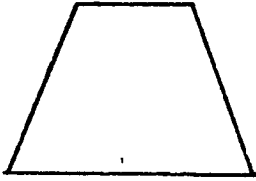
ค. สามารถพกพาได้ง่ายสะดวก

ข้อเสีย

ก. มีเหลี่ยมมุมมากจะทำให้ยาได้รับการเสียหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ปรับปรุงแก้ไขประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.12.2 รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู

ข้อดี

- ก. รูปทรงสวยงาม
- ข. สามารถเก็บยาได้ทุกขนาด

ข้อเสีย

- ก. ทำความสะอาดยาก
- ข. มีเหลี่ยมมุมมากทำให้ยาได้รับความเสียหาย

3.4.12.3 รูปทรงสามเหลี่ยม

ข้อดี

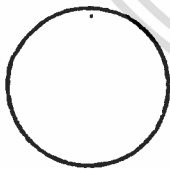
- ก. รูปทรงแปกตาสวยงาม
- ข. พื้นที่เก็บยามีลักษณะแคบจึงทำให้เม็ดยาไปกระทบ

มุมได้น้อย

ข้อเสีย

- ก. บรรจุได้น้อย
- ข. ทำความสะอาดยาก

3.4.12.4 รูปทรงกลม

ข้อดี

สามารถเก็บยาได้มากและหลายขนาดรูปทรงสวยงาม

ข้อเสีย

- ก. ทำความสะอาดยาก
- ข. ไม่สะดวกในกรรพกพา

รูปแบบภาชนะบรรจุเม็ดยา คือ รูปสี่เหลี่ยมเหมาะสมกับกกรรเก็บยาก็เม็ดยาในการพกพา

ด้วยเหตุผลที่ว่า

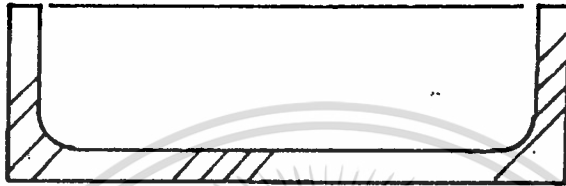
- ก. สามารถเก็บยาเม็ดยาได้หลายขนาด และหลายรูปทรง
- ข. สามารถทำความสะอาดง่าย
- ค. สามารถพกพาได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่ายกว่า

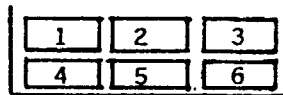
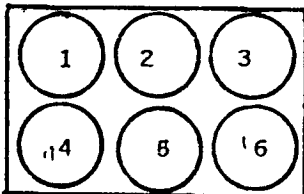
ในเรื่องของรูปสี่เหลี่ยมมีมุมมากจึงทำให้เมื่อยาไปกระทบเหลี่ยมมุมของที่ที่เก็บยาได้
ดังนั้นในการแก้ปัญหาจึงออกแบบให้รูปทรงสี่เหลี่ยมไม่มีมุมให้เป็นมุมโค้งทุกด้าน เพื่อลดการกระ-
แตกของ เมื่อยากับมุมของที่เก็บ ตามรูป



3.4.13 ขนาดของภาชนะบรรจุเมื่อยา ขนาดของภาชนะในการบรรจุยาสามารถบรรจุ
ยาเม็ดได้อย่างเดียว โดยการคำนวณขนาดของยาเม็ดที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งมีภาชนะบรรจุมีพื้นที่ ดังนี้

กว้าง	3	เซนติเมตร
ยาว	4	เซนติเมตร
สูง	1.5	เซนติเมตร

ในพื้นที่ใส่ยาเม็ด สามารถบรรจุยาเม็ดที่มีขนาด \varnothing 1.3 - 1.4 เซนติเมตร
มีความหนา .5 - .7 เซนติเมตร และมีข้อจำกัดอีกหนึ่งอย่างคือ การจัดยาให้ผู้ป่วยจะไม่เหมือน
กัน เพราะขึ้นอยู่กับอาการของผู้ป่วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.14 ฝาปิดภาชนะบรรจุยาเม็ด จากปัญหาของการไม่ทนต่อน้ำและสภาพอากาศในเมือง การฟุ้งกระจายของฝุ่น ซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของ เม็ดยาที่จะต้องป้องกันจากสิ่งแวดล้อม ภายนอก จึงจำเป็นจะต้องมีฝาเปิด-ปิด ที่มีคซิด

3.4.15 ลักษณะของการเปิด-ปิดของฝาปิดภาชนะบรรจุยา ฝาภาชนะเปิดปิดมีผลสำคัญในการเก็บเม็ดยา ดังนั้นรูปแบบของฝาปิดจะต้องมีรูปแบบดังนี้

3.4.15.1 แบบเปิดขึ้น

ข้อดี

- ก. ใช้สะดวกง่าย
- ข. ดูแลรักษาง่าย
- ค. มีพื้นที่ในการใส่ยาได้ง่าย
- ง. สวยงาม

ข้อเสีย

- ก. บานพับเสียหายง่าย
- ข. การผลิตยาก

3.4.15.2 แบบเลื่อน

ข้อดี

- ก. ผลิตง่าย
- ข. สามารถเปิดได้กว้าง
- ค. ใช้ง่ายสะดวก มีพื้นที่ใส่ยาได้ง่าย

ข้อเสีย

- ก. ไม่ทนทานต่อแรงกระแทก
- ข. บานเลื่อนหลุดง่าย
- ค. ใช้พื้นที่ในการเปิดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.16 จอภาพแสดงเวลาในการเตือนหรือแสดง เป็นหน่วยแสดงผลเป็นตัวเลข เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับวงจรนับ เพื่อแสดงสัญญาณออกมาในรูปตัวเลขให้เข้าใจได้ แสงสีที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายชนิด คือ

3.4.16.1 โดโอดเปล่งแสง (LED)

โครงสร้างโดโอดตัวธรรมดาตัวหนึ่งใช้กระแสไหลผ่านเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำให้ LED สว่างขึ้น มีเลือกใช้ได้หลายแบบทั้งขนาดและสี

3.4.16.2 แผงแสดงผลึกเหลว LCD เป็นแผงที่ค่อนข้างแปลกจากแผงแบบแอลอีดี เพราะจะต้องอาศัยแสงจากภายนอกมากระทำทำให้แสงสว่างขึ้น ใช้แรงดันน้อย เพื่อสร้างสนามไฟฟ้าให้โมเลกุลเรียงตัวตามต้องการ

3.4.16.3 แผงแสดงแบบฟลูออเรสเซนต์

ใช้แรงดันประมาณ 1-3 โวลต์ เพื่อให้ไส้หลอดเรืองแสง นับว่าเป็นแรงดันสูงมาก

สรุป จอภาพแสดงเวลาในการเตือนแสดงผล คือ ใช้จอภาพแสดงผลึกเหลว LCD สีดำ ช่วยให้มองเห็นชัดเจน ขนาดตัวเลข สูง 0.8 เซนติเมตร จำนวน 6 หลัก ขนาดของแผงผลึกเหลว กว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 4.5 เซนติเมตร

3.4.17 สวิตช์ควบคุมการทำงาน สวิตช์เป็นตัวกำหนดการ เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้าถ้าต้องการให้วงจรทำงานเพียงสัมผัสตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจร การทำงานของสวิตช์ควบคุม โดยระบบแมคคานิกส์ ลักษณะของสวิตช์มีหลายแบบ ดังต่อไปนี้

3.4.17.1 แบบกด

3.4.17.2 แบบโยก

3.4.17.3 แบบเลื่อน

3.4.17.4 แบบหมุน

3.4.18 วงจรการนับเวลาและทำงาน วงจรนับเวลาโดยการตั้ง เวลาที่จะรับประทานยา ในเครื่องแล้ววงจรมีเวลาจะเดินเวลาเมื่อครบเวลา เครื่องจะเตือนด้วยเสียง และมีสัญญาณบอกตำแหน่งที่ช่อง เกือบยาเม็ด และแสดงสัญลักษณ์บนจอภาพ เพื่อให้ทราบว่าเป็นเวลาสำหรับรับประทานยา เมื่อเปิดฝานำยาออกแล้วเครื่องจะเดินเวลานับต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.19 สัญญาณเสียงเตือน เป็นสัญญาณเตือนด้วยเสียง เพื่อให้ทราบเวลาในการรับประทานยา ระดับการรับฟังของคนมีดังนี้คือ

3.4.19.1 ระดับคนปกติได้ยินเสียงดังไม่เกิน 25 เดซิเบล

3.4.19.2 ระดับคนหูตึงเล็กน้อยเริ่มได้ยินเสียงเมื่อดัง 26-40 เดซิเบล

3.4.19.3 ระดับคนหูตึงปานกลางเริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 41-55 เดซิเบล

3.4.19.4 ระดับหูตึงมากเริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 56-70 เดซิเบล

3.4.19.5 ระดับคนหูตึงรุนแรงเริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดัง 71-90 เดซิเบล

3.4.19.6 ระดับคนหูหนวกเริ่มได้ยินเสียงเมื่อเสียงดังมากกว่า 90 เดซิเบล

ระดับของเสียงเตือนมีความดังของเสียงประมาณ เดซิเบล เป็นระดับเสียงของเครื่องเตือนบอบสัญญาณสำหรับรับประทานยารับประทานยาซึ่งใช้สัญญาณเตือนเป็นเสียง ซึ่งมีแหล่งเกิดเสียงที่แตกต่างกัน คือ

ก. เสียงเตือนแบบกริ่ง ซึ่งนิยมใช้กับนาฬิกาปลุก ที่ต้องการเสียงที่ดังในการเตือน

ข. เสียงเตือนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งนิยมใช้กับเครื่องคิดเลข เกม และของเล่น เสียงประเภทนี้สามารถสร้างเป็นเสียงดนตรีและมีความไพเราะกว่าแบบ ก.

3.4.20 พลังงาน ใช้สำหรับเครื่องเตือนแบบพกพาเป็นแบตเตอรี่ ซึ่งเหมาะสมกับเครื่องมือแบบเคลื่อนที่รูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.4.20.1 ถ่านไฟฉาย มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกและรูปทรงสี่เหลี่ยม ข้อดี

ก. มีให้เลือกหลายขนาด

ข. หาซื้อง่าย

ค. การใช้งานง่ายเหมาะสมกับงานที่ใช้แบตเตอรี่ทุกประเภท

ง. มีราคาถูก

ข้อเสีย

ค. รูปทรงมีขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับมีน้ำหนักมากเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์ที่ได้นำไปใช้

ค. ไม่สามารถใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์บางประเภท

ง. ใช้พื้นที่ในการเก็บถ่านไฟฉายมาก

จ. อายุการใช้งานน้อย

3.4.20.2 เมอคิวรี เซล เป็นถ่านสำหรับนาฬิกาข้อมือ, เครื่องคิดเลข รูปลักษณะเป็นทรงกลม

ข้อดี

ก. ให้พลังงานมากกว่า

ข. อายุการใช้งานนาน

ค. น้ำหนักเบาและมีขนาดเล็ก

ข้อเสีย

ก. หาซื้อหรือเปลี่ยนได้ยาก

ข. การบำรุงรักษายาก

ค. ไม่เหมาะสมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่

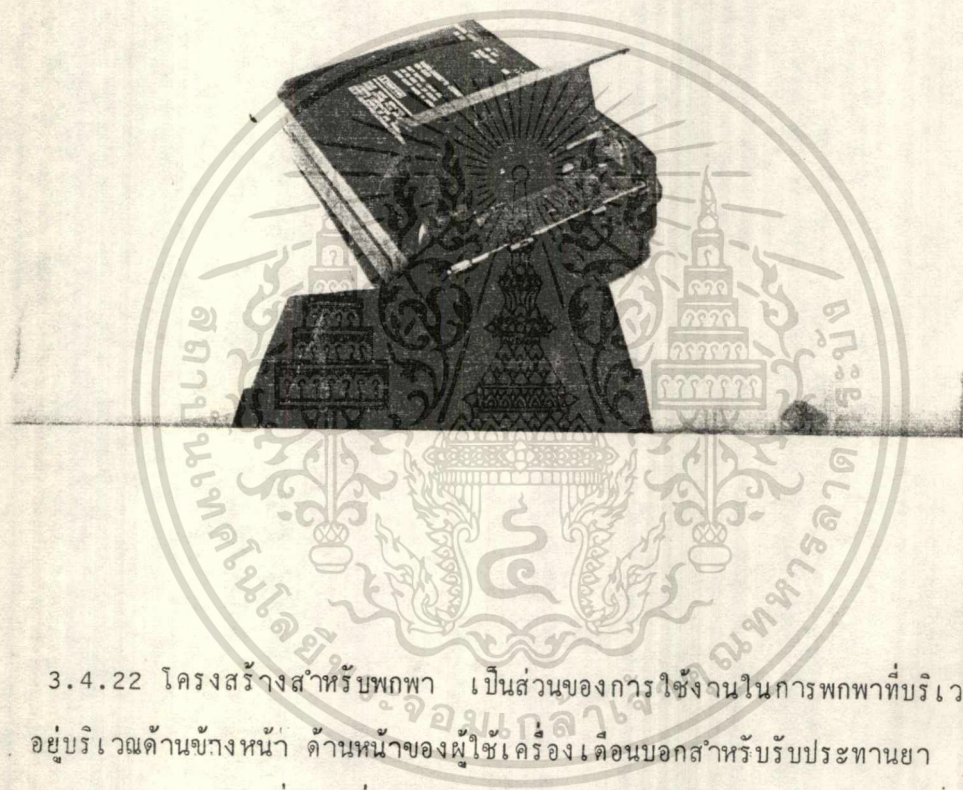
ง. ราคาแพง

พลังงาน คือ ส่วนที่ให้อุปกรณ์ทำงานในการใช้แบตเตอรี่ที่เรียกว่าถ่านไฟฉายเป็นพลังงานที่เหมาะสม คือขนาด 1.5 โวลต์ เพราะสามารถหาซื้อเปลี่ยนถ่านได้และการบำรุงรักษาง่ายกว่า

3.4.21 ฝาปิดและเปิดช่องใส่พลังงาน(แบตเตอรี่) มีส่วนสำคัญในการป้องกันฝุ่นและน้ำเข้าไปทำลายภายในของเครื่องหรืออาจจะทำให้แบตเตอรี่ได้รับความเสียหายได้ ซึ่งฝาปิด-เปิดช่องใส่แบตเตอรี่มีวิธีการผลิต 2 แบบ คือ

3.4.21.1 แบบเลื่อน

3.4.21.2 แบบฝาปิด-เปิดขึ้นลง (ยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์)



3.4.22 โครงสร้างสำหรับพกพา เป็นส่วนของการใช้งานในการพกพาที่บริเวณเข็มขัดรัดเอว อยู่บริเวณด้านข้างหน้า ด้านหน้าของผู้ใช้เครื่อง เตือนบอกสำหรับรับประทานยา เพราะเป็นจุดที่สะดวกในการพกพามากที่สุด ซึ่งโครงการสร้างสำหรับพกพามี 2 ประเภท คือ

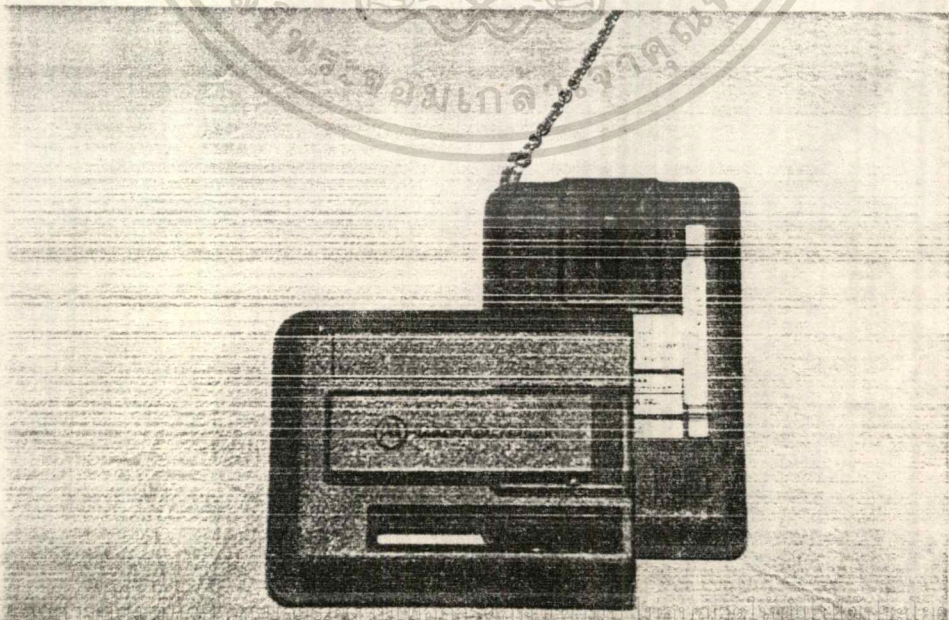
3.4.22.1 แบบหนีบ เป็นโครงสร้างสำหรับพกพาที่เวลาใช้ โดยการจับหนีบกางออก แล้วจึงเสียบไปในเข็มขัด แล้วปล่อยที่หนีบออก ตัวหนีบจะยึดเข้ากับเครื่อง โครงสร้างสำหรับพกพาได้มีวิธีการผลิตเพื่อการใช้งาน 2 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. แบบที่หนีบยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์



