



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
โดย นายจิตติพันธ์ ราพิงกิจ

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม

.....คุณบดี

(รศ.ดร. ปรียาพร วงอนุตรโรจน์)

วันที่ 23 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2537

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์อุดมศักดิ์ สารบุตร)

.....กรรมการ
(อาจารย์อนันต์ อินทร์คำ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ถนอม จันทน์หมื่นไวย)

.....กรรมการ
(อาจารย์ศิริพรรณ สารบุตร)

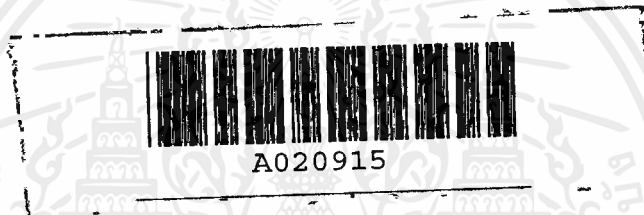
.....กรรมการ
(อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ)

.....กรรมการ
(อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)

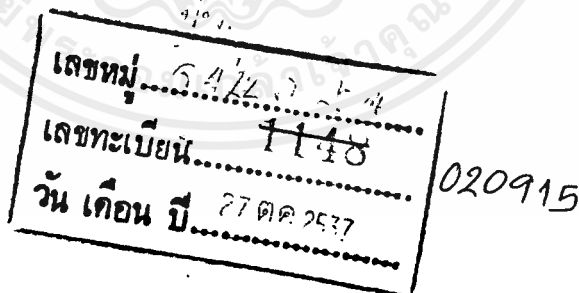
.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ)



โครงการออกแบบปรับปรุง
อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
(urinary accessory in the car)



นายจิตติศักดิ์ รำพึงกิจ
รหัส 35302205



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาครุศาสตรศิลปอุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตรศิลปอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2536

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ความนิยมในการใช้รถยนต์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว นับตั้งแต่ประเทศเราเริ่มมีการใช้กัน ในการเพิ่มจำนวนของรถยนต์อย่างรวดเร็วจากอดีตถึงปัจจุบันนั้น ส่งผลกระทบกับการจราจรภายในเขตเมืองหลวงเป็นอันมาก ซึ่งในปัจจุบันจำนวนรถยนต์เพิ่มขึ้นถึงวันละ 1,200 คัน ในปี พ.ศ.2536 แต่มีพื้นที่ถนนรวมอยู่เพียง 9% เท่านั้น ขณะที่มาตรฐานสากลควรจะมีความหนาแน่น 20-25% จากปัญหาการจราจรติดขัด ส่งผลทำให้เกิดปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ คือ ปัญหาการติดขัดของระบบขนส่งมวลชน จากการอั้นบัลลวาระเป็นเวลานาน ๆ ในระหว่างอยู่ในรถ จนทำให้เกิดโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ และโรคอื่น ๆ ขึ้นได้

จากปัญหาดังกล่าว จึงเสนอวิทยานิพนธ์ เรื่อง "อุปกรณ์สำหรับบัลลวาระภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล" ที่ให้ใช้สำหรับผู้ขับขี่และผู้โดยสารทั้งผู้หญิงและผู้ชาย โดยให้การใช้งานสอดคล้องกับพฤติกรรมในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์ และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานและกรรมวิธีการผลิต จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งมีปัญหาที่สามารถสรุปได้คือ ปัญหาด้านตัวผลิตภัณฑ์, ปัญหาด้านการใช้งานและด้านพฤติกรรม เพื่อทำการแก้ปัญหาดังกล่าว ได้มีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น สภาพการนั่งภายในรถยนต์ ขนาด ลัดส่วนการเคลื่อนไหว ศึกษาการขับถ่ายปัสสาวะ พฤติกรรมการใช้งาน รวมทั้งศึกษาการเก็บปัสสาวะโดยให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์ และการเก็บของอุปกรณ์ก่อนและหลังการใช้งาน เมื่อทำการศึกษาข้อมูลจนครบก็นำมาสรุปผล เพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์หาตัวเลือกที่เหมาะสมและดีที่สุด จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ออกแบบ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องมีการพัฒนารูปแบบให้มีการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรม และทำหุ่นจำลองเพื่อทำการทดสอบการใช้งานจริง ๆ เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการแก้ไขต่อไป

เมื่อได้อุปกรณ์ที่สามารถใช้งานตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว ก็สามารถช่วยลดปัญหาของการเกิดโรคเกี่ยวกับระบบขับถ่ายปัสสาวะของผู้ใช้รถให้ลดน้อยลง

II

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา
แล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษาและได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
ด้วย จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ _____ นักศึกษา
(นายจิตติคุณ รำพึงกิจ)

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

1.
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
2.
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
3.
ตำแหน่ง.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ
ภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จะสำเร็จได้ก็ด้วยมีผู้ช่วยเหลือให้ความอุปถัมภ์งานวิทยานิพนธ์นี้ จึงสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัย จึงขอขอบคุณผู้ช่วยอุปถัมภ์

1. พ.ท. ประทุม รำพึงกิจ
2. นางจันทร์ฉาย รำพึงกิจ
3. น.ส. ลุชาดา ธรรมดี

ด้านข้อมูลและด้านการออกแบบ

1. รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อุตรโรจน์
2. อาจารย์อุทุมศักดิ์ ลาริบุตร
3. อาจารย์ถนอม จันทร์หมีไวย
4. อาจารย์ตำรวจพันธ์ วัฒนะโชติ หัวหน้าแผนกการเงิน

ปัสสาวะ โรงพยาบาลราชวิถี , ประธาณเขมรรพพัฒนาสภาพปัญหาการขับถ่ายปัสสาวะ
แห่งประเทศไทย

แหล่งข้อมูล

1. สถานีแคตโน โสโย่พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ห้องสมุด โรงพยาบาลราชวิถี
3. หอสมุดแห่งชาติ
4. กรมการขนส่งทางบก
5. บริษัท แชนนิต้า จำกัด
6. บริษัท ดุงนโป 1992 จำกัด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	V
รายการตารางประกอบ	XI
รายการภาพประกอบ	XIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นและความสำคัญในการนำเสนอวิทยานิพนธ์	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์	2
1.3 ที่มาของปัญหา	2
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	3
1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย	14
1.6 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	14
1.7 ขอบเขตของการออกแบบ	15
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	15
บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	16
2.1 ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์	16
2.2 สถิติจำนวนรถยนต์และผู้ใช้รถยนต์	16
2.3 สภาพและปัญหาการจราจร ในเขตกรุงเทพมหานคร	22
2.4 ลักษณะภายในรถยนต์	25
2.4.1 พื้นที่ภายในรถยนต์	25
2.4.2 ลักษณะการนั่งภายในรถยนต์	29
2.4.3 เบาะรถยนต์	32

2.4.4 ที่เก็บของภายในรถยนต์	35
2.4.5 ถังขยะที่ใช้สำหรับภายในรถยนต์	40
2.5 ระยะทางและเวลาในการใช้รถ	41
2.6 ระบบขับถ่ายของปัสสาวะ	41
2.7 ลักษณะทั่วไปของปัสสาวะ	43
2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้ชายและผู้หญิง	52
2.8.1 ระบบสืบพันธุ์ของผู้ชาย	52
2.8.2 โครงสร้างอวัยวะเพศผู้ชาย	53
2.8.3 ระบบสืบพันธุ์ของผู้หญิง	55
2.9 พฤติกรรมและลักษณะการปัสสาวะของผู้ชายและผู้หญิง	57
2.9.1 พฤติกรรมการปัสสาวะปกติของผู้ชาย	57
2.9.2 พฤติกรรมการปัสสาวะปกติของผู้หญิง	58
2.9.3 ลักษณะของการปัสสาวะ	59
2.10 พฤติกรรมของผู้ขับขีและผู้โดยสาร	62
2.11 ลักษณะการแต่งกาย	66
2.12 สารดูดซับน้ำและแผ่น Nonwoven	76
2.13 ถุงซิปล็อค (Zip Lock Bag)	77
2.14 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	78
2.15 สรีระและขนาดสัดส่วนในการออกแบบ	89
2.16 จิตวิทยาการใช้สี	99
2.17 หลักการออกแบบกราฟิก	104
2.18 วัสดุที่ใช้ในการผลิต	108
2.19 กรรมวิธีการผลิตถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ	121

บทที่ 3 การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล	124
---------------------------------	-----

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	124
3.3 การสรุปผลการศึกษาข้อมูล	125
3.3.1 ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์	125
3.3.2 สถิติจำนวนรถยนต์และจำนวนผู้ใช้รถยนต์	125
3.3.3 สภาพปัญหาการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร	127
3.3.4 ลักษณะภายในรถยนต์	127
3.3.5 ระยะทางและเวลาในการใช้รถ	130
3.3.6 ระบบขับถ่ายปัสสาวะ	130
3.3.7 ลักษณะทั่วไปของปัสสาวะ	131
3.3.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้ชายและผู้หญิง	132
3.3.9 พฤติกรรมและลักษณะการปัสสาวะ	134
3.3.10 พฤติกรรมผู้ขับขีและผู้โดยสาร	136
3.3.11 ลักษณะการแต่งกาย	136
3.3.12 สารดูดซับน้ำและแผ่น Nonwoven	137
3.3.13 ถุงซิปล็อค (Zip Lock Bag)	138
3.3.14 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	138
3.3.15 ลักษณะและขนาดสัดส่วนในการออกแบบ	139
3.3.16 จิตวิทยาการใช้สี	139
3.3.17 หลักการออกแบบกราฟฟิก	139
3.3.18 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	140
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์	141
3.4.1 การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้ชาย	141
1.1 การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้ชาย	141
1.2 การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิง	141
3.4.2 การวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์	143
2.1 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ	143

2.2 การวิเคราะห์การใช้งานระหว่างตัวรองรับปัสสาวะ กับถุงใส่ปัสสาวะ	144
2.3 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวรองรับปัสสาวะ	145
2.4 การวิเคราะห์ลักษณะการล็อกถุงกับตัวรองรับปัสสาวะ	146
2.5 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ	147
2.6 การวิเคราะห์ตำแหน่งของชิปปากถุงใส่ปัสสาวะ	148
2.7 การวิเคราะห์วิธีการกำจัดปัสสาวะ ภายในรถยนต์	149
2.8 การวิเคราะห์การใส่สารดูดซับน้ำลงในถุงใส่ปัสสาวะ	149
2.9 การวิเคราะห์ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven	150
2.10 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่สารดูดซับน้ำ	151
2.11 การวิเคราะห์ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะ หลังการใช้งาน	152
2.12 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง	153
2.13 การวิเคราะห์ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด	154
2.14 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่ อุปกรณ์ทั้งหมด	155
2.15 การวิเคราะห์ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะ ภายในรถยนต์	156
2.16 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ปกปิด	157
2.17 การวิเคราะห์ลักษณะการยึดที่ปกปิดกับตัวใน เวลาปัสสาวะ	158
2.18 การวิเคราะห์สีของตัวรองรับปัสสาวะ	159
2.19 การวิเคราะห์สีของถุงใส่ปัสสาวะ	160
2.20 การวิเคราะห์สีของถุงสำหรับทิ้ง	161
2.21 การวิเคราะห์สีของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ ทั้งหมด	162

2.22 การวิเคราะห์สีของที่ปกปิด	163
3.4.3 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต	164
3.1 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับ ตัวล็อก	164
3.2 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะ กับตัวล็อก	165
3.3 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงใส่ปัสสาวะและ ถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์	166
3.4 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด	167
3.5 การวิเคราะห์ผ้าที่ใช้ผลิตที่ปกปิด	168
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	169
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	169
การออกแบบ	175
แบบที่ 1 Sketch Design	175
แบบนำเสนอ Presentation	176
การพัฒนา Development	179
แบบเพื่อการผลิต Working Drawing	180
หุ่นจำลอง Model	189
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	191
5.1 สรุปการวิจัย	191
5.2 ข้อเสนอแนะ	193
5.3 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจ	194

บรรณานุกรม	195
ภาคผนวก	196
ประวัติผู้เขียน	199



สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงสถิติการจดทะเบียนรถใหม่ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน (รย.1) ปี 2535 ในกรุงเทพมหานคร	17
2.2 แสดงจำนวนยี่ห้อรถยนต์ที่จดทะเบียนรถใหม่ ประเภทรถยนต์นั่ง	18
2.3 แสดงจำนวนผู้ใช้รถที่มีใบอนุญาตขับรถตามประเภทใบอนุญาตปี พ.ศ. 2535	21
2.4 แสดงขนาดเบาะรถยนต์ (เบาะแยก, เบาะด้านหน้า)	33
2.5 แสดงขนาดเบาะรถยนต์ (เบาะรวม, เบาะด้านหลัง)	34
2.6 แสดงค่าปกติของส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะครบ 24 ชั่วโมง	50
2.7 แสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	93
2.8 แสดงคุณลักษณะของผ้าชนิดต่าง ๆ	118
3.1 การวิเคราะห์ลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน	142
3.2 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ	143
3.3 การวิเคราะห์การใช้งานระหว่างตัวรองปัสสาวะกับถุงใส่ปัสสาวะ	144
3.4 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวรองปัสสาวะ	146
3.5 การวิเคราะห์ลักษณะการลื่นไถล กับตัวรองปัสสาวะ	146
3.6 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ	147
3.7 การวิเคราะห์ตำแหน่งของซิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ	148
3.8 การวิเคราะห์ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven	150
3.9 การวิเคราะห์ลักษณะถุงใส่สารดูดซึม	151
3.10 การวิเคราะห์ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการใช้งาน	152
3.11 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง	153
3.12 การวิเคราะห์ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด	154
3.13 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด	155
3.14 การวิเคราะห์ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์	156

ตารางที่	หน้า
3.15 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ปกปิด	157
3.16 การวิเคราะห์ลักษณะการยึดที่ปกปิดกับตัวในเวลาปัสสาวะ	158
3.17 การวิเคราะห์สีของตัวรองปัสสาวะ	159
3.18 การวิเคราะห์สีของถุงใส่ปัสสาวะ	160
3.19 การวิเคราะห์สีของถุงสำหรับทิ้ง	161
3.20 การวิเคราะห์สีของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด	162
3.21 การวิเคราะห์สีของที่ปกปิด	163
3.22 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะ	164
3.23 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะ	165
3.24 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงใส่ปัสสาวะและถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์	166
3.25 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด	167
3.26 การวิเคราะห์ผ้าที่ใช้ผลิตที่ปกปิด	168

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1.1 แสดงลักษณะของอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะในรถยนต์ (คอมฟอร์ต 100)	2
1.2 แสดงลักษณะที่จับของตัวอุปกรณ์	4
1.3 แสดงลักษณะของฝาปิด	5
1.4 แสดงลักษณะตัวกรวยที่ใช้สำหรับปัสสาวะของผู้หญิง	6
1.5 แสดงลักษณะการสวมของกรวยกับตัวอุปกรณ์	7
1.6 แสดงลักษณะของช่องสำหรับใส่อวัยวะเพศชาย	8
1.7 แสดงลักษณะการจับตัวอุปกรณ์ในเวลาปัสสาวะ	11
1.8 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิงภายในรถยนต์	12
1.9 แสดงลักษณะการปัสสาวะของผู้ชาย	13
2.1 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 2 ประตู	26
2.2 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 3 ประตู Coupe	26
2.3 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 4 ประตู Sedan	27
2.4 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 5 ประตู	27
2.5 แสดงขนาดพื้นที่ของรถสปอร์ต	28
2.6 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ Mini Car, City car	28
2.7 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 2 ประตู	29
2.8 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 3 ประตู Coupe	29
2.9 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 4 ประตู Sedan	30
2.10 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 5 ประตู	30
2.11 แสดงลักษณะการนั่งของรถสปอร์ต	31
2.12 แสดงลักษณะการนั่งของรถ Mini Car, City car	31
2.13 แสดงลักษณะของเบาะรถยนต์ (เบาะแยก, เบาะด้านหน้า)	33
2.14 แสดงลักษณะของเบาะรถยนต์ (เบาะรวม, เบาะด้านหลัง)	34
2.15 แสดงลักษณะที่เก็บของระหว่างเบาะด้านหน้า	35

2.16 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหลังเบาะด้านหน้า	35
2.17 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 1	36
2.18 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 2	36
2.19 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 3	37
2.20 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 4	37
2.21 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 1	38
2.22 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 2	38
2.23 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 3	39
2.24 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 4	39
2.25 แสดงลักษณะของถังขยะที่ใช้ภายในรถยนต์	40
2.26 แสดงลักษณะระบบขับถ่ายปัสสาวะ	41
2.27 แสดงลักษณะระบบการสืบเผ่าพันธุ์ เพศชาย	53
2.28 แสดงลักษณะโครงสร้างอวัยวะเพศของผู้ชาย	54
2.29 แสดงลักษณะระบบการสืบเผ่าพันธุ์ เพศหญิง	56
2.30 แสดงพฤติกรรมกรรมการปัสสาวะปกติของผู้ชาย	57
2.31 แสดงพฤติกรรมกรรมการปัสสาวะปกติของผู้หญิง	58
2.32 แสดงลักษณะการปัสสาวะในท่ายืนของผู้ชาย	59
2.33 แสดงลักษณะการปัสสาวะในท่านั่ง (นั่งชักโครก) ของผู้ชาย	60
2.34 แสดงลักษณะการปัสสาวะในท่านั่งยอง ๆ ของผู้ชาย	60
2.35 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะ (นั่งชักโครก) ของผู้หญิง	61
2.36 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะในท่านั่งยอง ๆ ของผู้หญิง	61
2.37 แสดงพฤติกรรมกรรมการใช้งานของผู้ชาย	62
2.38 แสดงพฤติกรรมกรรมการใช้งานของผู้โดยสาร	63
2.39 แสดงพฤติกรรมปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้ชาย)	64
2.40 แสดงพฤติกรรมกรรมการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้หญิง)	65
2.41 แสดงลักษณะของกางเกงขาสั้นชนิดมีจีบ 2 จีบ ต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว	67

รูปที่	หน้า
2.42 แสดงลักษณะทางแกงชาลัน	68
2.43 แสดงลักษณะทางแกงชายาวไม่มีจีบ ต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว	68
2.44 แสดงลักษณะทางแกงชายาวไม่มีจีบ ไม่ต่อขอบ	68
2.45 แสดงลักษณะชายาวไม่มีจีบ ต่อขอบ 1 1/2 นิ้ว (ยันส์)	69
2.46 แสดงลักษณะทางแกงชายาวทรงกอบบี้ 2 จีบกลับ	69
2.47 แสดงลักษณะทางแกงชายาว แบบ 3 จีบ กลับกระเป๋าดึงโค้ง	69
2.48 แสดงลักษณะทางแกงชายาวชนิดไม่มีจีบ ต่อขอบสำหรับคนอ้วน	70
2.49 แสดงลักษณะทางแกงกระโปรงต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว กระเป๋าดึงโค้ง	70
2.50 แสดงลักษณะทางแกงชายาวทั้งทรงหกกลับไม่มีตะเข็บข้าง ไม่ต่อขอบ	70
2.51 แสดงลักษณะทางแกงชายาวชนิดไม่มีตะเข็บข้างแต่ตะเข็บได้ขา	71
2.52 แสดงลักษณะกระโปรงทรงสอบยาว	71
2.53 แสดงลักษณะกระโปรงทรงสอบสั้น	71
2.54 แสดงลักษณะกระโปรงทรงเอ แบบบานมาก	72
2.55 แสดงลักษณะกระโปรงทรงเอ แบบบานน้อย	72
2.56 แสดงลักษณะกระโปรงหัดตะเข็บ	72
2.57 แสดงลักษณะกระโปรงแปดตะเข็บ	73
2.58 แสดงลักษณะกระโปรงจีบกระจ่าย	73
2.59 แสดงลักษณะกระโปรงวงกลม	73
2.60 แสดงลักษณะอัดกลับ (พรีท)	74
2.61 แสดงลักษณะกระโปรงย้วย	74
2.62 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน	78
2.63 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับคูปัสสาวะ	79
2.64 แสดงลักษณะของอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่เป็นลักษณะขวดหรือกระบอก	81
2.65 แสดงลักษณะของชุดสวมที่มีถุงยาง	82
2.66 แสดงลักษณะของชุดรองรับปัสสาวะแบบหูดติดกับเอว	83

รูปที่	หน้า
2.67 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองรับปั๊สสภาวะแบบถุงยางที่มีถุงติดกับขา	84
2.68 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองรับปั๊สสภาวะของผู้หญิงแบบขวดหรือกระบอก	85
2.69 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองรับปั๊สสภาวะ ที่เป็นถาด	86
2.70 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับดูดปั๊สสภาวะ	87
2.71 แสดงลักษณะของที่รองรับปั๊สสภาวะแบบนั่งหรือผ้าอ้อม	88
2.72 แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของเพศชายทั่วไป	89
2.73 แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของผู้หญิงทั่วไป	90
2.74 แสดงขนาดสัดส่วนมนุษย์ ด้านหน้า	91
2.75 แสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์ด้านข้าง	92
2.76 แสดงขนาดของมือผู้ชายและผู้หญิง	95
2.77 แสดงการหยิบจับของมือในลักษณะต่าง ๆ	96
2.78 แสดงขนาดอวัยวะของเพศชาย	97
2.79 แสดงขนาดของอวัยวะเพศหญิง	98
3.1 แสดงลักษณะการนั่งและขนาดสัดส่วนด้านข้าง	128
3.2 แสดงลักษณะการนั่งและขนาดสัดส่วนด้านบน	129
3.3 แสดงขนาดและลักษณะถึงขยะภายในรถยนต์	130
4.1 แสดงแบบร่างที่ 1 Sketch design	175
4.2 แสดงแบบร่างที่ 2 Sketch design	175
4.3 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	176
4.4 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	176
4.5 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	177
4.6 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	177
4.7 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	178
4.8 แสดงแบบนำเสนอ Presentation	178
4.9 แสดงการพัฒนา Development	179

4.10 แสดงการพัฒนา Development	178
4.11 แสดงแบบเพื่อการผลิต Working drawing	180
4.12 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	181
4.13 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	182
4.14 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	183
4.15 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	184
4.16 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	185
4.17 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	186
4.18 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	187
4.19 แสดงแบบเพื่อการผลิต Wroking drawing	188
4.20 แสดงหุ่นจำลอง Model	189
4.21 แสดงหุ่นจำลอง Model	189
4.22 แสดงหุ่นจำลอง Model	190
4.23 แสดงหุ่นจำลอง Model	190

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญในการนำเสนอวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันการดำเนินชีวิตของคนเรา ต้องมีการติดต่อสื่อสารไปมาหาสู่กันรวมทั้งการเดินทางในรูปแบบต่าง ๆ จนทำให้มีการพัฒนาลักษณะการติดต่อสื่อสารกันมากมาย รวมทั้งการพัฒนายานพาหนะสำหรับการเดินทางไปไหนมาไหน เช่น รถยนต์ ในปัจจุบันความนิยมในการใช้รถยนต์มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนับตั้งแต่ประเทศเราเริ่มมีการใช้กัน ในสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชการที่ 5 หรือประมาณ พ.ศ. 2450 มาแล้ว ในการเพิ่มจำนวนของรถยนต์อย่างรวดเร็ว จากอดีตถึงปัจจุบันนี้ ส่งผลกระทบกับการจราจรภายในเขตเมืองหลวงเป็นอันมาก ซึ่งในปัจจุบันจำนวนรถยนต์เพิ่มขึ้นถึงวันละ 1,200 คันในปี พ.ศ. 2536 แต่มีพื้นที่ถนนรวมอยู่เพียง 5% ขณะที่มาตรฐานสากลควรจะมี 20-25%

ดังนั้นในการเดินทางภายในเขตกรุงเทพมหานคร จะต้องเพิ่มระยะทางไปอีก 20 กิโลเมตร และจะต้องใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นกับสภาพจราจรติดขัดแบบชยับเขยื้อนไม่ได้เป็นเวลาครึ่งละหลาย ๆ ชั่วโมง จนทำให้เกิดความเสียหายในหลายๆ ด้านด้วยกัน เช่น ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ปัญหาด้านมลภาวะเป็นพิษ และอีกปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ ปัญหาด้านสุขภาพของผู้ใช้รถ เช่น ปัญหาสุขภาพจิตหรือความเครียด ปัญหาการปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ และปัญหาใหม่ที่มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ ปัญหาการผิดปกติของระบบขับถ่ายปัสสาวะ จากการอั้นปัสสาวะเป็นเวลานานๆ ในระหว่างอยู่ในรถกับสภาพจราจรติดขัด จนทำให้เกิดโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ และโรคนี้ขึ้นได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้เสนอวิทยานิพนธ์ จึงเสนอวิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เพื่อเป็นอุปกรณ์ฉุกเฉิน สำหรับใช้ปัสสาวะภายในรถยนต์ตามสภาพการจราจร ที่ติดขัดบนท้องถนนในปัจจุบัน เพื่อลดปัญหาของการเกิดโรคเกี่ยวกับระบบขับถ่ายปัสสาวะ ของผู้ใช้รถให้

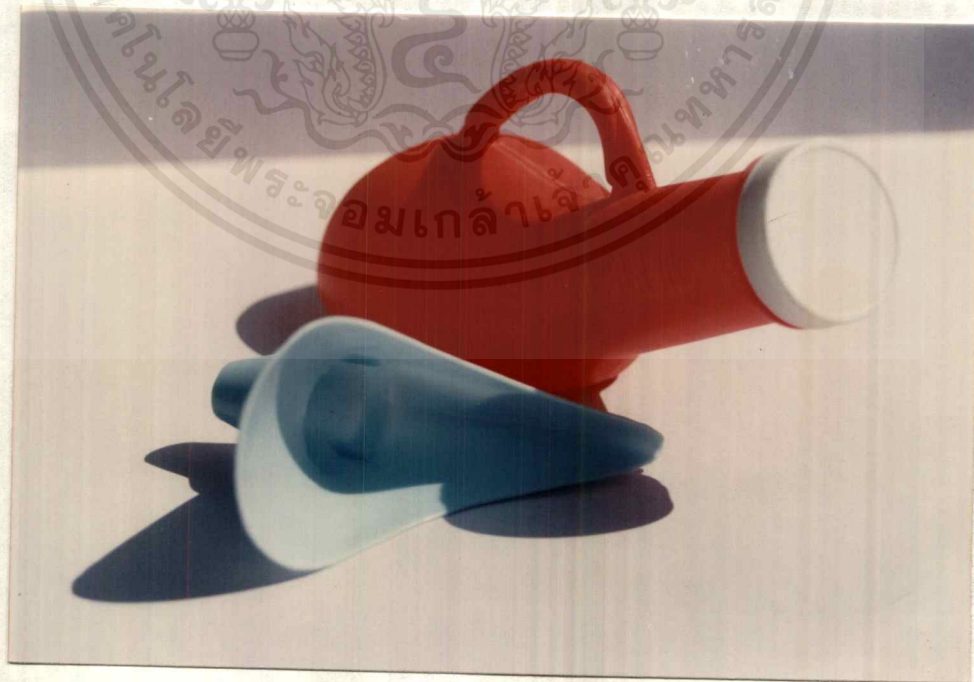
ลดน้อยลง

วิทยานิพนธ์ เรื่อง การออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จึงมีจุดที่น่าสนใจและน่าสนใจ เพื่อที่จะออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์ ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย และสามารถผลิตได้ในระบบ - อุตสาหกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลให้ใช้สำหรับผู้ขับและผู้โดยสารทั้งผู้หญิงและผู้ชาย
2. เพื่อออกแบบอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมในขณะที่ใช้ปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล
3. เพื่อให้ได้วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานและกรรมวิธีการผลิต

1.3 ที่มาของปัญหา



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ (คอมพิวเตอร์ 100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันสำหรับปลาสวะภายในรถยนต์ ได้มีการนำออกมาใช้แล้ว คือ คอมฟอร์ต 100 เป็นการดัดแปลงจากอุปกรณ์สำหรับปลาสวะของผู้ป่วยเพื่อที่ใช้ในโรงพยาบาลนำมาผลิตเพื่อมาใช้ภายในรถยนต์ ซึ่งบางครั้งอุปกรณ์ชิ้นนี้ไม่สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ได้อย่างเต็มที่ และขาดการวิเคราะห์หน้าที่ใช้สอยภายในรถยนต์อย่างจริงจัง จนทำให้การใช้งานประสบปัญหาต่างๆ เช่น การนั่งปลาสวะของผู้หญิง การเก็บก่อนใช้งานและหลังการใช้งาน ตลอดจนการทิ้งและการทำความสะอาด ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีอยู่ด้วยกัน 3 ชิ้นส่วน คือ

1. ตัวขวด ผลิตจากพลาสติก สำหรับใส่ปลาสวะ และสำหรับผู้ป่วย
2. ตัวกรวย ผลิตจากพลาสติก เป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับผู้หญิงในเวลา

ปลาสวะ

3. ฝาปิด ผลิตจากพลาสติก เป็นฝาปิดตัวขวด

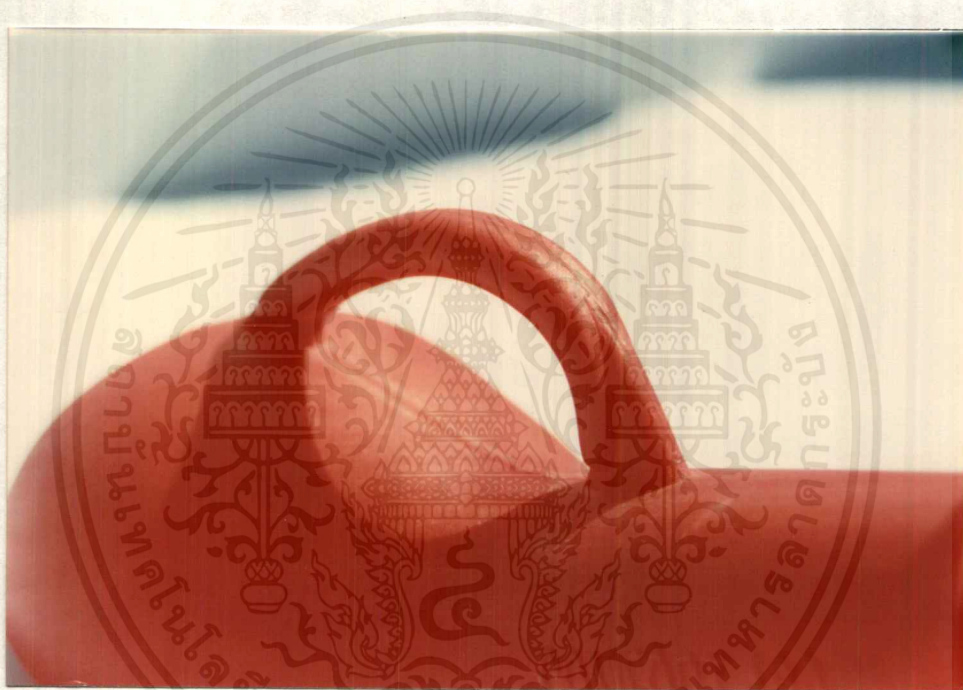
1.4 ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ อุปกรณ์สำหรับปลาสวะภายในรถยนต์นี้ ส่วนบุคคลพบว่ามีปัญหา และข้อบกพร่องในการใช้งานหลายด้านซึ่งไม่สามารถอำนวยความสะดวกและตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงเป็นปัญหาของตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องทำการแก้ไข โดยแยกปัญหาวออกเป็น 3 ด้านคือ

1. ปัญหาด้านตัวผลิตภัณฑ์
2. ปัญหาด้านการใช้งาน
3. ปัญหาด้านพฤติกรรมการใช้งาน

1. ปัญหาด้านตัวผลิตภัณฑ์

ปัญหาที่ 1 ลักษณะที่จับของตัวอุปกรณ์มีขนาดเล็กจับไม่ถนัดเท่าที่ควรและไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมในเวลาปัสสาวะภายในรถยนต์



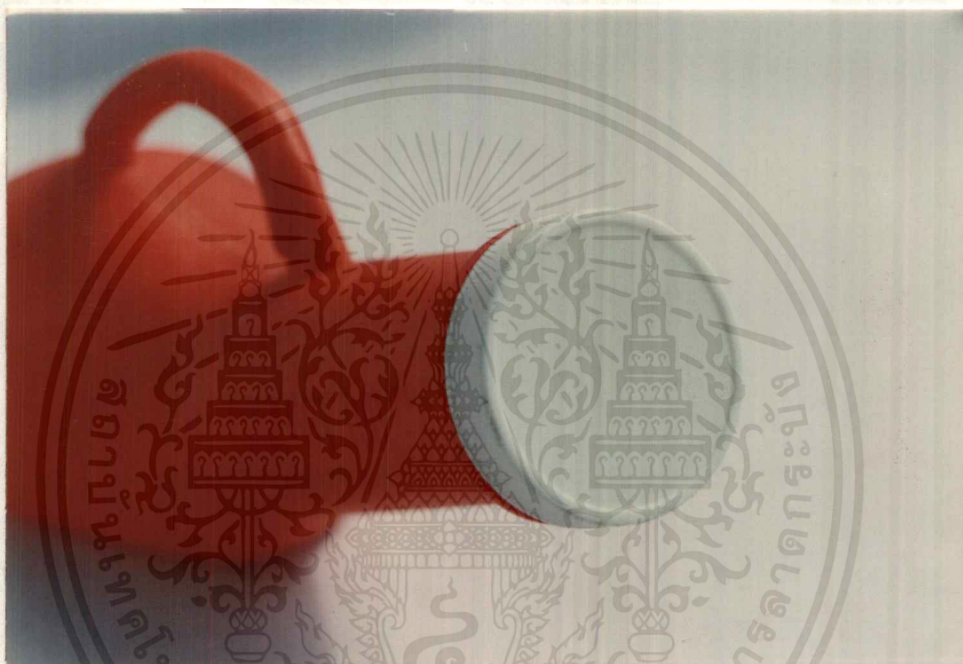
รูปที่ 2 แสดงลักษณะที่จับของตัวอุปกรณ์

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบที่จับให้จับได้ถนัด และสอดคล้องกับพฤติกรรม ในเวลาปัสสาวะภายในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่ 2 ลักษณะของฝาปิดเป็นเกลียว 1 รอบ มีขนาดเล็กเกินไปไม่
สัมพันธ์ขนาดของมือในขณะใช้งาน และอาจหลุดได้ง่ายในเวลาบิดฝาไม่แน่น



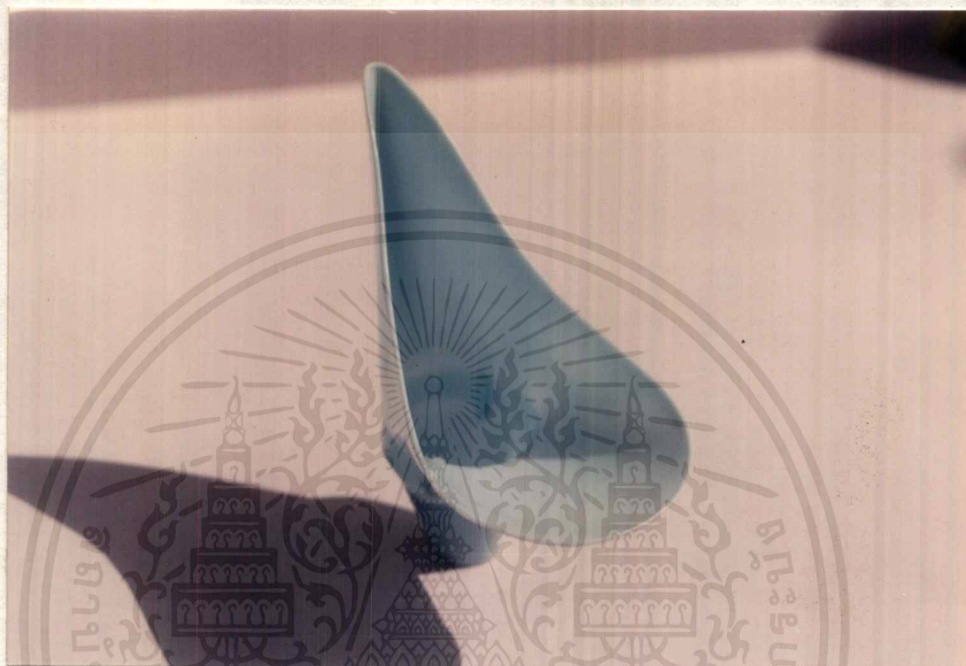
รูปที่ 3 แสดงลักษณะของฝาปิด

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบฝาปิดให้จับได้ถนัดในขณะ เปิด ปิด และสามารถบิดได้
แน่นหนาไม่หลุดได้ง่าย

ปัญหาที่ 3 ตัวกรวยสำหรับปัสสาวะของผู้หญิงในของเดิมยังไม่สอดคล้อง
กับสรีระของร่างกายเท่าที่ควร อาจทำให้เวลาปัสสาวะเปื้อนหรือหกรดได้ทำให้ไม่
สะดวกต่อการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



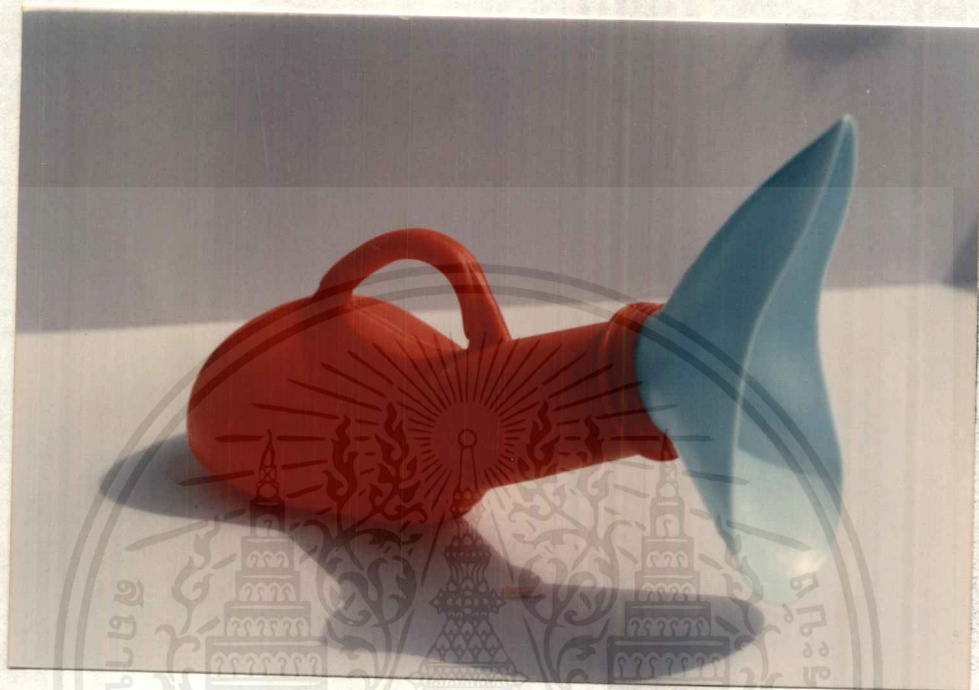
รูปที่ 4 แสดงลักษณะตัวกรวยที่ใช้สำหรับปัสสาวะของผู้หญิง

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบตัวกรวยสำหรับผู้หญิงในเวลาปัสสาวะ ให้สอดคล้องกับเส้นระของร่างกายเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน

ปัญหาที่ 4 การสวมของกรวยกับตัวอุปกรณ์ในการปัสสาวะของผู้หญิงไม่มีความแน่นหนาเท่าที่ควร หลุดได้ง่าย เมื่อมีการกระทบกระเทือน ทำให้ใช้งานไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



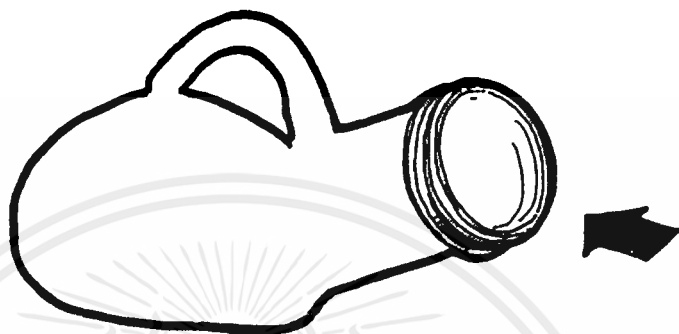
รูปที่ ๕ แสดงลักษณะการสวม ของกรวยกับตัวอุปกรณ์

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบลักษณะการสวมของกรวยกับตัวอุปกรณ์ให้แน่นหนามั่นคง
ไม่สั่นหลุดง่ายสะดวกต่อการใช้งาน

ปัญหาที่ ๕ ลักษณะของช่องสำหรับใส่อวัยวะเพศชายในเวลาปัสสาวะ
ไม่สอดคล้องกับลักษณะสรีระของอวัยวะเพศเท่าที่ควร ทำให้ใช้งานไม่สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แสดงลักษณะของช่องสำหรับใส่อวัยวะเพศชาย

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบช่อง สำหรับใส่อวัยวะเพศในเวลาปัสสาวะ ให้มีลักษณะสอดคล้องกับอวัยวะเพศ เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

2. ปัญหาด้านการใช้งาน

ปัญหาที่ 1 การเก็บปัสสาวะหลังการใช้งาน ภายในตัวอุปกรณ์มีลักษณะเป็นช่องเหลว มีการเสี่ยงต่อการหกหรือรั่วซึมออกมาได้ เมื่อปิดฝาไม่แน่น และปัญหาเรื่องกลิ่นตามมา

แนวทางแก้ปัญหา

เปลี่ยนระบบการเก็บปัสสาวะหลังการใช้งานใหม่ โดยให้มีการซึมซับเพื่อเปลี่ยนสถานะจากของเหลวให้เป็นของแข็ง เพื่อป้องกันปัญหาการหกหรือรั่วซึม และสะดวกการใช้งาน การนำไปทิ้ง

ปัญหาที่ 2 การทำความสะอาดและการนำไปทิ้ง มีความยุ่งยากพอสมควร เพราะจะต้องเป็นสถานที่ ที่เฉพาะ เช่น ห้องส้วมทำให้ไม่สะดวกในลักษณะการใช้งานที่ติดต่อกับหลายครั้ง

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะโดยไม่ต้องทำความสะอาดใด ๆ ทั้งสิ้น คือ ในลักษณะใช้แล้วทิ้งเลย เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

ปัญหาที่ 3 การเก็บของตัวอุปกรณ์ก่อนการใช้งาน ไม่มีที่เก็บที่เหมาะสมกับขนาดของตัวอุปกรณ์ เพื่อให้มีความสะดวกในการนำออกมาใช้งานภายในรถยนต์

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบตัวอุปกรณ์ ให้สามารถเก็บในที่ที่เหมาะสม ภายในรถยนต์ เพื่อสะดวกต่อการนำออกมาใช้งาน

ปัญหาที่ 4 การเก็บหลังการใช้งานของตัวอุปกรณ์ ไม่มีที่เก็บโดยเฉพาะ หรือเหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาลื่นเปื้อนเนื้อที่อีกทั้งเสี่ยงต่อการหกหรือรั่วซึม ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่สะดวกต่อการใช้งาน

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบตัวอุปกรณ์โดยคำนึงถึงที่เก็บหลังการใช้งานให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอยภายในรถยนต์ เพื่อสะดวกต่อการใช้งานได้

ปัญหาที่ 5 ในการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์นี้ไม่มีส่วนที่ปิดบังต่อสภาพแวดล้อมภายนอกนอกรถยนต์ ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบอุปกรณ์ให้มีส่วนปิดบังเฉพาะบริเวณที่จะทำให้ผู้ใช้ เกิดความมั่นใจและไม่ขัดเขินต่อการใช้งาน

ปัญหาที่ 6 การเก็บของกรวยก่อนการใช้งาน ไม่มีที่เก็บร่วมกับอุปกรณ์ โดยเฉพาะ ทำให้เกิดความลำบากในเวลาจะใช้งานในแต่ละครั้ง

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบกรวยกับตัวอุปกรณ์ โดยการคำนึงถึงการเก็บร่วมกัน เพื่อสะดวกต่อการใช้งานในแต่ละครั้ง

ปัญหาที่ 7 การเก็บหลังการใช้งานของกรวย ไม่มีที่โดยเฉพาะหรือเหมาะสมเพื่อที่นำไปทำความสะอาด และคำนึงถึงความสะดวกที่จะนำไปใช้ในครั้งต่อไป

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบกรวย โดยคำนึงถึงการเก็บหลังการใช้งาน เพื่อที่จะนำไปทำความสะอาด หรือสำหรับในการใช้งานต่อไป

ปัญหาที่ 8 ลักษณะการจับตัวอุปกรณ์ในเวลาปัสสาวะของผู้หญิงจับลำบาก เพราะจะต้องจับตัวกรวยประกอบกับการจับที่จับตัวอุปกรณ์ไปด้วย เพื่อเพิ่มความถนัด จึงไม่สะดวกต่อการใช้งานเท่าที่ควร



รูปที่ 7 แสดงลักษณะการจับตัวอุปกรณ์ในเวลาปัสสาวะ

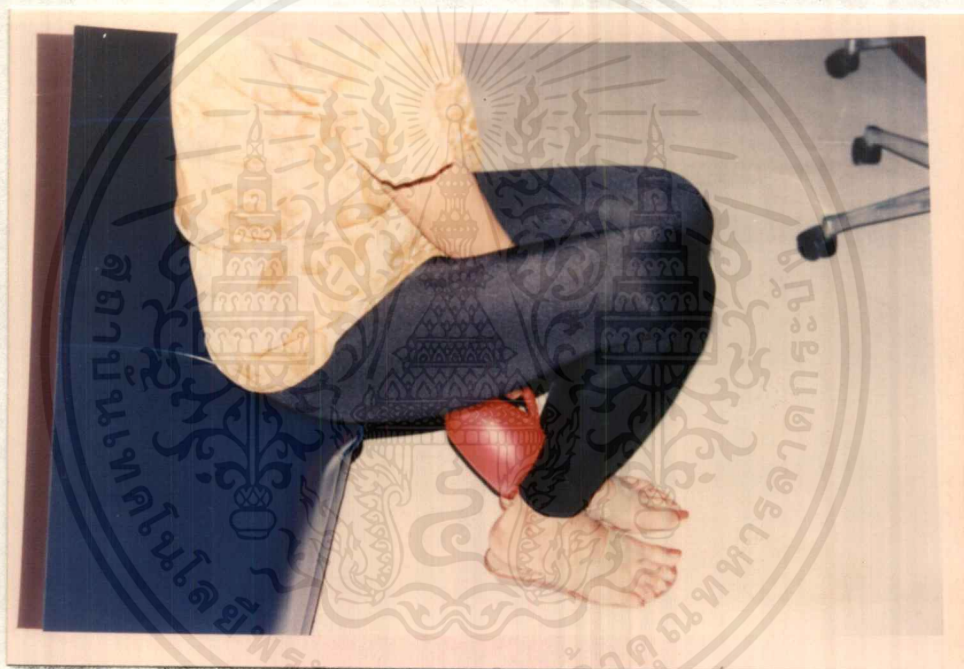
แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบตัวอุปกรณ์ให้มีการจับที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้หญิงในการปัสสาวะภายในรถยนต์ ให้จับไม่ถนัดและสะดวกต่อการใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัญหาด้านพฤติกรรม

ปัญหาที่ 1 ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิงภายในรถยนต์กระทำได้ลำบากเพราะจะนั่งกระตืบจนเกือบสุดเบาะถึงจะปัสสาวะได้ ซึ่งเนื้อที่ภายในรถยนต์มีค่อนข้างจำกัด จึงไม่สะดวกต่อการใช้งานเท่าที่ควร



รูปที่ 8 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิงภายในรถยนต์

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์โดยคำนึงถึงพฤติกรรม การนั่งปัสสาวะของผู้หญิงที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานภายในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่ 2 ในเวลาปัสสาวะของผู้ชาย มือข้างหนึ่งจับที่ตัว ของอุปกรณ์ และอีกข้างหนึ่งจะต้องจับอวัยวะเพศในขณะเดียวกันจะต้องจับหลังกับขอบกางเกงในไว้ด้วยถึงจะปัสสาวะได้ทำให้ไม่ถนัดเท่าที่ควรในเวลาใช้งาน อีกทั้งไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานในรถยนต์



รูปที่ 9 แสดงลักษณะการปัสสาวะของผู้ชาย

แนวทางแก้ปัญหา

ออกแบบอุปกรณ์ในเวลาปัสสาวะ ให้กับตัวอุปกรณ์กับอวัยวะเพศ รวมถึงกางเกงในได้อย่างถนัดและง่ายต่อการปัสสาวะภายในรถยนต์

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูล
 - 1.1 จากภาคเอกสาร
 - 1.2 จากการสัมภาษณ์
 - 1.3 จากผลิตภัณฑ์จริง
2. เก็บรวบรวมข้อมูลขั้นต้น
3. สรุปรูปข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์
4. ส่งเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการออกแบบ
5. ออกแบบ
6. ทำหุ่นจำลอง
7. นำเสนอผลงานและหุ่นจำลอง
8. สรุปรูปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.6 ขอบเขตการศึกษาข้อมูล:

1. ศึกษาความรู้เกี่ยวกับรถยนต์
2. ศึกษาสภาพและปัญหาการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร
3. ศึกษาลักษณะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน
4. ศึกษาระบบขับเคลื่อนสี่ล้อ
5. ศึกษาลักษณะของสี่ล้อ
6. ศึกษาแบบสปีดคันติของผู้ขายและผู้หญิง
7. ศึกษาพฤติกรรมและลักษณะการขับเคลื่อนสี่ล้อ
8. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้รถและผู้โดยสาร
9. ศึกษาลักษณะการแต่งกาย
10. ศึกษาสารดูดซับน้ำและแผ่น NONWOVEN
11. ศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
12. ศึกษาสรีระและขนาดสัดส่วนของร่างกาย



13. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สี
14. ศึกษาหลักการออกแบบกราฟิก
15. ศึกษาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

1.7 ขอบเขตของการออกแบบ

1. ออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะให้ใช้ภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน เท่านั้น
2. ออกแบบให้ใช้สำหรับผู้ชายและผู้โดยสารทั้งผู้หญิงและผู้ชาย
3. ออกแบบให้กับกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ภายในกรุงเทพมหานครเท่านั้น

1.8 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์)

1. ได้อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่สะดวกต่อการใช้งานทั้งผู้ชายและผู้หญิง

บทที่ 2

ข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์

ความหมายของรถยนต์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของรถยนต์ดังนี้

พจนานุกรม 2522 ได้ให้ความหมายของรถยนต์ไว้ว่า รถ หมายถึง "ยานอันมีล้อ" และยนต์ หมายถึง "เครื่องกลไก, เครื่องจักรใช้กำลังแรงระเบิดเดินเครื่อง"

สมชอบ ไชวเวช 2521 ได้ให้ความหมายของรถยนต์คือ "ระบบส่งกำลังและระบบไฟฟ้าในรถยนต์ เป็นยานพาหนะทางบกที่ขับเคลื่อนได้ด้วยกำลังของตัวเองโดยไม่จำกัดการวิ่งอยู่บนราง"

บุญทัน สมนึก และอัมพร ภักดีชาติ 2520 ให้ความหมายไว้ว่ารถยนต์คือ "ต้นกำเนิดของกำลังที่ทำให้ล้อหมุนพารถเคลื่อนไป"

สรุปได้ว่า รถยนต์คือ "ยานมีล้อที่สามารถเคลื่อนที่เดินหน้าและถอยหลังได้ด้วยแรงระเบิด ที่เกิดขึ้นภายในเครื่องยนต์"

2.2 สถิติจำนวนรถยนต์และผู้ใช้รถยนต์

การรวบรวมสถิติจำนวนรถยนต์และผู้ใช้รถยนต์เพื่อเป็นแนวทางในการสรุปและแนวทางในการออกแบบ มีดังต่อไปนี้

2.2.1 จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) ที่จดทะเบียน ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2535

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. ส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร) | มีจำนวน 649,663 คัน |
| 2. ส่วนภูมิภาค | มีจำนวน 241,158 คัน |
| 3. รวมทั้งประเทศ | มีจำนวน 890,881 คัน |

2.2.2 สถิติการจดทะเบียนรถใหม่ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) รวมทั้งปี 2535 ในเขตกรุงเทพมหานคร

ตารางที่ 2.1 แสดงสถิติการจดทะเบียนรถใหม่ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ไม่เกิน 7 คน (รย.1) ปี 2535 ในกรุงเทพมหานคร

ชื่อ ชนิด	รวม	ไม่เกิน 1,300	1,301- 1,600	1,601- 1,800	1,801- 2,000	2,000 ขึ้นไป
1. โตโยต้า	24,342	6,190	13,612	1	3,845	694
2. ฮอนด้า	14,246	8	7,976	25	5,081	1,156
3. นิสสัน	11,130	4,334	2,755	146	3,731	163
4. มิตซูบิชิ	11,100	3,405	5,183	3	1,606	903
5. เบ็นซ์	5,694			1,506	277	3,911
6. บีเอ็มดับเบิลยู	3,235		3	2,349	626	257
7. วอลโว่	2,765				5	2,760
8. มาสด้า	2,332	59	635	7	1,525	106
9. ฮุนได	2,307	37	2,058		212	
10. ซูซูกิ	2,213	795	1,418			
11. เปอร์โยต์	1,692		72		1,394	226
12. ไดฮัทสึ	1,621	1,618	3			
13. เนโบลด์	722		17	481	224	
14. ฟอर्ड	323		283	1	38	1
15. โอเปิล	275	1	3	181	89	1
16. ซิอาบ	201				66	135
17. โฮลเด็น	167				123	44
18. ซีตรอง	154		4		119	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ ชนิด	รวม	ไม่เกิน 1,300	1,301- 1,600	1,601- 1,800	1,801- 2,000	2,000 ขึ้นไป
19. ออกัส	108				69	39
20. จากัวร์	68					68
21. โพลด์	34		2	4	21	7
22. อื่น ๆ	239	20	28	5	28	158
รวม	84,968	16,467	34,053	4,709	19,079	10,660

2.2.3 จำนวนยี่ห้อรถยนต์ที่จดทะเบียนรถใหม่ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน พ.ศ.2535 ในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการรวบรวมข้อมูลของแผนกทะเบียนรถยนต์ ของกรมการขนส่งทางบก ได้จำแนกยี่ห้อรถที่จดทะเบียนไว้เป็นปีแรก มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนยี่ห้อรถยนต์ที่จดทะเบียนรถใหม่ ประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน พ.ศ.2535 ในเขตกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	ยี่ห้อ	จำนวนรวม(คัน)	เปอร์เซ็นต์
1.	โตโยต้า	24,342	28.64
2.	ฮอนด้า	14,246	16.76
3.	นิสสัน	11,180	13.09
4.	มิตซูบิชิ	11,100	13.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ชื่อ	จำนวนรวม(คัน)	เปอร์เซ็นต์
5.	เบ็นซ์	5,694	6.70
6.	บีเอ็มดับเบิลยู	3,235	3.80
7.	วอลโว่	2,765	3.25
8.	มาสด้า	2,332	2.74
9.	ฮุนได	2,307	2.71
10.	ซูซูกิ	2,213	2.60
11.	เปอร์โยต์	1,692	1.99
12.	โตโยต้า	1,621	1.90
13.	เรโนลต์	722	0.84
14.	ฟอร์ด	323	0.38
15.	โอเปิล	275	0.32
16.	ชิบา	201	0.23
17.	ไฮลเกิน	167	0.19
18.	ฮิตรอง	154	0.18
19.	อดี้	108	0.12
20.	จากัวร์	68	0.08
21.	โฟล์ค	34	0.04
22.	อื่น ๆ	239	0.28
รวม		84,968	100

2.2.4 จำนวนผู้ใช้รถยนต์ที่มีใบอนุญาตขับรถตามประเภทใบอนุญาต ปี

2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงจำนวนผู้ใช้รถยนต์ที่มีใบอนุญาตขับรถตามประเภทใบอนุญาต ปี 2535

ประเภทใบอนุญาต	เพศชาย(คน) (ค่าเฉลี่ย)	เพศหญิง(คน) (ค่าเฉลี่ย)	รวมทั้งหมด
ใบอนุญาตขับรถยนต์ส่วนบุคคลชั่วคราว	18,444	10,872	29,316
คิดเป็นร้อยละ	62.91	37.08	
ใบอนุญาตขับรถยนต์ส่วนบุคคลหนึ่งปี	16,596	8,760	25,356
คิดเป็นร้อยละ	65.45	34.54	
ใบอนุญาตขับรถยนต์ส่วนบุคคลตลอดชีพ	16,212	8,700	24,912
คิดเป็นร้อยละ	65.07	34.92	

จากจำนวนผู้ใช้รถยนต์ที่มีใบอนุญาตขับรถตามประเภทใบอนุญาต ปี 2535 ทั้งสามแบบนี้ได้ จำนวน(ค่าเฉลี่ย) ที่แยกเป็นผู้ชายและผู้หญิง ได้ดังนี้

ผู้ชายประมาณ = 64.39 เปอร์เซ็นต์

ผู้หญิงประมาณ = 35.60 เปอร์เซ็นต์

2.3 สภาพและปัญหาการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร

2.3.1 กรุงเทพมหานครมีพื้นที่ 1,568.7 ตารางกิโลเมตร ปี พ.ศ. 2530 มีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 5.6 ล้านคน คาดว่าในปี พ.ศ.2544 จะมีประชากรทั้งสิ้น 7.6 ล้านคน อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรประมาณ 2.2 % ต่อปี

2.3.2 จากสถิติรถที่จดทะเบียนตาม พ.ร.บ.รถยนต์ และ พ.ร.บ. การขนส่งทางบก ในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2530 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,495,451 คัน คาดว่าจะมีจำนวนรถยนต์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณปีละ 12 % และรถจักรยานยนต์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณปีละ 15 % ต่อปี

2.3.3 การเดินทางของประชากรในปัจจุบันเฉลี่ยวันละ 1.2 เที่ยวต่อคน คาดว่าปี พ.ศ.2544 จะเป็นวันละ 1.6 เที่ยวต่อคน ปริมาณการเพิ่มจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลมีสูงมาก แต่ปริมาณถนนกำลังเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

2.3.4 สภาพการจราจรโดยทั่วไปอยู่ในขั้นติดขัดมาก อัตราความเร็วเฉลี่ยของการจราจรถนนหลักประมาณ 13-15 ก.ม./ช.ม. และบางสายประมาณ 20 ก.ม./ช.ม. ปริมาณการจราจรจะคับคั่งตั้งแต่เช้าจรดค่ำ การเดินทางนอกเวลาชั่วโมงเร่งด่วนยากที่จะเร็วกว่า 20-23 ก.ม./ช.ม.

2.3.5 ชีตความสามารถของถนนในกรุงเทพมหานครพบว่า การจราจรบนถนนส่วนใหญ่จะอยู่ใกล้ขีดความสามารถของถนนเป็นช่วงระยะเวลาจนถึง 12 ช.ม. ในแต่ละวัน ในสถานการณ์ดังกล่าวหากมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เช่น รถเสีย อุบัติเหตุรถชน พายุฝน และจำนวนยานพาหนะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง ก็จะทำให้การจราจรติดขัดยิ่งขึ้น

2.3.6 การเดินทางโดยรถโดยสารประจำทางต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากต้องใช้โครงข่ายถนนพร้อมกับรถประเภทอื่น แม้ว่าจะมีการจัดทำช่องเดินรถประจำทางแล้วก็ตามยังมีรถประเภทอื่นเข้าไปใช้ด้วย ทำให้การจราจรติดขัดจำนวนเที่ยววิ่งของรถโดยสารประจำทางน้อยลง ไม่สามารถให้บริการได้เพียงพอกับความต้องการของประชาชน กล่าวคือ ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า รถประจำทางส่วนใหญ่สามารถวิ่งได้เฉลี่ยคันละ 1 เที่ยวเท่านั้น เนื่องจากสภาพการจราจรติดขัดดังกล่าว แม้ว่าในปัจจุบันจะมีรถประจำทางทั้งสิ้นประมาณ 6,730 คัน แยกเป็นรถ

ปรับอากาศ 683 คัน ก็ไม่อาจนำรถทั้งหมดออกวิ่งบริการประชาชนได้ เป็นผลให้มีแนวโน้มการใช้รถจักรยานยนต์และรถยนต์ส่วนบุคคลเพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังจะเห็นได้จาก ปี พ.ศ. 2530 ยอดจำหน่ายรถยนต์ส่วนบุคคลได้เพิ่มขึ้นจาก ปี 2529 ถึง 25% โดยมียอดจำหน่ายทั้งปี 96,000 คัน

2.3.7 มีการเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงสูญเปล่า อันเนื่องมาจากการจราจรติดขัดเฉพาะในกรุงเทพมหานคร เฉลี่ยวันละประมาณ 70 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2529 เป็นจำนวนเงินถึง 1,700 ล้านบาท

2.3.8 ระบบโครงข่ายถนนระดับต่าง ๆ ขาดความเชื่อมโยงสภาพการจราจรติดขัดและมีลักษณะทางกายภาพที่บกพร่อง เช่น ถนนสายเดียวกันแต่มีความกว้างของผิวจราจรต่างกัน รัศมีความโค้งของถนนไม่ได้มาตรฐาน สะพานแคบกว่าถนนที่เชื่อมต่อ มีทางแยกหลายขนาดมาบรรจบกัน ผิวจราจรไม่เรียบบรุขระเป็นหลุมบ่อ ตลอดจนถนนสายหลักมีตรอกซอยมากเกินไป และเป็นทางตันเสียเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเขตพื้นที่ศูนย์กลางธุรกิจของกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีปัญหาจราจรติดขัดคับคั่งรุนแรง มีพื้นที่ถนนรองรับการจราจรเพียง 7.14 % เท่านั้น (พื้นที่เมือง 143.50 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ถนน 10.25 ตารางกิโลเมตร)

2.3.9 ประชาชนส่วนใหญ่ออกเดินทางไปทำงาน - กลับบ้านพร้อมกัน เนื่องจากกำหนดเวลาเข้าทำงาน - เลิกงานเป็นเวลาเดียวกัน จึงทำให้มีการเดินทางสูงเกินขีดความสามารถที่ถนน และบริการขนส่งสาธารณะที่มีอยู่จะรองรับได้

2.3.10 ปัจจุบันกรุงเทพมหานคร มีโรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษามากกว่า 1,200 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้นมากกว่า 9,000,000 คน ปรากฏว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่เดินทางไปส่ง และรอรับนักเรียนในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วนเช้า-เย็น ทำให้การจราจรบริเวณหน้าโรงเรียนติดขัดรุนแรง ดังจะเห็นได้จากสภาพการจราจรที่แตกต่างกันระหว่างโรงเรียนปิดเทอมกับโรงเรียนเปิดเทอม ทั้งนี้เนื่องจากผู้ปกครองต้องเดินทางเพิ่มมากขึ้นกว่าการเดินทางไปทำงานโดยตรงตามปกติ

2.3.11 การขาดแคลนสถานที่จอดรถนอกถนน ทำให้มีการฝ่าฝืนการห้ามจอดโดยใช้พื้นที่ถนนสองข้างทางเป็นที่จอดรถบนถนนสายหลักหรือถนนสายอื่น ๆ ทำให้เสียช่องทางเดินรถไป 1-2 ช่องทาง

2.3.12 ปัญหาการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ใกล้กับถนนสายหลักสายเดียวกันซึ่งเป็นตัวดึงดูดการจราจรให้เพิ่มขึ้น เช่น การก่อสร้างศูนย์การค้าขนาดใหญ่บริเวณหัวหมาก และถนนสายหลักอื่นๆ ที่มีปริมาณการจราจรแออัดอยู่แล้วจะทำให้การจราจรติดขัดยิ่งขึ้น

2.3.13 ปัญหาการบรรทุกขนาดใหญ่เคลื่อนตัวช้า เข้ามาชนถ่ายสินค้าในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการจราจรแออัดอยู่แล้ว ทำให้เส้นทางที่รถบรรทุกขนาดใหญ่ผ่านหรือจอดเพื่อขนถ่ายสินค้า เกิดปัญหาจราจรติดขัดยิ่งขึ้น

2.3.14 ระเบียบวินัยของผู้ใช้รถใช้ถนนหยาบยาน มีการฝ่าฝืนกฎหมายจราจรอยู่ทั่วไป ทำให้การจราจรไม่คล่องตัว ดังจะเห็นได้จากสถิติผลการจับกุมความผิดเกี่ยวกับการจราจรของกองบัญชาการตำรวจนครบาล เฉพาะเดือนธันวาคม 2519 มียอดการจับกุมสูงถึง 125,786 ราย คิดเป็นเงินค่าปรับ 14,112,266 บาท โดยผู้ขับขี่รถยนต์ส่วนบุคคลกระทำผิดข้อหาการจอดรถในที่ห้ามจอดสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ การจอดกีดขวางการจราจรและจอดรถในเขตป้ายรถประจำทาง นอกจากนี้พบว่า ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์กระทำผิดโดยการฝ่าฝืนเครื่องหมายจราจรสูงสุดและมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากที่สุดอีกด้วย

สำหรับประชาชนทั่วไป พบว่า มีการฝ่าฝืนกฎหมายจราจร คือ ไม่ข้ามถนนบนทางม้าลาย หรือสะพานลอยคนข้าม หรือใช้ผิวจราจรเป็นทางเดิม เนื่องจากปัญหาหาบเร่แผงลอยที่ใช้ทางเท้าหรือการจอดรถบนผิวจราจร เป็นที่ประกอบการค้าตามย่านศูนย์การค้าพาณิชย์กรรมต่าง ๆ ทำให้กีดขวางการสัญจรของประชาชนทั่วไป และมักจะทำให้การจราจรติดขัดหรือเกิดอุบัติเหตุอยู่เสมอ

2.3.15 ปัญหาการตัดผ่านของทางรถไฟกับถนนสายหลัก ในเขตกรุงเทพมหานครถึง 14 แห่ง และมีขบวนรถไฟผ่านถึง 99 ขบวน ในช่วงเวลาระหว่าง 07.00 น.-19.00 น. เสียเวลารอคอยในช่วงเวลาดังกล่าวรวมทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง 11 นาที 24 วินาที คิดเป็นค่าสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่า 400 ล้านบาท ต่อปี

2.3.16 หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจราจรยังขาดการประสานแนวความคิดในการแก้ปัญหาการจราจรไปในทิศทางเดียวกัน

2.4 ลักษณะภายในรถยนต์

ในการออกแบบอุปกรณ์สำหรับปีสสาวะภายในรถยนต์นั้น จะต้องศึกษาถึงลักษณะภายในรถยนต์อย่างละเอียด โดยจะศึกษาส่วนที่สำคัญและจำเป็น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- 2.4.1 พื้นที่ภายในรถยนต์
- 2.4.2 ลักษณะการนั่งภายในรถยนต์
- 2.4.3 เบาะรถยนต์
- 2.4.4 ที่เก็บของภายในรถยนต์
- 2.4.5 ถึงขยะที่ใช้สำหรับภายในรถยนต์

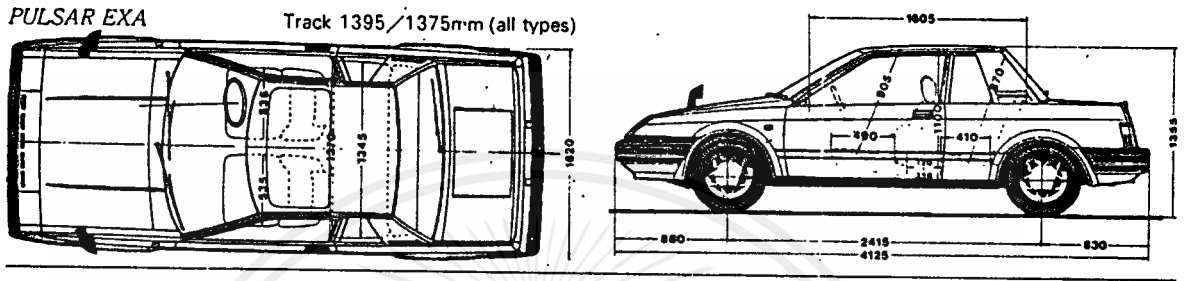
2.4.1 พื้นที่ภายในรถยนต์

สำหรับพื้นที่ภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จะมีอยู่

6 ลักษณะตามแบบของรถยนต์ คือ

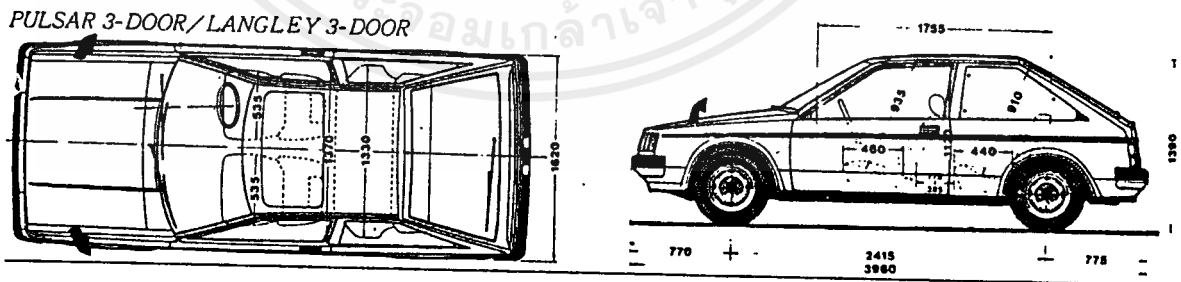
- 1. รถ 2 ประตู
- 2. รถ 3 ประตู Coupe
- 3. รถ 4 ประตู Sedan
- 4. รถ 5 ประตู
- 5. รถสปอร์ต
- 6. รถ Mini car, City car

1. รถ 2 ประตู



รูปที่ 2.1 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 2 ประตู

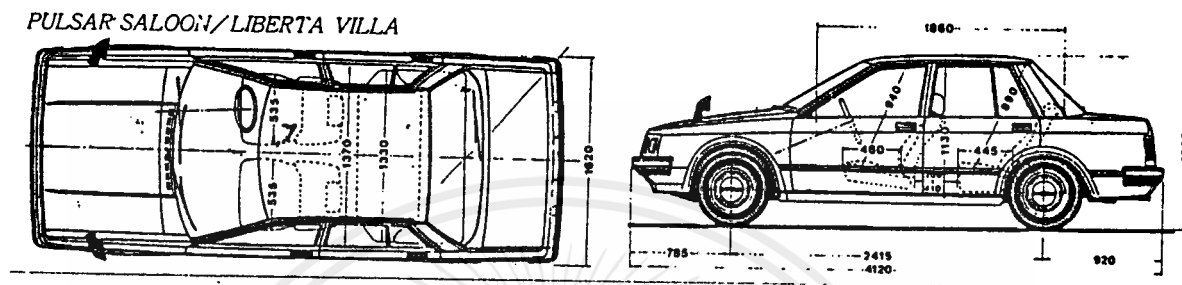
2. รถ 3 ประตู Coupe



รูปที่ 2.2 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 3 ประตู Coupe

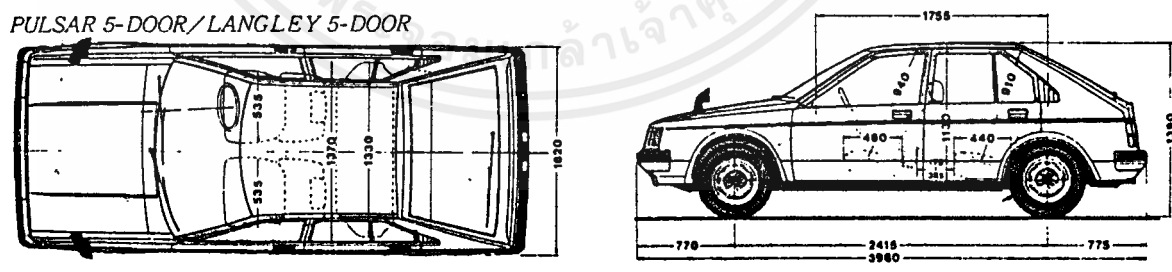
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รถ 4 ประตู Sedan



รูปที่ 2.3 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 4 ประตู Sedan

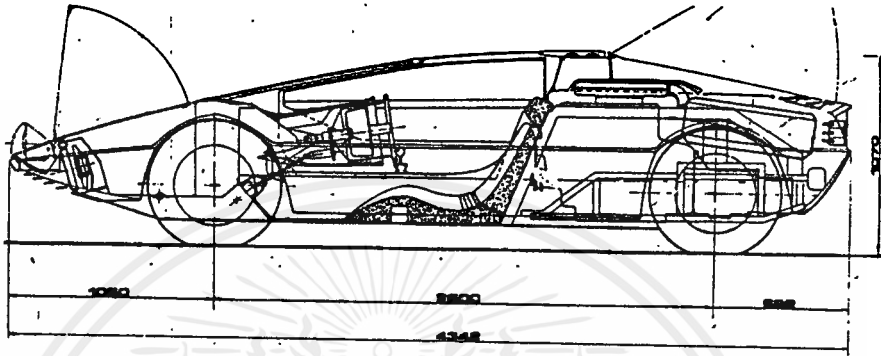
4. รถ 5 ประตู



รูปที่ 2.4 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ 5

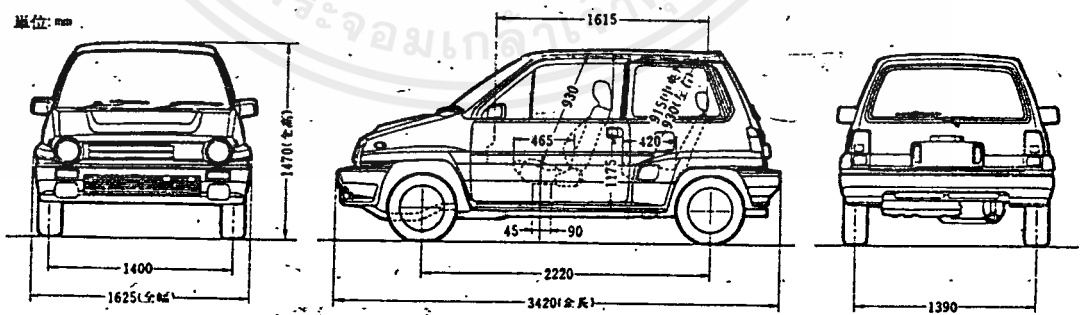
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รถสปอร์ต



รูปที่ 2.5 แสดงขนาดพื้นที่ของรถสปอร์ต

6. รถ Mini car, City car



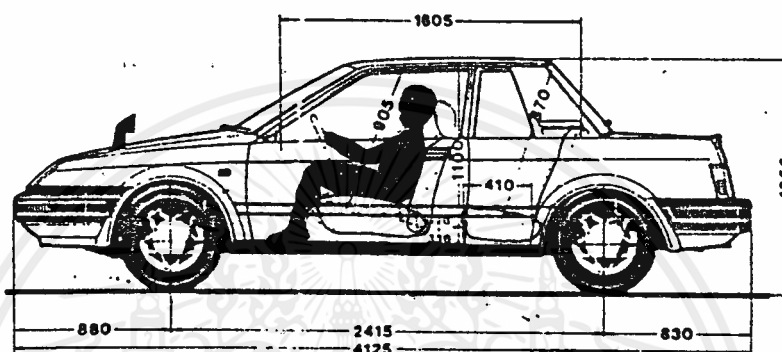
รูปที่ 2.6 แสดงขนาดพื้นที่ของรถ Mini car, City car

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ลักษณะการนั่งภายในรถยนต์

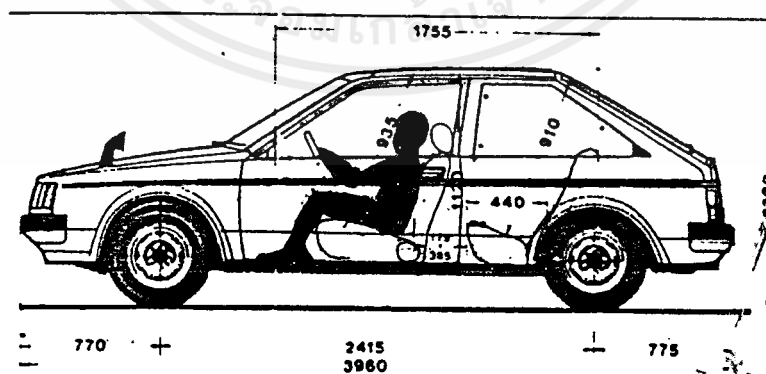
ลักษณะการนั่งภายในรถยนต์ที่ได้ ศึกษาเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน มีอยู่ 6 แบบ คือ

1. รถ 2 ประตู



รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 2 ประตู

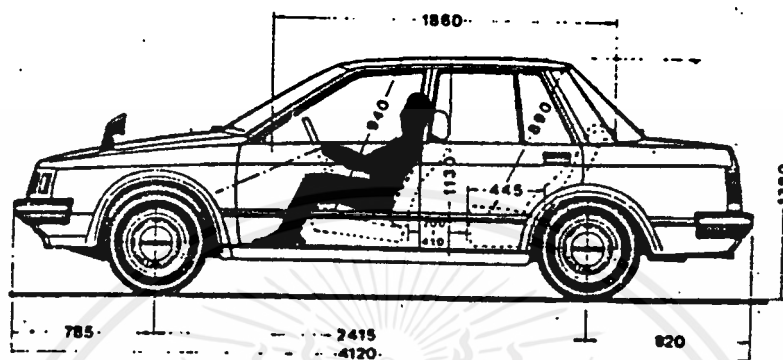
2. รถ 3 ประตู Coupe



รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 3 ประตู Coupe

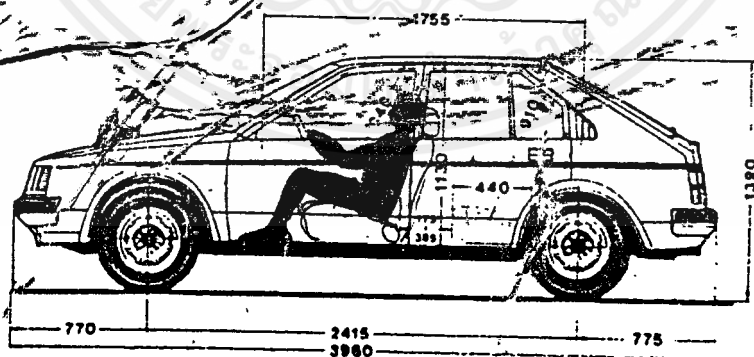
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. รถ 4 ประตู Sedan



รูปที่ 2.9 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 4 ประตู Sedan

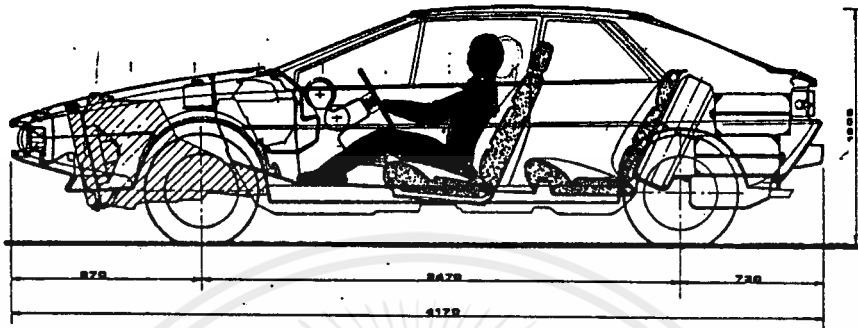
4. รถ 5 ประตู



รูปที่ 2.10 แสดงลักษณะการนั่งของรถ 5 ประตู

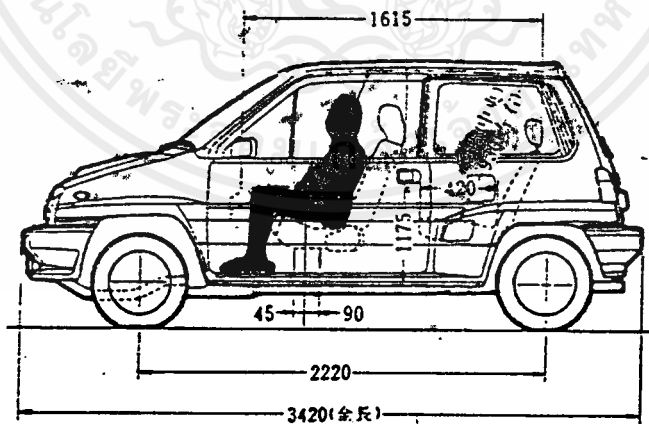
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. รถสปอร์ต



รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะการนั่งของรถสปอร์ต

6. รถ Mini car, City car



รูปที่ 2.12 แสดงลักษณะการนั่งของรถ Mini car, City car

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 เบาะรถยนต์

1. เบาะรถยนต์ หมายถึง ส่วนที่ใช้เป็นที่นั่งของผู้ใช้รถ ประกอบด้วยโครงเบาะ วัสดุติดกลืนแรงกระแทก วัสดุหุ้มและชิ้นส่วนยึดเบาะกับตัวรถให้มั่นคงแข็งแรง รวมทั้งอาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์เลื่อนเบาะ เป็นต้น

2. อุปกรณ์ปรับเลื่อนเบาะ หมายถึง กลไกส่วนหนึ่งของโครงสร้างเบาะรถยนต์ซึ่งออกแบบเพื่อปรับเลื่อนเบาะในแนวนอน และแนวตั้ง หรือมุมเอียงของเบาะพิง

3. โครงเบาะ หมายถึง ส่วนที่เป็นโครงของเบาะรถยนต์ ทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงแบ่งออกเป็นโครงเบาะนั่งและโครงเบาะพิง

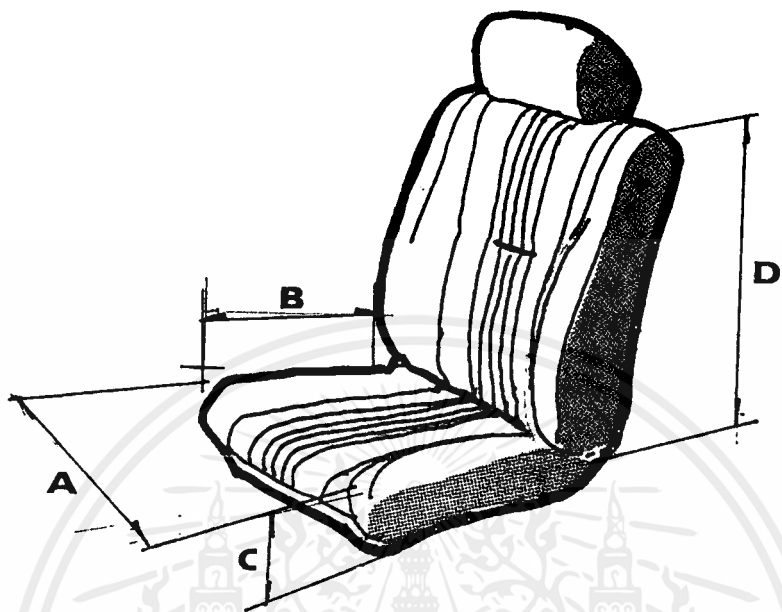
เบาะรถยนต์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เบาะแยก
2. เบาะรวม

เบาะรถยนต์แต่ละประเภทแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. แบบมีพนักกันศีรษะ
 - 1.1 พนักกันศีรษะแยกขึ้นจากเบาะรถยนต์
 - 1.2 พนักกันศีรษะเป็นชิ้นเดียวกับเบาะรถยนต์
2. แบบไม่มีพนักกันศีรษะ

ลักษณะของเบาะแยก (เบาะด้านหน้า) เป็นเบาะที่สามารถปรับเอนได้ ปรับเลื่อนเข้า-ออกให้เข้ากับความถนัดของคนขับรถแต่ละคน และสามารถนั่งได้สบายเนื่องจากคนขับต้องขับอยู่ตลอดเวลา



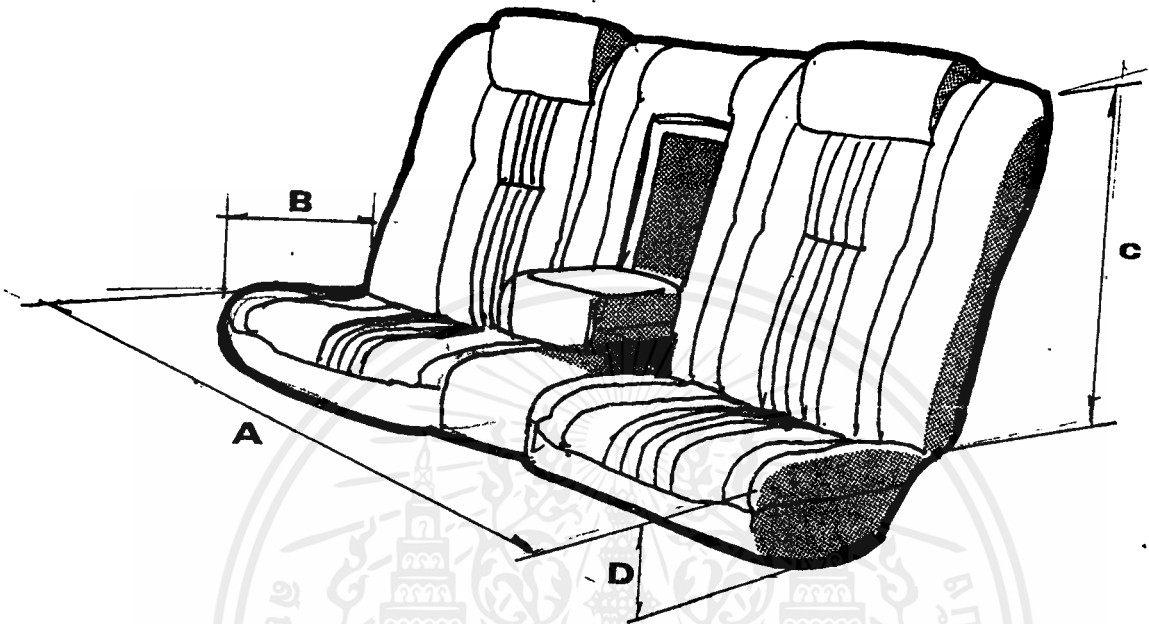
รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะของเบาะรถยนต์ (เบาะแยก, เบาะด้านหน้า)

ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดเบาะรถยนต์ (เบาะแยก, เบาะด้านหน้า)

A	B	C	D
(ม.ม)	(ม.ม)	(ม.ม)	(ม.ม)
510-555	485-500	230-280	500-600

ลักษณะของเบาะรวม (เบาะด้านหลัง) เป็นเบาะรถยนต์ซึ่งมีลักษณะติดกันสามารถนั่งได้ 2-3 คน ไม่สามารถปรับเอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะของเบาะรถยนต์ (เบาะรวม, เบาะด้านหลัง)

ตารางที่ 2.5 แสดงขนาดเบาะรถยนต์ (เบาะรวม, เบาะด้านหลัง)

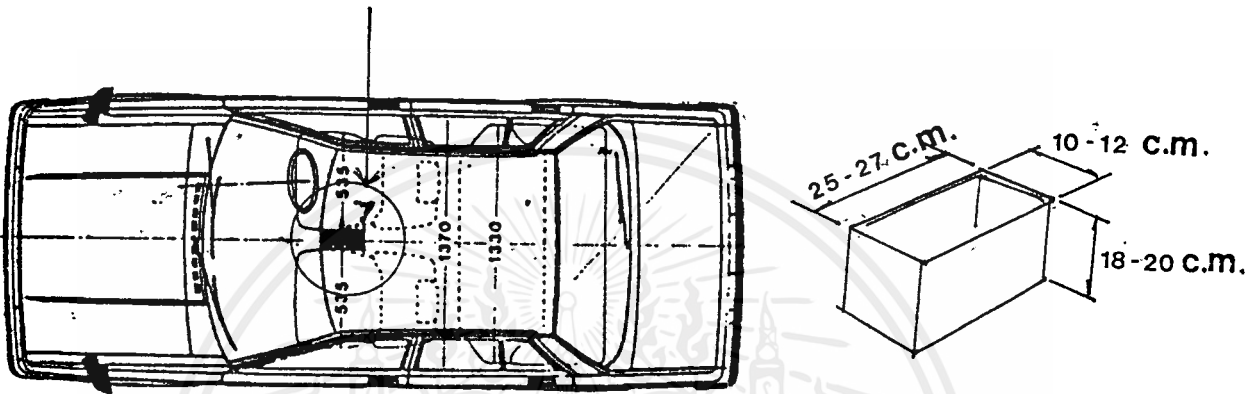
A	B	C	D
(ม.ม)	(ม.ม)	(ม.ม)	(ม.ม)
1160-1400	410-480	480-600	230-280

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 ที่เก็บของภายในรถยนต์

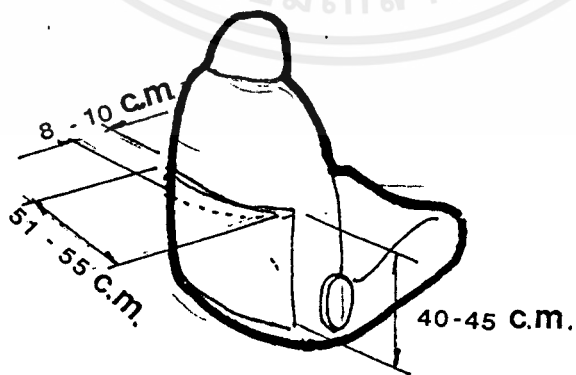
โดยทั่วไปแล้วที่เก็บของภายในรถยนต์จะมีอยู่ 3 ที่ด้วยกัน คือ

1. ที่เก็บของระหว่างเบาะด้านหน้า ของที่เก็บส่วนมาก คือ ตลับเทปคาสเซต, ของจุ๊กจิก, อื่น ๆ



รูปที่ 2.15 แสดงลักษณะที่เก็บของระหว่างเบาะด้านหน้า

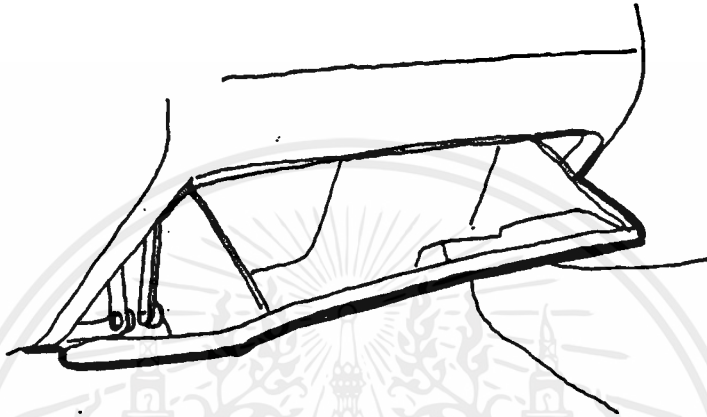
2. ที่เก็บของหลังเบาะนั่งด้านหน้า ของที่เก็บส่วนมากคือ แผนที่, หนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ



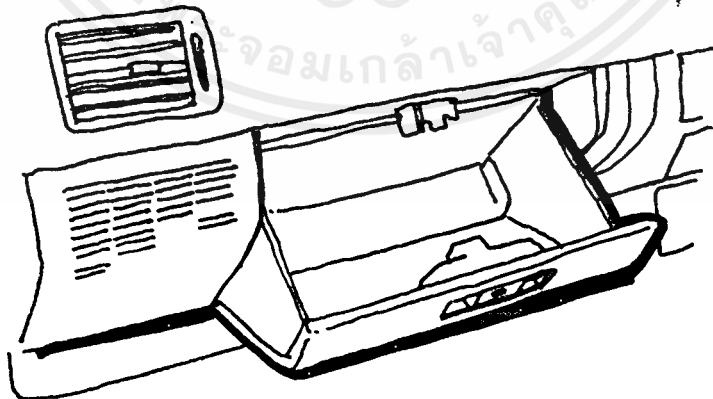
รูปที่ 2.16 แสดงที่เก็บของด้านหลังเบาะด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ที่เก็บของด้านหน้าแผงหน้าปัด แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ
 3.1 เป็นแบบที่มีช่องเก็บเป็นตัวยึดติดกับฝาปิด

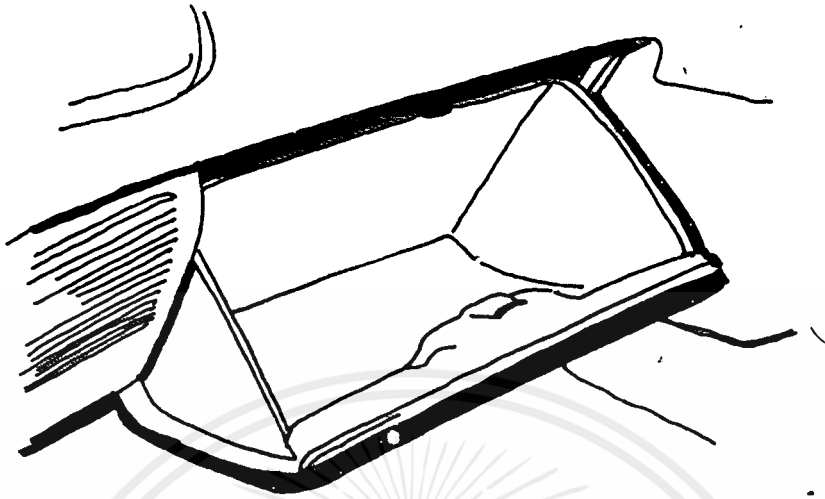


รูปที่ 2.17 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 1

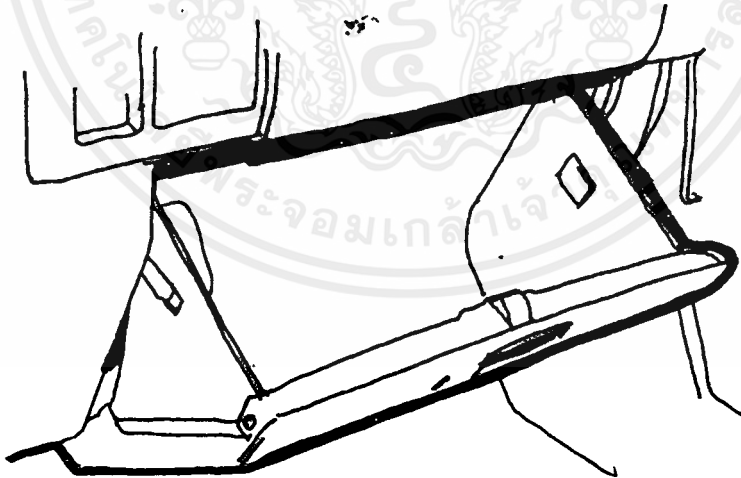


รูปที่ 2.18 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



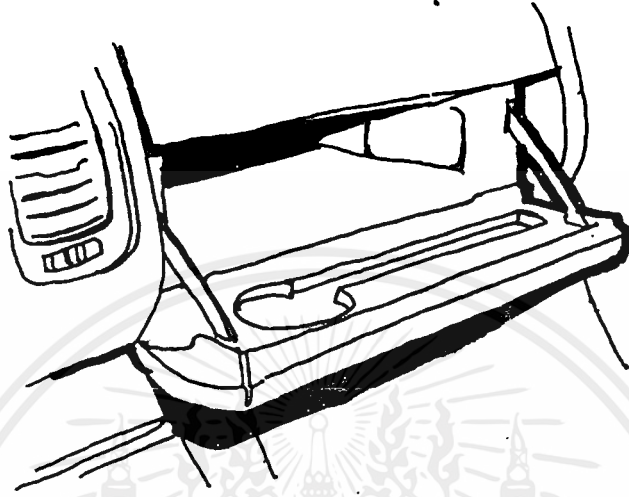
รูปที่ 2.19 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 3



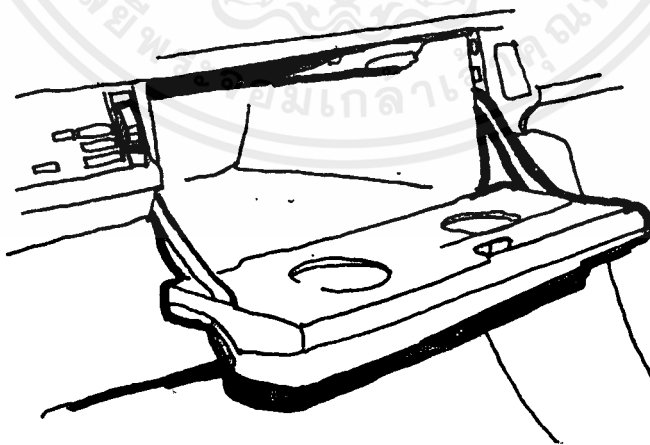
รูปที่ 2.20 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เป็นแบบล็อกเข้าไปด้านในและมีฝาปิด

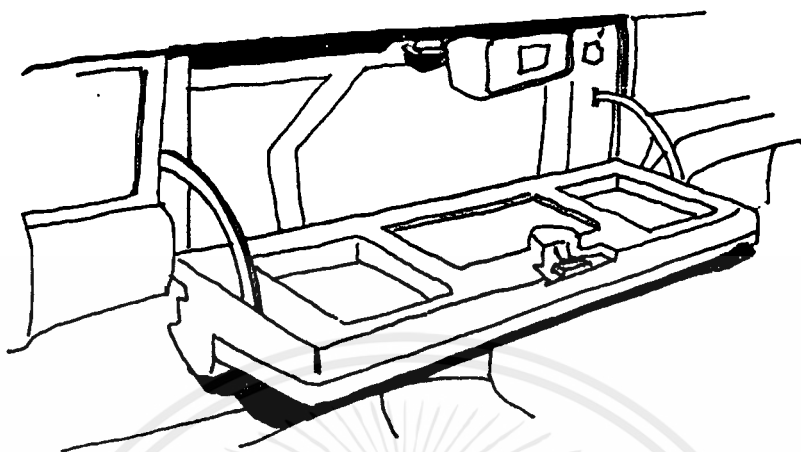


รูปที่ 2.21 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 1

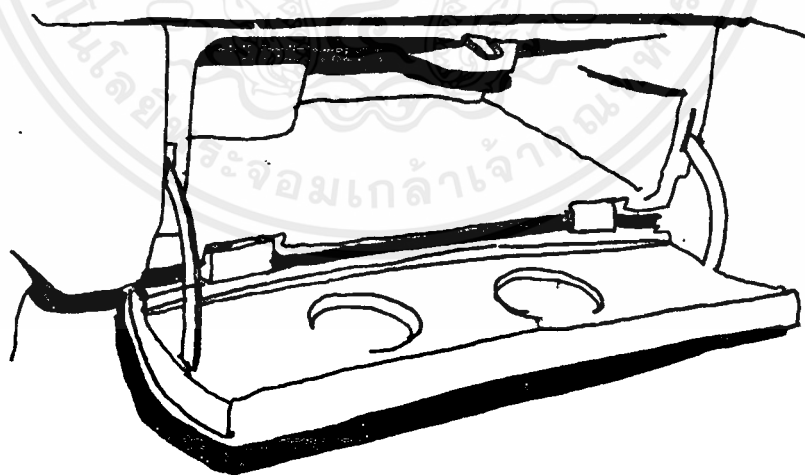


รูปที่ 2.22 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.23 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 3

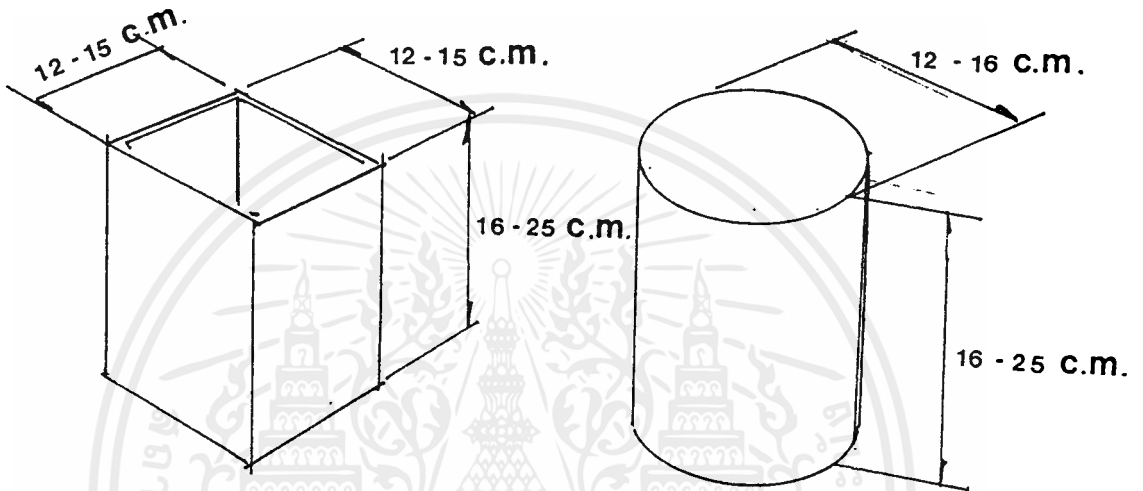


รูปที่ 2.24 แสดงลักษณะที่เก็บของด้านหน้า แบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ถังขยะที่ใช้สำหรับภายในรถยนต์

จากการศึกษาดังขยะที่ใช้ภายในรถยนต์ จะมีขนาดเล็ก กระทัดรัด โดยนำมาติดตั้งตากหาก ตามความเหมาะสม



รูปที่ 2.25 แสดงลักษณะของถังขยะที่ใช้ภายในรถยนต์

2.5 ระยะทางและเวลาในการใช้รถ

จากการวิเคราะห์และสัมภาษณ์อย่างกลุ่มผู้ใช้รถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานคร มีการเดินโดยเฉลี่ย ใน 1 วัน อยู่ระหว่าง 1-40 กิโลเมตร เป็นส่วนใหญ่ (มากกว่า 75 %) ส่วนที่เหลือจะใช้ระยะทางมากกว่า 40 กิโลเมตรต่อวัน และระยะเวลาในการเดินทางในแต่ละวัน ส่วนใหญ่จะประมาณ 1-2 ชั่วโมง จนถึงมากกว่า 2 ชั่วโมง ส่วนพฤติกรรมในการใช้รถในแต่ละวันสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. ไปกลับระหว่าง บ้าน ที่ทำงาน
2. ติดต่อธุรกิจหลายที่
3. รับส่ง ภรรยา บุตรหลาน
4. ไปศูนย์การค้า ตลาด ชื้อของ
5. ไปเที่ยว ระยะทางสั้น ๆ
6. อื่น ๆ

2.6 ระบบขับถ่ายปัสสาวะ

ที่กล่าวมาจะเห็นว่าของเสียถูกขับถ่ายออกได้หลายทาง แต่ระบบขับถ่ายปัสสาวะเป็นระบบเดียวที่ทำหน้าที่หลักคือขับถ่าย ส่วนอวัยวะอื่น ๆ มีหน้าที่หลักเฉพาะอยู่แล้ว เรื่องการขับถ่ายของเสียเป็นหน้าที่ที่มีความสำคัญรองลงไป

ระบบขับถ่ายปัสสาวะประกอบด้วย ไต, ท่อไต, กระเพาะปัสสาวะและหลอดปัสสาวะ

2.6.1 ไต (Kidney) เป็นอวัยวะคู่อยู่ด้านหลัง ของช่องท้องข้าง ๆ กระดูกสันหลังบริเวณบั้นเอว ตัวไตมีเส้นเลือดเข้าไต (Renal Atery) ซึ่งแยกมาจากเส้นแอร่ากับกับเส้นเลือดออกจากไต (Renal Vein) ซึ่งไปรวมเข้าเส้นเลือดดำ Interior vena cava

ไตทำหน้าที่ขับถ่ายยูเรีย กลีโอร และน้ำออกนอกร่างกาย นอกจากนี้ไตยังต้องรักษาสมดุลของความดันโลหิตให้เลือด ให้คงที่และรักษาความสมดุลของน้ำในร่างกายอีกด้วย นับว่าไตเป็นอวัยวะขับถ่ายที่สำคัญมาก

เพราะขจัดของเสียที่มีไนโตรเจน (Nitrogenous wastes) ทั้งหมด

โครงสร้างไต ไตมีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ไตแต่ละอันมีขนาด กว้างxยาวxหนา เป็น 5"x3"x1" หนักประมาณ 170 กรัม และมีปริมาตรประมาณ 140 มิลลิตร

หน้าที่ของไต ที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1. ควบคุมแรงดันออสโมซิลของเหลวรอบ ๆ เซลล์ เช่น การขับถ่ายน้ำ และเกลือ โซเดียมคลอไรด์ที่มีมากเกินไปออก
2. ควบคุมระดับอิเล็กโตรไลต์ เช่น เกลือและอออนต่าง ๆ
3. ขจัดของเสียที่เกิดจากเมตาบอลิซึม เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย
4. ปรับอัตราส่วนของความเป็นกรดและด่าง เช่น การที่มีค่า pH ในพลาสมาอยู่ในช่วงที่พอดีจะต้องควบคุมปริมาณไฮโดรเจนอออน และ ขจัดอิเล็กโตรไลต์

2.6.2 ท่อไต (Ureter) เป็นท่อแยกมาจากไตแต่ละข้างด้วย กล้ามเนื้อเรียบหดตัวทุก ๆ 10 วินาที นำน้ำปัสสาวะออกจากไต เข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ (Urinary Bladder) ในอัตรานาทีละ 1-5 หยด

2.6.3 กระเพาะปัสสาวะ (Rinary blaoder) มีถุงเดียว เป็นถุง กลวงด้วยกล้ามเนื้อ ตั้งอยู่ในอุ้งเชิงกราน ในผู้ชายกระเพาะนี้มีตำแหน่งอยู่หน้าไส้ตรง ส่วนผู้หญิงอยู่หน้าช่องคลอดกระเพาะปัสสาวะมีความจุประมาณ 700-800 มิลลิ ลิตร แต่เมื่อมีปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะ 200-300 มิลลิลิตร ก็มีความรู้สึกอยาก ถ่ายและมีระบบประสาทอัตโนมัติมาควบคุมกล้ามเนื้อหูรูดด้านในและมีระบบประสาท ส่วนกลางมาควบคุมกล้ามเนื้อหูรูดด้านนอก เมื่อกล้ามเนื้อหูรูดทั้งด้านนอกด้านใน หย่อนตัว กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะหดตัว ก็ทำให้ถ่ายปัสสาวะได้

2.6.4 ท่อปัสสาวะ (Urethra) เป็นท่อเดียวต่อจากกระเพาะปัสสาวะ ออกนอกร่างกายตรงช่องเปิด ซึ่งในผู้หญิงช่องนี้จะอยู่ระหว่างคลิตอริสกับช่อง คลอด ส่วนผู้ชายจะอยู่ที่ส่วนปลายของอวัยวะเพศมีกล้ามเนื้อหูรูดทั้งด้านนอกและใน เป็นกล้ามเนื้อรอบ ๆ หลอดปัสสาวะ ทำหน้าที่ควบคุมการปล่อยน้ำปัสสาวะ

การเปลี่ยนแปลงทางสรีระ มีสาเหตุดังนี้

ปัสสาวะมาก ตัมน้ำมาก, กินอาหารโปรตีนหรืออาหารเกลือมาก, ตัมเครื่องดื่ม เช่น ชากาแฟ หรือกินยาขับปัสสาวะ (Diuretics)

ปัสสาวะน้อย มักเป็นภาวะที่ร่างกายได้น้ำน้อยหรือเสียน้ำออกไปมาก เช่น ตัมน้ำน้อยเสียเหงื่อมาก เนื่องจากอากาศร้อนหรือออกกำลังกายมาก

การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ

ปัสสาวะมาก โรคเบาหวาน, เบาจิต (Diabetes insipidus), Addison's disease โรคจิต, และไตอักเสบเรื้อรัง

ปัสสาวะน้อย ท้องเดิน, อาเจียน, Congestive heart Failure เสียเลือดมาก ไตอักเสบฉับพลัน (Acute Glomerulonephritis), ไตพิการระยะท้าย, การไหลเวียนเลือดล้ม (Circulatory Failure)

2.7.2 สี ตามปกติปัสสาวะมีสีเหลืองอ่อนหรือสีฟาง (สีอำพัน) วัตถุสีคือ Urochrome (สารประกอบของ Urobilin และ Urobilinogen กับ Prpyifr vhsin ที่ไม่ทราบสูตร), Uroerythrin, Uroporphyrin, และ Coproporphyrin ปริมาณของสีที่ขับถ่ายในวันหนึ่ง ๆ มักคงที่ ดังนั้นถ้าปัสสาวะมากสีมักจะจางลงและถ้าปัสสาวะน้อยสีจะเข้มข้น

ภาวะที่ทำให้สีเปลี่ยนแปลงทางสรีระ

เนื่องจากการกินอาหารที่มีสี เช่น มะละกอ, ฟักทอง, ขนุน, มะม่วง, แคร้ง, รอท, เครื่องดื่มและอาหารที่แต่งสี, ยาและวิตามินบางชนิด เช่น วิตามินบี 12 ทำให้ปัสสาวะมีสีเหลืองเข้ม, Pyridium ซึ่งเป็นยาระงับเชื้อในทางเดินปัสสาวะทำให้ปัสสาวะมีสีแดง

พยาธิสภาพหรือโรคที่ทำให้สีปัสสาวะเปลี่ยน

1. สีเหลืองเข้มหรือเหลืองปนเขียว พบในโรคตับอักเสบหรือท่อน้ำดีถูกอุดกั้นทำให้น้ำดีซึมเข้ากระแสเลือดและถูกขับถ่ายออกมาทางปัสสาวะ

2. สีแดงหรือสีแดงคล้ำ

สีที่ออกมาได้แก่ Uroerythrin, Uroporphyrin, Uroporphyrin, Couprophyrin, Myoglobin, Hemoglobin, Methemoglobin

ขุ่น มีเม็ดเลือดแดงออกมาซึ่งเมื่อหมุนควงขวดปัสสาวะนั้นดูจะมีลักษณะเหมือนมีควันที่เรียกว่า Somky urine เนื่องจากเม็ดเลือดขึ้นไปกับเกลียวน้ำ

3. สีดำ เกิดจากเซลล์มะเร็ง Melanotic sarcoma เซลล์พวกนี้มีเม็ดสีเมลานินออกมา

4. ปัสสาวะถ่ายใหม่สีปกติ แต่เมื่อทิ้งไว้เปลี่ยนเป็นสีดำ พบในภาวะ Alkaptonuria เป็นโรคกรรมพันธุ์ที่ขาดเอนไซม์ Homogentisic acid oxidase ทำให้กรดอะมิโน ทัยโรซีน และเฟนิลอะลานีน ถูกออกซิไดส์ไม่สมบูรณ์ มีการคั่งของ Homogentisic acid และถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะ ซึ่งเมื่อถูกออกซิไดส์ในอากาศก็ให้สารสีดำพวกเดียวกับเมลานิน

5. สีขาวเหมือนนํ้านม (Milky urine) มีไขมันออกมาในปัสสาวะ เป็นภาวะที่เรียกว่า CHYLURIA หรือ Lymphuria เกิดเนื่องจากการอุดตันของท่อน้ำเหลือง Thoracic duct ที่เหนือกว่าบริเวณไต สาเหตุที่พบบ่อยมักเกิดจากตัวพยาธิฟิลาเรีย (Filaria) ทำให้ท่อน้ำเหลืองส่วนล่างโป่งพองและแตกได้ง่าย ถ้าแตกเข้าทางเดินปัสสาวะ (ส่วนมากพบแถวบริเวณกรวยไตและ Calyces) ทำให้ มัยโลไมครอน จากทางเดินอาหารออกมาในปัสสาวะ สีปัสสาวะจะขุ่นขาวคล้ายกับนํ้านม ถ้าลองใส่ฮีเธอร์ลงไปแล้วเขย่าดู ปัสสาวะนี้จะใสขึ้น นำส่วนฮีเธอร์มาระเหยจะพบไขมันตกค้างอยู่

2.7.3 กลิ่น ปัสสาวะใหม่ ๆ จะมีกลิ่น Aromatic กลิ่นผิดปกติที่ไม่มีความสำคัญคือ กลิ่นจากอาหารบางชนิด สะตอ, สะตือ, ชะอม, หน่อไม้ หรือกลิ่นยาบางชนิด เช่น เบนซิลลิน และน้ำมันละหุ่ง

กลิ่นผิดปกติที่มีความสำคัญ ได้แก่ กลิ่นแอมโมเนีย แสดงถึงมีโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ, กลิ่นอะซิโตน ซึ่งพบได้ในภาวะ Ketoacidosis จากโรคเบาหวาน

2.7.4 ความใส ปัสสาวะที่ถ่ายใหม่ ๆ ควรจะใส ถ้าตั้งทิ้งไว้อาจจะตกตะกอนเห็นเป็นเยื่อ ๆ ได้บ้างซึ่งเกิดจากการรวมตัวของพวก Nucleoprotein หรือ Mucoprotein ปัสสาวะของบางคนที่มีความโน้มเอียงที่จะเป็นนิ่วพลั่งทิ้งไว้ไม่นานจะมีตะกอนตกออกมา ถ้าปัสสาวะเป็นกรดจะมีตะกอนของกรดยูริกและเกลือยูเรต ถ้าปัสสาวะขุ่นตั้งแต่ถ่ายออกมาแสดงถึงการติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะ อาจมีหนอง, เลือด หรือเยื่อทางเดินปัสสาวะปนออกมาด้วย

2.7.5 ความถ่วงจำเพาะ ขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำกับของแข็งที่ละลายอยู่ อาจแตกต่างกันในระหว่างวัน ได้ถึง 1,008-1,030 แต่ส่วนใหญ่แล้วมักมีค่าระหว่าง 1,000-1,025 จากค่า ถ.พ. นี้เราใช้หาปริมาณของแข็งในปัสสาวะได้โดยอาศัยค่าสัมประสิทธิ์ 2.6 (Long's coefficient) คูณกับทศนิยม 2 ตำแหน่งสุดท้าย (ตำแหน่งที่ 2 และ 3) ของ ถ.พ. ปัสสาวะที่ยึดที่อุณหภูมิ 25 °C ผลคูณที่ได้คือปริมาณของแข็งเป็นกรัมในปัสสาวะ 1 ลิตร ในผู้ป่วยของแข็งที่ออกมาในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงประมาณ 60 กรัม ในจำนวนนี้เป็นสารอินทรีย์ 35 กรัม และสารอนินทรีย์ 25 กรัม

2.7.6 พีเอช ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5.5-7.0 ได้จากกรดอินทรีย์และเกลือกรดต่าง ๆ ถ้าวิเคราะห์ปริมาณกรดในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โดยการไตเตรตกับ 0.1 น. โซเดียม ไฮดรอกไซด์ ต้องใช้ต่าง ๆ 200-500 มล. (20-50 มอค.)