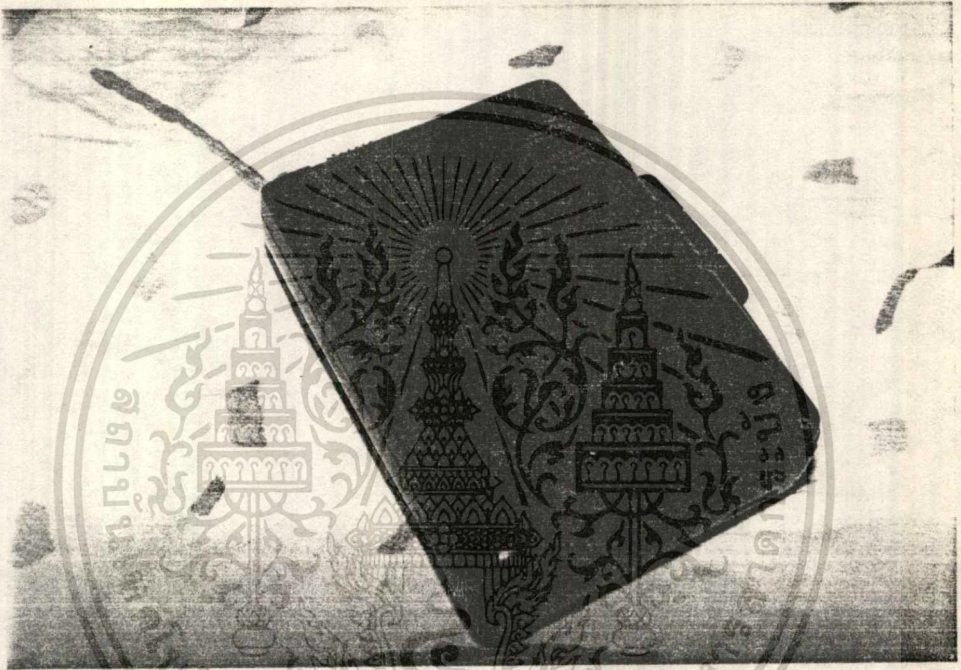
ข. แบบที่หนีบที่สามารถถอดออกจากตัวผลิตภัณฑ์ได้



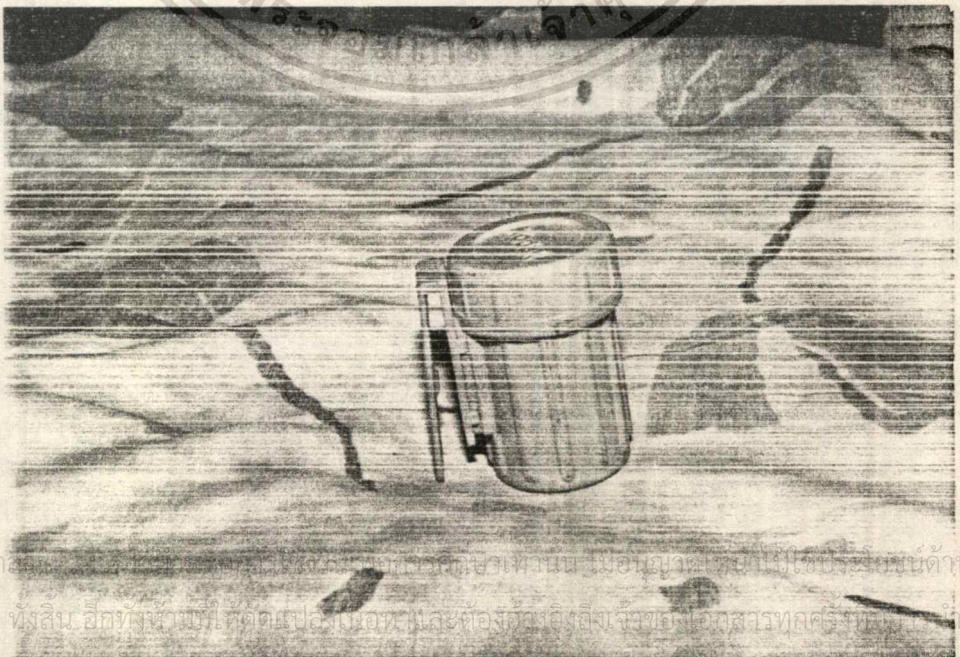
เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายขาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้น กรณีเห็นเหตุเบี่ยงเบนเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.22.2 แบบเสียบ เป็นโครงสร้างสำหรับพกพาที่เวลาใช้ โดยการจับที่เสียบ
เสียบลงไปในเข็มขัดเลยโดยไม่ต้องกดที่เสียบ โครงสร้างสำหรับพกพาแบบเสียบได้มีวิธีการผลิตเพื่อ
ใช้งาน 2 แบบ คือ

ก. แบบที่เสียบที่สามารถถอดที่เสียบออกจากผลิตภัณฑ์ได้



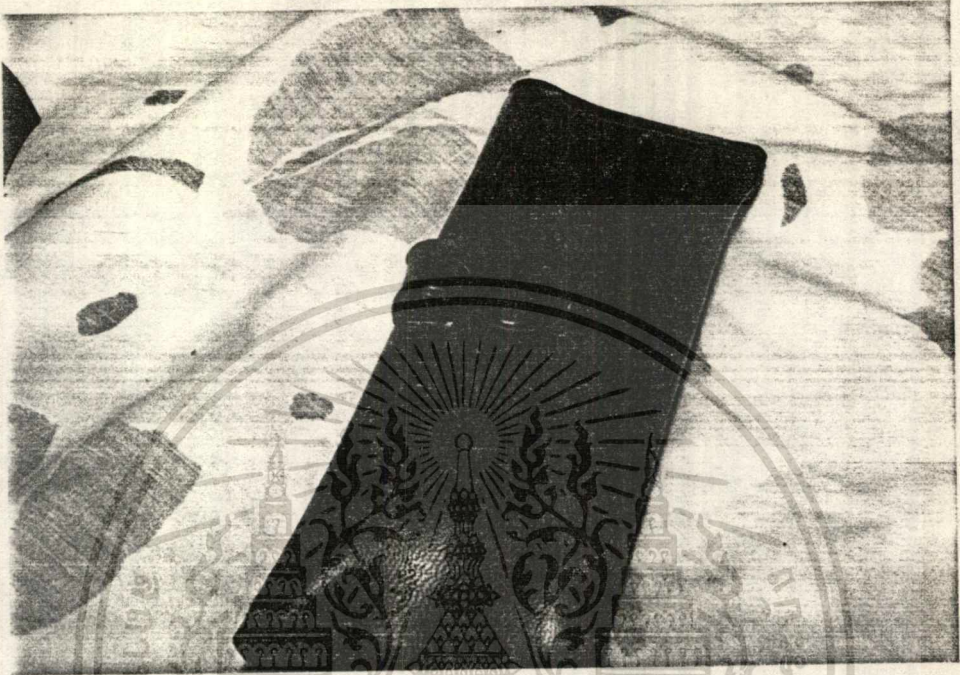
จ. แบบที่เสียบที่ยึดติดกับตัวเครื่อง



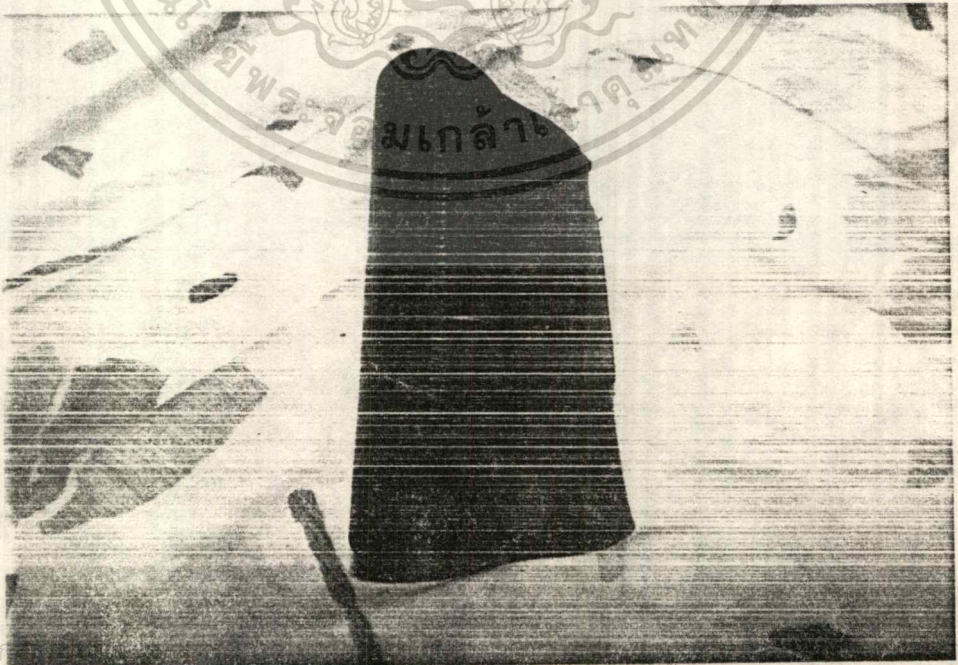
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ มีอนุญาตให้ใช้ฟรีในระดับด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเป็นเอกสารและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งไปใช้

3.4.22.3 แบบร้อยเข้ากับเข็มขัด เป็นโครงสร้างสำหรับพกพาที่เวลาใช้ โดยการร้อยเข้ากับเข็มขัด โครงสร้างแบบร้อยเข้ากับเข็มขัดได้มีวิธีการผลิตเพื่อใช้งาน

ก. แบบหูเดียว



จ. แบบ 2 หู



เอกสารนี้เป็นเอกสาร

นการค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4:23 แสดงมิติในการใช้สอย ขณะใช้งานผู้ใช้มีพฤติกรรมในการใช้งานดังนี้

3.4.23.1 ขณะพกพา

3.4.23.2 วางไว้กับที่

พฤติกรรมของเครื่องเตือนบอกสัญญาณสำหรับรับประทานยา คือการเก็บยาเม็ดรักษาโรค ในช่องเก็บแล้วพกพาโดยติดเครื่องเตือนไว้ที่เอว หรือในกระเป๋า เมื่อสัญญาณเตือนจึงนำยาออกมารับประทาน การเตือนโดยการตั้งเวลา

ระยษะมิติของผู้ใช้เครื่องเตือนคือ

ก. ระยะการเอียงของหน้าปัด (จอภาพ)	60-90°
ข. ระดับสายตาตามมาตรฐาน	0°
ค. ระดับสายตาปกติ	15°
ง. ระดับสายตาต่ำสุด	30°
จ. ขนาดของมือ	7.4- 17.6 ซม.
ฉ. ความสูงจากพื้นถึงเอว	70-80 ซม.

3.4.24 วัสดุ วัสดุโครงสร้างที่สัมผัสกับเม็ดยา ซึ่งมีหน้าที่ในการเก็บและป้องกันเม็ดยาไม่ให้เสียหายจากความร้อน ความชื้น แสงและอากาศ วัสดุที่ใช้จะต้องไม่มีปฏิกิริยาใด ๆ เมื่อสัมผัสกับเม็ดยา ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน เพราะมีผลกระทบโดยตรงกับคุณภาพของ เม็ดยาทั้งกายภาพ และเคมี วัสดุที่ใช้พลาสติก มีดังนี้

3.4.24.1 โพลีเมอร์

3.4.24.2 โพลีไฟรไฟลีน

3.4.24.3 โพลีเอทิลีน

3.4:25. ระบบการผลิต จะต้องสัมพันธ์กับวัสดุที่ใช้ด้วย เนื่องจากวัสดุที่เลือกใช้ คือ พลาสติก

ระบบการผลิต คือการขึ้นรูปด้วยการอัด หรือฉีดขึ้นรูปทรงตามความต้องการได้ง่ายและใน ระบบอุตสาหกรรมจึงผลิตโดยใช้แม่พิมพ์ช่วยกำหนดรูปร่างมาตรฐานในการผลิต และง่ายต่อการควบคุมการผลิต

3.4.26 การยึดพลาสติก การยึดพลาสติกด้วยสกรูที่ผลิตด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนคาร์บอเนต พลาสติกเข้าด้วยกัน ซึ่งรูปแบบหัวสกรูมี 2 แบบ คือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัท อุตสาหกรรมพลาสติก จำกัด

3.4.26.1 แบบสี่แฉก

3.4.26.2 แบบสองแฉก

3.4.27 สี สีของโครงสร้างเครื่อง ควรจะเป็นสีเขียวเพราะผู้ใช้เป็นผู้ป่วยจึงต้องการสีที่ให้ความรู้สึกสบายตา และไม่ระคายเคืองตาต่อผู้ป่วยด้วย สีที่ใช้ได้แก่

3.4.27.1 สีขาว

3.4.27.2 สีครีม

3.4.27.3 สีเขียว

3.4.27.4 สีฟ้า

3.4.27.5 สีวันบุหรี

สรุป สีโครงสร้างที่ใช้เป็นสีขาวหรือสีเขียว เพราะเป็นสีที่มองแล้วสบายตาช่วยให้ผู้ป่วยสบายตาขึ้น

3.4.28 การใช้กราฟฟิคตกแต่ง เป็นการเลือกใช้กราฟฟิคที่แสดงให้ทราบถึงคำสั่งในการใช้งานสวิตช์ กราฟฟิคแสดงควรอยู่บนตัวสวิตช์ หรืออยู่ในตำแหน่งด้านบนของสวิตช์ ดังรูป

ON



ON



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์

3.5.1 การวิเคราะห์ประเภทของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตีอนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตีอนา ดังนี้

3.5.1.1 THERMOSETTING

3.5.1.2 THERMOPLASTIC

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ประเภทของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตีอนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความแข็งแรงทนทาน	4	5
2	ความเหมาะสมกับงาน	3	5
3	การนำไปหลอมใหม่	1	4
4	ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4
5	ทนต่อความร้อน	3	4
6	การดูแลรักษาาง่าย	4	5
7	ทนต่อการดัด-โค้งและน้ำ	4	5
	รวม	23	34

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

สรุป เลือกใช้พลาสติกประเภทที่ 2 คือ THERMOPLASTIC เหมาะสมกับการผลิตโครงสร้างของเครื่องเตีอนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนฯ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนฯดังนี้

3.5.2.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.2.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.2.3 โพลีเอไทลีน (POLYETHYLENE PE)

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนฯ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
2	ทนต่อกรด-ด่างและน้ำ	4	3	3
3	ทนแรงกระแทก	4	3	4
4	การดูดซึมน้ำต่ำ	3	2	2
5	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
6	การดูแลรักษาง่าย	4	3	2
7	ทนต่อสภาพอากาศ	5	3	3
8	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
	รวม	35	27	26

คำชี้แจง

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

สรุปเลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตโครงสร้างของเครื่องเตือนฯ
 ไม่ว่าจะเป็นเครื่องเตือนฯ ลื่น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การวิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อของโครงสร้างเครื่องเตือนนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อของโครงสร้างเครื่องเตือนนา ดังนี้