2.7.7 ส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะ มีค่าปกติของปัสสาวะ 24 ชั่วโมง แบ่งออกเป็นพวกใหญ่ ๆ ดังนี้

1. น้ำ

2. เกลืออนินทรีย์

1. แคทไอออน ได้แก่ Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , NH_4^+ , traces of Fe^{++} , Fe^{+++} , Cu^{++} , Zn^{++}

2. แอนไอออน ได้แก่ Cl^- , HPO_4^{--} , H_2PO_4^- , SO_4^{--} , traces of NO_3^- , HCO_3^- , P^- , thiosulfate

3. สารประกอบไนโตรเจนอินทรีย์ ส่วนใหญ่เป็นของเสียที่ขับออก ที่สำคัญได้แก่ Urea, Uric acid, Creatinine, Creatine, Hippuric acid, Indican, Purines, peptide, Amino acids

3.1 ไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen) คือไนโตรเจนที่ได้จากสารทุกชนิดที่ในอณูมีไนโตรเจน มีค่า 10-15 กรัม/ปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ในคนไทยได้ค่าต่ำกว่านี้ เพราะกินโปรตีนน้อยกว่า 80-90 % ของไนโตรเจนรวมได้มาจากยูเรีย ในภาวะปกติในผู้ใหญ่ไนโตรเจนรวมทั้งในปัสสาวะและอุจจาระจะต้องเท่ากับที่กินเข้าไป จึงเรียกว่ามีดุลไนโตรเจน (Nitrogen equilibrium หรือ Nitrogen balance) ถ้าเสียไนโตรเจนน้อยกว่าที่ได้รับเข้าไปเรียก Positive nitrogen balance พบได้ในเด็กที่กำลังเจริญเติบโตหรือฟื้นไข้และถ้าเสียไนโตรเจนมากกว่าที่ได้รับเข้าไปเรียกว่า Negative nitrogen balance พบได้ในผู้ที่เป็นไข้หรืออดอาหาร

3.2 ยูเรีย มีค่าปกติ 15-25 กรัม/ปัสสาวะ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 7-12 กรัมของยูเรียไนโตรเจน ยูเรียเป็นสารสุดท้ายของโปรตีนเมตาบอลิซึม ถูกสังเคราะห์ขึ้นที่ตับและขับออกทางไต ปริมาณยูเรียที่ขับออกทางปัสสาวะในวันหนึ่ง ๆ นั้นในคนปกติจะเปลี่ยนแปลงตามอาหารโปรตีนที่กินเข้าไป ในพยาธิสภาพบางอย่าง เช่น โรคตับแข็งหรือโรคไตบางระยะ การขับถ่ายยูเรียจะลดต่ำลง

3.3 ครีอะตินและครีอะตินีน

ครีอะติน ขับถ่าย 0-0.06 กรัม/วัน

ในร่างกายมีครีอะติน และครีอะตินฟอสเฟตอยู่รวม 120 กรัม 98% อยู่ที่กล้ามเนื้อ ครีอะตินฟอสเฟตเป็นสารที่ให้พลังงานโดยเติมฟอสเฟตให้กับ เอดีพี เป็น เอทีพี ซึ่งใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ในวันหนึ่ง ๆ ครีอะตินและครีอะติน ฟอสเฟตจะสลายเป็นครีอะตินีนประมาณ 2% ของปริมาณทั้งหมดที่มีอยู่ในร่างกาย

การพบครีอะตินมากในปัสสาวะ (ปกติพบน้อยมาก) แสดงถึงการที่ร่างกายต้องใช้พลังงานจากกล้ามเนื้อ เช่น ภาวะอดอาหาร, เป็นไข้เรื้อรัง, เบาหวาน ยัยเปอร์ธัยรอยดิสซึม และโรคที่มีการทำลายของกล้ามเนื้อ เช่น Progressive muscular dystrophy

ครีอะตินีน ขับถ่าย 1.2 กรัม/วัน

เป็นของเสียจากการสลายของครีอะตินฟอสเฟตในกล้ามเนื้อ ดังนั้นการกินอาหารเนื้อสัตว์ตามธรรมดา เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณกับกล้ามเนื้อในร่างกายแล้ว

ปริมาณครีเอตินหรือฟอสเฟตที่ติดเข้าไปกับเนื้อสัตว์ก็ไม่มีควมสำคัญ ปริมาณที่ถูกขับถ่ายทางปัสสาวะในแต่ละวันจึงเกือบคงที่เสมอในคนหนึ่ง ๆ

3.4 กรดยูริก ขับถ่าย 0.5-1 กรัม/วัน

เป็นผลสุดท้ายของเมตะบอลิซึมของพวรีนในคน ค่าที่แตกต่างกันในคนปกติขึ้นอยู่กับอาหารพวรีนที่ได้รับเข้าไป ร่างกายได้รับกรดยูริกมาจาก 2 ทาง คือ

1. นอกกาย (Exogenous) ได้จากอาหารनुคลีโอโปรตีน ซึ่งได้แก่พวกเครื่องในสัตว์ต่าง ๆ เช่น ตับ, ไต, ม้าม, ลำไส้, ไข่ปลา และยอดผัก ซึ่งมีเซลล์มาก เมื่อย่อยแล้วจะให้กรดनुคลีโออิกและในที่สุดกลายเป็นกรดยูริก

2. ในกาย (Endogenous) ได้จากเมตะบอลิซึมของเซลล์และเนื้อเยื่อภายในร่างกายเอง ซึ่งค่าที่ได้มักจะคงที่ในคนปกติแต่ละคน

กรดยูริกและเกลือแอมโมเนียมยูเรตละลายได้ยาก ดังนั้นถ้าถูกขับถ่ายมากอาจตกตะกอนได้ง่าย ทำให้เกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ พบในพยาธิสภาพบางอย่าง เช่น โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) ระยะให้ยารักษา หรือโรค Gout (เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติในเมตะบอลิซึมของกรดยูริก) ขณะให้ยารักษาและเริ่มหาย กรดยูริก (โซเดียมยูเรต) ที่เกาะอยู่ตามข้อจะละลายออกมา

3.5 กรดอะมิโน ขับถ่าย 0.7 กรัม/วัน

ออกมาทั้งในรูปเสรีและรวมอยู่กับสารอื่น บางส่วนจะถูกขับถ่ายออกมาในรูปของเป็นไทด์ กรดอะมิโนจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในปัสสาวะในภาวะดังนี้

1. ตับหย่อนสมรรถภาพ ไม่สามารถ Deaminate ได้ เช่นในโรคตับแข็ง ตับถูกพิษของโมลโรฟอร์มหรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์

2. เมตะบอลิซึมของโปรตีนผิดปกติตั้งแต่เกิด มีหลายอย่างเช่น Phenylketonuria, Alkaptonuria, Cystinuria

3.6 กรดฮิปปูริก ขับถ่าย 0.7 กรัม/วัน

เกิดจากการทำลายพิษกรดเบนโซอิก โดยตับเอาไปคอนจูเกตกลับขึ้น กรดเบนโซอิกเป็นสารที่เป็นพิษต่อตับ เข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ

1. กินผักและผลไม้ที่มีกรดนี้เข้าไปมาก เช่น ลูกพรุน, พลัม, เชอร์รี่
2. จากอาหารกระป๋องที่ใช้โซเดียม เบนโซเอต เป็นยาถนอม
3. จาก Oxidative break down ของเฟนิลลอะลานีน โดยแบคทีเรียในลำไส้

3.7 ซัลเฟอร์ ปกติขับถ่าย 1 กรัม/วัน

ส่วนใหญ่ได้จากอาหารโปรตีนที่มี Cystine, Cysteine และ Methionine เป็นส่วนประกอบในคนที่กินอาหารปกติ (Mixed diet) จะขับออกมาดังนี้

1. ขับเฟตอนินทรีย์ 800 มก./วัน (79-84%)
เปลี่ยนแปลงตามอาหารและการทำงานของเนื้อเยื่อโปรตีน เช่น ขณะเป็นไข้สูงจะขับถ่ายเพิ่มขึ้น
2. ซัลเฟตอินทรีย์ หรือ Ethereal sulfate 80 มก./วัน (4-7%) ออกมาในรูปเกลือโซเดียมหรือโปแตสเซียมของเอสเตอร์ของกรดกำมะถันกับสารอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น Phenols, Cresols, Indole, Skatole และสารอื่น ๆ ซึ่งสารเหล่านี้บางตัวมีพิษต่อร่างกาย เมื่อถูกคอนจูเกตในรูปซัลเฟตที่ตับแล้วจะขับถ่ายได้ง่ายขึ้น ที่สำคัญได้แก่ Indican ซึ่งปกติร่างกายขับถ่ายทางปัสสาวะ 4-20 มก./วัน ภาวะที่มีการบดเน่าของโปรตีนเพิ่มขึ้น เช่น ลำไส้อุดตัน, มะเร็งกระเพาะอาหาร, ทางเดินน้ำดีถูกอุดตัน HYPOCHLOHYDRIA หรือภาวะที่มีการเน่าตายของเนื้อเยื่อในร่างกาย เช่น Gangrene, Abscess, Empyema เหล่านี้จะตรวจพบอินดิแคนเพิ่มขึ้น ใช้เป็นดัชนีแสดงการบดเน่าของโปรตีนได้

3. นิเวตรัสซัลเฟอร์ ขับถ่าย 120 มก./วัน (16-24 %) ได้แก่สารประกอบที่มีกำมะถันทั้งหลาย เช่น Cystine, Cysteine, Methionine, Urochrome, Thiosulfate, Thiocyanate, Ergothioneine, Thiazole part of thiamine, Bile acids, Taurine สารประกอบเหล่านี้เป็นส่วนที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงตามอาหาร แต่ขึ้นกับ Cellular

protein catabolism ในพยาธิสภาพจะตรวจพบเพิ่มขึ้นเมื่อร่างกายได้รับพิษจาก Cyanide, Nitrile, Chloroform หรือยาสลับอื่นๆ และในภาวะ Cystinuria

4. สารประกอบอินทรีย์ที่ไม่มีในโตรเจน พบในปริมาณน้อยมาก จะตรวจพิเศษในรายที่สงสัยและมีความสำคัญต่อการวินิจฉัยโรคเท่านั้น เช่น Glucose, Glucuronic acid, Ketone Bodies, Oxalates และเกลือของกรดอินทรีย์ต่าง ๆ (เช่น Citric, Aconitic, Ketoglutaric, Succinic, Fumaric, Malic acids) Vitamins, และ Cholesterol

ตารางที่ 2.6 แสดงค่าปกติของส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะ ครบ 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.6 แสดงค่าปกติของส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะครบ 24 ชั่วโมง			
ความถ่วงจำเพาะ	1.010-1.025	ของแข็งรวม	50 กรัม
พีเอช	5.5-7.0 กรัม	กรดไทเตรตได้	200-500 มล.
ไนโตรเจน รวม	10-25 "	ผลไรด์ของโซเดียม	10-15 ก.
เรีย	15-25 "	แคลเซียม	0.1-0.3 ก.
ยูเรีย ไนโตรเจน	8-13 "	ฟอสฟอรัส	1-1.2 ก.
แอมโมเนีย	0.7 "	โซเดียม	3-5 ก.
ครีอะตินีน	1.2 "	โปแตสเซียม	1-3 ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 แสดงค่าปกติของส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะครบ 24 ชั่วโมง				
กรดยูริก	0.7	"	แมกนีเซียม	1.05 ก.
กรดอะมิโนรวม	0.7	"	กำมะถันรวม	1.0 ก.
แอนดีเทอร์มิน ในโตรเจน	0.6	"	ซึบเฟตอนินทรีย์	0.8 ก.
กรดฮิปปูริก	0.6	"	อีเธอเรียลซัลเฟต	0.08 ก.
อินดิแคน	0.01	"	นิวทรัลซัลเฟอร์	0.12 ก.
แอลแลนโทอิน	0.015	"	ทองแดง	0.04 ก.
ครีอะติน	0-0.06	"	เหล็ก	0.03 ก.
กลูโคส	0.1	"	ไอโอดีน	0.05 ก.
สารอื่น ๆ ที่มีฤทธิ์รีดิวซ์ได้ เหมือนกลูโคส	1.0	"	น้ำ	90-95 %
ฟีนอน	0.2	"		
กรดซิดริก	0.3	"		
กรดแอสคอร์บิก (วิตามิน ซี)	0.025			
กรดอัลกอลิกหรืออัลกอลาเลต	0.015	"		
สารคีโตน	0.0	"		
ไซอามิน	0.1	"		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้ชายและผู้หญิง

2.8.1 ระบบสืบพันธุ์ของผู้ชาย

1. อัณฑะ (testis พหูพจน์ = testes) 1 คู่ ในช่วงแรกก่อนคลอดจะเจริญอยู่ในช่องท้อง ต่อมาจะเคลื่อนลงมาอยู่ในถุงหุ้มอัณฑะ (scrotum) นอกจากช่องท้องในช่วงใกล้คลอด เพื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าในช่องท้อง และเหมาะแก่การเจริญของตัวสเปิร์ม อัณฑะสร้างทั้งตัวสเปิร์มและฮอร์โมนเพศชาย

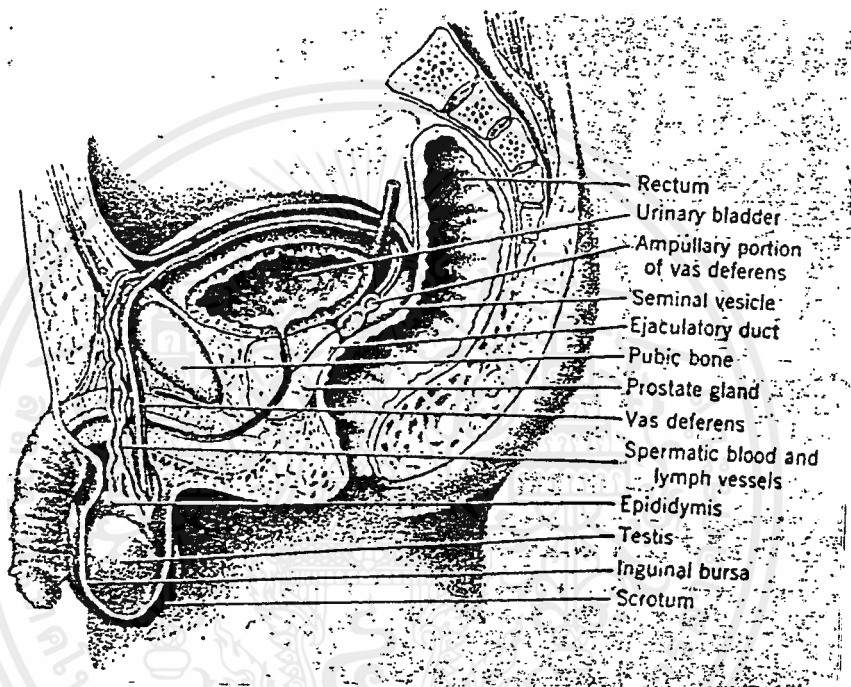
2. ท่อสเปิร์ม ประกอบด้วยท่อต่างๆ หลายส่วน ได้แก่ เอพิไดไดมิส (Epididymis) เป็นท่อต่อจากอัณฑะแต่ละข้างอยู่ด้านบนและด้านข้าง เป็นท่อขดและที่พักชั่วคราวของตัวสเปิร์มเมื่อออกจากอัณฑะ ท่อนี้ติดต่อกับท่อดำรงชีพ (Vas deferens) (พหูพจน์ = Vasa deferentia) ซึ่งเป็นท่อน้ำสเปิร์มผ่านเข้าไปในช่องท้องอ้อมกระเพาะปัสสาวะและวกลงมาบรรจบกับท่อน้ำปัสสาวะที่ต่อจากกระเพาะปัสสาวะในเนื้อต่อมลูกหมาก

3. ต่อม ได้แก่ ส่วนที่สร้างอาหารและของอื่น ๆ รวมเรียกว่า น้ำเลี้ยงสเปิร์ม ต่อมเหล่านี้คือ Seminal vesicle เป็นต่อมคู่สร้างน้ำตาลฟรุคโทส กรดอะมิโน น้ำเมือกเหนียวให้ตัวสเปิร์ม ต่อมนี้จะเปิดเข้าร่วมกับท่อน้ำปัสสาวะภายในต่อมลูกหมาก ต่อมพอสเทท หรือต่อมลูกหมากเป็นต่อมเดี่ยวอยู่ใต้กระเพาะปัสสาวะ สร้างน้ำเมือกขาวข้นเป็นต่าง ภายในต่อมน้ำท่อน้ำปัสสาวะและท่อดำรงชีพเฟอเรนจะเข้ามาร่วมกัน ในขณะที่ร่างกายจะฉีดสเปิร์ม ต่อมนี้จะพองโตออกทำให้ตอนบนของปัสสาวะตอนก่อนที่จะบรรจบที่สเปิร์มปิดชั่วคราว ปัสสาวะจะไม่ผ่านมาในขณะนั้น ต่อมเคาเปอร์ (Cowper's gland) เป็นต่อมเล็ก 1 คู่ อยู่ถัดลงมาจากต่อมลูกหมาก เปิดเข้าที่ท่อน้ำปัสสาวะ ทำหน้าที่สร้างน้ำต่างเพื่อลดความเป็นกรดในท่อน้ำปัสสาวะและช่องคลอด เมื่อคิดเป็นคำร้อยละแล้ว น้ำเลี้ยงสเปิร์มจะสร้างมาจาก Seminal vesicle ประมาณร้อยละ 30 จากต่อมลูกหมากร้อยละ 60 จากต่อมเคาเปอร์ร้อยละ 5 และอีกร้อยละ 5 สร้างจากอัณฑะ Epididymis และ Deferens

4. ท่อปัสสาวะ (Urethra) เป็นท่อเดี่ยว ต่อจากกระเพาะปัสสาวะ ผ่านต่อมลูกหมากซึ่งจะร่วมกับท่อน้ำสเปิร์ม และผ่านต่อไปออกนอกร่างกายที่ปลายอวัยวะเพศ โดยทั่วไปแล้วท่อนี้เป็นทางผ่านของปัสสาวะ แต่ในขณะจะฉีด

สเปิร์มออกนอกร่างกายสเปิร์มก็จะผ่านท่อนี้เช่นกัน

5. อวัยวะเพศ (Penis) เป็นที่สอดเข้าไปในอวัยวะเพศหญิง ในขณะร่วมเพศ โครงสร้างเป็นเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นได้ และพองตัวได้ดีเมื่อมีโลหิตฉีดเข้าไปมาก ๆ อวัยวะเพศชายประกอบด้วยส่วนปลาย (Clans penis) กับส่วนที่เป็นหนังหุ้ม (Prepuce)



รูปที่ 2.27 แสดงลักษณะระบบการสืบเผ่าพันธุ์ เพศชาย

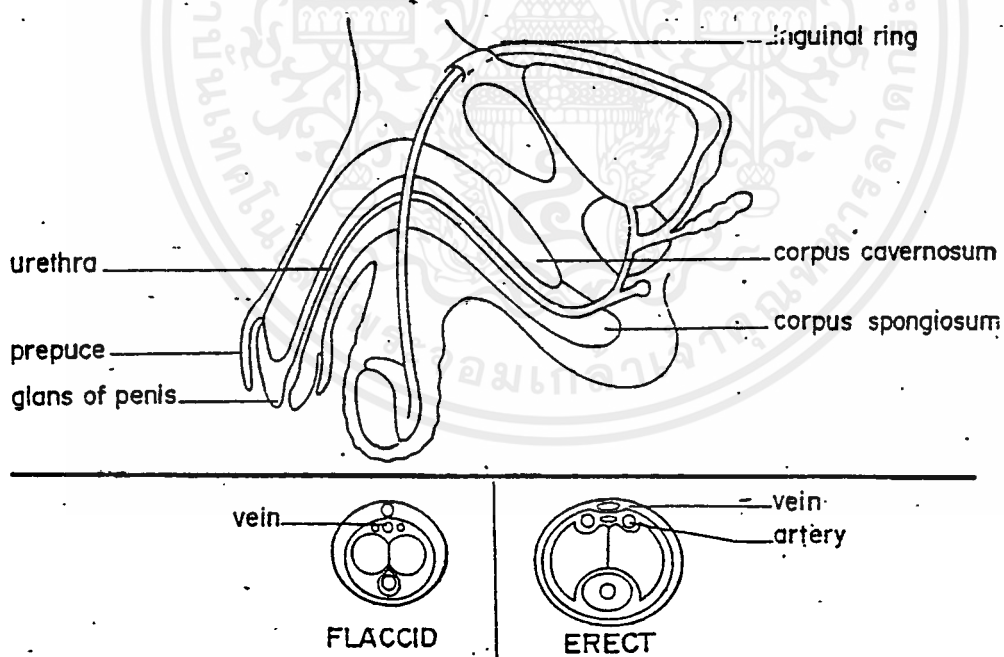
2.8.2 โครงสร้างอวัยวะเพศของผู้ชาย

อวัยวะเพศของผู้ชายอาจแบ่งอย่างกว้าง ๆ เป็น 2 ส่วน คือ Penis และถุงอัณฑะ ส่วนแรกทำหน้าที่ให้ปัสสาวะผ่านออกนอกร่างกาย และเป็นอวัยวะถ่ายสเปิร์มเข้าช่องคลอดของเพศหญิง ส่วนหนึ่งคือถุงอัณฑะเป็นที่ที่มีอุณหภูมิเหมาะแก่การเจริญของตัวสเปิร์มเพราะอุณหภูมิต่ำกว่าในช่องท้อง

Penis ประกอบด้วยเนื้อเยื่อยืดหยุ่น 3 ก้อน หุ้มด้วยเยื่อเกี่ยวพันและมีผิวหนังคลุมชั้นนอกสุด เนื้อเยื่อยืดหยุ่น 2 ก้อนอยู่ด้านบนข้างละก้อน (Corpus cavernosum) อีกก้อนหนึ่งอยู่ด้านล่าง (Corps spongiosum) ก้อนนี้

หุ้มท่อหลอดปัสสาวะ (Urethra) และปลายก่อนนี้ขยายโตขึ้นเป็น glans of penis เป็นช่องเปิดของท่อหลอดปัสสาวะ และปลายประสาธน์รับความรู้สึกจำนวนมาก ตอนปลายอวัยวะส่วนนี้มีหนังหุ้ม (Prepuce)

กลไกในการทำงานของ penis มี 2 สภาพคือ สภาพหนึ่ง อ่อน (flaccid) และอีกสภาพหนึ่งแข็ง (erect) รูปตัวตามขวางของ Penis แสดงให้เห็นเส้นเวนเป็นเส้นเดี่ยวและมีเส้นอาร์เทอร์เป็นเส้นคู่ ในขณะที่ Penis อ่อนตัวนั้นเส้นเวนจะคลายตัว ส่วนเส้นอาร์เทอร์จะหดตัว ทำให้เลือดไหลเข้าออกสะดวก แต่ในขณะที่ Penis แข็งตัวสภาพจะกลับกัน คือรีเฟล็กซ์จากระบบประสาทพาราซิมพาเทติกจะทำให้เส้นเวนหดตัว แต่เส้นอาร์เทอร์คลายตัวทำให้เลือดไหลเข้ามากกว่าไหลออก และเลือดจะเข้ามาสะสมในเนื้อเยื่อยืดหยุ่นทั้ง 3 ก้อน ทำให้ Penis มีขนาดโตและแข็งเพื่อบดสเปิร์มออกได้ หลังจากนั้นระบบซิมพาเทติกจะทำให้กลับสู่สภาพเดิม



รูปที่ 2.28 แสดงลักษณะโครงสร้างอวัยวะเพศของผู้ชาย

2.8.3 ระบบสืบพันธุ์ของผู้หญิง

ระบบสืบพันธุ์ของผู้หญิง ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ คือ

1. รังไข่ (Ovary) 1 คู่ อยู่ภายในอุ้งเชิงกราน ทำหน้าที่สร้างไข่และหลั่งฮอร์โมนเพศหญิงซึ่งได้แก่ เอสโตรเจน และโปรเจสเตอโรน

2. ปีกมดลูก (Uterine tube) เป็นท่อรังไข่ตอนที่อยู่ใกล้กับรังไข่ ทำหน้าที่นำไข่จากรังไข่ส่งต่อไปยังมดลูก และเป็นบริเวณที่ไข่กับสเปิร์มผสมกัน

3. มดลูก (Uterus) มี 1 อัน มีกล้ามเนื้อหนาอยู่ระหว่างปีกมดลูก และช่องคลอด

4. ช่องคลอด (Vagina) เป็นช่องเดี่ยวอยู่ต่อจากปากมดลูก ลงมาเปิดออกนอกร่างกาย เป็นช่องที่รับตัวสเปิร์มจากชายในขณะร่วมเพศเป็นทางผ่านออกของประจำเดือน และเป็นช่องที่ทารกผ่านออกมาจากมดลูกในขณะคลอด ตรงปากช่องคลอดที่เปิดออกภายนอกเรียก Introitus ซึ่งส่วนนี้หญิงสาวมักจะมีเยื่อบาง ๆ (Hymen) ปิดอยู่

5. วัลวา (Vulva) เป็นคำรวม หมายถึงอวัยวะเพศตอนนอกซึ่งรวมส่วนต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

5.1 Mons pubis เป็นเนื้อที่นูนขึ้นมาอยู่ข้างหน้าของ Symphysis pubis ประกอบด้วย Areolar ไขมันและ Fibrous tissues ข้างนอกเป็นผิวหนังในตอนที่มีอายุเข้าในวัยรุ่นจะเริ่มมีขนขึ้น

5.2 Labia majora เป็นริมใหญ่อยู่ข้างนอก 2 ข้าง ของช่องคลอดต่อมาจาก Mons pubis ยาว 2.5 ซม. (1 นิ้ว) ต่อกับช่องเปิดของทวารหนักข้างหลัง ภายในมีเส้นโลหิตเส้นประสาทต่อมไขมัน Sebaceous ไขมันและ Connective tissues

5.3 Labia minora เป็นริมเล็กอยู่ถัดริมใหญ่เข้าไป มี 2 ข้าง เป็นพวก Stratified squamous epithelium มี Sebaceous glands มาก

5.4 Clitoris เป็นปุ่มเล็ก ๆ อยู่ตรงรอยต่อตอนบนของ Labia minora ทั้ง 2 อันประกอบด้วย tissue ที่ไวต่อความรู้สึกทางเพศ

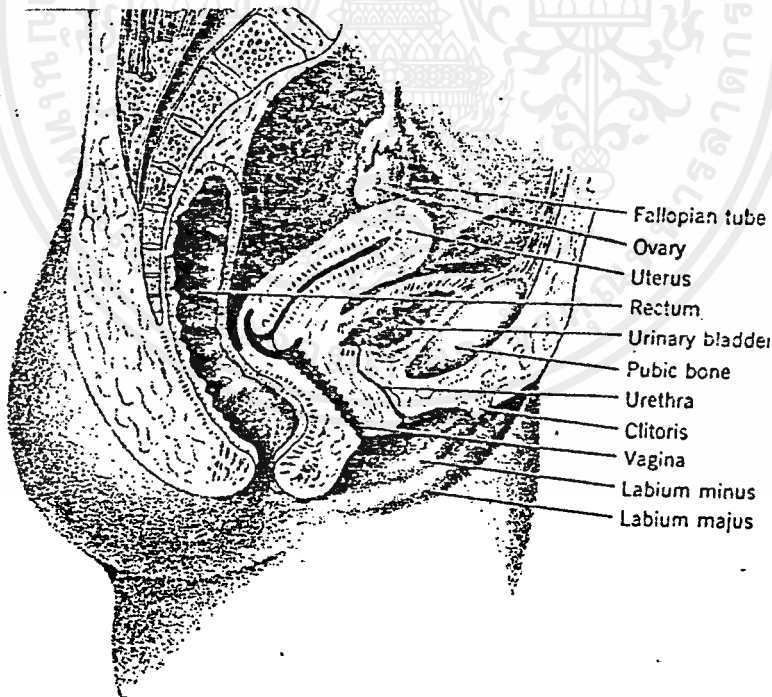
มาก เพราะมีเส้นประสาทและเส้นโลหิตมาก

5.5 Vestibule ของช่องคลอดหรือทางเข้าของช่องคลอดที่อยู่ข้างหลังของ Clitoris ระหว่างริมเล็ก ช่องเปิดของท่อปัสสาวะ และช่องคลอดและท่อของ Greater vestibule อยู่ใน Vestibule นี้

5.6 Hymen หรือเยื่อพรหมจารย์เป็นเยื่อบาง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ส่วนล่างของช่องคลอดและทำให้ช่องคลอดแคบยึดได้และอาจจะปิดอยู่เมื่อเด็กคลอด ซึ่งเรียกว่า Imperforated hymen แต่ตามธรรมชาติจะมีการฉีกขาด

5.7 Greater vestibular glands เป็นต่อมรูปกลมหรือรูปไข่ 2 ต่อม อยู่ 2 ข้างของช่องคลอดมีท่อมาเปิดที่ Vestibule ข้างละท่อ ซึ่งสิ่งนี้ช่วยทำให้ช่องคลอดชื้น

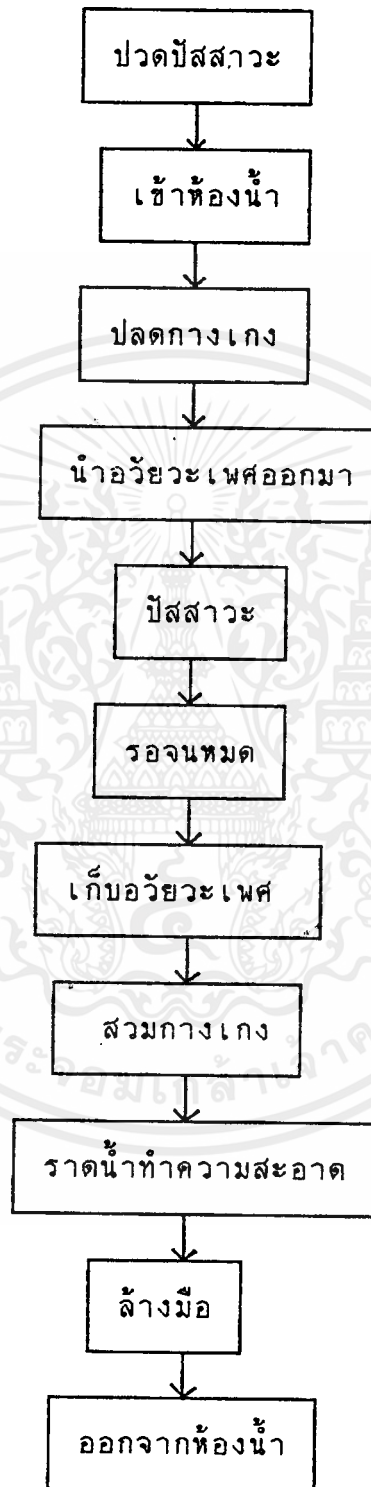
5.8 Perineum หรือฝีเย็บ อยู่พื้นล่างของอุ้งเชิงกราน ซึ่งเป็นพวก Fasciae และกล้ามเนื้อยืดได้มากเวลาคลอด แต่อย่างไรก็ดีเมื่อมีการคลอดบริเวณนี้จะมีมากฉีกขาด ซึ่งจำเป็นต้องมีการเย็บซ่อมแซม ถ้ามิฉะนั้นอาจจะทำให้มดลูกและช่องคลอดดันออกมาได้



รูปที่ 2.29 แสดงลักษณะระบบการสืบเผ่าพันธุ์ เพศหญิง

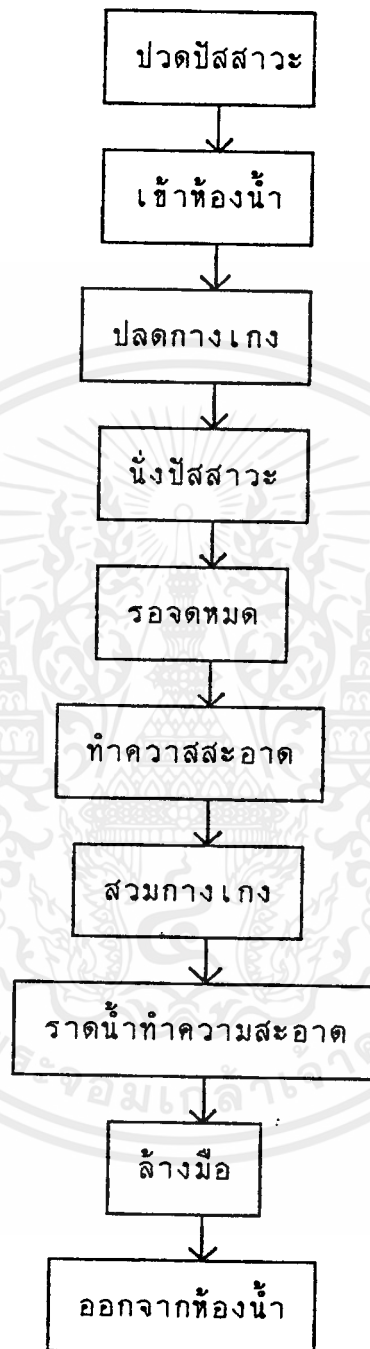
2.9 พฤติกรรมและลักษณะการปัสสาวะของผู้ชายและผู้หญิง

2.9.1 พฤติกรรมการปัสสาวะปกติของผู้ชาย



รูปที่ 30 แสดงพฤติกรรมการปัสสาวะปกติของผู้ชาย

2.9.2 พฤติกรรมการปัสสาวะปกติของผู้หญิง



รูปที่ 31 แสดงพฤติกรรมการปัสสาวะของผู้หญิง

2.9.3 ลักษณะของการปัสสาวะ

ลักษณะการปัสสาวะของคนปกติที่สามารถปัสสาวะด้วยตัวเองนั้น อาจแบ่งลักษณะของการปัสสาวะของผู้ชายและผู้หญิง ได้ดังนี้ คือ

1. ลักษณะของผู้ชาย แบ่งเป็น 3 ท่า คือ

1.1 ท่ายืน เป็นท่าที่ผู้ชายใช้มากที่สุด และสะดวกที่สุด



รูปที่ 2.32 แสดงลักษณะการปัสสาวะในท่ายืนของผู้ชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ทำนั่ง (นั่งชักโครก)



รูปที่ 2.33 แสดงลักษณะการปัสสาวะในทำนั่ง (นั่งชักโครก) ของผู้ชาย

1.3 ทำนั่งยอง ๆ



รูปที่ 2.34 แสดงลักษณะการปัสสาวะในทำนั่งยอง ๆ ของผู้ชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะของผู้หญิง แบ่งเป็น 2 ทำคือ
2.1 ทำนั่ง (นั่งชักโครก)



รูปที่ 2.35 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะ (นั่งชักโครก) ของผู้หญิง

2.2 ทำนั่งยอง ๆ

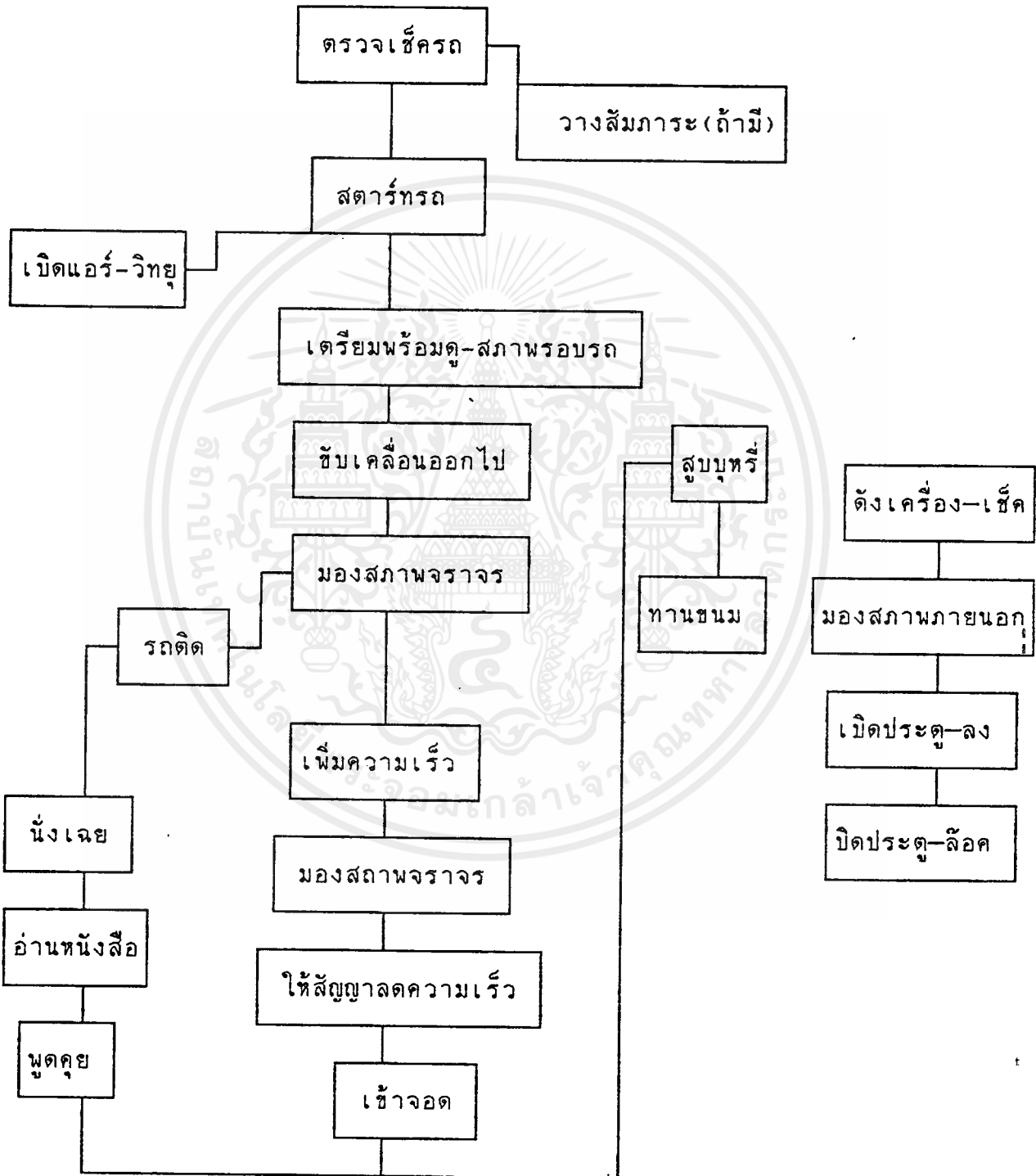


รูปที่ 2.36 แสดงลักษณะการนั่งปัสสาวะในท่านั่งยอง ๆ ของผู้หญิง

2.10 พฤติกรรมของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร

จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้ขับขี่และผู้โดยสารมีดังนี้

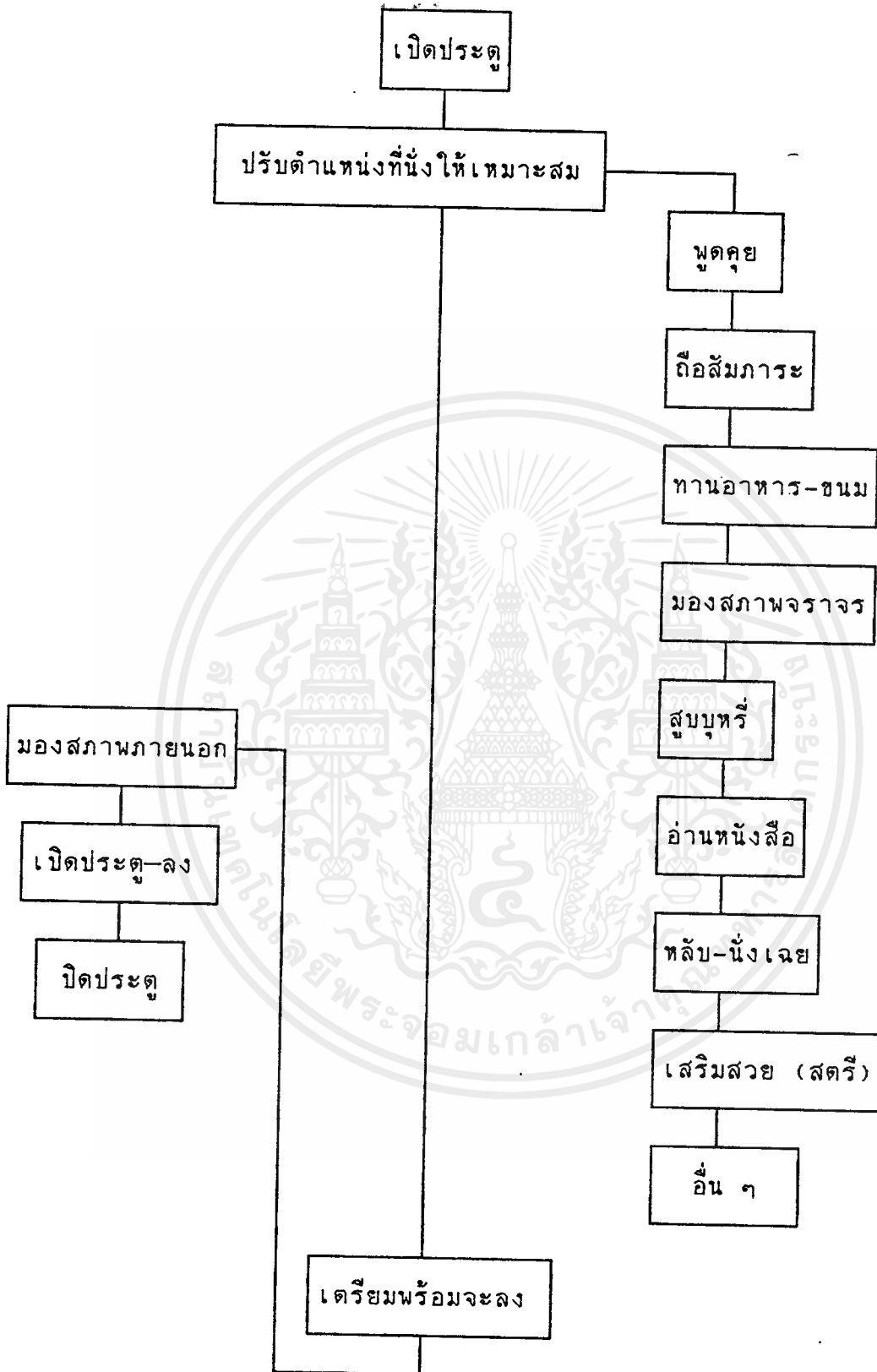
2.10.1 พฤติกรรมการใช้งานของผู้ขับขี่



รูปที่ 37 แสดงพฤติกรรมการใช้งานของผู้ขับขี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

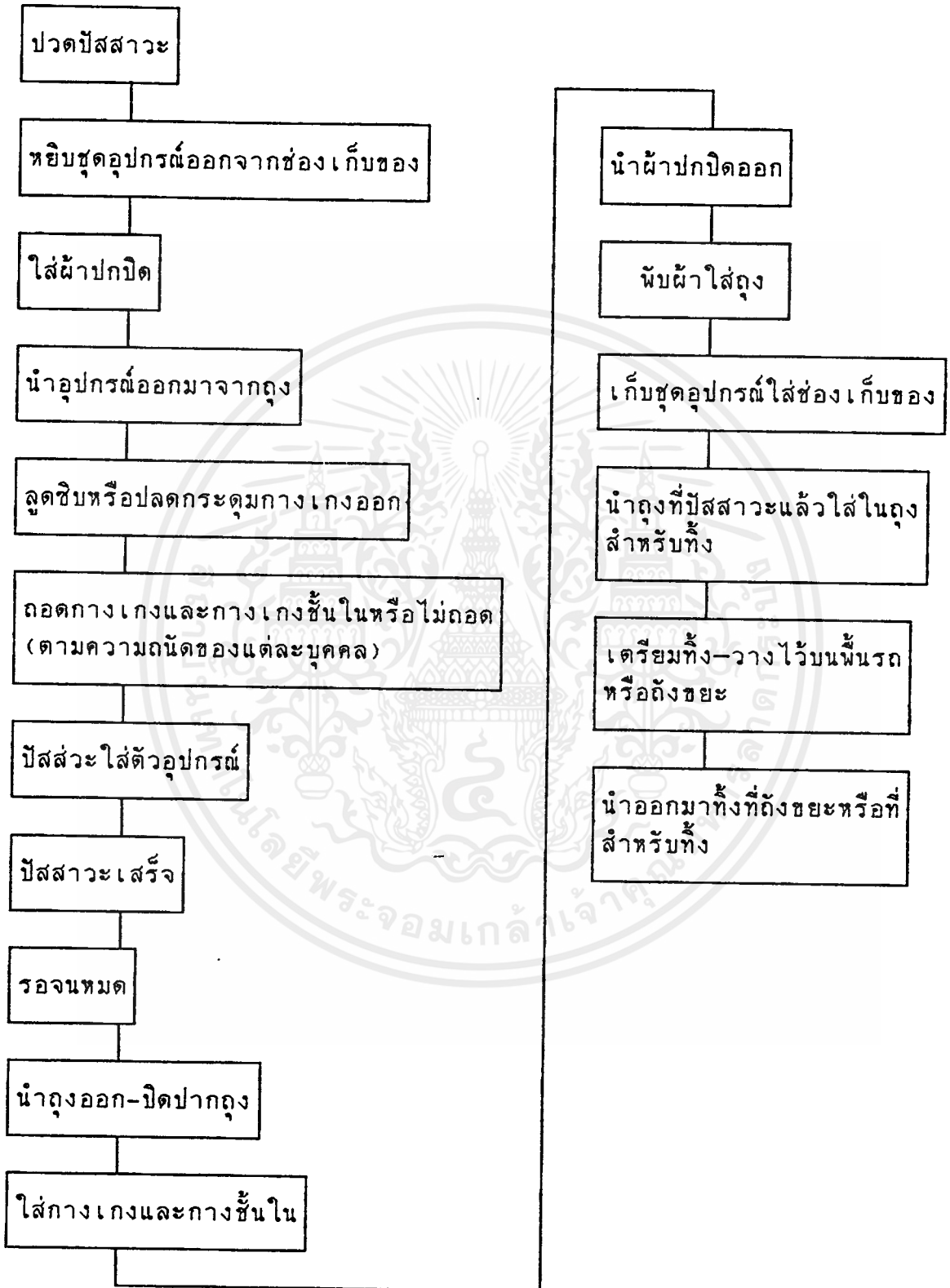
2.10.2 พฤติกรรมการใช้งานของผู้โดยสาร



รูปที่ 38 แสดงพฤติกรรมการใช้งานของผู้โดยสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.3 พฤติกรรมการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้ชาย)



รูปที่ 39 แสดงพฤติกรรมการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้ชาย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.4 พฤติกรรมการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้หญิง)



รูปที่ 40 แสดงพฤติกรรมการปัสสาวะภายในรถยนต์โดยใช้อุปกรณ์ (สำหรับผู้หญิง)

2.11 ลักษณะการแต่งกาย

2.11.1 ลักษณะของเสื้อผ้า

ลักษณะการแต่งกายของคนเราในปัจจุบัน มีอยู่หลายรูปแบบตามลักษณะของแฟชั่น แต่สำหรับเสื้อผ้าที่สวมใส่นั้นอาจจะแบ่งตามลักษณะการสวมใส่ คือ

1. เสื้อผ้าสำหรับไปโรงเรียน มีลักษณะคือ เสื้อผ้าควรมีน้ำหนักเบา สวมแล้วเคลื่อนไหวได้สะดวก เนื้อผ้าควรรักษารูป ไม่ยับง่าย ซักได้ง่าย ไม่ต้องซัก
2. เสื้อผ้าที่สวมอยู่กับบ้าน มีลักษณะ คือ สบาย เรียบ ซักได้ง่าย น่านุ
3. เสื้อผ้าสำหรับเดินถนนและไปวัด มีลักษณะ คือ ควรเป็นแบบเรียบๆ ไม่ตกแต่งกระจุกกระจิกมาก ไม่ควรเป็นสีอ่อน สดใส จะทำให้เห็นได้ชัดเจน
4. เสื้อผ้าสำหรับกีฬา มีลักษณะ คือ ความสบาย ช่วยให้เคลื่อนไหวได้สะดวก สีสดใส เนื้อผ้าทนทาน
5. เสื้อผ้าสำหรับงานเลี้ยง มีลักษณะ คือ มีความงามมากกว่าความทนทาน มีสีอ่อนและสีสด
6. เสื้อผ้าสำหรับสวมไปทำงาน มีลักษณะ คือ เสื้อผ้าควรสวมได้สบาย ผ้าต้องทนทาน สะอาดเรียบร้อย

ในการแต่งกายนั้นเสื้อผ้าที่นิยมใส่กันจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ

1. เสื้อผ้าแบบสั่งตัด หมายถึง เครื่องนุ่งห่มที่ตัดเย็บโดยการวัดจากตัวผู้สั่งตัด โดยเฉพาะ และจะใส่ได้เฉพาะบุคคลเท่านั้น
2. เสื้อผ้าสำเร็จรูป หมายถึง เครื่องนุ่งห่มที่ตัดเย็บสำเร็จแล้ว และพร้อมที่จะสวมได้ทันที

ประเภทของเสื้อผ้าสำเร็จรูป จะแบ่งออกเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับ ชาย,หญิง คือ

1. เสื้อผ้าสำเร็จรูปสำหรับชาย แบ่งเป็น 5 ประเภทคือ

1.1 เสื้อเชิ้ต

1.2 เสื้อชั้นใน

1.3 กางเกงขาสั้น

1.4 กางเกงขาสั้น

1.5 ชุดนอน

2. เสื้อผ้าสำเร็จรูปหญิง แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

2.1 เสื้อ

2.2 กระโปรง

2.4 กางเกงขาสั้น

2.11.2 เสื้อผ้าของผู้ชายและผู้หญิงตั้งแต่เฒ่าลงมา

สำหรับเสื้อผ้าที่มีความสัมพันธ์ในการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์
สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลนั้นจะเน้นเสื้อผ้า

สำหรับผู้ชาย คือ (กางเกงขาสั้น, กางเกงขาสั้น)

ผู้ชาย มีดังนี้

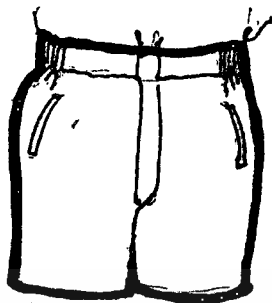
1. กางเกงขาสั้นชนิดมีจีบ 2 จีบ ต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว



รูปที่ 2.41 แสดงลักษณะของกางเกงขาสั้นชนิดมีจีบ 2 จีบ ต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กางเกงกีฬาขาสั้น



รูปที่ 2.42 แสดงลักษณะกางเกงกีฬาขาสั้น

3. กางเกงขายาวไม่มีจีบ ต่อบีบ 1 1/4 นิ้ว



รูปที่ 2.43 แสดงลักษณะกางเกงขายาวไม่มีจีบ ต่อบีบ 1 1/4 นิ้ว

4. กางเกงขายาวไม่มีจีบ ไม่ต่อบีบ



รูปที่ 2.44 แสดงลักษณะกางเกงขายาวไม่มีจีบ ไม่ต่อบีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กางเกงขายาวไม่มีจีบ ต่อบีบ 1 1/2 (ยีนส์)



รูปที่ 2.45 แสดงลักษณะกางเกงขายาวไม่มีจีบ ต่อบีบ 1 1/2 (ยีนส์)

6. กางเกงขายาวทรงแคบ 2 จีบ กลับกระเป๋าดึงตั้ม



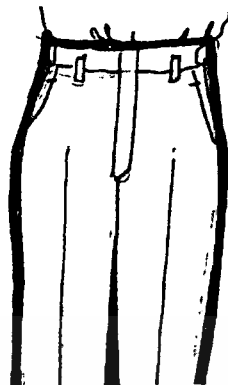
รูปที่ 2.46 แสดงลักษณะกางเกงขายาวทรงแคบ 2 จีบ กลับกระเป๋าดึงตั้ม

7. กางเกงขายาว แบบ 3 จีบ กลับกระเป๋าดึงตั้ม



รูปที่ 2.47 แสดงลักษณะกางเกงขายาว แบบ 3 จีบ กลับกระเป๋าดึงตั้ม

8. กางเกงขายาวชนิดไม่มีจีบ ต่อขอบสำหรับคนอ้วน



รูปที่ 2.48 แสดงลักษณะกางเกงขายาวชนิดไม่มีจีบ ต่อขอบสำหรับคนอ้วน

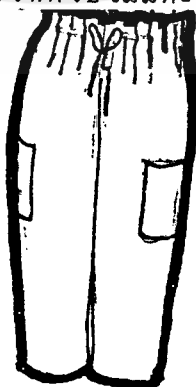
ผู้หญิง มีดังนี้

1. กางเกงกระโปรงต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว กระเป๋าดึงโค้ง