3.5.3.1 แบบที่ 1



3.5.3.2 แบบที่ 2



3.5.3.3 แบบที่ 3



ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อของโครงสร้างเครื่องเตือนนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความเหมาะสมกับงาน	2	3	5
2	ความแข็งแรง ทนทาน	1	3	5
3	ทนต่อแรงกระแทก	3	4	5
4	การผลิตง่าย	5	4	3
5	สามารถป้องกันความชื้น	2	4	5
	รวม	13	18	23

ค่าชี้แจง

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

สรุป. เลือกใช้ลักษณะการยึดต่อโครงสร้างในแบบที่ 3 เหมาะสมกับการยึดต่อโครงสร้างเครื่องเตือนนา

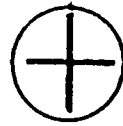
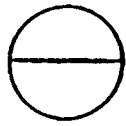
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 การวิเคราะห์ประเภทของวัสดุยึดโครงสร้างของเครื่องเตือนนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทของวัสดุยึดโครงสร้างของเครื่องเตือนนา ดังนี้

3.5.4.1 น็อตแบบหัว 2 แฉก

3.5.4.2 น็อตแบบหัว 4 แฉก



ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ประเภทของวัสดุยึดโครงสร้างของเครื่องเตือนนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความเหมาะสมกับงาน	5	4
2	ความแข็งแรง ทนทาน	4	4
3	ไม่เกิดรอยขีดข่วนต่อวัสดุโครงสร้าง	4	2
4	ความสะดวก	5	4
	รวม	18	14

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

สรุป เลือกใช้วัสดุโครงสร้างแบบสี่แฉกเหมาะสมกับวัสดุโครงสร้างของเครื่องเตือนนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านก ไรค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ผลิตสวิทช์ควบคุมการทำงานของ เครื่อง เตื่อนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทของวัสดุที่ใช้ผลิตสวิทช์ควบคุมการทำงานของ เครื่อง เตื่อนา ดังนี้

3.5.5.1 ยาง

3.5.5.2 พลาสติก (POLYMERS ABS)

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ประเภทวัสดุที่ใช้ผลิตสวิทช์ควบคุมการทำงานของ เครื่อง เตื่อนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความแข็งแรงทนทาน	3	5
2	ทนต่อกรด-ด่างและน้ำ	2	4
3	การผลิตง่าย	3	4
4	ความเที่ยงตรงในการกด	5	3
5	สะดวกในการใช้งาน	4	3
6	ความเหมาะสมกับงาน	4	4
7	การบำรุงรักษาง่าย	3	5
	รวม	24	28

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

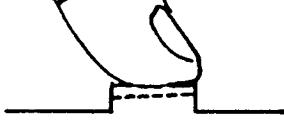
สรุป เลือกใช้พลาสติก(POLYMERS ABS)เหมาะสมกับการผลิตสวิทช์ควบคุมการทำงานของ เครื่อง เตื่อนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.6 การวิเคราะห์ประเภทของสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนฯ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทของสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนฯ ดังนี้

3.5.6.1 สวิตช์แบบกด



3.5.6.2 สวิตช์แบบโยก



3.5.6.3 สวิตช์แบบเลื่อน



3.5.6.4 สวิตช์แบบหมุน



ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ประเภทของสวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนฯ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	ความเหมาะสมกับงาน	5	3	2	1
2	การดูแลรักษาง่าย	4	2	3	2
3	สะดวกในการใช้งาน	5	4	3	2
4	อายุการใช้งานนาน	4	1	3	2
5	การผลิตง่าย	5	3	4	2
6	ใช้พื้นที่ในการใช้งานน้อย	5	4	2	3
	รวม	28	17	17	12

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

สรุป เลือกใช้สวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องเตือนฯ เหมาะสมกับการควบคุมเครื่องเตือนฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตหน้ากากกันสวิตซ์บังคับและจอภาพแสดงผล

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตหน้ากากกันสวิตซ์บังคับและจอภาพแสดงผล ดังนี้

3.5.7.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.7.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.7.3 โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE PE)

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตหน้ากากกันสวิตซ์บังคับและจอภาพแสดงผล

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
2	ทนต่อกรด-ด่างและน้ำ	4	3	3
3	ทนแรงกระแทก	4	3	4
4	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
5	ทนต่อสภาพอากาศ	5	3	3
6	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
7	การดูแลรักษาง่าย	4	3	3
	รวม	32	25	23

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

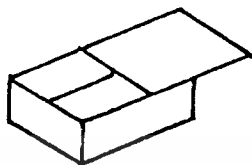
สรุป เลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตหน้ากากกันสวิตซ์บังคับ

และจอภาพแสดงผล

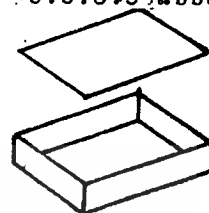
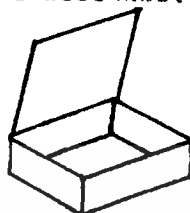
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.8 การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของหน้ากากกันฝุ่นบังคับและจอภาพของ เครื่อง เตือนา
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การเปิด-ปิดของหน้ากากกันฝุ่นบังคับและจอภาพของ เครื่อง
เตือนา ดังนี้

3.5.8.1 แบบเลื่อน



3.5.8.2 แบบบานพับ(ขึ้น-ลง) 3.5.8.3 แบบถอด



ตารางที่ 19 การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของหน้ากากกันฝุ่นบังคับและจอภาพของ เครื่อง เตือนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความแข็งแรงทนทาน	5	3	2
2	ความสะดวกในการใช้งาน	5	4	2
3	การผลิตง่าย	4	2	4
4	การดูแลรักษาง่าย	5	3	4
5	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	5
	รวม	24	16	17

คำชี้แจง

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

สรุป เลือกใช้การเปิด-ปิดแบบเลื่อนเหมาะสมกับฝาเปิด-ปิดหน้ากากกันฝุ่นบังคับและจอภาพของ
เครื่องเตือนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.9 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตช่องที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตช่องที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนา

ดังนี้

3.5.9.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.9.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.9.3 โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE PE)

ตารางที่ 20- การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตช่องที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
2	ไม่มีผลกระทบต่อสภาพต่อยาเม็ด	4	3	2
3	ทนต่อการดัด-โค้ง	4	3	3
4	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
5	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
6	การดูแลรักษาง่าย	4	3	3
7	ทนต่อสภาพอากาศ	5	3	3
	รวม	32	25	23

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

สรุป เลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตช่องเก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเตือนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.10 การวิเคราะห์ตำแหน่งการวางช่องเก็บขามัดเข้ากับเครื่องเตือนฯ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ตำแหน่งการวางช่องเก็บขามัดเข้ากับเครื่องเตือนฯ ดังนี้

3.5.10.1 แบบที่ 1

3.5.10.2 แบบที่ 2

--	--	--	--

ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ตำแหน่งการวางช่องเก็บขามัดเข้ากับเครื่องเตือนฯ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความเหมาะสมกับงาน	5	3
2	ความสะดวกในการใช้งาน	4	3
3	การทำความสะอาดง่าย	3	4
4	การใช้พื้นที่ด้านขายน้อย	5	2
5	การใช้พื้นที่ด้านกว้างน้อย	3	5
6	การผลิตง่าย	3	4
	รวม	23	21

คำชี้แจง

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

สรุป เลือกใช้ตำแหน่งการวางช่องเก็บขามัดแบบที่ 1 เหมาะสมกับช่องเก็บขาของเครื่องเตือนฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.11 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดที่ยาเม็ดสำหรับเครื่องเคี้ยว
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง
เคี้ยว ดังนี้

3.5.11.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.11.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.11.3 โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE PE)

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่องเคี้ยว

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
2	ไม่มีผลกระทบทางกายภาพต่อยาเม็ด	4	3	2
3	ทนต่อการด่างและน้ำ	4	3	3
4	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
5	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
6	ทนต่อแรงกระแทก	4	3	4
7	ทนสภาพอากาศ	5	3	3
	รวม	32	25	24

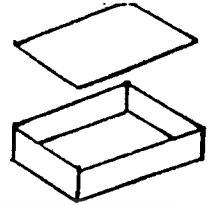
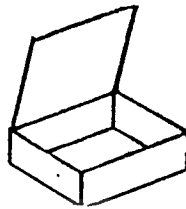
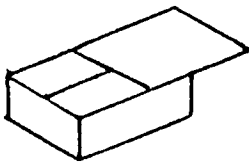
ค่าชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยมาก

สรุป เลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตฝาเปิด-ปิดที่เก็บยาเม็ด
เอกสารนี้สำหรับเครื่องเคี้ยว หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.12 การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของฝาปิดช่องเก็บยาเม็ด

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การเปิด-ปิดของฝาปิดช่องเก็บยาเม็ด ดังนี้

3.5.12.1 แบบเลื่อน 3.5.12.2 แบบบานพับ 3.5.12.3 แบบบดอคออกด้านบน



ตารางที่ 23 การวิเคราะห์การเปิด-ปิดของฝาปิดช่องเก็บยาเม็ด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกในการใช้งาน	5	4	2
2	ความแข็งแรง ทนทาน	3	4	2
3	การทำความสะอาดง่าย	3	4	5
4	การผลิตง่าย	4	3	5
5	ความเหมาะสมกับงาน	2	5	3
6	สามารถป้องกันความชื้น	3	3	2
	รวม	20	23	19

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

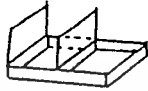
สรุป เลือกใช้การเปิด-ปิดแบบบานพับเหมาะสมกับฝาเปิด-ปิดช่องเก็บยาเม็ดของเครื่องเตือนยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

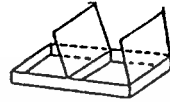
3.5.13 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของฝาเปิด-ปิดแบบบานพับสำหรับช่องเก็บขยะ
ของเครื่องเตื่อนฯ

หัวข้อที่นำมาพิจารณาการวางตำแหน่งของฝาเปิด-ปิดแบบบานพับสำหรับช่องเก็บ
ขยะของเครื่องเตื่อนฯ ดังนี้

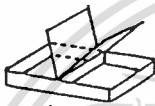
3.5.13.1 เปิด-ปิดด้านขวาทั้งหมด



3.5.13.2 เปิด-ปิดด้านซ้ายทั้งหมด



3.5.13.3 เปิด-ปิดทั้ง 2 ด้าน



ตารางที่ 24 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของฝาเปิด-ปิดแบบบานพับสำหรับช่องเก็บขยะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความสะดวกในการใช้งาน	2	2	4
2	การผลิตง่าย	3	3	5
3	การทำความสะดวกง่าย	3	3	4
4	ความเหมาะสมกับงาน	3	3	5
รวม		11	11	18

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

สรุป เลือกใช้การวางตำแหน่งของฝาเปิด-ปิดแบบบานพับชนิดเปิด-ปิดทั้ง 2 ด้านเหมาะสมกับฝา
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เปิด-ปิดช่องเก็บขยะของเครื่องเตื่อนฯ 1

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.14 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง เคื่อนา
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง
เคื่อนา ดังนี้

3.5.14.1 แก้ว

3.5.14.2 พลาสติกใส (ACRYLIC)

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง เคื่อนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	การผลิตง่าย	2	5
2	การดูแลรักษาง่าย	3	5
3	ทัศนวิสัยในการมองเห็น	5	4
4	ทนต่อการขีดข่วน	5	3
5	มีความแข็งแรงทนทาน	3	4
6	ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้	5	4
7	ความเหมาะสมกับงาน	5	5
	รวม	28	30

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

สรุป เลือกใช้พลาสติกใส (ACRYLIC) เหมาะสมกับการผลิตช่องมองที่เก็บยาเม็ดสำหรับเครื่อง
เคื่อนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.15 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งช่องมองสายตาสำหรับเครื่องเตือนนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์การวางตำแหน่งช่องมองสายตาสำหรับเครื่องเตือนนา ดังนี้

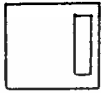
3.5.15.1 ทรงกลางชนิดด้านบน



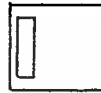
3.5.15.2 ทรงกลางชนิดด้านล่าง



3.5.15.3 ทรงกลางชนิดด้านขวา



3.5.15.4 ทรงกลางชนิดด้านซ้าย



ตารางที่ 26 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งช่องมองสายตาสำหรับเครื่องเตือนนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สามารถมองยาเม็ดได้ชัดเจน	2	4	3	3
2	ความเหมาะสมกับงาน	3	5	2	2
3	สะดวกในการใช้งาน	2	5	3	3
4	ไม่มีผลกระทบต่อเม็ดยา	4	3	2	2
5	สามารถป้องกันแสงแดดได้ดี	4	2	3	3
	รวม	15	19	13	13

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

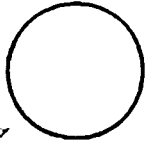
สรุป เลือกใช้การวางตำแหน่งของช่องมองยาไว้ตรงกลางด้านล่างของฝาเก็บยาสำหรับเครื่องเตือนนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.16 การวิเคราะห์รูปทรงของช่องมองที่เก็บขกเม็ดสำหรับเครื่องเตีอนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์รูปทรงของช่องมองที่เก็บขกเม็ดสำหรับเครื่องเตีอนา ดังนี้

3.5.16.1 วงกลม



3.5.16.2 วงรี



3.5.16.3 สี่เหลี่ยมจัตุรัส



3.5.16.4 สี่เหลี่ยมผืนผ้า



ตารางที่ 27 การวิเคราะห์รูปทรงของช่องมองที่เก็บขกเม็ดสำหรับเครื่องเตีอนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกในการมอง	1	4	3	4
2	สามารถมองเห็นเม็ดขกได้ชัดเจน	2	4	3	5
3	การผลิตง่าย	1	2	4	5
4	การดูแลรักษาง่าย	2	3	2	4
5	ความเหมาะสมกับงาน	1	3	4	5
	รวม	7	16	16	23

คำชี้แจง

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

สรุป เลือกใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเหมาะสมกับช่องมองที่เก็บขกเม็ดสำหรับเครื่องเตีอนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.17 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตที่หนีบสำหรับพกพาของ เครื่อง เตื่อนา

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตที่หนีบสำหรับพกพาของ เครื่อง เตื่อนา

ดังนี้

3.5.17.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.17.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.17.3 โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE PE)๕

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตที่หนีบสำหรับพกพาของ เครื่อง เตื่อนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนแรงกระแทก	5	3	4
2	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
3	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
4	ทนต่อสภาพอากาศ	5	3	3
5	ทนต่อกรด-ด่างและน้ำ	4	3	3
6	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
7	การดูแลรักษาง่าย	4	3	3
	รวม	33	25	25

คำชี้แจง

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

สรุป เลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตที่หนีบสำหรับพกพาของ เอกสารนี้ให้ เครื่อง เตื่อนา นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.18 การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพกพาของเครื่องเคื่อนา
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพกพาของเครื่อง
เคื่อนา ดังนี้

3.5.18.1 แบบหนีบ



3.5.18.2 แบบเสียบ



3.5.18.3 แบบร้อยกับเข็มขัด



ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพกพาของเครื่องเคื่อนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	การผลิตง่าย	5	3	4
2	มีความแข็งแรง	4	2	3
3	ทนต่อแรงกระแทก	4	2	3
4	สะดวกสบายในการพกพา	5	4	2
5	การดูแลรักษาง่าย	4	3	5
6	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
	รวม	27	18	20

ค่าชี้แจง

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

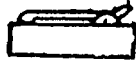
สรุป เลือกใช้โครงสร้างสำหรับพกพาแบบหนีบเหมาะสมกับโครงสร้างสำหรับการพกพาของเครื่อง
เคื่อนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.19 การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพหุบาทแบบหนึ่ง

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพหุบาทแบบหนึ่ง ดังนี้

3.5.19.1 แบบที่หนึ่งยึดกับตัวผลิตภัณฑ์ 3.5.19.2 แบบที่หนึ่งถอดออกจากผลิตภัณฑ์ได้



ตารางที่ 30 การวิเคราะห์ประเภทการใช้งานของโครงสร้างสำหรับพหุบาทแบบหนึ่ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	การผลิตง่าย	5	2
2	มีความแข็งแรง	4	3
3	ทนต่อแรงกระแทก	3	2
4	สะดวกสบายในการพกพา	4	3
5	การดูแลรักษาง่าย	5	4
6	ความเหมาะสมกับงาน	5	5
7	ความสวยงาม	3	4
	รวม	29	23

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

สรุป เลือกใช้ประเภทการใช้งานของโครงสร้างแบบหนึ่งยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับโครง

สร้างสำหรับการพกพาของเครื่องเตือนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.20 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดแบบเคอร์รี่สำหรับเครื่องเต็อนฯ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดแบบเคอร์รี่สำหรับเครื่อง
เต็อนฯ ดังนี้

3.5.20.1 โพลีเมอร์ (POLYMERS ABS)

3.5.20.2 โพลีโพรไพลีน (POLYPROPYLENE PP)

3.5.20.3 โพลีเอทิลีน (POLYPETHYLENE PE)

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ชนิดของพลาสติกผลิตฝาเปิด-ปิดแบบเคอร์รี่สำหรับเครื่องเต็อนฯ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ทนต่อการขีดข่วน	5	4	4
2	ทนต่อการด่างและน้ำ	4	3	3
3	ทนแรงกระแทก	4	3	4
4	ทนต่อสภาพอากาศ	5	3	3
5	การดูแลรักษาง่าย	4	3	3
6	ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย	5	5	5
7	ความเหมาะสมกับงาน	5	4	3
	รวม	34	25	25

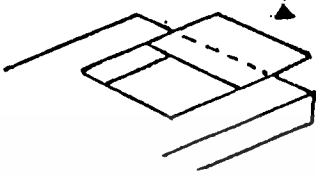
คำชี้แจง	5	หมายถึง	มากที่สุด
	4	หมายถึง	มาก
	3	หมายถึง	ปานกลาง
	2	หมายถึง	น้อย
	1	หมายถึง	น้อยมาก

สรุป เลือกใช้พลาสติกโพลีเมอร์ (POLYMERS ABS) เหมาะสมกับการผลิตฝาเปิด-ปิดแบบเคอร์รี่

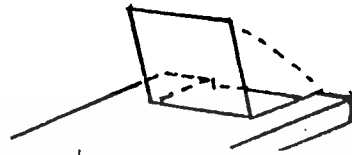
เอกสารนี้สำหรับเครื่องเต็อนฯ หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.21 การวิเคราะห์ชนิดของฝาเปิด-ปิดช่องใส่พลังงาน(แบทเตอรี่)ของเครื่องเตือนา
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ชนิดของฝาเปิด-ปิดช่องใส่พลังงาน(แบทเตอรี่)ของเครื่อง
เตือนา ดังนี้

3.5.21.1 แบบเลื่อน



3.5.21.2 แบบฝาเปิดขึ้นลง (ยึดติดกับผลิตภัณฑ์)



ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ชนิดของฝาเปิด-ปิดช่องใส่พลังงาน(แบทเตอรี่)ของเครื่องเตือนา

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความสะดวกในการใช้	5	5
2	การดูแลรักษา	4	3
3	ความเหมาะสมกับงาน	4	5
4	การผลิตง่าย	5	4
5	ความแข็งแรง	3	4
6	สามารถป้องกันการสูญหายของฝาเปิด-ปิด	1	5
	รวม	22	26

ห้า	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

สรุป เลือกใช้ชนิดของฝาเปิด-ปิดแบบฝาเปิดขึ้นลง (ยึดติดกับผลิตภัณฑ์) เหมาะสมกับเครื่องเตือนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.22 การวิเคราะห์ประเภทของเสียงเตือนสำหรับเครื่องเตือนฯ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ประเภทของเสียงเตือนสำหรับเครื่องเตือนฯ

3.5.22.1 เสียงเตือนแบบกริ่ง

3.5.22.2 เสียงเตือนแบบอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์ประเภทของเสียงเตือนสำหรับเครื่องเตือนฯ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สามารถสร้างเสียงได้หลายแบบ	2	4
2	ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วย	1	3
3	ความเหมาะสมกับงาน	3	5
4	ความไพเราะของเสียงเตือน	1	4
5	ระบบการผลิตง่าย	3	4
	รวม	10	20

คำชี้แจง

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

สรุป เลือกใช้เสียงเตือนแบบอิเล็กทรอนิกส์เหมาะสมกับเครื่องเตือนฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สรุปการางวิเคราะห์

4.1.1 วัสดุที่ใช้ผลิตโครงสร้าง คือ เป็นพลาสติกประเภท THERMOPLASTIC ซึ่งเป็นพลาสติกที่มีชื่อว่า โพลีเมอร์ เพราะมีคุณสมบัติต่อการดัด-โค้ง การบิดขวน มีความแข็งแรงทนต่อแรงกระแทก ทนต่อสภาพแวดล้อมในประเทศไทย ข้อเสียคือไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและไม่มีผลกระทบต่อทางกายภาพต่อยาเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตโครงสร้างของเครื่อง เตือนา

4.1.2 การยึดโครงสร้างของเครื่อง เตือนา ซึ่งมีลักษณะการยึดของโครงสร้างโดยใช้น็อต แบบสี่แฉกยึด และยึดโครงสร้างของพลาสติกด้วยสวามฝึดและยึดด้วยน็อต เพื่อความแข็งแรงของโครงสร้าง

4.1.3 สวิทช์บังคับเวลาของเครื่อง เตือนา คือสวิทช์แบบกด เพื่อตั้งเวลา แบบ 2 ปุ่ม คือปุ่มคำว่า MODE และปุ่ม SET ในการตั้งเวลาในการบังคับเวลา วัสดุที่ใช้ผลิตสวิทช์บังคับเวลาเป็นพลาสติก โพลีเมอร์ ในการผลิตสวิทช์บังคับเวลาซึ่งจะเป็นตัวตั้งเวลาในการรับประทานยา

4.1.4 หน้ากากกันปุ่มบังคับและจอภาพแสดงผลของเครื่อง เตือนา ซึ่งมีส่วนสำคัญในการป้องกันการกระแทก ฝุ่นละออง น้ำหรือสิ่งแปลกปลอม และกันการสัมผัสสวิทช์ กับจอภาพโดยไม่ตั้งใจ ซึ่งหน้ากากกันจะใช้พลาสติก โพลีเมอร์ ในการผลิตหน้ากาก และระบบการเปิด-ปิดของหน้ากากโดยใช้ระบบเลื่อนขึ้น-ลง เพราะมีความแข็งแรง ใช้เนื้อที่ในการเปิด-ปิดน้อย และการดูแลรักษาง่าย

4.1.5 ช่องเก็บยาเม็ด เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยการวางเรียงกันตามรูป และมีฝาเปิด-ปิดเพื่อป้องกันยาไม่ให้สกปรก เติด-ปิดแบบบานพับ ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งานและแข็งแรงทนทาน ช่องเก็บยาและฝาเปิด-ปิดโดยใช้พลาสติก โพลีเมอร์ ผลิตเป็นช่องเก็บยาและฝาเปิด-ปิด เพราะมีความแข็งแรงทนต่อการบิดขวนและไม่มีผลทางกายภาพต่อเม็ดยา

4.1.6 ช่องมองที่เก็บยา คือที่มองสำหรับเม็ดยาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถรู้จำนวนยาเม็ดที่อยู่ในช่องเก็บยาคือหรือไม่ว่า ดังนั้นช่องมองจึงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าวางไว้ตรงตำแหน่งตรงบริเวณส่วนล่างของฝาเปิด-ปิด (ตามภาพ) และใช้วัสดุที่ผลิตช่องมองคือพลาสติกใส (ACRYLIC) ซึ่งมีความแข็งแรง ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพกับเม็ดยา

4.1.7 ที่หนีบสำหรับพกพาของเครื่องเตือนนา เป็นส่วนที่ใช้หนีบในการพกพา โดยเป็นที่หนีบบนขั้วติดกับตัวผลิตภัณฑ์ เพราะมีความแข็งแรงและไม่หลุดหรือล่องจากเอกลได้ง่าย วัสดุที่ใช้ในการผลิต เป็นพลาสติก โพลีเมอร์ มีความแข็งแรง ทนต่อกรด-ด่างและน้ำ เหนียวและไม่แตกหักง่าย

4.1.8 ฝาเปิด-ปิดช่องใส่แบตเตอรี่ เป็นแบบฝาเปิดขึ้นลง (ยึดติดกับตัวผลิตภัณฑ์) เพราะฝาเปิด-ปิดชนิดนี้มีความแข็งแรง สะดวกในการใช้งาน การดูแลรักษาง่าย และสามารถป้องกันการสูญหายหรือแตกหักได้ดี

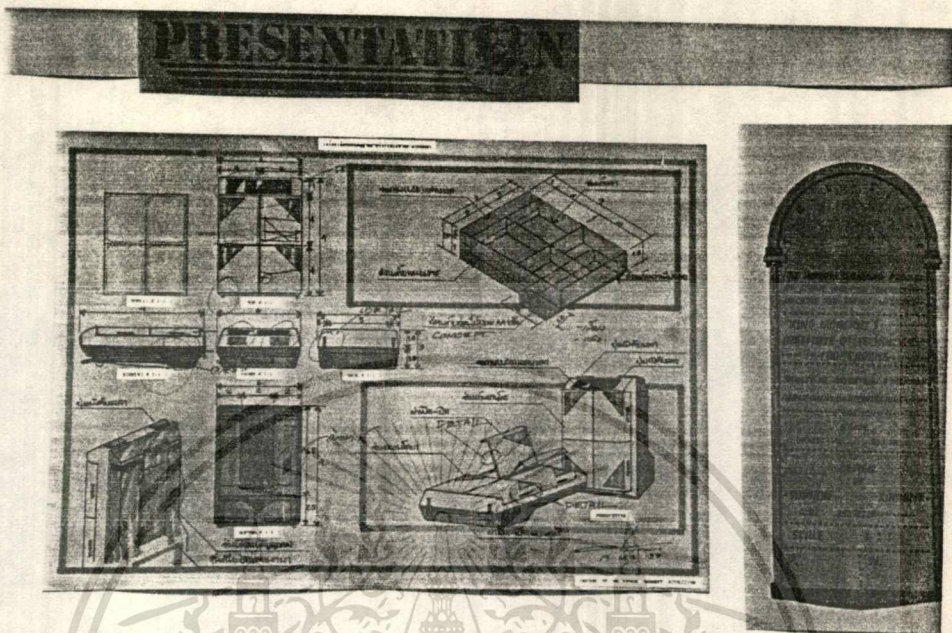
4.1.9 เสียงเตือนสำหรับเครื่องเตือนนา ใช้เสียงเตือนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถผลิตเป็นเสียงดนตรีได้หลายแบบ และยังมีควมไพเราะ เสียงดนตรีที่ใช้เป็นเสียงเตือน คือ เพลง

4.1.9.1 TWINKLE LITTLE STAR

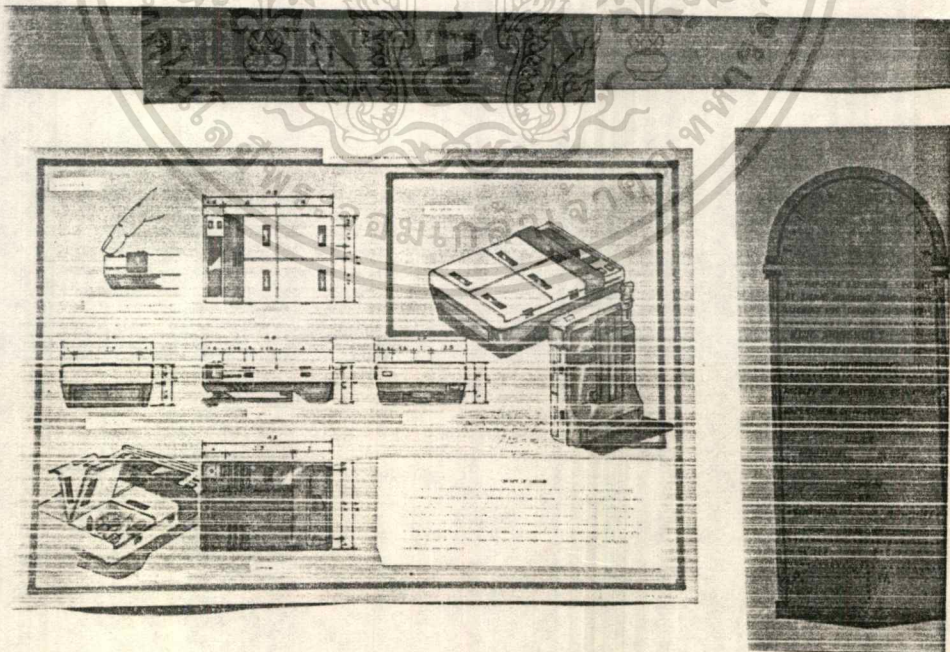
4.1.9.2 JINGLE BELLS

ซึ่งเสียงในข้อ 4.1.9.1 เป็นเสียงเตือนในการรับประทานยา ก่อนอาหาร และในข้อที่ 4.1.9.2 เป็นเพลงเตือนในการรับประทานยา หลังอาหาร

4.2 แนวทางการออกแบบ



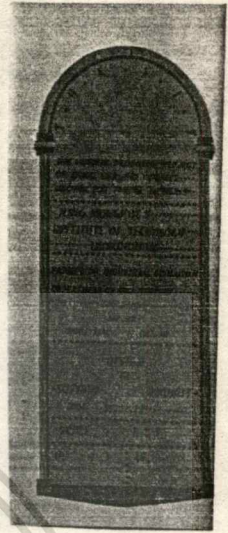
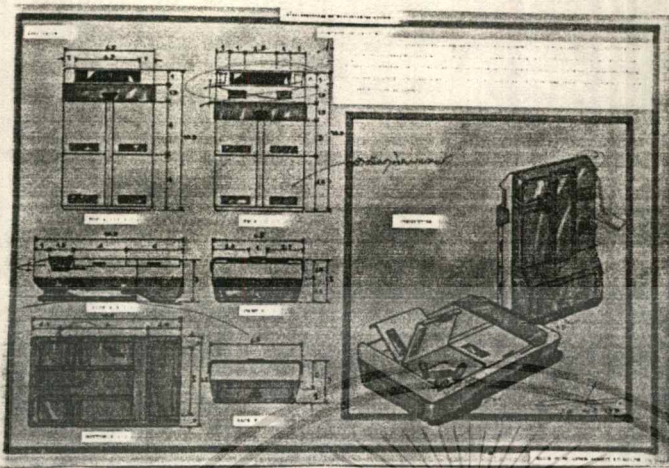
รูปที่ 102 แบบร่างครั้งที่ 1



รูปที่ 103 แบบร่างครั้งที่ 2

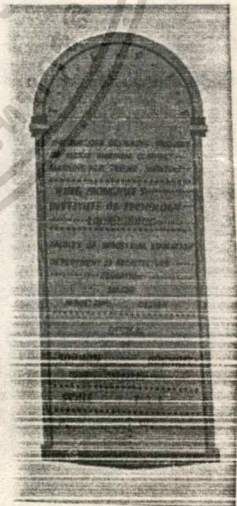
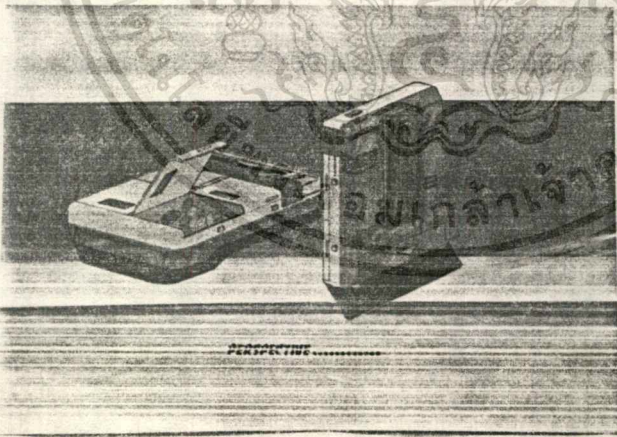
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENTATION



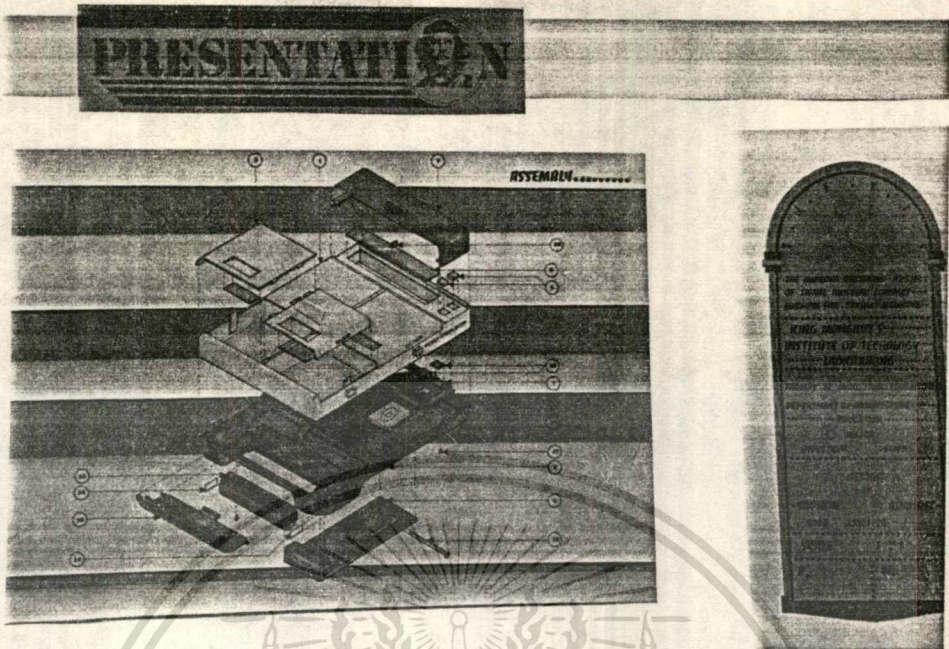
รูปที่ 104 แบบร่างครั้งที่ 3

PRESENTATION

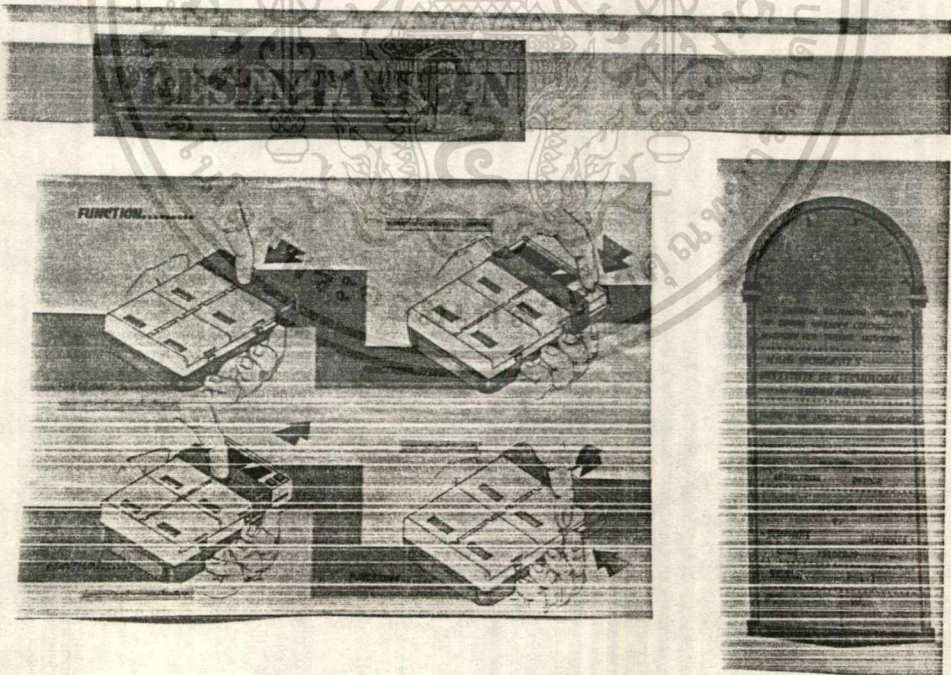


รูปที่ 105 แสดงรูป PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



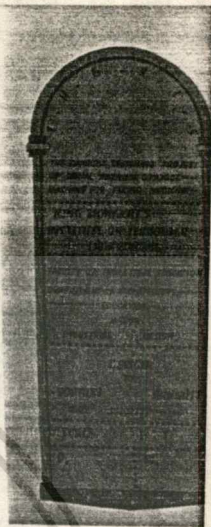
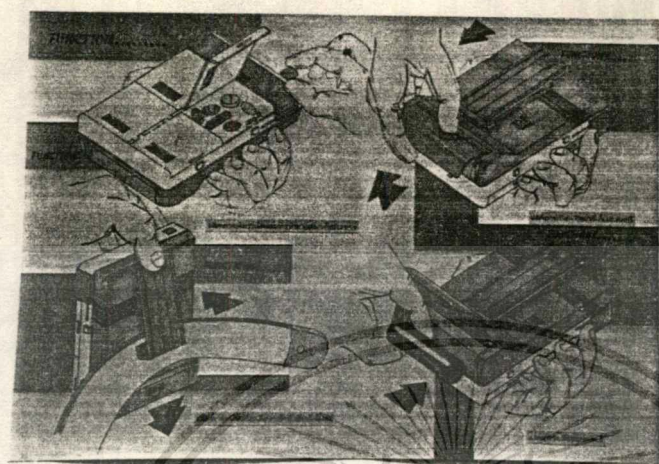
รูปที่ 106 แสดงรูป ASSEMBLY



รูปที่ 107 แสดงวิธีการใช้งาน

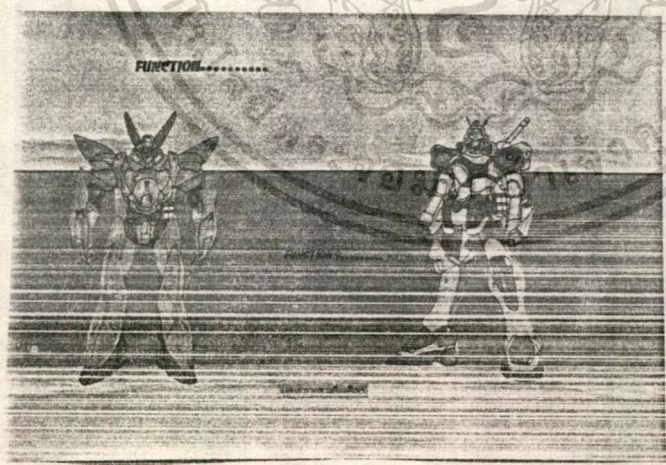
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENTATION



รูปที่ 108 แสดงวิธีการใช้งาน

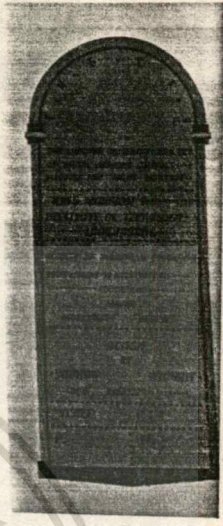
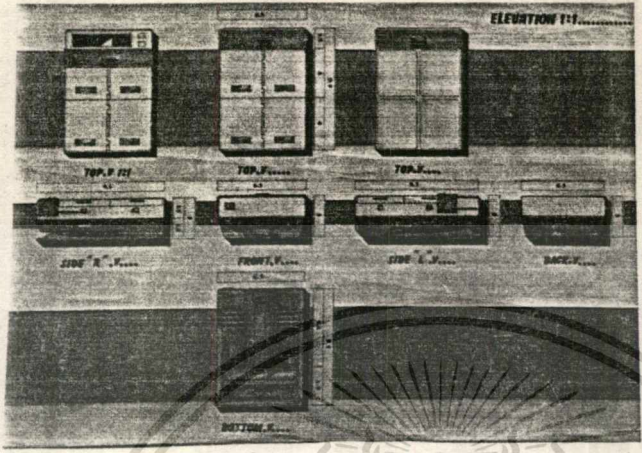
PRESENTATION



รูปที่ 109 แสดงวิธีการใช้งาน

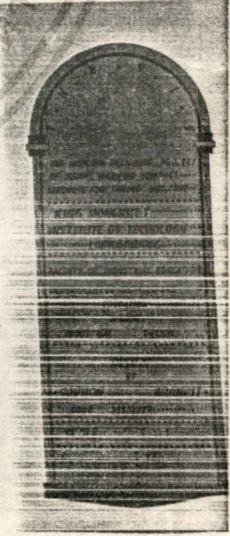
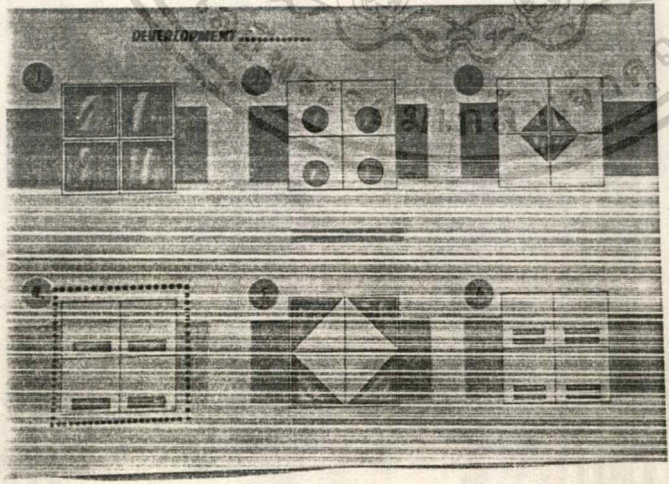
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENTATION



รูปที่ 110 แสดงรูปด้าน

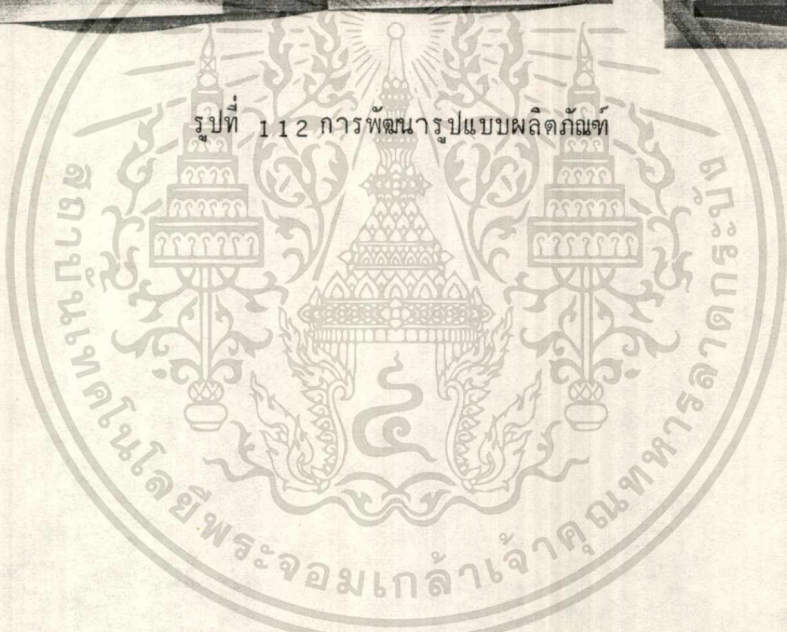
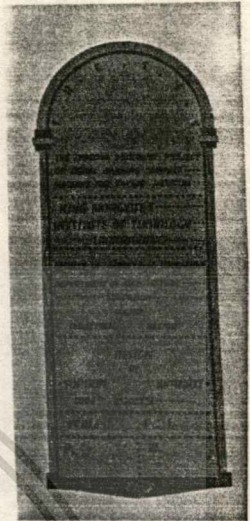
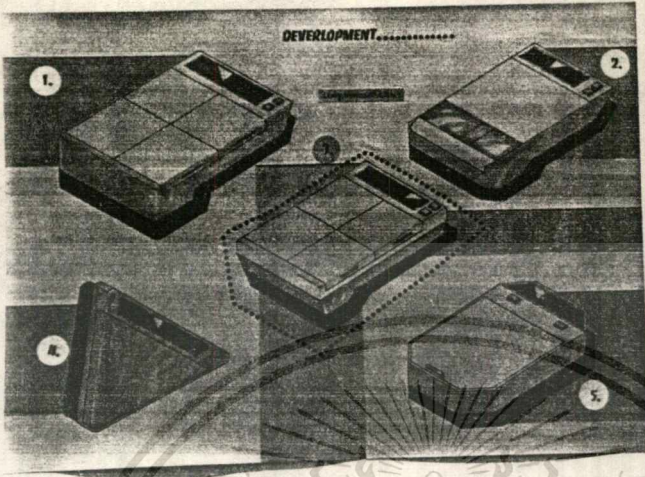
PRESENTATION



รูปที่ 111 การพัฒนารูปแบบ

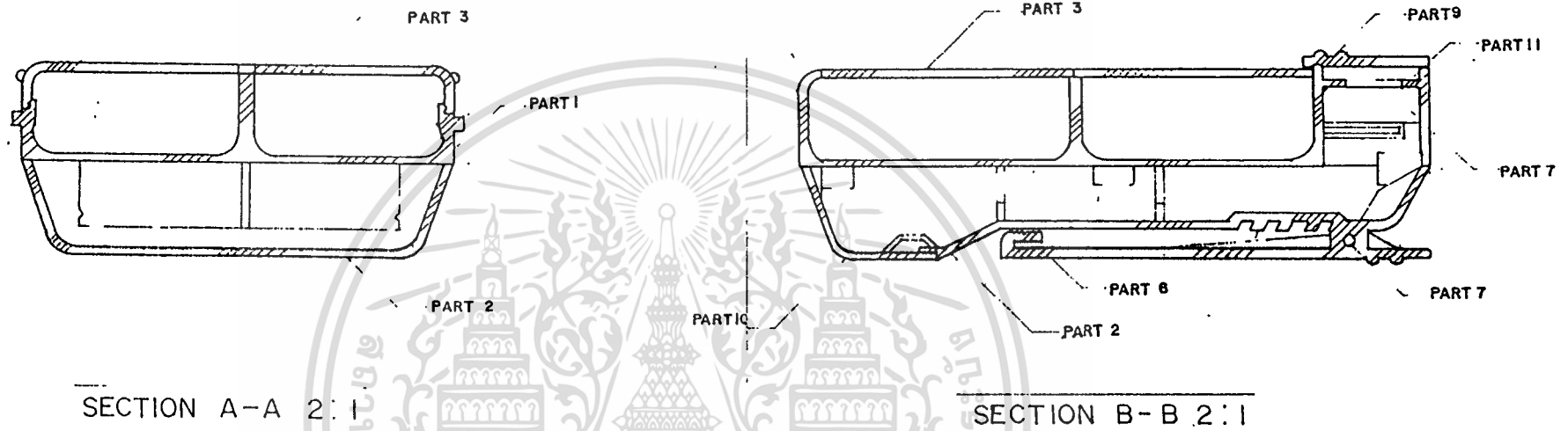
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRESENTATION



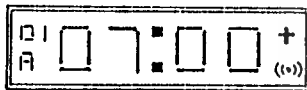
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SECTION A-A, B-B CENTIMETRE UNIT.