รูปที่ 2.49 แสดงลักษณะกางเกงกระโปรงต่อขอบ 1 1/4 นิ้ว กระเป๋าดึงโค้ง

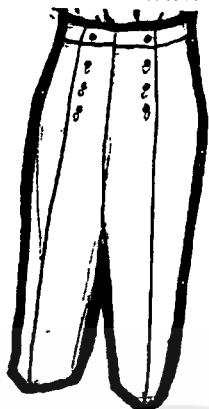
2. กางเกงขายาวทั้งทรงหูกจีบไม่มีตะเข็บข้างไม่ต่อขอบ



รูปที่ 2.50 แสดงลักษณะกางเกงขายาวทั้งทรงหูกจีบไม่มีตะเข็บข้าง ไม่ต่อขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กางเกงขายาวชนิดไม่มีตะเข็บข้างและตะเข็บใต้ขา



รูปที่ 2.51 แสดงลักษณะกางเกงขายาวชนิดไม่มีตะเข็บข้างและตะเข็บใต้ขา

4. กระโปรงทรงสอบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

4.1 ทรงสอบยาว



รูปที่ 2.52 แสดงลักษณะกระโปรงทรงสอบยาว

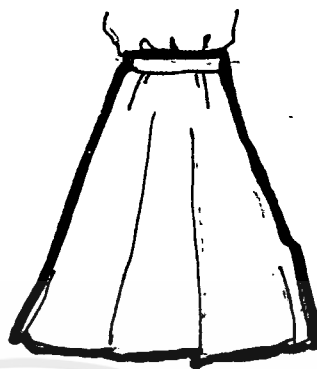
4.2 ทรงสอบสั้น



รูปที่ 2.53 แสดงลักษณะกระโปรงทรงสอบสั้น

5. กระโปรงทรง เอ มี 2 ลักษณะ คือ

5.1 แบบบานมาก



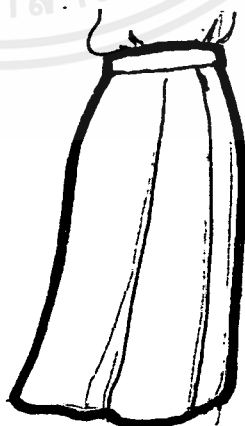
รูปที่ 2.54 แสดงลักษณะกระโปรงทรงเอ แบบบานมาก

5.2 แบบบานน้อย



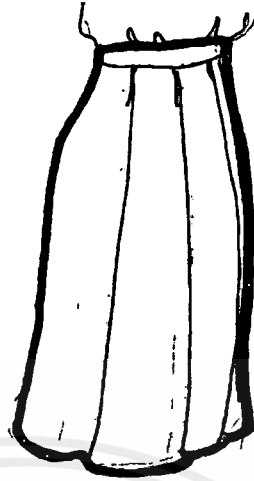
รูปที่ 2.55 แสดงลักษณะกระโปรงทรงเอ แบบบานน้อย

6. กระโปรงหัดตะเข็บ



รูปที่ 2.56 แสดงลักษณะทรงกระโปรงตะเข็บ

7. กระโปรงแปดตะเข็บ



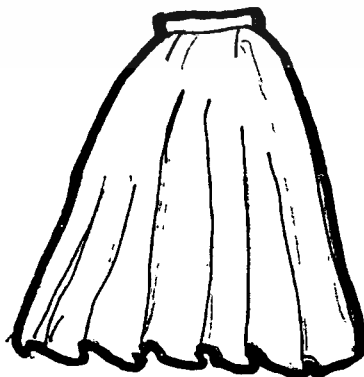
รูปที่ 2.57 แสดงลักษณะกระโปรงแปดตะเข็บ

8. กระโปรงจีบกระทบ



รูปที่ 2.58 แสดงลักษณะกระโปรงจีบกระทบ

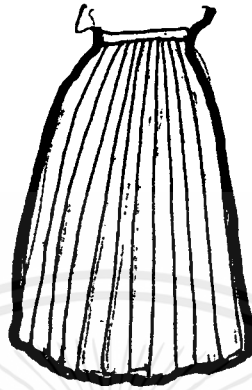
9. กระโปรงวงกลม



รูปที่ 2.59 แสดงลักษณะกระโปรงวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. กระโปรงอัดกลีบ (พริท)



รูปที่ 2.60 แสดงลักษณะกระโปรงอัดกลีบ (พริท)

11. กระโปรงย้วย



รูปที่ 2.61 แสดงลักษณะกระโปรงย้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.3 กางเกงชั้นใน

กางเกงชั้นใน มีลักษณะที่สำคัญ คือ ยางมราใช้เป็นขอบเอวยึดหยุ่นได้ดี ไม่รัดตึงจนเกินไป เป้ากางเกงด้านหน้าไม่ควรเกิน 4 นิ้ว

๒

กางเกงชั้นในแบ่งขนาดออกเป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ขนาดกางเกงชั้นในเด็ก
2. ขนาดกางเกงชั้นในของผู้ใหญ่

ลักษณะของกางเกงชั้นใน ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผ้าที่ใช้ตัดเย็บควรเป็นผ้าชนิดเบาบาง เนื้อนุ่ม และควรยึดได้เพื่อความแนบเนียนไปกับรูปร่าง ช่องว่างของผ้าระบายอากาศได้ดี และสามารถซับเหงื่อได้
2. ตะเข็บกางเกงในทุกแห่งควรเย็บและเล็ก เมื่อสวมใส่ จะไม่ปรากฏเป็นสันออกมาข้างนอก และไม่รัดเนื้อโคนขาและเอว
3. ก้นกางเกงและเนื้อผ้าแผ่นหลังต้องยาวและหลวมพอที่จะลุกเดิน นั่งได้สะดวก
4. เป็นผ้าที่ซักง่าย แห้งเร็วตะเข็บคงทนถาวรไม่ปริแตกเวลาสวมใส่ และซัก
5. ไม่ควรมีขอเกาะเกี่ยว เอาเป็นยางที่ยึดหยุ่นได้ดี แต่แน่นหนาถาวร

2.12 สารดูดซับน้ำและแผ่น NONWOVEN

2.12.1 สารดูดซับน้ำ หมายถึง สารที่มีคุณสมบัติดูดซับน้ำ เป็นสารที่มีหมู่ FUNCTION ที่สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับน้ำทำให้ดูดซับน้ำได้มาก สารดูดซับน้ำที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบันใช้ชื่อทางการค้าว่า Super Absorbent Polymer ซึ่งเป็นสารที่ผลิตจากสารเคมีหลายชนิด ที่มีส่วนผสมของสารจำพวก โพลีอะครีเลตโซเดียมครอไลต์ สารสกัดจากแป้งมัน สารจากแป้งข้าวโพด เป็นตัวคุณสมบัติหรือส่วนผสมนั้นจะขึ้นอยู่กับแต่ละบริษัทที่จะต้องผลิตออกมาใช้ในงานแต่ละประเภท ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารดูดซับน้ำ เช่น ผ้าอนามัย ผ้าอ้อมสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นต้น

คุณสมบัติในการดูดซับน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในอัตราส่วน สาร 1 กรัม ต่อน้ำกลั่น 200 กรัม - 1,000 กรัม ถ้าอัตราส่วนเปลี่ยนไป เช่น สาร 1 กรัม แต่ปริมาณน้ำมากขึ้น การแข็งตัวจะน้อยและช้า แต่ถ้าปริมาณน้ำน้อย การแข็งตัวจะมากและใช้เวลาน้อยลง ระยะเวลาในการดูดซับน้ำคือ สาร 1 กรัม ต่อน้ำ 200 ซีซี เวลาในการแข็งตัวใช้เวลามากกว่า 30 นาที สาร 1 กรัม ต่อน้ำ 40 ซีซี จะใช้เวลาในการแข็งตัวภายใน 10 - 30 วินาทีเท่านั้น

ราคาของสารดูดซับน้ำ ในปัจจุบันแหล่งผลิตของสารดูดซับน้ำนี้ ส่วนมากจะมีในประเทศ ญี่ปุ่น อเมริกา ฝรั่งเศส สวีเดน เกาหลี เป็นต้น ซึ่งราคาจะสูงต่ำแล้วแต่ละบริษัท คือประมาณ 4-5 ดอลลาร์ ต่อ 1 กิโลกรัม

2.12.2 แผ่น Nonwoven คือ โยสังเคราะห์ที่ผลิตจาก ps, pm, pp, pt ที่ถือเป็นลักษณะแผ่น สีขาว ที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถให้น้ำของเหลวซึมผ่านเข้าไปได้ แต่ขณะเดียวกันสารหรือวัตถุที่อยู่ภายในไม่สามารถผ่านออกมาได้ (ในลักษณะเป็นถุง)

ความหนาของแผ่น Nonwoven ความหนานั้นขึ้นอยู่กับการใช้งาน แต่ความหนาที่ผลิตออกมาใช้กัน คือ 10, 15, 20 แกรมต่อตารางเมตร

ราคาของแผ่น NONWOVEN ในปัจจุบันจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เพราะยังไม่มีผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ซึ่งจะมีราคาอยู่ประมาณ 25 เซนต์ หรือประมาณ 6.25 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม

2.13 ถุงซิปล็อก (Zip Lock Bag)

ซึ่งมีรายละเอียดที่สามารถแยกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ถุงซิปล็อก คือ ถุงพลาสติกชนิดหนึ่ง ที่ใช้สำหรับใส่สิ่งของซึ่งที่บริเวณปากถุงมี ซิปพลาสติก สำหรับล็อกปาก ลักษณะพิเศษตรงถุงซิปล็อกคือ กันฝุ่นละอองได้ดี, บรรจุของเหลวได้ เป็นถุงสุญญากาศสามารถรับแรงได้พอสมควร ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ถุงซิปล็อก เช่น ถุงใส่เสื้อผ้า, ใส่ของเหลว, ใส่อาหาร เป็นต้น
2. ถุงซิปล็อก สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการผลิตคือ
 - 2.1 ถุงซิปล็อก ที่มีตัวซิปล็อก อยู่ในเนื้อเดียวกับถุง คือจะทำให้เกิดตัวซิปล็อกขณะเป่าถุงโดยเครื่องเป่าถุง (Blow molsing)
 - 2.2 ถุงซิปล็อก ที่นำตัวซิปล็อกมาติดภายหลังอาการเป่าถุงแล้ว ซึ่งแบบนี้ขั้นตอนการผลิตมากกว่า และราคาแพงกว่า แต่จะสวยงามกว่าแบบแรก
3. ลักษณะของซิปล็อก ที่ใช้ในถุงซิปล็อกจะมีลักษณะที่นิยมใช้กันคือ
 1. แบบ 1 ชั้น
 2. แบบ 2 ชั้น
4. ความหนาของถุงซิปล็อก ความหนาที่นิยมใช้กันทั่วไป ของถุงซิปล็อกคือ ตั้งแต่ 0.05-0.07 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
5. ขนาดของถุงซิปล็อก ขนาดของถุงซิปล็อกที่ใช้กัน จะขึ้นอยู่กับเครื่องจักรในการผลิตและจุดประสงค์ในการใช้งานของถุง คือ

ขนาดที่ใหญ่ที่สุด คือ 48x47 เซนติเมตร

ขนาดที่เล็กที่สุด คือ 2x47 เซนติเมตร

แต่ส่วนมากจะผลิตตั้งแต่ขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตรขึ้นไป
6. วัสดุที่ใช้ผลิตถุงซิปล็อก วัสดุที่ใช้ผลิตส่วนมากคือ LDPE เพราะคุณสมบัติของเนื้อพลาสติกชนิดนี้เหมาะสมกับการผลิตถุงซิปล็อกมากที่สุด คือ มีลักษณะ นุ่ม และยืดหยุ่นได้ดี

7. การ Seal ถุง คือ การเชื่อมถุงด้วยเส้นความร้อนเพื่อให้เกิดเป็นลักษณะถุง ซึ่งหลักการ SEAL ถุงแล้ว ถุงจะต้องไม่มีรูรั่ว และละลายติดสนิทกันอย่างแน่นหนา

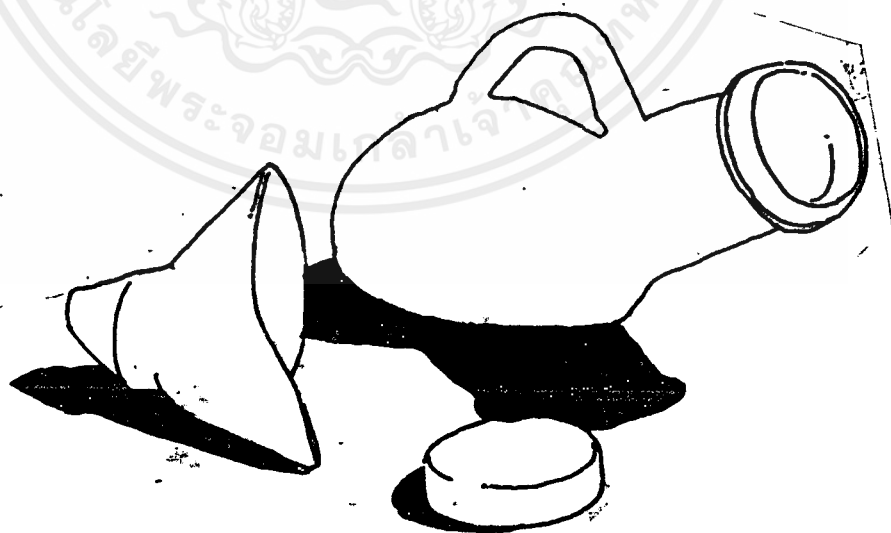
ลักษณะการ SEAL ถุงมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะเส้นความร้อน เป็นเส้นกลมเล็ก
2. ลักษณะเส้นความร้อน ที่มีลักษณะแบน เพื่อความสวยงามและเรียบ ร้อยกว่า แต่ราคาจะสูงกว่า แบบแรก

2.14 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ในการศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงนั้น จะศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการใช้งาน เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบสำหรับใช้งานภายในรถยนต์และลักษณะของอุปกรณ์สำหรับรองรับπίสสาวะมีใช้อยู่ด้วยกันหลายประเภท แต่สำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ผลิตภัณฑ์เดิม เป็นผลิตภัณฑ์ใช้งานภายในรถยนต์ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย (Comport 100)



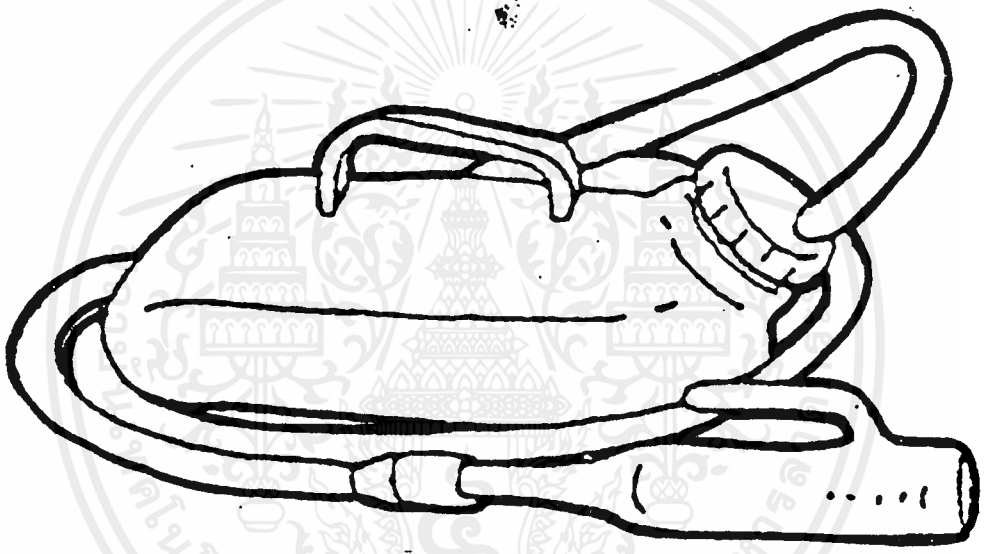
รูปที่ 2.62 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานเป็นจุดประสงค์เดียวกัน แต่ลักษณะการใช้งานต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

3. ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย มีดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะของผู้ป่วย



รูปที่ 2.63 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะ

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะของผู้ป่วยที่ไม่สามารถปัสสาวะได้ เพื่อจะนำไปตรวจ เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ภายในโรงพยาบาล

วัสดุ คือ พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก, ยาง

2. อุปกรณ์รองรับปัสสาวะของผู้ป่วยแบบถุงยาง ที่ใช้สวมกับลำตัว สำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถอั้นปัสสาวะได้



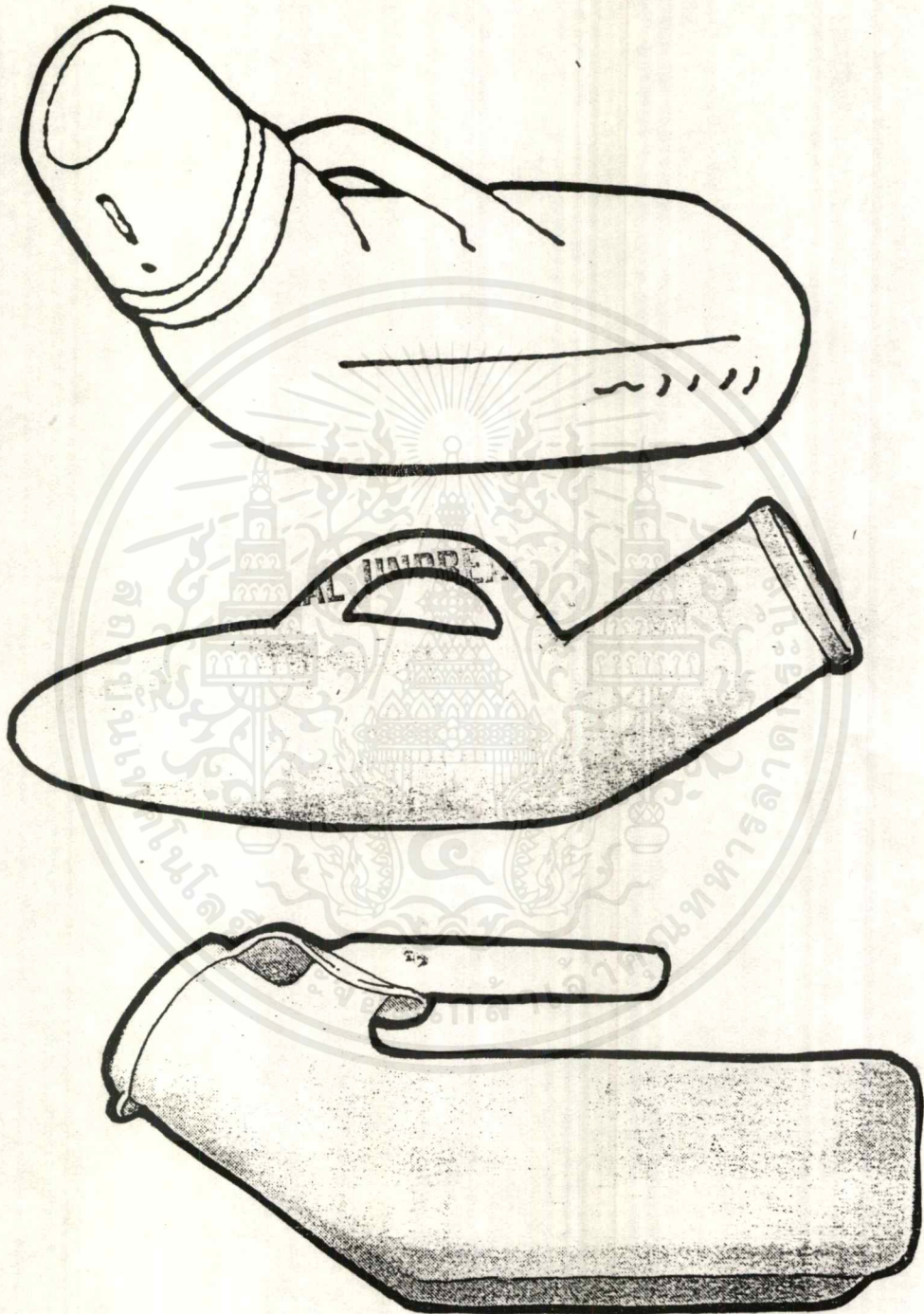
รูปที่ 2.63 แสดงลักษณะของอุปกรณ์รองรับปัสสาวะแบบถุงยางที่ใช้สวมกับตัว

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะของผู้ป่วยที่ไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ โดยเป็นลักษณะกางเกงสวมไปที่อวัยวะเพศเลยและสามารถปัสสาวะได้หลายครั้ง บริเวณปลายสามารถปล่อยน้ำปัสสาวะออกมาได้ ใช้สำหรับผู้ป่วยที่สามารถเดินไปไหนมาไหนได้

วัสดุ คือ ผ้า, ยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

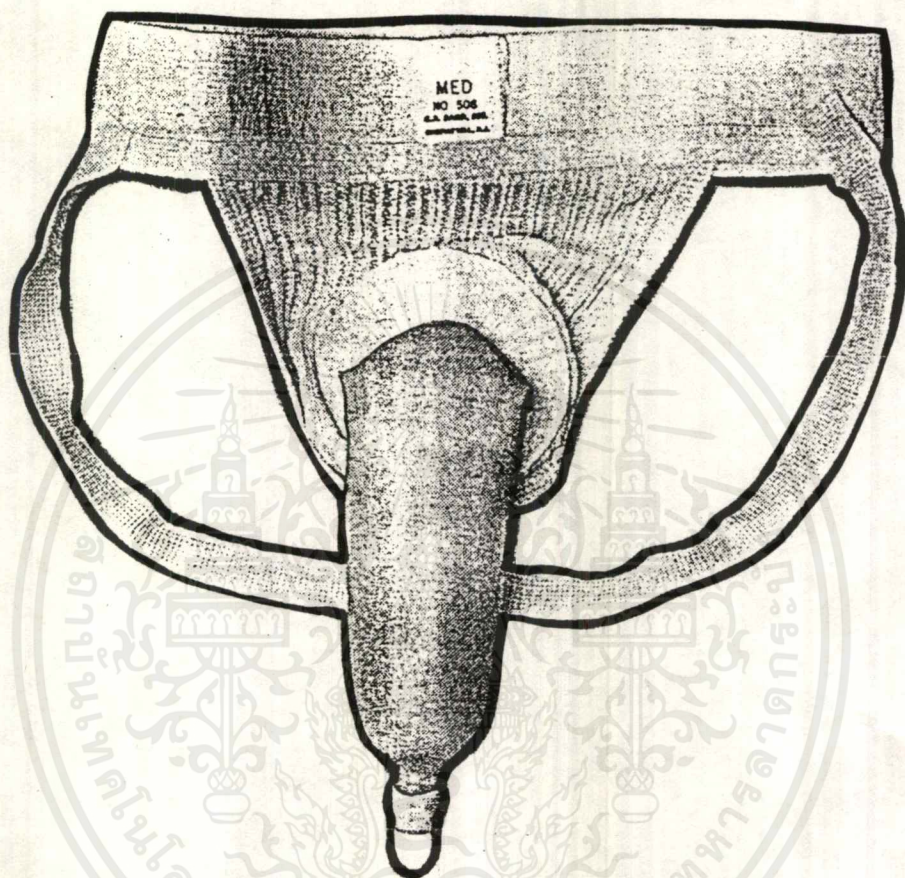
3. เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะ ที่ใช้ในโรงพยาบาล หรือที่บ้าน สำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถไปปัสสาวะด้วยตัวเองได้วัสดุ คือ พลาสติก



รูปที่ 2.64 แสดงลักษณะของอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะ ที่เป็นลักษณะขวดหรือกระบอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

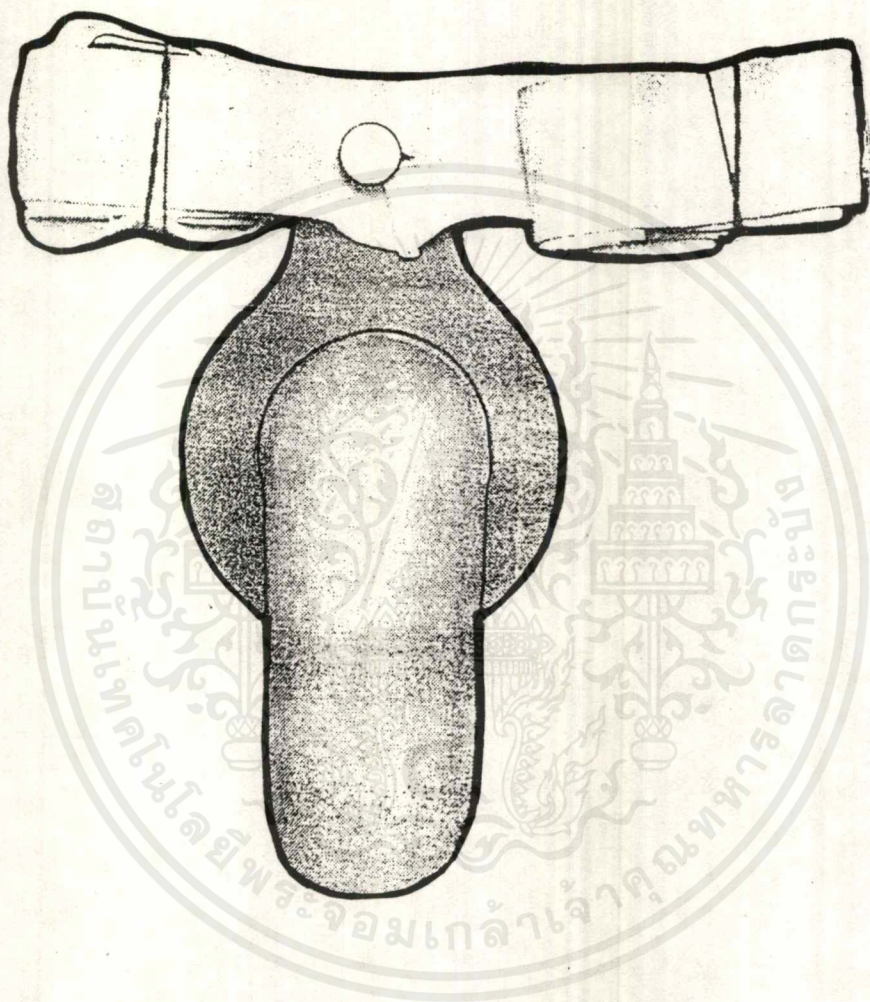
4. เป็นชุดสวมลักษณะกางเกง ซึ่งมีถุงยางสำหรับใส่ปัสสาวะ



รูปที่ 2.65 แสดงลักษณะของชุดสวมที่มีถุงยาง

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่สวมติดตัว สำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ และส่วนปลายสามารถปลดหย่น้ำปัสสาวะออกมาได้
วัสดุ คือ ผ้า,ยาง

5. เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะ ในลักษณะผูกกับเอวแล้วด้านหน้ามีถุงยางสำหรับใส่ปัสสาวะ



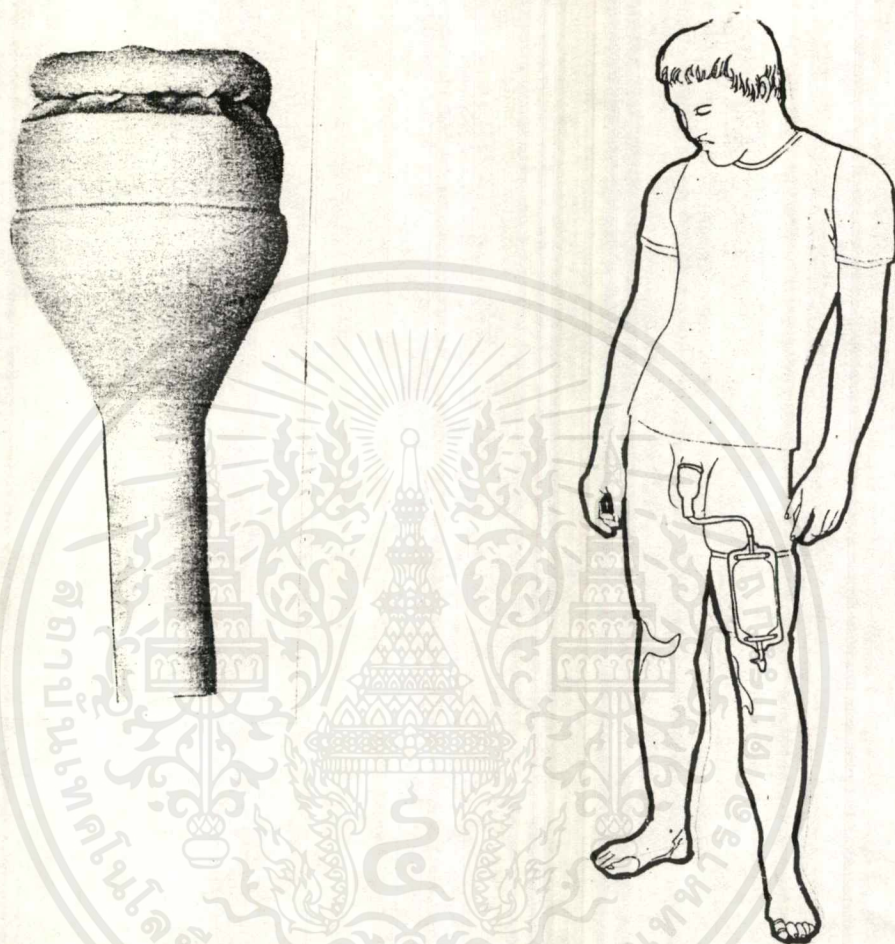
รูปที่ 2.66 แสดงลักษณะของชุดรองรับปัสสาวะแบบผูกติดกับเอว

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่สวมติดกับเอวผู้ป่วย สำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถกลั้นปัสสาวะได้ แต่แบบนี้จะไม่มีทางออกของปัสสาวะ

วัสดุ คือ ผ้ายางยืด, ยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะของผู้ป่วยแบบถุงยาง โดยมีถุงใส่ปัสสาวะติดไว้กับตัว



รูปที่ 2.67 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะแบบถุงยาง ที่มีถุงติดกับขา

ข้อมูลนำเข้า เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่มี 2 ส่วนคือ ส่วนถุงยางและส่วนถุงรองรับปัสสาวะที่ขา จะใช้ร่วมกันโดยใช้งานได้ประมาณ 24 ชม. โดยไม่ต้องถอดออก และส่วนปลายของถุงสามารถปล่อยปัสสาวะออกมาได้อีกทั้งใช้งานได้หลายครั้ง

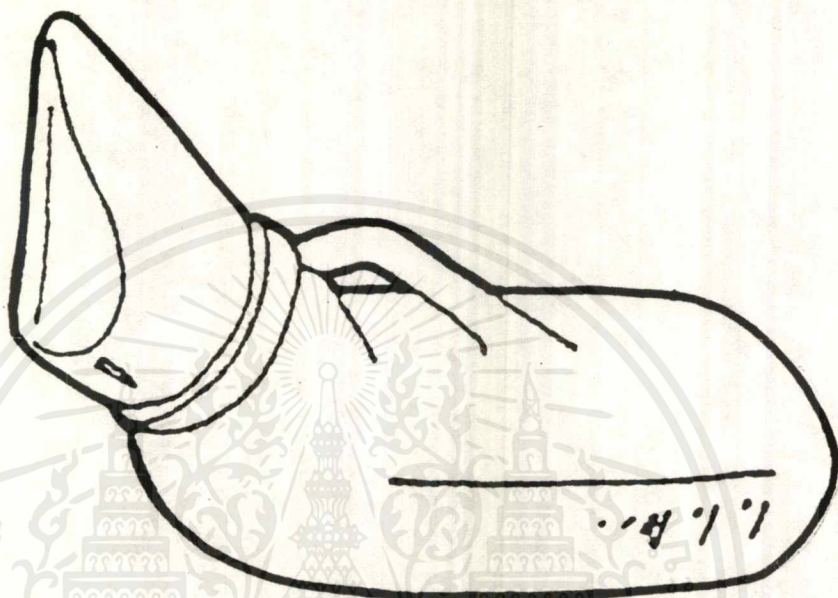
วัสดุ คือ ยาง, พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก (ถุงรองรับปัสสาวะที่ขา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย มีดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่ใช้ภายในโรงพยาบาล

หรือที่บ้าน

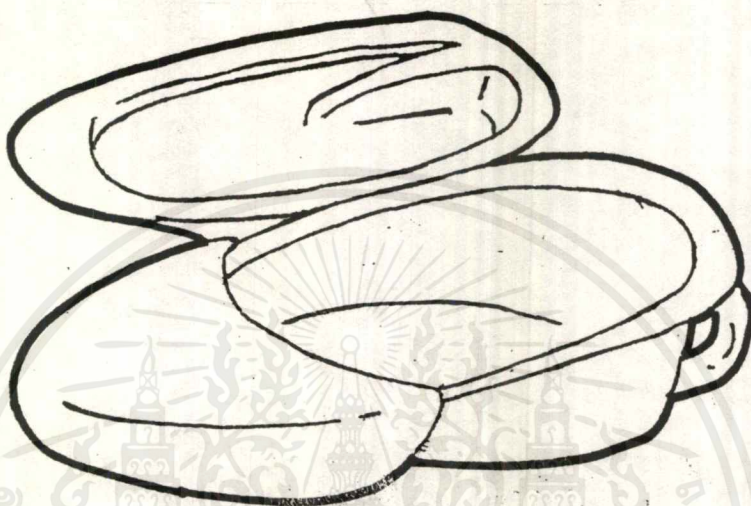


รูปที่ 2.68 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะของผู้หญิงแบบขวดหรือกระบอก

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่ใช้กับผู้ป่วยหรือคนแก่ที่ไม่สามารถปัสสาวะด้วยตัวเองได้

วัสดุ คือ พลาสติก ประเภทเทอร์โมพลาสติก

2. เป็นอุปกรณ์ สำหรับรองปัสสาวะที่เป็นลักษณะถาดใช้สำหรับผู้ป่วยที่นอนปัสสาวะ

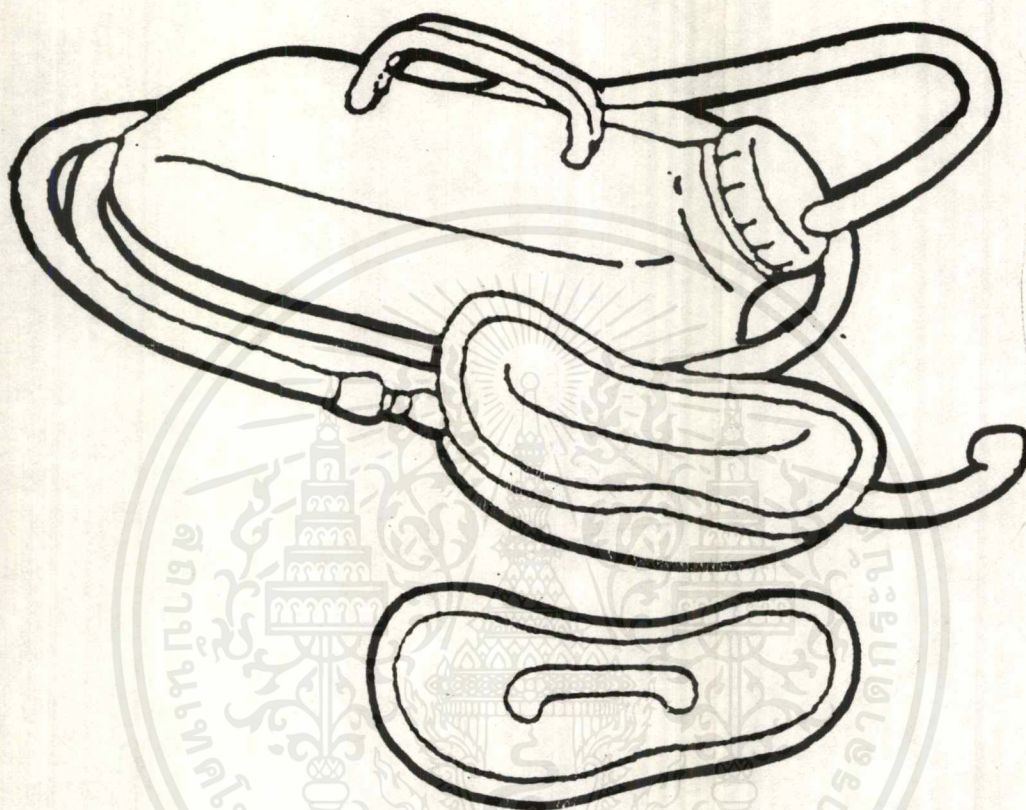


รูปที่ 2.69 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับรองปัสสาวะ ที่เป็นถาด

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับปัสสาวะที่ใช้กับคนป่วยหรือคนแก่ที่ไม่สามารถปัสสาวะด้วยตนเองได้ สำหรับใช้ที่โรงพยาบาลและใช้ที่บ้าน

วัสดุ คือ สแตนเลส

3. เป็นอุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะของผู้ป่วย

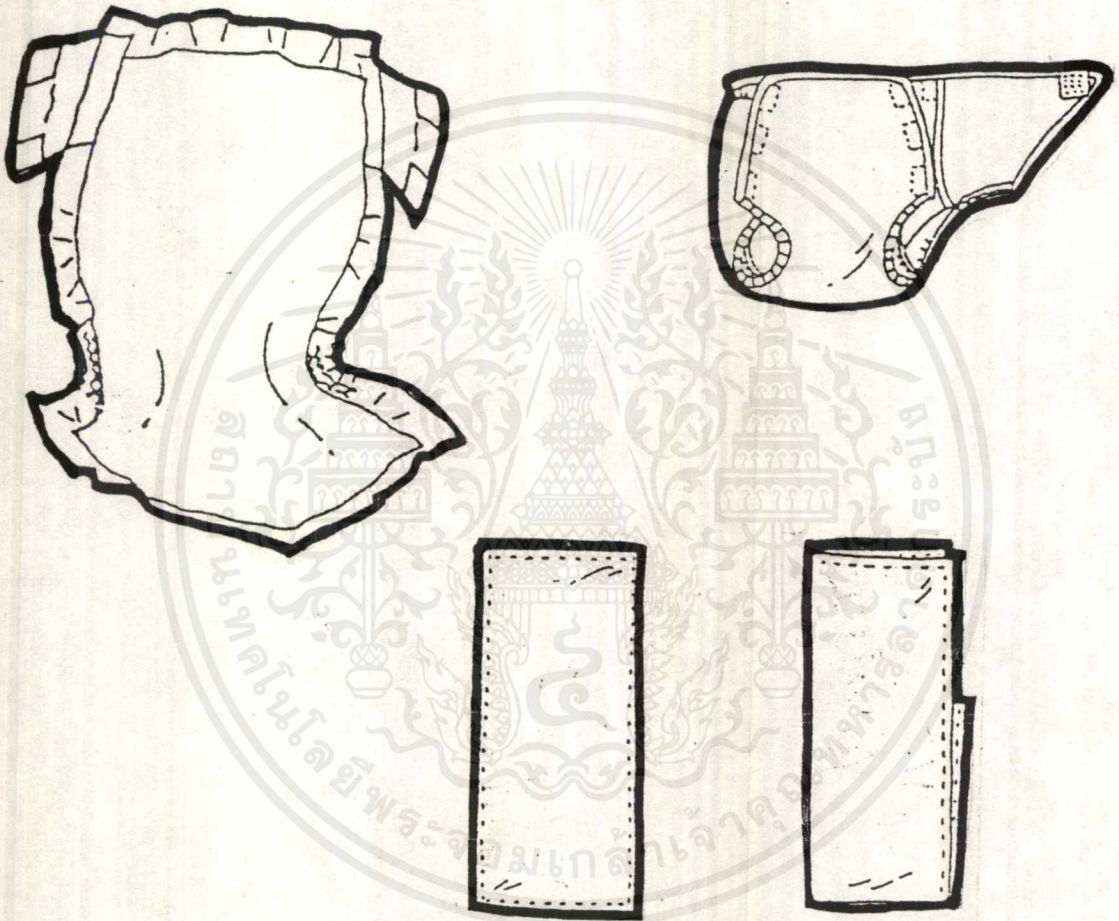


รูปที่ 2.70 แสดงลักษณะอุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะ

ข้อมูลจำเพาะ เป็นอุปกรณ์สำหรับดูดปัสสาวะของผู้ป่วยที่ไม่สามารถปัสสาวะได้ และเพื่อที่นำปัสสาวะไปตรวจ เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ ภายในโรงพยาบาล
วัสดุ คือ พลาสติก ประเภทเทอร์โมพลาสติก, ยาง

3. เป็นลักษณะผ้าอ้อม นุ่มสว่นกับตัว ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ประกอบไปด้วย

1. ผ้าชั้นที่ 1 ใช้ส่วนด้านในที่มีแผ่นดูดซับอยู่ภายใน
2. ผ้าชั้นที่ 2 ใช้สำหรับสว่นทับอีกชั้น เพื่อความสะดวก
3. แผ่นดูดซับ ซึ่งมีทั้งเป็นกระดาษและผ้า



รูปที่ 2.71 แสดงลักษณะของที่รองปัสสาวะแบบนึ่งหรือผ้าอ้อม

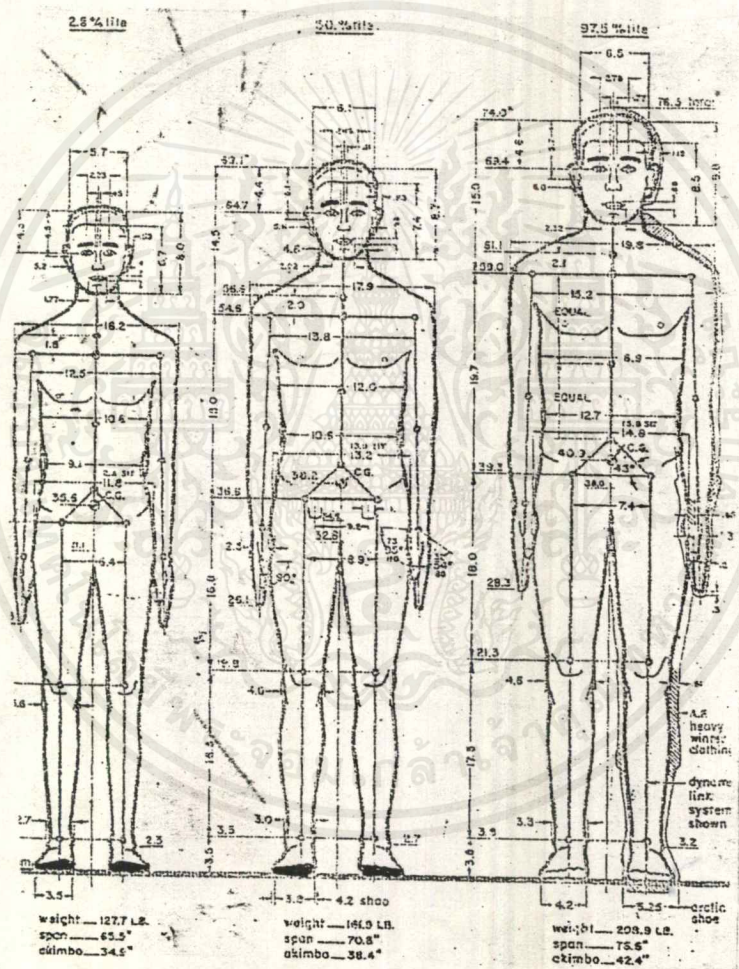
ข้อมูลจำเพาะ เป็นลักษณะผ้าซึมที่สวมไว้ที่ตัวเลย ที่สามารถใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ลักษณะของผ้าซึมซับมี 2 ชั้น คือ ชั้นแรกเป็นวัสดุซึมซับมีทั้งกระดาษและผ้าชนิดพิเศษที่มีคุณสมบัติดูดน้ำ และชั้นที่สองเป็นผ้าที่มีลักษณะคล้ายกางเกงสว่นทับไปอีกชั้นหนึ่งปริมาณความจุนั้นสามารถจุได้ 600-900 ซีซี (ตามขนาด)

วัสดุ คือ ผ้า, กระดาษ, แผ่นหรือเยื่อซึมซับ (โพลิเมอร์ชนิดหนึ่ง)

2.15 สรีระและขนาดสัดส่วนในการออกแบบ

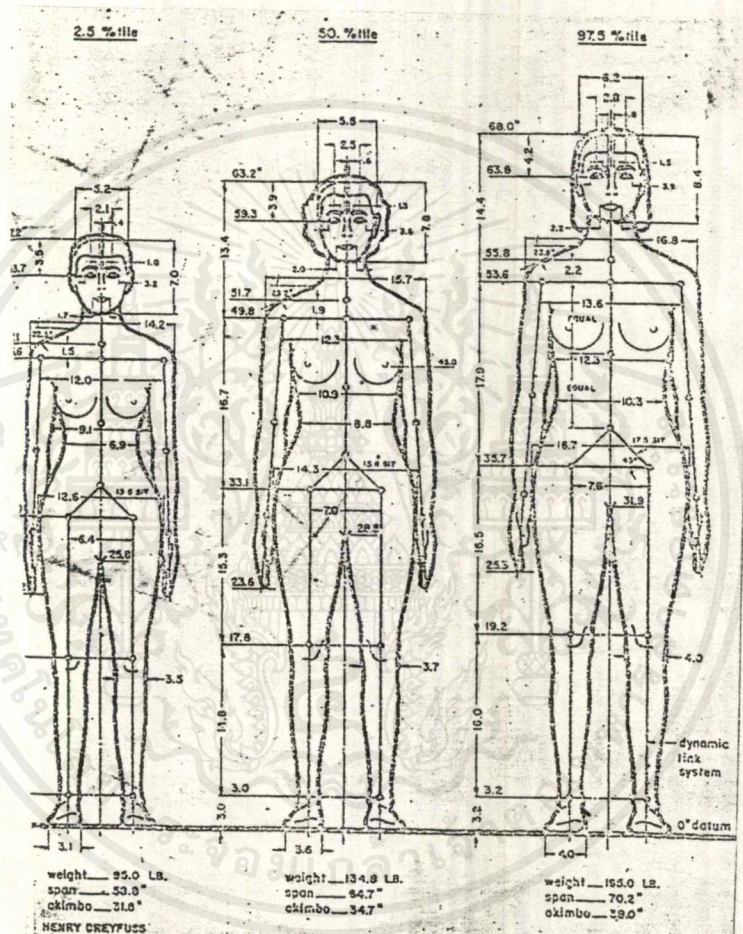
ในการออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์จะต้องศึกษาขนาดสัดส่วนของมนุษย์อย่างละเอียดเพื่อที่จะนำมาออกแบบได้อย่างถูกต้องสำหรับขนาดสัดส่วนและสรีระสามารถแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย



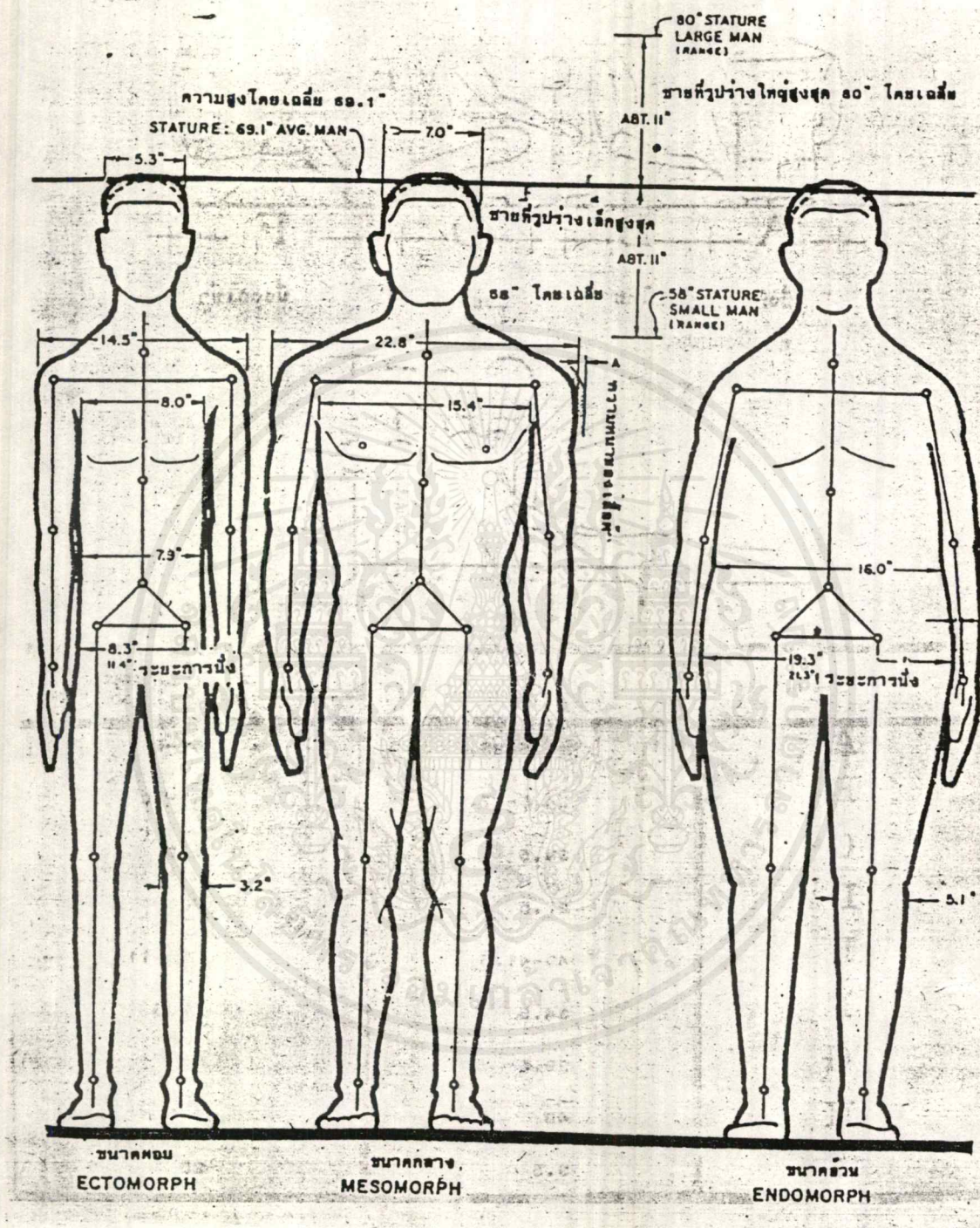
รูปที่ 2.72 แสดงขนาดสัดส่วนทำขึ้นด้านหน้าของเพศชายทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



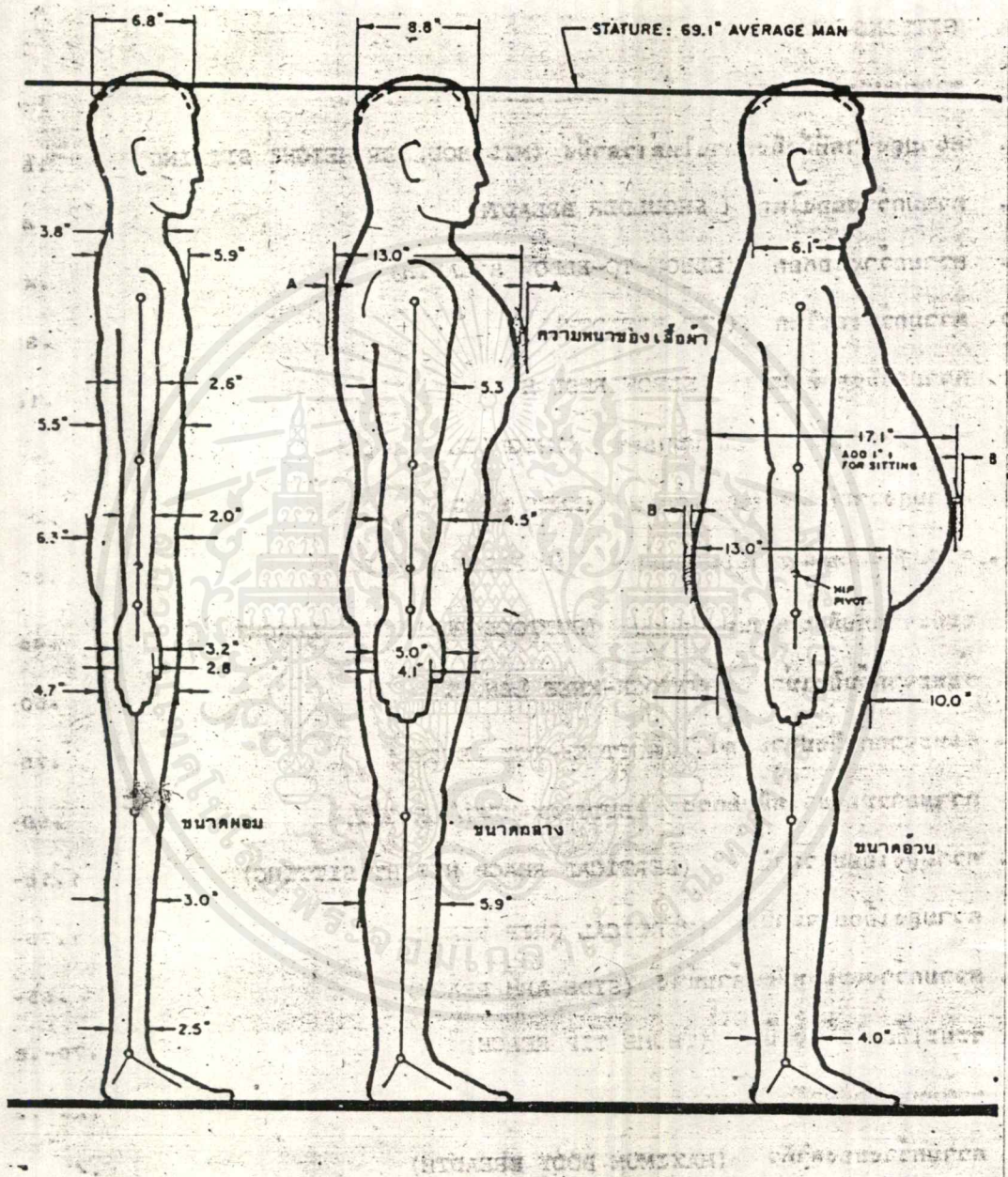
รูปที่ 2.73 ภาพแสดงขนาดสัดส่วนท่ายืนด้านหน้าของผู้หญิงทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.74 แสดงขนาดสัดส่วนมนุษย์ ด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.75 แสดงขนาดสัดส่วนของมนุษย์ ด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดและระยะต่าง ๆ ในการใช้งาน
แสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ตารางที่ 2.7 แสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ความสูงยืน ต่ำสุด	ความสูงสูง เฉลี่ย	ความสูงยืน สูงสุด
1. ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2. ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3. ความสูงระดับไหล่	122.64	132.18	143.29
4. ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5. ความสูงเอวมือขึ้นบน	186.11	201.55	217.45
6. ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
7. ความสูงระดับสายตา	68.21	73.87	79.70
8. ความสูงจากระดับที่นั่งถึงระดับ ไหล่	52.49	56.85	61.33
9. ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	21.20	55.96	24.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของ ชาอ่อน	12.16	13.16	14.20
11. ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของ เข้า	44.93	48.66	2.50
12. ความสูงจากพื้นถึงชาอ่อนตอน ล่าง	32.32	35.01	37.77
13. ระยะจากหน้าท้องถึงเข้า	33.07	35.81	38.63
14. ระยะจากก้นถึงระดับช่องตอนบน	37.66	40.79	44.01
15. ระยะจากก้นถึงเข้า	48.79	52.83	57.00
16. ความยาวของขาเหยียดตรง	92.83	100.53	108.49
17. ความยาวของที่นั่ง	33.15	10.29	39.15
18. ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	87.85	85.07
19. ความกว้างของแขน	151.56	100.13	177.09
20 ความกว้างของศอก	38.85	13.07	45.37
21. ความกว้างองไหล่	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดสัดส่วนของมือและนิ้วมือ

เพื่อเป็นพื้นฐาน และแนวทางในการออกแบบ หรือการเลือกใช้ได้
เหมาะสมกับการใช้งานและสรีระของร่างกายมนุษย์

ลักษณะการทำงานของมือ

2.1 กางนิ้วออก

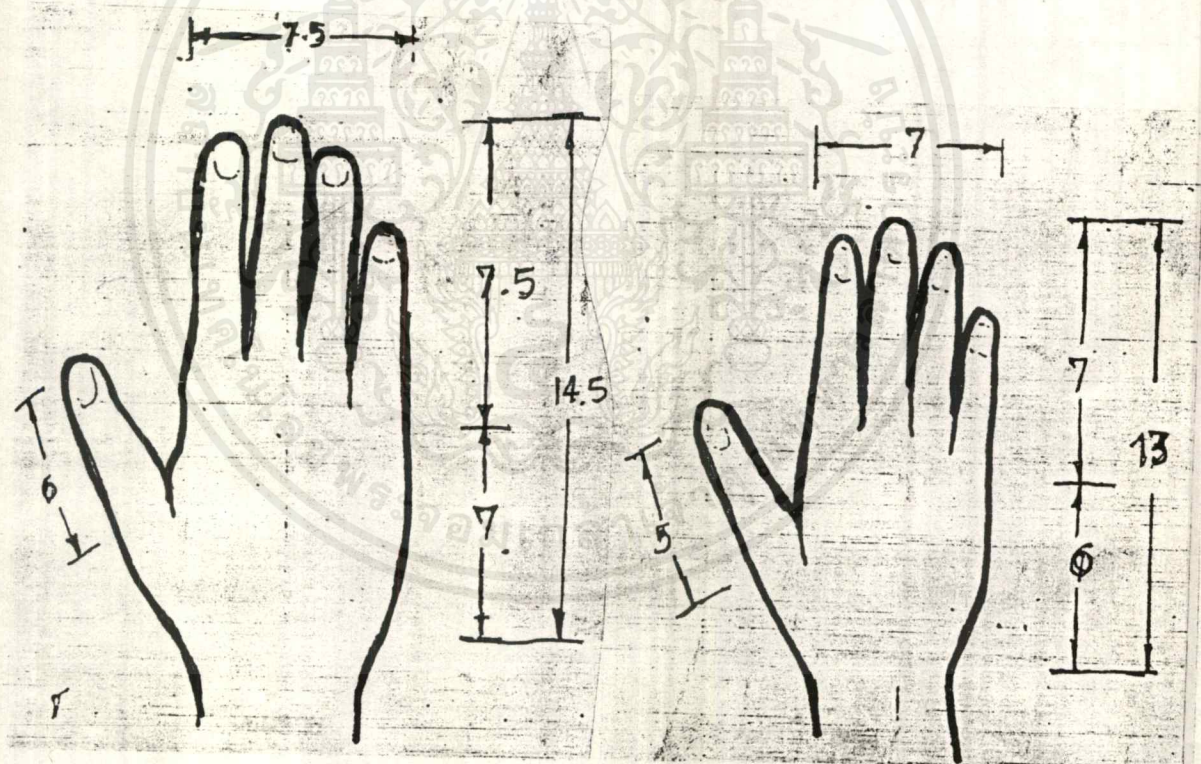
2.2 กระชับ, กำมือหรือจับสิ่งของต่าง ๆ

2.3 ปลอยมือให้กางออก

2.4 การเคลื่อนที่ของมือในการทำงานที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่

ของแขน

2.5 การปลอยนิ้วจากการถือ จับ หรือกำสิ่งของต่าง ๆ

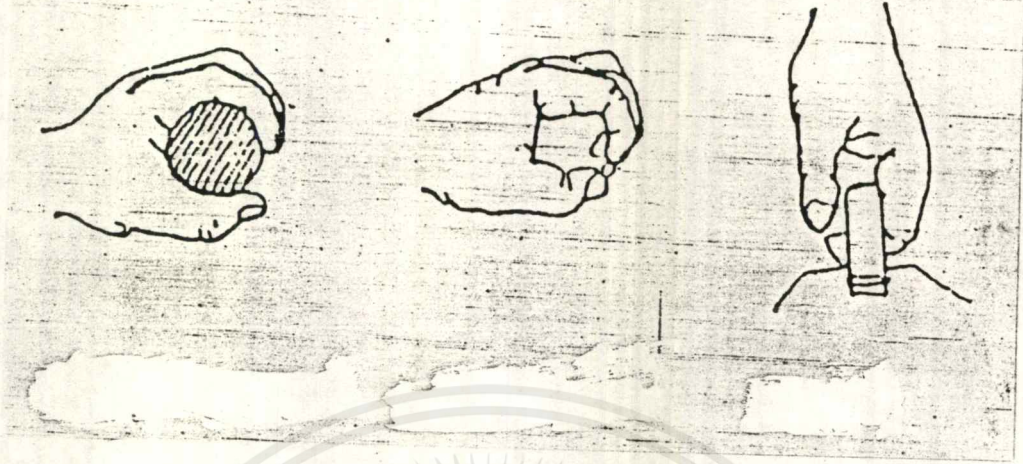


มือผู้ชาย

มือผู้หญิง

รูปที่ 2.76 แสดงขนาดของมือผู้ชายและผู้หญิง

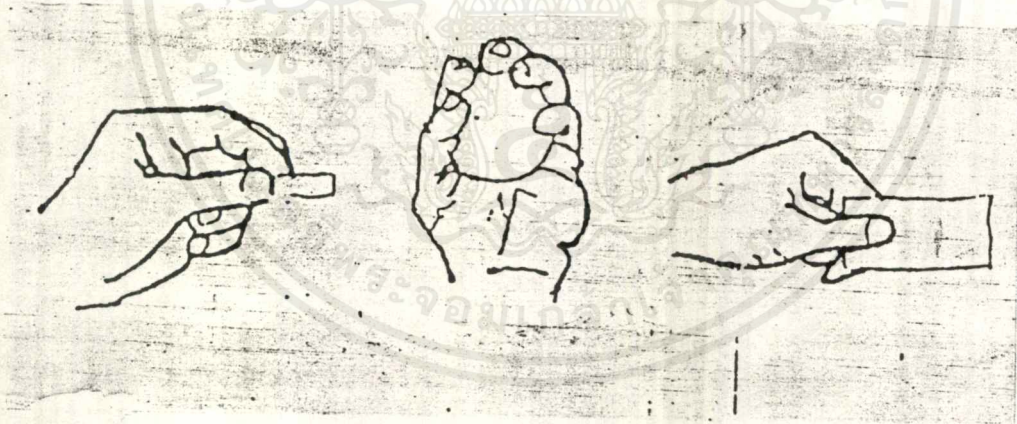
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การจับรูปทรงกระบอก

การใช้ปลายนิ้ว

การถือหัว



การหยิบจับ

การกำ

หยิบแผ่นงาน

รูปที่ 2.77 แสดงการหยิบจับของมือในลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

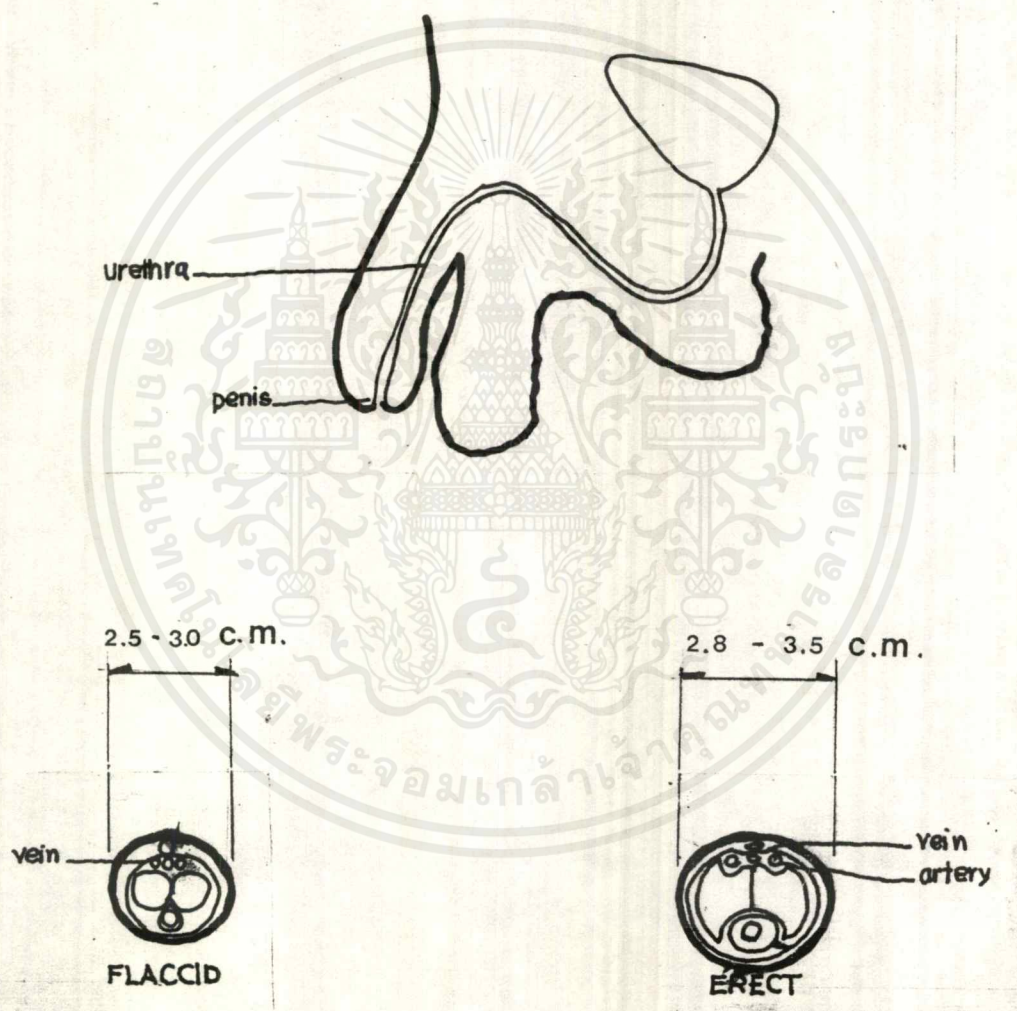
3. ขนาดสัดส่วนของอวัยวะผู้ชายและหญิง

1. ผู้ชาย

ลักษณะของอวัยวะของเพศชายมี 2 สภาพคือ

สภาพอ่อนตัว (FLACCID)

สภาพแข็งตัว (ERECT)



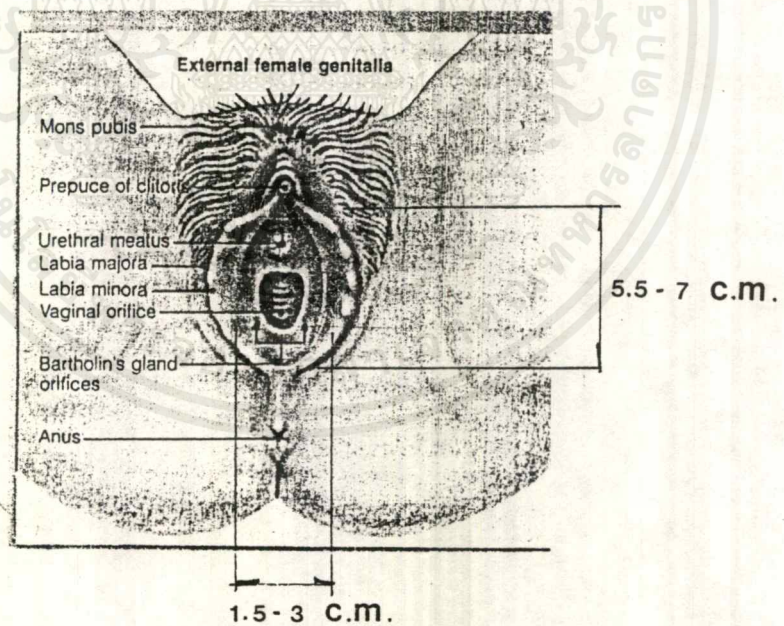
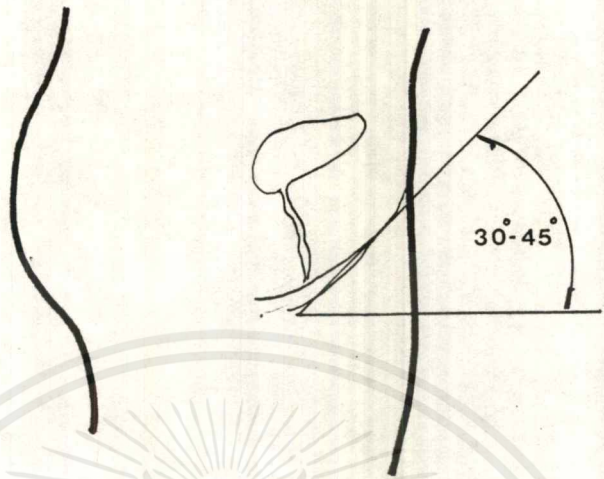
สภาพอ่อนตัว

สภาพแข็งตัว

รูปที่ 2.78 แสดงขนาดอวัยวะของเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้หญิง ซึ่งมีขนาดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.79 แสดงขนาดของอวัยวะเพศหญิง

2.16 จิตวิทยาการใช้สี

1. การใช้กราฟฟิคบนตัวผลิตภัณฑ์ สาเหตุที่ต้องเขียนกราฟบนผลิตภัณฑ์นั้นมี เหตุผล 2 ประการคือ

1. เพื่อเป็นการบอกถึงชื่อผู้ผลิต ชื่อเครื่องหมายการค้า ชื่อผลิตภัณฑ์ คุณสมบัติพิเศษของผลิตภัณฑ์ บอกวิธีควบคุม วิธีใช้ ข้อแนะนำ ข้อห้ามต่าง ๆ

2. เพื่อความงามน่าใช้ซึ่งประการนี้เป็นลักษณะการส่งเสริมการขายแบบเรียบง่ายเป็นยุทธการเอาใจลูกค้า

กราฟฟิคเป็นสื่อความหมายทางสายตา Visual Effect จึงต้องเข้าใจเรื่องของ Form , Space , Line , Texture และการจัดองค์ประกอบ COMPOSITION ในอดีตที่ผ่านมา การใช้กราฟฟิคบนผลิตภัณฑ์ที่นิยมการเขียน การพิมพ์ การตัดด้วยสีเส้นต่าง ๆ แต่ปัจจุบันได้เอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ เช่นทำกราฟฟิคแบบนูน หรือเว้าบนเนื้อของวัสดุที่ใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น อาจใช้สีเส้นประกอบหรือไม่ก็ได้

ซึ่งลักษณะในการออกแบบกราฟฟิคบนเครื่องไฟฟ้า หรือ เครื่องมือทางกลไกนั้นจะเน้นการสื่อความหมาย ด้านการใช้งานเป็นสำคัญ โดยสามารถนำสีเส้นเอามาใช้ประกอบเพื่อความสวยงามน่าใช้ยิ่งขึ้น

2. การใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์ ในการเลือกใช้สีบนตัวผลิตภัณฑ์ในการใช้งานจึงต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงในเรื่องต่อไปนี้

1. ผลในด้านร่างกายและจิตใจ (Psyco - Psychological Effect)

2. ในแง่ของการมองเห็น (Visual Effeect)

3. ในด้านส่วนประกอบอื่น ๆ

1. ผลต่อจิตใจและร่างกาย ได้มีการประเมินผลที่อวัยวะต่าง ๆ ของมนุษย์ที่มีต่อสีไว้มากมาย และในปัจจุบันได้มีการวิเคราะห์วิจัย ทดลองด้วยกรรมวิธีที่ทันสมัยพบว่ามนุษย์จะมีปฏิกิริยาต่อสีนั้น เป็นไปได้ทั้งแง่จิตใจและอารมณ์ ตลอดจนระบบอวัยวะของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น ความถี่ของการประกอบกิจการนั้น ๆ ความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ และระบบอื่น ๆ

ตัวอย่างสีที่มีผลต่อจิตใจและร่างกาย เช่น สีแดงสดและสีส้มสดจะให้ความรู้สึกตื่นเต้น แต่ถ้าใช้สีแดงและสีส้มพอกคร จะให้ความรู้สึกกระตุ้นเร้า สีส้มอ่อนและสีเหลืองทำให้ดูร่าเริง สีเขียวอ่อนและสีน้ำเงินอ่อน ทำให้สงบ สบาย สีน้ำเงินและสีเขียวในลำดับกลางและต่ำ ให้ความรู้สึกผ่อนคลายอารมณ์

เครื่องจักรทางไฟฟ้าอาจใช้สีกล่องเป็นสีน้ำเงินโดยที่สีผิวภายในเป็นสีแดงเพื่อเตือนถึงอันตราย หรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าสูงก็ใช้สีสดเตือนไว้ สำหรับเครื่องมือในการรักษาพยาบาล กล่องหรือสิ่งแสดงต่าง ๆ ให้กากบาทสีเขียวขึ้นขาว เป็นต้น

ลักษณะของสีในการใช้งาน สีช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ในงานดังนี้

- สีอ่อนตัวกับสีแก่ (ค่าตัวแปรเปลี่ยนของสี)
- สีสดใสกับสีดส
- สีอ่อนตัดกับสีดส
- สีอ่อนตัดกับสีเย็น

สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปรกติ

- สีดำบนพื้นเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นดำ
- สีแดงบนพื้นขาว
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

3. เทคนิคการใช้สี ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สีดังนี้

1. สีกับรูปร่าง Color and Relation Form สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่างกันจะแตกต่างกัน แท่งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้ม เพราะสะท้อนแสงได้ดี ทำให้จุดที่สะท้อนกับจุดที่อยู่ข้างหลัง ตัดกันอย่างไรจึงทำให้สีที่อยู่ตอนหลังเข้มกว่า

2. สีกับพื้นผิว Color and Texture ผลิตภัณฑ์ที่มีสีขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิว หากไม่ต้องการให้เห็นง่าย ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อน พวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการเคลื่อนไหวไม่ควรมีสีมัน เพราะจะทำให้ระคายคายตาทำงานไม่สะดวก พยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนแบบให้เหมือนของบางอย่าง เช่น ทำพลาสติกให้เหมือนเป็นลายไม้ควรหลีกเลี่ยงวัสดุที่ใช้ตามความเป็นจริง

3. สีกับวัสดุ Color and Material วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท

- สีต่าง ๆ สีแลคเกอร์ และสีเคลือบ
- โลหะคือพวกชุบโครเมียม นิกเกิล ชุบอลูมิเนียมมีแตกต่างกัน
- พลาสติก มีสีต่าง ๆ มากมาย
- เครื่องเคลือบดินเผา

4. การกำหนดสี Color Specification การออกแบบต้องกำหนด และแบบเมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้วสิ่งที่ขาดไม่ได้ คือ การกำหนดสีที่ต้องกรบนแผ่นสีเหลี่ยมเล็กเป็นตัวอย่าง บางครั้งนักออกแบบต้องติดตามควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

5. เครื่องทำการทดสอบสี

- ขนาด
 - สีอ่อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหม่ขึ้น
 - สีเข้ม ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง
- น้ำหนัก
 - สีอ่อนและสีร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
 - สีเข้มและสีเย็น ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก
- ความแข็งแรง
 - สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมาก
 - สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงน้อย
- อุณหภูมิ
 - สีร้อน ทำให้เกิดความอบอุ่น ไม่สบายใจ

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่น สงบ เยือกเย็น
สบายใจ

- ความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกสะอาดมากที่สุด

สีอ่อน เช่น สีงาช้าง สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน สีเขียว
อ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาด

- ความภูมิฐาน

สีเทา เป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด (ซึ่งอาจมีสีร้อน
เน้นนิดหน่อย) ตามปกติสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมเขียว และสีเทาแกมน้ำ
เงิน

อิทธิพลของสีมีต่อความรู้สึก อันที่จริงแล้วอิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของ
เราไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่งในขณะที่อีกคนหนึ่งชอบสีที่
เราเกลียดชังนี้อาจเป็นผลมาจากเหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มา
แล้วจนฝังจิตฝังใจแต่นั้นมา จะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจาก
ธรรมชาติ จะชอบสีเขียวมากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันออกไป
เพราะฉะนั้นจะต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่าง ๆ ควบคู่
กับความรู้สึกเรื่องสีของผู้ออกแบบเองด้วย

4. สีกับความรู้สึก

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดใส สดชื่น กระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตา
ได้ สีใบไม้หรือสีเขียวเข้ม ใช้ในการเน้นส่วนพื้นหรือฐาน แสดงความสงบเสงี่ยม
ความมีฐานันดรศักดิ์

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เคร่งขรึม สุภาพเรียบร้อย เป็นผู้ดี
ใช้ได้ทั้งในเนื้อที่กว้างลดความจ้าของสีขาว และความลึกลับของสีดำ สามารถใช้เป็น
สีกลางซึ่งใช้ร่วมได้ทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดู
แล้วสบายตา

สีดำ โดยปกติเป็นสีที่ทำให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ ให้ความรู้สึก
หนักแน่นคง การใช้สีดำสลับกับสีขาว ในพื้นที่รวมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกะปรี่
กะเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำกับผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สกปรก

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้เพียงโดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็นสามารถใช้กับสีของฐานหรือที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่น

สีที่กล่าวมานี้ เป็นสีด้านความงดงาม ที่เรटकแต่งลงบนผิววัตถุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้จัก นั่นคือ สีของวัสดุต่าง ๆ ในการให้ความรู้สึกนั้นยังมีอีกมาก เช่น สีของอลูมิเนียมจะออกเป็นสีเทา สำหรับสีเทา สีขาว และสีดำจะจัดเป็นสีที่เรียกว่า สีเอกรงค์ ไม่ควรใช้ร่วมกันระหว่างแม่สี

สีสำหรับผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดนี้เท่าไร ซึ่งอาจเป็นเพราะข้อกำหนดการใช้สีแทนสัญลักษณ์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและควรระวังในการใช้สำหรับผลิตภัณฑ์คือ การเปลี่ยนแปลงของสีภายใต้แสงไฟต่าง ๆ ซึ่งจะเกิดผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก

ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่า สีเข้มนั้นจะกลมกลืนหรือแตกต่างกันกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิประเทศ ดินฟ้าอากาศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากไป ก็ทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากไป ก็ทำให้มองไม่เห็นเด่นออกมา และถ้าหากใช้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากเกินไป ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้ ยกตัวอย่าง เช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีที่ใกล้เคียงกับท้องฟ้า ท้องนา แต่อาจเน้นให้สดขึ้นขึ้นได้ เช่น ใช้สีส้มหม่น ๆ เป็นต้น

2. การใช้สีให้คล้อยไปตามโครงสร้าง คือ ออกแบบให้เป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสาธง คาน เป็นต้น ส่วนที่ให้น้ำหนัก เช่ส ฝา เพดาน ประตูหน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคาร ให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีที่ใส่น้ำหนักของอาคาร จะอ่อนไปกาแก่ทำให้เกิดการลวงตาเป็นนูนขึ้นหรือเว้าลง ถ้าใช้สีส่วนบนหนักส่วนล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่

3. การใช้สีให้คล้อยตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐ ควรให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่น ๆ เช่น ไม้ กระจก โลหะต่าง ๆ ไม่ควรที่จะปิดบังอำพรางความจริงหรือความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทาอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้เกิดความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุ ขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สีที่มี

อยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีซึ่งใช้ได้มาก ๆ โดยไม่มีผลเสีย เพราะสีของมันถูกเบรคในตัว

4. ควรเน้นใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การที่ให้สีที่ดีจะเป็นการบอกประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สีที่เป็นบ้านพักอาศัย ไม่ควรเป็นสีที่ฉูดฉาด ควรให้มีสีอ่อนหรือสีที่ถูกเบรคลงบ้างเพราะสีที่ฉูดฉาดจะทำให้ประสาทตของเราเหนื่อย เมื่อยล้าไม่รู้สึกรู้ว่าได้พักผ่อนในบ้านเมื่อเราเห็นแต่สีที่ฉูดฉาด ตรงกันข้ามกับสีของ มโหรีสห ซึ่งเป็นที่ที่เราต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อความสนุกสนานตื่นเต้นเพียงชั่วคราว จึงสามารถที่จะใช้สีที่ฉูดฉาด สด ๆ ตกแต่งไว้ได้

สีของแสง สีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือหลอกลวงทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียด ความนุ่มนวล หรือความรู้สึก

2.17 หลักการออกแบบกราฟฟิค

1. หลักการดำเนินงานออกแบบกราฟฟิค

การทำงานสิ่งใดก็ตาม ถ้าการเริ่มต้นได้รับการวางแผนที่ดีรัดกุมแล้ว การทำงานย่อมมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด ดังนั้นจึงขอเสนอแนะหลักการดำเนินงานและการวางแผนขั้นตอนของการออกแบบกราฟฟิคไว้ดังนี้

1. เป้าหมายของการออกแบบคืออะไร (What is your objective?) ในการออกแบบ ผู้ออกแบบต้องรู้เป็นเบื้องต้นว่า จะบอกกล่าว (Inform) เรื่องราวข่าวสารอะไรแก่ผู้รับรู้อย่างไร เช่น ทฤษฎีหรือหลักการ, การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์, แนวความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ฯลฯ ผู้ออกแบบต้องรู้วิธีการนำเสนอ (Presentation) ที่เหมาะสมกับเรื่องราวต่าง ๆ เหล่านี้ว่ามีเป้าหมายของการออกแบบเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์ใด เช่น เพื่อส่งเสริมการขาย เพื่อให้ความรู้หรือความบันเทิง เป็นต้น

2. กลุ่มเป้าหมายที่รับข่าวสารเป็นใคร (Who is the message aimed at?) กลุ่มเป้าหมายอาจจะเฉพาะเจาะจงเป็นชาย, หญิง บุคคลทั่วไป มีช่วงอายุเท่าไรหรือเฉพาะกลุ่มสนใจ ข่าวสารที่ให้มีความยาก-ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเป็นสากลอย่างใดซึ่งผู้ออกแบบจำเป็นต้องรู้และเข้าใจเพื่อวางแผนจัดการกับข่าวสารและการนำเสนอให้ตรงจุดกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการได้

3. สิ่งที่ต้องการจะพูดคืออะไร (What needs to be said?) ในที่นี้หมายถึงวิธีการที่จะสื่อความหมายกับผู้รับรู้ และจากการที่มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายไว้แล้วก็จะทำให้ผู้ออกแบบสะดวกในการที่จะพูดหรือสื่อความหมายได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ศัพท์ข้อความและสื่อที่เป็นนามธรรมหรือสัญลักษณ์และเครื่องหมายภาพประกอบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมตามระดับความสามารถในการรับรู้ของผู้รับ ที่จะก่อให้เกิดการจดจำ ความเข้าใจในความหมายของข่าวสารนั้น ๆ

4. จะใช้สื่อ นำพาข่าวสารผ่านรูปแบบและกรรมวิธี (How are you going convey the message?) หลักการนี้ หมายถึงว่าผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงการเลือกสื่อในการนำเสนอข่าวสารเป็นรูปแบบใด จึงจะได้ผลดีมีความเหมาะสมกับข่าวสาร และผู้ออกแบบควรจะใช้วิธีการจัดการ (Organize) กับข่าวสารนั้นอย่างไร จึงจะสามารถโน้มน้าวจิตใจและสื่อความหมายต่อผู้รับได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เป็นป้ายโฆษณา (Billboard) โปสเตอร์ หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ฯลฯ ซึ่งสื่อสารต่าง ๆ เหล่านี้มีรูปแบบ, การวิธีและให้ผลต่อการรับรู้ของผู้คนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงการเลือกสื่อว่าจะสามารถจัดนำเสนอเป็นรูปแบบใดจึงจะเหมาะสมกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากหลักการและพื้นฐานการดำเนินการต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของระเบียบวินัย (Discipline) ของการออกแบบกราฟิกในขั้นของการเริ่มต้นเพื่อนำสู่การจัดการกับองค์ประกอบของการออกแบบในลำดับต่อไป

ที่กล่าวไว้แล้วว่า การออกแบบกราฟิกส่วนใหญ่เป็นระเบียบวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกซึ่งสื่อความหมายในลักษณะของตัวอักษรและแผนภาพ (Ideogram & pictogram) ของรูปแบบต่าง ๆ ทางการสื่อสารที่เป็นทัศนสัญลักษณ์ (Visual form) ดังนั้นในการออกแบบจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการเรียนรู้ถึงส่วนประกอบสำคัญเพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานและการคำนึงถึงเช่นเดียวกัน

2. ส่วนประกอบในงานออกแบบกราฟิก (The Element of Graphic Design)

1. ตัวอักษรและตัวพิมพ์ (Alphabets or Letters and Typefaces)

ตัวอักษรหรือตัวหนังสือคือเครื่องหมายที่ใช้แสดงความรู้สึนึกคิดและความรู้ของมนุษย์ ช่วยเผยแพร่ความรู้สึนึกคิดและความรู้ไปยังผู้อื่นได้ไกล ๆ และยังรักษาความคิดและความรู้ให้อยู่ได้นานถึงคนรุ่นหลัง

ตัวอักษรหรือตัวพิมพ์จึงจัดว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญอันดับแรกของการออกแบบการจัดวาง (Lay-Out Design) ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องมีการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวอักษร เช่น ขนาด (Type size) รูปร่างลักษณะ (Character) ส่วนประกอบตลอดจนกรรมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดและการผลิตตัวอักษร เพื่อเกิดความเข้าใจและการนำมาใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม การออกแบบกราฟิกโดยทั่วๆ ไปมีการนำตัวอักษรมาใช้ในการออกแบบเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา มีลักษณะตัวอักษรแบบ Displayface เพื่อการตกแต่งหรือการเน้นข้อความข่าวสารให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่านด้วยการใช้ขนาดรูปแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่มีความเด่นเป็นพิเศษ เช่น การพาดหัวเรื่อง (Heading) คำประกาศ คำเตือน เป็นต้น

2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยายหรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ตัวอักษรเป็น book face หรือเป็นตัว TEXT ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความ (Typesetting) เพื่อการบรรยายหรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อยของข่าวสารและเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารเผยแพร่

ดังนั้นการที่จะนำตัวอักษรหรือตัวพิมพ์มาใช้ในการออกแบบกราฟิก ผู้ออกแบบจึงควรที่จะต้องมีการศึกษาเรียนรู้ถึงส่วนประกอบของตัวอักษรในภาษาต่าง ๆ ในเรื่องต่อไปนี้ คือ

1. รูปแบบตัวอักษร (Type style)
2. ขนาดของตัวอักษร (Type size)
3. รูปร่างลักษณะของตัวอักษร (Type character)

2. ภาพ (Pictures) ส่วนประกอบที่สำคัญอันดับสองในงานออกแบบกราฟิกโดยทั่วไปก็คือภาพ (Pictures) หมายความว่ารวมถึงภาพถ่าย (Photog-

raph) และการเขียนภาพ (Drawing) ซึ่งนักเรียนรวมกันว่าภาพประกอบ (Illustrate)

การใช้ภาพประกอบในงานออกแบบกราฟิกส่วนใหญ่เป็นไปเพื่อดึงดูดความสนใจ (To Attract-Attention) และแสดงประกอบกับเรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ ที่จะนำเสนอต่อสายตาของผู้ดู ให้ความรู้สึก ความเข้าใจ คล้อยตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสารที่มุ่งหวังไว้

หน้าที่ของภาพประกอบ

หน้าที่ของภาพประกอบที่นำมาใช้ในงานกราฟิก ประเภทต่าง ๆ นั้นพอจะสรุปเป็นสังเขปได้ว่า

1. เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ (To attract attention)
เป็นหน้าที่หลักของภาพประกอบในงานออกแบบกราฟิกทุกประเภท ที่ช่วยให้เกิดความแตกต่าง (Contrast) ขึ้นในงานด้วยพื้นที่, เส้น, สี สีสันที่เด่นสะดุดตาทำให้ข่าวสารนั้น ๆ น่าสนใจขึ้น
2. เพื่อประกอบกรอธิบายความรู้ (To explain instructions)
กราฟิกช่วยเป็นสื่อแสดงข้อความรู้ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถมองเห็นได้จริง (Unrealistic views) ด้วยการสร้างภาพประกอบกรอธิบายความรู้ให้มองเห็นได้กระจ่างขึ้น เช่น ภาพโครงสร้างของโมเลกุลแผนภูมิ หรือการเขียนภาพด้านตัด (Cross section) ในงานเขียนแบบ เป็นต้น
3. เพื่ออธิบายความคิดรวบยอด (To explain concepts)
เช่น การเขียนเครื่องหมาย, สัญลักษณ์ และแผนภาพต่าง ๆ เพื่อมีความหมายแทนสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ
4. เพื่อการอ้างอิงแทนสิ่งที่ปรากฏจริง (To inform of the appearance)
เมื่อข่าวสารมีเนื้อความที่เกี่ยวข้งและบ่งชี้ถึงความเป็นจริงต่าง ๆ เช่น สถานที่ บุคคลหรือเหตุการณ์ย่อมต้องการภาพประกอบมาช่วยสร้างเสริมความเข้าใจ บรรยายภาพและอารมณ์ความรู้สึกต่อผู้ดูให้เกิดความกระจ่างชัดในวัตถุประสงค์ของข่าวสารนั้น ๆ

5. เพื่อประกอบข้อมูลทางสถิติ (To illustrate statistical information)

ข่าวสารบางอย่างไม่เหมาะที่จะนำภาพประเภทภาพถ่ายหรือภาพเขียนมาแสดงประกอบคำอธิบายได้ชัดเจน เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลข, แผนภูมิ ตามระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์ เป็นภาพประกอบในลักษณะของลายเส้นทางเรขาคณิตขึ้นแทน

2.18 วัสดุที่ใช้ในการผลิต

วัสดุที่ได้นำพิจารณาในครั้งนี้ คือ

1. พลาสติก

2. ผ้า

1. พลาสติก

สมาคมวิศวกรพลาสติก (SPE) และสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติก (SPT) แห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้คำจำกัดความของพลาสติกไว้ว่า

"พลาสติกคือวัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูงคงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต"

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastics) คือพลาสติกที่สามารถหลอมตัวเมื่อให้ความร้อนแล้วแข็งตัวเมื่อทำให้เย็นลง การหลอมตัวและการทำให้เย็นตัวลงจะได้หลาย ๆ ครั้งโดยที่โครงสร้างของพลาสติกประเภทนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือสามารถนำหมุนเวียนกลับมาใช้ได้อีก (Recycle) ตัวอย่างของเทอร์โมพลาสติกได้แก่ PE, PP, PVE, PS, ABS

2. เทอร์โมเซตติง (Thermosettings) คือพลาสติกที่สามารถหลอมตัวได้เฉพาะครั้งแรกเท่านั้น เพราะเมื่อหลอมตัวแล้วก็จะเกิดการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของพลาสติกนั้นเป็นผลให้พลาสติกนั้นมีโครงสร้างแบบเชื่อมโยง (crosslinded) หรือแบบร่างแห (network) โครงสร้างของพลาสติกจะคงตัวหรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อีก เมื่อให้ความร้อนกับเทอร์โมเซตจะไม่หลอมตัวอีกถ้าให้ความร้อนมาก ๆ พันธะระหว่างโมเลกุลในเทอร์โมเซตจะแตกสลายลงได้วัสดุ

ที่มีสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ตัวอย่างของพลาสติกประเภทนี้ได้แก่ เมลามีน ฟีนอลิกอีพอกซี

ประเภทของพลาสติกที่ได้นำมาศึกษา มีดังนี้

1. โพลีเอทิลีน : (Polyethylene, PE)

PE เป็นสารพอลิโอสเลฟินชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นโพลิเมอร์ที่ได้จากอะลิฟาติกไฮโดคาร์บอน (Aliphatic Hydrocarbon) แบบไม่อิ่มตัว มีสูตรโครงสร้าง $-[\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{I}]_n$

PE ที่ผลิตขึ้นในทางการค้าครั้งแรกเป็นโพลิเอทิลีน ที่มีกิ่งก้านสาขาสั้น มีความหนาแน่นต่ำ ซึ่งเรียกกันว่า Low density polyethylen (LDPE) ปัจจุบันมีการผลิตโพลิเอทิลีนให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีทั้ง High density polyethylen (HDPE) และอีกตัวที่ผลิตได้ในภายหลังคือ Linear low density polyethylen (LLDPE)

คุณสมบัติที่สำคัญ

PE จัดเป็นโพลิเมอร์พลาสติก (Thermoplastic) คือสามารถนำมาหลอมเหลวได้ด้วยความร้อน อุณหภูมิ T_g (Glass-transition temperature) มีค่าประมาณ -130°C ถึง 60°C ซึ่งมีทั้งต่ำกว่าและสูงกว่าอุณหภูมิห้อง ดังนั้น PE จึงมีลักษณะทั้งยืดหยุ่นและแข็งที่สภาพปกติและอุณหภูมิ T_m (melting temperature) ของ PE มีค่าประมาณ 108°C ถึง 133°C นอกจากนี้ PE ยังมีสมบัติที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีเหมาะสมสำหรับหุ้มสายไฟฟ้า
2. การละลายปฏิกิริยาไม่ละลายในตัวทำละลายใด ๆ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 70°C จะเริ่มละลายได้
3. พลาสติกที่มีความหนาแน่นต่ำจะใสมาก แต่จะขุ่นเมื่อความหนาแน่นสูง
4. มีความสามารถในการทนกรด ทนด่าง เหมาะสมสำหรับหุ้มภาชนะที่ใช้งานสารเคมีที่ไม่ร้อนนัก
5. มีความเหนียวและทนทานต่อแรงดึงปานกลาง

การนำไปใช้งาน

1. พวกลดพีอี ใช้ในรูปแผ่นฟิล์ม (Film) ผลิตเป็นเครื่องบรรจุหีบห่อ เช่น ถุงเย็น ซองใส่อาหาร รวมถึงทางด้านการเกษตร ใช้ทำเป็นโรงอบพลังแสงอาทิตย์ (Solar driver) โรงเพาะชำ (Gren-house) เมาทฟิล์ม (Mulch-film) กันวัชพืช ทำน้ำหยด ฟิล์มปูกันซึม เช่น บ่อน้ำ พื้นถนน ทางด้านงานฉีด (Injection) จะทำเป็นพวกของเล่น ของใช้ในบ้านและทำเป็นฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าและสายเคเบิล นอกจากนี้ยังใช้ทำวัสดุเคลือบผิว (Coating or lamination) และใช้กับงานขึ้นรูปโดยการเป่า (Flow moulding) ทำพวกขวดพลาสติกชนิดบีบได้ ทางด้านความใส LDPE จะสู้ PP ไม่ได้ โดยเฉพาะวงการการแพทย์ LDPE ยังไม่สามารถเข้าไปแทนที่ PP ได้ แต่บางชิ้นงานต้องการความเหนียวและความคงทน มักจะใช้ LDPE แทน PP เพราะ PP กรอบแตกง่ายเมื่อใช้ไปนาน ๆ ทางด้านการเกษตรก็พบปัญหาการกรอบแตกของฟิล์ม PVC เมื่อโดนแสงแดด จึงหันมาใช้ LDPE แทน

2. พวกลดพีอี ใช้กับงานด้านการเป่า (Flow moulding) เกือบ 40% ของผลผลิตทั้งหมดโดยใช้ทำขวดและภาชนะสำหรับบรรจุอื่น ๆ ที่ต้องใช้ความต้านทานสูงและทนต่อแรงดันสูงสำหรับงานด้านการฉีด (Injection) มีประมาณ 20% ของผลผลิตทั้งหมด ซึ่งจะนำมาใช้ทำของเล่นและเครื่องใช้ในบ้าน นอกจากนี้ยังใช้ทำแผ่นฟิล์ม (Film) เชือกฉนวนหุ้มสายไฟและสายเคเบิล วัสดุเคลือบผิว ท่อและรางน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านท่อ HDPE เริ่มจะมีบทบาทเข้ามาแทนที่ PVC เนื่องจากมีความทนทานและอายุการใช้งานนานและที่สำคัญราคาถูกกว่าท่อชนิดอื่น ๆ ในเกรดเดียวกัน

3. พวกลดพีอี จะมีความเหนียวมาก มักใช้เป็นส่วนผสมกับ LDPE เพื่อเพิ่มความเหนียวและสามารถทำ shrinkad-film ได้

หมายเหตุ แต่เดิม LLDPE ราคาแพงกว่า LDPE แต่มาระยะหลังราคา LLDPE จะถูกกว่า LDPE เนื่องจากทางตะวันออกกลางผลิตเป็นจำนวนมาก จึงต้องระบายมายังตลาดทางแถบเอเชียในราคาต่ำ

คุณสมบัติที่สำคัญ

PE เป็นโพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ที่เบาที่สุดมีความหนาแน่น 0.90 g/cm^3 มีความเป็นผลึกสูงทำให้มีสมบัติเชิงกลดีมาก เหนียว ทนแรงดึงได้สูงมีจุดหลอมตัวที่ 165°C ซึ่งสูงกว่า PE ทำให้เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานที่อุณหภูมิสูงกว่า PE มีคุณสมบัติต้านทานไขมันและน้ำมันได้ดีกว่า PE ไขมันและออกซิเจนซึมผ่านได้ต่ำกว่า PE และยังมีความใสกว่า PE จึงมีการนำ PP ไปใช้งานในลักษณะเดียวกับ PE เมื่อต้องการมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น

การนำไปใช้งาน

PE มีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้ประโยชน์ประเภทต่าง ๆ ขึ้นกับคุณสมบัติจำเพาะของ PE แต่ละเกรด โดยทั่วไปแล้ว การใช้ประโยชน์ PP ในประเทศไทยจะเป็นไปในด้านการเป่าถุงทำถุงเอนกประสงค์ (ถุงร้อน ถุงเย็น) การทำถุงสานสำหรับการบรรจุหีบห่อ การหล่อฉีดเป็นชิ้นส่วนหรือภาชนะแบบต่าง ๆ การทำเป็นเชือก แห อวน และรวมถึง การใช้ทำพื้นพรม สนามหญ้าเทียม ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องใช้ภายในบ้าน

ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PE ตามประเภทของการขึ้นรูป

งานฉีด (Injection Moulding) ทำเปลือกแบตเตอรี่ ทำชิ้นส่วนรถยนต์เช่น ถังน้ำมันแท่นถังน้ำมันที่ทำจากเหล็ก แผงหน้าปัด กันชน ทำถังใส่ขวด กระดาษตันไม้ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ในทางการแพทย์ เช่น syringe ใช้ทนเคียวทั้ง ด้านแรงสั่น ภาชนะเครื่องใช้ในครัว

แผ่นฟิล์ม (Blow Film) ใช้ทอฟิล์มใส ถุงร้อน ถุงเย็น ซองใส่เสื้อยืด ฟิล์มห่อหุ้มหรือบรรจุอาหารที่ไม่ต้องการให้ออกซิเจนซึมผ่าน

งานเป่า (Flow Moulding) เป่าขวด ถึง นำมาใช้งานลักษณะเดียวกับ HDPE

งานสิ่งทอ (Textile) ทำเส้นใย กระสอบสาน เชือก แห อวน พื้นพรม

การใช้ประโยชน์ PE ในชิ้นส่วนรถยนต์ ในลักษณะเป็นแผ่นโลหะบาง

สอดไส้พลาสติก PE โดยทำเป็นแผ่นลามิเนตเหล็กบางๆ สอดไส้ด้วย PE โดยอัดรีด PE ผ่านหัว die ขึ้นรูปเป็นแผ่นหนา 0.024 นิ้ว ทำหน้าที่เป็นแกนหรือไส้ใน แล้วประกบด้วยแผ่นเหล็กบางเพียง 0.005 นิ้ว ทั้งสองหน้ากลายเป็นแผ่นลามิเนตเหล็ก-PP- เหล็ก นำไปเข้าเครื่องตัดขึ้นรูป ทำชิ้นส่วนรถยนต์แทนชิ้นส่วนโลหะล้วนที่หนักกว่าเกือบเท่าตัว โดยใช้ทำเป็นโครงสร้างหลังคา เพอร์นิเจอร์ พื้นรถส่วนตัวถึงที่เป็นแผงทั้งหลาย เบาะนั่ง ไปจนถึงฝาครอบท้องเกียร์ ช่วยลดน้ำหนักลงเกือบ 50% โดยที่ต้นทุนเท่าเดิมช่วยทำให้ประหยัดน้ำมันได้มากขึ้น

นอกจากจะใช้ PP กับเหล็กแล้ว ยังสามารถใช้คู่โลหะพลาสติกตัวอื่นๆ ได้อีก เช่น แผ่นอลูมิเนียมสอดไส้ ไนลอน 6,6

2. โพลีไวนิลคลอไรด์: (Poly (vinyl chloride), PVC)

PVC เป็นโพลีเมอร์ที่มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง และเป็นเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) จำพวกอะมอร์ฟัส (amorphous) คือ ไม่มีอุณหภูมิหลอมตัว (Melting temperature)

วัตถุดิบที่ใช้ : ไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ (vinylchloride monomer, VCM)

PVC เป็นพลาสติกที่แข็งและเปราะ การนำ PVC ไปหลอมให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ จึงเป็นไปได้ลำบาก ดังนั้นจึงมักนำ PVC ไปทำ Compounding ก่อน โดยเติมสารแต่งเติมต่าง ๆ เช่น Plasticizer เพื่อเพิ่มความอ่อนตัวและเพิ่มขีดความสามารถในการทำให้ PVC ไหลได้หรือเติม stabilizer เพื่อป้องกันการสลายตัวของ PVC เนื่องจากแสงหรือความร้อน เป็นต้น

เมื่อ PVC (PVC Compounding) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามปริมาณการใช้ Plasticizer

1. Rigid PVC เป็น PVC ที่มีปริมาณ Plasticizer น้อยกว่า 25%
2. Flexible PVC เป็น PVC ที่มีปริมาณ Plasticizer มากกว่า 25%

คุณสมบัติ

1. PVC ไม่ติดไฟที่อุณหภูมิสูงแต่จะหลอมตัวเป็นก้อนแข็งโดยไม่ติดไฟ

คว้นมักมีกลิ่นหลอมเล็ด กน้อยแต่กัดกร่อน

2. ทนต่อแก๊สทั้งหลาย กรด ต่าง และเคมีภัณฑ์อื่น ๆ นอกจากน้ียงทน
ต่อน้ำและน้ำมันได้แต่ไม่ทนต่อคลอรีนและ nitrous gas

3. PVC จะทนต่อการขีดถู เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีและเป็น O_2 -barrier
ที่ดีด้วย

การนำไปใช้งาน

การใช้งานของ PVC มีมากมายหลายประเภท แบ่งตามวิธีการผลิตดังนี้

- งานดิงยัด (Extrusion) ใช้ผลิต ท่อน้ำ สายยางที่ใช้ในทางการแพทย์ เปลือกหุ้มสายไฟฟ้าและสายเคเบิล เป็นต้น

- งานฉีด (Injection) ใช้ผลิตข้อต่อท่อน้ำ รองเท้าพลาสติก เป็นต้น

- งานเป่า (Blow Moulding) ใช้ผลิต ขวดน้ำมันพืช เป็นต้น

- Calendering เช่น ใช้ผลิตหนังเทียม พ้ายาง แผ่นปูสระน้ำและ
เคลือบบุบหลังคา เป็นต้น

การใช้งานโดยรวมของ PVC ถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วสามารถแยกได้
เป็น

ท่อและข้อต่อ	30%
ฟิล์มและแผ่น	15%
วัสดุปูพื้น	10%
ฉนวนสายไฟและเคเบิล	5%
อะไหล่รถยนต์	5%

3. โพลิสไตรีน : (Polystyrene, PS)

ps เป็นโพลีเมอร์ที่จัดเป็นพวกเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)
เริ่มผลิตทำการค้าตั้งแต่ปี 2477 มีโครงสร้างเป็น linear long chain
polymer ปกติน้ำหนักโมเลกุลที่ใช้งานอยู่ในช่วง 50,000,000 ความหนาแน่น
 $1.05-1.07 \text{ g/cm}^3$

คุณสมบัติ

เนื่องจาก PS มีการจัดเรียงตัวภายในโมเลกุลเป็นแบบ atactic ทำให้อยู่ในรูปของ amorphous polymer จึงมีความโปร่งใส นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงเปราะ ไม่ดูดความชื้นไม่นำไฟฟ้า ฉนวนต่อสารเคมี ทนกรดต่าง ผสมสิ่ง่ายทั้งยังขึ้นรูปแบบต่าง ๆ ได้ง่าย ทนความร้อนได้ดีเนื่องจากมีค่า T_g (glass transition temperature) ประมาณ 100° และละลายได้ดีในตัวทำละลายอะโรมาติก (aromatic solvents)

PS แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

1. PS ที่เป็นพวกอโฮโมโพลีเมอร์ (Homopolymer) ซึ่งเรียกว่า General purpose polystyrene (GPPS) PS ชนิดนี้มีข้อเสียคือ ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องรับแรงมาก และเปราะ
2. PS ที่ได้จากการเติมสารเติมแต่งบางอย่างหรือการผสมกับพวกลาย เช่น SBR หรือ Polybutadiene rubber ซึ่งมีชื่อเรียกว่า High Impact Polystyrene (HIPS) ทำให้มีลักษณะเหนียว (tough) เหมาะสำหรับใช้งานที่ต้องรับแรงกระแทก แต่จะเสียความใส ความแข็งแรงและการทนต่อแรงดึง (tensile strength) อุณหภูมิใช้งานต่ำลงเล็กน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณยางที่เติมลงไป
3. PS ที่นำไปหลอมแล้วอัดด้วยแก๊ส เช่น เพนเทน แล้วนำไปขยายตัวด้วยไอน้ำ ซึ่งสามารถขยายได้ถึง 40 เท่า อัดเข้าแบบนิ่ม จะได้เป็นโฟมที่เรียกว่า Expandable polystyrene (EPS) ซึ่งมีน้ำหนักเบาและทนต่อการกระแทก

การนำไปใช้งาน

1. GPPS เหมาะที่จะนำไปใช้ทำ กล่องพลาสติก ตลับเทป ไม้บรรทัด ภาชนะใส่อาหาร และชิ้นส่วนภายในรถยนต์ เป็นต้น
2. HIPS เหมาะสำหรับงานตู้เย็น เรือยนต์โทรทัศน์ วิทยุและเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น
3. EPS นำไปใช้งานด้านฉนวนกันความร้อนและพวงบรรจุภัณฑ์ ปกติการใช้งานโดยส่วนรวมของ PS ถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วสามารถแยกได้เป็น

เครื่องมือเครื่องใช้	9.5%
ชิ้นส่วนรถยนต์	1.5%
เฟอร์นิเจอร์	5.5%
เครื่องใช้ภายในบ้าน	12.0%
บรรจุภัณฑ์	45.0%
เครื่องทำความเย็น	5.0%
เส้นรองเท้า	1.5%
ของเด็กเล่น	4.5%
อื่น ๆ	12.5%

4. โพลีโพรพิลีน : (Polypropylene, PP)

PP จัดเป็นโพลิโอเลฟินชนิดหนึ่งที่ใช้กันมากในประเทศไทย

คุณสมบัติ

PP เป็นโพลิเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ที่เบาที่สุดมีความหนาแน่น 0.90 g/cm^3 มีความเป็นผลึกสูงทำให้มีสมบัติเชิงกลดีมาก เหนียว ทนแรงดึงได้สูงมีจุดหลอมตัวที่ 165°C ซึ่งสูงกว่า PE ทำให้เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานที่อุณหภูมิสูงกว่า PE มีคุณสมบัติต้านทานไขมันและน้ำมันได้ดีมากกว่า PE ทำไอน้ำและออกซิเจนซึมผ่านได้ต่ำกว่า PE และยังมีความใสกว่า PE จึงมีการนำ PP ไปใช้งานในลักษณะเดียวกับ PE เมื่อต้องการมีคุณสมบัติที่ดีขึ้น

การนำไปใช้งาน

PP มีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้ประโยชน์ประเภทต่าง ๆ ขึ้นกับคุณสมบัติจำเพาะของ PP แต่ละเกรด โดยทั่วไปแล้ว การใช้ประโยชน์ PP ในประเทศไทยจะเป็นไปในด้านการเป่าถุงทำถุงเอนกประสงค์ (ถุงร้อน ถุงเย็น) การทำถุงสานสำหรับการบรรจุหีบห่อ การหล่อฉีดเป็นชิ้นส่วนหรือภาชนะแบบต่าง ๆ การทำเป็นเชือก แห อวน และรวมถึง การใช้ทำพื้นพรม สนามหญ้าเทียม ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องใช้ภายในบ้าน

ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PP ตามประเภทของการขึ้นรูป

งานฉีด (Injection Moulding) ทำเปลือกแบตเตอรี่ ทำชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ถังน้ำมันแทนถังน้ำมันที่ทำจากเหล็ก แผงหน้าปัทม์ กันชน ทำถังใส่ขวด กระดาษตันไม้ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ในทางการแพทย์ เช่น syringe ใช้คนเดียวทั้ง ดำแปรงสีฟัน ภาชนะเครื่องใช้ในครัว

แผ่นฟิล์ม (Blow Film) ใช้ทำฟิล์มใส ถุงร้อน ถุงเย็น ซองใส่เสื้อยืด ฟิล์มห่อหุ้มหรือบรรจุอาหารที่ไม่ต้องการให้ออกซิเจนซึมผ่าน

งานเป่า (Extrusion Moulding) เป่าขวด ถัง น้ำมาใช้งานลักษณะเดียวกับ HDPE

งานสิ่งทอ (Textile) ทำเส้นใย กระสอบสาน เชือก แห อวน พื้นพรม การใช้ประโยชน์ PP ในชิ้นส่วนรถยนต์ ในลักษณะเป็นแผ่นโลหะบาง สอดใส่พลาสติก PP โดยทำเป็นแผ่นลามิเนตเหล็กบาง ๆ สอดใส่ด้วย PP โดยอัดรีด PP ผ่านหัว die ขึ้นรูปเป็นแผ่นหนา 0.024 นิ้ว ทำหน้าที่เป็นแกนหรือไส้ใน แล้วประกบด้วยแผ่นเหล็กบางเพียง 0.005 นิ้ว ทั้งสองหน้ากลายเป็นแผ่นลามิเนตเหล็ก - PP - เหล็ก นำไปเข้าเครื่องตัดขึ้นรูป ทำชิ้นส่วนรถยนต์แทนชิ้นส่วนโลหะล้วนที่หนักกว่าเกือบเท่าตัว โดยใช้ทำเป็นโครงสร้างหลังคา เฟอร์นิเจอร์ พื้นรถ ส่วนตัวถังที่เป็นแผงทั้งหลาย เบาะนั่ง ไปจนถึงฝาครอบห้องเกียร์ ช่วยลดน้ำหนักลงเกือบ 50% โดยที่ต้นทุนเท่าเดิมช่วยให้ประหยัดน้ำมันได้มากขึ้น

นอกจากจะใช้ PP กับเหล็กแล้ว ยังสามารถใช้คู่โลหะพลาสติกตัวอื่น ๆ ได้อีก เช่น แผ่นอลูมิเนียมสอดใส่ ในลอน 6,6

5. พลาสติกย่อยสลายได้

วงการพลาสติกมีความตื่นตัวและให้ความสนใจเกี่ยวกับพลาสติกที่ย่อยสลายได้ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขยะพลาสติกเหลือใช้ที่นับวันจะมีเพิ่มขึ้น นักวิทยาศาสตร์ได้วิจัยและพัฒนาพลาสติกที่ย่อยสลายได้ออกมาหลายตัว การสลายของพลาสติกมี 2 วิธีคือ ทางชีวภาพ และด้ายแสงแดดเทคโนโลยีการสลายตัวทางชีวภาพที่มีอยู่ขณะนี้แยกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ พลาสติกผสมแป้ง มีแป้งประมาณ 6% นำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทฟิล์ม และพลาสติกชนิด

Pro-oxidation ซึ่งผสมด้วยโลหะทรานสิชัน/เกลือของกรดไขมันเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการสลายตัว

บริษัท GM.Systems Europe ประเทศอิตาลีได้พัฒนาพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีชื่อทางการค้าว่า Iristrach เป็นพลาสติกที่ผสมแป้งปริมาณที่ใส่มากกว่าทำให้เปอร์เซ็นต์การสลายตัวของพลาสติกมีค่าสูง ทางบริษัทได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาพลาสติกตระกูล Iristrach ในช่วง 3-10 ปีข้างหน้าต้องทำให้พลาสติกที่ใส่มากมีเปอร์เซ็นต์การสลายตัวของเนื้อพลาสติกมีค่าสูงขึ้นจากประมาณ 40% เป็น 90% Iristrach ที่ใช้อยู่ขณะนี้ เป็นเกรดที่มีแป้ง 20-50% โดยน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์การสลายตัวของเนื้อพลาสติก 10-50% โดยน้ำหนัก คุณสมบัติเชิงกล อัตราการสลายตัว ขึ้นอยู่กับปริมาณแป้งที่ใช้

กลไกการสลายตัวของ Iristrach เกี่ยวข้องกับการเข้าจับ และใช้น้ำเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ๆ ในสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ เพราะฉะนั้นการกระจายตัวของอนุภาคแป้งในพลาสติกเป็นสิ่งสำคัญที่จะกำหนดความสามารถในการย่อยสลายของพลาสติก เพื่อให้การกระจายของอนุภาคแป้งสม่ำเสมอ จึงได้ปรับสภาพผิวของอนุภาคแป้งให้ไม่มีขั้ว (Nonpolar) ซึ่งจะกระจายตัวได้ดีในพลาสติกชนิดไม่มีขั้ว เช่น PP LDPE HDPE LLDPE การปรับสภาพผิวทำให้คุณสมบัติการทนความร้อน การทนต่อกรดต่างดีขึ้น การดูดความชื้นน้อยลง เพื่อให้การสลายตัวมีประสิทธิภาพในชั้นงานประเภทฟิล์มจะผสมแป้งอย่างน้อยประมาณ 20% โดยน้ำหนัก และชั้นงานฉืดจะผสมแป้งอย่างน้อยประมาณ 40% โดยน้ำหนัก (ถ้าใส่มากกว่านี้อัตราการสลายตัวก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย) สมบัติทางกลของ Iristrach ขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของอนุภาคแป้ง เมื่อการกระจายดีสายของอไมโรส (Amylose) และอะไมโรเพคติน (Amylopectin) ซึ่งเป็นองค์ประกอบของแป้ง จะพันกันเป็นโครงร่างตาข่ายกับพลาสติก ทำให้คุณสมบัติทางกลดีขึ้น และดีขึ้นกว่าเทคโนโลยีแบบอื่น นอกจากนี้ GM Systems Europe ได้พัฒนาให้สายอไมโรสสร้างพันธะกับพลาสติกในลักษณะ graft copolymer เพื่อให้คุณสมบัติทางกลเท่ากับพลาสติกที่ไม่ผสมแป้ง Iristrach นำไปใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์ด้วยกระบวนการผลิตเช่นเดียวกับพลาสติกชนิด PE PP

16/๑/๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผ้า มีรายละเอียดดังนี้คือ

ตารางที่ 2.8 แสดงคุณลักษณะของผ้าชนิดต่าง ๆ

ชนิดผ้า	คุณสมบัติ	วิธีใช้
ฝ้าย Cotton	ราคาถูก เทนียวมมากทั้งเปียกและแห้ง ซึ่มดูดน้ำง่าย ทนเวลาใส่ รู้สึกเย็น ทนต่อความร้อนสูง ทนต่อการดและด่าง ทำให้ไม่หดง่าย แห้งช้า ราคินง่าย ต้องรีดเวลาขึ้น ๆ ถ้าจะทำให้เป็นขน นุ่ม (ผ้าสำลี) ไม่ถาวร	เสื้อหญิง เสื้อชาย เครื่องนอน เสื้อเด็ก ผ้าขนหนูเสื้อมีฟ้า ผ้า ท่มนอน ทอแบบใช้ Khit hg เป็นเสื้อในผ้าสำลี
ลินิน Linen	เทนียวที่สุดในบรรดาเส้นใยผ้าทั้งหมด เวลาเปียกเทนียวกว่าเวลาแห้ง 20% ดูดซึมน้ำเร็วและดี แห้งเร็ว ใส่เย็น ทนต่อความร้อน	ผ้าปูโต๊ะ ผ้าเช็ดมือผ้าเช็ดหน้า ผ้าเช็ดขาม เสื้อผ้า เสื้อมีฟ้า ผ้าปูเก้าอี้และม่าน
ไหม Silk	ไม่กินตัว ไม่ขึ้นรา ราคาแพง เทนียว พอควร ไม่ทนต่อการดและด่าง เวลา เปียกไม่ไคร่เทนียว เวลาซักและรีด ต้องระวังให้มาก	ซับในเสื้อ ร่ม เสื้อใน เนคไท ขอบผ้าท่ม ถูงเท้าผสมกับใยอื่น ทำให้เป็นเงา เสื้อผ้า
ไวรารา Vicara	นุ่มมาก ดูดน้ำ อุ่นเท่าขนสัตว์ ทนต่อ การดและด่าง ทดน้อยไม่ยับง่าย ไม่กิน ตัว ไม่ขึ้นรา	โดยมากใช้ปนกับใยชนิดที่ขึ้นเพื่อ ทำเสื้อเด็ก เสื้อผู้ชาย ผ้าเจอซี สูทชายหญิง เสื้อมีฟ้าเสวตเตอร์

ชนิดผ้า	คุณสมบัติ	วิธีใช้
ขนสัตว์ Wool	นุ่ม ถ้าทำให้ฟูเป็นขนเก็บความร้อนได้ดี แห้งเร็ว เวลาแห้งเหนียวมากกว่าเปียก ไม่ทนต่อสบู่และผงฟอกขาว (bleaching) .	ผ้าท่มนอน เสวตเตอร์ ผ้าสาลี อย่างดี เสื้อคลุม เสื้อไหมพรม ผสมกับใยวิทยาศาสตร์อื่น ๆ เพื่อ ให้ตูดน้ำง่ายขึ้นและมากขึ้น
เรยอน Rayon	ราคาถูก ทนต่อความร้อนมากกว่า acetate อ่อนนุ่ม เป็นมันลื่นดูดความชื้นง่าย เปียกยาก ทำความสะอาดง่าย เวลาเปียกไม่ใคร่เหนียว ไม่คงรูป ไม่ทนต่อความร้อน	เสื้อหญิง เสื้อใน ผสมกับใยอื่นๆ สำหรับทำผ้าตัดเสื้อ
อาซิเตต Acetate	เป็นเงางาม ทั้งตัวดี ตูดน้ำพอควร แห้งเร็วพอควร ราคาถูกเวลาเปียกไม่ใคร่เหนียว ไม่คงรูป ไม่ทนต่อความร้อน	เสื้อหญิง เสื้อใน ผสมกับใยอื่นๆ สำหรับทำผ้าตัดเสื้อ
ไนลอน Nylon	เหนียวมาก ไม่หด ไม่ยืด ทำให้เกล็ดหรือจับถาวรได้ ไม่กินตัวและขึ้นรา ไม่ตูดน้ำ ไม่ทนต่อกรด สีทนพอควร	ถุงเท้า เสื้อใน เสื้อนอนเครื่อง แบบ เสื้อชายหญิง ถุงมือ และ anklete สายเปิด ผ้ายางรถ ยนต์ ผ้าใบเรือผสมกับใยวิทยา- ศาสตร์อื่นๆ ให้ได้เนื้อผ้าแปลก แปลก

ชนิดผ้า	คุณสมบัติ	วิธีใช้
ออร์ลอน Orlon	เนื้อละเอียดเบา เก็บความร้อน ทน ต่อดินฟ้าอากาศ ไม่ยับและเปื้อนง่าย จับจีบถาวรได้ ไม่หดและยืด ทนทาน ไม่กินตัวและขึ้นรา	เสื้อชาย เครื่องแบบพยายาบ เสื้อหญิง ผ้าท่อนอน ผ้า Knill ing ต่าง ๆ เสื้อฝน ใบเรือ ผ้าเต็น
ไดเนล Dynel	ไม่ไหม้ไฟ นุ่มมาก เบา เก็บความร้อน ฟู เหนียวทั้งในเวลาเปียกและแห้ง ไม่ ดูดน้ำ ทนต่อกระและด่าง ไม่กินตัว ไม่ขึ้นรา ไม่ทนต่อความร้อน จับเกล็ด ถาวรได้ คงรูปเสมอ	ผ้าท่อนอน เสวตเตอร์ ผ้าขน สัตว์เทียม เสื้อกันหนาว ผ้าซับ ในเสื้อ
อาคริ แลน Acrilen	อุ่น เบา จับเกล็ด จับถาวรได้ คงรูป เหนียวทั้งในเวลาเปียกและแห้ง นุ่ม ดูดน้ำเล็กน้อย ไม่กินตัวและไม่ขึ้นรา ดูดสีติดทนแห้งเร็ว ไม่ทนต่อกรดและ ด่าง	ผ้าตัดเสื้อ ผ้าเจอร์ซีจับถาวร (pleatca jelsty) เสื้อเชิ้ต แบบสปอร์ท เสื้อกีฬา เสื้อและ ถุงเท้าเด็ก
ไดครอน Dacron	จับเกล็ดถาวรได้ ไม่ยับ ทน ไม่ใคร เปื้อนง่าย ทนต่อกรดและด่าง แห้ง เร็ว ไม่ยืดและหด สีทน (บางชนิดทน ต่อแสงแดดด้วย) ไม่กินตัว ไม่ขึ้นรา ดูดน้ำน้อย	เสื้อเชิ้ตชาย เสื้อกีฬา เสื้อหญิง ถุงมือ ถุงเท้า anklets เสวต เตอร์ ผสมกับใยชนิดอื่นให้ได้ เนื้อผ้าแปลก ๆ

2.19 กรรมวิธีการผลิตถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ

กรรมวิธีการผลิตถุงพลาสติกมีขั้นตอนการผลิตอย่างง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อนการผลิตเกลือบทุกขั้นตอนต้องอาศัยเครื่องจักรในการผลิต ซึ่งในการผลิตถุงพลาสติกแต่ละชนิดจะใช้วัตถุดิบในการผลิตต่างกันออกไปคือ

ถุงธรรมดา จะใช้เม็ดพลาสติกชนิดโพลิเอธีลีน (Polyethylene)

ถุงร้อน จะใช้เม็ดพลาสติกชนิดโพลิโพรปีลีน (Polypropylene)

ถุงหิ้วหรือถุงสี จะใช้เม็ดพลาสติกชนิดโพลิเอธีลีน (Polyethylene) หรือเม็ดพลาสติกเก่าที่ใช้แล้ว

สำหรับขั้นตอนการผลิตของถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้น จะมีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันเกือบทุกขั้นตอน จะต่างกันเพียงบางตอนเท่านั้น ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมวัสดุดิบ ในขั้นตอนนี้เราจะนำเอาวัตถุดิบอันได้แก่เม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม สำหรับถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ มาคลุกเคล้าผสมสีในอัตราส่วนที่เหมาะสม แล้วนำไปเทใส่ช่องของเครื่องเป่าถุง แต่ถ้าผู้ผลิตต้องการถุงพลาสติกที่ไม่มีสีก็ไม่ต้องนำเม็ดพลาสติกผสมสี ให้นำไปเทใส่ในเครื่องเป่าถุงได้เลย

2. เครื่องเป่าถุง ในขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของเครื่องเป่าที่จะทำงานโดยจะทำหน้าที่หล่อเม็ดพลาสติกโดยใช้ความร้อนในแม่แบบรีด (Extrusion) เกลียวรีดจะทำหน้าที่รีดหมุนอัดเม็ดพลาสติกผ่านในส่วนให้ความร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 300°C – 500°C เม็ดพลาสติกจะหลอมละลาย พลาสติกเหลวจะถูกอัดผ่านแม่แบบ (DIE) ด้วยแรงอัดประมาณ 500–600 ปอนด์/ตร.นิ้ว ต่อจากนั้นจะเป่าอากาศเข้าไปในช่อง Air Inlet เพื่อควบคุมขนาดความกว้างหนาบางให้ได้ตามขนาดของถุงพลาสติกการเป่าลมเข้าไปสามารถที่จะควบคุมปริมาณได้ตามขนาดที่ต้องการ ขั้นของงานที่ได้จะมีลักษณะคล้ายหลอดกาแฟขนาดใหญ่ผ่านลูกกลิ้ง (Nip Rolls) ที่มีความสนิท เพื่อรีดพลาสติกให้อยู่ในลักษณะแบนและยังป้องกันอากาศภายในไม่ให้ออกจากช่องพลาสติกได้ เพื่อรักษาปริมาณอากาศภายในให้อยู่คงที่เพื่อจะได้ถุงพลาสติกขนาดเท่าเดิมตลอดชิ้นงานที่ได้ออกมาจะมีลักษณะแบนเก็บไว้เป็นม้วนเพื่อรอการพิมพ์หรือตัดต่อไป

3. อุปกรณ์พับด้านข้างสำหรับถุงหิ้ว ถ้าเป็นถุงหิ้วชนิดพับด้านข้าง ในระหว่างที่ขึ้นของงานออกมามีลักษณะคล้ายหลอดกาแฟแล้วผ่านลูกกลิ้ง (Nip Rolls) ในครั้งแรกแล้วก็จะผ่านการพับด้านข้าง โดยมีไม้ยันด้านข้างไว้ทั้งสองด้าน แล้วจะผ่านลูกกลิ้ง (Nip Rolls) อีกครั้งหนึ่งเพื่อเก็บไว้เป็นม้วนรอการพิมพ์หรือตัดเย็บต่อไป

4. การหล่อน้ำเย็นสำหรับถุงร้อน ในขั้นตอนนี้เป็นเพียงขั้นตอนการผลิตของถุงร้อนจะต้องใช้วัตถุดิบชนิดโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ซึ่งมีจุดหลอมละลายสูงกว่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตถุงพลาสติกชนิดอื่น ดังนั้นขั้นตอนงานที่ออกมาจะต้องมีการหล่อเย็นด้วยน้ำก่อน

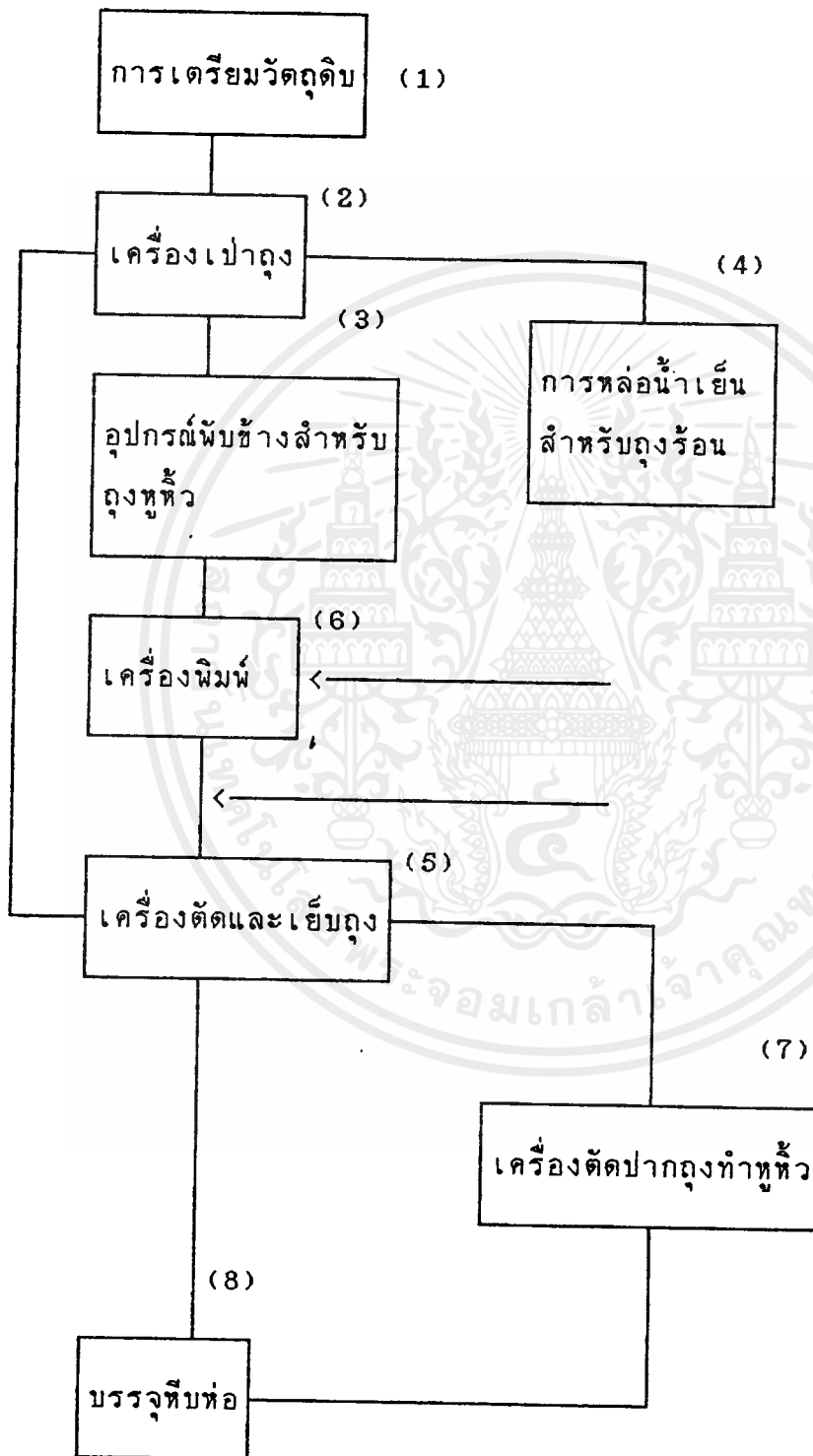
5. เครื่องตัดและเย็บถุง เครื่องนี้จะทำหน้าที่เย็บและตัดถุงภายในตัวม้วนพลาสติกจะผ่านเข้าเครื่องเย็บด้วยความร้อนรีด จากนั้นจะผ่านไปเข้าที่ตัดให้ได้ขนาดของความยาวตามที่ต้องการ

6. เครื่องพิมพ์ ในขั้นตอนนี้หลังจากที่เครื่องเป่าถุงพลาสติกเป่าถุงพลาสติกออกมาเป็นม้วนแล้ว ถ้าต้องการพิมพ์ลายถุงหรือยี่ห้อถุงก็จะนำเข้าเครื่องพิมพ์นี้ก่อนที่จะนำไปตัดและเย็บต่อไป การพิมพ์ลายถุงหรือยี่ห้อถุงนั้น ม้วนพลาสติกจะผ่านแบบแม่พิมพ์ที่แกะสลักเป็นลวดลายหรือยี่ห้อไว้ ถ้าหากว่าในลวดลายนั้นมีหลายสี ม้วนพลาสติกนั้นจะผ่านการพิมพ์ตามจำนวนสีที่ต้องการพิมพ์ เป็นขั้นตอนไป

7. เครื่องตัดปากถุง นำเอาถุงพลาสติกชนิดหิ้ว ที่ผ่านการเย็บเรียบร้อยแล้ว มาเข้าเครื่องตัดปากถุงเพื่อทำหิ้ว

8. บรรจุหีบห่อ บรรจุหีบห่อเพื่อการจำหน่ายต่อไป การผลิตถุงธรรมดาจะมีขั้นตอนของการผลิตคือ ขั้นที่ 1 - 2 - 5 - 8 ถ้าต้องการพิมพ์ยี่ห้อหรือลวดลายจะต้องเพิ่มขั้นตอนที่ 6 อีกขั้นตอนหนึ่งเป็น 1 - 2 - 6 - 5 - 8 การผลิตถุงร้อนจะมีขั้นตอนของการผลิตคือ ขั้นตอนที่ 1 - 2 - 4 - 5 - 8 ถ้าต้องการพิมพ์ยี่ห้อหรือลวดลายต่าง ๆ จะต้องเพิ่มขั้นตอนที่ 6 อีกขั้นตอนหนึ่งเป็น 1 - 2 - 3 - 5 - 7 - 8 สำหรับถุงซิปลาสติก มีกรรมวิธีการผลิตเช่นเดียวกับถุงธรรมดาจะแตกต่างกันเฉพาะที่แม่แบบ (DIE) เท่านั้น

แผนผังกรรมวิธีการผลิตถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ



รูปที่ 79 แสดงแผนผังกรรมวิธีการผลิตถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การรวบรวมและศึกษาข้อมูล

3.1 วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลโดย แบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์สอบถาม และการศึกษาข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นประเภท ได้ดังนี้

1. การศึกษาภาคเอกสาร

ในการศึกษาข้อมูลภาคเอกสารนั้น เริ่มตั้งแต่ข้อมูลรถยนต์ตามหน่วยงานราชการ จากหนังสือเกี่ยวกับระบบขับถ่ายปัสสาวะ ลักษณะของปัสสาวะ การแต่งกาย หนังสือเกี่ยวกับสัดส่วนสรีระของมนุษย์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนด ขนาด สัดส่วน และวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

2. การสัมภาษณ์

ในการสัมภาษณ์และสอบถามข้อมูลได้มีการสัมภาษณ์ผู้ใช้รถยนต์ ซึ่งเป็นคนขับ และผู้โดยสาร เพื่อที่จะได้แนวทางในการออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งาน

3. การศึกษาจากผลิตภัณฑ์จริง

ในการศึกษาจากของจริงนั้น ได้ศึกษาถึง รูปแบบและลักษณะการใช้งาน ของผลิตภัณฑ์เดิมและศึกษาลักษณะภายในรถยนต์ ตลอดจนขนาดสัดส่วนต่างๆ เพื่อที่จะได้ทำการออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อไป

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. ข้อมูลบุคคล

1. ข้อมูลจากผู้ใช้รถ และผู้โดยสาร

2. ข้อมูลจากแพทย์ที่มีความชำนาญทางด้านการขับถ่ายปัสสาวะ

2. ข้อมูลจากสถานที่

1. ข้อมูลจากการสังเกตการใช้งานจริงของอุปกรณ์

2. ข้อมูลจากบริษัทสยามถุงชิป 1992 จำกัด

3. ข้อมูลจากบริษัทแซนนิต้า จำกัด
4. ข้อมูลจากโรงพยาบาลราชวิถี
3. ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง
 1. วิทยานิพนธ์
 2. นิตยสาร
 3. เอกสาร, วารสาร, หนังสือพิมพ์

3.3 การสรุปผลการศึกษาข้อมูล

1. ความรู้เกี่ยวกับรถยนต์

รถ หมายความว่า ยานพาหนะทางบกทุกชนิด เว้นแต่รถไฟและรถราง

รถยนต์ หมายความว่า รถที่มีล้อตั้งแต่สามล้อ และเดินด้วยกำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น ๆ ยกเว้นรถที่เดินบนราง (ตามพระราชบัญญัติ มาตราที่ 4)

รถยนต์ คือ ยานมีล้อที่สามารถจะเคลื่อนที่เดินหน้าและถอยหลังได้ด้วยแรงระเบิดที่เกิดขึ้นภายในเครื่องยนต์

สำหรับวิทยานิพนธ์ เรื่องการออกแบบอุปกรณ์ สำหรับปัสสาวะใน

รถยนต์นั่งส่วนบุคคลนี้ ได้ศึกษาเฉพาะรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์)

2. สถิติจำนวนรถยนต์และจำนวนผู้ใช้รถยนต์

2.1 จำนวนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) ที่จดทะเบียน ในส่วนกลาง (กรุงเทพมหานคร)

มีจำนวนทั้งหมด 649,663 คัน

2.2 สถิติการจดทะเบียนรถใหม่แต่ละยี่ห้อประเภทรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน (รย.1) ประจำปี พ.ศ.2535 ในเขตกรุงเทพมหานคร (รวบรวมขึ้นเป็นปีแรก) มีจำนวน 12 อันดับที่สำคัญ คือ

อันดับ	ชนิด	รวม(คัน)	เปอร์เซ็นต์
1	โตโยต้า	24,342	28.64
2	ฮอนด้า	14,246	16.76
3	นิสสัน	11,130	13.05
4	มิตซูบิชิ	11,100	13.06
5	เบนซ์	5,694	6.70
6	บีเอ็มดับเบิลยู	3,235	3.80
7	วอลโว่	2,765	3.25
8	มาสด้า	2,332	2.74
9	ฮุนได	2,307	2.74
10	ซูซูกิ	2,213	2.60
11	เปอร์โยต์	1,692	1.99
12	โตฮัทสึ	1,624	1.90
13	อื่น ๆ	2,291	2.80
		84,968	100

2.3 จำนวนผู้ใช้รถยนต์ที่มีใบอนุญาตขับรถตามประเภทใบอนุญาต ปี 2535 แยกเป็นผู้ชายและผู้หญิง

ผู้ชายประมาณ 64.39 %

ผู้หญิงประมาณ 35.60 %

3. สภาพปัญหาการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร

สามารถแยกปัญหาออกเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. อัตราการเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อัตราการเพิ่มของรถยนต์นั่งส่วนบุคคลอย่างรวดเร็วในกรุงเทพมหานคร

3. ขีดความสามารถของถนนในกรุงเทพมหานครไม่ดีพอ

4. การจราจรของรถประจำทางกับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลมีการใช้เส้นทางผิดและทับเส้นทางกันทำให้จราจรติดขัดได้

5. สภาพของถนนที่ไม่ได้มาตรฐาน และอื่น ๆ เช่น สะพานแคบกว่าถนนที่เชื่อมต่อ, มีทางแยกหลายขนาดมาบรรจบกัน, ถนนสายหลักมีตรอกซอยมากเกินไป ฯลฯ

6. จำนวนของนักเรียนที่เดินทางเป็นประจำ

7. การขาดแคลนที่จอดรถ

8. การก่อสร้างของอาคารบริเวณใกล้เคียงถนน

9. ความไม่มีระเบียบวินัยของผู้ขับขี่รถยนต์

10. ปัญหาการตัดผ่านของทางรถไฟกับถนนสายหลัก

4. ลักษณะภายในรถยนต์

ภายในรถยนต์ ที่ทำการศึกษา สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคลนี้ ได้ศึกษาเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีดังต่อไปนี้

4.1 เบาะรถยนต์ หมายถึง ส่วนที่ใช้เป็นที่นั่งของผู้ใช้รถ ประกอบด้วยโครงเบาะ วัสดุดูดกลืนแรงกระแทก วัสดุหุ้มและชิ้นส่วนยึดเบาะกับตัวรถให้มั่นคงแข็งแรง รวมทั้งอาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์เลื่อนเบาะ เป็นต้น เบาะรถยนต์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 เบาะแยก

1.2 เบาะรวม

เบาะรถยนต์ในแต่ละประเภทสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบมีพนักก้นศรีษะ มี 2 แบบ คือ

1.1 พนักก้นศรีษะแยกชิ้นจากเบาะรถยนต์

1.2 พนักก้นศรีษะเป็นชิ้นเดียวกับเบาะรถยนต์

2. แบบไม่มีพนักก้นศรีษะ

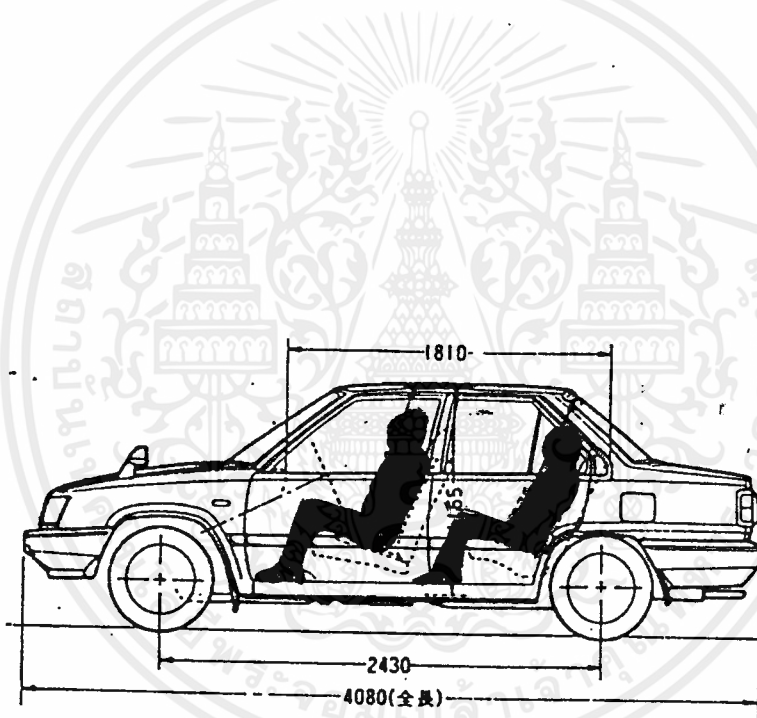
ในปัจจุบันเบาะรถยนต์ที่นิยมใช้กันสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลไม่เกิน 7 คน จะมี 2 ลักษณะ คือ

เบาะแยก (เบาะด้านหน้า) ใช้แบบมีพนักกันศีรษะแยกขึ้นจากเบาะรถยนต์

เบาะรวม (เบาะด้านหลัง) ใช้แบบมีพนักกันศีรษะแยกขึ้นกันแบบที่เป็นชิ้นเดียวกับเบาะรถยนต์

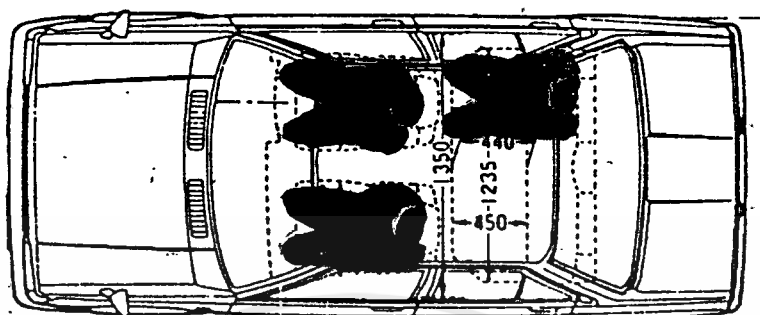
4.2 ขนาดสัดส่วนภายในและลักษณะการนั่งภายในรถยนต์

ขนาดสัดส่วนและลักษณะการนั่งภายในรถยนต์ที่ได้ศึกษามีดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะการนั่งและขนาดสัดส่วนด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

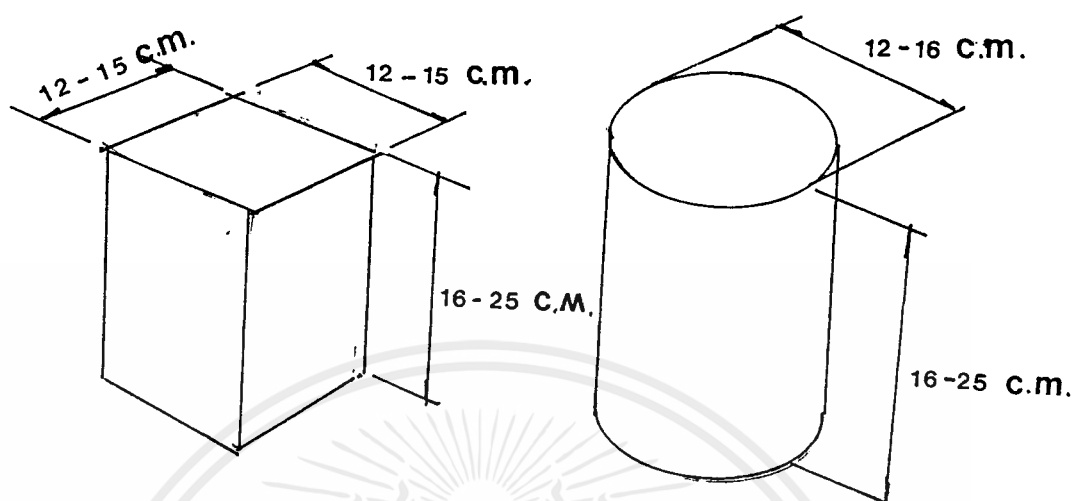


รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะการนั่งและขนาดสัดส่วนด้านบน

4.3 ที่เก็บของภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล มีอยู่ 3 ที่ คือ

1. ที่เก็บของระหว่างเบาะด้านหน้า
2. ที่เก็บของหลังเบาะนั่งด้านหน้า
3. ที่เก็บของด้านหน้าแผงหน้าปัด มี 2 แบบ คือ
 - 3.1 เป็นแบบที่มีช่องเก็บเป็นตัวยึดติดกับฝาปิด
 - 3.2 เป็นแบบลิ้นชักเข้าไปด้านในและมีฝาปิด

4.4 ที่สำหรับทิ้งสิ่งของ คือ ถังขยะที่ใช้เฉพาะภายในรถยนต์
อยู่ระหว่างเบาะนั่งด้านหน้า กับเบาะนั่งด้านหลัง ซึ่งมีขนาดดังนี้



รูป 3.3 แสดงขนาดและลักษณะถังขยะภายในรถยนต์

5. ระยะทางและเวลาในการใช้รถ

จากการศึกษาและสัมภาษณ์อย่าง พอสรุปได้ดังนี้

1. ระยะทางในการเดินทาง โดยเฉลี่ย 20-30 กิโลเมตรและ
รองลงมามากกว่า 40 กิโลเมตร
2. ระยะเวลาในระหว่างการเดินทางในแต่ละครั้ง 2-3 ชั่วโมง
และรองลงมา 1-2 ชั่วโมง หรือมากกว่า 3 ชั่วโมง ในเวลาเร่งด่วนตลอด
จนวันหยุดตามเทศกาล

6. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ

ระบบขับถ่ายปัสสาวะประกอบไปด้วย

6.1 ไต (Kidney) เป็นอวัยวะคู่อยู่ด้านหลังของช่องท้องข้างๆ
กระดูกสันหลัง บริเวณบั้นเอว มีรูปร่างคล้ายเมล็ดถั่ว ไตแต่ละอันมีขนาด 5"x3"x1"
(กว้างxยาวxหนา)หนักประมาณ 170 กรัม และมีปริมาตรประมาณ 140 มิลลิตร

6.2 ท่อไต (Ureter) เป็นท่อแยกมาจากไตแต่ละข้างด้วยกล้ามเนื้อเรียบ หดตัวทุก ๆ 10 วินาที นำน้ำปัสสาวะออกจากไต เข้าสู่กระเพาะปัสสาวะ (Urinary Bladder) ในอัตรานาทีละ 1-5 หยด

6.3 กระเพาะปัสสาวะ (Urinary Bladder) มีถุงเดี่ยว เป็นถุงกลวงบุด้วยกล้ามเนื้อ ตั้งอยู่ในอุ้งเชิงกราน ในผู้ชายกระเพาะปัสสาวะนี้มีตำแหน่งอยู่หน้าไส้ตรง ส่วนผู้หญิงอยู่หน้าช่องคลอด กระเพาะปัสสาวะมีความจุประมาณ 300-800 มิลลิลิตร เมื่อมีปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะ 200-300 มิลลิลิตร จะมีความรู้สึกอยากถ่ายปัสสาวะ ซึ่งมีระบบประสาทอัตโนมัติมาควบคุมกล้ามเนื้อหูรูดด้านใน และมีระบบประสาทส่วนกลางมาควบคุมกล้ามเนื้อหูรูดด้านนอก เมื่อกล้ามเนื้อหูรูดทั้งด้านใน ด้านนอกหย่อนตัว กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะหดตัว ก็จะสามารถถ่ายปัสสาวะได้

6.4 ท่อปัสสาวะ (Urethra) เป็นท่อเดี่ยวต่อจากกระเพาะปัสสาวะออกนอกร่างกายตรงช่องเปิด เรียกว่า Urinary Meatus ซึ่งในผู้หญิงช่องนี้จะอยู่ระหว่างคลิตอริสกับช่องคลอด ส่วนผู้ชายจะอยู่ที่ส่วนปลายของอวัยวะเพศ ซึ่งมีกล้ามเนื้อหูรูดทั้งด้านนอกและด้านใน เป็นกล้ามเนื้อรอบ ๆ หลอดปัสสาวะทำหน้าที่ควบคุมการปล่อยน้ำปัสสาวะ

7. ลักษณะทั่วไปของปัสสาวะ

ลักษณะภายนอก (ลักษณะทางกายภาพ)

1. ปริมาตร คนปกติถ่ายปัสสาวะประมาณ 1,000-1,500 ซีซีต่อวัน จำนวนครั้งที่ถ่ายในเวลากลางวัน : กลางคืน เท่ากับ 2:1 ถึง 4:1 ภาวะที่ถ่ายปัสสาวะมากกว่าปกติเรียกว่า (Polyuria) มากกว่า 2,500 ซีซี/วัน ภาวะถ่ายน้อยกว่าปกติเรียกว่า (Oliguria) น้อยกว่า 400 ซีซี/วัน ถ้าถ่ายน้อยกว่าวันละ 50 ซีซี เรียกว่า (Anuria)

2. ปัสสาวะมากเกิดจาก ดื่มน้ำมาก กินอาหารโปรตีนหรืออาหารเกลือมากหรือกินยาขับปัสสาวะ (Diuretics)

3. ปัสสาวะน้อยเกิดจาก ดื่มน้ำน้อย เลื้เหงื่อมาก ภาวะร่างกายได้น้ำน้อยหรือเสียน้ำออกไปมาก

4. สี ตามปกติปัสสาวะมีสีเหลืองอ่อนหรือสีฟาง (สีอำพัน)
5. กลิ่น ปัสสาวะใหม่ ๆ จะมีกลิ่น Aromatic และกลิ่นจากอาหารที่กินเข้าไป
6. ความต่างจำเพาะ ขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำกับของแข็งที่ละลายอยู่ แต่ส่วนใหญ่แล้วมักจะมีค่าอยู่ระหว่าง 1,008-1,030 ถึง 1,010-1,030
7. ค่าพีเอช ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5.5-7.0 มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ
8. ส่วนประกอบทางเคมีของปัสสาวะแบ่งออกเป็นพวกใหญ่ได้ดังนี้
 - 8.1 น้ำ 90-95 %
 - 8.2 เกลืออนินทรีย์
 - 8.3 สารประกอบไนโตรเจนอินทรีย์
 - 8.4 สารประกอบอินทรีย์ที่ไม่มีไนโตรเจน
9. เวลาในการปัสสาวะ โดยประมาณ 40-50 วินาทีต่อ 300-400 ซีซี
10. ความเร็วในการปัสสาวะ สามารถแยกเป็นผู้ชายกับผู้หญิงได้ ดังนี้

ผู้ชาย	- 20-25 วินาที/ซีซี
ผู้หญิง	- 20-30 วินาที/ซีซี
8. อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้ชายและผู้หญิง
 - 8.1 อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้ชาย

ระบบสืบพันธุ์ของผู้ชายประกอบด้วย

 1. อัณฑะ
 2. ท่อสเปิร์ม
 3. ต่อมลูกหมาก
 4. ท่อปัสสาวะ เป็นท่อเดียวต่อจากกระเพาะปัสสาวะผ่านต่อมลูกหมากซึ่งจะร่วมกับท่อสเปิร์มและผ่านต่อไปออกนอกร่างกายที่ปากอวัยวะเพศ โดยทั่วไปแล้วท่อนี้เป็นทางผ่านของปัสสาวะ แต่ในขณะจะฉีดสเปิร์มออกนอกร่างกายสเปิร์มก็จะผ่านท่อนี้เช่นกัน

5. อวัยวะเพศ เป็นที่สอดเข้าในอวัยวะเพศหญิงในขณะร่วมเพศ โครงสร้างเป็นเนื้อเยื่อที่ยืดหยุ่นได้ และพองตัวได้ดีเมื่อมีโลหิตฉีดเข้าไปมาก ๆ อวัยวะเพศชายประกอบด้วยส่วนปลาย กับส่วนที่เป็นหนังหุ้ม

อวัยวะเพศมี 2 สภาวะ คือ

1. ปกติ ยาว 2-3.5 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 6/3-1 2/3 นิ้ว
2. แข็งตัว ยาว 6-7.5 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 นิ้ว

8.2 อวัยวะสืบพันธุ์ของผู้หญิง

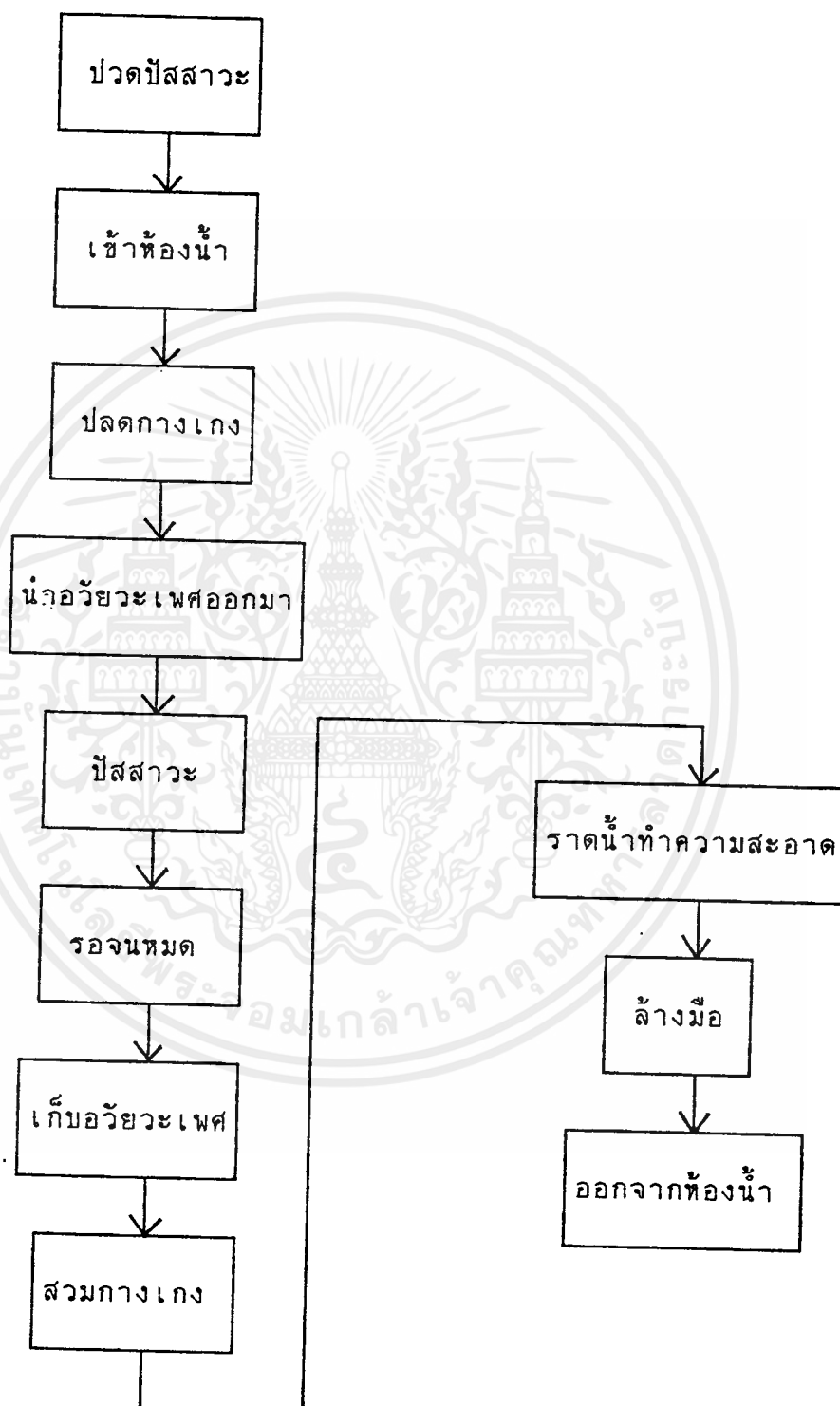
ระบบสืบพันธุ์ของผู้หญิง ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ คือ

1. รังไข่ (Ovary)
2. ปีกมดลูก (Uterine Tube)
3. ช่องคลอด (Vagina)
4. วาลวา (Vulva) เป็นคำรวมหมายถึงอวัยวะเพศตอน

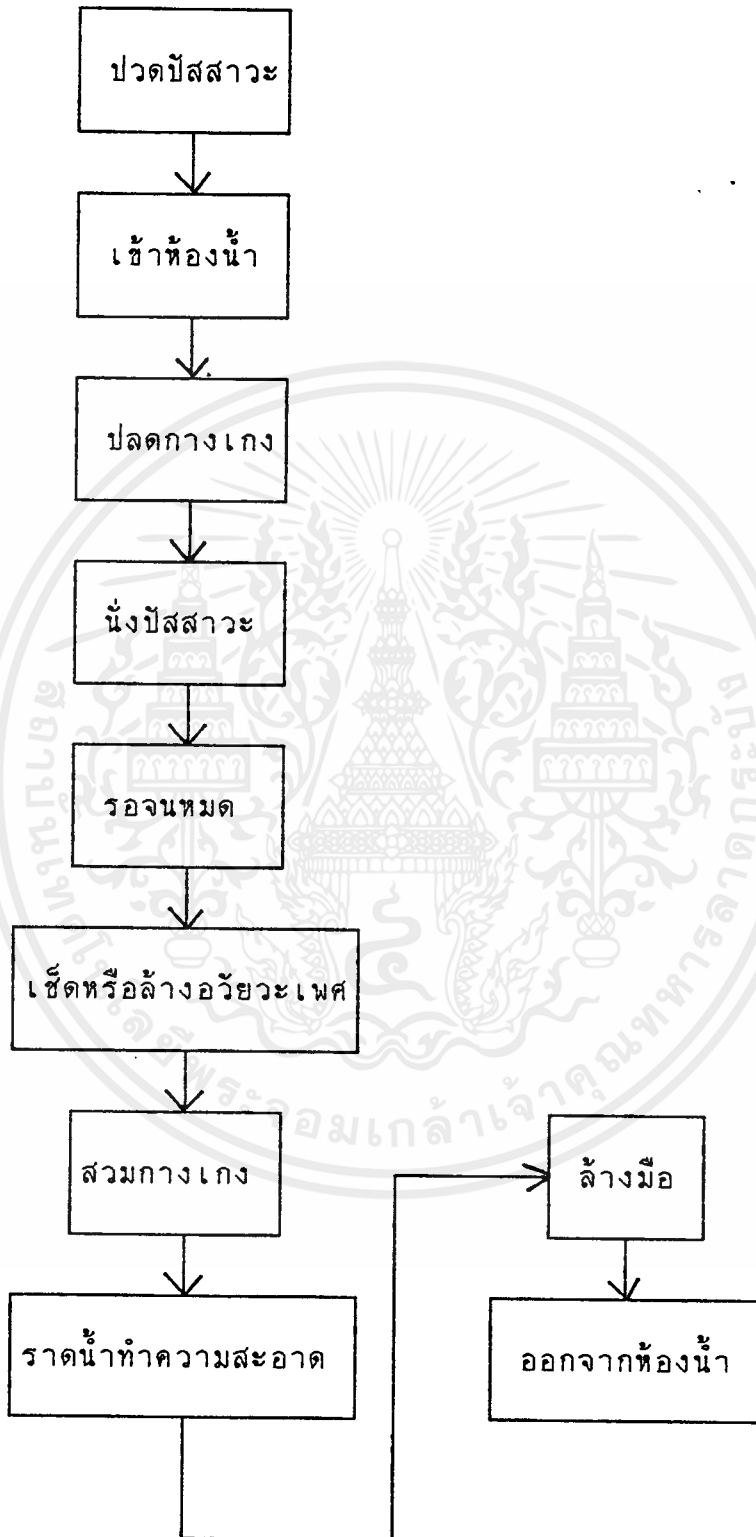
นอกซึ่งรวมส่วนต่าง ๆ คือ เนิน (Mons Pubis), แคมนอก (Labis Majora), แคมใน (Labia Minora), และปุ่มคลิตอริส (Clitoris) เป็นต้น

9. พฤติกรรมและลักษณะการปัสสาวะ

9.1 พฤติกรรมการปัสสาวะของผู้ชาย สรุปได้ดังนี้ คือ



9.2 พฤติกรรมการปัสสาวะของผู้หญิง สรุปได้ดังนี้ คือ



9.3 ลักษณะการปัสสาวะของผู้ชายและผู้หญิง

ลักษณะหรือท่าในการปัสสาวะของคนปกติ แบ่งเป็นของผู้ชายและผู้หญิง ได้ดังนี้

1. ลักษณะของผู้ชาย มี 3 ท่า คือ

- 1.1 ท่ายืน
- 1.2 ท่านั่ง (ชักโครก)
- 1.3 ท่านั่งยอง ๆ

2. ลักษณะของผู้หญิง มี 2 ท่า คือ

- 2.1 ท่านั่ง (ชักโครก)
- 2.2 ท่านั่งยอง ๆ

10. พฤติกรรมผู้ขับขีและผู้โดยสาร

พฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้รถ ที่มีความสัมพันธ์กับการออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ สามารถแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. พฤติกรรมของคนขับขี
2. พฤติกรรมของผู้โดยสาร
3. พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ
 - 3.2 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ของผู้ชาย
 - 3.3 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ของผู้หญิง

11. ลักษณะการแต่งกาย

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะเสื้อผ้าที่สวมใส่ในปัจจุบัน สามารถแบ่งลักษณะของเสื้อผ้า ได้ดังนี้

1. เสื้อผ้าสวมสำหรับไปโรงเรียน
2. เสื้อผ้าที่สวมอยู่กับบ้าน
3. เสื้อผ้าสำหรับเดินบนถนนและไปวัด
4. เสื้อผ้าสำหรับเล่นกีฬา

5. เลือผ้าสำหรับงานเลี้ยง
6. เลือผ้าสวมสำหรับไปทำงาน

สำหรับเลือผ้าที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นี้ จะเน้นเลือผ้าตั้งแต่ก่อนเวยลงมาของผู้ชายและผู้หญิงซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. เลือผ้าสำหรับผู้ชาย คือ

- 1.1 กางเกงขาสั้น
- 1.2 กางเกงขายาว
- 1.3 กางเกงชั้นใน

2. เลือผ้าสำหรับผู้หญิง คือ

- 2.1 กระโปรง
- 2.2 กางเกงขาสั้น
- 2.3 กางเกงขายาว
- 2.4 กางเกงชั้นใน

12. สารดูดซึมน้ำและแผ่น Nonwoven

ในการศึกษาสารดูดซึมน้ำ เพื่อเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. สารดูดซึมน้ำ (Super Absorbent Polymer) SAP)

หมายถึง สารที่มีคุณสมบัติดูดซึมซับน้ำ เป็นสารเคมีที่มีหมู่ Funcion ที่สามารถเกิดพันธะได้โตรเจนกับน้ำ ทำให้ดูดซึมซับน้ำได้มาก

คุณสมบัติในการดูดซึมซับ มีดังนี้ คือ

สาร 1 กรัม ต่อน้ำกลั่น 200 ซีซี การแข็งตัวใช้เวลามากกว่า 30 นาที

ถ้าเพิ่มจำนวนตัวสารดูดซึมซับให้มากขึ้น อัตราการแข็งตัวและเวลาจะเปลี่ยนไปจะต้องลองรับปัสสาวะประมาณ 200 ซีซี-กว่า 800 ซีซี จะต้องใช้ดูดซึมน้ำประมาณ 20 กรัม

2. แผ่น Nonwoven คือ แผ่นใยสังเคราะห์ ที่ทำจากพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติให้น้ำหรือของเหลวซึมผ่าน แต่ขณะเดียวกันเม็ดสารก็ไม่สามารถผ่านออกไปได้ ดังนั้นแผ่น Nonwoven จึงเหมาะสมกับการเป็นถุงสำหรับใช้ร่วมกับสารดูดซึมน้ำ ได้ดี และสอดคล้องกับการใช้งาน

13. ถุงซิป (Zip Lock Bag)

ถุงซิป คือ ถุงพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีซิปพลาสติกอยู่ที่ปากถุง เพื่อป้องกันฝุ่นละออง สามารถบรรจุน้ำได้ รับแรงกระแทกได้พอสมควร และภายในถุงเป็นสุญญากาศใช้ถนอมอาหารได้ดี และที่สำคัญถุงนี้สามารถใช้งานได้หลายครั้ง

ถุงซิป มี 2 ประเภท คือ

1. ถุงซิป ที่มีตัวซิปเป็นเนื้อเดียวกับถุง
2. ถุงซิป ที่นำซิปมาติดภายหลัง

ความหนาของถุงซิปที่นิยมใช้กันปัจจุบันคือ ตั้งแต่ 0.05-0.07 มิลลิเมตร ขนาดที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถผลิตได้ คือ 48x47 เซนติเมตร และเล็กที่สุด คือ 2x47 เซนติเมตร

วัสดุที่ใช้ผลิต คือ Lepe เพราะเนื้อนิ่มยืดหยุ่นได้ดี เหมาะสำหรับทำเป็นถุงซิป และคุณภาพดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น

14. ผลิตรักษ์เดิมและผลิตรักษ์ข้างเคียง

การศึกษาผลิตรักษ์เดิม

สำหรับผลิตรักษ์เดิมที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันได้มีการศึกษารูปแบบลักษณะการใช้งาน ทั้งผู้ขายและผู้หญิง การจัดเก็บหลังการใช้งานตลอดจนการทิ้งและการทำความสะอาด

การศึกษาผลิตรักษ์ข้างเคียง

ในการศึกษาเกี่ยวกับผลิตรักษ์ข้างเคียง ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ของผู้ป่วย ที่ป่วยเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินปัสสาวะ หรือผู้ป่วยที่ไม่สามารถปัสสาวะด้วยตนเองได้ หรือไม่สามารถปัสสาวะในท้องน้ำได้ ผลิตรักษ์ดังกล่าวจะใช้กันตามโรงพยาบาลทั่วไป เพื่อนำรูปแบบและลักษณะการใช้งานเป็นแนวทางในการออกแบบ

15. สรีระและขนาดสัดส่วนในการออกแบบ

ขนาดสัดส่วนที่นำมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นี้เป็นบุคคลที่ใช้รถที่มีอายุระหว่าง 18-50 ปี โดยใช้สัดส่วนที่มีความสัมพันธ์กับการออกแบบ จะเป็นขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน มีอยู่ 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มของมือ คือ มือ, นิ้วมือ, แขน
2. กลุ่มของลำตัว คือ ตั้งแต่เอวลงมา
3. กลุ่มของอวัยวะเพศ ทั้งผู้ชายและผู้หญิง

16. จิตวิทยาการใช้สี

สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงที่ปรากฏต่อสายตา และสีจะมีผลต่อจิตใจมนุษย์ โดยที่ในแต่ละสีจะให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน การนำสีมาใช้งานออกแบบอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะชาย ภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ตัวอุปกรณ์จะต้องเป็นสีที่สามารถสื่อความหมายได้ต่อการใช้งาน ม่านเปิดปิดจะต้องเป็นสีกลาง ซึ่งอยู่ร่วมกับสีทุก ๆ สีทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอื่น ๆ ดูแล้วสบายตา

17. หลักการออกแบบกราฟิก

หลักการดำเนินงานออกแบบกราฟิก

1. เป้าหมายของการออกแบบ
2. กลุ่มเป้าหมายที่รับข่าวสาร
3. สิ่งที่ต้องการจะเสนอ
4. การเลือกใช้สื่อและกรรมวิธี

ส่วนประกอบในงานออกแบบกราฟิก

1. ตัวอักษรและตัวพิมพ์ (Alphabets or Letters and Typeraces) จะต้องคำนึง ขนาด รูปร่าง ลักษณะ ส่วนประกอบ และกรรมวิธีในการผลิตตัวอักษร เพื่อให้เกิดความเข้าใจและการนำมาใช้อย่างถูกต้อง การนำตัวอักษรมาใช้มีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ใช้เป็นส่วนดึงดูดสายตา
2. ใช้เป็นส่วนขยาย

2. ภาพ (Pictures) การใช้ภาพประกอบในงานออกแบบกราฟิก ส่วนใหญ่เพื่อดึงดูดความสนใจ ที่จะนำเสนอต่อสายตาของผู้ดู ให้เกิดความรู้สึก ความเข้าใจคล้อยตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสารที่มุ่งหวังไว้