รูปที่ 114 WORKING DRAWING

แบบแสดงผลของจอภาพ



แสดงจำนวนในการเตือน



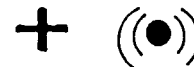
แสดงเวลา

07:00

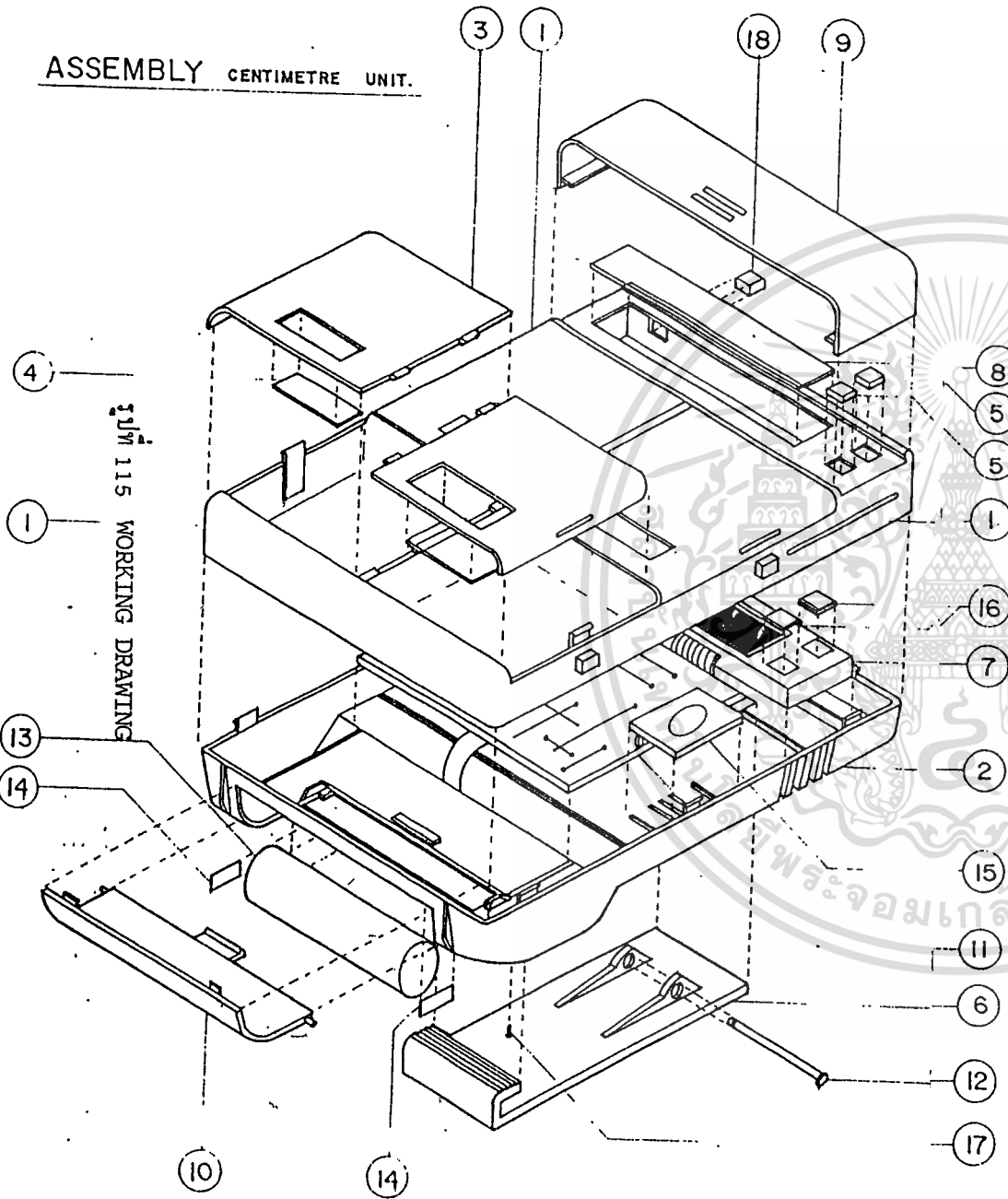
แสดงรายละเอียดของเวลา

A, P

แสดงการเตือนด้วยเสียง



ASSEMBLY CENTIMETRE UNIT.



ตารางวัสดุ

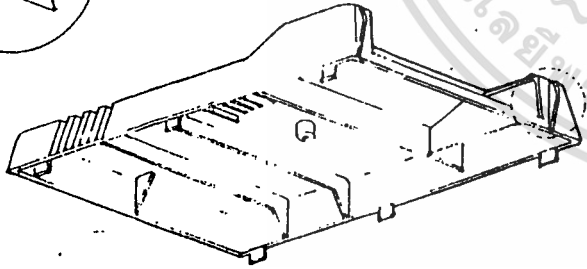
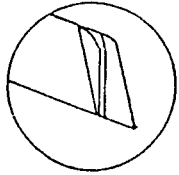
ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	วัสดุ	ขนาด (C.M.)	สี	จำนวน
1	โครงสร้างส่วนที่ 1 (ด้านบน)	พลาสติก ●	6.5 x 9.6 x 1.5	ขาว	1
2	โครงสร้างส่วนที่ 2 (ด้านล่าง)	พลาสติก ●	6.5 x 9.5 x 1.5	เขียวอ่อน	1
3	ฝาปิด-ปิดช่องเก็บยา	พลาสติก ●	4.0 x 3.2 x 0.5	ขาว	4
4	แผ่นกั้นช่องยา	พลาสติก ○	1.7 x 0.7 x 0.1	ขาวใส	4
5	ตัวทึบป้องกันเวลา	พลาสติก ●	0.7 x 0.6 x 0.3	เทาอ่อน	2
6	ที่หนีบลำหรับพกพา	พลาสติก ●	2.5 x 6.0 x 7.0	เขียวอ่อน	1
7	จอภาพแสดงผล	-	0.8 x 1.5 x 4.5	เทา	1
8	แผ่นกั้นจอภาพแสดงผล	พลาสติก ●	4.5 x 1.2 x 0.1	ขาวใส	1
9	หน้าฉากกันกระแทก	พลาสติก ●	6.7 x 1.5 x 1.5	เขียวอ่อน	1
10	ฝาเปิด-ปิดแบบคดอู๋	พลาสติก ●	6.0 x 1.5 x 1.4	เขียวอ่อน	1
11	แผ่นวงจร	-	6.0 x 9.0 x 0.1	เขียว	1
12	แกนยึดที่หนีบ	พลาสติก ●	0.3 x 2.2	โคจเมียม	1
13	แบตเตอรี่	-	0.14 x 5.0 (1.5V, AA)	-	1
14	แผ่นซีวี	ทองแดง ○	1.0 x 0.8	-	2
15	ลำโพง	-	0.10 x 0.3	-	2
16	ไมโครสวิทช์	-	0.5 x 0.5 x 0.4	ดำ	2
17	น๊อตยึด	เหล็ก ○	0.3	โคจเมียม	1
18	ไฟสัญญาณ	-	0.6 x 0.5 x 0.4	เขียวใส	1
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

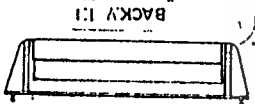
- POLYMERS ABS
- ACRYLIC
- ◡ วัสดุสำเร็จรูป

PART 2 CENTIMETRE UNIT.

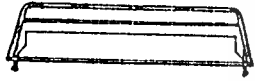
217 117 WORKING DRAWING



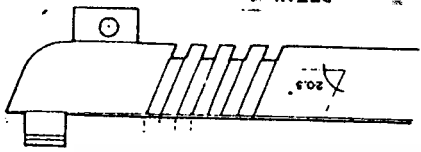
ISOMETRIC



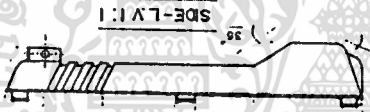
SECTION B-B 1:1



DETAIL 2
DETAIL 4



DETAIL 4



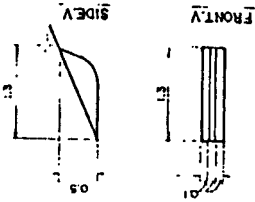
SIDE-L V 1:1

SECTION A-A 1:1



DETAIL 1
DETAIL 3

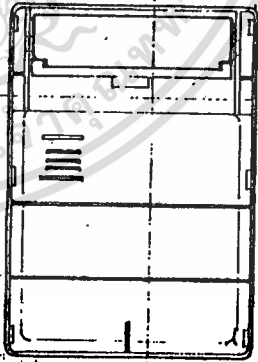
DETAIL 5



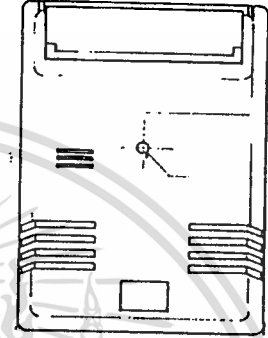
FRONT V

SIDE V

DETAIL 5



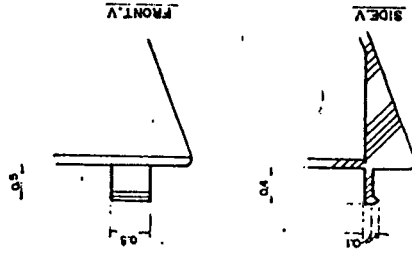
TOP V 1:1



BOTTOM V 1:1

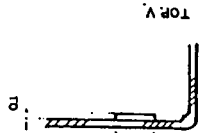


FRONT V 1:1



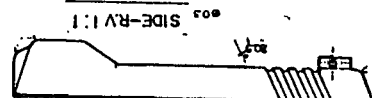
SIDE V

FRONT V

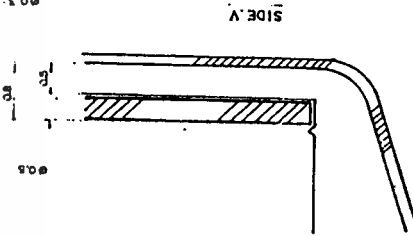


TOR V

DETAIL 1

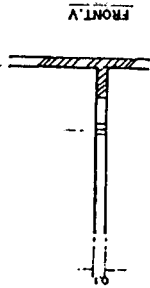


SIDE-RV 1:1

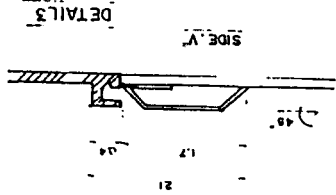


SIDE V

DETAIL 2



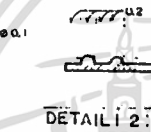
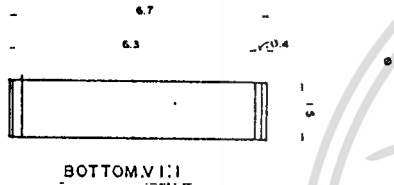
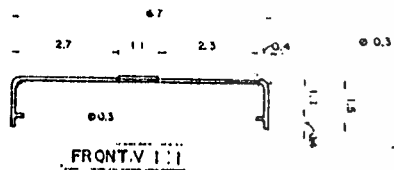
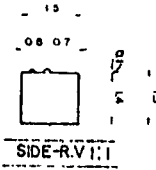
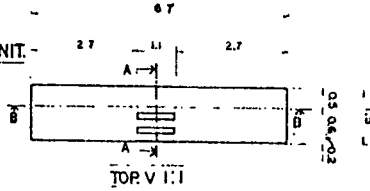
FRONT V



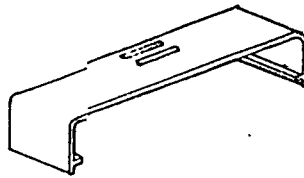
SIDE V

DETAIL 3

PART 9 CENTIMETRE UNIT.



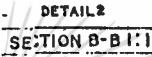
DETAIL 1



ISOMETRIC



DETAIL 2



PART 12 CENTIMETRE UNIT.



DETAIL 2 2:1



SIDE-R.V 1:1



TOR V 1:1



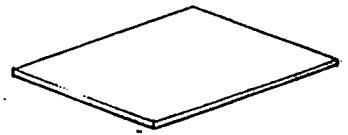
FRONT.V 1:1



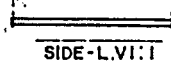
TOR V 1:1



SIDE-L.V 1:1



ISOMETRIC

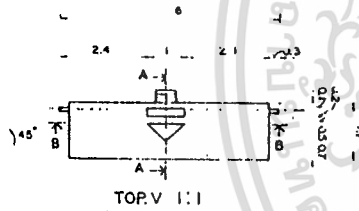


SIDE-L.V 1:1

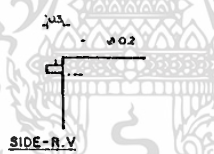


ISOMETRIC

PART 10 CENTIMETRE UNIT.



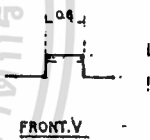
TOR V 1:1



SIDE-R.V



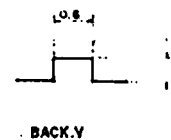
FRONT.V



FRONT.V

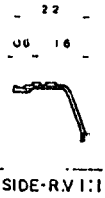


SIDE.V

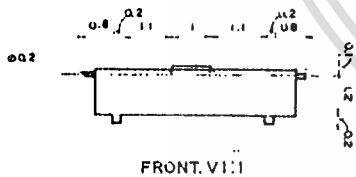


BACK.V

311119 WORKING DRAWING



SIDE-R.V 1:1

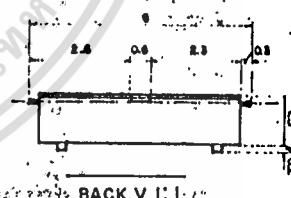


FRONT.V 1:1



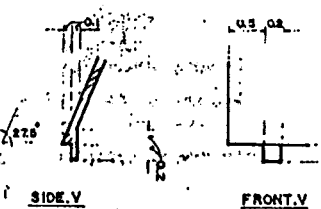
SIDE-L.V 1:1

DETAIL 3 2:1



BACK.V 1:1

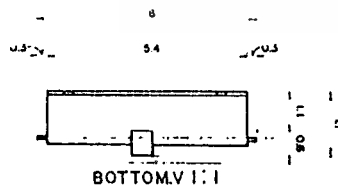
DETAIL 4 2:1



SIDE.V

FRONT.V

DETAIL 5 2:1

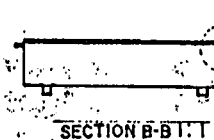


BOTTOM.V 1:1



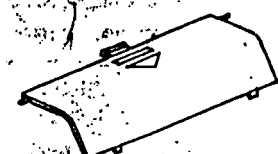
SECTION A-A 1:1

DETAIL 4



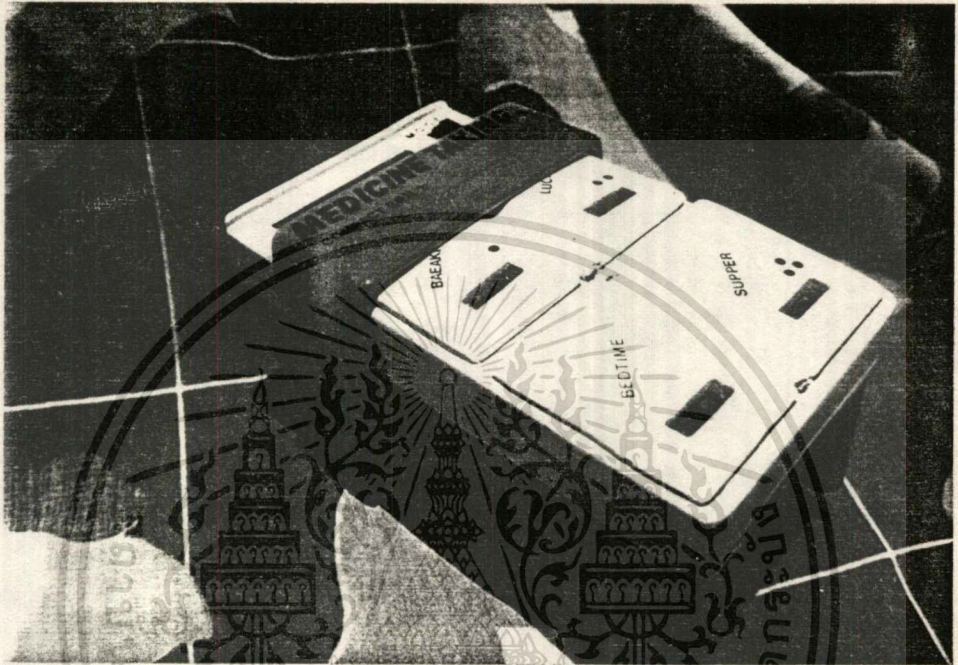
SECTION B-B 1:1

DETAIL 5



ISOMETRIC

4.4 หุ่นจำลอง



รูปที่ 120 แสดงหุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อเสนอแนะ

อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร ให้เพิ่มเติมและเปลี่ยนวัตถุประสงค์ ขอบเขตการออกแบบ ให้เป็นเครื่องเตือนาที่ที่เหมาะสมกับโรคที่มีอาการป่วยใช้ระยะเวลาในการรับประทานยายาวนาน เช่น โรคหัวใจ หรือโรคเบาหวาน เป็นต้น

ในเรื่องของช่องเก็บยาเม็ดควรจะสามารถเก็บยาเม็ดสำหรับรับประทานได้หลาย ๆ วัน ไม่ใช่เป็นการเก็บยาเม็ดสำหรับรับประทานวันต่อวัน และควรจะทำเครื่องเตือนาที่ใช้กับผู้ป่วยที่จะต้องรับประทานยาเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งอาจารย์เห็นด้วยมากกว่าที่จะเป็นเครื่องเตือนา และที่เก็บเม็ดยาสำหรับผู้ป่วยที่มีระยะเวลาของการรับประทานยาในเวลาสั้น ๆ

หน้ากากกันจอกาที่ใส่เลื่อนขึ้นลงนั้นไม่สะดวกในการใช้ เพราะช่วงยาวของหน้ากากยาวเกินไปทำให้เกิดการติดขัดเวลาเลื่อนหน้ากาก ควรจะเป็นการเปิด-ปิดแบบบานพับจะสะดวกกว่าแบบเลื่อน

อาจารย์ณอม จินทร์หมื่นไวย ขาดการศึกษาข้อมูลสถิติของโรคประเภทถาวร เพื่อนำมาสรุปการออกแบบที่เก็บยาเม็ด

อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ การเรียงลำดับของหนังสือยังไม่สมบูรณ์ข้อมูลบางหน้ายังสลับกันอยู่ ควรจะเรียงหน้าและแก้ไข คำผิดในหนังสือใหม่

บรรณานุกรม

- ก้ำพณ ศรีวัฒนกุล. คู่มือยาประชาชน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทเมดคาร์ท จำกัด. 2534.
- ธีระยุทธ สุวรรณประทีป และคณะ. เทคนิคกลไก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2532.
- มนตรี บุญชู และคณะ. การออกแบบโมลด์ฉีดพลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีสยาม. 2529.
- ยีน ภู่วารวรรณ. ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2521.
- ศิริพรณ์ สาริบุตร. เครื่องนับเม็ดยา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม. 2535.
- ศุภลักษณ์ หุ่นดี. เครื่องแยกชนิดเม็ดเลือกขาว. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม. 2535.
- สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน. 2532.
- อัจฉรา อุทิศวรรณกุล. รูปแบบเภสัชภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2536.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ยาที่ใช้สำหรับโรคเบาหวาน

1 โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่มักไม่หายขาดและจำเป็นต้องรักษาต่อเนื่องไปตลอดชีวิต โรคเบาหวานจะมีอาการที่ปรากฏให้เห็นชัดคือ ปัสสาวะบ่อยและคั่งน้ำบ่อย นอกจากนี้อาจรู้สึกง่วงเพลียและคันตามตัว ซึ่งอาการต่าง ๆ เหล่านี้มีสาเหตุจากการที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะร่างกายของฮอร์โมนชนิดหนึ่ง คือ อินซูลิน ซึ่งสร้างมาจากตับอ่อนและมีหน้าที่ควบคุมให้การใช้น้ำตาลในร่างกายให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ ผู้ป่วยจึงมีน้ำตาลในเลือดสูง น้ำตาลที่มีมากเกินไปปกตินี้จะทำให้มีปัสสาวะออกบ่อยและมาก ซึ่งเป็นผลให้ผู้ป่วยหิวน้ำบ่อยตามไปด้วยและการที่ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลเป็นพลังงานได้อย่างเต็มที่ซึ่งทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย

2 โรคเบาหวานเป็นโรคที่พบเฉพาะในผู้ใหญ่จริงหรือไม่ โรคเบาหวานอาจเกิดขึ้นได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่ ซึ่งทำให้อาจแบ่งโรคนี้ออกได้เป็น 2 พวกคือ พวกที่เกิดในเด็กและพวกที่เกิดในพวกผู้ใหญ่ การที่จำเป็นต้องแบ่งออกเป็น 2 พวกก็เพราะสาเหตุของการเกิดโรคไม่เหมือนกันและการรักษาที่แตกต่างกันด้วย ความแตกต่าง 2 พวกนี้ปัจจุบันพบว่ามีรายละเอียดปลีกย่อยมากมายแต่ที่สำคัญและควรจะทราบคือ โรคเบาหวานในเด็กจำเป็นต้องใช้อินซูลินฉีดรักษาเท่านั้น การใช้ยารักษาเบาหวานชนิดกินจะไม่ได้ผล ส่วนโรคเบาหวานในผู้ใหญ่อาจจะใช้ฉีดอินซูลินหรือยารักษาเบาหวานชนิดกินก็ได้แล้วแต่กรณี ในประเทศไทยโรคเบาหวานที่พบส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่เกิดในผู้ใหญ่พวกที่เกิดในเด็กพบน้อยเมื่อเทียบกับคนตะวันตก

3 ทำอย่างไรจึงจะทราบว่าเป็นโรคเบาหวานหรือไม่ การวัดน้ำตาลในเลือดเป็นวิธีที่จำเป็นที่สุดในการช่วยวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานหรือไม่ วิธีที่ใช้วัดโดยทั่วไปตามโรงพยาบาลต่าง ๆ คือให้อุดอาหารและเครื่องคั่งทุกชนิดหลังเที่ยงคืนและเจาะเลือดตอนเช้า ซึ่งถ้าระดับน้ำตาลช่วงนั้นสูงเกินกว่า 120 หน่วย (มก.%) ก็อาจสงสัยได้ว่าเป็นโรคเบาหวาน ในคนปกติระดับน้ำตาลในเลือดอาจขึ้นลงได้ในบางเวลาของวันแล้วแต่การกินอาหาร หลังกินอาหาร หลังกินอาหารใหม่ ๆ จะมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 120 หน่วยได้ ทั้งนี้เพราะน้ำตาลจะถูกดูดซึมจากทางเดินอาหารเข้าไปในกระแสเลือดเป็นจำนวนมากเกินกว่าที่ร่างกายเอาไปใช้ได้ทันที แต่ระดับน้ำตาลในเลือดจะลดลง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำกว่า 140 หน่วยภายในระยะ 2 ชั่วโมงหลังกินอาหาร ดังนั้น ถ้าตรวจพบว่าระดับน้ำตาลสูงกว่า 140 หน่วยในเวลา 2 ชั่วโมงหลังกินอาหารก็อาจถือได้ว่าเป็นโรคเบาหวาน อย่างไรก็ตามค่าที่กำหนดให้เป็นอย่างหยاب ๆ การวิจัยชี้ว่าเป็นเบาหวานหรือไม่จะต้องอาศัยแพทย์ เพราะยังมีองค์ประกอบหลายอย่างที่จะต้องคำนึงถึง นอกจากนี้วิธีการวัดระดับน้ำตาลในเลือดยังมีหลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีอาจให้ค่าแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย สำหรับการตรวจปัสสาวะนั้นถ้าพบว่ามีน้ำตาลในปัสสาวะจะแสดงว่าระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากแล้ว (โดยทั่วไปจะสูงกว่า 180 หน่วย) วิธีนี้ผู้กระเจาะเลือกไม่ได้แต่ก็สามารถใช้ได้ในส่วนใหญ่ ทั้งนี้เพราะโรคของไตบางชนิดก็อาจทำให้มีน้ำตาลในปัสสาวะได้ทั้ง ๆ ที่ระดับน้ำตาลในเลือดไม่สูงนัก อย่างไรก็ตามการตรวจน้ำตาลในปัสสาวะก็ทำได้ง่ายสะดวกและไม่ต้องเจ็บตัว อาจใช้เป็นวิธีทดลองอย่างรวดเร็วเบื้องต้นและควรตรวจเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินผลการรักษาด้วย วิธีการตรวจปัสสาวะที่ดีควรปัสสาวะทิ้งก่อนและค่อยปัสสาวะออกมาตรวจภายใน $\frac{1}{2}$ ชั่วโมงต่อมา ทั้งนี้เพราะปัสสาวะที่ค้างอยู่เก่าอาจทำให้ค่าที่ควรจะเป็นจริงในขณะนั้นคลาดเคลื่อนไปได้

4 โรคเบาหวานมีอาการและโรคแทรกซ้อนอะไรบ้าง? ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดสูงโดยไม่มีอาการ จำเป็นจะต้องรักษาหรือไม่? อาการของโรคเบาหวานที่แสดงให้เห็นบ่อย ๆ คือปัสสาวะมาก หิวน้ำบ่อย อ่อนเพลีย เป็นแผลหายช้า ติดเชื้อง่าย ซึ่งอาการดังกล่าวเป็นผลสืบเนื่องมาจากการที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ ในผู้ป่วยบางรายอาจไม่สังเกตว่าผิดปกติ เพราะอาการค่อยเป็นขึ้นทีละน้อยจนผู้ป่วยเคยชิน แต่ถ้าปล่อยทิ้งไว้โดยไม่ควบคุมระดับน้ำตาลให้เป็นปกติก็อาจมีผลทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้บ่อยขึ้นในระยะยาว โรคแทรกซ้อนที่สำคัญได้แก่ตาอาจจะมีมองไม่เห็นไม่ชัดหรือบอดไปได้ เนื่องจากประสาทตาถูกทำลายและเป็นต้อกระจก ไตอาจเสื่อมประสิทธิภาพในการทำงานลง ประสาทของร่างกาย โดยเฉพาะส่วนที่รับความรู้สึกจะทำงานผิดปกติทำให้บริเวณของร่างกายที่เลี้ยงโดยประสาทส่วนนั้น ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นบริเวณปลายแขนและขา ไม่สามารถรับความรู้สึกเจ็บปวดและหนาวร้อนได้เป็นปกติ หลอดเลือดแดงขนาดเล็กจะเสื่อมลง เป็นเหตุให้เกิดโรคความดันเลือดสูงและการหมุนเวียนของโลหิตไม่ดี ซึ่งก็เป็นผลให้เป็นแผลหายยาก ดังนั้นจุดประสงค์ที่สำคัญในการรักษาโรคเบาหวาน คือ ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติเพื่อรักษาอาการที่เกิดขึ้นและป้องกันภาวะการแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาวถึงไม่มีอาการขณะนี้ควรเอาใจใส่รักษาเป็นการป้องกันโรคตา ไตและประสาทดังกล่าวแล้วข้างต้น

5 ยาที่ใช้รักษาโรคเบาหวานมีกี่ชนิด อะไรบ้างและควรจะใช้อย่างไรจึงจะปลอดภัย ยาที่ใช้รักษาโรคเบาหวานอาจแบ่งออกได้ง่าย ๆ เป็น 2 ชนิด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์อันดีแก่สาธารณชนจึงได้เผยแพร่โดยไม่หวังกำไรใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหลังอันดีของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ยาฉีด ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ **อินซูลิน** เป็นการรักษาโดยให้ฮอร์โมนอินซูลินทดแทนแก่ร่างกายซึ่งขาดแคลน ดังนั้นถ้าใช้ได้อย่างถูกต้องก็จะสามารถควบคุมน้ำตาลในเลือดได้ อินซูลิน ที่มีใช้กัน เป็นฮอร์โมนที่สกัดมาจากตับอ่อนของวัวและหมู เป็นส่วนใหญ่ชนิดที่สกัดจนบริสุทธิ์มาก จะมีราคาแพงกว่าชนิดธรรมดาถึงไม่บริสุทธิ์นัก แต่ใช้ได้ผลเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีอินซูลินที่ออกฤทธิ์รวดเร็วปานกลาง และออกฤทธิ์ช้า ซึ่งแพทย์จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายไป

ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่เป็นในเด็กจำเป็นต้องใช้อินซูลินอย่างเดียวในการรักษา จะใช้ยารักษาเบาหวานชนิดกินไม่ได้ สำหรับผู้ป่วยหรือพ่อแม่ของผู้ป่วยโรคเบาหวานซึ่งจำเป็นต้องใช้ ยาอินซูลิน ควรที่จะหัดฉีดยาเอง เพราะจำเป็นต้องฉีดยาติดต่อกันทุกวันตลอดชีวิต วิธีการฉีดยานี้ใช้ฉีดใต้ผิวหนังและควรเปลี่ยนที่ฉีดสลับกันไปเรื่อย ๆ อย่างฉับที่ทุกวันเพราะอาจทำให้เกิดอาการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังได้ บริเวณหน้าท้องและต้นขา ต้นแขนเหมาะที่จะใช้ฉีด ขนาดของยาที่ใช้จะต้องให้แน่ใจว่าถูกต้อง เนื่องจากอินซูลินมีจำหน่ายในขนาดความเข้มข้นต่างกันและหลักฉีดยาก็มีหลายแบบ เช่น สำหรับฉีดยา 40 ยูนิต 80 ยูนิต และในระยะหลังมี 100 ยูนิต เพิ่มขึ้นมามาก ดังนั้นต้องซักถามแพทย์ให้แน่ใจเพื่อจะได้ใช้ยาได้ถูกต้องจริง ๆ

อันตรายที่สำคัญจากการใช้ยาอินซูลิน คือ ถ้าใช้ยามากเกินไป จะทำให้น้ำตาลในเลือดลดต่ำลงมากเป็นผลให้มีอาการใจสั่น เหงื่อแตก หมดสติ และถ้ารุนแรงอาจมีอาการชักกระตุกช็อค หรือหมดสติเข้าขั้นโคม่าได้ ในกรณีที่เริ่มมีอาการดังกล่าวให้กินน้ำตาลชนิดใดชนิดหนึ่งเข้าไปทันที อาจจะเป็นในรูปของน้ำตาลก้อนหรือน้ำหวานก็ได้ แต่สารที่มีรสคล้ายน้ำตาล เช่น โซลิตาเมท หรือซัคคารินใช้ไม่ได้ในกรณีนี้ เนื่องจากระดับน้ำตาลในเลือดไม่คงที่ตลอดเวลา อาจเปลี่ยนแปลงได้ เช่นหลังจากการออกกำลังกายระดับน้ำตาลในเลือดจะลดต่ำลงได้มาก ดังนั้นผู้ป่วยที่ได้รับอินซูลินควรที่จะหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายอย่างหนักในช่วงที่ไม่สบายและมีอาการเบื่ออาหารอาจจะต้องลดขนาดของอินซูลินที่ใช้ลง ควรปรึกษาแพทย์ก่อนว่าจะเปลี่ยนแปลงการใช้อินซูลินอย่างไรดีจึงเหมาะสม แต่ถ้าทำไม่ได้ให้งดการใช้อินซูลินในวันนั้นลงจะเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุด

5.2 ยากิน สำหรับโรคเบาหวานจะมีผลระดับน้ำตาลในเลือดได้โดยจะกระตุ้นให้ตับอ่อนสร้างอินซูลินมากขึ้น หรือทำให้ร่างกายสามารถใช้น้ำตาลได้เพิ่มขึ้น ยาเหล่านี้ใช้ไม่ได้ผลสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานในเด็ก ยาที่รู้จักกันโดยทั่วไปได้แก่ **ไกลเบนคาไมด์** ในชื่อการค้า เช่น **ควานิล** ยาเหล่านี้อาจมีผลทำให้เกิดการแพ้ยาในรูปของผื่นคันตามผิวหนัง คลื่นไส้ อาเจียน และอาการพิษอาจรุนแรงขึ้น ถ้าใช้ในผู้ป่วยที่เป็นโรคตับและไต ยากินสำหรับโรคเบาหวานอาจมีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำลงได้มากจนเป็นอันตรายได้ แม้ว่าจะเกิดขึ้นไม่บ่อยเท่าอินซูลิน ดังนั้น ผู้ป่วยจึงต้องระวังและสามารถแก้ไขเบื้องต้นสำหรับภาวะดังกล่าวได้ดังที่กล่าวไว้แล้วใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่มีการมิได้ ทั้งนี้ก็ทั้งทำมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ เรื่องอินซูลิน ขอบหน้าสนใจเกี่ยวกับยาประเภทนี้คือ มีรายงานว่าผู้ที่ใช้น้ำตาลควบคุมระดับน้ำตาลใน:

เลือดมีอัตราในการตายสูงกว่าผู้ที่ใช้อินซูลินหรือระวังเรื่องอาหารโดยไม่ใช้ยาเลย อย่างไรก็ตาม ยาเหล่านี้ก็มีประโยชน์มากในการรักษาโรคเบาหวานเฉพาะในรายซึ่งมีอาการไม่รุนแรง