หน้าที่ของภาพประกอบ

1. เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ
2. เพื่อประกอบการอธิบายความรู้
3. เพื่ออธิบายความคิดรวบยอด
4. เพื่อเป็นการอ้างอิงแทนสิ่งที่ปรากฏขึ้นจริง
5. เพื่อประกอบข้อมูลทางสถิติ

18. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

วัสดุ หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างของตัวผลิตภัณฑ์ที่ทนต่อแรงกระทำต่าง ๆ ทนกรด ด่าง ทนความร้อนและมีความเหมาะสมกับการผลิต ดังนั้นวัสดุที่มีความเหมาะสมที่ได้นำมาวิเคราะห์กับชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์มีดังนี้

1. ตัวอุปกรณ์ คือ พลาสติก ได้แก่ PS,PVC,PP,PE
2. ถังใส่ปัสสาวะ คือพลาสติก ได้แก่ PE,HDPE,LLDPE
3. ผ้าปกปิด ได้แก่ ผ้าไนลอน,ผ้าออลอน,ผ้าไคเนล ผ้าละคริ

แลน และผ้าฝ้าย

กรรมวิธีการผลิต สำหรับกรรมวิธีการผลิตนั้น สามารถแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ตั้งอุปกรณ์ ผลิตโดยการฉีด (Injection Molding)
2. ถัง ผลิตโดยการเป่า (Bolwing) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ คือ
 - 2.1 ขั้นตอนเตรียมวัตถุดิบ
 - 2.2 เครื่องเป่าถัง (Bolwing)
 - 2.3 เครื่องพับหรือเชื่อมปากถัง
 - 2.4 เครื่องตัด
 - 2.5 เครื่องพิมพ์
 - 2.6 บรรจุหีบห่อ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบ อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จะทำการแบ่งการวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ส่วนคือ

1. การวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการใช้งาน
2. การวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์
3. การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. การวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการใช้งาน

1.1 การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้ชาย

จากการศึกษาข้อมูลถึงระบบปัสสาวะและลักษณะของอวัยวะเพศของผู้ชาย ซึ่งผู้ชายมีลักษณะพิเศษ คือ

1. ลักษณะของท่อปัสสาวะสามารถเคลื่อนที่ได้ หรือสามารถปรับเปลี่ยนมุม หรือตำแหน่งการปัสสาวะให้สอดคล้อง กับสภาพแวดล้อมของการปัสสาวะ

2. ในการปัสสาวะภายในรถยนต์ ไม่มีผลกระทบต่อการปัสสาวะสามารถปัสสาวะได้ตามปกติ ในลักษณะทำนั่งภายในรถยนต์

สรุปการวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้ชาย เป็นลักษณะทำนั่งปกติภายในรถยนต์ ทั้งเบาะด้านหน้าและด้านหลัง

1.2 การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิง

จากการศึกษาข้อมูลถึงระบบปัสสาวะ ของผู้หญิงจะพบว่า ลักษณะการปัสสาวะจะแน่นอแนและตายตัว คือตำแหน่งการไหลจะไหลลงมาตามท่อปัสสาวะตรง ๆ คือ

1. ลักษณะของท่อปัสสาวะของผู้หญิงจะตายตัว คือ อยู่ภายใน ลักษณะการไหลของปัสสาวะจะไหลลงโดยตรง ๆ ด้านล่าง เพราะฉะนั้นลักษณะการนั่งปัสสาวะภายในรถยนต์จะต้องเป็นไปตามระบบปัสสาวะของร่างกาย

สรุป การวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิงเป็นลักษณะทำนั่งที่จะต้องกระเทิบตัวไปด้านหน้า ให้น้ำหนักเบาะ คือ ให้ท่อปัสสาวะพ้นจากเบาะ จะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้หญิง

1.3 การวิเคราะห์ ลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ลอยตัว เวลาจะใช้งานจึงนำออกมา ไม่เป็นชิ้นส่วนใด ๆ ของรถยนต์

ตารางที่ 31 การวิเคราะห์ลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ความเหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์	4	4
2	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	4
3	ง่ายต่อการใช้งาน	4	2
4	ความสะดวก	5	2
5	ง่ายต่อการผลิต	4	3
6	ราคา	5	3
รวม		28	18

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

สรุป เลือกลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน เป็นลักษณะอุปกรณ์ลอยตัว

2. การวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับตัวผลิตภัณฑ์

2.1 การวิเคราะห์ ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ ดังนี้

1. เป็นภาระลักษณะ ชวด หรือกระบอกกับตรองปัสสาวะ
2. เป็นลักษณะถูกกับตัวรองปัสสาวะ

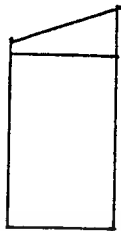
ตารางที่ 32 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	4	4
2	สอดคล้องกับพฤติกรรม	3	4
3	การทำความสะดวก	2	5
4	สะดวกต่อการเก็บและการนำพา	2	4
5	ราคา	3	4
6	ง่ายต่อการผลิต	3	4
รวม		17	25

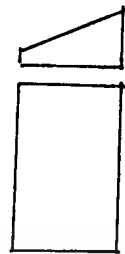
คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด 2 หมายถึง น้อย
 4 หมายถึง มาก 1 หมายถึง น้อยมาก
 3 หมายถึง ปานกลาง

สรุป เลือกลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ เป็นลักษณะถูก

2.2 การวิเคราะห์ การใช้งานระหว่างตัวรองรับสวากับถุงใส่ปัสสาวะ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ การใช้งานระหว่างตัวรองรับสวากับถุงใส่ปัสสาวะ
ดังนี้



แบบที่ 1
เป็นชิ้นส่วนเดียวกัน



แบบที่ 2
แยกเป็น 2 ชิ้น

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์การใช้งานระหว่างตัวรองรับสวากับถุงใส่ปัสสาวะ

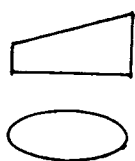
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สะดวกต่อการใช้งาน	4	4
2	ง่ายต่อการผลิต	3	5
3	ราคา	3	5
4	ง่ายต่อการทิ้ง	4	5
5	การใช้งานหลายครั้ง	1	4
รวม		15	23

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

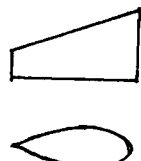
สรุป เลือกลักษณะการใช้งานระหว่างตัวรองรับสวากับถุงใส่ปัสสาวะ เป็นแบบ
แยกเป็น 2 ชิ้น

2.3 การวิเคราะห์ ลักษณะของตัวรองปัสสาวะ

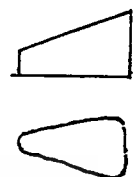
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของตัวรองปัสสาวะ ดังนี้



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

ตารางที่ 3.4 การวิเคราะห์ลักษณะของตัวรองปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความรวดเร็วในการทำ	4	4	3
2	อายุการใช้งาน	3	2	3
3	ความสวยงามคมชัด	4	2	2
4	การทำความสะอาด	5	4	4
5	ราคาถูก	3	3	3
รวม		19	17	15

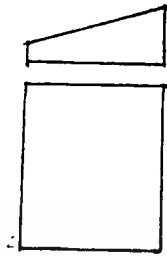
ค่าชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
 4 หมายถึง มาก
 3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย
 1 หมายถึง น้อยมาก

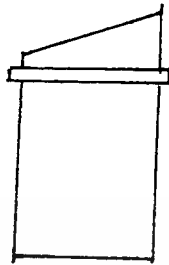
สรุป ลักษณะของตัวรองปัสสาวะ เป็นแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

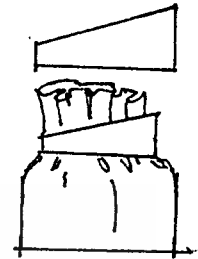
2.4 การวิเคราะห์ ลักษณะการล็อกดงกับตัวรองปัสสาวะ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะการล็อกดงกับตัวรองปัสสาวะ ดังนี้



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

ล็อกโดย Sealing Tape มีตัวล็อกภายนอก ล็อกภายในโดยปลิ้นปากดง

ตารางที่ 3.5 การวิเคราะห์ลักษณะการล็อกดงกับตัวรองปัสสาวะ

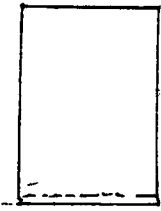
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความรวดเร็วในการทำ	4	3	4
2	อายุการใช้งาน	2	4	4
3	ความสวยงามคมชัด	2	2	4
4	การทำความสะอาด	2	3	4
5	ราคาถูก	1	4	5
6	ราคา	5	4	4
รวม		16	20	25

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

สรุป ลักษณะการล็อกดงกับตัวรองปัสสาวะ เป็นแบบที่ 3

2.5 การวิเคราะห์ ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ ดังนี้



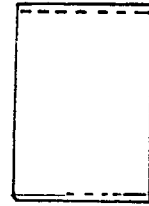
แบบที่ 1

ถุงธรรมดา



แบบที่ 2

ถุงซิป



แบบที่ 3

ถุงที่มี Sealing Tape

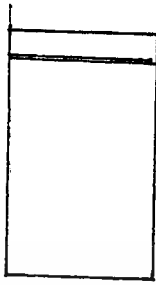
ตารางที่ 3.6 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	4
2	ความแข็งแรง ความเหนียว	4	4	4
3	ป้องกันการหกและรั่วซึม	1	5	1
4	ความสะดวก	2	4	2
5	สะดวกต่อการทิ้ง	4	4	4
6	ง่ายต่อการผลิต	4	3	3
รวม		19	24	18

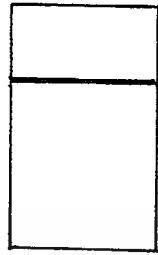
ค่าชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด 2 หมายถึง น้อย
 4 หมายถึง มาก 1 หมายถึง น้อยมาก
 3 หมายถึง ปานกลาง

สรุป ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ เลือกใช้ถุงซิป

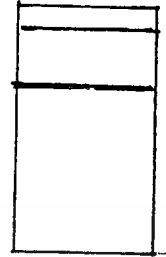
2.6 การวิเคราะห์ ตำแหน่งของชิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ตำแหน่งของชิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ ดังนี้



แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3

ตารางที่ 3.7 การวิเคราะห์ตำแหน่งของชิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	สะดวกต่อการใช้งาน	4	4	3
2	ง่ายต่อการล็อกกับตัวรองปัสสาวะ	4	5	3
3	สอดคล้องกับพฤติกรรม	3	4	2
4	ความแข็งแรง	4	4	5
5	ง่ายต่อการผลิต	4	4	3
6	ราคา	4	4	2
รวม		23	25	18

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

สรุป ตำแหน่งของชิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ เป็นแผนที่ 2

2.7 การวิเคราะห์วิธีการกำจัดปัสสาวะ ภายในรถยนต์

จากการศึกษาข้อมูลเรื่อง สารดูดซึมน้ำ ที่นำมาใช้ดูดซึมปัสสาวะในถุงใส่ปัสสาวะ มี ดังนี้ คือ

1. ลักษณะของสารเป็นผง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดซึมได้ คือ สารจำนวน 20 กรัม สามารถดูดซึมปัสสาวะในปริมาณตั้งแต่ 300-800 ซีซี ให้แห้งตัวในเวลาไม่ถึง 1 นาที

2. มีความสะดวกต่อการใช้งานมาก ลดปัญหาเรื่องการหก การรั่วซึม และเรื่องกลิ่น ตลอดจนสะดวกต่อการทิ้ง

สรุป วิธีการกำจัดปัสสาวะในสภาพที่เป็นของเหลว โดยการใช้สารดูดซึมน้ำ (Super Absorbent Polymer) ในปริมาณ 20 กรัม สามารถดูดซับปัสสาวะได้ 300-800 ซีซี

2.8 การวิเคราะห์การใส่สารดูดซึมน้ำ (Super-Absorbent Polymer) ลงในถุงใส่ปัสสาวะ

จากการศึกษาข้อมูลเรื่อง แผ่น Nonwoven ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. คุณสมบัติของแผ่น Nonwoven นี้สามารถให้น้ำหรือของเหลวซึมผ่านได้ แต่ในขณะเดียวกันสารหรือวัตถุที่อยู่ภายในไม่สามารถซึมผ่านออกมาได้ ซึ่เหมาะสมกับการใช้ร่วมกับสารดูดซึมน้ำ มาใช้ดูดซึมปัสสาวะ เพื่อแก้ปัญหาการหกหรือรั่วซึม

2. สำหรับราคาแผ่น Nonwoven นี้ราคาไม่แพง และขั้นตอนการผลิตง่าย ไม่ซับซ้อน ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ

สรุป ผลการวิเคราะห์ การใช้สารดูดซึมน้ำ (Super Absorbent) ใส่ลงในถุงใส่ปัสสาวะ โดยใส่ลงในแผ่น Nonwoven ที่ทำเป็นลักษณะถุงปิดตายด้วยความร้อน

2.9 การวิเคราะห์ ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven ดังนี้

1. 10 แกรม/ตารางเมตร
2. 15 แกรม/ตารางเมตร
3. 20 แกรม/ตารางเมตร

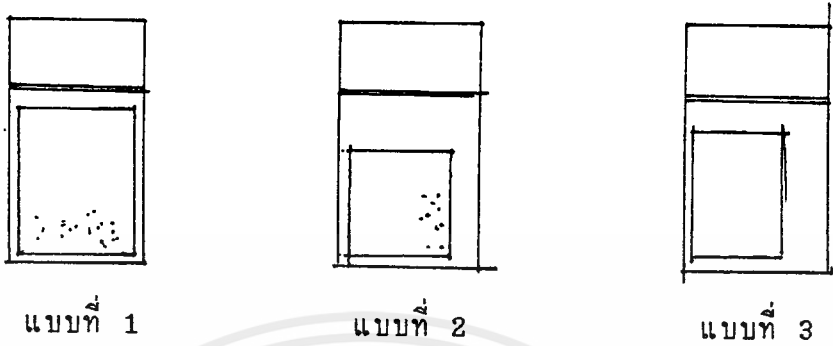
ตารางที่ 3.8 การวิเคราะห์ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	4	4
2	ป้องกันการรั่วซึม	3	4	4
3	ความเหนียว	2	3	4
4	ราคา	4	3	3
5	เหมาะกับการผลิต	3	4	4
รวม		15	18	19

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

สรุป ขนาดความหนาของแผ่น Nonwoven คือ ขนาด 20/แกรม/ตารางเมตร

2.10 การวิเคราะห์ ลักษณะของถุงใส่สารดูดซึมน้ำ
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของถุงใส่สารดูดซึมน้ำ ดังนี้



ตารางที่ 3.9 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่สารดูดซึมน้ำ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	ความลัมพันธ์ของการดูดซึมกับพื้นที่ภายในถุง	2	3	5
2	ความประหยัดวัสดุ, ลดต้นทุนการผลิต	3	4	4
3	ป้องกันการล้นหลังการใช้งาน	2	4	4
4	ประสิทธิภาพในการดูดซึม	2	3	4
5	ง่ายต่อการประกอบ	3	3	4
รวม		12	17	21

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

สรุป ลักษณะของถุงใส่สารดูดซึมน้ำ

2.11 การวิเคราะห์ ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการใช้งาน

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการใช้งาน ดังนี้

1. นำถุงใส่ปัสสาวะทิ้งเลยหลังการใช้งาน
2. นำถุงใส่ปัสสาวะใส่ลงในถุงสำหรับทิ้งอีกชั้นหนึ่ง

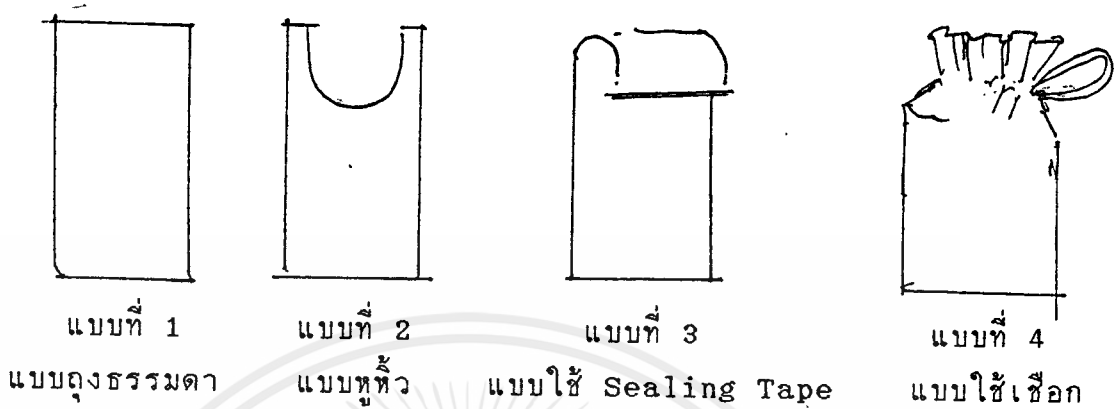
ตารางที่ 3.10 การวิเคราะห์ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการใช้งาน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1	สะดวกต่อการทิ้ง	5	4
2	ความปลอดภัยต่อการหกหรือรั่วซึม	4	5
3	ความน่ารังเกียจ	3	5
4	ความน่าใช้	3	5
5	ความสะดวก	3	4
รวม		18	23

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

สรุป ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการใช้งาน เป็นลักษณะใส่ถุงในถุงสำหรับทิ้งอีกชั้นหนึ่ง

2.12 การวิเคราะห์ ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง ดังนี้



ตารางที่ 3.11 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	3	4	3
2	ความกระตือรือร้น, ประหยัดเนื้อที่	5	3	4	3
3	ความแน่นหนา	5	4	3	2
4	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	4	4	4
5	ต้นทุนในการผลิตต่ำ	5	4	3	3
6	ง่ายต่อการผลิต	5	4	4	3
รวม		28	22	22	18

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

สรุป ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง เป็นแบบที่ 1 คือแบบถุงธรรมดา

- 2.13 การวิเคราะห์ ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
- หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด ดังนี้
1. เป็นลักษณะกล่องกระดาษ
 2. เป็นลักษณะภาชนะถาวร
 3. เป็นลักษณะถุงพลาสติก

ตารางที่ 3.12 การวิเคราะห์ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	4
2	ความแข็งแรง	3	5	4
3	ป้องกันฝนและอง, ความชื้น	2	5	5
4	สะดวกต่อการนำออกมาใช้งาน	3	3	4
5	สะดวกต่อการเก็บและนำพา	3	3	5
6	ง่ายต่อการผลิต	3	2	4
รวม		17	21	26

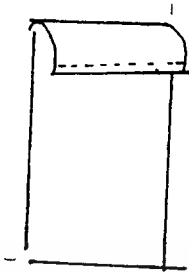
คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด 2 หมายถึง น้อย

 4 หมายถึง มาก 1 หมายถึง น้อยมาก

 3 หมายถึง ปานกลาง

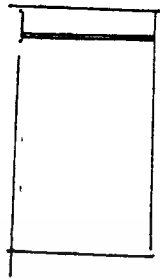
สรุป ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด เป็นลักษณะถุงพลาสติก

2.14 การวิเคราะห์ ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด ดังนี้



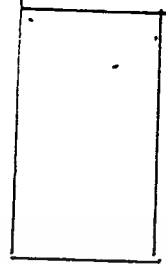
แบบที่ 1

ใช้แทนกาว SEALING TAPE



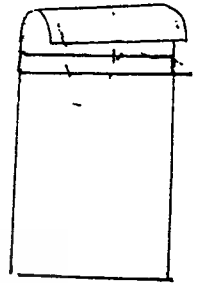
แบบที่ 2

ถุงชิป



แบบที่ 3

ถุงกระดาษ



แบบที่ 4

ถุงล๊อคปาก

ตารางที่ 3.13 การวิเคราะห์ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	4	3
2	ป้องกันฝุ่นละออง, ความชื้น	3	5	2	2
3	ความแน่นหนา, แข็งแรง	3	5	4	2
4	อายุการใช้งานนาน	3	4	3	4
5	สนับสนุนการการขาย, การโฆษณา	4	4	4	4
6	ง่ายต่อการผลิต	3	4	3	3
รวม		20	26	20	18

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

สรุป ลักษณะของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด เป็นแบบที่ 2 คือ ถุงชิป

- 2.15 การวิเคราะห์ ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์
 หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์ ดังนี้
1. ปิดบริเวณหน้าตัก
 2. เป็นชุดสวมตั้งแต่ท่อนเอวลงมา
 3. ปิดบริเวณที่นั่งปัสสาวะ ลักษณะเป็นฉากกัน

ตารางที่ 3.14 การวิเคราะห์ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์

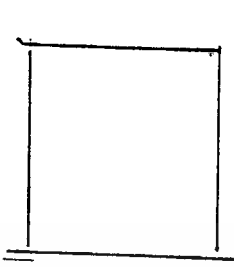
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1	เหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์	4	4	3
2	ปิดได้มิดชิด	4	5	3
3	ง่ายต่อการใช้และง่ายต่อการเก็บ	5	4	3
4	ง่ายต่อการผลิต	4	3	2
5	ราคา	4	3	2
6	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	4	2
รวม		25	23	15

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

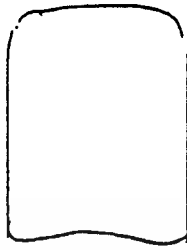
สรุป ลักษณะการปกปิดในขณะปัสสาวะภายในรถยนต์ เป็นแบบปิดเฉพาะบริเวณหน้าตัก

2.16 การวิเคราะห์ ลักษณะของที่ปกปิด

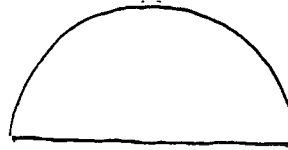
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะของที่ปกปิด ดังนี้



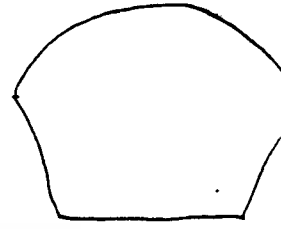
แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



แบบที่ 4

ตารางที่ 3.15 การวิเคราะห์ลักษณะของที่ปกปิด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สอดคล้องกับกายวิภาคศีรษะ	3	4	4	4
2	ปกปิดได้มิดชิด	4	4	5	4
3	เหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์	3	4	3	3
4	สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	5	3	3
5	ง่ายต่อการผลิต	4	4	3	3
รวม		18	21	18	17

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
 4 หมายถึง มาก
 3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย
 1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป ลักษณะของที่ปกปิด เป็นแบบที่ 2

2.17 การวิเคราะห์ ลักษณะการยึดที่ปกปิดกับตัวในเวลาปัสสาวะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ลักษณะการยึดที่ปกปิดกับตัวในเวลาปัสสาวะ ดังนี้

1. ใช้ผูกกับตัว .
2. ใช้แถบกาบแบบ SEALING TAPE
3. ใช้กระดุม
4. ใช้ตีนตุ๊กแก

๖

ตารางที่ 3.16 การวิเคราะห์ลักษณะการยึดชุดปกปิดกับตัวในเวลาปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4	4	3	5
2	สอดคล้องกับพฤติกรรม	4	4	3	4
3	ความคล่องตัวในการใช้งาน	5	3	2	4
4	ง่ายต่อการผลิต	4	3	3	5
5	ราคา	4	2	2	4
6	ใช้ได้กับบุคคลทุกขนาด	5	3	2	5
รวม		26	19	15	27

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

สรุป ลักษณะการยึดปกปิดกับตัว เวลาปัสสาวะ เป็นลักษณะตีนตุ๊กแก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18 การวิเคราะห์ สีของตัวรองปัสสาวะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ สีของตัวรองปัสสาวะ ดังนี้

1. สีขาว
2. สีเหลือง
3. สีฟ้า
4. สีเทา
5. สีใส

ตารางที่ 3.17 การวิเคราะห์สีของตัวรองปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ดูสะอาดถูกสุขลักษณะ	5	4	4	4	4
2	สื่อความหมาย	3	5	3	3	2
3	ผลกระทบของจิตวิทยา ในการใช้งาน	3	4	3	4	3
4	เข้ากับสภาพแวดล้อมของปัสสาวะ	3	4	2	3	3
5	การรักษาความสะอาด	2	3	3	4	3
รวม		16	20	15	18	15

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

สรุป สีของตัวรองปัสสาวะ เป็นสี เหลือง

2.19 การวิเคราะห์ สีของถุงใส่ปัสสาวะ

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ สีของถุงใส่ปัสสาวะ

1. สีขาว
2. สีเหลือง
3. สีฟ้า
4. สีเทา
5. สีใส

ตารางที่ 3.18 การวิเคราะห์สีของถุงใส่ปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ดูสะอาด ถูกสุขลักษณะ	5	4	4	3	4
2	สื่อความหมาย	3	5	3	3	2
3	เข้ากับสภาพแวดล้อมของปัสสาวะ	3	4	3	4	2
4	ผลกระทบของจิตวิทยาในการใช้งาน	4	5	4	4	2
5	ง่ายต่อการเลือกกลับมาใช้ใหม่	3	5	3	3	4
รวม		18	23	17	17	14

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

สรุป สีของถุงใส่ปัสสาวะ เป็นสีเหลือง

- 2.20 การวิเคราะห์ สีของถุงสำหรับทั้ง
- หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ สีของถุงสำหรับทั้ง ดังนี้
- 1. สีขาว
 - 2. สีเหลือง
 - 3. สีฟ้า
 - 4. สีเทา
 - 5. สีใส

ตารางที่ 3.19 การวิเคราะห์สีของถุงสำหรับทั้ง

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ดูสะอาด ถูกสุขลักษณะ	5	4	4	4	4
2	ไม่สกปรกง่าย	3	3	3	4	2
3	สื่อความหมายต่อการทิ้ง	3	4	3	4	3
4	เข้ากับสภาพแวดล้อมภายในรถยนต์	3	3	4	5	2
5	ความน่ารังเกียจ	4	3	4	5	1
รวม		18	17	18	22	12

คำชี้แจง

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป สีของถุงสำหรับทั้ง เป็นสีเทา

- 2.21 การวิเคราะห์ สีของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด
- หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ สีของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด ดังนี้
- 1. สีขาว
 - 2. สีเหลือง
 - 3. สีฟ้า
 - 4. สีเทา
 - 5. สีใส

ตารางที่ 3.20 การวิเคราะห์สีของถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ทั้งหมด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	ดูสะอาดน่าใช้	5	3	4	3	5
2	ไม่สกปรกง่าย	3	4	4	4	3
3	สนับสนุนการขาย	4	4	3	3	5
4	การโฆษณา	3	4	3	3	4
5	ความน่าสนใจต่อผู้ซื้อ	4	4	3	3	5
6	แสดงเอกลักษณ์เฉพาะตัว	3	4	3	3	4
รวม		22	23	20	19	26

คำชี้แจง

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป สีของถุงสำหรับ ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด เป็นสีใส

2.22 การวิเคราะห์ สีของที่ปกปิด

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ สีของที่ปกปิด ดังนี้

- 1. สีขาว
- 2. สีเหลือง
- 3. สีฟ้า
- 4. สีเทา
- 5. สีใส

ตารางที่ 3.21 การวิเคราะห์สีของที่ปกปิด

ลำดับ ที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1	เข้ากับสภาพแวดล้อมภายในรถยนต์	2	2	3	4	4
2	สื่อความหมาย	3	4	3	3	3
3	ไม่สกปรกง่าย	2	3	3	4	4
4	ลดความสนใจจากบุคคลภายในและภายนอก	1	2	3	5	5
5	ดูน่าใช้	3	3	4	4	3
รวม		11	14	16	20	19

คำชี้แจง

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป สีของที่ปกปิด เป็นสีเทา

3. การวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต

3.1 การวิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวเลือก

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวเลือก ดังนี้

1. พลาสติก 100 เปอร์เซ็น
2. พลาสติกจากการ RECYCLE
3. โฟม
4. ยาง

ตารางที่ 3.22 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวเลือก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งานและรูปแบบ	4	4	3	4
2	ทนทานต่อการใช้งาน	4	4	2	3
3	ง่ายต่อการผลิต	4	4	3	3
4	ลดต้นทุนการผลิต	5	4	3	4
5	ความแน่นหนาในการล็อค ถูง	5	5	1	3
6	ผลกระทบต่อร่างกาย	4	4	4	3
รวม		26	25	16	20

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด

2 หมายถึง น้อย

4 หมายถึง มาก

1 หมายถึง น้อยมาก

3 หมายถึง ปานกลาง

สรุป วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวเลือก คือ พลาสติก 100 เปอร์เซ็น

- 3.2 การวิเคราะห์ พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวล็อค
- หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวล็อค ดังนี้
- 1. PE
 - 2. PS
 - 3. PP
 - 4. PVC

ตารางที่ 3.23 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิต ตัวรองปัสสาวะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	4	3
2	ทนความร้อน	4	4	4	4
3	ความแข็งแรงหรือความยืดหยุ่นในการใช้งาน	3	3	5	4
4	ทนต่อการขีด และตำ	4	3	4	4
5	น้ำหนักเบา	4	4	4	4
6	ทนต่อแรงกระทำได้ดี	3	3	4	3
รวม		21	20	25	22

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด 2 หมายถึง น้อย

 4 หมายถึง มาก 1 หมายถึง น้อยมาก

 3 หมายถึง ปานกลาง

สรุป พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวล็อค เป็นพลาสติก PP

3.3 การวิเคราะห์ พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงใส่ปุ๋ยส่วและถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์
ในการศึกษาข้อมูลวัสดุที่ใช้ผลิตถุงชึ้น ในปัจจุบันมีพลาสติกเนื้อเดียวที่
สามารถผลิตถุงชึ้นได้เหมาะสมที่สุด คือ เนื้อ LDPE เพราะ รับแรงกระแทกได้ดี
บริเวณชึ้นปิด-เปิดได้ง่าย เหนียวและมีความยืดหยุ่นสำหรับการปิด-เปิดชึ้น

สรุป พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงใส่ปุ๋ยส่วและถุงรวมสำหรับใส่อุปกรณ์ คือ พลา
สติก เนื้อ LDPE

3.4 การวิเคราะห์ พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงสำหรับทั้ง
หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงสำหรับทั้ง ดังนี้

- | | |
|---------|---------|
| 1. PP | 2. PE |
| 3. HDPE | 4. LDPE |

ตารางที่ 3.24 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิต ตัวรองปุ๋ยส่ว

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	4	4	3
2	เหนียว ทนทานต่อการใช้งาน	4	4	4	5
3	ต้นทุนในการผลิตต่ำ	4	4	5	4
4	การนำกลับมาใช้ใหม่ (RECYCLE)	4	4	4	3
รวม		15	16	17	15

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

สรุป พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงสำหรับทั้ง เป็นพลาสติกเนื้อ HDPE

3.5 การวิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ วัสดุที่ใช้ผลิตชุดปกปิด ดังนี้

1. ผ้า
2. พลาสติก
3. ผ้าใบ
4. หนังเทียม

ตารางที่ 3.25 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งาน	3	4	4	3
2	ทนทานต่อการใช้งาน	4	5	4	5
3	ความสะดวก	4	4	4	3
4	ความน่าใช้	4	4	3	4
5	ราคาถูก	5	5	3	1
6	ง่ายต่อการผลิต	5	3	3	2
รวม		25	23	21	18

คำชี้แจง 5 หมายถึง มากที่สุด
4 หมายถึง มาก
3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย
1 หมายถึง น้อยมาก

สรุป วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด เป็น ผ้า

3.6 การวิเคราะห์ ผ้าที่ใช้ผลิตที่ปกปิด

หัวข้อที่นำมาวิเคราะห์ ผ้าที่ใช้ผลิตที่ปกปิด ดังนี้

- 1. ผ้า RAYON
- 2. ผ้า NYOON
- 3. ผ้า ORLON
- 4. ผ้า COTTON

ตารางที่ 3.26 การวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตที่ปกปิด

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1	เหมาะสมกับการใช้งานภายในรถยนต์	3	3	3	4
2	ความยืดหยุ่น	3	4	3	4
3	ความน่าใช้	4	4	3	4
4	ต้นทุนการผลิตต่ำ	4	4	4	4
5	ทนทานต่อการใช้งาน	3	4	3	4
รวม		17	19	16	20

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

สรุป พลาสติกที่ใช้ผลิตที่ปกปิด เป็นผ้า cotton

บทที่ 4

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. สรุปผลการวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการใช้งาน
2. สรุปผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์
3. สรุปผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. สรุปผลการวิเคราะห์ด้านพฤติกรรมการใช้งาน

1.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้ชาย คือ การนั่งปัสสาวะไม่ส่งผลต่อการปัสสาวะ สามารถนั่งในท่าปกติ หรือกระเียบไปด้านหน้า (ตามความนัด) ภายในรถยนต์ ทั้งเบาะด้านในและด้านหลัง

1.2 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการนั่งปัสสาวะของผู้หญิงคือลักษณะท่านั่งจะต้องกระเียบตัวไปด้านหน้าของเบาะ เพื่อให้ท่อปัสสาวะพ้นออกจากเบาะ ถึงจะปัสสาวะ อาจกระเียบไปตรง ๆ หรือเฉียงลำตัว

1.3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของอุปกรณ์ เมื่อนำออกมาใช้งาน คือเป็นลักษณะอุปกรณ์ ลอยตัว ไม่เป็นชิ้นส่วนใด ๆ ของรถยนต์

2. สรุปผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

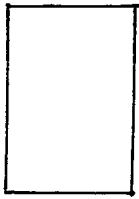
2.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะ คือ เป็นลักษณะถูง กับตัวรองปัสสาวะ

2.2 ผลการวิเคราะห์การใช้งานระหว่างตัวรองปัสสาวะกับถูงใส่ปัสสาวะ

คือ เป็นลักษณะแยกเป็น 2 ส่วน



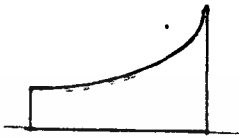
(1) ตัวรองปัสสาวะ



(2) ถังใส่ปัสสาวะ

2.3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของตัวรองรับปัสสาวะ

คือ



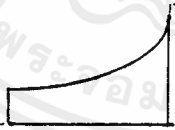
ภาพด้านข้าง



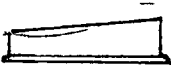
ภาพด้านบน

2.4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการลอคถุกับตัวรองรับปัสสาวะ

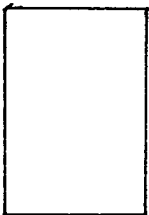
คือ ลอคด้วยมือ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังรูป



(1) ตัวรองรับปัสสาวะ



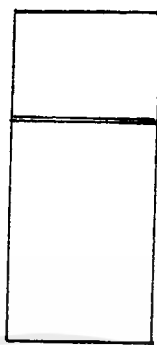
(2) ตัวลอคถุ



ถังใส่ปัสสาวะ

2.5 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่ปัสสาวะ

คือ เป็นลักษณะถุงชิป



2.6 ผลการวิเคราะห์ตำแหน่งของชิปปิดปากถุงใส่ปัสสาวะ

คือ



พื้นที่สำหรับลิ้น

พื้นที่สำหรับใส่ปัสสาวะ

2.7 ผลการวิเคราะห์วิธีการกำจัดปัสสาวะ ภายในรถยนต์

คือ โดยการใช้วิธีเปลี่ยนสถานะจากของเหลวให้เป็นของแข็ง โดยใช้สารดูดซึมน้ำ (super absorbent polymer) ในปริมาณ 20 กรัม ต่อ 1 ถุง และสามารถดูดซับปัสสาวะได้ถึง 800 ซีซี

2.8 ผลการวิเคราะห์การใส่สารดูดซึมน้ำ ลงในถุงใส่ปัสสาวะ

คือ โดยการใส่สารดูดซึมน้ำ ลงในถุงที่ทำจากแผ่น NONWOVEN โดยเป็นถุงปิดตายด้วยความร้อน

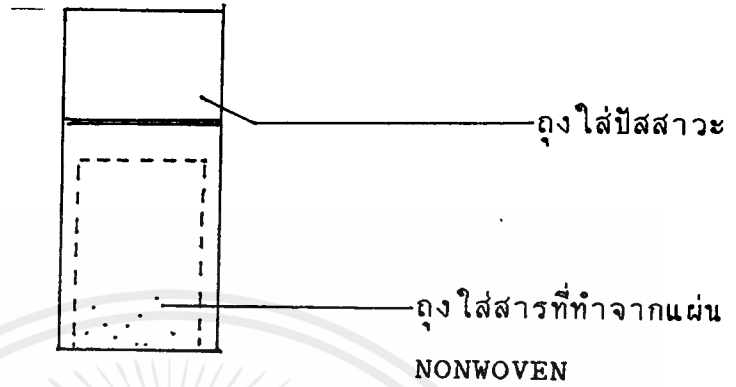
2.9 ผลการวิเคราะห์ขนาดความหนาของแผ่น NONWOVEN

คือ ใช้ความหนา 20 แกรม/ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของถุงใส่สารดูดซึมน้ำ

คือ



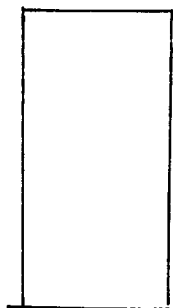
2.11 ผลการวิเคราะห์ ลักษณะการทิ้งของถุงใส่ปัสสาวะหลังการ

ใช้งาน

คือ นำถุงใส่ปัสสาวะใส่ลงในถุงสำหรับทิ้งอีกชั้นหนึ่ง



2.12 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของถุงสำหรับทิ้ง คือ

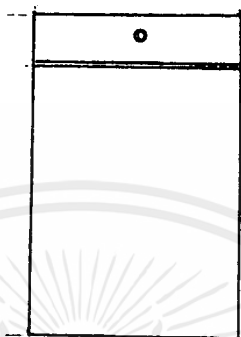


2.13 ผลการวิเคราะห์ลักษณะที่ใส่อุปกรณ์ทั้งหมด

คือ เป็นลักษณะถุงพลาสติก

2.14 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของถุงรวมอุปกรณ์ทั้งหมด

คือ ใช้ถุงซิปล็อค



2.15 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการปกปิดในขณะปั๊มสภาวะภายใน

รถยนต์

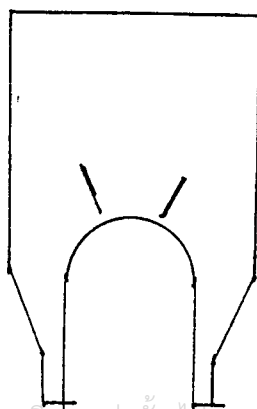
คือ เป็นลักษณะปิดเฉพาะบริเวณหน้าดัก

ที่ปกปิด



2.16 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของที่ปกปิด คือ

ที่ปกปิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.17 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการยึดที่ปกปิดกับตัวในเวลาปัสสาวะ
คือ เป็นต้นตึกแก

2.18 ผลการวิเคราะห์สีของตัวรองปัสสาวะกับตัวลือก
คือ สีเหลือง

2.19 ผลการวิเคราะห์สีของถุงใส่ปัสสาวะ
คือสีเหลือง

2.20 ผลการวิเคราะห์ สีของถุงสำหรับทั้ง
คือสีเทา

2.21 ผลการวิเคราะห์ สีของถุงรวมอุปกรณ์ทั้งหมด
คือ เป็นถุงใส

2.22 ผลการวิเคราะห์ สีของที่ปกปิด
คือ สีเทา

3. สรุปผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต.

3.1 ผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวลือก
คือ ใช้พลาสติก 100 %

3.2 ผลการวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตตัวรองปัสสาวะกับตัวลือก
คือ P.P

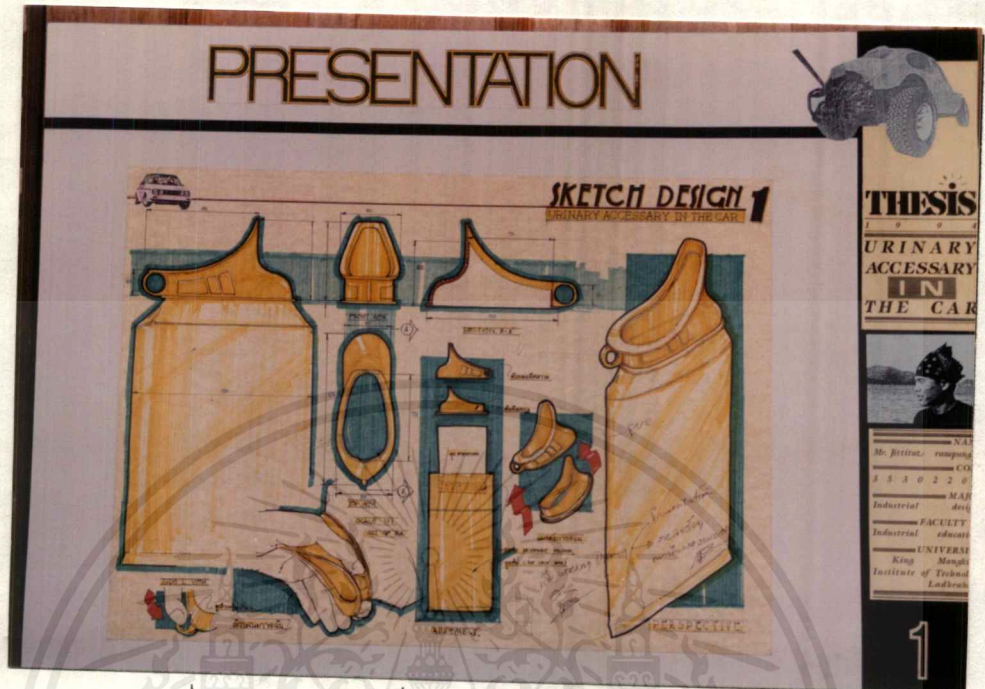
3.3 ผลการวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงใส่ปัสสาวะและถุง
รวมอุปกรณ์ทั้งหมด
คือ LDPE

3.4 ผลการวิเคราะห์พลาสติกที่ใช้ผลิตถุงสำหรับทั้ง
คือ HDPE

3.5 ผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ผลิตที่ปกปิด
คือ ผ้า

3.6 ผลการวิเคราะห์ผ้าที่ใช้ผลิตที่ปกปิด
คือ ผ้า cotton

4. การออกแบบ

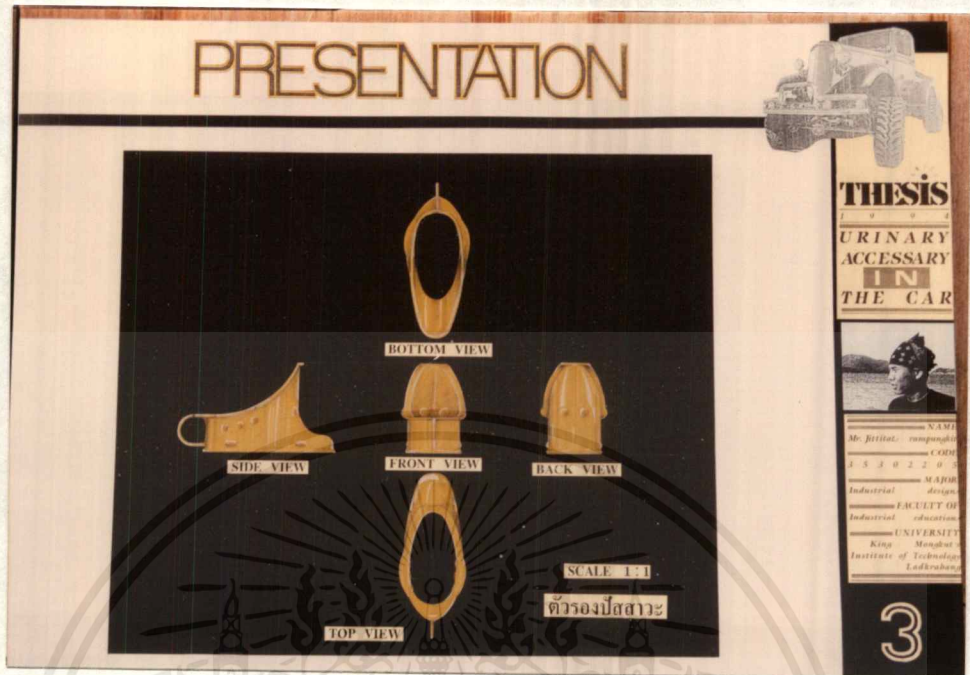


รูปที่ 4.1 แบบร่างที่ 1 SKETCH DESIGN

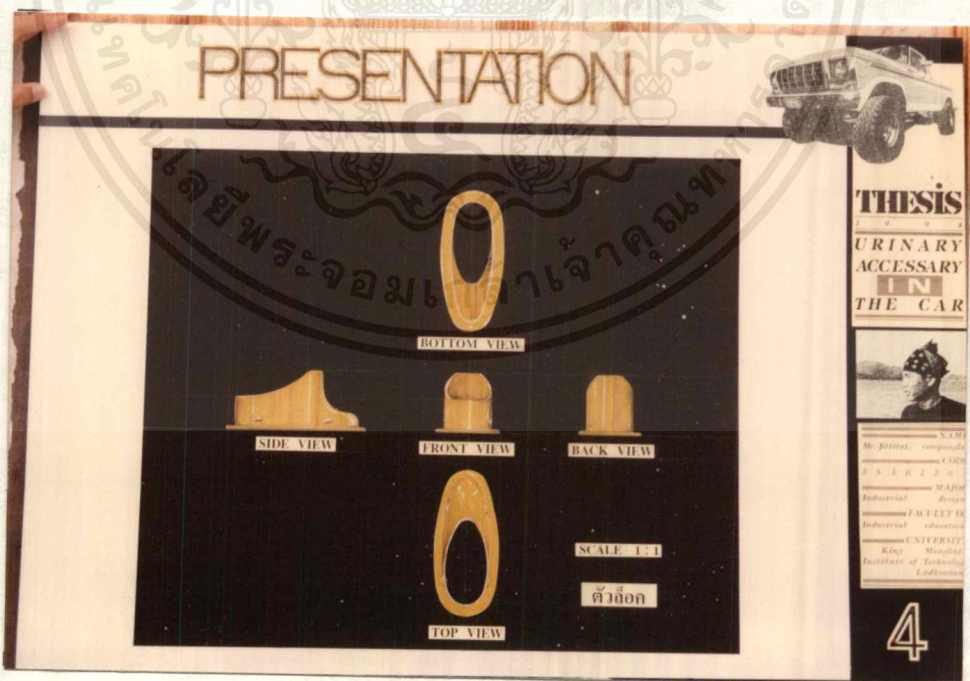


รูปที่ 4.2 แบบร่างที่ 2 SKETCH DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

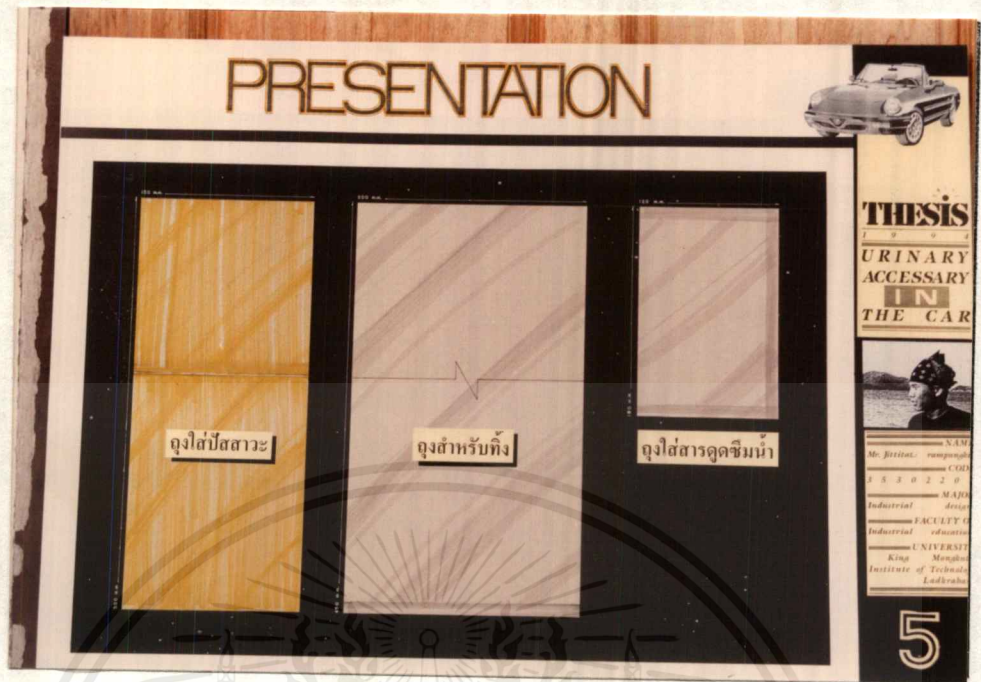


รูปที่ 4.3. แบบนำเสนอ PRESENTATION



รูปที่ 4.4. แบบนำเสนอ PRESENTATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

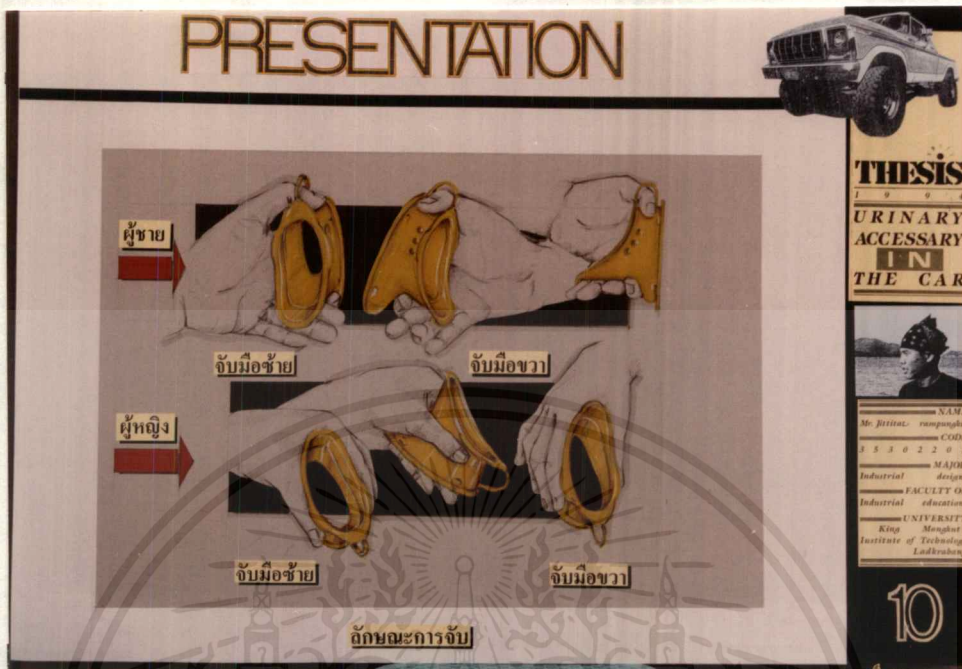


รูปที่ 45 แบบนำเสนอ PRESENTATION

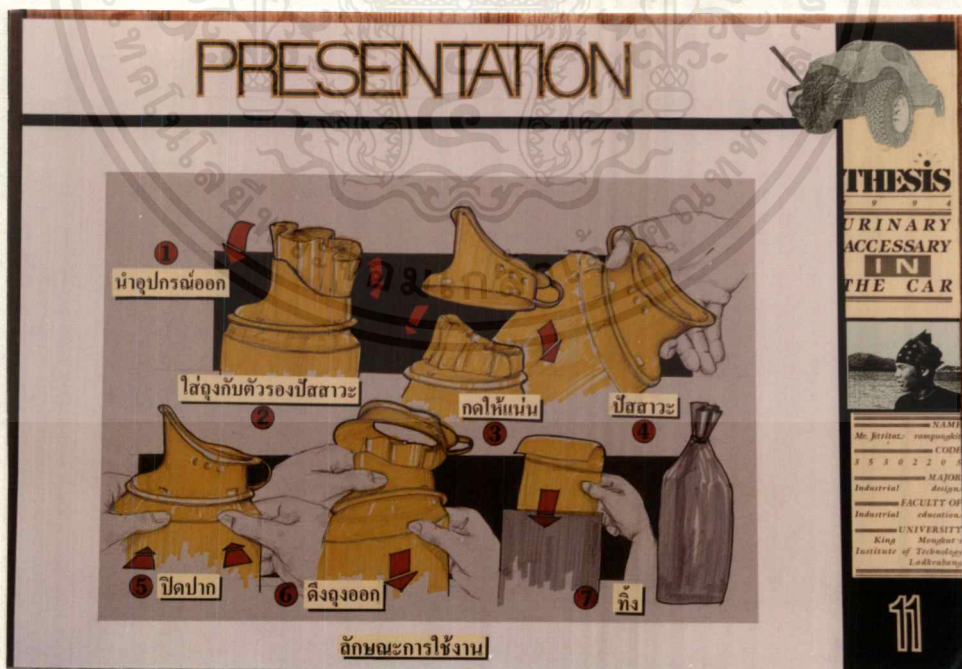


รูปที่ 46 แบบนำเสนอ PRESENTATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

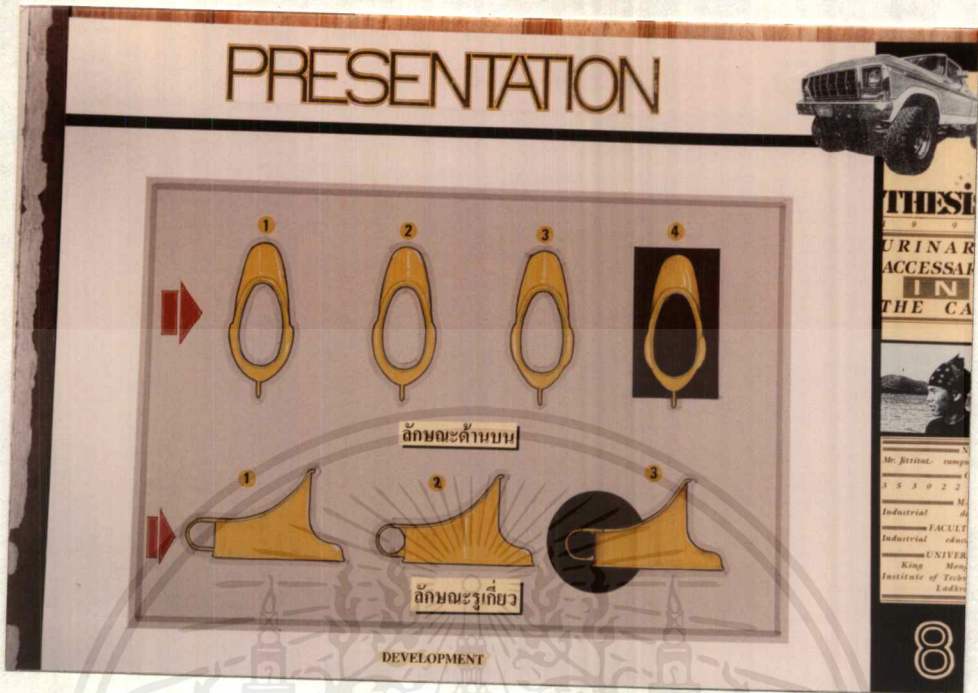


รูปที่ 4.7 แบบนำเสนอ PRESENTATION

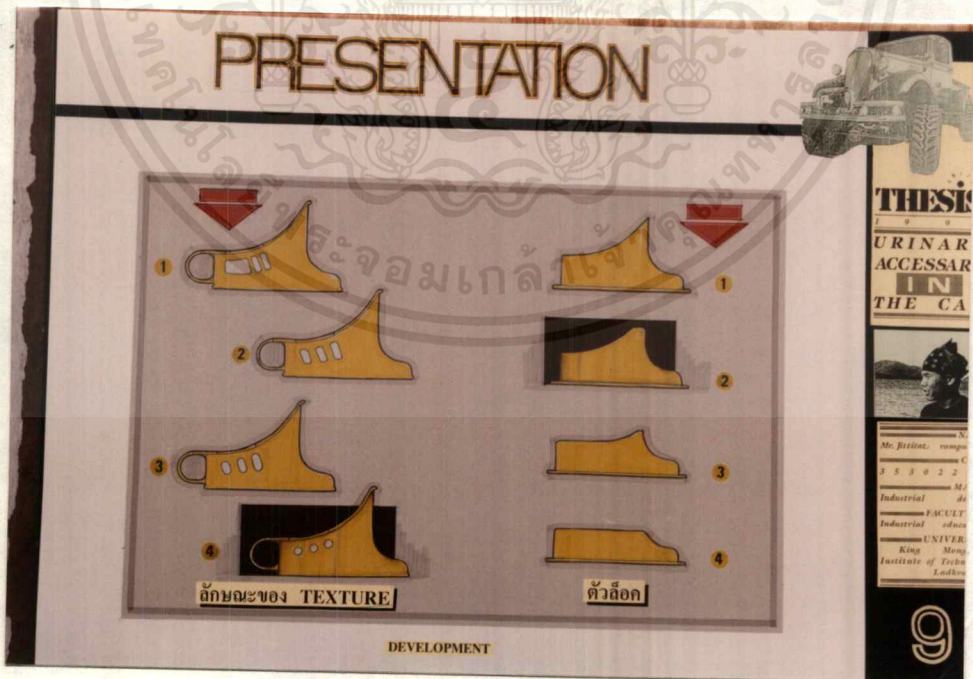


รูปที่ 4.8 แบบนำเสนอ PRESENTATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

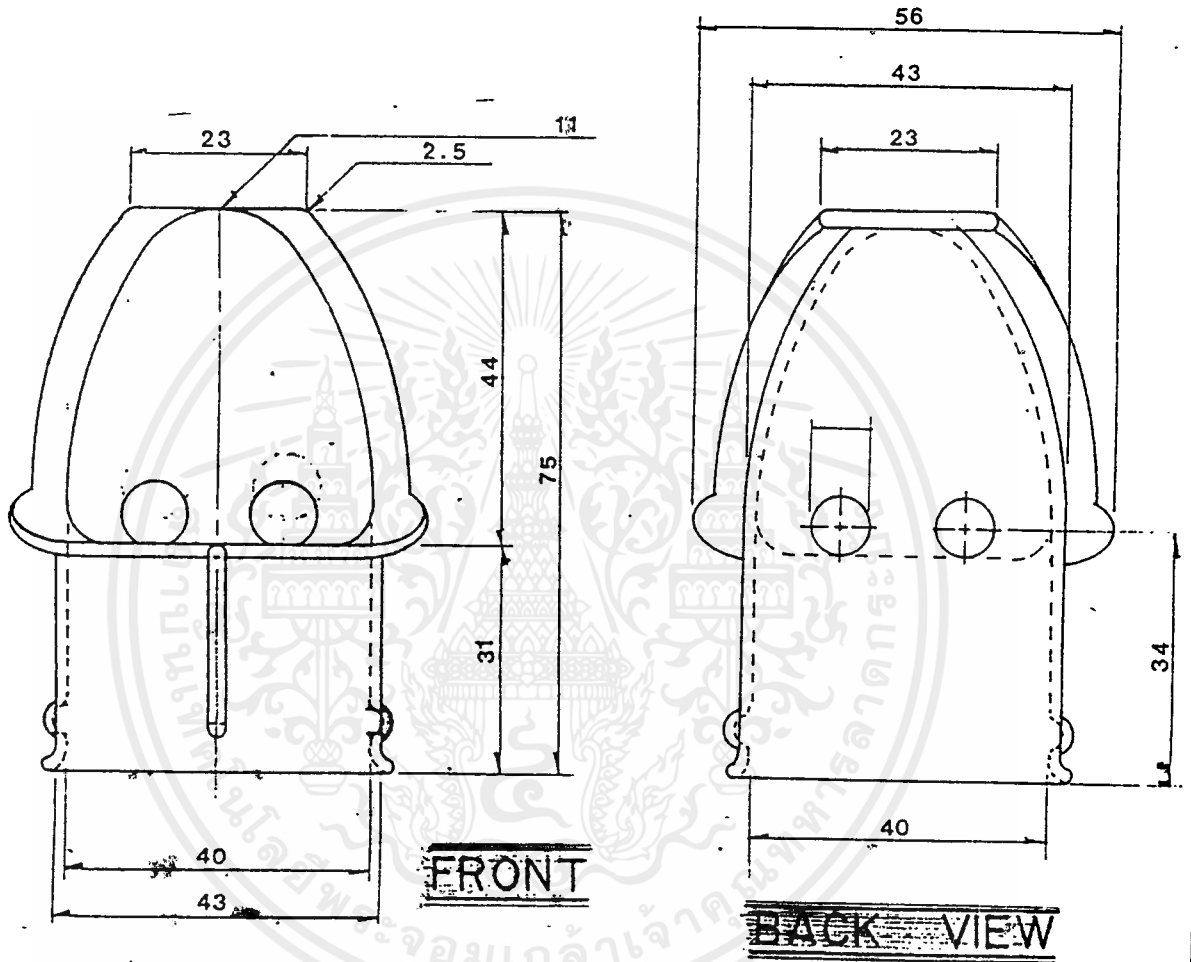


รูปแบบที่ 4.9 การพัฒนา DEVELOPMENT



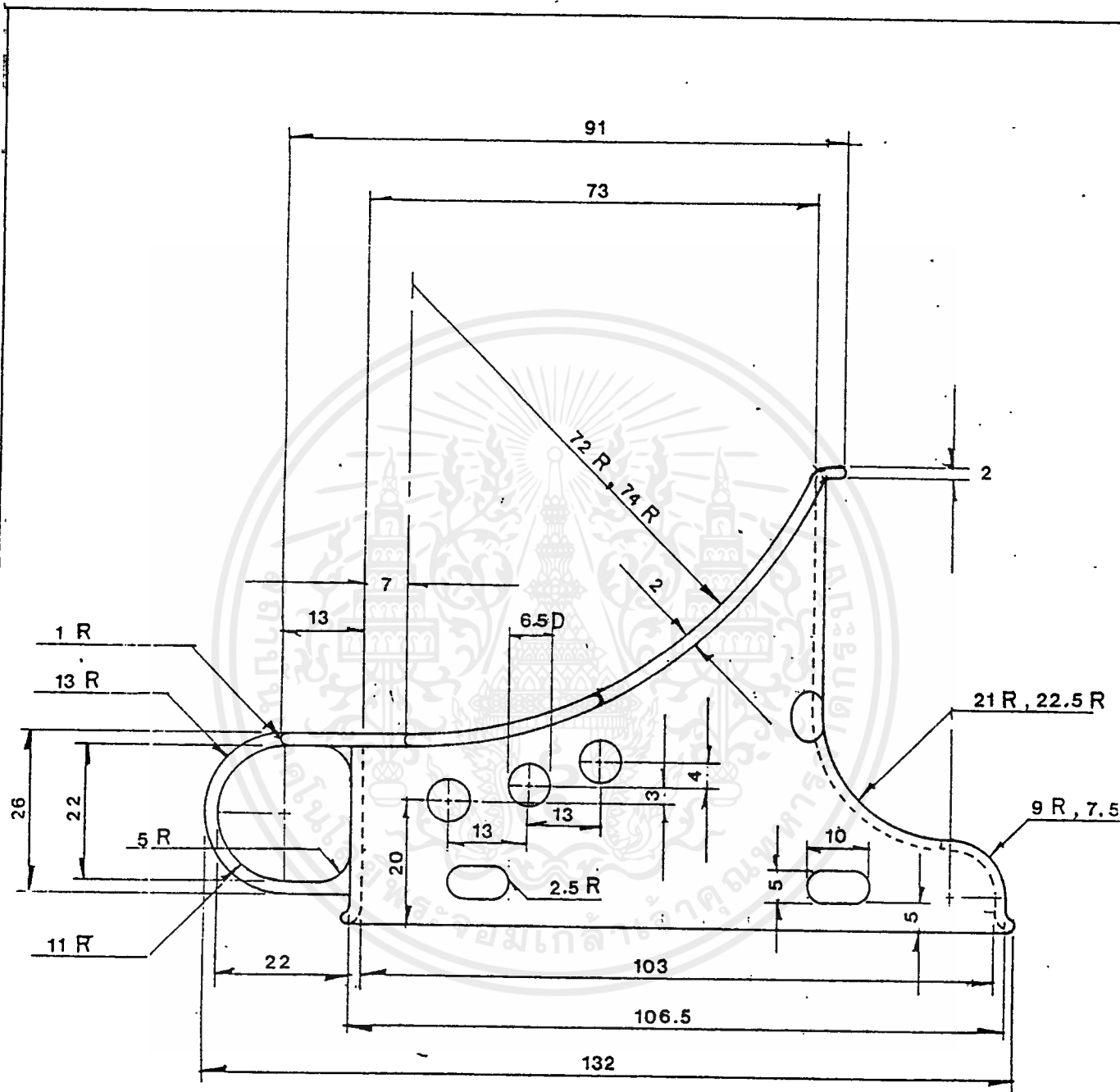
รูปที่ 4.10 การพัฒนา DEVELOPMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

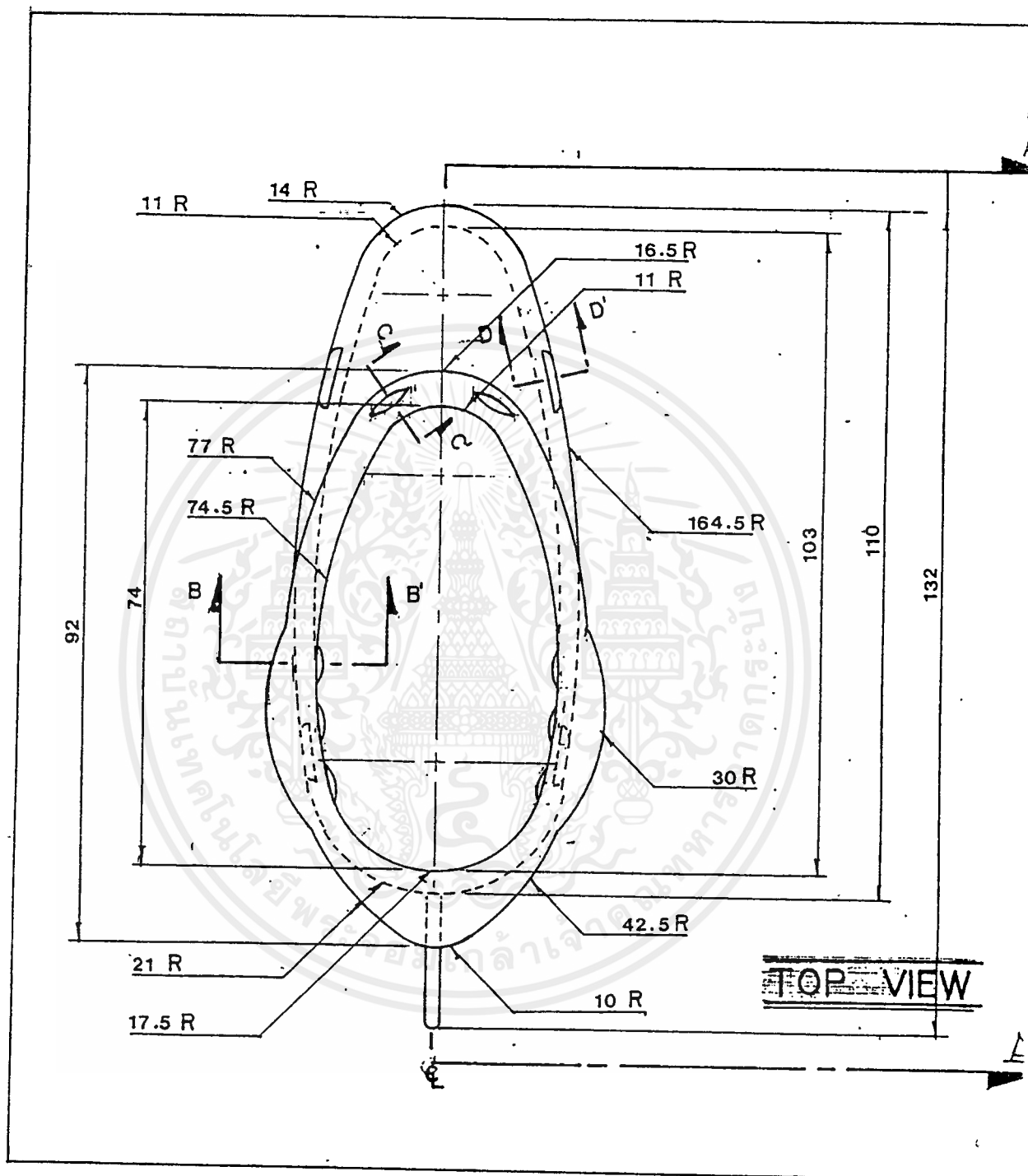
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



LIFT SIDE VIEW

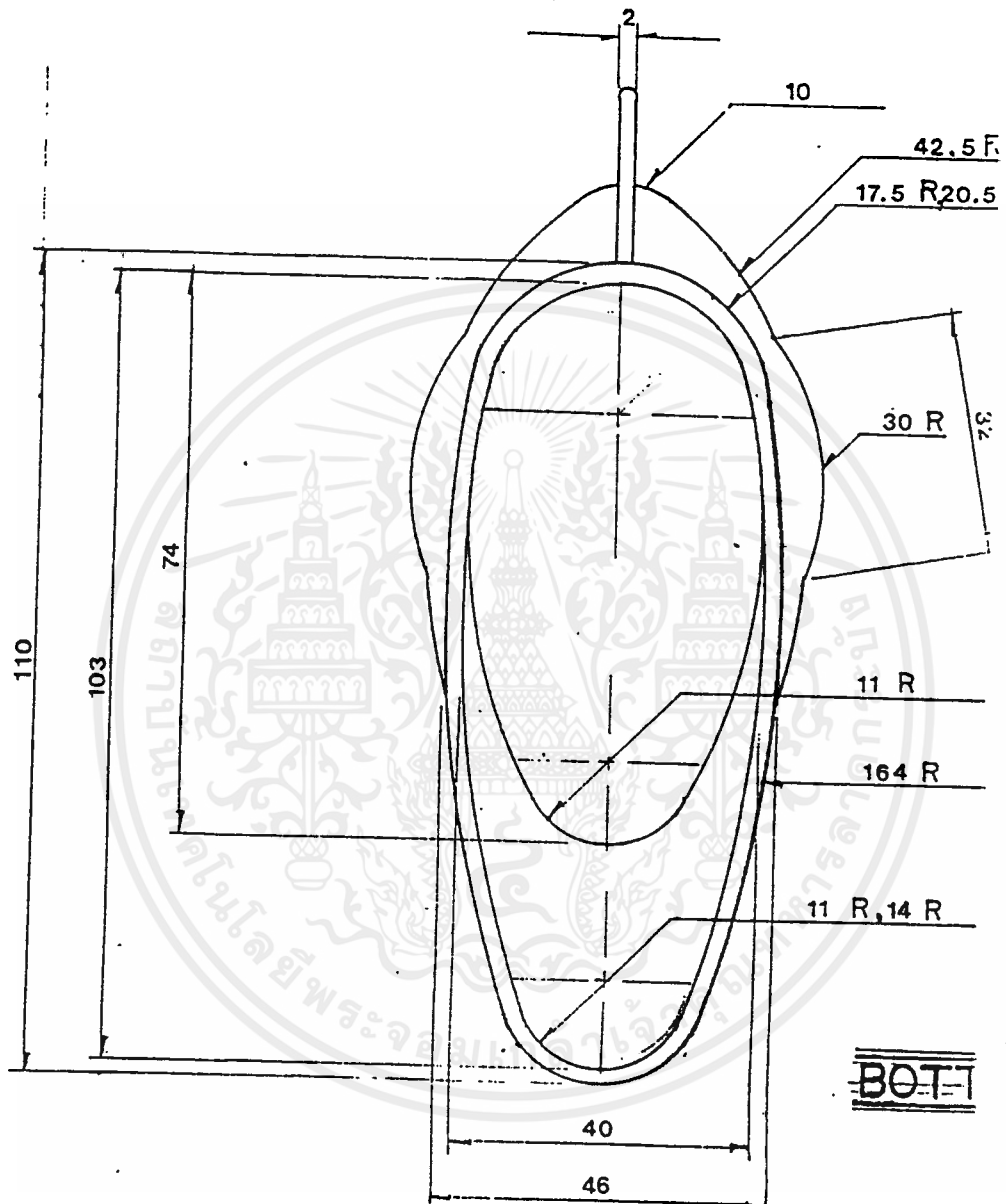
รูปที่ 4.12 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



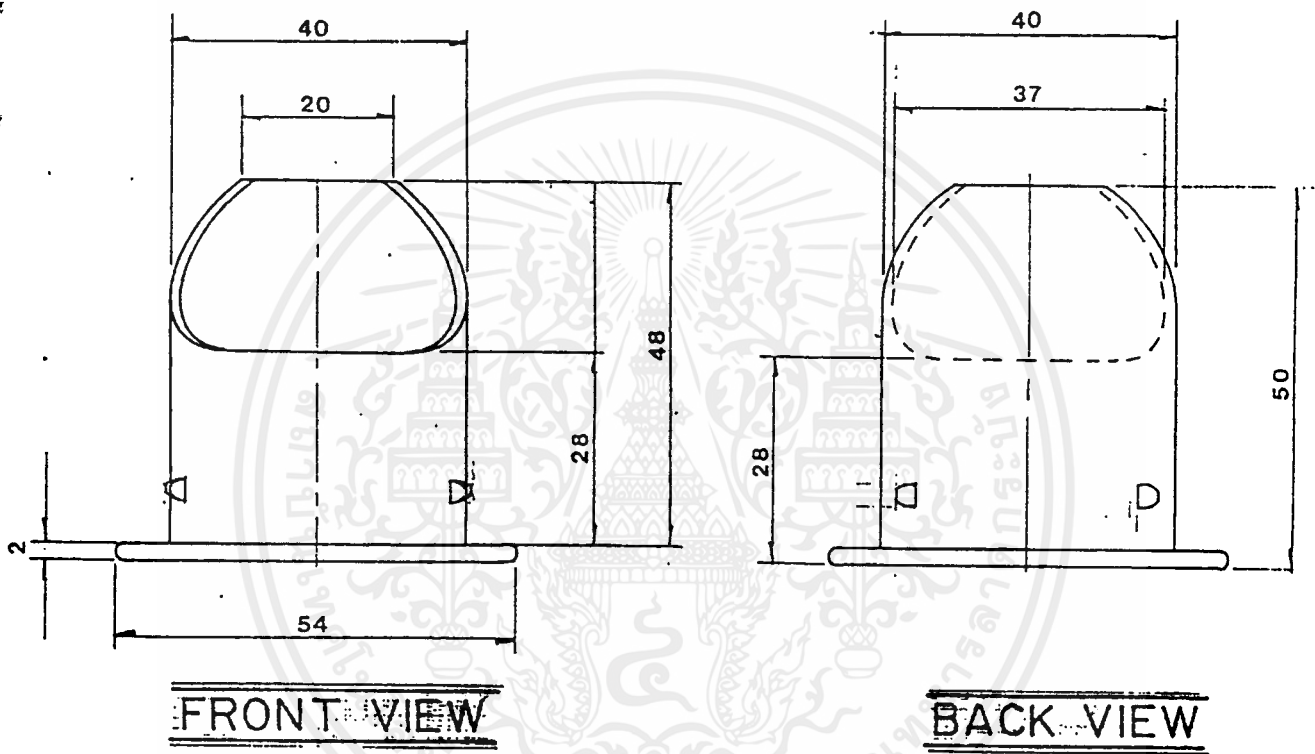
รูปที่ 4.13 แบบเพื่อการผลิต WORRING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



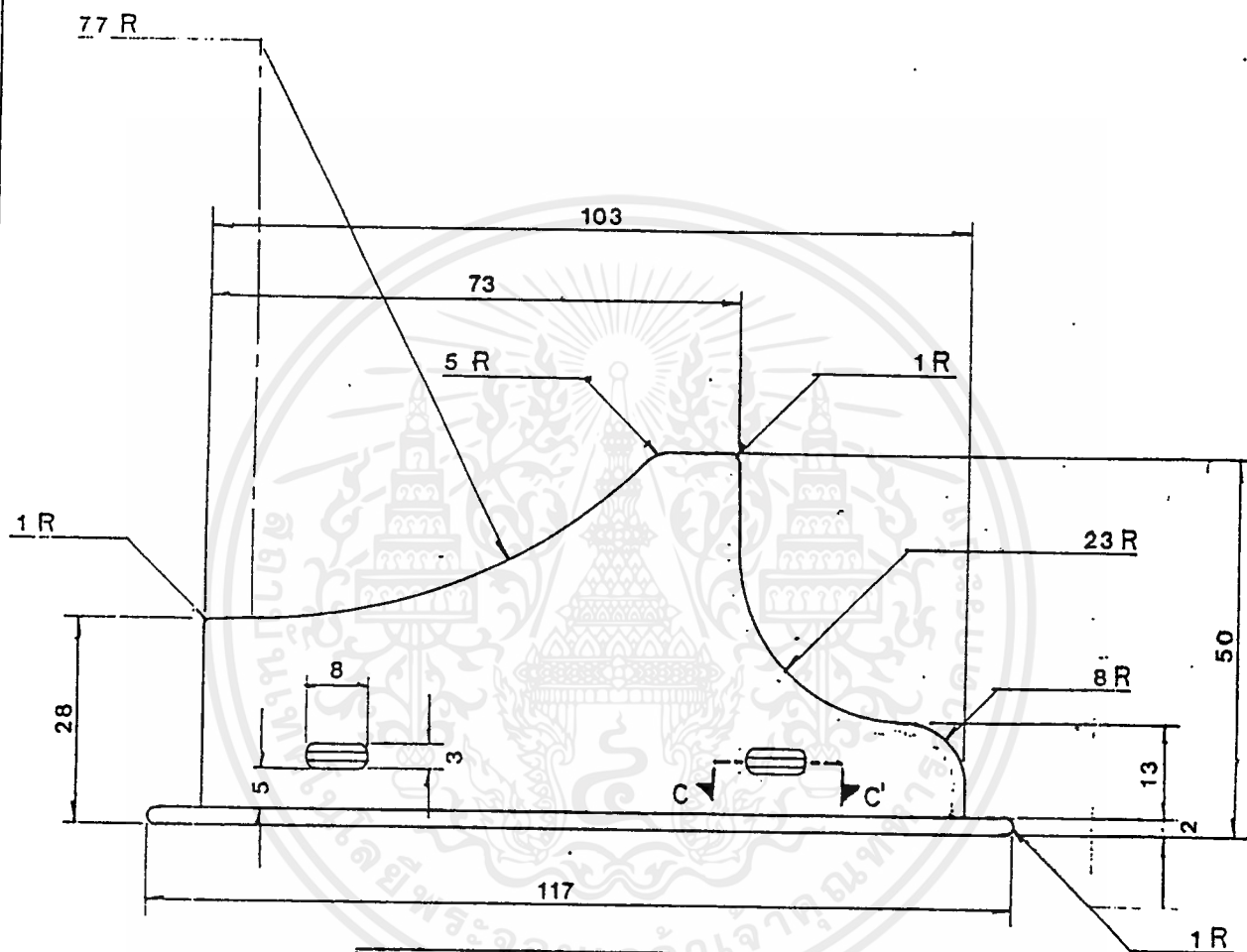
รูปที่ 4.12 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

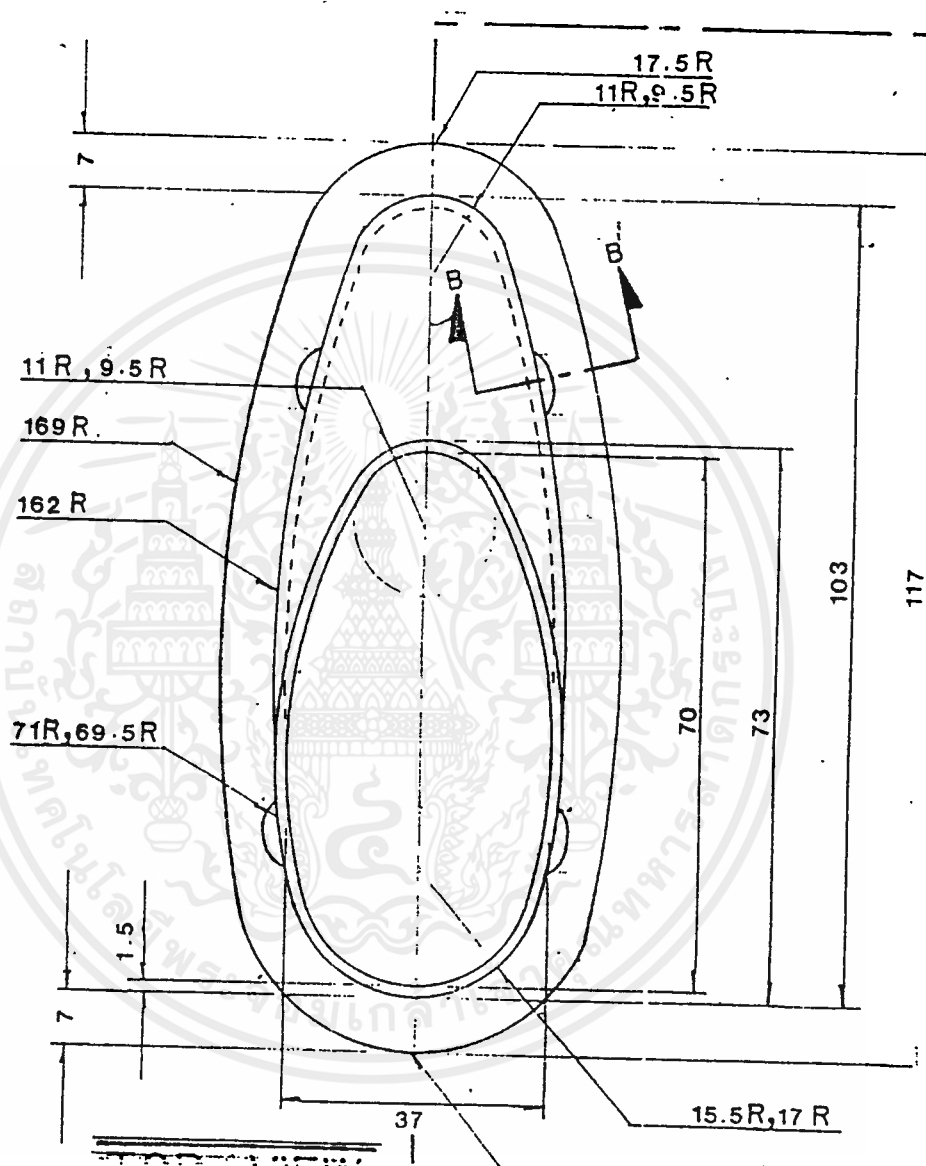


รูปที่ 4.15 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

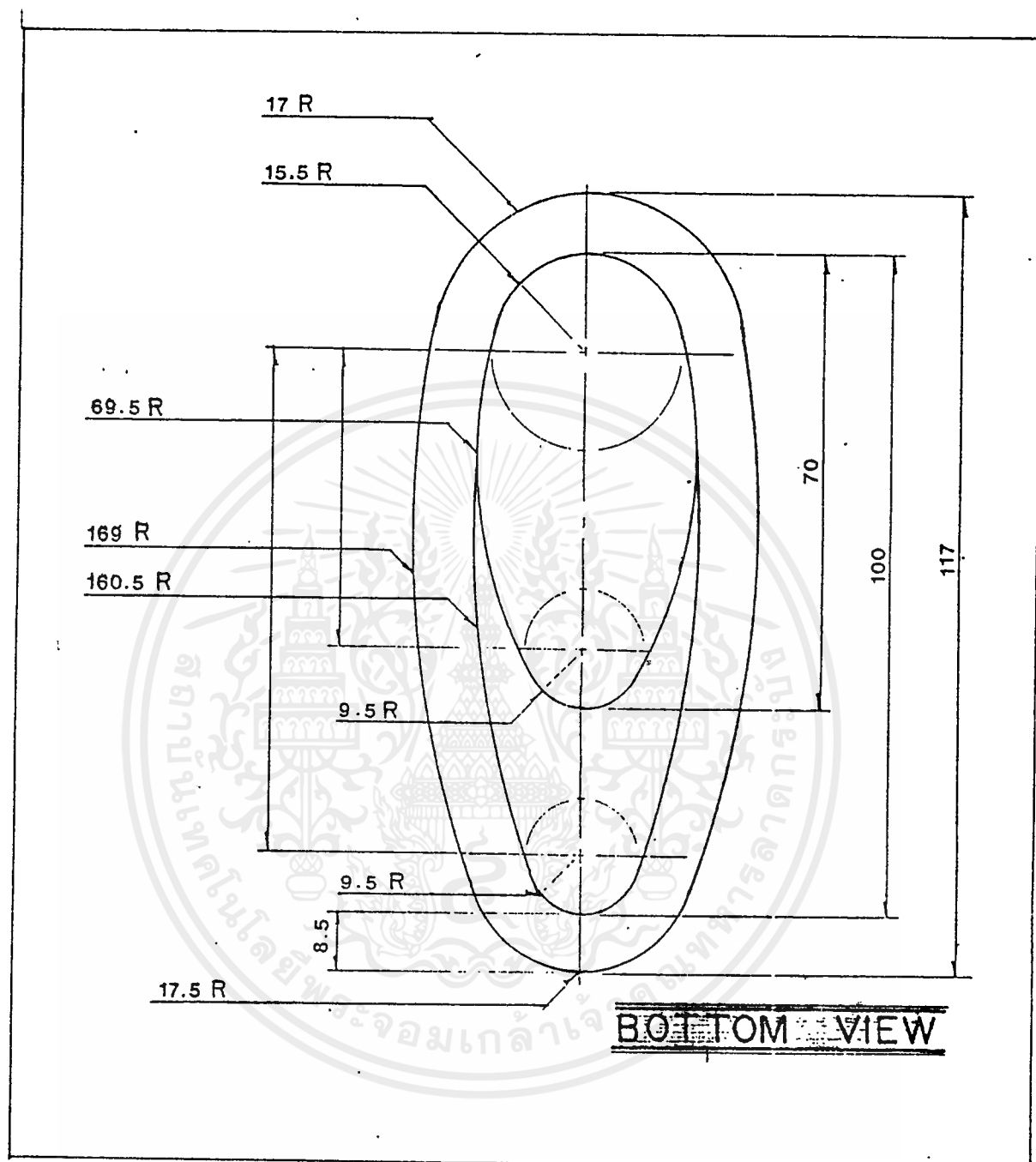


รูปที่ 4.16 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING



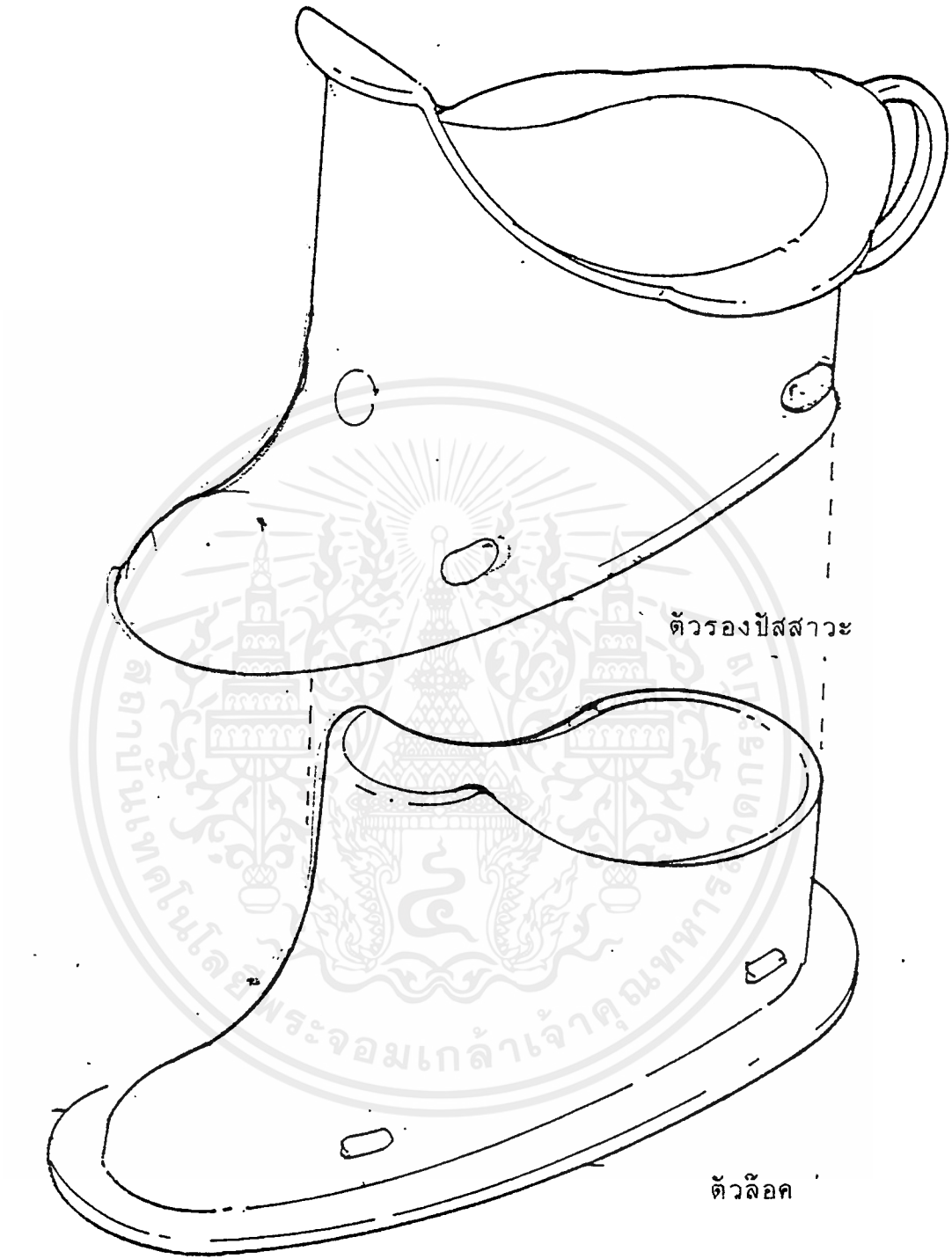
รูปที่ 4.17 แบบนำเสนอ PRESENTATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 แบบเพื่การผลิต WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 หุ่นจำลอง MODEL

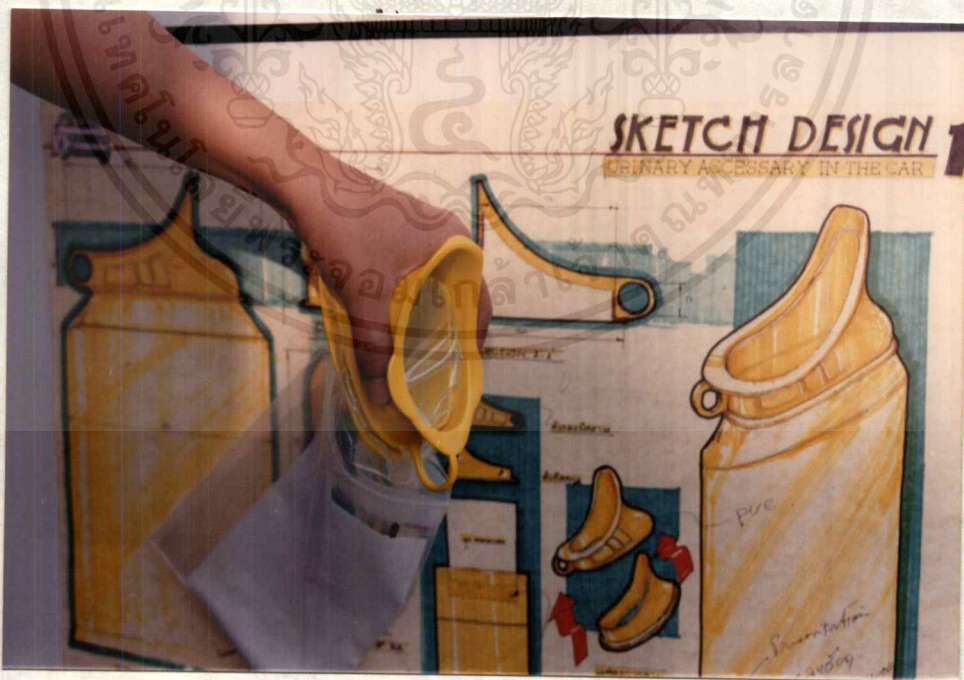


รูปที่ 4.21 หุ่นจำลอง MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 หุ่นจำลอง MODEL



รูปที่ 4.23 หุ่นจำลอง MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการวิจัย

โครงการออกแบบปรับปรุง อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

แนวความคิด ในปัจจุบันความนิยมในการใช้รถยนต์มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งอัตราการเพิ่มในปี พ.ศ. 2535 จำนวนวันละ 400-500 คัน และในปี พ.ศ. 2536 มีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึงวันละ 1200 คัน แต่พื้นที่ถนนมีอยู่เพียง 9% เท่านั้น ขณะที่มาตรฐานควรจะมี 20-25 % ส่งผลกระทบกับการจราจรเป็นอันมาก ทำให้การเดินทางภายในเขตกรุงเทพมหานคร จะต้องเพิ่มระยะทางไปอีก 20 กิโลเมตร และใช้เวลามากขึ้นกับสภาพการจราจรติดขัด เป็นเวลานานหลาย ๆ ชั่วโมง ทำให้เกิดผลเสียหลาย ๆ ด้านด้วยกัน ซึ่งด้านที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ก็คือ ด้านสุขภาพ มีทั้งสุขภาพจิต , ความเครียด และปัญหาที่กำลังพบมากสำหรับผู้ใช้รถในกรุงเทพ คือ ปัญหาการผิดปกติของระบบขับถ่ายปัสสาวะจากการอื่นปัสสาวะเป็นเวลานาน ๆ กับสภาพการจราจรติดขัดจนทำให้เกิดโรคระเพาะปัสสาวะอักเสบ และโรคนี้ขึ้นได้ จากปัญหาดังกล่าว จึงเสนอวิทยานิพนธ์ เรื่องโครงการออกแบบปรับปรุง อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

การรวบรวมปัญหาเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิมอยู่ 3 ด้าน คือ

1. ปัญหาด้านตัวผลิตภัณฑ์ มีดังนี้

- 1.1 ปัญหาของลักษณะการจับที่ไม่เหมาะสม
- 1.2 ลักษณะของฝาปิด ไม่แน่นหนาเท่าที่ควรและใช้งานไม่สะดวก
- 1.3 ตัวกรวยสำหรับผู้หญิง ยังไม่สอดคล้องกับสรีระของร่างกาย

เท่าที่ควร

- 1.4 การใช้งานร่วมระหว่างตัวภาชนะกับตัวกรวยขาดความแน่นหนาและความแข็งแรง

1.5 ลักษณะของช่องปัสสาวะสำหรับผู้ชาย ไม่เอื้ออำนวยและไม่สอดคล้องกายวิภาคสรีระ ของอวัยวะเพศเท่าที่ควร

2. ปัญหาด้านการใช้งาน

2.1 การเก็บหลังการใช้งาน ซึ่งเสี่ยงต่อการหกหรือรั่วซึมและกลิ่น

2.2 การทำความสะอาดยุ่งยาก ไม่สะดวกต่อการใช้นติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง

2.3 การเก็บของอุปกรณ์ก่อนการใช้งานและหลังการใช้งานไม่เหมาะสมกับขนาดและพื้นที่ภายในรถ

2.4 ไม่มีส่วนปิดบังเวลาปัสสาวะ ทำให้ขาดความมั่นใจในการใช้งาน

2.5 การจับอุปกรณ์ระหว่างตัวกรวยกับตัวภาชนะในเวลาปัสสาวะของผู้หญิง ขาดความถนัด และขัดต่อพฤติกรรม

3. ปัญหาด้านพฤติกรรม

3.1 ลักษณะการนั่งของผู้หญิง ไม่ค่อยเอื้ออำนวยต่อการใช้อุปกรณ์เดิม

3.2 พฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์ ของผู้ชายเวลาปัสสาวะขาดความถนัด ในสภาพภายในรถยนต์

การวิเคราะห์ปัญหา เริ่มจากการวิเคราะห์จากตัวอุปกรณ์เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา ต่าง ๆ เพื่อเข้าสู่การออกแบบ ซึ่งจะเริ่มวิเคราะห์ตั้งแต่ ตัวผลิตภัณฑ์ ลักษณะการใช้งาน และด้านพฤติกรรมการใช้งานภายในรถยนต์

แนวความคิดสร้างสรรค์เบื้องต้น จากการวิเคราะห์ปัญหาด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบ จะต้องคำนึงการใช้งานภายในรถยนต์เป็นหลักสามารถสรุปแนวทางได้ดังนี้ คือ

1. ใช้งานได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ภายในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถใช้ได้ปริมาณที่เพียงพอ
3. ง่ายต่อการเก็บ และทำความสะอาด
4. มั่นใจต่อการใช้งาน
5. และเหมาะสมกับสภาพสังคมของคนไทย

สรุปผลการออกแบบ การวิจัยโครงการออกแบบ อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล เพื่อดำเนินการล่องไปแล้วนั้นจะได้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย ที่ใช้งานง่าย ง่ายต่อการเก็บและการทิ้ง และเหมาะสมกับการใช้งานของคนไทยในสภาพการจราจรปัจจุบัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงการออกแบบปรับปรุง อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล

เนื่องจากการดำเนินงานในโครงการนี้ จะเป็นโครงการในลักษณะออกแบบปรับปรุงเชิงเสนอแนะ เพื่อที่จะทำการพัฒนาปรับปรุง ลักษณะการใช้งานที่สอดคล้องกับพฤติกรรมภายในรถยนต์ ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย การจัดเก็บ ตลอดจนรูปแบบ และการใช้งานอย่างมั่นใจ จากระยะเวลาตั้งแต่การนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งการทำให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้จนเป็นผลสำเร็จ ถึงแม้จะพบอุปสรรคต่าง ๆ ในการทำงานตลอดจนระยะเวลาที่ค่อนข้างน้อย แต่ก็สามารถดำเนินงานผ่านไปได้ด้วยดีโดยตลอด สำหรับโครงการวิจัยและออกแบบ "อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล" มีจุดที่น่าสนใจสำหรับบุคคลอื่นที่จะดำเนินการต่อไป คือ สามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวได้ เอนกประสงค์มากขึ้น คือ ไม่เจาะจงใช้แต่ภายในรถยนต์เท่านั้น แต่ยังใช้สำหรับผู้ป่วยภายในโรงพยาบาล หรือบ้านพักอาศัย การไปปัสสาวะในป่า ใช้ภายในเรือยามฉุกเฉินและการเดินทางอื่น ๆ ตลอดจนสามารถใช้ได้กับเด็ก และผู้ใหญ่รวมกันได้

สุดท้ายนี้ ผู้ทำวิจัยหวังว่าโครงการวิจัยและออกแบบ "อุปกรณ์สำหรับปัสสาวะภายในรถยนต์นั่งส่วนบุคคล" คงจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่จะดำเนินการนี้หรือโครงการที่ใกล้เคียงกัน โดยอาจจะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับโครงการ และระยะเวลาในการดำเนินงานนั้นด้วย

บรรณานุกรม

บุญทัน สมนึก และอัมพร ภักดีชาติ. เครื่องยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 3 พระนคร
สารพัดช่างพระนคร, 2520 หน้า 17

สมชอบ ไชยเวช. ทฤษฎีช่างยนต์. พิมพ์ครั้งที่ 3 พระนครตรุสภา, 2521, หน้า 149

แปลและเรียบเรียงโดย น.ส.วิชัย ขำนาถณรงค์. กายวิภาควิทยาและสรีระวิทยา
สำหรับนักเรียนพยาบาล กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2499.

วณิช จิตต์หมั่น มนุษย์ภาวะทางร่างกายและจิตใจ. พิมพ์ครั้งที่ 2 พิมพ์ที่โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ท่าพระจันทร์, 2520.

กาญจนา ภาคย์ลกุลชัย การออกแบบเสื้อผ้าตามลักษณะทางกายวิภาค. พิมพ์ครั้งที่
1 สำนักพิมพ์โอเดียนเลโตร์, 2529

ผ่องศรี ณรงค์เปื้อน ตำราตัดเสื้อ-กางเกงชาย แผนกช่างเสื้อผ้าชาย ร.ร.
สารพัดช่างพระนคร

บรรเลง ศรีนิล * รศ.เทคโนโลยีพลาสติก พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2531 หน้า 70-79

ลาคร ดันธโชติ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ :
โอเดียนเลโตร์ , 2528.

ประชิด ทิณบุตร การออกแบบกราฟิก พิมพ์ครั้งที่ 1 พิมพ์ที่ โอ.เอส.พรีนติ้ง
เฮ้าส์ 2530.

ภาคผนวก

ก. การขับถ่ายปัสสาวะที่ปกติเป็นอย่างไร

ในภาวะปกติเราขับถ่าย 6-8 ครั้ง ในช่วงกลางวันหรือระหว่างตื่นอยู่ จนถึงครั้งสุดท้ายก่อนเข้านอนและในช่วงกลางคืน 0-1 ครั้ง ในผู้สูงอายุมักจะลุกขึ้น ไปห้องน้ำ 1-2 ครั้ง ไม่ควรมากกว่านี้ การที่เราจะเก็บหรือกลั้นปัสสาวะไว้นั้น จะต้องขึ้นอยู่กับสรีระการทำงานของกระเพาะปัสสาวะกล้ามเนื้อหูรูดท่อน้ำปัสสาวะและ กล้ามเนื้อช่องเชิงกราน ซึ่งมีระบบประสาทจากแกนประสาทไขสันหลังซึ่งได้รับการ ควบคุมจากศูนย์ขับถ่ายปัสสาวะในสมอง กระเพาะปัสสาวะโดยทั่วไปในผู้ใหญ่จะเก็บ ปัสสาวะไว้ได้เต็มที่ประมาณ 300 - 400 ซีซี โดยที่เราจะเริ่มมีความรู้สึกปวด ปัสสาวะเล็กน้อยเมื่อมีปัสสาวะ 150-200 ซีซี ซึ่งจะยังเก็บกลั้นปัสสาวะไว้ได้จน กระทั่งมีความรู้สึกปวดเต็มที่ จึงไปปัสสาวะออก ในระหว่างนี้จะไม่มีอาการปัสสาวะ เล็ดราด โดยไม่ได้ตั้งใจเพราะศูนย์ควบคุมปัสสาวะในระดับสมองจะช่วยทำให้เรา สามารถเก็บกลั้นปัสสาวะไว้ได้ตามที่เราต้องการ จนกว่าเราจะเลือกถ่ายปัสสาวะ ออกในเวลาและในสถานที่หรือห้องน้ำที่เหมาะสม เราจะถ่ายปัสสาวะโดยความรู้สึก หย่อนไม่เกร็งบริเวณกล้ามเนื้อหูรูดหรือกล้ามเนื้อช่องเชิงกราน ไม่ถึงกับต้องออก แรงเบ่งช่องท้อง กระเพาะปัสสาวะจะบีบตัวและขับถ่ายปัสสาวะออกได้เป็นสาย ปัสสาวะที่ไม่ขัด ไม่มีความรู้สึกว่าปัสสาวะเหลือตกค้าง เมื่อถ่ายปัสสาวะเสร็จการ สร้างอุปนิสัยที่ดี ในการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะดังเช่นที่กล่าวมานี้ จะช่วยให้เรา สามารถเก็บปัสสาวะไว้ได้นาน 2-3 ชั่วโมง และถ่ายปัสสาวะออกได้คล่อง ซึ่งจะ สามารถใช้เวลาทำกิจกรรมและภาระกิจต่างๆ ได้ตามปกติวิสัยและเป็นอุปนิสัยที่ดีแม้ ว่าจะเรามีอายุมากขึ้นก็ตาม

๗ อุปนิสัยที่ดีในการขับถ่ายปัสสาวะ

สามารถฝึกหัดได้โดยใช้หลักง่าย ๆ 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ควบคุมปริมาณน้ำดื่มให้พอควร

- ดื่มน้ำสะอาดวันละประมาณ 6-8 แก้ว (1,500-2,000 ซีซี)
- ลดปริมาณสารคาเฟอีน โดยไม่ดื่มกาแฟ น้ำอัดลม น้ำชา มากเกินไป
- ลดการดื่มแอลกอฮอล์ เนื่องจากทำให้ปัสสาวะมากขึ้นและสมองควบคุมกระเพาะปัสสาวะได้ลำบาก

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกหัดเข้าห้องน้ำอย่างถูกต้อง

- ใช้เวลาเต็มที่ เมื่อถ่ายปัสสาวะ ไม่ต้องรีบร้อน
- ให้แน่ใจว่าคุณถ่ายปัสสาวะออกจนเกลี้ยงทุกครั้ง
- ในเพศชายยืน เพศหญิงนั่ง นั่งลึก ๆ แยกขาออกให้ปัสสาวะออกได้สะดวกดีกว่านั่งหีบขาไว้
- หลีกเลี่ยงการเข้าห้องน้ำโดยบังเอิญบ่อย ๆ ทั้ง ๆ ที่ไม่ปวดปัสสาวะ เพราะทำให้กระเพาะปัสสาวะเล็ก เข้าห้องน้ำเมื่อกระเพาะปัสสาวะเต็มเท่านั้น

(หมายเหตุ ยกเว้นก่อนนอนหรือเมื่อจะออกเดินทางไปสู่ระยะ เพราะอาจจะพบปัญหาการจราจรติดขัด จะหาห้องน้ำไม่ได้สะดวก ควรถ่ายปัสสาวะทั้งก่อนเป็นการเตรียมตัวที่ดี)

ขั้นตอนที่ 3 ฝึกหัดการขับถ่ายอุจจาระ โดยให้เป็นเวลาที่สม่ำเสมอและระวังอย่าให้ท้องผูก

ขั้นตอนที่ 4 หมั่นดูแลกล้ามเนื้อหูรูดช่องเชิงกราน

- ฝึกหัดกลัมน้ำเนื้อหูรูดและกล้ามเนื้อช่องเชิงกรานตามสมควร
- ลดความอ้วน เพราะน้ำหนักส่วนเกินเป็นการเพิ่มภาระแรงหนักให้กับกล้ามเนื้อช่องเชิงกราน

ขั้นตอนที่ 5 ปรึกษาแพทย์ระบบทางเดินปัสสาวะ เมื่อท่านมีปัญหาหรือไม่

เข้าใจ

ค บทความ เรื่อง โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบกับสภาพการจราจรติดขัด
โดย น.พ.ดำรงพันธุ์ วัฒนะโชติ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษด้านเวชกรรม สาขาศิลปกรรม
(นายแพทย์ฯ) หัวหน้างานศัลยกรรมยูโร รพ.ราชวิถี

เป็นที่ทราบกันดีว่าโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบเกิดขึ้นได้ในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย เนื่องจากท่อปัสสาวะในเพศหญิงสั้นกว่าเพศชาย เพศหญิงมักจะมี ความเคยชินกับการอั้นปัสสาวะไว้นาน ๆ จนปวดกลั้นจึงจะเข้าห้องน้ำ อาจเป็นเพราะต้องเลือกห้องน้ำที่สะอาดและในยามที่ต้องกลั้นปัสสาวะไว้นาน ๆ ท่ามกลางสภาพปัญหาการจราจรติดขัดในกรุงเทพมหานคร ยิ่งเพิ่มปัญหามากขึ้นอีก การกลั้นปัสสาวะไว้นาน ๆ นั้นทำให้กล้ามเนื้อหูรูดท่อปัสสาวะเมื่อยล้า การบีตักันเชื้อโรคจากภายนอก สูญเสียไป ประกอบกับกระเพาะปัสสาวะยืดออกมากกว่าบีตักตัวของกระเพาะปัสสาวะที่มีการอักเสบจะทำได้ไม่ดีเต็มที่ เมื่อมีการอักเสบในกระเพาะปัสสาวะ จะทำให้มีอาการปวดหน่วง ๆ ที่ท้องน้อย ขณะถ่ายปัสสาวะอาจจะปวดแสบในท่อปัสสาวะและมีความรู้สึกที่ปัสสาวะออกไม่ได้หมดซึ่งทำให้ต้องวิ่งเข้าห้องน้ำบ่อย ๆ กระปรียบกระปรอยบางที่มีเศษเลือดปนออกมาด้วย นับว่าเป็นทุกข์ทรมานมากทีเดียว ดังนั้นในเพศหญิงจึงควรหมั่นระวังรักษาสุขภาพในการขับถ่ายปัสสาวะ ป้องกันไว้ก่อนดีกว่าเราจะ ได้มีความมั่นใจในการเดินทางได้สะดวก อย่างไรก็ตามเราควรทำความเข้าใจว่า ปัญหาการจราจรติดขัดไม่ใช่สาเหตุของกระเพาะปัสสาวะอักเสบโดยตรง สาเหตุที่แท้จริงอยู่ที่ความไม่รู้ ไม่เข้าใจ ความบกพร่องในการระวังรักษาสุขภาพของแต่ละคน นอกเหนือจากบางท่านที่มีความผิดปกติทางกายภาพและสรีระของระบบทางเดินปัสสาวะ อาจจะยิ่งทำให้ภูมิต้านทานโรคลดน้อยลงด้วย การใช้กระบอกเก็บปัสสาวะที่ออกแบบมาโดยเฉพาะเหมาะสมสำหรับในช่วงฉุกเฉินใช้ได้ดีในผู้ชายทั้งผู้ใหญ่และเด็ก ส่วนในผู้หญิงไม่ถนัดนัก เพราะอุปกรณ์รองรับจะต้องอยู่ด้านล่างจึงจะเก็บปัสสาวะได้ ถ้าไม่เคยชินอาจจะหกเปราเพราะเปื้อนทั้งเบาะรถและทั้งคน และเมื่อไม่สามารถทำ ความสะอาดได้จะยิ่งทำให้มีการอักเสบ อย่างไรก็ตามหากจำเป็นที่จะต้องใช้ควร อยู่ในสภาพที่รถจอดอยู่ และควรหาผ้าคลุมไว้ที่หน้าตักดูให้เหมาะสมกับกาลเทศะ ด้วยจะดีกว่า ในบางประเทศอุปกรณ์คล้าย ๆ ทำนองนี้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อใช้ใน เวลาเดินทางออกไปแคมป์หรือปิกนิก ในสถานที่ที่อาจจะหาห้องน้ำไม่ได้ จึงสมควรใช้และ ไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม เพราะสามารถจะนำปัสสาวะหรืออุ้งปัสสาวะนี้ไปทิ้งในที่ที่เหมาะสมได้

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ

นายจิตติศักดิ์ รุ่งกิจ

เป็นบุตร

พ.ท. ประทุม รุ่งกิจ และนางจันทร์ฉาย รุ่งกิจ

เป็นบุตรคนที่ 1 จากจำนวนพี่น้อง 3 คน

อายุ

25 ปี

สถานศึกษา

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช) โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์อาชีว
แผนกศิลปประยุกต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส) สถาบันเทคโนโลยี
ราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สาขาศิลปอุตสาหกรรม โครงการภาควิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รางวัลที่ได้รับ

1. รางวัลที่ 1 ประเภทวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ เนิื่องในงานเน็ทรรุศการคิลป'32 โรงเรียนไทยวิจิตรคิลป
2. รางวัลที่ 3 ประเภทผลิตภัณฑ์ล่ำเร้จรูป ประเภทวิชาคิลปหัตถกรรมผลิตภัณฑ์หัตถกรรม (เครื่องไม้) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากงานคิลปหัตถกรรมและอาชีวศีกษาครั้งที่ 41 ของกระทรวงศีกษาธิการ พ.ศ. 2531

ประวัติการทำงาน

1. ห้างหุ้นล่วน แออดักดี ดีไซน์ ตำแหน่ง DARFIMAN, ARTWORK, ซิลล์สกรีน
2. บริษัท INTERTEST ตำแหน่ง DESIGNER
3. บริษัท TESTWELL INDUSTRIAL ตำแหน่ง DESIGNER
4. บริษัท MEDIA OF MEDIA ตำแหน่ง DESIGNER