6 การควบคุมน้ำตาลในเลือดโดยไม่ใช้ยา การรักษาเบาหวานที่สำคัญที่สุดนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับยา จะต้องควบคุมอาหารให้ถูกส่วนและปริมาณอาหารต่อวัน ควรจะต้องให้ใกล้เคียงกันตลอดทุกวันไม่ควรกินอาหารจุกจิกและพยายามหลีกเลี่ยงอาหารที่มีรสหวานจัดในแง่ของสัดส่วนของอาหาร แต่ลักษณะที่ควรกินแต่ละวันนั้นขึ้นอยู่กับความเห็นของแพทย์และนักโภชนาการเป็นหลัก ทั้งนี้เพราะอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานควรที่จะได้รับการแนะนำให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายมากกว่าจะกำหนดเป็นสูตรตายตัว เนื่องจากอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลจะเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือดได้ง่ายกว่าอาหารประเภทอื่น จึงควรจำกัดปริมาณที่กิน โดยทั่วไปควรจะกินอาหารประเภทที่มีกากสูงเพื่อจะได้อิ่มท้องได้นานและไม่ควรกินอาหารประเภทแป้งและน้ำตาลที่สำเร็จรูป อาหารประเภทแป้งและน้ำตาลที่เป็นพืช เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง จะดีกว่าการใช้แป้งและน้ำตาลปรุงอาหารเองโดยตรง ในเรื่องอาหารควรสม่ำเสมอและกินให้ตรง เวลาทุกวันช่วยให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเป็นไปได้ง่ายขึ้น ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานนั้นมักจะมึนงงมากกว่าคนปกติโดยเฉลี่ยหรืออ้วนนั่นเอง พบว่า การลดความอ้วนจะช่วยให้สามารถควบคุมเบาหวานได้ดีขึ้น และในบางรายภายหลังจากการลดน้ำหนักแล้วปรากฏว่าระดับน้ำตาลในเลือดอาจลดลงมาสู่ระดับปกติได้การลดน้ำหนักนั้น นอกจากทำโดยการควบคุมอาหารแล้ว ควรใช้การออกกำลังกายช่วยด้วย เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานยังมีโอกาสติดเชื้อได้ง่ายและเป็นผลหายยากกว่าธรรมดา ดังนั้นจึงควรระวังไม่ให้เกิดบาดแผลและรักษาสุขภาพอนามัยทั่วไปของร่างกายให้สะอาดและแข็งแรงด้วย

ข้อสรุป

- 1 ยารักษาโรคเบาหวานเป็นยาที่ควร ให้ความสำคัญแพทย์สั่ง และจำเป็นจะต้องใช้ยาต่อเนื่องสม่ำเสมอติดต่อกันเป็นเวลานาน
- 2 ผู้ที่ใช้ยานี้ควรจะต้องทราบว่า การควบคุมอาหารเป็นสิ่งจำเป็น พอ ๆ กับการใช้ยาเอง
- 3 ควรทราบถึงอันตรายจากการใช้ยาและวิธีป้องกันตลอดจนแก้ไขเบื้องต้นของอันตรายดังกล่าวด้วย

- 4 ผู้ป่วยควรได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากแพทย์และการประเมินผล การรักษาจะต้อง

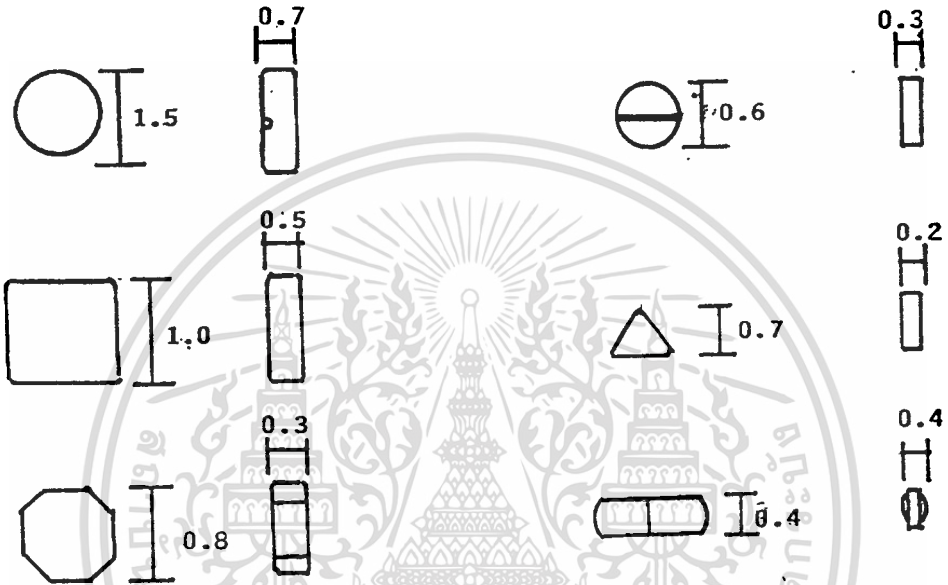
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ทำบ่อย ๆ ทั้งโดยแพทย์และผู้ป่วยเอง การตรวจระดับน้ำตาลในปัสสาวะของทุกวันอาจช่วยให้ปรับไม่วางกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดยาที่ใช้ให้เหมาะสมได้มากขึ้น

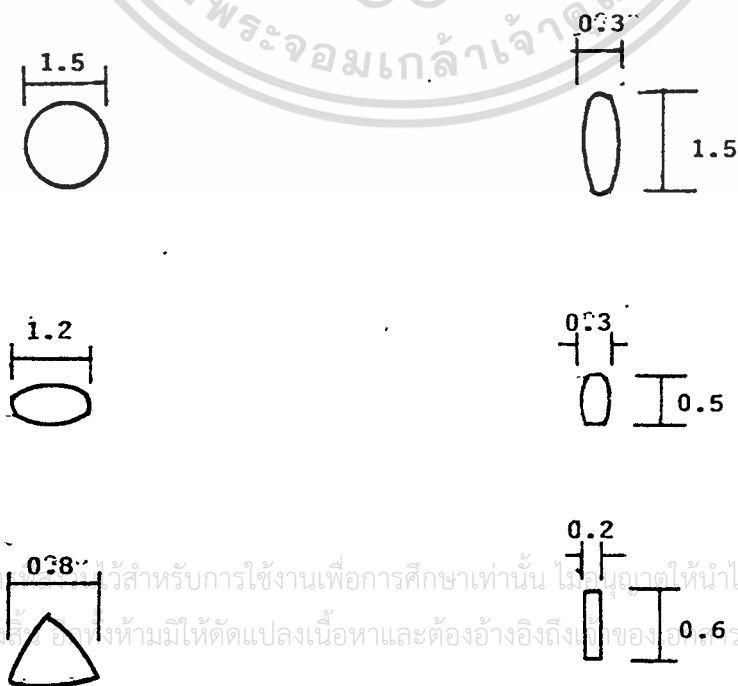
5 เนื่องจากยาบางอย่างหักล้างหรือเสริมฤทธิ์ของยารักษาเบาหวานได้ ควรปรึกษาแพทย์และเภสัชกร ถ้าต้องใช้ยาอื่นเพิ่มขึ้นอีก

ขนาดของยาเม็ดที่ผลิตในปัจจุบัน

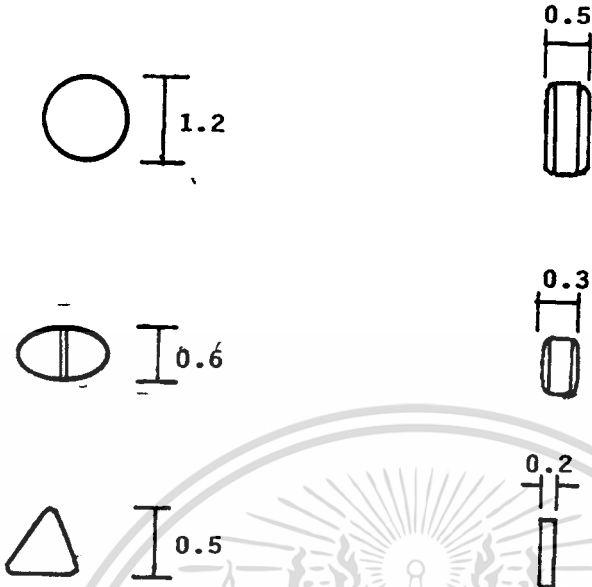
1 ยาเม็ดอัดตอก



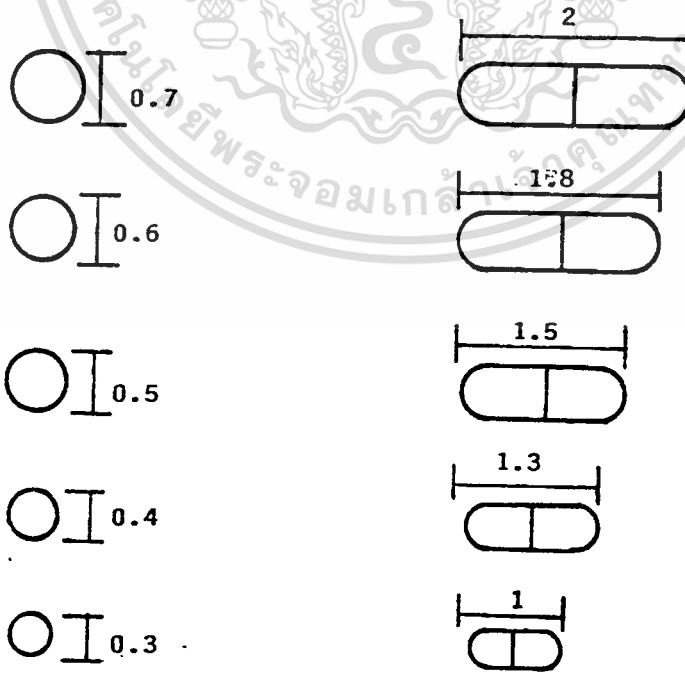
2 ยาเม็ดเคลือบน้ำตาล



3 ขาเม็ดเคลือบฟิล์ม

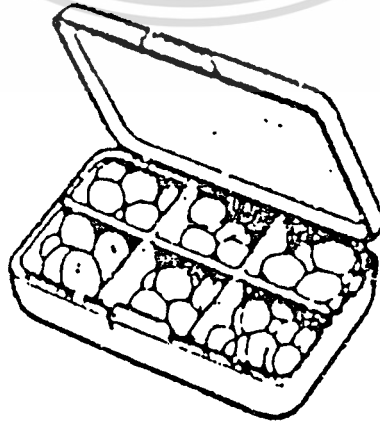
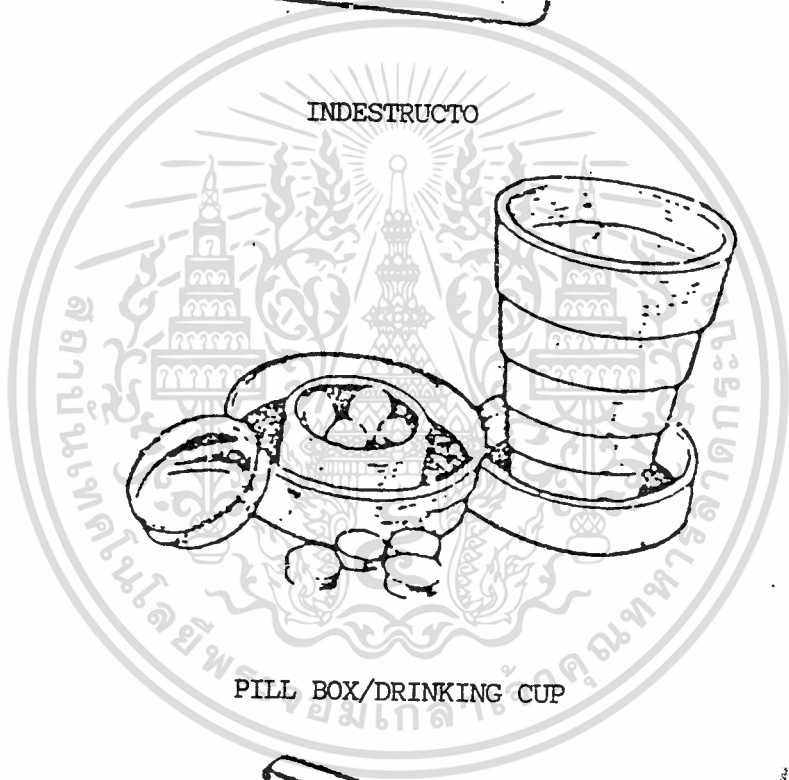
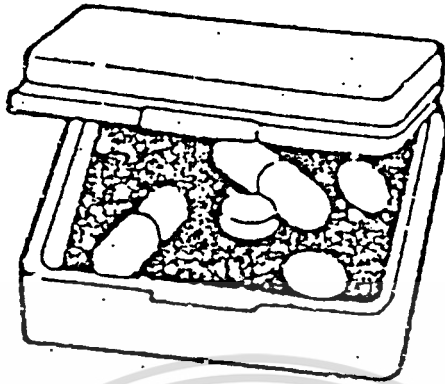


4 ขาเคลือบ



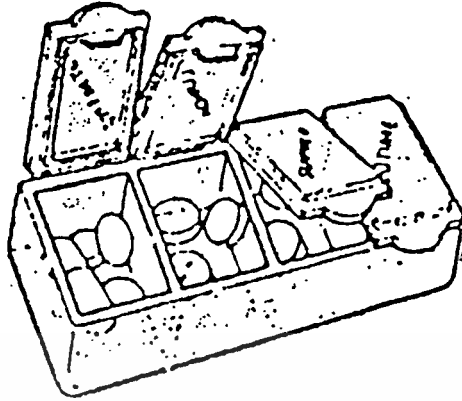
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของผลิตภัณฑ์เคมิกของที่เก็บยาเม็ด.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและดัดแปลงอย่างอื่นถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DAILY PILL BOX

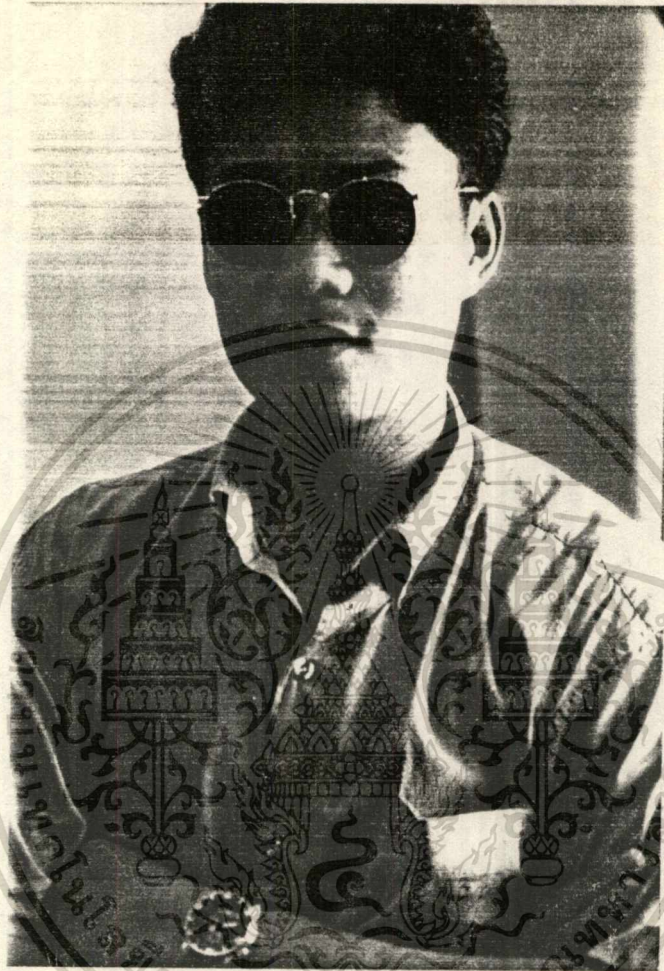


7-DAY PILL REMINDERS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์



ชื่อสกุล นายโสภณ อรัญฤทธิ์

เกิดวันที่ 2 เมษายน 2513

สถานที่เกิด กรุงเทพฯ

- การศึกษา
- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนประถมมนตรี
 - ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมวัดธาตุทอง
 - ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย
 - ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย
 - ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ ไม่ควรคัดลอกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่คัดลอกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่คัดลอกไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต