ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้ด้วย จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา
(นายอานุภาพ ลอยฟ้า)

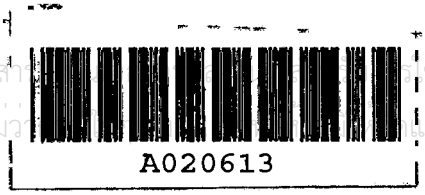
ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2533

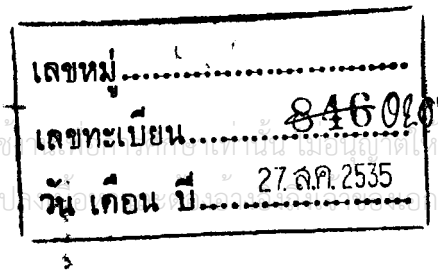
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ.....

(2) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ.....

(3) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่....เดือน.....พ.ศ.....





เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย
ชื่อนักศึกษา	นายอานุภาพ ลอยฟ้า
อาจารย์ที่ปรึกษา	ร.ศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์
	อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร
	อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย
ภาควิชา	ครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม
คณะวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2534

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2534

(รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

รายการตารางประกอบ

รายการแผนภูมิประกอบ

รายการภาพประกอบ

บทที่

1. บทนำ

1.1 คำนำ.....1

1.2 ความเป็นมาของปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา.....1

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....12

1.4.1 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล.....12

1.4.2 ขอบเขตของการออกแบบ.....12

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....13

1.6 ผลที่ได้รับจากการวิจัย.....13

2. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติเครื่องกรองน้ำ.....14

2.2 เครื่องกรองน้ำในประเทศไทย.....16

2.3 ความสำคัญของเครื่องกรองน้ำ.....17

2.4 การใช้เครื่องกรองน้ำกับน้ำประปา.....18

2.5 ประโยชน์ของเครื่องกรองน้ำ.....19

2.6 การรักษาและทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ.....20

2.7 ปัญหาคุณภาพของเครื่องกรองน้ำ.....21

2.8 ราคาจำหน่าย.....21

3. วิธีดำเนินการและรวบรวมข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....23

3.1.1 การศึกษาภาคเอกสาร.....23

3.1.2 การสัมภาษณ์.....23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การศึกษาจากของจริง.....24
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล.....24
3.2.1 ข้อมูลบุคคล.....24
3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่.....24
3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง.....24
3.3 สรุปการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....25
3.3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำ.....25
3.3.2 กรรมวิธีทำให้น้ำสะอาดเหมาะแก่การบริโภค.....25
3.3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไก.....27
3.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้.....29
3.3.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต.....29
3.3.6 ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้.....29
4. การศึกษาข้อมูลและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของน้ำ.....30
4.1.1 แบ่งตามแหล่งน้ำ.....30
4.1.2 แบ่งตามวิธีทางสุขาภิบาล.....30
4.1.3 กรรมวิธีทำให้น้ำสะอาดเหมาะแก่การบริโภค.....32
4.1.4 การฆ่าเชื้อโรคที่ปนอยู่ในน้ำ.....33
4.1.5 โรคที่เกิดจากน้ำเป็นพาหะ.....33
4.1.6 มาตรฐานของน้ำสะอาด.....35
4.2 ปริมาตรน้ำภายในร่างกายของคนไทย.....36
4.2.1 ความต้องการน้ำดื่มบริโภคของคนไทยต่อวัน.....36
4.2.2 ปริมาณน้ำ.....37
4.2.3 ปริมาณการใช้น้ำ.....38
4.2.4 องค์ประกอบที่เป็นผลกระทบกระเทือนต่อการใช้น้ำ.....39
4.3 พฤติกรรมของผู้บริโภคและความต้องการในการใช้น้ำ.....41
4.3.1 การหน้าที่.....42
4.3.2 การกระจายของน้ำในร่างกาย.....42
4.3.3 ดุลของน้ำในร่างกาย.....41
4.3.4 ปริมาณน้ำที่คาดว่าควรจะได้รับ.....45
4.3.5 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค.....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 จิตวิทยาเกี่ยวกับความรู้สึกด้านสุขลักษณะ.....48
4.3.7 อุปกรณ์ในการใช้งานร่วมของผู้บริโภค.....48
4.3.8 พฤติกรรมของผู้บริโภคก่อนใช้เครื่องกรองน้ำ.....49
4.3.9 พฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้เครื่องกรองน้ำ.....51
4.4 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....58
4.4.1 ประเภทของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย.....58
4.4.2 วัสดุที่ใช้เป็นตัวกลางในการกรอง.....64
4.4.3 การเปรียบเทียบเลือกระบบการกรอง.....74
4.4.4 ปริมาณน้ำที่ได้จากแผ่นกรอง.....79
4.4.5 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....80
4.5 การก่อสร้างวางท่อประปานครหลวง.....84
4.5.1 ลักษณะของการวางท่อประปา.....84
4.5.2 การติดตั้ง.....87
4.5.3 แรงดันน้ำ (ทฤษฎีการต้านทานการไหลในท่อ).....88
4.6 รายละเอียดโครงสร้างและอุปกรณ์ต่างๆ.....90
4.6.1 ท่อประปา.....90
4.6.2 ก๊อกน้ำ.....99
4.6.3 ข้อต่อชนิดต่างๆ.....104
4.6.4 ลิ้นควบคุมการไหลของน้ำ.....108
4.6.5 มาตรวัดน้ำ.....112
4.6.6 ซีลน้ำกันรั่ว.....114
4.6.7 ถังพักน้ำ.....122
4.7 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์.....125
4.7.1 รูปแบบและลักษณะของบ้านพักและอาคารในประเทศไทย.....125
4.7.2 การแบ่งเขตภายในบ้านพักอาศัย.....130
4.7.3 ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ.....134
4.7.4 วัสดุที่ใช้ในการปูพื้นผนังและอาคาร.....135
4.7.5 วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำแบบต่างๆ.....139
4.8 สัดส่วนมาตรฐานของคนไทยที่ใช้ในงานออกแบบ.....140
4.8.1 การออกแบบในการสื่อความหมาย.....144
4.8.2 ขนาดสัดส่วนในการจับ.....144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....145
4.9.1 โลหะแผ่น.....146
4.9.2 ไฟเบอร์กลาส.....149
4.9.3 พลาสติก.....150
4.9.4 สแตนเลส.....158
4.9.5 ยาง.....161
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
5.1 การวิเคราะห์วิศวกรรมคุณค่า.....166
5.2 การวิเคราะห์รูปแบบของระบบการกรองน้ำ.....169
5.3 การวิเคราะห์ชุดต่อท่อประปาเพื่อนำเข้าสู่เครื่อง.....170
5.4 การวิเคราะห์วัสดุในการทำโครงสร้างภายนอก.....171
5.5 การวิเคราะห์การเลือกชนิดของพลาสติกในการทำโครงสร้างภายนอก....173
5.6 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งการติดตั้งวาล์วเปิด-ปิดน้ำประปาเข้าสู่เครื่อง.174
5.7 การวิเคราะห์เลือกชนิดของวาล์วควบคุมการไหลของน้ำ.....176
5.8 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบไหลเวียนของน้ำภายในเครื่อง.....178
5.9 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำตัวล็อคโครงสร้างของผลิตภัณฑ์.....179
5.10 การวิเคราะห์ตำแหน่งของฝาปิดแผ่นกรองน้ำ.....181
5.11 การวิเคราะห์เลือกใช้วิธีการล็อคโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ภัณฑ์ส่วนแผ่นกรอง..183
5.12 การวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของฝาปิดแผ่นกรอง.....184
5.13 การวิเคราะห์การติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย.....186
5.14 การวิเคราะห์วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย.....188
5.15 การวิเคราะห์เลือกวิธีการล็อคแผ่นล็อคตัวผู้ติดกับผนัง.....190
5.16 การวิเคราะห์เลือกวัสดุในการทำแผ่นล็อคติดผนัง.....192
5.17 การวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของถังพักน้ำ.....194
5.18 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำถังพักน้ำ.....196
5.19 การวิเคราะห์การติดตั้งถังพักน้ำ.....197
5.20 การวิเคราะห์วัดสุในการทำฝาปรับแรงดันน้ำ.....198
5.21 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งฝาปรับแรงดันน้ำ.....199
5.22 การวิเคราะห์รูปแบบของฝาปรับแรงดันน้ำ.....201
5.23 การวิเคราะห์วัสดุในการทำช่องบอกระดับน้ำ.....203
5.24 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งการติดตั้งของก๊อกน้ำ.....204

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.25 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำก๊อกน้ำไหล.....205
5.26 การวิเคราะห์เลือกใช้ชนิดของวาล์วก๊อกน้ำไหล.....207
5.27 การวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของก๊อกน้ำไหล.....208
5.28 การวิเคราะห์หาความถี่ในการใช้งานของอุปกรณ์ร่วมกับเครื่องกรองน้ำ...210
5.29 การวิเคราะห์เลือกใช้สีกับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์.....211
5.30 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของเครื่องหมายการค้า.....212
5.31 สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ.....213
6. การพัฒนาการออกแบบ
6.1 การสังเคราะห์ข้อมูล.....215
6.2 การจัดระบบความต่อเนื่องของการทำงาน.....215
6.3 แนวทางการออกแบบ.....217
6.4 แนวความคิดเบื้องต้น.....224
6.5 การทำแบบจำลองและการเขียนแบบ.....228
7. สรุปการวิจัยและการออกแบบ
7.1 สรุปการวิจัยและการออกแบบ.....233
7.2 ข้อเสนอแนะ.....236
บรรณานุกรม
ภาคผนวก
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประกอบภาพ

ภาพที่ หน้า

1. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำที่พบในปัจจุบัน....2
2. ภาพแสดงชิ้นส่วนของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์....3
3. ภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อของท่อน้ำกับตัวเครื่องกรองน้ำ....4
4. ภาพแสดงจุดที่เกิดสนิมภายในเครื่องต้นแบบ....5
5. ภาพแสดงระบบการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ....6
6. ภาพแสดงลักษณะของน้ำซึ่งไหลลงจากที่สูงลงสู่ภาชนะรองรับ....7
7. ภาพแสดงรูปแบบก๊อกน้ำของเครื่องกรองน้ำในปัจจุบัน....8
8. ภาพแสดงลักษณะภายนอกของเครื่องกรองน้ำ....9
9. ภาพแสดงส่วนประกอบและสัญลักษณ์ของเครื่องกรอง....10
10. ภาพแสดงตำแหน่งของวาล์วน้ำและก๊อกน้ำ....11
11. ภาพแสดงการใช้งานของผู้บริโภคกับเครื่องกรองน้ำ....52
12. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำโดยใช้ระบบไส้กรอง....58
13. ภาพแสดงรูปแบบของไส้กรอง....59
14. ภาพแสดงเชื้อแบคทีเรียที่ปนอยู่ในน้ำ....60
15. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำในระบบสารกรอง....60
16. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำระบบสารกรองและไส้กรอง....61
17. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับชุมชนหรืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่....62
18. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับโรงแรม โรงพยาบาลและโรงเรียน....62
19. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับกิจการน้ำดื่ม....63
20. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับติดตั้งส่วนมิเตอร์น้ำ....63
21. ภาพแสดงไส้กรอง FILTERITE จากสหรัฐอเมริกา....67
22. ภาพแสดงไส้กรอง KANEBO จากญี่ปุ่น....68
23. ภาพแสดงไสกรอง STERASYL จากอังกฤษ....69
24. ภาพแสดงแผ่นกรองน้ำของ FILOPUR จากสวิซเซอร์แลนด์....70
25. ภาพแสดงตัดแสดงส่วนประกอบของแผ่นกรองน้ำ FILOPUR....71
26. ภาพแสดงการใช้แผ่นกรองในการกรองน้ำจากสถานที่ต่างๆ....71
27. ภาพแสดงระบบการทำงานของแผ่นกรองน้ำ....72
28. ภาพแสดงทำน้ำเย็นแบบต่อท่อประปา....80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำเย็นแบบชวดคว่ำ.....81
30. ภาพแสดงเครื่องทำน้ำเย็นในสำนักงาน.....82
31. ภาพแสดงเครื่องน้ำผลไม้.....83
32. ภาพแสดงจัดน้ำดื่มปลอดภัยในเขตกรุงเทพมหานคร.....84
33. ภาพแสดงการติดตั้งการเดินท่อประปา.....87
34. ภาพแสดงน้ำซึ่งผ่านการปิดและกรองด้วยใส้กรอง.....90
35. ภาพแสดงท่อประปาแบบต่อตรงและท่อม้วน.....92
36. ภาพแสดงการใช้งานของท่อน้ำ พี.วี.ซี.....95
37. ภาพแสดงอุปกรณ์ข้อต่อ พี.วี.ซี ฉีดด้วยเครื่อง.....96
38. ภาพแสดงรูปแบบของแบบควบคุมปล่อยน้ำด้วยมือ.....100
39. ภาพแสดงก๊อกผสมอ่างล้างหน้าพร้อมที่กรองน้ำ.....101
40. ภาพแสดงก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้าพร้อมที่กรองน้ำ.....101
41. ภาพแสดงก๊อกชิงค์ติดผนังคอ "C".....101
42. ภาพแสดงก๊อกชิงค์คอห่านติดบนเคาน์เตอร์.....102
43. ภาพแสดงระบบทำงานภายในของก๊อกน้ำเดี่ยวสำหรับอ่างล้างหน้า.....102
44. ภาพแสดงหัวก๊อกน้ำชนิดต่างๆ.....103
45. ภาพแสดงข้อต่อและข้อต่อ 3 ทางลด.....105
46. ภาพแสดงข้อต่อชนิดต่างๆ.....105
47. ภาพแสดงข้อต่อชนิดอื่นๆ.....107
48. ภาพแสดงข้อต่อกากะบาท.....107
49. ภาพแสดงลิ้นแบบเกทวาล์ว.....108
50. ภาพแสดงลิ้นแบบโกลบวาล์ว.....109
51. ภาพแสดงลิ้นแบบแองเกิลวาล์ว.....110
52. ภาพแสดงลิ้นแบบเช็ควาล์ว.....111
53. ภาพแสดงลิ้นแบบบัตเตอร์วาล์ว.....112
54. ภาพแสดงมาตรวัดน้ำแบบดิสก.....113
55. ภาพแสดงมาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์.....113
56. ภาพแสดงมาตรวัดน้ำแบบผสม.....114
57. ภาพแสดงการอัดชีนกันรั่วของเครื่องกรองน้ำ T.M.D. 117
58. ภาพแสดงการอัดชีนกันรั่วด้านบนเครื่องกรองน้ำระบบ U.V. 117
59. ภาพแสดงซีลชนิดต่างๆ 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

60. ภาพแสดงรูปทรงของถังพักน้ำมันที่พบในปัจจุบัน.....123
61. ภาพแสดงถังชนิดบรรจุน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในปัจจุบัน.....123
62. ภาพแสดงอาคารพาณิชย์ตึกแถว ที่อยู่อาศัยพร้อมที่ประกอบ กิจกรรม.....126
63. ภาพแสดงอาคารพักอาศัยแบบทาวน์เฮาส์.....126
64. ภาพแสดงบ้านพักอาศัยแบบหมู่บ้านพักจัดสรร.....127
65. ภาพแสดงที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว.....128
66. ภาพแสดงที่อยู่แบบอาศัยแบบหลายหน่วยในอาคารเดียวกัน.....129
67. ภาพแสดงทัศนียภาพการจัดห้องครัว.....134
68. ภาพแสดงการแบ่งส่วนการทำงานต่างๆ ของพื้นประกอบอาหาร.....135
69. ภาพแสดงกระเบื้องปูผนังต่างๆ.....135
70. ภาพแสดงตัวอย่างกระเบื้องดินเผาลักษณะต่างๆ.....138
71. ภาพแสดงระบบการทำงานในห้องครัว.....142
72. ภาพแสดงระยะสัดส่วนในเวลายืน.....143
73. ภาพแสดงการสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ 217
74. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 1 217
75. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 2 218
76. ภาพแสดง SKECTH DESIGN ครั้งที่ 1 218
77. ภาพแสดง SKECTH DESIGN ครั้งที่ 2 219
78. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 3 219
79. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 4 220
80. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 5 220
81. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 6 221
82. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 7 221
83. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 8 222
84. ภาพแสดงแบบร่างครั้งที่ 9 222
85. ภาพแสดง SKETCH DESIGN ครั้งที่ 3 223
86. ภาพแสดง ด้านของเครื่องกรองน้ำ (ELEVATION).....223
87. ภาพแสดงระบบภายในของเครื่องกรองน้ำ.....224
88. ภาพแสดงการคำนวรหาปริมาตรของถังพักน้ำ.....224
89. ภาพแสดงชิ้นส่วนหลักของเครื่องกรองน้ำ.....225
90. ภาพตัดแสดงระบบภายในของเครื่องกรองน้ำ.....225

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

91. ภาพแสดงระบบการทำงานภายในของเครื่องกรองน้ำ.....226
92. ภาพตัดแสดงระบบการทำงานของถังพักน้ำ.....226
93. ภาพแสดงส่วนประกอบและปริมาตรบรรจุของถังพักน้ำ.....227
94. ภาพแสดงระบบการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ.....227
95. ภาพแสดงทัศนีย์ภาพของเครื่องกรองน้ำ.....228
96. ภาพแสดงแบบจำลอง MOCKk UP MODEL 228
97. ภาพแสดงแบบจำลอง MOCKk UP MODEL 229
98. ภาพแสดงแบบจำลอง MOCKk UP MODEL 229
99. ภาพแสดงการแสดงสัดส่วนมาตรฐานของชาย-หญิง 230
100. ภาพแสดงการทำงานของผู้บริโภคกับเครื่องกรองน้ำ 230
101. ภาพแสดงการเปิด-ปิด เครื่องกรองน้ำ (ERGONOMICS DESIGN) 231
102. ภาพแสดงการทำงาน ขอซื้อ (ERGONOMICS DESIGN) 231
103. ภาพแสดง WORRING DEAWING 1 : 2 232
104 ภาพแสดง ASSEMBLY 1 : 2 232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการแผนภูมิประกอบ

แผนภูมิที่ หน้า

1. แสดงความต้องการของผู้บริโภคในการใช้น้ำ.....50
2. แสดงพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้เครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย.....51
3. แสดงระบบการทำงานของแผ่นกรองน้ำ.....53
4. แสดงพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้งานเครื่องกรองน้ำโดยใช้แผ่นกรอง.....54
5. แสดงพฤติกรรมในการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำแบบแผ่นกรอง.....55
6. แสดงพฤติกรรมในการทำความสะอาดเครื่องกรองแบบไส้กรอง.....56
7. แสดงพฤติกรรมผู้บริโภคในการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ.....57
8. แสดงระบบการวางท่อส่งน้ำประปาไปยังผู้บริโภค.....85
9. แสดงความสัมพันธ์ในระบบการกรองและถังพักน้ำ.....124
10. แสดงระบบการทำงานของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย.....216

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งสามารถเอื้ออำนวยให้มนุษย์ทั้งอุปโภคและบริโภค แต่ความต้องการน้ำของมนุษย์นั้น ต้องการในปริมาณที่เหมาะสม และในเวลาที่ต้องการจริงรวมทั้งคุณภาพต้องได้มาตรฐานตามวัตถุประสงค์ของการใช้ด้วยจึงจะก่อประโยชน์ต่อผู้ใช้ตามวัตถุประสงค์นั้นๆ และในปัจจุบันน้ำที่มีอยู่มีคุณภาพไม่ดีพอประเทศไทยเป็นประเทศที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำอยู่มากมาย และน้ำทั่วประเทศกำลังมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหาขึ้น มีรายงานจากหลายๆ สถาบัน เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมอนามัย ฯลฯ สรุปไว้อย่างเห็นได้ชัดว่าทรัพยากรน้ำบางแห่งของประเทศเริ่งเสียมากขึ้นแล้ว บางที่ก็ยังมีสภาพที่ดีอยู่ และประการที่สำคัญน้ำนั้นเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มนุษย์ต้องใช้บริโภคทุกวันและจะขาดเสียมิได้ โดยเฉพาะการใช้น้ำเพื่อการบริโภค และน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่ตามบ้านเรือนก็คือน้ำประปา แต่น้ำประปาก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความสะอาดอยู่มาก เนื่องจากในน้ำประปานั้นยังมีสารแขวนลอยอยู่จำนวนมาก การบริโภคน้ำประปาโดยตรงก็อาจจะส่งผลในทางลบต่อร่างกายได้ เครื่องกรองน้ำจึงได้เกิดขึ้นมาเพื่อทำการกรองน้ำให้บริสุทธิ์ตามมาตรฐานของน้ำที่สามารถใช้ดื่มได้โดยปลอดภัย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2527 เล่มที่ 1-254

ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำ สำหรับบ้านพักอาศัยให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการในปัจจุบันและพัฒนาการในรูปแบบของการกรองน้ำเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการ "การออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย" มีขึ้นมาเพื่อเป็นการรองรับการใช้งานของผู้บริโภคให้มีมาตรฐานในการใช้น้ำที่ดีขึ้น

(นายอานุภาพ ลอยฟ้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ "การออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย" สำเร็จลงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล เพื่อนำมาประกอบเป็นวิทยานิพนธ์ได้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร และอาจารย์ถนอม จันทร์หนึ่นไวย ที่กรุณาเสียสละเวลาส่วนตัวอย่างมากในการให้คำแนะนำและชี้ช่องทางในการดำเนินการวิจัยที่ถูกต้องมาโดยตลอดจนสำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

จึงขอขอบพระคุณมา ณ. โอกาสนี้ด้วย

นายอานุภาพ ลอยฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งสามารถเอื้ออำนวยให้มนุษย์ทั้งอุปโภคและบริโภค แต่ความต้องการน้ำของมนุษย์นั้น ต้องการในปริมาณที่เหมาะสม และในเวลาที่ต้องการจริงรวมทั้งคุณภาพต้องได้มาตรฐานตามวัตถุประสงค์ของการใช้ด้วยจึงจะก่อประโยชน์ต่อผู้ใช้ตามวัตถุประสงค์นั้นๆ และในปัจจุบันน้ำที่มีอยู่มีคุณภาพไม่ดีพอประเทศไทยเป็นประเทศที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำอยู่มากมาย และน้ำทั่วประเทศกำลังมีแนวโน้มที่จะเกิดปัญหาขึ้น มีรายงานจากหลายๆ สถาบัน เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมอนามัย ฯลฯ สรุปไว้อย่างเห็นได้ชัดว่าทรัพยากรน้ำบางแห่งของประเทศเริ่งเสียมากขึ้นแล้ว บางที่ก็ยังมีสภาพที่ดีอยู่ และประการที่สำคัญน้ำนั้นเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มนุษย์ต้องใช้บริโภคทุกวัน และจะขาดเสียมิได้ โดยเฉพาะการใช้น้ำเพื่อการบริโภค และน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่ตามบ้านเรื่องก็คือน้ำประปา แต่น้ำประปาก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของความสะอาดอยู่มาก เนื่องจากในน้ำประปานั้นยังมีสารแขวงลอยอยู่จำนวนมาก การบริโภคน้ำประปาโดยตรงก็อาจจะส่งผลในทางลบต่อร่างกายได้ เครื่องกรองน้ำจึงได้เกิดขึ้นมาเพื่อทำการกรองน้ำให้บริสุทธิ์ตามมาตรฐานของน้ำที่สามารถใช้ดื่มได้โดยปลอดภัย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2527 เล่มที่ 1-254

ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ ที่จะออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการในปัจจุบันและพัฒนาการในรูปแบบของการกรองน้ำเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการ "การออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย" มีขึ้นมาเพื่อเป็นการรองรับการใช้งานของผู้บริโภคให้มีมาตรฐานในการใช้น้ำที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความเป็นมาของปัญหาแนวทางการแก้ปัญหา

คุณสมบัติของน้ำคือเคลื่อนที่ไปได้ทุกสภาวะ ดังนั้นการที่จะควบคุมเครื่องกรองน้ำให้ได้ประสิทธิ์ภาพในการกรองน้ำอย่างสูงแล้ว ระบบการป้องกันการรั่วไหลของของน้ำจากตัวเครื่องก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก รวมทั้งระบบการทำงานของเครื่องที่สัมพันธ์กับการใช้งานของมนุษย์ การติดตั้งของตัวเครื่องและการบำรุงรักษา และทำความสะอาดในส่วนของใส้กรองในการออกแบบเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัยจึงต้องทำการพัฒนาในส่วนต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นให้มีประสิทธิ์ภาพสมบูรณ์ที่สุด

1.2.1 ปัญหาที่เกิดขึ้น

การขาดสุนทรีภาพในด้านรูปทรง เพราะเนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นได้ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง การออกแบบในทางศิลปะบวกกับประโยชน์ใช้สอยแล้วจึงควรคำนึงถึงความสวยงามด้วย

ภาพที่ 1 ภาพแสดงลักษณะของเครื่องกรองน้ำที่พบในปัจจุบัน

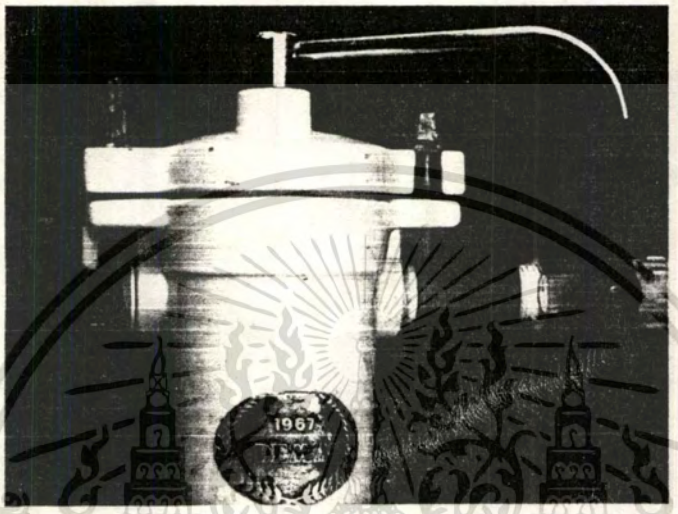
แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ทำการออกแบบให้มีความสวยงามโดยสิ่งที่สำคัญคือจะต้องคำนึงถึงประโยชน์สวยและหลักทางเศรษฐศาสตร์ควบคู่กันไป ในการออกแบบเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ควรจะมีรูปทรงที่เรียบง่าย ไม่มีสันและเหลี่ยมที่มากจนเกินไปจะทำให้สกปรกง่าย เพราะเป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความสะอาดอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

การใช้วัสดุประเภทอัลลอยด์และการทำสีของตัวเครื่องมีราคาแพง ซึ่งเมื่อทำการผลิตออกมาเป็นจำนวนมากๆ ในระบบอุตสาหกรรม จะเห็นความแตกต่างในด้านราคามากขึ้น



ภาพที่ 2 ภาพแสดงชิ้นส่วนของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์

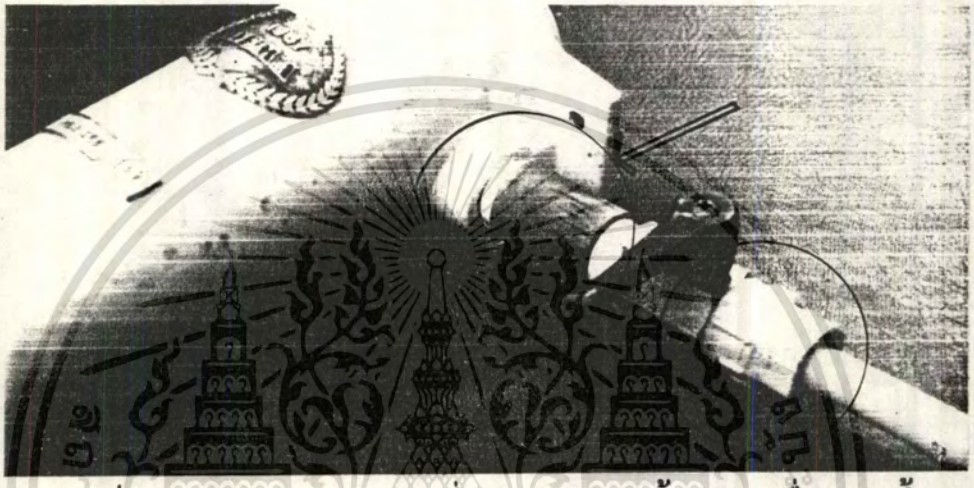
แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ในวัสดุอื่นทำโครงสร้างของเครื่อง เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตแต่ยังนำวัสดุโลหะมาใช้ในบางส่วนเพื่อความแข็งแรง และเหมาะสมคุณสมบัติในด้านการใช้งานจะใกล้เคียงกับวัสดุโลหะมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 ปัญหาที่เกิดขึ้น

ระบบการเชื่อมต่อในส่วนต่างๆ ของข้อต่อภายในเครื่องกรองน้ำ ระบบก๊อกน้ำยังใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสมเมื่อให้เป็นเวลานานอาจทำให้ส่วนเชื่อมต่อของท่อน้ำเกิดการรั่วไหลและเกิดสนิมขึ้นได้ และมีส่วนเชื่อมต่อมากเท่าใด ย่อมทำให้การรั่วไหลของน้ำนั้นมีมากขึ้น เพราะคุณสมบัติของน้ำคือ สามารถเคลื่อนที่ไปได้ทุกสภาวะ



ภาพที่ 3 ภาพแสดงลักษณะการเชื่อมต่อของของท่อน้ำกับตัวเครื่องกรองน้ำ

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ทำการเลือกใช้ระบบเชื่อมต่อในส่วนต่างๆของเครื่องให้เหมาะโดยรวมทั้งพิจารณาวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตตัวล็อคเครื่องและรูปแบบของตัวล็อคที่เหมาะสมคุณสมบัติของระบบการล็อคที่ใช้ต้องใกล้เคียงกับวัสดุโลหะมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.4 ปัญหาที่เกิดขึ้น

การออกแบบของเครื่องกรองน้ำต้นแบบจุดจะเกิดสนิมได้ง่าย เช่น ส่วนเชื่อมต่อทางเข้าน้ำด้านบนและน็อตยึดด้านล่าง รวมทั้งบริเวณก๊อกน้ำ ทำให้เกิดการผุกร่อนและเพิ่มสารปนเปื้อนในน้ำให้มากขึ้นโดยที่ผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นได้

ภาพที่ 4 ภาพแสดงจุดที่เกิดสนิมภายในเครื่องต้นแบบ

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

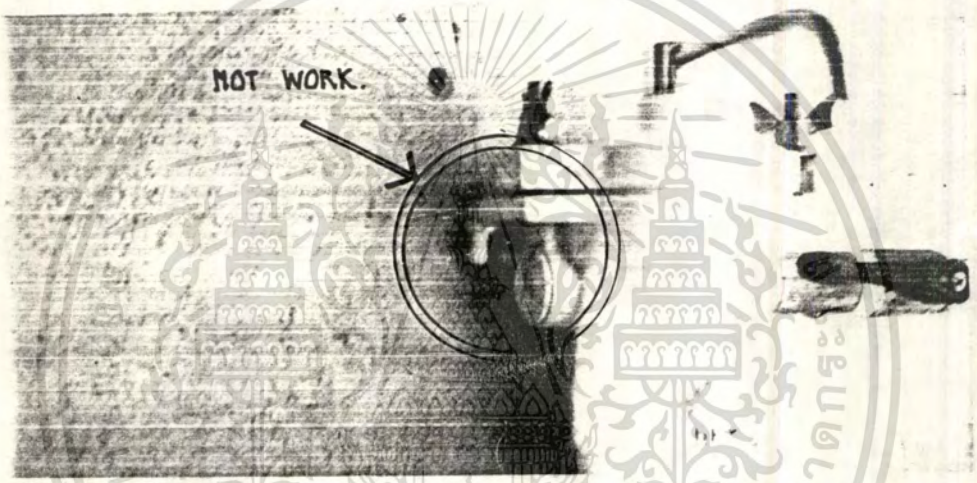
เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมโดยที่หลีกเลี่ยงการเกิดสนิมภายในเครื่อง ให้มากที่สุด การเกิดสนิมภายในเครื่องอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความไม่แน่ใจในประสิทธิภาพของเครื่องกรองน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.5 ปัญหาที่เกิดขึ้น

ระบบที่ใช้ในการยึดเครื่องกรองน้ำจะใช้วิธีสกรูน็อตติดกับผนังและนำตัวเครื่องไปแขวนติดไว้ ในกรณีอาจทำให้ผนังชำรุดได้ง่ายและยังสามารถมองเห็นส่วนที่ทำการเจาะซึ่งมองดูแล้วไม่เกิดความสวยงาม

ในการใช้ระบบการแขวนแบบเอียงอาจทำให้เครื่องเคลื่อนไหวไปมาได้เมื่อขณะใช้งาน



ภาพที่ 5 ภาพแสดงระบบการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ทำการออกแบบระบบการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำให้สามารถติดตั้งได้สะดวกและมั่นคงโดยนำวิธีการล๊อคของพลาสติกในระบบแมคคานิคมาใช้ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและทำการถอดประกอบเพื่อซ่อมบำรุง

อีกแนวทางหนึ่งคือเปลี่ยนวัสดุใหม่ โดยใช้เป็นโลหะอื่นที่มีราคาถูกลงโดยเน้นคุณสมบัติด้านการใช้งานที่ไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งจะอยู่ในแนวทางวิเคราะห์ด้านการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.6 ปัญหาที่เกิดขึ้น

ระดับของก๊อกน้ำนั้นอยู่สูงเกินไปเมื่อนำภาชนะมารองรับ เช่นแก้ว ขวดน้ำ ซึ่งจะมีรัศมีของปากแก้ว และขวดที่เล็กอาจน้ำเกิดการคลาดเคลื่อนในขณะที่จับถือ อีกประการหนึ่งเมื่อเปิดน้ำน้ำก็จะไหลจากที่สูงลงมาให้เกิดการแตกกระจายกระเด็นออกเป็นวงกว้าง และบางส่วนก็จะกระเด็นออกจากภาชนะรองรับ ทำให้เกิดการเปื้อนเลอะเทอะบริเวณนั้น ซึ่งเป็นการสูญเปล่า

ภาพที่ 6 ภาพแสดงลักษณะของน้ำซึ่งไหลลงจากที่สูงสู่ภาชนะรองรับ

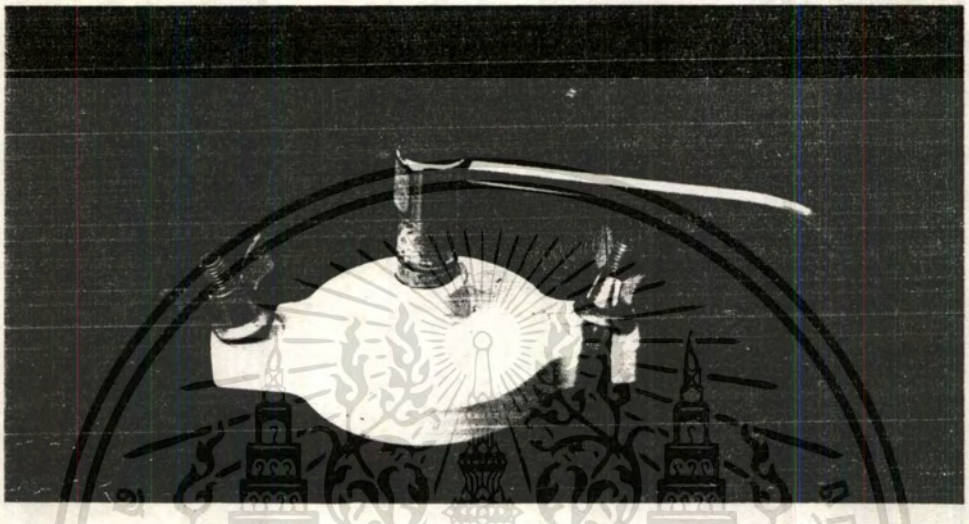
แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ทำการปรับระดับของก๊อกน้ำให้ลดลงมาให้สัมพันธ์กับการใช้งานแนวทางอื่น คือ อาจเป็นการออกแบบก๊อกที่สามารถใช้งานกับภาชนะทั่วไป โดยมีการปรับระดับตามภาชนะได้ง่ายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.7 ปัญหาที่เกิดขึ้น

รูปแบบของก๊อกน้ำยังไม่ทันสมัยและไม่กลมกลืนกับตัวเครื่อง ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันรูปแบบก๊อกน้ำถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างมาก ฉนั้นจึงควรมีการปรับปรุงแก้ไข



ภาพที่ 7 ภาพแสดงรูปแบบก๊อกน้ำของเครื่องกรองน้ำในปัจจุบัน

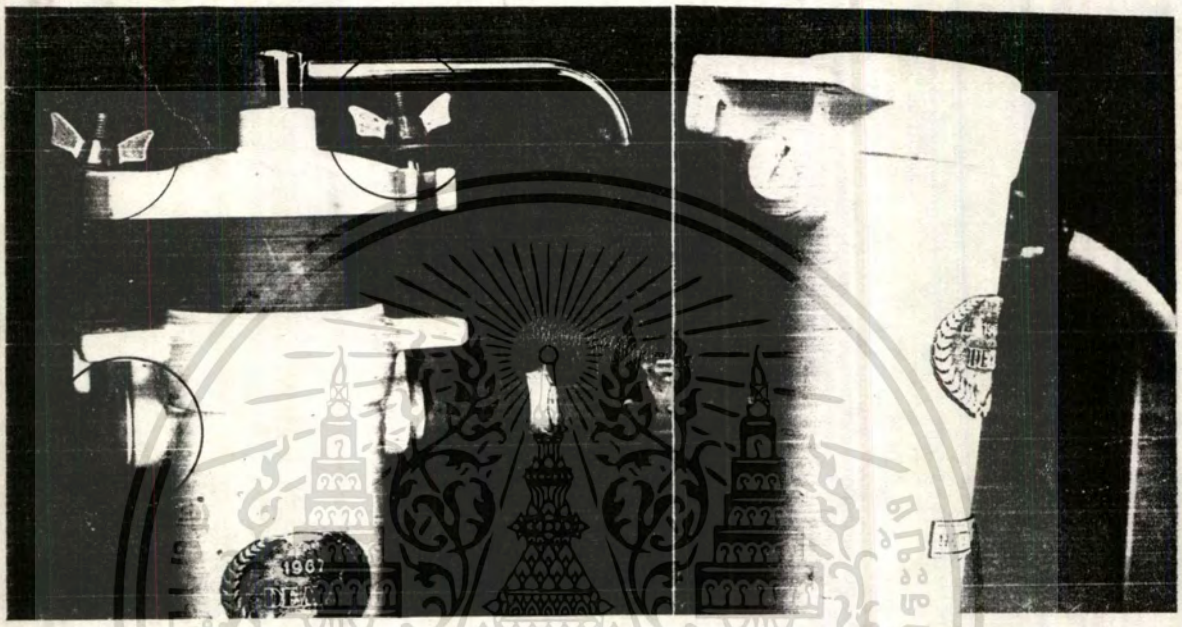
แนวทางในการแก้ไขปัญหา

- ทำการออกแบบให้ก๊อกน้ำมีความกลมกลืนกับรูปทรงและสอดคล้องกับประโยชน์ใช้สอย
- ก๊อกน้ำอาจปรับระดับให้สูงต่ำได้เพื่อสะดวกในการใช้งาน
- ก๊อกน้ำอาจปรับให้หมุนเคลื่อนไปในด้านข้างได้และสามารถพับเก็บไว้ใต้เครื่องได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.8 ปัญหาที่เกิดขึ้น

ลักษณะของตัวเครื่องมีส่วนที่เป็นสัน และเหลี่ยมมากรูปทรงจึงอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ได้ในกรณีที่ทำความสะอาดใส้กรอง



ภาพที่ 8 ภาพแสดงลักษณะภายนอกของเครื่องกรองน้ำ

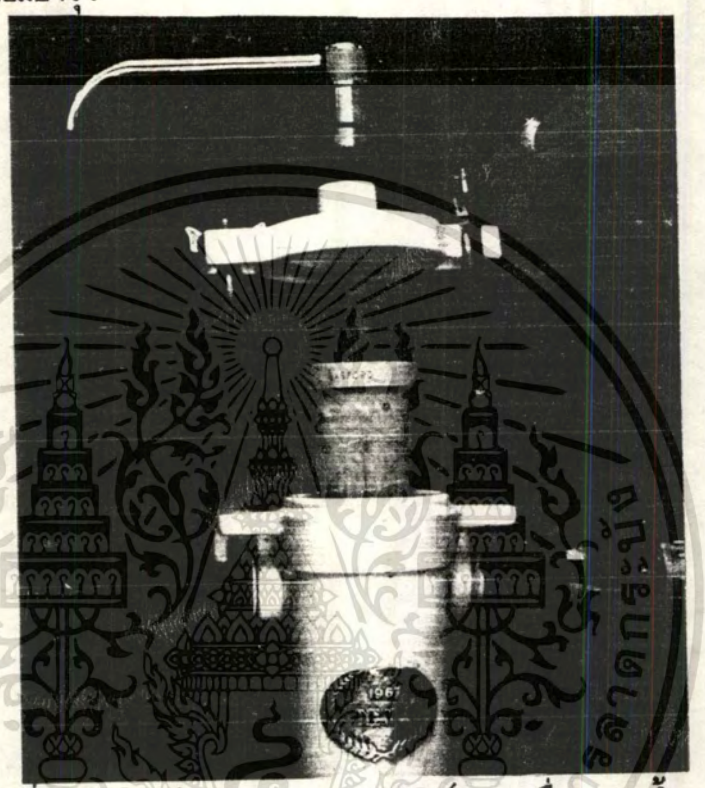
แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ทำการออกแบบตัวเครื่องให้มีรูปทรงที่เรียบง่ายและสวยงามให้ประโยชน์ใช้สอยอย่างเต็มที่ และง่ายต่อการทำความสะอาดเพราะเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความสะอาดมากที่สุดในแง่ของจิตวิทยาผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.9 <u>ปัญหาที่เกิดขึ้น</u>

ขาดสัญลักษณ์ในการเปิดและปิด และการทำความสะอาดไส้กรอง ซึ่งผู้ใช้อาจจะไม่ทราบว่ามีการทำความสะอาดอย่างไร โดยเฉพาะสุภาพสตรีที่เป็นแม่บ้าน เป็นผู้ที่ไม่ค่อยมีประสบการณ์ในการซ่อมบำรุง



ภาพที่ 9 แสดงส่วนประกอบและสัญลักษณ์ของเครื่องกรองน้ำ

<u>แนวทางในการแก้ไขปัญหา</u>

ออกแบบให้มีสัญลักษณ์ในการเปิด-ปิด ของเครื่องเพื่อการทำความสะอาดไส้กรอง โดยให้รูปแบบและสีสรรที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.10 ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากพฤติกรรมของผู้ใช้ในการใช้งานของเครื่องกรองน้ำ ผู้ใช้จะไม่ทราบว่าเหตุที่มีตัวก๊อกน้ำแยกกันกับวาวล์เปิดน้ำ เพื่อใช้งานนั้น ใช้อย่างไรและต้องทำสิ่งไหนก่อน

อีกประการหนึ่งตัววาวล์น้ำจะอยู่ด้านข้างทำให้ยากแก่การมองเห็นและทำการเปิด - ปิด

แนวทางในการแก้ไขปัญหา

ออกแบบให้วาวล์น้ำอยู่ในส่วนที่มองเห็นได้ชัดและสัมพันธ์กับตัวก๊อกน้ำ เพื่อความสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบปรับปรุง "เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย"
2) เพื่อเพิ่มคุณภาพในการทำงานของเครื่องโดยการกรองน้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น สี รสชาด เชื้อโรคและเชื้อแบคทีเรียเป็นต้น
3) เพื่อออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพของน้ำประปาที่มีระบบการผลิตภายในประเทศไทย
4) เพื่อเลือกสรรวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตและการใช้งานสำหรับเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย
5) เพื่อพัฒนารูปแบบและการใช้งานของเครื่องให้เหมาะสมกับผู้บริโภคในปัจจุบัน
6) เพื่อปรับปรุงต้นทุนในการผลิตระบบอุตสาหกรรม

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

- เพื่อการศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ตามท้องตลาด
- เพื่อศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของน้ำ
- เพื่อศึกษามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค
- เพื่อศึกษาระบบท่อประปาภายในอาคารบ้านพักอาศัย
- เพื่อศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับเครื่องกรองน้ำ
- เพื่อศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์
- เพื่อศึกษาขนาดสัดส่วนของผู้ใช้เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์
- เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

1.4.2 ขอบเขตของการออกแบบ

- ออกแบบเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัยเท่านั้น
- ออกแบบเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการกรองน้ำได้ 150 - 200 ลิตร ต่อชั่วโมง
- ออกแบบให้เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ออกแบบให้ใช้การกรองด้วยระบบของแผ่นกรองเท่านั้น
- ออกแบบให้ใช้ได้สำหรับผู้บริโภคทั่วไป

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1) ค้นคว้าหาข้อมูลพื้นฐานจากการสังเกตพฤติกรรมจริงเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย
2) สรุปข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ในระบบต่างๆ
3) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ในประเทศไทย
4) นำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาทำการออกแบบ
5) ทำการออกแบบเขียนแบบและทำหุ่นจำลอง

1.6 ผลที่ได้รับจากการวิจัย

1) ทราบถึงขบวนการใช้งานของเครื่องกรองน้ำตั้งแต่ระบบการเดินท่อประปา จนถึงการกรองของเครื่องกรองน้ำ
2) สามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานและระบบการกรองน้ำของเครื่องกรองน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน
3) สามารถหาผลสรุปของประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบได้
4) ได้เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัยที่มีประสิทธิภาพในการกรองน้ำ 150 - 200 ลิตร ต่อชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 ประวัติเครื่องกรองน้ำ

น้ำนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการช่วยย่อยอาหาร ช่วยหล่อเลี้ยงบำรุงผิวหนัง หรือช่วยหล่อลื่นในส่วนข้อต่อของร่างกายเหล่านี้เป็นต้น ดังนั้นหากร่างกายของคนเราได้รับการบริโภคน้ำที่ไม่สะอาด แน่นอนเลยว่าร่างกายต้องได้รับเชื้อโรคส่งสกปรกต่างๆ ที่เจือปนอยู่กับน้ำ จึงทำให้สุขภาพไม่แข็งแรงมีโรคภัยไข้เจ็บตามมา

ตามเป็นจริงแล้วเรื่องร่างกายเป็นสิ่งที่ทุกคนควรดูแลเอาใจใส่ให้มีสุขภาพพลานามัยที่แข็งแรงสมบูรณ์อยู่เสมอ หากร่างกายทรุดโทรมแล้วสามารถที่จะเป็นโรคได้นานัปการและทุกคนคงไม่มีกำลังใจที่จะต่อสู้ฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆ ถึงแม้มีกำลังใจที่จะสู้แต่ร่างกาย หรือสังขารคงรับไม่ไหวในการที่จะต่อต้านโรคภัยไข้เจ็บ

ดังนั้นในการบริโภคน้ำดื่มจึงเป็นสิ่งที่ผู้บริโภค ความสำคัญกับเรื่องนี้พอสมควร และในการที่จะทำให้น้ำดื่มสะอาดบริสุทธิ์นั้นก็มีด้วยกันอยู่หลายวิธี ซึ่งวิธีที่ให้ความสะดวกและรวดเร็วก็คือ การกรองน้ำดื่มด้วยเครื่องกรองน้ำ อาจจะมีผู้บริโภคมองข้ามความสำคัญของเครื่องกรองน้ำไปก็ได้ เพราะคิดว่าไม่จำเป็นที่จะต้องเสียเงินไปซื้อให้เปลืองเพียงบริโภคน้ำตามธรรมดา หรือน้ำฝนก็เพียงพอแล้ว แต่ในความจริงนั้นการต้มน้ำเป็นการเพียงการฆ่าเชื้อโรคที่ปนมากับน้ำเท่านั้น แต่ไม่ได้กำจัดสีกลิ่นคลอรีน หรือตะกอนต่างๆ ที่เจือปนมากับน้ำเหมือนกับเครื่องกรองน้ำ ด้วยเหตุที่กล่าวมานี้เครื่องกรองน้ำจึงสามารถให้ประโยชน์กับผู้บริโภคได้มากกว่า

ในตลาดสินค้าประเภทอุปกรณ์เครื่องใช้ส่วนใหญ่เมื่อคนเคว้าไปถึงต้นกำเนิดหรือแหล่งผลิตจริงๆ แล้ว โดยมากมักจะมีแหล่งกำเนิดคิดค้นทางแถบยุโรป เครื่องกรองน้ำเองก็เช่นกัน ประเทศที่ประดิษฐเครื่องกรองน้ำขึ้นเป็นครั้งแรกคือ "ประเทศเยอรมนี" การที่มีผู้คิดค้นเครื่องกรองน้ำขึ้นไว้ใช้เข้าใจว่าคงจะมาจากปัญหาที่มนุษย์เกรงว่า น้ำที่ใช้สำหรับบริโภคมีความสะอาดไม่เพียงพอ ในน้ำใสๆ ที่เราเห็นกันอยู่นี้มีสารและสิ่งเจือปนจำพวกสารแขวงลอยและจุลินทรีย์อยู่ในน้ำมาก ซึ่งบางชนิดไม่สามารถมองได้ด้วยตาเปล่าและในสารเจือปนเหล่านี้บางชนิดก็มีพิษต่อร่างกาย

ประมาณเกือบ 100 ปีที่ผ่านมาสมัยที่มนุษย์ยังไม่มีวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่ดีพอมนุษย์บริโภคน้ำโดยอาศัยจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำในแม่น้ำลำคลอง ห้วย หนอง คลองบึง หรือไม่ก็อาศัยน้ำจากน้ำฝนที่ตกลงมา โดยเฉพาะน้ำฝนนั้น ถือว่าเป็นน้ำที่บริสุทธิ์ไม่มีสิ่งเจือปนในน้ำ เพราะผ่านการกลั่นกรองมาจากชั้นบรรยากาศของโลกก่อนที่จะตกลงมาสู่พื้นดิน ต่อมาจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปพ.
ว 625 ก
2531

มีวิวัฒนาการโดยน้ำน้ำมาต้มผ่านความร้อนหรือใช้ด่างทับทิมละลายในน้ำก่อน เพื่อฆ่าเชื้อโรคและจุลินทรีย์รวมทั้งแบคทีเรียที่เจือปนในน้ำซึ่งจริงๆ แล้ว การต้มน้ำโดยผ่านความร้อนหรือใช้ด่างทับทิม ไม่อาจจะทำลายเชื้อโรคให้หมดไปได้ทีเดียว ยังมีตะกอนตกค้างอยู่ในน้ำมาก ซึ่งตะกอนเหล่านี้ เมื่อสะสมอยู่ในร่างกายมากเกินไป อาจจะมีส่วนทำให้เกิดเป็นโรคต่างๆ ได้ เช่น นิ่ว เป็นต้น

ผู้บริโภคหลายคนอาจจะยังไม่เข้าใจและมีคำถามว่า "ทำไมจึงต้องมีเครื่องกรองน้ำและจำเป็นมากหรือที่จะต้องใช้ในครัวเรือน" เครื่องกรองน้ำ (WATER FITTER) เป็นเครื่องมือที่เกิดมาจากการคิดค้นและประดิษฐ์ขึ้น โดยนายแพทย์วิลแฮม เบิร์กฟิลด์ (WILHELM BERKEFELD) ชาวเยอรมัน อาจเป็นความบังเอิญก็ได้ที่ ในปี ค.ศ. 1890 นายแพทย์ผู้นี้ได้เห็นกลุ่มฝ้าที่จับอยู่บนผิวน้ำที่ซึมเข้าไปในทรายที่ขาวสะอาด และเกิดจับเป็นตะกอนบนผืนทรายเขาจึงนำสิ่งที่พบเห็นมานั่งคิดค้น แล้วสรุปได้ว่า น้ำที่เราใช้บริโภค ดื่ม กินอยู่ทุกวันนี้ไม่มีความสะอาดที่เพียงพอ มีสารและตะกอนต่างๆ ตกค้างอยู่มาก

จากเหตุการณ์ดังกล่าว จึงก่อให้เกิดเครื่องกรองน้ำตัวแรกขึ้น คือ "เครื่องกรองน้ำเซรามิก" (CERAMIC) ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากเชื้อโรคเครื่องแรกของโลก ต่อมาในปี ค.ศ. 1892 ได้เกิดการระบาดของอหิวาตกโรคขึ้นในฮัมเบิร์ก (HUMBURG) เครื่องกรองน้ำเซรามิกตัวแรกนี้ จึงได้รับการทดสอบถึงประสิทธิภาพการใช้งานเพื่อแก้วิกฤตการณ์นี้ จึงนับเป็นผลงานครั้งยิ่งใหญ่ครั้งหนึ่งของเครื่องกรองน้ำเซรามิกเครื่องแรกนี้

จากนั้นเป็นต้นมา บริษัทที่ผลิตเครื่องกรองน้ำเซรามิก ก็ได้พัฒนากลไกและระบบของเครื่องมาโดยตลอด จนกลายเป็นเครื่องกรองน้ำยี่ห้อ "เบิร์กฟิลด์" (BERKEFELD) ที่สามารถใช้กับสภาพของน้ำชนิดต่างๆ ได้ทุกชนิดและทำให้น้ำบริสุทธิ์ สำหรับดื่มได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องผ่านการกรรมวิธีการฆ่าเชื้อโรค โดยใช้ความร้อนเหมือนที่เคยทำมาจนเป็นที่นิยมของหลายประเทศทั่วโลกเป็นเวลานานกว่าหลายศตวรรษ

ต้นกำเนิดของเครื่องกรองน้ำ "BERKEFELD) ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้ มีแหล่งกำเนิดที่ประเทศเยอรมนีแต่หลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 สงบลงเยอรมนีเป็นฝ่ายพ่ายแพ้สงครามและถูกปรับให้เสียค่าปฏิกรรมสงครามแก่หลายประเทศที่เป็นฝ่ายชนะสงครามเครื่องกรองน้ำเบิร์กฟิลด์เป็นสิ่งหนึ่งในการเสียค่าปฏิกรรมสงครามแก่ประเทศอังกฤษภายหลังเครื่องกรองน้ำชนิดดังกล่าวจึงได้ชื่อว่า "BRLTLSH BERKEFELD"

สำหรับเครื่องกรองน้ำอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นของเยอรมนี อังกฤษ อิตาลี อเมริกา หรือญี่ปุ่นก็ได้รับการพัฒนาและวิวัฒนาการมาจากต้นแบบของเครื่องกรองน้ำเบิร์กฟิลด์ แทบทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

846 01013

2.2 **เครื่องกรองน้ำในประเทศไทย** (คัมภีร์ ชัชอานนท์ : พ.ศ. 2535, หน้า 5 - 9.)

เมื่อประมาณ 40 ปีที่แล้ว มีการนำเข้าเครื่องกรองน้ำจากประเทศอังกฤษยี่ห้อ "BRITISH BERKEFEKD" เข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย แต่ไม่ค่อยจะแพร่หลายมากนัก ยังจำกัดวงอยู่ในหมู่ผู้บริโภคระดับชนชั้นสูงของสังคมเท่านั้น ทางบริษัทเบิร์กฟิลด์ จำกัด ได้ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของเครื่องกรองน้ำ และปัญหาสุขอนามัยของประชาชนชาวไทย ในปัญหาน้ำดื่มซึ่งยังไม่สะอาดเพียงพอ แม้ว่าจะผ่านกรรมวิธีต้นให้เดือดแล้วก็ตาม จึงได้เสนอเป็นตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียวในประเทศไทย บริษัท เบิร์กฟิลด์ จำกัด ได้ใช้เวลากว่า 12 ปี ในการทำสินค้าตัวนี้จนเป็นที่รู้จักและแพร่หลายในเมืองไทย ถือเป็นแบบฉบับของการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำในปัจจุบัน

หลังจากที่เครื่องกรองน้ำภายใต้ชื่อ "BRITISH BERKEFELD" เข้ามาได้ไม่นาน เครื่องกรองน้ำยี่ห้ออื่นๆ ก็ลองเสี่ยงเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยบ้าง อย่างเช่นคีสโตน จากอเมริกา หรือ เครื่องกรองน้ำจากประเทศเยอรมนี อิตาลี โดยเฉพาะญี่ปุ่น ได้เริ่มเข้ามาตีตลาดเครื่องกรองน้ำในเมืองไทย เมื่อประมาณ 10 กว่าปีก่อน

ลักษณะเด่นเฉพาะตัวของเครื่องกรองน้ำจากญี่ปุ่น คือ มีรูปทรงที่สวยงาม มีประสิทธิภาพการใช้งานสูง ราคาถูกและที่สำคัญ วิธีใช้ไม่ยากจึงเป็นเหตุให้เครื่องกรองน้ำจากญี่ปุ่น ครองตลาดเครื่องกรองน้ำเมืองไทยได้อย่างรวดเร็ว

ในปัจจุบันนี้เราปลอดภัยได้ในเรื่องการบริโภคน้ำดื่มที่สะอาดโดยเราสามารถใช้เครื่องกรองน้ำมาช่วยกรองสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนมากับน้ำสำหรับตลาดเครื่องกรองน้ำในตอนนี้สามารถแบ่งได้ 4 แบบใหญ่

1. CARBON แบบนี้จะมีความสามารถในการกรองในขอบเขตจำกัด โดยกรองได้เฉพาะสิ่งสกปรกบางอย่างและกรองกลิ่นได้เท่านั้น แบบนี้จะไม่สามารถที่จะกรองสารเคมี แบคทีเรีย ยาฆ่าแมลงๆ ไส้กรองแบบนี้ผู้ใช้จะต้องคอยดูแลและคอยเปลี่ยนเมื่อถึงกำหนดเวลาไม่เช่นนั้นไส้กรองตัวนี้จะเป็นตัวแพร่เชื้อลงในน้ำเสียเอง ไส้กรองระบบนี้จะไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงานทำให้ประหยัดไฟฟ้า

2. ULTRAVIOLEN ระบบนี้ออกแบบเพื่อกำจัดแบคทีเรียในน้ำโดยเฉพาะไส้กรองระบบนี้จะต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. DISTILLATION ส่วนมากจะเป็นแบบ COVNTER TOP แบบนี้สามารถกำจัดกลิ่น เชื้อโรค สารเคมี และสิ่งสกปรกได้ดี ข้อเสียคือจะเกิดเสียงดังและความร้อน และผู้ใช้ต้องหมั่นทำความสะอาด ไส้กรองระบบนี้ ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน

4. REVERSE OSMOSIS แบบนี้สามารถกำจัดกลิ่น สี สารเคมี สิ่งสกปรกต่างๆ ที่ละลายปนมากับน้ำได้ถึง 98% ระบบนี้ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน เครื่องกรองน้ำระบบนี้ถือว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการกรองสูงสุดในปัจจุบันและปรากฏว่ารัฐบาลสหรัฐเมริกาได้ใช้งบประมาณกว่า 200 ล้านเหรียญเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบ REVERSE OSMOSIS ให้มีประสมรรถภาพในการกรองน้ำดื่มอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.3 ความสำคัญของเครื่องกรองน้ำ

น้ำถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนเราอย่างมาก รองจากอากาศที่เราจำเป็นต้องใช้หายใจทุกวินาที จะสังเกตได้ว่าในร่างกายของคนเราจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบถึง 3 ใน 4 ส่วน อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายจำเป็นต้องมีส่วนประกอบน้ำไว้ช่วยหล่อเลี้ยงและลำเลียงอาหาร อาทิเช่น ช่วยในการย่อยอาหาร ช่วยหล่อลื่นในส่วนของข้อต่อกระดูก ตัวใจ สมอง และกล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีน้ำอยู่ในอวัยวะเหล่านี้ถึง 75% ในปอดและตัวจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 86% ไตและเลือดมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 83% ฉะนั้นในแต่ละวันร่างกายจึงจำเป็นต้องดื่มน้ำไม่ต่ำกว่าวันละ 18,000 แกลลอนหรือประมาณ 6-8 แก้วต่อวัน

เมื่อน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของคนเราแล้ว ทำไมเราถึงไม่ค่อยให้ความสำคัญในเรื่องของน้ำ เพื่อใช้บริโภคกันเลยประชาชนยังจำนวนมากที่ยังบริโภคน้ำที่ไม่บริสุทธิ์จริงและยังขาดความรู้ในเรื่องดังกล่าวอย่างมาก จากการแถลงข่าวขององค์การอนามัยโลก "THE NATIONAL CENCER INSTITUTE" และ "THE WORLD HEALTH ORGANIZATION" แถลงว่า น้ำที่ใช้อยู่ตามบ้านนั้น 68% ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน และคนที่ดื่มน้ำประปาก็มีโอกาสที่จะเป็นโรคมะเร็งได้มากกว่าคนที่ดื่มน้ำบาดาลถึง 44% และในน้ำจะปรากฏว่ามีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่กว่า 70,000 ชนิดแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. แบคทีเรีย ไวรัส ต่างๆ ซึ่งน้ำประปาจะไม่ค่อยมีปรากฏเพราะได้มีการใส่คลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้แต่จะมีปรากฏในน้ำบาดาลเสียมาก

2. แร่ธาตุต่างๆ ตามผิวโลกที่น้ำได้ทำการละลายมากับน้ำและสารตะกั่วที่เกิดจากท่อส่งน้ำที่เชื่อมด้วยตะกั่ว สารเหล่านี้มีโทษอย่างมากต่อเด็ก เพราะจะไปทำลายศูนย์กลายประสาทส่วนการสั่งงาน ไต และระบบสืบพันธ์ เป็นต้น

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สารเคมี ยาฆ่าแมลง สารพิษต่างๆ สารเหล่านี้จะมีผลต่ออวัยวะ ต่อผิวหนัง ตับไต และยังเป็นสาเหตุหนึ่งแห่งการเกิดโรคมะเร็ง

4. สิ่งที่สัมผัสได้ กลิ่น สี รส สิ่งเจือปนอื่นๆ เช่น ดิน หิน โคลน ทราย เป็นต้น

น้ำที่เหมาะแก่การอุปโภคและบริโภค ควรจะต้องเป็นน้ำที่ใสสะอาดปราศจาก กลิ่น สี เชื้อโรคและสารละลายมีพิษเจือปน ดังนั้นในทางกลับกัน น้ำที่มีความสกปรก (IMPURITIES) จะมีลักษณะอีกอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างดังต่อไปนี้

1. มีความขุ่นมัว สืบเนื่องมาจากสิ่งหรือตะกอนแขวนลอย (SUSPENDED SOLIDS) ซึ่งมีทั้งตะกอนของสารต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นทั้งสารอินทรีย์ (ORGANIC SUBSTANCE) หรือสารอนินทรีย์ (INORGANIC SUBSTANCE) ดังตัวอย่าง เช่น เศษฝุ่นดิน สนิมโลหะต่างๆ และสารละลายน้ำที่ทำให้เกิดขึ้น

2. สารละลายต่างๆ (DISSOLVED SOLIDS) สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ทำให้มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า จะทราบได้ก็ต้องมีการนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ทางเคมี ดังนั้นจึงเป็นอันตรายมากต่อผู้บริโภคโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ สารละลายต่าง บางชนิดส่วนใหญ่จะเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น สังกะสี ตะกั่ว ทองแดง เหล็ก ไซยาไนด์ ซึ่งล้วนเป็นพิษร้ายแรงต่อร่างกาย แต่ยังมีสารละลายบางอย่างที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น สารละลายที่มีแคลเซียม (Ca + +) เหล็ก (Fe + +) แมงกานีส (Mn + +) คลอไรด์ (Cl + +) ซิลิเกต (Sio 3) ไนเตรท (No 3) สิ่งเหล่านี้จะทำให้น้ำมีความกระด้าง (ถ้าบริโภคเข้าไปมากๆ อาจจะให้เกิดโรคนิ่วได้) มีกลิ่นและเกิดความบกพร่องในการทำงานของอวัยวะบางส่วนในร่างกายได้

3. กลิ่น เกิดจากการที่มีสารละลายบางอย่างเช่น แก๊สไข่เน่าละลายอยู่ในน้ำ สิ่งเหล่านี้แม้จะมีปริมาณเพียงเล็กน้อยเจือปนอยู่ในน้ำก็จะทำให้มีกลิ่น น่ารังเกียจได้

2.4 <u>การใช้เครื่องกรองน้ำกับน้ำประปา</u>

ปกติน้ำประปา ที่ผ่านขบวนการผลิตจากโรงงานกรองน้ำมาแล้ว จะมีความสะอาดเพียงพอที่จะอุปโภคและบริโภคได้แต่ในสภาพความเป็นจริงแล้ว น้ำประปาในบางท้องที่ยังมีความไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นผู้ที่มีฐานะดีหน่อย ก็จะซื้อปั๊มน้ำมาติด เพื่อเพิ่มความแรงดูดน้ำประปาจากท่อ ถ้าผู้ติดปั๊มน้ำใช้ทุกคนติดปั๊มอย่างถูกวิธี คือ มีถังพักน้ำเปิดก่อนที่จะนำน้ำผ่านเครื่องปั๊ม ความสกปรกก็จะไม่เกิดขึ้นกับท่อประปา (CONTAMINATION) แต่สภาพความเป็นจริงแล้ว มีผู้ใช้นำเป็นจำนวนมาก ติดปั๊มดูดน้ำโดยตรงจากท่อประปาเลย ดังนั้น ถ้าน้ำประปาภายในท่อมีความดันต่ำอยู่แล้วก็จะเกิดความดันลอยขึ้นภายในท่อตามรอยรั่ว หรือรอยต่อ ซึ่งจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสกปรกนี้ จะมีตะกอนแขวนลอยและเชื้อโรคเป็นส่วนใหญ่จึงไม่มีความปลอดภัยที่จะบริโภคน้ำประปาอีกต่อไป

1. ท่อน้ำประปาติดตั้งมานานทำให้เกิดการเป็นสนิมภายในท่อขึ้นได้ ดังนั้นสนิมเหล่านี้ก็จะมีโอกาสปะปนออกมากับน้ำประปาได้และถ้าผู้ใช้น้ำไม่กำจัดหรือรักษา(WATER TREATMENT) อีกครั้งหนึ่งก่อน ก็อาจจะเป็นอันตรายได้

2. บางครั้งการประปาเติมคลอรีนลงไปในน้ำประปามากเกินไป จึงทำให้น้ำประปามีกลิ่นคลอรีน น่ารังเกียจ

นอกจากสาเหตุที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเห็นได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรจะติดเครื่องกรองน้ำ กับน้ำประปาของท่าน

3. เครื่องกรองน้ำกับน้ำบาดาล

ในปัจจุบันหมู่บ้านจัดสรรทั่วไปกว่า 80% ใช้น้ำโดยการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ น้ำบาดาลนี้เมื่อถูกดูดสูบใช้ขึ้นมาแล้ว ก็ถูกดูดนำไปจ่ายให้ผู้ใช้น้ำเลย โดยมิได้มีการกำจัดสิ่งสกปรกออกจากน้ำเสียก่อน

ตามปกตินำบาดาลจะมีความใสอยู่แล้ว ซึ่งดูด้วยตาก็อาจจะรู้สึกว่ามันมีความสะอาดดี เพราะน้ำนั้นผ่านขบวนการกรองโดยธรรมชาติจากชั้นดินและทรายที่อยู่ใต้ดิน แต่ความ "สกปรก" ส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถกรองออกได้ โดยชั้นดินทราย ก็คือ ความสกปรกที่เกิดจากสารละลาย เช่น Cz+ +, Fe+ +, g+ +, Cl เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นตัวการที่ทำให้น้ำบาดาลนั้น เกิดสภาวะเป็นกระด้าง มีกลิ่นหรือมีความกร่อย ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าแหล่งน้ำบาดาลนั้นละลายสารอะไรออกมาด้วยนั้นก็คือ ขึ้นอยู่กับสภาพของชั้นดินต่างๆ ที่น้ำบาดาลนั้นไหลผ่าน

2.5 ประโยชน์ของเครื่องกรองน้ำ

คุณประโยชน์และหน้าที่หลักของเครื่องกรองน้ำโดยทั่วไป คือ การทำน้ำให้บริสุทธิ์ปราศจากเชื้อโรคและสารพิษ

ส่วนคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ อย่างเช่นกรองสนิม ความขุ่น กลิ่นและสี คลอรีน หรือสารแขวนลอยต่างๆ เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้เลยสำหรับเครื่องกรองน้ำ ที่ผู้บริโภคจะเลือกซื้อไปใช้

สำหรับน้ำกรองที่ได้จากการกรองถูกนำไปใช้ในลักษณะ

1. เป็นน้ำดื่มที่บริสุทธิ์ปราศจากเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ผสมเครื่องดื่มชนิดต่างๆ เช่น น้ำส้ม น้ำอัดลม โดยไม่ทำให้รสชาดเดิมเปลี่ยนไป
3. ใช้ชงเครื่องดื่มประเภท ชา กาแฟ จะช่วยให้รสชาดของ ชา กาแฟ ยอดเยี่ยมขึ้น
4. ใช้ผสมวิสกี้และบรั่นดีจะให้รสชาดที่คงสภาพความนุ่มของวิสกี้และบรั่นดีไว้ดังเดิม
5. ใช้ในสระว่ายน้ำ จะป้องกันเชื้อแบคทีเรียและโรคติดต่อ
6. ใช้ในวงการทหาร เช่น เป็นน้ำดื่มที่สะอาดในสนามรบของทหาร
7. ใช้ในวงการสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาลและสถานีอนามัย
8. ใช้ภายในครอบครัว สำหรับเป็นน้ำดื่มประกอบอาหาร ล้างหน้า สระผม ฯลฯ ใบหน้าและผมที่ล้างด้วยน้ำกรองเบิร์กฟิลด์ จะสะอาดหมดจดมากกว่าน้ำธรรมชาติที่ไม่ผ่านเครื่องกรองช่วยให้หน้าไม่เป็นสิวและผมนุ่ม
9. ใช้อาบน้ำ สระผมเด็กทารก ช่วยป้องกันเด็กจากเชื้อโรคที่ติดต่อกับน้ำ ช่วยป้องกันผิวพรรณ อันละเอียดอ่อนของเด็กทารกจากน้ำที่มีคลอรีนมากเกินไป

2.6 การรักษาและทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ

การดูแลรักษาเครื่องกรองน้ำนั้น เพียงแต่เช็คตัวเครื่องกรองด้วยผ้าหรือฟองน้ำ เครื่องกรองก็จะดูใหม่และน่าใช้สำหรับไส้กรองโดยทั่วไปจะทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้งขึ้นต่อสภาพความสกปรกของน้ำและปริมาณการกรองน้ำ วิธีการล้างไส้กรอง เพียงการถอดดึงไส้กรองออกมาจากตัวเครื่อง แล้วใช้แปลงหรือสก๊อตไบร์ที่ใช้แล้วดูขึ้นหรือลงทางเดียว โดยให้น้ำไหลผ่านหรือจุ่มลงในน้ำ (ล้างเปียกไม่ใช้ล้างแห้ง) ไม่ต้องใช้สบู่หรือผงซักฟอกใดๆ ทั้งสิ้น ทำเช่นนี้จนคราบที่ติดอยู่ที่ไส้กรองหมดไป จึงนำไส้กรองกลับใส่เข้าไปในตัวเครื่องดังเดิม ไส้กรองจะบางไปเรื่องๆ จนทะลุแสดงว่า ไส้กรองหมดสภาพการใช้งานแล้ว

การผลิตเครื่องกรองน้ำ ในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เครื่องกรองน้ำแบบแท่งเซรามิก (แท่งไส้กรอง)
2. เครื่องกรองน้ำแบบใยสังเคราะห์ (ไส้กรอง)
3. เครื่องกรองน้ำแบบใช้สารกรอง (FILTER SOFLENER) ลักษณะการผลิตเครื่องกรองน้ำที่เป็นที่นิยมคือลักษณะที่ 3 เครื่องกรองน้ำแบบใช้สารกรอง (FILTER SOFTENER) ลักษณะจะเป็นท่อคู่ ท่อหนึ่งเป็นตัว FILTER อีกท่อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น SOFTENER ซึ่งได้รับการพิสูจน์จากผู้ผลิตรายใหญ่แล้วว่าเหมาะสมที่สุดสำหรับลักษณะและคุณภาพของน้ำในบ้าน

2.7 ปัญหาด้านคุณภาพของเครื่องกรองน้ำ

ปัจจุบันปัญหาด้านคุณภาพของเครื่องกรองน้ำในประเทศไทย มีด้วยกันหลายประการ ซึ่งแยกได้ดังต่อไปนี้

1. เครื่องกรองน้ำที่ใช้สารเคมี เครื่องกรองน้ำประเภทนี้ จะใช้ตัวสารเคมีจากต่างประเทศแต่ตัวเครื่องกรองจะใช้เป็นสเตนเลส 304 ความหนาแน่นไม่เกิน 1 ม.ม. ท่อแรกสำหรับกรองสนิม กลิ่น โคลน ท่อสองใช้เรซิ่ง (SOFTENNER) สำหรับกรองหินปูนในน้ำ (หินปูนก็คือ คัลเซียมคาร์บอเนต มีประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งในน้ำประปา มีจำนวนไม่เกินมาตรฐานบริโภคอยู่แล้ว) หรือเครื่องกรองแบบท่อคู่ P.V.C. มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน ตัวเครื่องผุกร่อนง่าย ถ้าใช้ไป 2 ปี สีเครื่องจะซีด สารเคมีอายุการใช้งาน 3 ปี การดูแลรักษาต้องล้างด้วยน้ำเกลือ ซึ่งลูกค้าอาจล้างผิดพลาด อาจทำให้ตัวเครื่องผุกร่อนได้ใน 3 ปี จึงทำให้ไม่คงทนรูปร่างก็ไม่สวย กะทัดรัด และมีความสามารถกรองน้ำให้ใสอย่างเดียว โดยเฉพาะตัวเคมี ก็มีอายุไม่นานเท่าที่ควร ก็จะเสื่อมคุณภาพ สารเคมีที่ใช้ส่วนมากจะเป็นแมงกานีสและคาร์บอนเครื่องกรองชนิดนี้จะใช้ความละเอียดอ่อนของเครื่องกักเชื้อโรคไว้ เมื่อเชื้อโรคถูกกักไว้อันจะเพาะตัวและเจริญเติมโตภายในเครื่องกรอง เครื่องกรองประเภทนี้ไม่สามารถฆ่าเชื้อโรคได้และไม่ต้องใช้แรงดันน้ำสูง และความแรงของน้ำจะไม่ลดลง

2. เครื่องกรองแบบใช้ไส้กรองเซรามิก ตัวเครื่องและไส้กรองส่วนใหญ่จะผลิตกันภายในประเทศจะมีขนาดไส้กรอง 0.7-5 ไมครอน และไม่ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรค เป็นเพียงการกรองเอาเชื้อโรคไว้ วิธีการใช้ไส้ชนิดนี้ให้ถูกต้องคือ เมื่อกรองน้ำแล้ว ต้องนำไส้ไปต้มประมาณ 20 นาที เพื่อให้เชื้อโรคที่เกาะอยู่ตายเสียก่อน จึงนำไปใช้ใหม่ สามารถกรองน้ำได้ไม่เกิน 10,000 ลิตร ไส้จะตันขัดไม่ออก

2.8 ราคาจำหน่าย

โดยทั่วไปราคาของเครื่องกรองน้ำแต่ละเครื่องจะถูกกำหนดตามลักษณะ การใช้งานตามขนาดและตามการผลิต คือถ้าเป็นเครื่องที่นำเข้ามาจากต่างประเทศจะมีราคาสูงกว่าเครื่องที่ผลิตได้เองในประเทศ

เครื่องกรองน้ำจะมีราคาตั้งแต่ 2,000 บาท ขึ้นไปถึงราคาเป็นล้านบาทเลยทีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าเป็นเครื่องกรองน้ำที่ใช้ตามบ้าน อาคารสำนักงานจะอยู่ในระดับ 2,000 - 20,000 บาท ส่วนเครื่องกรองน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมาใช้ในงานอุตสาหกรรมหรือใช้กรองน้ำในปริมาณที่มากจะมีราคาอยู่ระหว่าง 10,000 บาท ถึงหลายล้านบาท

คุณประโยชน์ของเครื่องกรองน้ำมีไม่น้อยเลยทีเดียว จึงทำให้ผู้บริโภคเล็งเห็นถึงความสำคัญมากขึ้นกว่าแต่ก่อน ความต้องการและนิยมในสินค้าตัวนี้จึงเพิ่มขึ้นตามลำดับ ยุคสมัยนี้ในการที่ผู้บริโภคเริ่มมีความจำเป็นที่ใช้เครื่องกรองน้ำมากขึ้น คงเป็นเหตุที่ว่ามลภาวะเป็นพิษที่ได้ทวีคูณจนเป็นเงาตามตัว ซึ่งหากได้รับเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าทางไหนก็ตามมีอันตรายด้วยกันทั้งสิ้น ฉะนั้นการบริโภคน้ำดื่มเข้าไปในร่างกาย โดยที่ไม่ได้มีการกำจัดสารพิษรวมทั้งเชื้อโรค หรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่เจือปนมากับน้ำเสียก่อนแล้วจะทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย เครื่องกรองน้ำนอกจากมีประโยชน์แล้วยังเป็นสินค้าที่อำนวยความสะดวกในเรื่องเวลาอีกด้วยลักษณะการใช้งานก็ง่ายและสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการและรวบรวมข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้สำรวจและเก็บภาพรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์สอบถามและการศึกษาจากของจริงภาคสนามโดยแบ่งเป็นประเภทดังนี้

3.1.1 การศึกษาภาคเอกสาร

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือเกี่ยวกับระบบการกรองน้ำ และมาตราฐานน้ำบริโภค ได้แก่ คุณสมบัติของน้ำดื่ม การศึกษาความเป็นเกรดต่างในน้ำ หนังสือที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไปทางด้านวัสดุสรีรศาสตร์ และเกี่ยวกับกรรมวิธีทำให้น้ำสะอาดเหมาะแก่การบริโภค เพื่อนำไปใช้ประกอบเป็นแนวทางในการออกแบบ

3.1.2 การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากบริษัทผู้ผลิตเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ได้แก่
เจ้าหน้าที่ด้านออกแบบ ฝ่ายบริการ โรงกรองน้ำเขตสามเสน
บริษัทการานโอเชียนส์เทรดดิ้งจำกัด
เจ้าหน้าที่ด้านเทคนิค ฝ่ายเพิ่มผลผู้ใช้น้ำ การประปานครหลวง
บริษัท ที. เอ็ม. ดี. จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี. เอ็ม. พี. ซีนพลาย
บริษัท อิมเทคเทรดดิ้ง จำกัด
บริษัท ปฐวีอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ในการสัมภาษณ์ในบริษัทดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลทางด้านระบบการกรองน้ำด้วยเรซิ่น (RASIN)และระบบหัวกรอง (FILTER)ซึ่งทำให้รู้ถึงข้อแตกต่างระหว่างการกรองน้ำทั้งสองระบบ ซึ่งสามารถดูได้จากประเภทของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริษัท อีเลคโทรลักซ์ ประเทศไทยจำกัด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่องของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ โดยอาศัยระบบการกรองด้วยแสงอุตร้าไวโอเลค (U.V)

3.1.3 การศึกษาจากของจริง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการใช้น้ำจากเครื่องกรองน้ำประเภทต่างๆ จากบริษัทผู้ผลิตหลายบริษัทตลอดจนวิธีการในการตรวจสอบน้ำสะอาดที่เข้าขั้นมาตราฐานการบริโภคและศึกษาจากการชมงาน โฮมแอนด์ลิฟวิ่ง 91 ณ สวนอัมพร โดยศึกษาและเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของเครื่องกรองน้ำยี่ห้อต่างๆเมื่อได้ข้อมูลต่างๆจนครบถ้วนแล้วจึงได้ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่และเลือกใช้เฉพาะข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นเท่านั้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.2.1 ข้อมูลบุคคล
- พนักงานบริษัทเครื่องกรองน้ำต่างๆ
- ประชาสัมพันธ์บริษัทผู้ผลิต
- เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย
- เจ้าหน้าที่การประปานครหลวง

3.2.2 ข้อมูลจากสถานที่
- บริษัท อีเลคโทรลักซ์ ประเทศไทยจำกัด (สำนักงานใหญ่)
- หมู่บ้านรุ่งอรุณ ลาดกระบัง
- หมู่บ้าน อมรนิเวศน์ เชียงใหม่
- โรงงานประกอบของบริษัท อิมเทคเทรดดิ้ง จำกัด

3.2.3 ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง
- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวกับน้ำบริโภค
- ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- วิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 <u>สรุปการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน</u>

3.3.1 นักวิทยาศาสตร์ได้แบ่งประเภทของน้ำตามแหล่งกำเนิดหรือแหล่งที่มาได้เป็น 2 ประเภท

แบ่งตามแหล่งน้ำ เป็นน้ำที่พบตามแหล่งธรรมชาติทั่วไป ได้แก่

1. น้ำฝน เป็นน้ำธรรมชาติที่สะอาดที่สุด
2. น้ำผิวดิน น้ำตามแหล่งน้ำจบนพื้นผิวโลก เช่น คลอง, บึง, คูน้ำ, ฯลฯ
3. น้ำใต้ดิน

แบ่งตามวิธีการสุขาภิบาล เป็นน้ำที่ถูกแปลงสภาพ ถูกเจือปนด้วยสิ่งเจือปนที่มนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม เป็นตัวการทำให้เกิดขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. CLEAN WATER น้ำสะอาดที่ปราศจากสารเจือปนต่างๆ
2. POLLUTED WATER น้ำสกปรกที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือถูกตัวกลางทำให้เกิดขึ้น
3. CONTAIMINA WAYER น้ำที่รวมถึงสารพิษต่างๆยังผลถึงผู้บริโภคเกิดความผิดปกติในร่างกาย

น้ำจากแหล่งน้ำทั่วไปมีสิ่งเจือปนอยู่ 2 ชนิด คือ

1. สิ่งเจือปนประเภทแขวนลอย ได้แก่ บักเตรี, โปโตซัว, โคลน, ตม
2. สิ่งเจือปนประเภทตะกอน ได้แก่แคลเซียม, แมกนีเซียม, เกลือ, ออกไซด์ของเหล็ก, แมงกานีส, ก๊าซ

3.3.2 กรรมวิธีการทำน้ำให้สะอาดเหมาะแก่การบริโภค

1. การต้ม (BOILING)
2. การกลั่น (DISTILATOR)
3. การใช้สารเคมี (CHEMICAL TREATMENT)
4. การกรอง (FITNATION) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
5. ลดความขุ่นของน้ำ
6. กำจัดสารพวกเหล็ก, แมกเนเซียม, หินปูน, ให้น้อยลง
7. ลดจำนวนแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกรองทั่วๆ ไปต้องมี ตัวกลางในการกรองโดยให้น้ำไหลผ่าน อาจอาศัยหลักของแรงดึงดูดของโลก หรือแรงดัน (PRESSURE)

มาตราฐานของน้ำสะอาด

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2520)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

สี ในข้อกำหนดของกาเซนยูนิต	ต้องไม่เกิน 20
กลิ่น	ต้องไม่มีกลิ่น,แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน
ความขุ่น ในข้อกำหนดของซิลิกาสเกล	ต้องไม่เกิน 5.0
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH,VAIUE)	ต้องอยู่ระหว่าง 6.5 - 8.5

คุณสมบัติทางเคมี

ปริมาณสารทั้งหมด	ต้องไม่เกิน 1000.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ความกระด้างทั้งหมด คำนวณเป็น	
คัลเซียมคาร์บอเนต	ต้องไม่เกิน 300.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
คลอไรด์ คำนวณเป็นคลอรีน	ต้องไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ฟลูออไรด์ คำนวณเป็น ฟลูออรีน	ต้องไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
อัลบูมินอย แอมโมเนีย คำนวณเป็น	
แอมโมเนีย	ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ฟรี แอมโมเนีย	ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ไนเตรท คำนวณเป็น ไนโตรเจน	ต้องไม่เกิน 4.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ไนโตรท์ คำนวณเป็น ไนโตรเจน	ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
เหล็ก	ต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ตะกั่ว	ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
สารหนู	ต้องไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม

น้ำที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย เรียกว่า METABOLIC WATER ส่วนใหญ่มักเกิดจากการเผาผลาญสารอาหาร คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน หรือส่วนน้อยอาจเกิดจากการสังเคราะห์สารประกอบโมเลกุลสูงจากสารประกอบโมเลกุลต่ำ เช่น การสังเคราะห์โปรตีนจากกรดอะมิโนจะมีน้ำเกิดขึ้น

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างกายเผาโปรตีน	100 กรัม	จะได้น้ำ	41	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ร่างกายเผาคาร์โบไฮเดรต	100 กรัม	จะได้น้ำ	56	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ร่างกายเผาไขมัน	100 กรัม	จะได้น้ำ	107	ลูกบาศก์เซนติเมตร

น้ำที่ได้จากการเผาสารอาหารข้างต้นนี้ในวันหนึ่งๆจะเท่ากับหนึ่งถ้วยแก้ว ประมาณ 300 - 450 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวัน

อาหาร	ร้อยละ	อาหาร	ร้อยละ
น้ำนม	87	เนื้อสัตว์	40 - 75
ไข่	75	ผักและผลไม้	70 - 95
ขนมปัง	35	ข้าวธัญพืชถั่วเมล็ดแห้ง	8 - 20

<u>ปริมาณน้ำที่ควรได้รับ</u>

โดยทั่วไปโภชนาการแนะนำให้ดื่มน้ำวันละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ 1 กิโลแคลอรี ได้รับจากสารอาหารสำหรับผู้ใหญ่ คือ ประมาณวันละ 6-8 แก้ว สำหรับเด็กโดยเฉพาะทารกควรได้รับน้ำ 1.5 ลบ.ซม.ต่อ 1 กิโลแคลอรี อย่างไรก็ตาม การบริโภคน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาหารที่มีโปรตีนสูง ร่างกายต้องการใช้น้ำในการขับถ่ายมาก จะทำให้ต้องการน้ำมากเมื่ออากาศร้อนหรือร่างกายมีโรคภัยไข้เจ็บ ซึ่งทำให้สูญเสียน้ำมากก็ควรกินน้ำมากขึ้นกว่าปกติด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า การบริโภคน้ำและเกลือนั้น มักมีความเกี่ยวพันกันอย่างใกล้ชิด คนที่ขาดเกลือมักกระหายน้ำ และควรรับประทานทั้งน้ำและเกลือด้วยพร้อมกัน

3.3.3 <u>ข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไก</u>

ข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไกนี้ได้มาจากการศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ผลิตภัณฑ์เดิมได้แก่ เครื่องกรองน้ำโดยใช้ระบบการกรองด้วยไส้กรองเซรามิก (FILTER)

ผลิตภัณฑ์ข้างเคียงได้แก่ เครื่องกรองน้ำโดยใช้ระบบเรซิน (RASIN) เครื่องทำน้ำเย็นในสำนักงาน เครื่องทำน้ำเย็นแบบต่อท่อประปาจุดน้ำดื่มปลอดภัยในเขตน้ำสะอาดของกรุงเทพมหานคร จากความต้องการของผู้บริโภคนั้นต้องการเครื่องกรองน้ำด้วยระบบไส้กรองที่มีคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ถอดทำความสะอาดได้ง่ายและไม่มีกลไกที่ยุ่งยาก
2. รูปแบบที่ทันสมัยขึ้นและสอดคล้องกับการใช้งาน
3. ระยะเวลาในการกรองนานมีประสิทธิภาพ

ระบบกลไกภายในสามารถแยกออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ไส้กรอง (FILTER) สามารถกรองสิ่งเจือปนในน้ำถึง 5 ถึง 25 ไมครอน ประสิทธิภาพกรองได้เพียงแต่ รสและกลิ่นของน้ำ น้ำที่เหมาะสมแก่การกรองควรเป็นน้ำที่ใช้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้วในที่นี้หมายถึงน้ำประปา ไส้กรองผลิตจากสารสังเคราะห์เซรามิก ไส้กรองที่พบโดยทั่วไปมี

ไส้กรอง	FILTERITE	ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา
ไส้กรอง	KANEBO	ประเทศญี่ปุ่น
ไส้กรอง	STERASYL	ผลิตจากประเทศอังกฤษ

2. ลิ้นควบคุมในการไหลของน้ำ
   2.1 ลิ้นแบบเกทวาล์ว นิยมเรียกกันทั่วไปว่า ประตูน้ำ
   2.2 ลิ้นแบบโกลวาล์ว นิยมนำไปใช้ในที่ซึ่งมีการปิดเปิดลิ้นบ่อยครั้งลิ้นแบบนี้จะมีเฉพาะแบบก้านลิ้นเลื่อนขึ้นเท่านั้น
   2.3 ลิ้นแบบแองเกิ้ลวาล์ว มีลักษณะคล้ายกับลิ้นแบบเกทวาล์ว
   2.4 ลิ้นแบบสตอพแอนด์เวสวาล์ว
   2.5 ลิ้นแบบเช็ควาล์ว
   2.6 ลิ้นแบบบอลวาล์ว ใช้สำหรับปิดเปิดน้ำธรรมดา ก้านโยกทำมุม 90 องศา

3. ก๊อกน้ำ มีหลายประเภทด้วยกันเช่น แบบหมุน แบบกด แบบดึงลง แบบดันแบบเหยียบ

4. ท่อน้ำ ท่อน้ำดื่มที่นิยมใช้กันทั่วไปมี ท่อ PB และท่อ PVC ท่อน้ำพลาสติกเป็นท่อที่นิยมใช้ในบ้านพักอาศัยเป็นจำนวนมาก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ที่ใช้มีตั้งแต่ 3/4" - 6" ท่อ PVC ยาว 4 เมตร ท่อ GI ยาว 6 เมตร ท่อภายในอาคารจะใช้เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1/2"-3/4"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ซีลกันน้ำรั่ว

ซีลเป็นตัวป้องกันการรั่วไหลของของเหลว โดยทั่วไปมีอยู่ 4 ประเภทคือ

- ไดนามิกซีล
- ซีลสถิต
- ซีลสถิตเทียม
- เอกซ์คลูชั่นซีล
- น็อต สกรู จะใช้วัสดุพวกสเตนเลสเพราะเหมาะสำหรับยึดเครื่องกรองต่างๆ

3.3.4 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้

- ลักษณะของผู้ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นผู้หญิงอายุเฉลี่ย 25 - 50 ปี
- ความสูงเฉลี่ย 160.00 ซม.
- ความสูงเฉลี่ยของผู้ชายไทย 165.00 ซม.
- รัศมีเอื้อมไกลสุดในการใช้งาน 1.00 ม. โดยยืนห่างจากโต๊ะ 90 ซม.

3.3.5 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต

- วัสดุในที่นี้ หมายถึง วัสดุหลักที่ใช้ทำโครงสร้างของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้
- เหล็ก ใช้ทำส่วนที่เป็นอุปกรณ์ยึดต่อทางแมคคานิค เช่น น็อต สกรู เป็นต้น
- พลาสติก ใช้ทำส่วนที่เป็นโครงสร้างภายนอกของเครื่องชนิดของพลาสติกที่นำมาพิจารณาเปรียบเทียบได้แก่ HD, PS, PVC, ABS, PP

3.3.6 ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้

1. ควรจะเป็นลักษณะสีโทนเย็นไม่สดุดตาสามารถมองเห็นได้นานโดยไม่ระคายเคืองและไม่ควรใช้สีที่เย็นเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูไม่แข็งแรง
2. ในกรณีที่เครื่องมีขนาดใหญ่ ควรให้สีเข้มเพราะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลงและยังทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนักแน่นขึ้น
3. ควรใช้สีที่เกิดการสะท้อนแสงได้น้อย
4. ควรใช้สีที่ทำให้เกิดความกลมกลืนกับสถานที่ดูแล้ว ไม่โดดเด่นเกินไปมีความสอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การศึกษาข้อมูลและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 <u>การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของน้ำ</u> (รองศาสตราจารย์ ดร.โกมล ศิวะบวร, พ.ศ. 2532 : หน้า 19-26.)

น้ำนเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ทุกแห่งทุกสถานที่ ทุกสถานะภาพ น้ำเป็นสิ่งสำคัญของมนุษย์ในการดำดงชีพ เป็นส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตทุกประเภท นักวิทยาศาตร์ได้แบ่งประเภทของน้ำตามแหล่งที่มา(CLASSIPICATION OF CATERSOUCES) ได้เป็น 2 ประเภท

4.1.1 แบ่งตามแหล่งน้ำ (SOURCE) เป็นน้ำที่พบตามแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วๆไปแบ่งตามของน้ำได้เป็นประเภทย่อย 3 ประเภท

1. น้ำฝน เป็นน้ำธรรมชาติที่สะอาดที่สุด
2. น้ำผิวดิน น้ำตามแหล่งน้ำบนพื้นผิวโลก เช่นคลอง, บึง, คูน้ำ น้ำประเภทนี้มีปริมาณ BACTERIA สูงมาก บางครั้งน้ำชนิดนี้ถูกเจือปนด้วยสิ่งปฏิกูลต่างๆ ฉะนั้นการนำน้ำชนิดนี้มาบริโภคจำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำก่อน
3. น้ำใต้ดินมีปริมาณของ BACTERIA น้อยมากในบางแห่งจะไม่มีเลย ส่วนใหญ่จะมีสารเจือปนประเภทเกลือ,แร่ผชาตุต่างๆ อยู่มาก

4.1.2 แบ่งตามวิธีทางสุขาภิบาล (SANITARY LABORATORY) เป็นน้ำที่ถูกแปลงสภาพถูกเจือปนด้วยสิ่งเจือปนที่มนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดขึ้น น้ำประเภทนี้ถูกแยกเป็นชนิดย่อยๆ อีก 3 ชนิด

1. CLEAN WATER น้ำสะอาดที่ปราศจากสิ่งเจือปนต่างๆ
2. POLLUTED WATER น้ำสกปรกที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือถูกตัวกลางทำให้เกิดขึ้น
3. CONTAIMINATED WATER น้ำที่มีพวก HUMAN WASTE, ANIMAL WASTE อาจรวมถึงสารมีพิษต่างๆ ยังผลถึงผู้บริโภคเกิดสิ่งผิดปกติภายในร่างกายสิ่งเจือปนในน้ำ (IMPURITIER)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำจากแหล่งน้ำทั่วไปมีสิ่งเจือปนอยู่ 2 ชนิด

1. สิ่งเจือปนประเภทแขวนลอย (SUSPEENDED IMPURITIES)
2. สิ่งเจือปนประเภทละลาย (DISSOLED IMPURITES)

สิ่งเจือปนประเภทแขวนลอยมีสิ่งเหล่านี้เจือปนอยู่ บักเตรีชนิดต่างๆ

ALAGC และ PROTOZOA

SILT พวกโคลนตม

สิ่งเจือปนประเภทละลาย มีสิ่งเหล่านี้เจือปนอยู่

เกลือ (แคลเซียม, แมกนีเซียม, โซเดียม)

ออกไซด์ของเหล็ก

แมงกานีส

VEGETABLL DYES

ก๊าซ (ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์, ไฮโดรซัลไฟด์)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงสิ่งเจือปนในน้ำ

สิ่งเจือปนในน้ำ	ผลที่เกิดจากสิ่งเจือปน
ก. <u>สิ่งเจือปนประเภทแขวนลอย</u> (SHSPENED IMPURITIES)	
1. บักเตรี (BACTERIA)	เกิดโรคบางชนิด เช่นอหิวาตกโรค
2. ALSAE และ PROTOZOA	กลิ่น, สี, มีความขุ่น
ข. <u>สิ่งเจือปนประเภทละลาย</u> (DISSOLED IMPURITIES)	มีความขุ่น, มีสีดำ
CALSIUM HICARBONATE AND	น้ำกระด้างมีความเป็นด่าง
CARBONATE MAGNESIUM SULPHATE	น้ำกระด้างมีความเป็นด่าง
	น้ำกระด้าง
	น้ำกระด้าง, เกิดตะกรัน
1. เกลือ (SALTS) BICABONATE	สภาพความเป็นด่าง
CABONATE	สภาพความเป็นด่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งเจือปนในน้ำ	ผลที่เกิดจากสิ่งเจือปน
	(FOAMING IN STEAM BOILERS.)
FLVONIDE	เกิดจุดบนเคลือบฟัน
CHLORIDE	มีรส
2. ออกไซด์ของเหล็ก	มีรส, น้ำมีสีแดง, เกิดสนิม
3. แมงกานีส	มีสีดำหรือสีน้ำตาล
4. VEGETAHLE DYES	มีสี, สภาพความเป็นกรด
5. ก๊าซ — ออกซิน	ทำให้โลหะเป็นสนิม
5. ก๊าซ — คาร์บอนไดออกไซด์	ทำให้โลหะเป็นสนิม, สภาพความเป็น
5. ก๊าซ — ก๊าซไข่เน่า	กรด กลิ่นไข่เน่า, สภาพความเป็นกรด

4.1.3 กรรมวิธีการทำให้น้ำสะอาดเหมาะแก่การบริโภค

1. การต้ม (BOILING)
2. การกลั่น (DISTILATION)
3. การใช้สารเคมี (CHEMICAL TRCATMENT) เช่นการใช้ ALUM ใช้ผสมกับน้ำในขบวนการตกตะกอน FLOCCULNTION โดยใช้ ALUM 6 เกรน ผสมน้ำ 1 แกลลอน ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน แล้วนำไปต้ม ACID GODIUM SULPHATE ใช้สาร 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ไปนท์ (450 ซีซี) สามารถฆ่า BENLKILL BACTEVIA ใน 15 นาที FOTHSSIUM LCRMANGANATE ใช้ 5 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ตั้งทิ้งไว้ 1/2 ชั่วโมง สามารถฆ่าเชื้อโรคได้ CHLORINATION อาจใช้ CHLORING FOWDER หรือ BLENCHING LOWDER เติมลงในน้ำสามารถฆ่าเชื้อโรคได้
4. การกรอง (FITMTION) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
   1. ลดความขุ่นของน้ำ
   2. กำจัดสารพวกเหล็ก แมกนีเซียมให้น้อยลง
   3. ลดจำนวน BACTERIA

การกรองโดยทั่วๆ ไปต้องมี FILTER MEDIA (ตัวกลางกรอง) โดยให้น้ำไหลผ่านอาจอาศัยหลักของแรงดึงดูดของโลก GRAVITY หรือแรงดัน (PRESAURO) ขั้นตอนในการกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่ทราบกันว่าในน้ำมีสิ่งเจือปนอยู่ 2 ประเภท คือ

1. พวก DISSOLVED SOLID
2. พวก SUSPENDED SOLID

ฉนั้นขั้นตอนในการกรองต้องทำตามลำดับดังนี้

1. การจำกัด SUSPENDED SOLID
2. ทำการลด DISSOLVED SOLID

2.1.4 <u>การฆ่าเชื้อโรคที่ปนอยู่ในน้ำ</u> ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอัตราการตายของเชื้อโรคคือ

1. เวลาที่ใช้ในขณะฆ่าเชื้อโรค
2. ความเข้มข้นของสารที่ใช้ฆ่าเชื้อโรค
3. สภาแวดลอมของเชื้อโรค เช่น น้ำที่มีความขุ่นมาก ความขุ่นของน้ำเปรียบเสมือนกับเกราะคุ้มกันของเชื้อโรค

อุณหภูมิ สารเคมีบางชนิดมีขั้นตอนการใช้โดยการควบคุมอุณหภูมิ
สารอาหาร สภาแวดล้อมมีความอุดมสมบูรณ์พอเพียง
สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคที่นิยมใช้คือ คลอรีน CHIORINE มีอยู่ในรูปของ

1. GAS (คลอรีนเหลว) มีความเข้มข้น 99.99%
2. FOWDER ตามชื่อทั่วไปเรียกว่า CALCIUM HYPOCHLORITE ที่มีความเข้มข้น 35%, 60%, 70%
3. SELUTION ตามชื่อทั่วไปเรียกว่า SEDIUM HYPOCHIORITE ในรูปของ BLEACHING AGENT ความเข้มข้นที่ใช้กันอยู่ 5% และ 10 %

4.1.5 <u>โรคที่เกิดจากน้ำเป็นพาหะ</u>

โรคที่เกิดจากบัคเตรี (DISEASE OF BACTERIA ORIGIN)

1. อหิวาตกโรค (CHOLERA) เกิดจากเชื้อชนิด VIBAIO CHOLERAE ซึ่งอาศัยในน้ำระยะฟัก ตัวตามปกติ 3-5 วัน ชนิดร้ายแรงกินเวลา 24 ชั่วโมงเมื่อเชื้อเข้าถึงลำไส้จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว TOXIN ของมันจะทำลายผนังลำไส้ทำให้เซลหลุดออกมา ต่อมา ENDOTOXIN ซึมผ่านทำให้เกิดอาการของโรคอย่างกระทันหัน นับเป็นโรคชนิดร้ายแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไข้รากสาด (TYPHOID FEVER & PARATYRHOID FEVER เกิดจากเชื้อ TYPHOID BACILLUS,SALMONELLA TYOSISA และ SALMONELLA PARA TYPHIA A,B หรือ D เมื่อมนุษย์ดื่มน้ำเข้าไปทำให้เกิดลักษณะอาการไข้สูง

3. โรคกระเพาะอาหาร (GASTROENTERITIS) เป็นโรคที่มาจากอาหาร, น้ำเป็นพิษที่เกิดจากเชื้อบักเตรีชนิดหนึ่ง

4. โรคบิด (DYSENTERY, BACILLARY & AMOEBIC) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พวก BACILLRY BACTERIA และโปรโตฟชัว (AMOEBIC DYSENTERY) โรคที่เป็นโรคระบาดในชุมชน

โรคที่มาจากเชื้อไวรัส DISEASE DUETO VIRUSES เป็นเชื้อโรคที่มีขนาดรูปร่างและลักษณะไม่แน่นอน ทำให้เกิดโรคหลายอย่าง เช่นโรค POLIO MYELITISOR, INFECTIDUS HEPATITIS, LIVER DISLRSE, EPIDYMIC HEPATITIS, COXSACKIE DISEASE AT INFCCTED THROAT โรคที่สำคัญ

1. INFECTITIS HEPATITIS(โรคตับอักเสบมักจะเกิดจากผู้บริโภคน้ำที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพ

2. POLIOMLELITIS เกิดจากไวรัสประเภทที่ผ่านเครื่องกรองได้อาจทำการควบคุมได้โดยการจัดทำ TYEATED SEWAGE, SE:F-FURI-FICATION WATER TRLATMENT AND CHLORINATION ซึ่งสามารถความรุนแรงลงได้

โรคที่มาจากพยาธิ์ (DIESEASE DUETO ANIMAL FARASITES) ที่ไข่ของมันอาศัยอยู่ในน้ำเมื่อบริโภคน้ำเข้าไปในร่างกาย ไข่พยาธิ์จะฟักตัวเจริญเติบโตต่อไป โรคนี้ส่วนใหญ่จะพบตามบริเวณลำไส้ นอกจากทำให้เกิดโรคและยังแย่งอาหารในระบบย่อยอาหาร ทำให้เกิดแผลระคายเคือง

โรคที่มาจากพวกเกลือต่างๆ (DLLNES DUETO INORGANIC SALT) เกิดจากเกลือของสารอนินทรีย์ต่างๆ ที่มีน้ำเป็นสื่อ

1. LEAD POSISONING (โรคพิษตะกั่ว) เกิดจากการดื่มน้ำที่มีสารตะกั่วมากเกินกว่ามาตราฐาน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. GOITER (โรคคอพอก) เกิดจากการดื่มน้ำที่ขาดธาตุไอโอดีน

3. GASTRO-INTESTINAL DISORDER DUETO IRRITANT SUBSTANCE เกิดจากสารบางอย่างในน้ำ ทำให้เกิดอาการระคายเคือง หรือเป็นพิษที่ระบบทางเดินอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือลำไส้ เช่นดินต่างๆ MICA-IN SUSPENSIO ในน้ำ กำจัดสิ่งเหล่านี้ได้โดยวิธี PURIFICATION PROCESS

4. DENTAL FIUOROSIS IN CAUSED BY EXCESS FLUORIN เกิดจากการดื่มน้ำที่มีฟลูออไรด์เกินกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดโรคฟันเปลี่อนสี แต่ฟลูออไรด์น้อยกว่า 1.00 มิลลิกรัมต่อลิตรจะมีส่วนป้องกันฟันผุ

5. METHEOGLOBINEMIA เกิดจากการดื่มน้ำที่มี NITARTE มากเกินไปมักเป็นในเด็กอายุ 2-3 เดือน โดยไนเตรดเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็นไนไตรด์แล้วทำปฏิกิริยากับเลือดเกิดรวมตัวเป็น CYANOSIS เด็กที่เป็นโรคนี้จะมีผิวดำคล้ำ

6. RADIOACTIVITYIN WATER SUPPLY โรคที่มาจากน้ำที่มีสารกัมมันตะภาพรังสี

4.1.6 มาตรฐานของน้ำสะอาด

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 36 (พ.ศ. 2520)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์	
สี (COLOUR) ในข้อกำหนดของลาเซนยูนิต (INTENROGZEN UNITS)	ต้องไม่เกิน 20
กลิ่น (ODOR)	ต้องไม่มีกลิ่น, แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน
ความขุ่น (TURBIDITY)	ในข้อกำหนดของ
ซิลิกาสเกล (ITERM OF SILICA SCATE)	ต้องไม่เกิน 5.0
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (PH,VALUE)	ต้องอยู่ระหว่าง 6.5-8.5
คุณสมบัติทางเคมี	
ปริมาณสารทั้งหมด	ต้องไม่เกิน 1000.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ความกระด่างทั้งหมด คำนวณเป็นคัลเซี่ยมคาร์บอเนต	ต้องไม่เกิน 300.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
คลอไรด์ คำนวณเป็นคลอรีน	ต้องไม่เกิน 250.0 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม
ฟลูออไรด์ คำนวณเป็นฟลูออรีน	ต้องไม่เกิน 1.5 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัลบูมินอย แอมโมเนีย คำนวณเป็นแอมโมเนีย ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม

ฟรี แอมโมเนีย คำนวณเป็น ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม

4.2 ปริมาณภายน้ำในร่างกายของคนไทย

น้ำเป็นส่วนประกอบที่มากที่สุดของร่างกาย ประมาณ 1 ใน 2 ถึง 3 ใน 4 ของน้ำหนักตัว ได้ศึกษาปริมาณน้ำภายในร่างกายของพลเมืองไทยปกติ ปี 2515 ได้ผลสรุปดังนี้

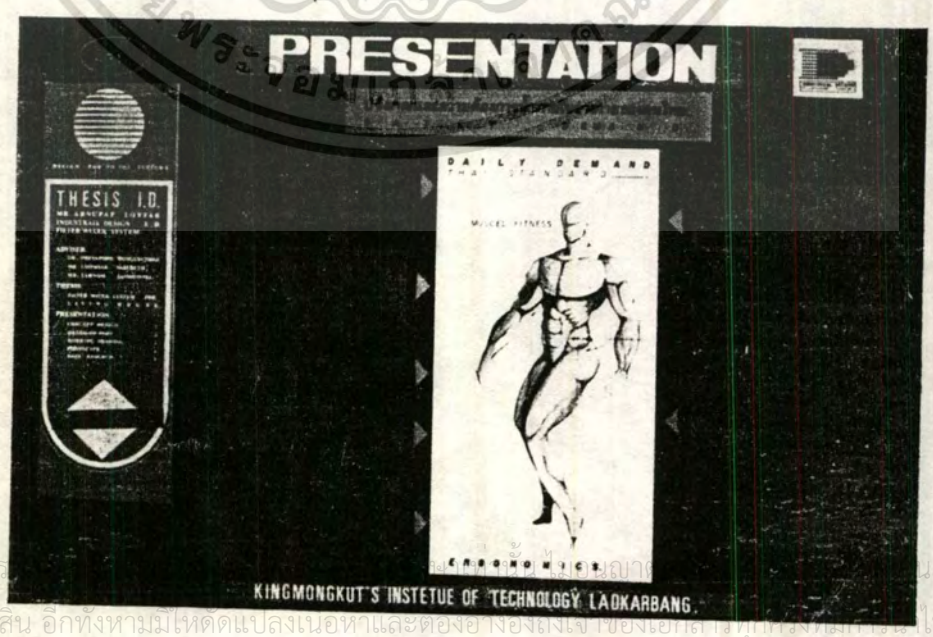
1. ปริมาณน้ำในร่างกายของคนไทย ชายไทยเฉลี่ย 60% ของน้ำหนักตัว
   หญิงไทยเฉลี่ย 55.9% ของน้ำหนักตัว
2. ถ้าทราบน้ำหนักตัวและส่วนสูง ปริมาณน้ำของชายไทย
   ชายไทย (0.3834 นน.ตัว) (0.1026 ความสูง) - (5.4360)ลิตร
   หญิงไทย (0.4935 นน.ตัว) (0.0752 ความสูง) - (8.1111)ลิตร

4.2.1 ความต้องการน้ำของคนไทยต่อวัน (น้ำดื่มบริโภค)

เด็กทารก มีความปกติเท่ากับ 100 - 150 กรัม/นน.ตัว(กิโลกรัม)/วัน หรือควรให้ดื่ม 0.7 - 1.5 ลิตรต่อวัน

ในผู้ใหญ่มีความต้องการปกติ 2.5 - 3 ลิตร/วัน

แต่ค่าที่ได้มาเป็นค่าเฉลี่ย ฉะนั้นปริมาณน้ำที่ต้องการดื่มอย่างน้อยที่สุดของผู้ใหญ่วันละ 1 ลิตร



เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ...การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ปริมาณน้ำ (WATER QUANTITY) (รองศาสตร์จารย์ ดร.โกมล ศิวะบวร, พ.ศ. 2532 : หน้า 49-52.)

ปริมาณน้ำที่เรานำมาใช้สามารถแบ่งแยกตามประเภทการใช้น้ำได้หลายประเภท เช่น ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม กรือใช้ในครัวเรือนหรือในชุมชน ฯลฯ และปริมาณการใช้น้ำ (WATER CONSUMPTION) ก็มีองค์ประกอบต่างๆที่มีผลต่อปริมาณน้ำ พอสรุปได้ดังนี้

การใช้น้ำของชุมชน (WATER DEMAND)

การใช้น้ำในชุมชนต่างๆ จะแตกต่างออกไปตามลักษณะความต้องการขนาดของชุมชน และวัตถุประสงของชุมชนนั้นๆ โดยเฉลี่ยแล้วจะพบว่าการใช้น้ำของชุมชนโดยทั่วไปแบ่งการใช้ได้ดังนี้

(1) ใช้ดื่มและหุงต้ม
(2) ใช้อาบและการซักล้าง
(3) ใช้ในการหล่อเย็น (COOLING) และการปรับอุณหภูมิ
(4) ใช้รดต้นไม้สนามหญ้า
(5) ใช้ล้างถนนและทำความสะอาดสถานที่สาธารณะ
(6) ใช้ในสถานพักผ่อน
(7) ใช้ขับเคลื่อนสิ่งโสโครก
(8) การพลังน้ำ
(9) ใช้ในกิจการอุตสาหกรรม
(10) ใช้ในการกสิกรรม
(11) ใช้ในการดับเพลิง

จากการสำรวจการใช้น้ำในประเทศสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ. 1960 พบว่าชาวอเมริกันนิยมใช้น้ำในวันหนึ่งๆ เพื่อการต่างดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความมุ่งหมายของการใช้น้ำของชาวอเมริกัน

ใช้น้ำเพื่อ	ร้อยละ
(1) ใช้ในห้องส้วม (TOILET USAGE)	41
(2) ใช้เพื่ออาบน้ำ (BATHING)	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้น้ำเพื่อ	ร้อยละ
(3) ใช้เพื่อการครัว (KITCHEN USAGE)	6
(4) ใช้เพื่อดื่ม (DRINKIG)	5
(5) ใช้เพื่อซักผ้า (LAUNDRY)	4
(6) ทำความสะอาดทั่วๆ ไป (GENERAL CLEANING)	3
(7) รดน้ำต้นไม้ (GARDENING)	3
(8) ล้างรถ (AUTOMOBILE WASHING)	1

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาการใช้น้ำของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล ปี พ.ศ. 2521 พบว่าโดยเฉลี่ยนักศึกษาคนหนึ่งๆ ใช้น้ำเพื่อการต่อไปนี้

ตารางที่ 3 แสดงการใช้น้ำของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์

ใช้น้ำเพื่อ	ร้อยละของจำนวนน้ำที่ใช้
(1) ราดห้องน้ำ, ส้วม	28
(2) อาบน้ำ	32
(3) การครัว	7
(4) ดื่ม	2
(5) ซักผ้า	18
(6) รดน้ำต้นไม้	4
(7) ทำความสะอาดทั่วๆไป	5
(8) ล้างรถ	4

4.2.3 <u>ปริมาณการใช้น้ำ (WATER CONSUMPTION)</u>

ปริมาณการใช้น้ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ลักษณะพื้นภูมิประเทศ ฤดูกาล การประกอบการอุตสาหกรรม ขนาดของชุมชน มาตราฐานการครองชีพของประชาชน นิสัย และการปฏิบัติตัวของประชาชนในชุมชน การใช้บริการน้ำประปา การติดตั้งมิเตอร์ คุณภาพของน้ำ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีส่วนช่วยทำให้อัตราการใช้น้ำของประชาชนเพิ่มปริมาณมากขึ้นหรือลดน้อยลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 องค์ประกอบที่เป็นผลกระทบกระเทือนต่อการใช้น้ำ

ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละชุมชน จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับองประกอบดังต่อไปนี้

(1) ขนาดของชุมชน (SIZE OF COMMUNIT OR CITY) หากมีชุมชนใหญ่แล้ว ปริมาณที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์มากไปด้วยเช่นเดียวกัน

(2) จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่ในชุมชน (THE PRESENT OF INDUSTRY) หากในชุมชนใดมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำในระบบการผลิตมาก ปริมาณน้ำที่ต้องการก็จะมากตามไปด้วย

(3) คุณภาพของน้ำ (QUALITY OF WATER) หากน้ำมีคุณภาพดีประชาชนก็ย่อมนิยมใช้น้ำมาก โรงงานอุตสาหกรรมก็เช่นเดียวกัน หากน้ำมีคุณภาพทางเคมีไม่ได้มาตราฐาน เช่น น้ำมีสารเคมีเจือปนอยู่มาก หรือมีองศาความกระด้างสูงแล้ว หม้อน้ำหรือท่อน้ำก็อาจจะชำรุดได้ง่าย เมื่อเป็นเช่นนี้ปริมาณการใช้น้ำก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อคุณภาพของน้ำนั้นดี

(4) ค่าหรือราคาของน้ำ (COST OF WATER) เมื่อน้ำมีราคาถูกประชาชนผู้ใช้น้ำก็ย่อมจะมีแนวโน้มที่จะใช้น้ำมาก

(5) สภาพอากาศ (THE CLIMATE) สภาพอากาศนับว่ามีอิทธิพลต่อการใช้น้ำมาก ในเขตหนาวประชาชนจะใช้น้ำน้อยตรงข้ามกับในเขตร้อนจะมีปริมาณการใช้น้ำสูง หรืออาจเป็นช่วงหนึ่งของฤดูกาล หรือของวัน อัตราการใช้น้ำจะแตกต่างกันออกไป เช่น ในฤดูร้อนอัตราการใช้น้ำจะสูงมาก เพราะน้ำอาจถูกนำไปใช้สำหรับอาบ และนำไปรดผัก พืช ผลไม้ และอื่นๆ ตลอดจนปริมาณการใช้ดื่มก็จะสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

(6) มาตราฐานการครองชีพ (STANDRAD OF LIVING) อัตราการใช้น้ำของประชาชนย่อมเปลี่ยนแปลง และแตกต่างกันออกไปตามลักษณะการดำรงชีพ และอาชีพจะเห็นว่าประชาชนในชนบทที่มีอาชีพทางด้านกสิกรรมและเกษตรแล้ว จะใช้น้ำไม่มากนักทั้งนี้เพราะประชาชนที่อาศัยอยู่ในชนบทนี้มักจะอาศัยน้ำที่หาได้จากท้องนามาใช้สำหรับอาบและกิจอย่างอื่นเสียเป็นส่วนมาก ต่างกับประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนที่หนาแน่นเช่นในเมืองจะมีการใช้น้ำสูงกว่า

(7) การมีประปาเอกชน (AVAILABLE OF PRIVATE WATER SUPPLY) เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งอาจมีน้ำประปาไว้ใช้กิจการของตัวเอง หรือในชุมชนที่มีประปาของเอกชนทำการผลิตน้ำประปาบริการด้วยก็จะมีผลต่อการผลิตน้ำประปาของรัฐ

(8) ความดันน้ำในระบบการจ่ายน้ำ (PRUSSURE IN THE DISTRIBUTION SYSTEM) น้ำที่ความดันสูงย่อมให้บริการแก่ประชาชนได้ดีกว่า ซึ่งก็จะทำให้ประชาชนนิยมใช้น้ำมากขึ้น

(9) ระบบการบริหารงานของกิจการประปา (MANAGEMENT OF THE SYSTEM) ในกิจการประปาถ้าหากมีการควบคุมดูแลใกล้ชิดก็จะทำให้ลดปริมาณน้ำที่สูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบข้างบนนี้จะมีอิทธิพลเกี่ยวกับการใช้น้ำของชุมชนใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับแหล่งของกิจการประปา (WATER SUPPLY) และขนาดของประปานั้นด้วย

การใช้น้ำของอาคารสถานที่ และเกี่ยวกับเครื่องมือต่างๆ จากการรวบรวมสถิติต่างๆ ทำให้ได้ตัวเลขการใช้น้ำในกิจการต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ดังแสดงไว้ในตาราง

4.3 พฤติกรรมของผู้บริโภคและความต้องการในการใช้น้ำ

(ศาสตร์จารย์ ด.ร.เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ : พ.ศ. 2532, หน้า 110-115.)

น้ำเป็นสารอาหารที่มีมากที่สุดในร่างกายคน และสิ่งมีชีวิตอื่นๆร่างกายคนมีน้ำประมาณหนึ่งในสองถึงสามในสี่ของน้ำหนักร่างกาย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุและปริมาณของไขมันในร่างกายเช่น ทารกที่อยู่ในครรภ์ อายุต่ำกว่า 2 สัปดาห์ อาจมีน้ำอยู่ในร่างกายร้อยละ 90 เมื่อเด็กโตขึ้นปริมาณน้ำจะลดลง และเมื่อเป็นผู้ใหญ่จะมีปริมาณน้ำร้อยละ 60 - 70 คนอ้วนที่มีไขมันในร่างกายมากจะมีน้ำน้อยกว่าคนผอม ปริมาณน้ำในร่างกายนี้ร่างกายพยายามรักษาไว้ให้คงที่เสมอ การสูญเสียน้ำจากร่างกายหรือมีน้ำมากเกินไปเพียงเล็กน้อย อาจทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ น้ำเป็นส่วนประกอบของเซลในทุกเซลล์ในร่างกาย และมีการถ่ายเทหรือไหลเข้าออกในเซลล์ตลอดเวลา ในคนผู้ใหญ่วันหนึ่งๆ น้ำในร่างกายปริมาณร้อยละ 6 จะถูกใช้ไปและมีน้ำใหม่เข้ามาแทนที่ ถ้าเป็นทารกน้ำในร่างกายร้อยละ 15 จะมีการหมุนเวียนทุกวัน การสูญเสียน้ำจากร่างกายมักทำให้มีการสูญเสียสารอื่นที่ละลายในน้ำด้วย ดังนั้น การสูญเสียน้ำผิดปกติจึงทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายหรืออาจรุนแรงถึงกับเสียชีวิตได้ (ศาสตร์จารย์ ด.ร.เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ : พ.ศ. 2532, หน้า 110-115.)

ตารางที่ 4 ปริมาณของน้ำในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ

เนื้อเยื่อ	มีน้ำร้อยละ	เนื้อเยื่อ	มีน้ำร้อยละ
กล้ามเนื้อ	76	ปอด	79
ผิวหนัง	72	ไต	83
กระดูก	31	ม้าม	76
สมอง	75	เลือด	82
ตับ	68	ลำไส้	75
หัวใจ	79	ร่างกายทั้งหมด	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 <u>การหน้าที่</u>

1) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญและจำเป็นในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต น้ำเป็นสารที่จำเป็นในการดำรงชีวิตรองลงไปจากออกซิเจน คนและสัตว์มีน้ำประมาณ 2 ใน 3 ของน้ำหนักร่างกาย ในพืชมีน้ำประมาณร้อยละ 50 - 90 น้ำมีอยู่ในเซลล์ทุกเซลล์ของร่างกาย แม้ในเซลล์กระดูกก็มีน้ำอยู่ประมาณ 1 ใน 3 (ดูตารางที่ 35) น้ำที่อยู่ในเซลล์นี้ช่วยให้เซลล์มีสุขลักษณะที่ดี และมีผิวพรรณสดชื่นแจ่มใส

2) เป็นตัวทำละลายที่ดี สามารถละลายสารต่างๆ ไว้ในเซลล์และร่างกายได้มาก ทำให้ร่างกายใช้ประโยชน์จากสารเหล่านี้ได้เต็มที่

3) จำเป็นสำหรับการทำงานของเซลล์และปฏิกิริยาเคมีในร่างกายเซลล์ในร่างกายจะไม่สามารถทำงานได้เมื่อขาดน้ำ เอนไซม์ต่างๆจะหยุดทำงาน อันเป็นผลให้ขบวนการย่อยการดูดซึมและขบวนการเคมีอื่นๆหยุดชะงักด้วย มีผู้รายงานว่า คนผู้ชายอาจเสียไกลโคเจนและไขมันที่เก็บไว้ได้เกือบทั้งหมด หรืออาจเสียโปรตีนได้ถึงร้อยละ 50 โดยไม่เกิดอันตรายร้ายแรง แต่ถ้าเสียน้ำเกินร้อยละ 10 จะป่วยหนัก และจะถึงตายได้ถ้าเสียน้ำร้อยละ 20 โดยเฉพาะเด็กการเสียน้ำจากร่างกายจะเกิดอันตรายรุนแรงและรวดเร็วมากกว่าคนผู้ใหญ่

4) ทำหน้าที่ขนส่งสารต่างๆในร่างกาย เช่น ขนส่งออกซิเจนและสารอาหารไปยังเซลล์ ขนส่งของเสียและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ไปยังอวัยวะขับถ่ายต่างๆในร่างกาย สำหรับหน้าที่เกี่ยวกับการขนส่งนี้ร่างกายต้องใช้น้ำวันละร้อย 10 ปอนด์ทุกวัน นอกจากนี้น้ำยังช่วยในการขับถ่ายเป็นไปโดยสะดวก เช่น การขับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระ แม้แต่การรับออกซิเจนและขับถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์ของปอดก็ต้องอาศัยน้ำ ถ้าเซลล์ผิวปอดมีความชื้นหรือมีน้ำไม่พอปอดจะไม่สามารถรับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ได้เลย

5) เป็นสารจำเป็นในการสะสมอาหารไว้ในร่างกายสัตว์หรือคนที่ขาดน้ำจะหยุดการเจริญเติบโต เพราะร่างกายไม่สามารถเก็บไขมันได้ โปรตีนหรือคาร์บอไฮเดรตไว้ในร่างกายได้ จากการศึกษาค้นคว้าพบว่าร่างกายต้องการใช้น้ำ 3 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในการเก็บไกลโคเจนหรือโปรตีน 1 กรัมและต้องใช้น้ำ 1 - 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในการเก็บไขมัน 9 กรัม

6) ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกายไม่ให้เปลี่ยนตามสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำที่สามารถเก็บความร้อนไว้ได้มาก โดยไม่ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยกระจายความร้อนจากอวัยวะที่ผลิตความร้อนมากไปยังที่อื่นๆในร่างกาย ทำให้ความร้อนสม่ำเสมอทั่วร่างกาย การที่น้ำเก็บความร้อนไว้ได้สูงหรือมีความร้อนแฝงสูงดังกล่าวแล้ว (1 กรัม เก็บความร้อนได้ 540 กิโลแคลอรี) จึงทำให้ร่างกายเย็นลงหรือสูญเสียความร้อนได้มากเมื่อมีการระเหยของเหงื่อ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ช่วยรักษาความเป็นกรดด่างของเลือดและสมดุลของเกลือในร่างกาย เช่น โซเดียม โพแทสเซียม และแมกนีเซียม ซึ่งมีประจุไฟฟ้าบวกพวกหนึ่ง และคลอไรด์ ฟอสเฟตและซัลเฟตซึ่งมีประจุลบอีกพวกหนึ่ง

4.3.2 <u>การกระจายของน้ำในร่างกาย</u>

น้ำในร่างกายแบ่งเป็น 2 พวก คือ พวกที่อยู่นอกเซลล์และพวกที่อยู่ในเซลล์

1) น้ำที่อยู่นอกเซลล์ มีหน้าที่รักษาภาวะแวดล้อมรอบเซลล์ไว้ให้คงที่ แบ่งออกเป็น

1.1 ส่วนที่อยู่ในหลอดเลือดหรือในพลาสม่า (PLASMA) คนหนัก 70 กิโลกรัม มีพลาสม่า 3,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นน้ำเสีย 3,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือประมาณร้อยละ 4 ของน้ำหนักร่างกาย น้ำพวกนี้ไหลวนเวียนเนื่องจากแรงสูบของหัวใจ

1.2 ส่วนที่อยู่ระหว่างเซลล์หรืออยู่ตามช่องระหว่างเซลล์ (รวมทั้งน้ำเหลืองด้วย) ทำหน้าที่หล่อเลี้ยงเซลล์ให้ชุ่มชื้น มีประมาณร้อยละ 12 ของน้ำหนักร่างกาย พวกนี้มีส่วนประกอบเหมือนกับพลาสม่าที่ถูกกรองเอาโปรตีนออกไป

2) น้ำที่อยู่ในเซลล์ มีประมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักร่างกาย น้ำพวกนี้ละลายสารต่างๆภายในเซลล์ไว้ น้ำที่อยู่ในเซลล์นี้มีส่วนประกอบต่างกับพวกที่อยู่นอกเซลล์ คือ มีเกลือโพแทสเซียม ฟอสเฟต และโปรตีนละลายอยู่มากกว่า ส่วนน้ำนอกเซลล์จะมีดังกล่าวน้อยกว่า แต่มีโซเดียม คลอไรด์ และ ไบคาร์บอเนตมากกว่า

<u>การหมุนเวียนของน้ำในร่างกาย</u>

น้ำที่รับประทานหรือดื่มเข้าไปในร่างกายมีการดูดซึมเล็กน้อยในปาก กระเพาะอาหาร ส่วนใหญ่จะดูดซึมเข้าผนังลำไส้เล็ก แล้วส่งเข้าไปในพลาสม่า ต่อจากนั้นออกจากเส้นเลือดฝอยโดยผ่านเข้าไปช่องว่างระหว่างเซลล์ แล้วจึงเข้าไปในเซลล์ หลังจากนั้นจะออกจากเซลล์กลับเข้าช่องว่างระหว่างเซลล์ แล้วเข้าเส้นเลือดใหม่ จากเลือดจะถูกขับออกจากร่างกายทางไต ปอด ผิวหนัง และลำไส้ วนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป

4.3.3 <u>ดุลของน้ำในร่างกาย</u>

ปริมาณของน้ำในร่างกายจะคงที่หรือร่างกายจะไม่มีการขาดแคลนน้ำ ถ้าน้ำที่ร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับมีปริมาณเท่ากับน้ำที่ร่างกายขับถ่ายออกมา

1. ทางที่ร่างกายได้รับน้ำ มีดังนี้

1.1 น้ำที่มีในน้ำดื่มและเครื่องดื่ม ปกติเราดื่มน้ำวันละ 6 - 8 แก้ว หรือประมาณ 1 ลิตรครึ่ง - 2 ลิตร

1.2 น้ำที่มีอยู่ในอาหาร มีประมาณ 1,200 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 1 - 2 ลิตร

1.3 น้ำที่เกิดขึ้นทางปฏิกิริยาเคมีในร่างกาย เรียกว่า METABOLIC WATER ส่วนใหญ่มักเกิดจากการเผาผลาญสารอาหาร คาร์บอไฮเดรต โปรตีน และไขมัน หรือส่วนน้อยอาจเกิดจากการสังเคราะห์สารประกอบโมเลกุลสูง จากสารประกอบโมเลกุลต่ำ เช่น การสังเคราะห์โปรตีนจากกรดอะมิโนจะมีน้ำเกิดขึ้น

ร่างกายเผาโปรตีน	100 กรัม	จะได้น้ำ	41 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ร่างกายเผาคาร์บอไฮเดรต	100 กรัม	จะได้น้ำ	56 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ร่างกายเผาไขมัน	100 กรัม	จะได้น้ำ	107 ลูกบาศก์เซนติเมตร

น้ำที่ได้จากการเผาสารอาหารข้างต้นนี้ในวันหนึ่งๆ จะเท่ากับหนึ่งถ้วยแก้วหรือประมาณ 300 - 450 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อวัน

<u>ทางที่ร่างกายสูญเสียน้ำ</u>

ทางผิวหนัง มีทั้งที่เรามองเห็น คือ เหงื่อ และที่เรามองไม่เห็น (INSENISBLE PERPIRATION) การระเหยของน้ำทางผิวหนังที่มองไม่เห็นนี้มีประมาณ ครึ่งลิตร - 1 ลิตร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้มากขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ และกิจกรรม ในเมื่อร้อนหรือเมื่อออกกำลังกายหรือทำงานหนักน้ำจะสูญเสียทางผิวหนังมากกว่าทางอื่น

ทางไตหรือปัสสาวะประมาณวันละ 1 - 1 ลิตรครึ่งถ้ามีการสูญเสียน้ำทางผิวหนังมาก การขับถ่ายทางไตจะน้อยลง

ทางปอด โดยออกไปกับลมหายใจออกประมาณวันละ 250 - 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ทางอุจจาระประมาณ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือไม่เกิน 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ทางอื่นๆ เช่น น้ำที่หลั่งออกมาในระบบทางเดินอาหาร (ส่วนใหญ่ดูดซึมกลับเข้าเลือดใหม่) น้ำตา น้ำมูก รวมแล้วมีการสูญเสียน้อยมาก เมื่อเทียบกับทางอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าน้ำที่ร่างกายขับถ่ายออก จะเท่ากับน้ำที่ร่างกายได้รับ ในเมืองหนาว ร่างกายได้รับน้ำวันละ 1 - 2 ลิตรครึ่ง และขับถ่ายออกเท่าๆ กันส่วนในเมืองร้อนจะสูงประมาณ 3 - 5 ลิตร ยิ่งในที่ร้อนจัด เช่น ในทะเลทราย ร่างกายจะเสียน้ำได้ถึงวันละ 16 ลิตร ดังนั้น จะรับประทานน้ำหรือกระหายน้ำมากกว่าปกติ

ตารางที่ 5 ดุลของน้ำสำหรับคนในเมืองหนาว

น้ำที่ร่างกายได้รับ		น้ำที่ขับถ่ายออก	
ทางที่ได้รับ	ลูกบาศก์เซนติเมตร	ทางที่ขับถ่ายออก	ลูกบาศก์เซนติเมตร
น้ำดื่มและเครื่องดื่ม	1,000	ไต	1,500
อาหารที่กินเข้าไป	1,200	ผิวหนัง	600
น้ำที่เกิดในร่างกาย	300	ปอด	300
		อุจจาระ	100
รวม	2,500	รวม	2,500

การควบคุมดุลของน้ำในร่างกาย

เมื่อน้ำในร่างกายลดลงเนื่องจากการสูญเสียน้ำผิดปกติหรือประมาณร้อยละ 2 ขึ้นไป เช่น เหงื่อออกมาก หรือเป็นโรคภัยไข้เจ็บทำให้ท้องเดิน อาเจียน ขับปัสสาวะบ่อยๆ หรือเมื่อร่างกายเสียเลือดมาก ปัจจัยเหล่านี้จะไปกระตุ้นศูนย์ควบคุมการกระหายน้ำในสมองส่วนกลางหรือส่วนที่เรียกว่า ไฮโปธาลามัส (HYPOTHALAMUS) ทำให้เกิดการดื่มน้ำขึ้น และขณะเดียวกันการขับถ่ายน้ำออกจากร่างกายจะลดน้อยลงเพื่อรักษาดุลของน้ำในร่างกายไว้

ส่วนการสูญเสียน้ำออกจากร่างกายนั้น ควบคุมโดยฮอร์โมนซึ่งมีผลต่อการทำงานของไตเป็นส่วนใหญ่ ถ้าร่างกายได้รับน้ำมากเกินไป ร่างกายจะขับออกทางปัสสาวะ หากร่างกายขาดน้ำไตจะดูดซึมน้ำกลับเข้าร่างกายมากกว่าปกติ ฮอร์โมนที่ควบคุมการขับถ่ายน้ำทางไตนี้มาจากต่อมไตสมองส่วนหลัง ทำหน้าที่ห้ามการขับปัสสาวะ เรียกว่า ADH หรือ ANTI-DIURETIC HORMONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าร่างกายขาดน้ำฮอร์โมนนี้จะออกมามาก และทำให้ปัสสาวะน้อยมาก ฮอร์โมนอื่นที่มีผลต่อถึงการขับถ่ายน้ำ ก็คือฮอร์โมนจากต่อมหมวกชั้นนอกนอกจากนี้ยาบางอย่างที่มีฤทธิ์ขับปัสสาวะหรือคาแฟอีนในน้ำชากาแฟจะไปกระตุ้นให้ร่างกายเสียน้ำทางไตมากขึ้น

2.3.4 ปริมาณน้ำที่ควรได้รับ

โดยทั่วไปโภชนาการแนะนำให้ดื่มน้ำวันละ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ 1 กิโลแคลอรีที่ได้รับจากการรับประทานอาหารสำหรับคนผู้ใหญ่ คือ ประมาณวันละ 6 - 8 แก้ว สำหรับเด็กโดยเฉพาะทารกควรได้รับน้ำ 1.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ 1 กิโลแคลอรี อย่างไรก็ตามการบริโภคน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อาหารที่มีโปรตีนสูง ร่างกายต้องการใช้น้ำในการขับถ่ายมาก จะทำให้ต้องการน้ำมากเมื่ออากาศร้อนหรือร่างกายมีโรคภัยไข้เจ็บ ซึ่งทำให้สูญเสียน้ำมากก็ควรกินน้ำมากขึ้นกว่าปกติด้วยนอกจากนี้ยังพบว่า การบริโภคน้ำและเกลือนั้น มักมีความเกี่ยวพันกันอย่างใกล้ชิด คนที่ขาดเกลือมักกระหายน้ำ และควรรับประทานอาหารทั้งน้ำและเกลือด้วยพร้อมกัน

สภาพที่ร่างกายได้รับน้ำไม่พอหรือสูญเสียน้ำมากเกินไป เรียกว่า DEHYDRATION จะมีอาการกระหายน้ำ ผิวแห้ง เยื่อบุอวัยวะแห้ง น้ำหนักลด ปัสสาวะน้อย ปริมาณไนโตรเจนในเลือด (ที่ไม่ใช่โปรตีน) โซเดียมและคลอรีนสูงขึ้น ส่วนโพแทสเซียมจะลดต่ำลง ท้ายสุดอาจหมดสติได้

สภาพที่ได้รับน้ำมากเกินไป

ถ้าไตทำงานปกติไม่เป็นไร เพราะสามารถขับถ่ายน้ำส่วนเกินออกได้ แต่ถ้าไตไม่ดีเกิดโทษหรือพิษได้ง่าย (WATER INTOXICATION) คือ มีอาการปวดศีรษะ อาเจียน กล้ามเนื้อเป็นตะคริว ความดันเลือดสูงขึ้น น้ำหนักมากขึ้น และมีอาการบวม โดยมากเกิดจากได้รับน้ำประมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม หรือเกิดจากดื่มน้ำมากหลังจากออกกำลังกายหนัก

อาหารที่มีน้ำมาก

อาหารที่มีน้ำมากได้แก่ ผักสด และผลไม้สด รองไปคือเนื้อสัตว์ และผลิตผลจากสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนถั่วเมล็ดแห้ง และเมล็ดธัญพืชมีน้ำน้อยกว่าอาหารประเภทอื่น อาหารที่มีน้ำมากมักให้พลังงานต่ำ ส่วนพวกที่มีน้ำน้อยจะให้พลังงานสูง (ดูตารางที่ 37)

ตารางที่ 6 ปริมาณของน้ำในอาหาร 100 กรัม

อาหาร	ร้อยละ	อาหาร	ร้อยละ
น้ำนม	87	เนื้อสัตว์	40–75
ไข่	75	ผักและผลไม้	70–95
ขนมปัง	35	ข้าวธัญพืชถั่วเมล็ดแห้ง	8 –20

สรุป

น้ำเป็นสารอาหารที่มีมากที่สุดในร่างกาย และมีความสำคัญที่สุดในการดำรงชีวิต เพราะช่วยหล่อเลี้ยงร่างกาย และช่วยควบคุมการทำงานของร่างกาย การบริโภคน้ำก็ใช้หลักเช่นเดียวกับการบริโภคสารอาหารอย่างอื่น คือ ต้องยึดสายกลางในการกิน. ไม่กินมากไปหรือน้อยไป เพราะให้โทษแก่ร่างกายได้ทั้งสองอย่าง เมื่อน้ำมีความสำคัญแก่ร่างกายมากเพียงนี้ เราทุกคนควรเลือกน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค เพื่อได้จะนำไปเสริมสร้างสุขภาพอนามัยของเราให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

<u>ปริมาณน้ำภายในร่างกายของคนไทย</u>

น้ำเป็นส่วนประกอบที่มากที่สุดของร่างกาย ประมาณ 1 ใน 2 ถึง 3 ใน 4 ของน้ำหนักตัว จากข้อมูลของ สลิล ศุขโรจน์และคณะ ได้ศึกษาปริมาณน้ำภายในร่างกายของพลเมืองไทยปกติ ปี 2515 ได้ผลสรุปดังนี้

1. ปริมาณน้ำภายในร่างกายของคนไทย ชายไทยเฉลี่ย 60 % ของน้ำหนักตัว
   หญิงไทยเฉลี่ย 55.9% ของน้ำหนักตัว
2. ถ้าทราบน้ำหนักตัวและส่วนสูง ปริมาณน้ำของ
   ชายไทย (0.3834 นน.ตัว) (0.1026 ความสูง) – (5.4360) ลิตร
   หญิงไทย (0.4935 นน.ตัว) (0.0752 ความสูง) – (8.1111) ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการน้ำของคนไทยต่อวัน (น้ำดื่มบริโภค)

เด็กทารก มีความต้องการปกติเท่ากับ 100 - 150 กรัม/นน.ตัว (กิโลกรัม)/วัน
หรือควรให้ดื่ม 0.7 - 1.5 ลิตร/วัน
ในผู้ใหญ่มีความต้องการปกติ 2.5 - 3 ลิตร/วัน
แต่ค่าที่ได้มาเป็นค่าเฉลี่ย ฉะนั้นปริมาณน้ำที่ต้องการดื่มอย่างน้อยที่สุดของผู้ใหญ่วันละ 1 ลิตร

4.3.5 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค

พฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์

1. พฤติกรรมการเปลี่ยนหรือทำความสะอาดไส้กรอง

เป็นปัญหาสิ่งหนึ่งที่ทำให้ผู้บริโภคมีภาระที่ต้องทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำ เนื่องจากผู้ใช้ส่วนมากเป็นเพศหญิงหรือแม่บ้าน เพราะในการทำความสะอาดต้องทำการถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ หลายชิ้นและหากมีการใช้งานสูงก็ต้องทำการเปลี่ยนบ่อยครั้งมากขึ้น

2. พฤติกรรมในการใช้น้ำ

เนื่องจากการใช้งานต้องมีการ เปิด-ปิดวาล์วในตำแหน่งที่กำหนดไว้การใช้น้ำจึงต้องมีการให้มือข้างใดข้างหนึ่งในการเปิดวาล์วและอีกข้างหนึ่งสำหรับถือภาชนะรองรับ

3. พฤติกรรมการทำความสะอาด

เฉพาะที่เกี่ยวกับเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์
ส่วนมากแล้วจะเป็นหน้าที่ของแม่บ้านหรือผู้หญิงเป็นส่วนใหญ่

เวลาที่ใช้งาน เช้า ก่อนเวลาทำงาน เช่น การเตรียมอาหารเช้า (8.00 น.)
เย็น หลังเวลาทำงาน เช่นการเตรียมอาหารเย็น (17.00 น.)
กลางวัน (ในกรณีที่แม่บ้านอยู่บ้านทำอาหาร) (12.00 น.)

การทำความสะอาด 1. ตรวจดูไส้กรองน้ำ
2. เช็ดทำความสะอาดเครื่อง (ภายนอก)
3. ทำความสะอาดไส้กรอง
4. เทน้ำเสียในเครื่องกรองทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุคคลที่ใช้เครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

1. ผู้บริโภค (ผู้ใช้) แบ่งเป็น

เพศชาย อายุ 10 - 60 ปี

เพศหญิง อายุ 10 - 60 ปี

ส่วนมากเป็นเพศหญิง เนื่องจากต้องทำอาหารและทำความสะอาดอื่นๆ ด้วยเวลาบริโภค ส่วนใหญ่แล้วจะเริ่มตั้งแต่เช้าจนถึงก่อนนอนคือ 8.00 น. - 24.00 น. เป็นส่วนใหญ่ เวลาในการทำความสะอาดจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการใช้งานของไส้กรอง

หมายเหตุ เนื่องจากในการใช้งานจะเป็นการทำงานประกอบการทำอาหารหรืออื่นๆ ภายในห้องครัว ดังนั้น เด็กเล็กๆ จะมีโอกาสน้อยมากในการใช้งานดังนั้น การใช้งานส่วนใหญ่จึงเน้นที่เด็กที่สามารถทำงานบ้าน ช่วยเหลือพ่อแม่ได้แล้ว

4.3.6 จิตวิทยาเกี่ยวกับความรู้สึกด้านสุขลักษณะ

เนื่องจากน้ำดื่มเป็นสิ่งที่ใช้บริโภคเข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะน้ำดื่มจากเครื่องกรองน้ำ ซึ่งเป็นการใช้งานสู่ผู้บริโภคโดยตรง จึงมีผลต่อความรู้สึกด้านสุขลักษณะของผู้ใช้อย่างมากผู้บริโภคจะใช้บริการอย่างมั่นใจต่อเมื่อเห็นว่า น้ำดื่มนั้นมีความสะดาดปลอดภัยมั่นใจได้ว่าไม่เกิดผลเสียต่อตนเอง ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อจิตใจผู้บริโภคดังนี้

1. สภาพแวดล้อมบริเวณเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ เช่น พื้นผนัง การนองพื้นของน้ำอันเนื่องมากจากการรั่วซึม จากจุดต่างๆ

2. ตัวโครงสร้างของเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ทั้งโครงสร้างหลักและอุปกรณ์ต่างๆ ต้องมีความสะอาด ทั้งการเลือกใช้วัสดุ สี รูปร่างและองค์ประกอบอื่นๆ ที่เห็นแล้วก่อให้เกิดผลดีต่อจิตใจในแง่สุขลักษณะ

3. น้ำที่ออกมาต้องไม่สนิม ไม่มีสี กลิ่น รส ปลอดภัยต่อการดื่ม หากผู้บริโภคไม่มีความมั่นใจ ทางด้านสุขลักษณะและความปลอดภัยเพียงพอแล้ว ก็จะไม่เกิดการใช้บริการในเครื่องกรองน้ำดังกล่าวขึ้น

4.3.7 อุปกรณ์ในการใช้งานของผู้บริโภค

ในกรณีที่ผู้บริโภคต้องการใช้น้ำในส่วนต่างๆ นั้น ย่อมต้องมีอุปกรณ์ร่วมในการใช้งานอย่างหลีกเลี่ยนไม่ได้ อุปกรณ์ช่วยในการใช้งานต่างๆ ย่อมมีหน้าที่ต้องกัน ซึ่งอาจจะแบ่งได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ในกรณีที่ผู้บริโภคต้องการดื่มน้ำโดยตรงอุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ แก้วน้ำดื่ม หรือเหยือกใส่น้ำ

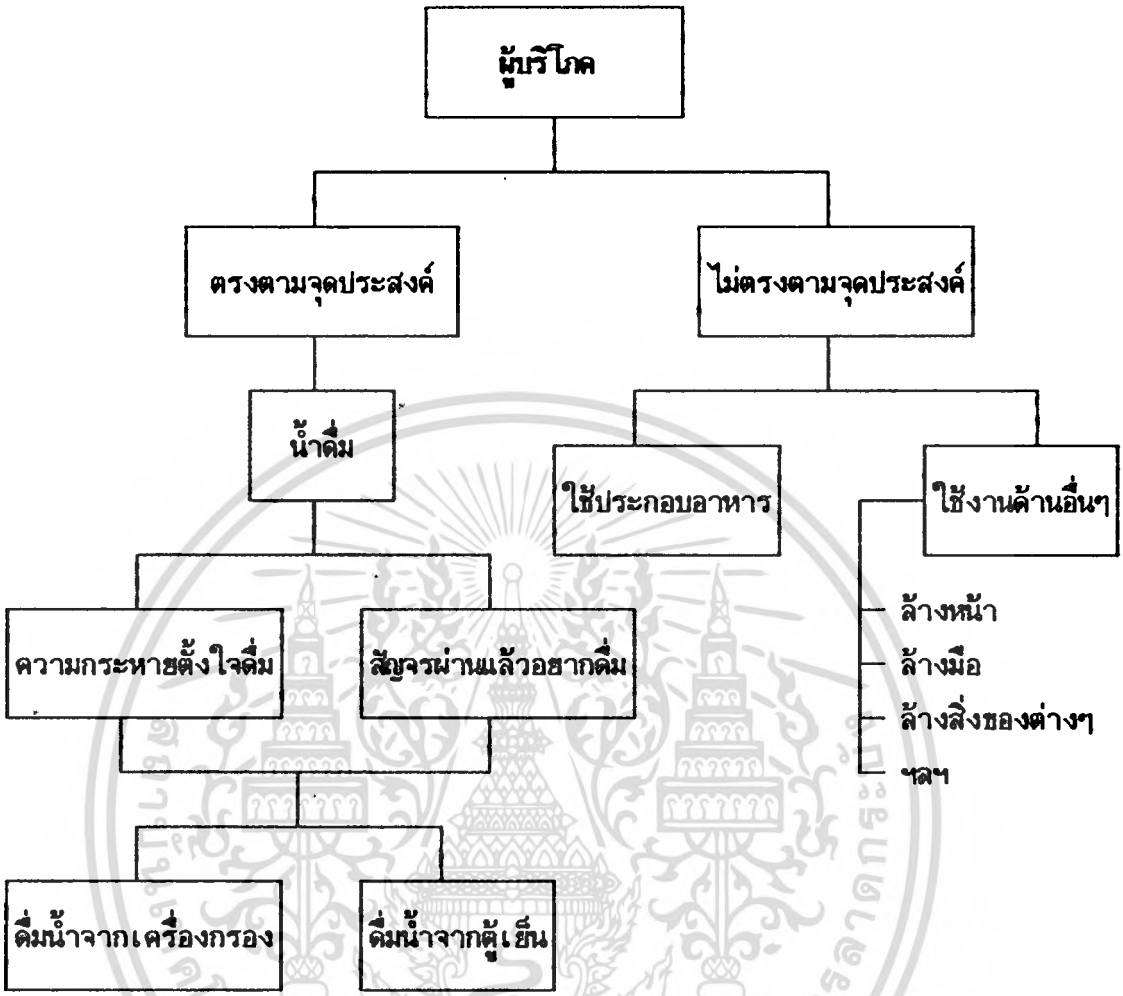
2. ในกรณีที่มีผู้บริโภคต้องการใช้น้ำเพื่อการอื่นๆ เช่น การประกอบทำอาหาร อุปกรณ์ที่ใช้ได้แก่ หม้อหุงข้าว หม้อขนาดต่างๆ ด้วย ชาม ฯลฯ หรือใช้ในการเก็บน้ำไว้แช่ตู้เย็นเพื่อดื่ม อุปกรณ์ที่ใส่ได้แก่ กระบอกน้ำ เป็นต้น

อุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้จะต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบส่วนของเครื่องกรองน้ำให้เหมาะสมและสัมพันธ์กัน ซึ่งจะอยู่ในบทวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.3.8 <u>พฤติกรรมของผู้บริโภคก่อนใช้เครื่องกรองน้ำดื่ม</u>

ความต้องการใช้น้ำจะเกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคเกิดความกระหาย ซึ่งเป็นการดื่มโดยตรงหรือต้องการนำน้ำกรองไปใช้ในการประกอบการทำอาหาร หรืออื่นๆ การดื่มน้ำโดยตรงอันเนื่องมาจากความกระหาย กระทำได้โดยตรงซึ่งเป็นการกระทำหลักของการใช้เครื่องกรองน้ำส่วนการไม่มีความประสงค์ในการดื่ม แต่ต้องการใช้น้ำเพื่อการอื่นๆ เช่น ล้างหน้า ล้างมือหรือล้างสิ่งของที่เปรอะเปลื้อน, หรือประเภทที่ดื่มน้ำด้วย ล้างหน้า ล้างมือ หรือบ้วนปากไปด้วยก็มี ซึ่งเป็นพฤติกรรมในส่วนรองที่นำมาพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

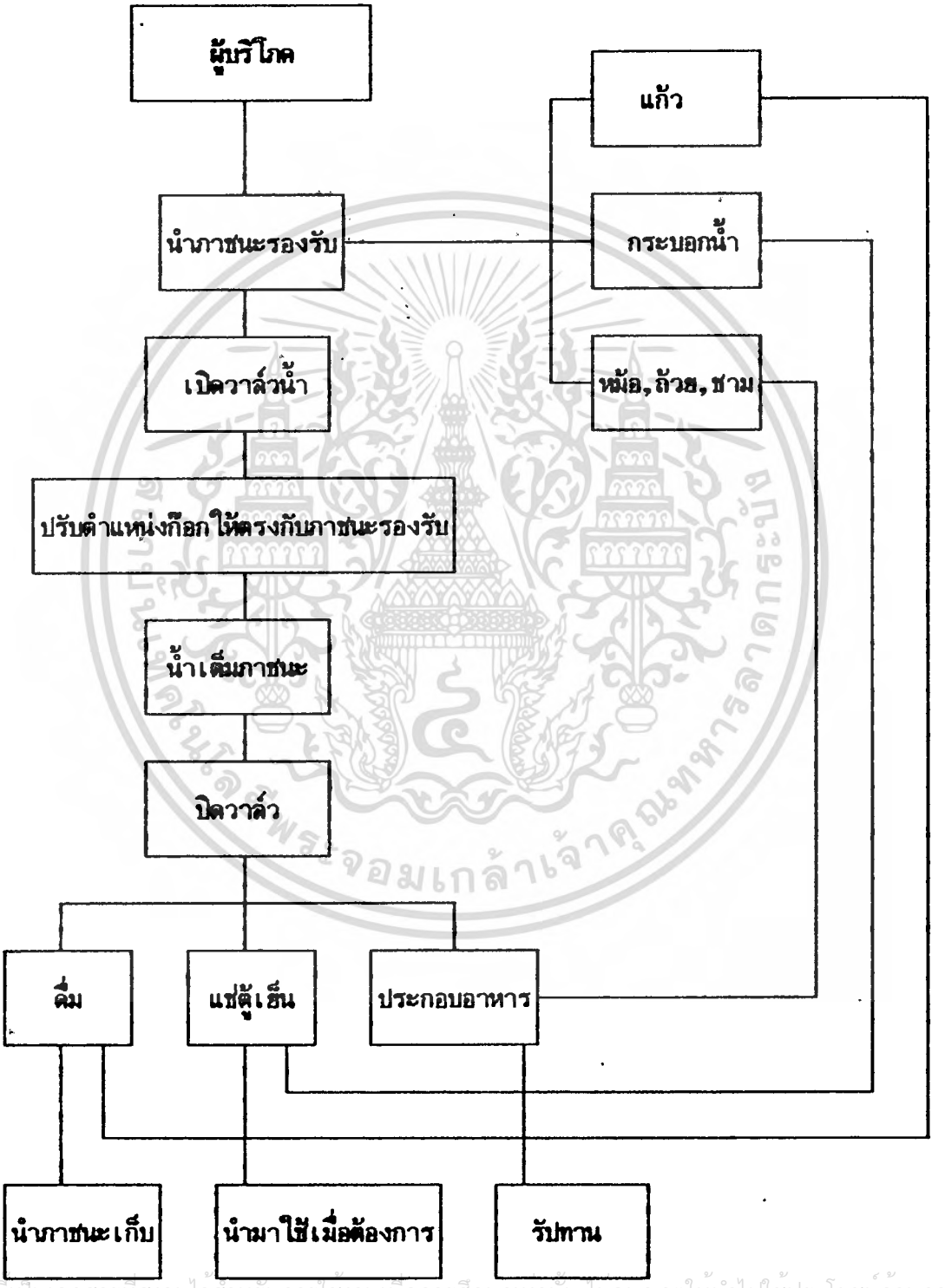


แผนภูมิที่ 1 แสดงความต้องการของผู้บริโภคในการใช้น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.9 พฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้เครื่องกรองน้ำ

แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้เครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

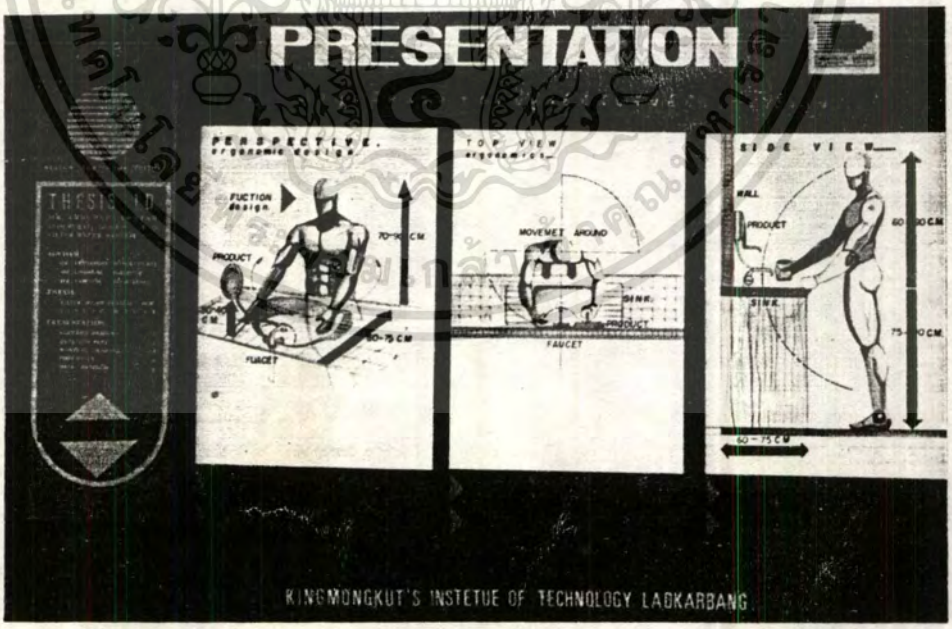
จะสังเกตุได้ว่าในขณะที่นำภาชนะรองรับและน้ำซึ่งเต็มภาชนะ จะใช้เวลาค่อนข้างนาน ซึ่งจะทำให้เป็นการเสียเวลา เพราะ

น้ำที่ได้จากการกรองจะใช้เวลาประมาณ 150 ลิตร/ชั่วโมง สำหรับแผ่นกรองถ้าใน 1 นาที จะได้น้ำที่ผ่านการกรอง 2.5 ลิตร/นาที

จะเห็นได้ว่าระยะเวลาในการกรองนั้นค่อนข้างนาน พอสมควร ในขณะที่รอน้ำเต็มภาชนะรองรับ ผู้ใช้จะทำกิจกรรมอย่างอื่นเพื่อรอให้น้ำเต็ม โดยเฉพาะการรองรับน้ำโดยขวดน้ำและภาชนะขนาดใหญ่ เพราะ

- แก้ว จะรองรับน้ำและรอเพื่อทำการบริโภค ได้เลยจึงไม่เป็นการเสียเวลา
- ขวดน้ำหรือกระบอกน้ำ จะเสียเวลาในการกรองน้ำมาก เพราะขวดน้ำจะมีปริมาณการบรรจุน้ำตั้งแต่ 950 CC. ขึ้นไป
- ภาชนะรองรับน้ำขนาดใหญ่ เช่น หม้อ กระทะ หรือ อื่นๆ เพื่อใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งต้องใช้น้ำมากเหมือนกัน

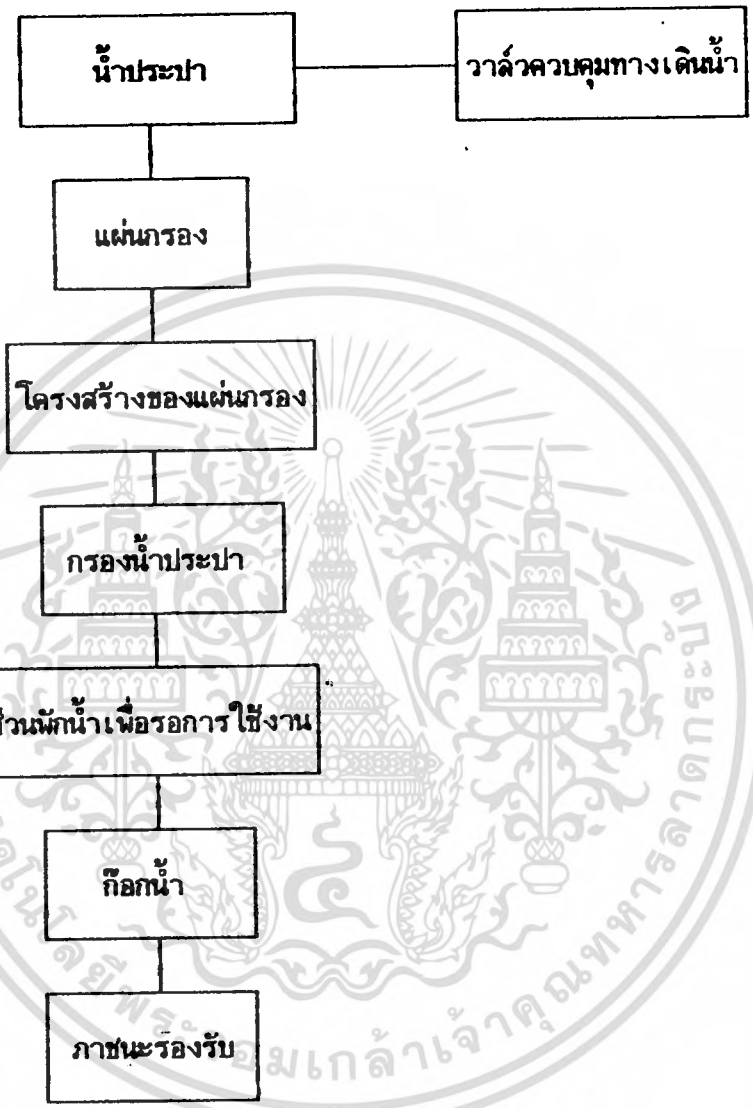
เมื่อสังเกตุจากพฤติกรรมผู้ใช้แล้ว ในการรองรับน้ำเพื่อให้น้ำเต็มภาชนะบรรจุ จากเครื่องกรองจะใช้เวลาค่อนข้างมาก ดังนั้น ในการออกแบบ จึงมุ่งประเด็นจุดนี้เป็นสำคัญเพื่อลดเวลาในการใช้งานให้น้อยลง



ภาพที่ 11 ภาพแสดงการใช้งานของผู้บริโภคกับเครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น ในระบบการกรองที่สมบูรณ์จึงต้องเพิ่มส่วนประกอบและหลักการทำงานของเครื่องดังนี้



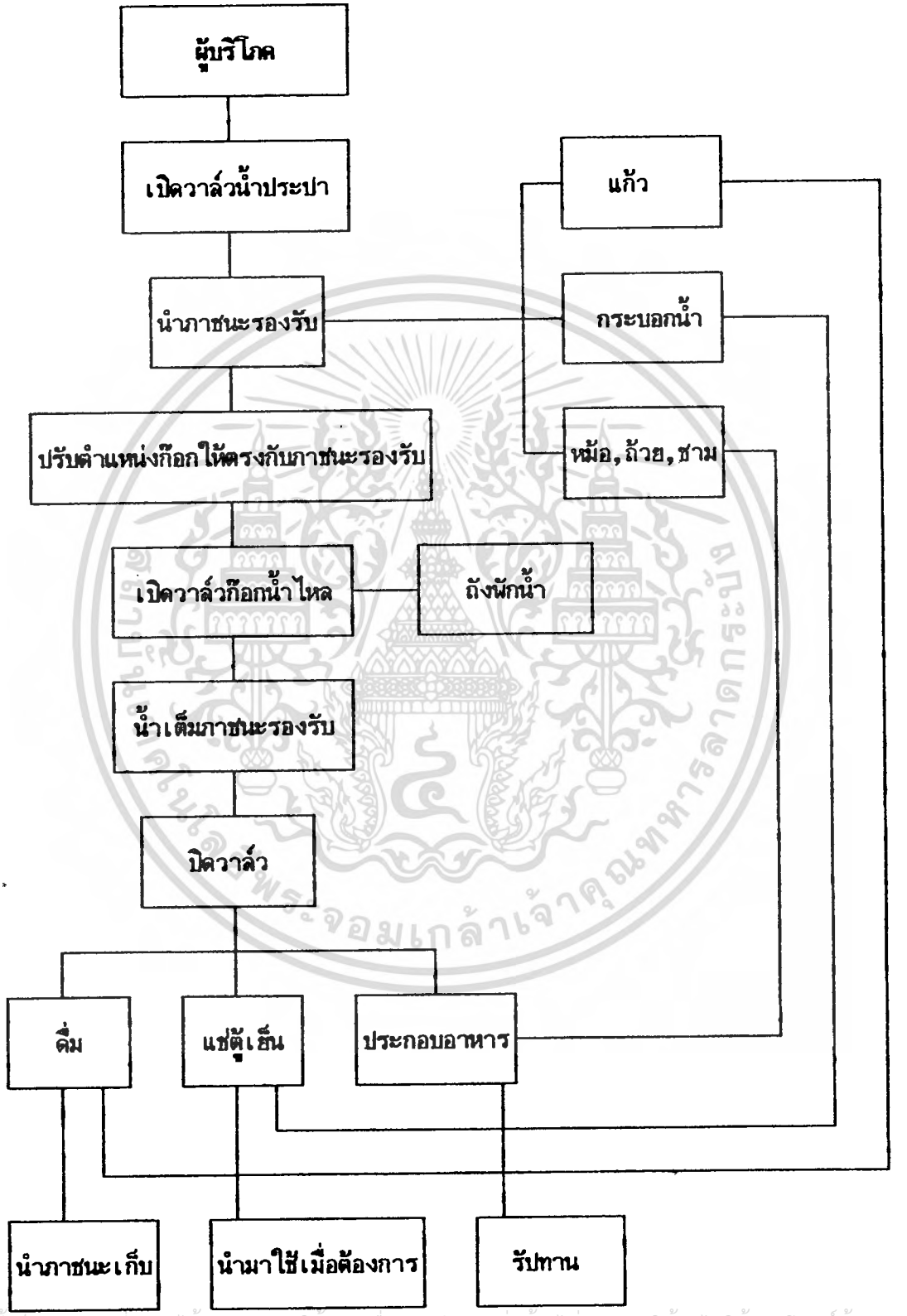
แผนภูมิที่ 3 แสดงระบบการทำงานของแผ่นกรองน้ำ

ดังนั้น ในการออกแบบเครื่องกรองน้ำจึงควรมีถังพักน้ำเพื่อ

- รอการใช้งานได้ทันทีโดยที่เครื่องได้กรองน้ำไว้ที่ถังพักน้ำแล้ว
- เป็นการใช้น้ำได้ทันและในปริมาณที่เพียงพอแก่ความต้องการ
- เป็นการกักเก็บน้ำไว้ในกรณีที่น้ำประปาหยุดไหลหรือไม่มีจะได้ใช้น้ำในส่วนถังพักใช้สำรอง

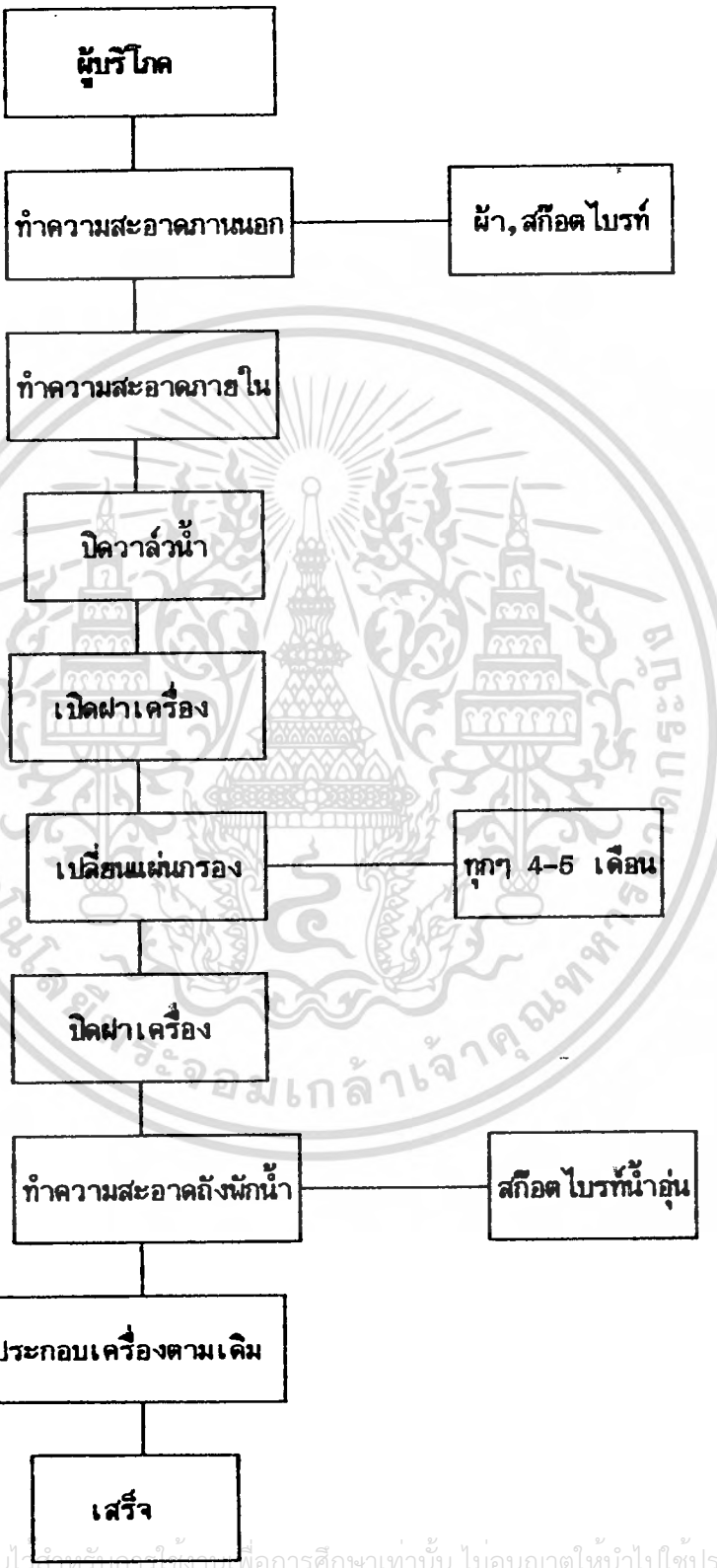
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 4 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้งานของเครื่องกรองน้ำโดยใช้แผ่นกรอง



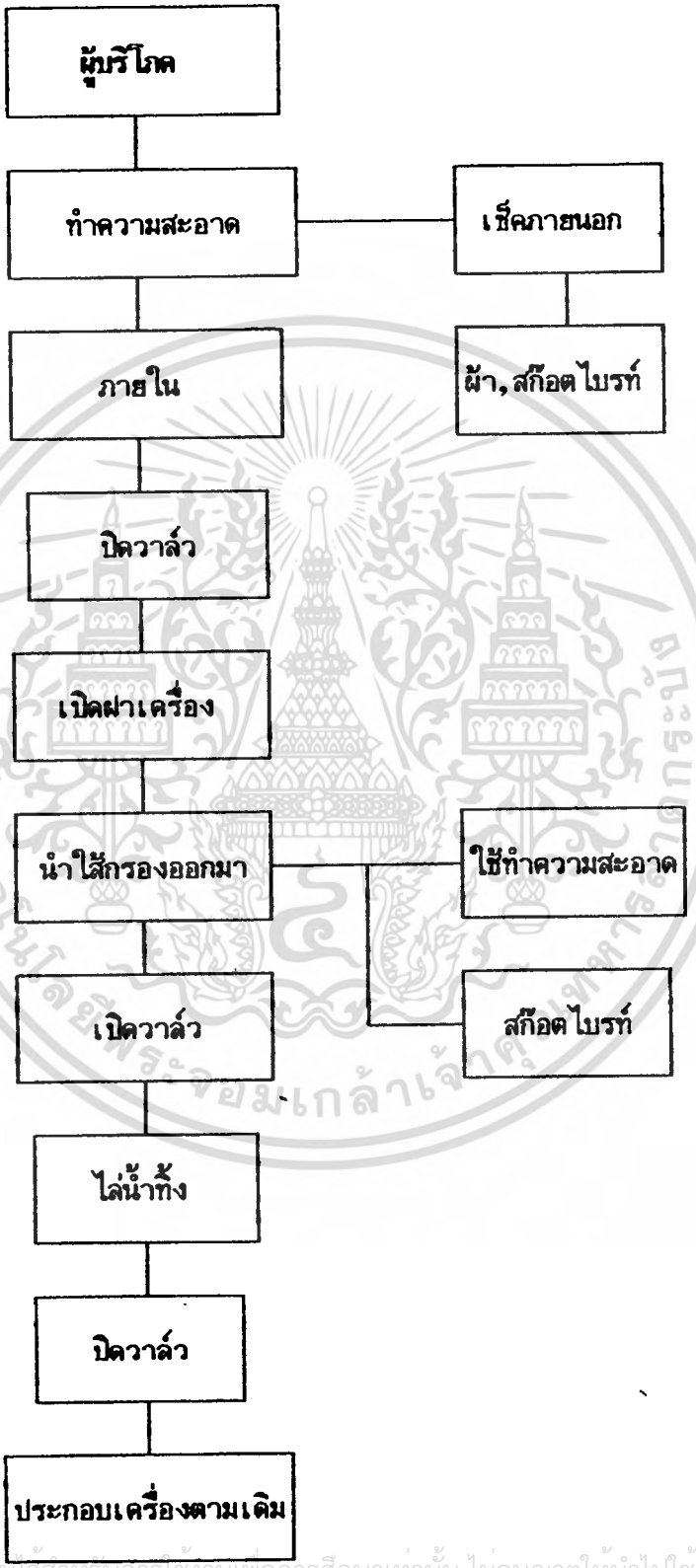
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 5 แผนผังพฤติกรรมในการทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำแบบแผ่นกรอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

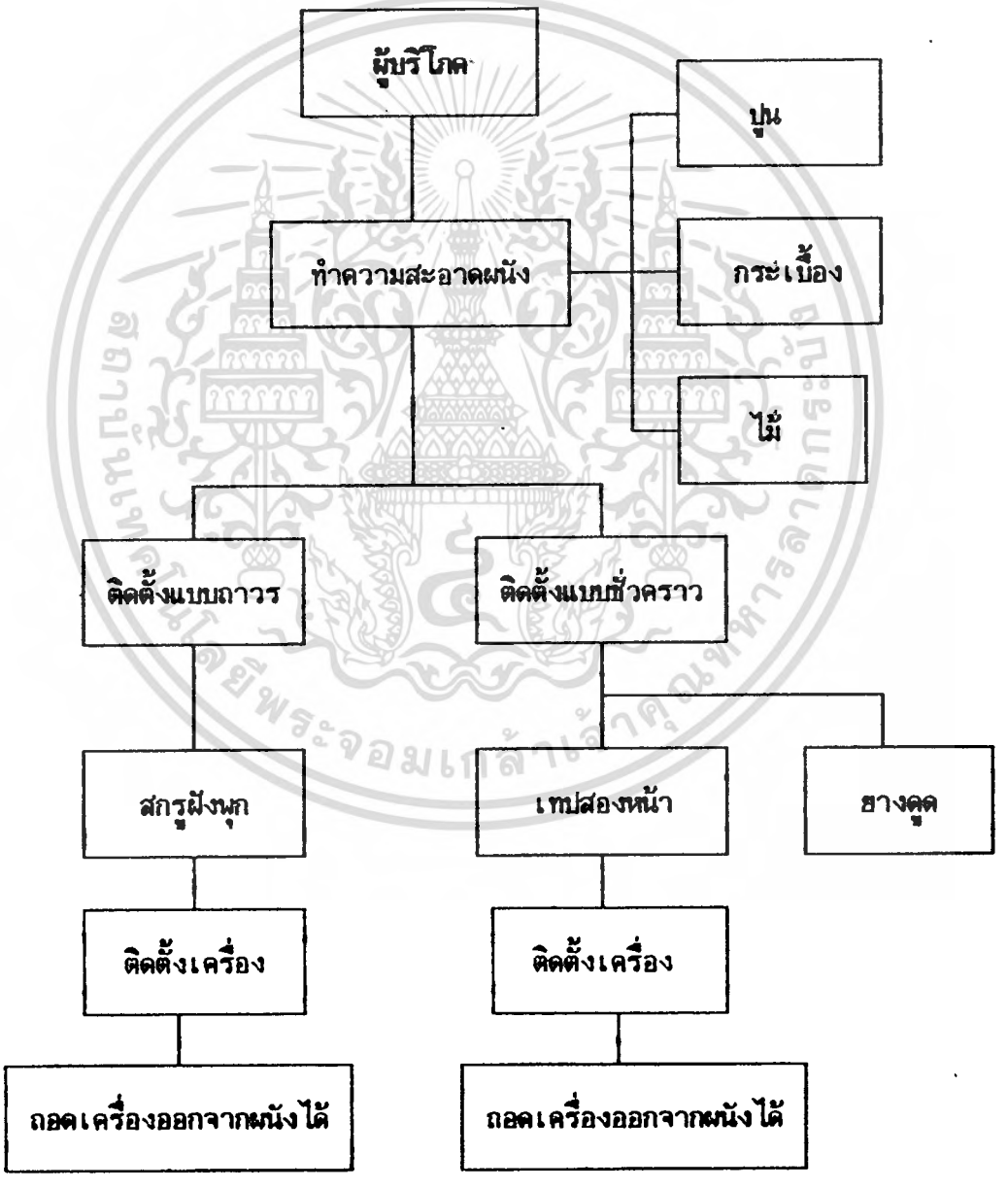
แผนภูมิที่ 6 แผนผังพฤติกรรมในการทำความสะอาดของตัวเครื่องแบบใส้กรอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบระบบการทำความสะอาดทั้งสองระบบ คือ แผ่นกรองและไส้กรองจะเห็นได้ว่าระบบของแผ่นกรองมีขั้นตอนที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่าระบบไส้กรองเป็นอย่างมาก เพราะ

- ไส้กรองต้องทำความสะอาดทุก 9-15 วัน แต่แผ่นกรองไม่ต้องทำความสะอาด
- ไส้กรองต้องทำความสะอาดตัวเครื่องภายใน แต่แผ่นกรองไม่ต้องทำความสะอาด
- เวลาในการทำความสะอาดของแผ่นกรองจะเร็วกว่าไส้กรอง



แผนภูมิที่ 7 แสดงพฤติกรรมผู้บริโภคในการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

4.4.1 ประเภทของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

เครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามคุณสมบัติของเครื่องซึ่งได้แก่

ประเภทที่ 1 เครื่องกรองน้ำซึ่งให้ระบบการกรองหน่วยไมครอนโดยให้ไส้กรองมาตรฐานเป็นตัวกลางในการกรองน้ำสามารถกรองน้ำได้ตั้งแต่ 0.3 ถึง 5 ไมครอน ระบบการกรองชนิดนี้เป็นระบบกรองขนาดเล็ก ซึ่งมีความเหมาะสมกับบ้านพักอาศัยทั่วไป

คุณสมบัติของตัวเครื่องผลิตจาก

1. สแตนเลสสตีลทั้งชุดซึ่งนิยมใช้กันมากที่สุด
2. อัลลอยด์และเคลือบผิวด้วยสีอะคริลิค
3. พลาสติก โพลีน โปรพีลีน

วัสดุที่ใช้ในการผลิตตัวเครื่องนั้นสามารถทนแรงดันน้ำได้สูงและทดต่อการผุกร่อนได้ทั้ง 3 ชนิด

สภาพน้ำที่ใช้ น้ำประปาและน้ำบาดาล

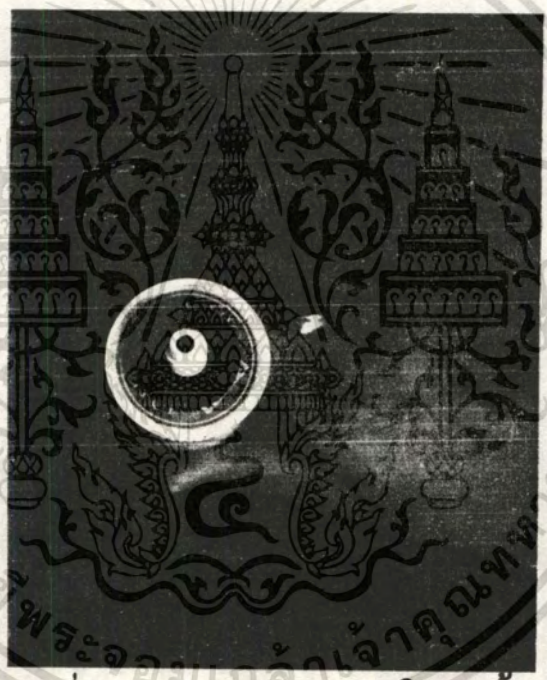
ประสิทธิภาพในการกรอง สามารถกรองน้ำบริสุทธิ์ได้ประมาณ 200 ลิตร/ชั่วโมง

ภาพที่ 12 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำโดยใช้ระบบไส้กรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของไส้กรอง

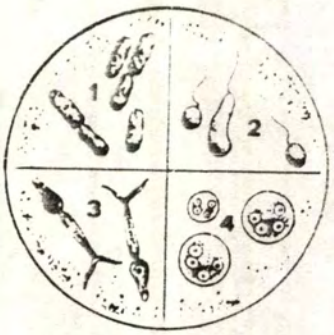
1. กรองน้ำได้บริสุทธิ์ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคสามารถดื่มได้โดยไม่ต้องต้ม
2. ขจัดเชื้อแบคทีเรียบางชนิดที่เป็นอันตรายต่อร่างกายเช่น ไทฟอยด์ ท้องร่วง บิด อหิวาตกโรค เป็นต้น
3. กรองได้ทั้งน้ำประปาและน้ำบาดาล
4. น้ำที่ผ่านระบบการกรองด้วยไส้กรองได้ผ่านการวิเคราะห์ทางเคมีและแบคทีเรียจากกองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
5. รูปทรงกระทัดรัด ติดตั้งง่าย และไม่เปลืองเนื้อที่การใช้งาน



ภาพที่ 13 ภาพแสดงรูปแบบของไส้กรองน้ำ

ลักษณะของไส้กรองน้ำมาตรฐานจะเป็นรูพรุน ขนาด 0.1 ถึง 0.3 ไมกรอน ผลิตจากเซรามิค (CERAMIC) ผสมกับสาร โดนามิก ซิลเวอร์ (DYNAMIC SILVER) ในการกรองจะกรองกลิ่นคลอรีนในน้ำประปา น้ำบาดาล กรองกลิ่น สี ตะกอน สนิมเหล็ก อายุการใช้งาน 3-5 ปี ปริมาณน้ำที่กรองประมาณ 30,000 ลิตร การทำความสะอาดไส้กรอง ทำทุก 7-15 วัน เพื่อให้สิ่งสกปรกหลุดออกโดยใช้สก๊อตไบรท์ถูเบาๆ

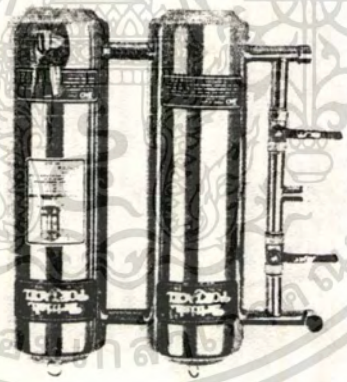
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Some of the dangerous
bacteria Sterasyl kills :
1. Typhoid 2. Cholera
3. Bilharzia 4. Amoeba

ภาพที่ 14 ภาพแสดงเชื้อแบคทีเรียที่ปนอยู่ในน้ำ

ประเภทที่ 2 เครื่องกรองน้ำซึ่งใช้ระบบการกรองหน่วย โมเลกุล สามารถกรองน้ำได้บริสุทธิ์มากว่าการใช้ระบบใส้กรอง เพราะใช้วัสดุหลายชนิดเป็นตัวกลางในการกรอง



ภาพที่ 15 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำระบบสารกรอง

คุณสมบัติ ตัวเครื่องจากสแตนเลสสตีล และพลาสติก พี.วี.ซี. (P.V.C.) วัสดุทั้งสองสามารถทนแรงดันน้ำได้สูง ให้ระบบสารกรอง 2 ชนิด ด้วยกันคือ

1. ACTIVATED CARBON จะอยู่ในส่วนถังกรองตัวแรกสามารถกรองกลิ่นคลอรีน กลิ่น สี ตะกอน สนิมเหล็ก และกลิ่นคาวน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. CATION RESIN จะอยู่ในถังกรองตัวที่สอง สามารถกรองตะกอน หินปูน ตลอดจนสสารต่างๆ ที่ปนมากับน้ำ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาปล่าว

ประสิทธิภาพในการกรอง สามารถกรองน้ำบริสุทธิ์ได้ประมาณ 300-400 ลิตร/ชั่วโมง อายุการทำงานของสารกรองประมาณ 2-3 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพและปริมาณน้ำที่ใช้

ประเภทที่ 3 เครื่องกรองน้ำซึ่งใช้ระบบการกรองหน่วยโมเลกุลและแสงอุลตร้าไวโอเลท (U.V) การกรองด้วยวิธีนี้จะให้ความสะอาดและบริสุทธิ์มากที่สุด เพราะสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ทุกชนิดรวมทั้งเชื้อไวรัส นิยมใช้สำหรับโรงพยาบาลเป็นส่วนใหญ่

ประเภทที่ 4 เครื่องกรองน้ำซึ่งใช้ระบบการกรองเป็นหน่วยไมครอน และหน่วยโมเลกุล ลักษณะการทำงานของเครื่องกรองน้ำชนิดนี้ จะใช้ระบบไส้กรองและสารกรองรวมกัน โดยผ่านการกรองด้วยระบบสารกรองก่อนแล้วจึงกรองด้วยระบบไส้กรอง

ระบบการกรองชนิดนี้จะให้ความบริสุทธิ์ของน้ำมาก การกรองหน่วยเดียวแต่ไม่นิยมใช้เท่าไรนัก เพราะมีราคาแพง

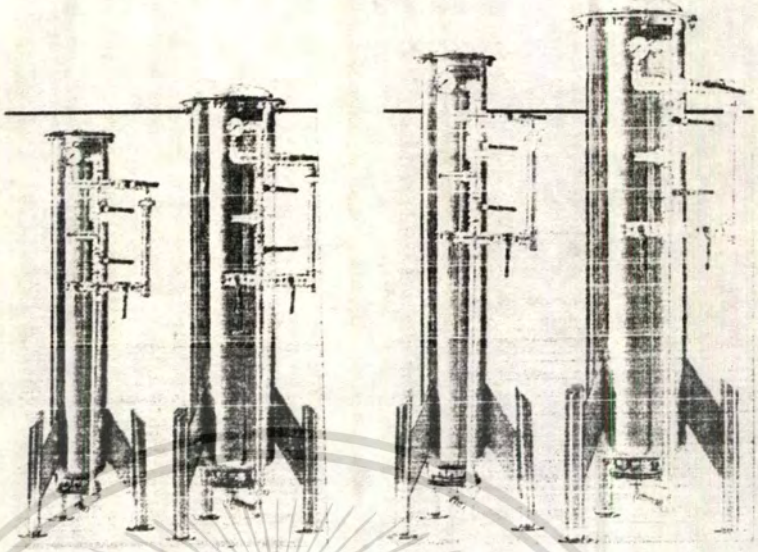
CRA 200 ลิตร/ชั่วโมง

ภาพที่ 16 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำระบบสารกรองและไส้กรอง

นอกจากนี้ยังมีเครื่องกรองน้ำชนิดต่างๆ อีกจำนวนมากซึ่งจะใช้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น

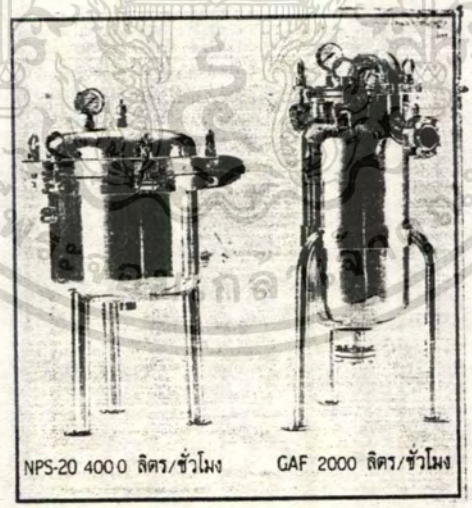
1. เครื่องกรองน้ำสำหรับชุมชน หรืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่ มีให้เลือกตั้งแต่ 1,000-15,000 ลิตร/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับชุมชนหรืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่

2. เครื่องกรองน้ำสำหรับโรงพยาบาล โรงแรม และโรงเรียน มีให้เลือก 2 ชนิด คือ ขนาด 4,000 ลิตร/ชั่วโมง และ 2,000 ลิตร/ชั่วโมง



ภาพที่ 18 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับโรงแรม โรงพยาบาลและโรงเรียน

3. เครื่องกรองน้ำสำหรับกิจการน้ำดื่ม ประสิทธิภาพการกรอง 5,500-1,000 ลิตร/ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับกิจการน้ำดื่ม

4. เครื่องกรองน้ำสำหรับติดตั้งส่วนมิเตอร์น้ำ เพื่อทำการกรองอย่างหยาบ ประสิทธิภาพในการกรอง 1,500 ลิตร/ชั่วโมง

ภาพที่ 20 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำสำหรับติดตั้งส่วนมิเตอร์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 วัสดุที่ใช้เป็นตัวกลางในการกรอง (FILTER MEDIA)

1) SAND ใช้เป็น MEDIUM ในการกรองที่ใช้การอย่างกว้างขวาง และใช้ได้ดีในเมื่อเราเลือกเม็ดทรายที่ใช้ และความหนาของชั้นทรายที่เหมาะสม และใช้ได้ดีในกิจการประปาขนาดใหญ่ในแง่กำจัดความขุ่นและแบทที่เรียนอกจากเราจะใช้ทรายเป็นตัว MEDIUM ในการกรองในกิจการใหญ่แล้ว ในเครื่องกรองขนาดเล็กๆ เช่น HOUSEHOLD SAND FILTER ก็มีทรายเป็น MEDIUM ในการกรองเช่นเดียวกัน

ทรายที่ใช้ในการกรอง เป็นทรายที่บริสุทธิ์ปราศจากดิน ดินเหนียว หรือ ACID SOLUBLE MATERIAL ขนาดของเม็ดทรายจะแปรผันไปตามชนิดและอุณหภูมิของน้ำที่ต้องการกรอง อัตราของน้ำที่กรองได้และความลึกของ BED นอกจากนี้ยังมี FACTOR อื่นๆอีก

ปัจจุบันนี้การกรองมักหันมาใช้ทรายหยาบ ซึ่งแต่ก่อนเคยเชื่อกันว่าทรายหยาบกรองน้ำไม่ได้ผลดี โดยเฉพาะใน RAPID SAND FILTM ในเครื่องกรองบางแห่งให้มีเม็ดทรายโตถึง 0.60 มม. หรือใหญ่กว่า แต่การกรองน้ำทั่วไปโดยเฉลี่ยใช้ทรายที่มี EFFECTIVE SIZE ตั้งแต่ 0.40 - 0.45 มม.

2) ANTHRACITE COAL มีใช้กันมากในการกรองน้ำเช่นเดียวกันกับทรายโดยเฉพาะกรองน้ำใน WATER SUPPLY และกรองน้ำที่มาจาก LIME SODA SOFTENING SYSTEM ในบางกรณีจะใช้ได้ผลดีมากกว่าทราย คือมันมีความสามารถในการกรอง SUSPENDED SOLID บางชนิดได้ดี การใช้ ANTHRACITE นี้ถ้าเราใช้ร่วมกับทราย การกรองก็ยิ่งจะได้ผลดียิ่งขึ้น

ลักษณะพิเศษที่ดีของ ANTHRACITE ที่ใช้เป็น FILTER MEDIUM คือมันมีความหนาแน่นต่ำกว่าทราย คือมีเพียงไม่ถึงครึ่งของความหนาแน่นของทราย นอกจากนี้ยังมีรูปร่าง IRREGULAR อีกด้วย ด้วยคุณสมบัติอันนี้มีผลดีใน POROUS BED คือ ไม่แตกสลายง่าย และทำ BACK WASH ง่ายขึ้นที่ของมุมของเม็ด ANTHRACITE ก็มีมากกว่าของมุมเม็ดทราย ดังนั้นมันจึงดักเอา FLOC ไว้ได้ และจะใช้เม็ดขนาดใหญ่ได้โดยไม่สูญเสียประสิทธิภาพในการกรอง และเนื่องจากว่าเม็ดที่มีขนาดใหญ่ ส่วนลึกของ BED จึงมีผลในการกรองด้วย จึงทำให้อัตราการกรองดีกว่าและใช้ได้นานกว่า ก่อนที่ LOSSOF HEAD จะเกิดขึ้น นอกจากนี้การทำ BACK WASH HEAD ของน้ำที่ใช้ล้างก็น้อยกว่าการล้างทราย และยังพบอีกว่า เหล็กและแมงกานีสจะจับอยู่ที่เม็ดของ FILTER MEDDIM อื่นๆที่รับน้ำมาจาก LIME SOFTENED WATER แต่ก็ไม่เกิดขึ้นกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANTHRACITE เหมือนกับการเกิดขึ้นในการใช้ทรายเป็น FILTER MEDIUM ซึ่งในการกับเม็ดทรายเช่นนี้ จะเข้าทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ SILICA ด้วย

ANTHRACITE เหมาะที่จะใช้ในโอกาสต่อไปนี้

สำหรับใช้แทน FILTER MEDIUM อื่นๆไม่ว่าเก่าหรือใหม่เพื่อจะให้เพิ่มปริมาณของน้ำ เพราะว่าอัตราการกรอง RATE OF FILTRATION จะสูงขึ้นและใช้ในการทำ BACK WASH น้อย

สำหรับกรองน้ำที่ได้ผ่าน LIME SOFTENED หรือในน้ำที่มีเหล็กและแมงกานีส ซึ่งจะเคลือบเม็ดของ MEDIUM

สำหรับกรองวัตถุที่ตกผลึกขนาดเล็ก เช่น CALCIUMCARBONATE หรือ PHOSPHATE ANTHRACITE อาจใช้เม็ดเล็กกว่าทราย, CALCITE หรือ MAGNETITE โดยไม่ทำให้ FILTER RATE ต่ำลงหรือ ทำให้ LOSS OF HEAD เพิ่มขึ้น วัตถุที่ตกตะกอนชนิดละเอียดซึ่งสามารถจะผ่านเครื่องกรองชนิดอื่น แต่บางครั้งอาจถูกกรองได้ด้วย ANTHRACITE

สำหรับกรองน้ำที่เข้าไปยัง BOILER ไม่ว่าจะเป็นน้ำเย็นหรือน้ำร้อน ถ้าใช้ทรายอาจเกิดอันตรายจากการที่เม็ดทรายเข้าไปในหม้อน้ำได้ จึงใช้ ANTHRACITE ซึ่งจะใช้ได้ผลดี

สำหรับใช้แทนวัสดุอื่นๆเพื่อแก้ไขในเรื่อง BACK WASH และแก้ไขประสิทธิภาพที่ลดลงเนื่องจากมีการทำ PRETREA THENT ไม่เพียงพอหรือ FACTORS อื่นๆที่เป็นสาเหตุให้เกิด MOUDBLL และความสุ่งยากร้ายแรงอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นทราย

เมื่อจะใช้ ANTHRACITE สำหรับเครื่องกรองที่สร้างขึ้นใหม่ หรือใช้เข้าไปแทนวัตถุอื่นๆที่ใช้อยู่เดิมแล้ว เรามักจะใช้ ANTHRACITE หยาบ (0.60 - 0.70 มม.)แล้วให้มีความสูงของ FREE BOARD จาก 50 - 100 เปอร์เซนต์ ของความกว้างของ BED

BACK WASH RATE ต้องพิจารณาอย่างระมัดระวัง เนื่องจากความเบาของ ANTHRACITE และต้องระวังมากขึ้นเมื่อเครื่องกรองถูก BACK WASH โดยน้ำร้อน จึงเป็นข้อเสียอันหนึ่งของ ANTHRACITE COAL เมื่อมันมีน้ำหนักเบาจึงถูกน้ำจาก BACK WASH พัดไปสู่ลำรางสูญหายไปง่าย ถ้าใช้ BACK WASH RATE สูงเกินไป ดังนั้นเมื่อเราใช้ ANTHRACITE ต้องให้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ FREE BOARD มากกว่าที่ใช้ทราย ในเมื่อเทียบกับ BACK WASH RATE ที่กำหนดให้ ถ้าจะใช้ ANTHRACITE ใน GRAVITE FILTER ต้องให้มีความลึกมากกว่าทรายธรรมดา และต้องให้มีความสูงของ SHELL เป็นพิเศษสำหรับที่จะใช้ใน PRESSURE FILTER

เมื่อความลึกและความละเอียดของชั้น หิน และทราย ที่ใช้อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ใน PLANT ต่างๆ กัน ดังนั้นในการวัด GRADE ของ FILTER MATERIAL

MAGNETITE เราพบบ่อย ๆ ว่า FILTER SHELL ไม่ลึกพอที่จะใช้กับ ANTHRACITE และต้องขยายส่วนกว้างของ BED ของ MAGNETITE แทน ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าใช้รองรับชั้น GRAVEL หรือ ANTHRACITE หยาบได้

การใช้ MAGNETITE ต้องระวังมิให้เกิดพวก SULPHIDE , MAGNETITE อาจทำให้น้ำเกิด CONTANINATE ด้วย HYDROGEN SULPHID และสารไม่มีกลิ่นที่ไม่ต้องการอื่นๆเกิดขึ้นอีก

3) ไส้กรอง ปัจจุบันไส้กรองสำเร็จรูปเป็นที่นิยมใช้กันมากอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเพิ่มความสะดวกนานาประการ เช่น การถอดล้าง, ถอดเปลี่ยนหรือทำความสะอาด หลักการในการทำการกรองของไส้กรองได้มาจากลักษณะการซึมผ่านของเหลวผ่านผนังของตัวกลาง ตัวกลางในที่นี้ คือ ผนังของไส้กรอง มีหน่วยวัดเป็นไมครอน ส่วนมากตั้งแต่ 5 ไมครอน ขึ้นไป

ไส้กรองที่ผลิตมีหลายชนิด แตกต่างกันตามวัสดุและคุณภาพ เช่น

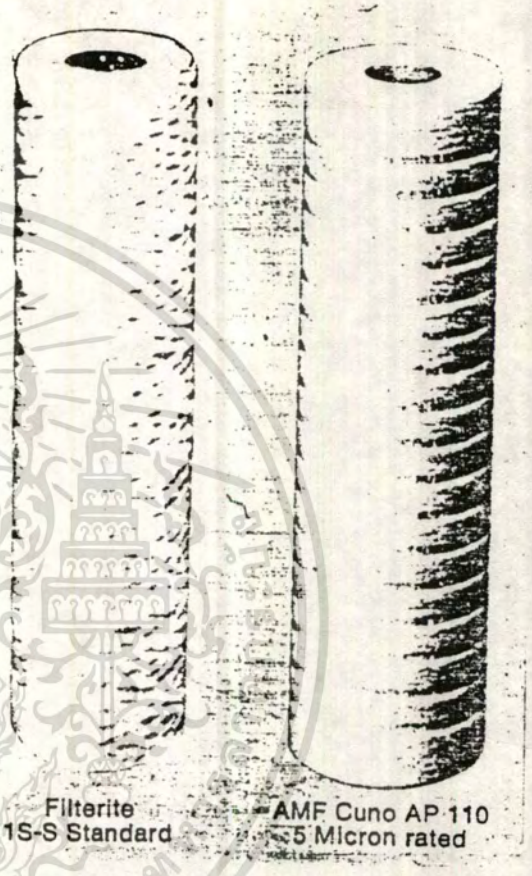
ไส้กรอง ที่ผลิตจากส่วนประกอบทาง เซรามิค กับ เงินมีคุณภาพในการกรองสามารถกรองเชื้อโรคบางชนิดได้มีชื่อในท้องตลาดว่า STERASYL บางชนิดมีผง ACTIVATED CARBON อยู่ตรงกลางของไส้กรอง ชื่อในท้องตลาดว่า SUPER STERASYL

นอกจากนี้ ยังมีไส้กรองที่จำหน่ายในท้องตลาดอย่างแพร่หลาย คือ ไส้กรองที่ใช้กรองน้ำประปาที่ไม่เหมาะสมแก่การบริโภค ไส้กรองชนิดนี้ กรองได้แต่เฉพาะความขุ่นและกลิ่น ชื่อในท้องตลาด ใช้ชื่อว่า FILTERITE 15 S CARTRIDGE และ MAF CUNO AP 110 5 MICRON CARTRIDGE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไส้กรองของบริษัท KANEBO แห่ง ประเทศญี่ปุ่น ได้ผลิตไส้กรองออกสู่ท้องตลาดมากมาย วัตถุดิบที่ใช้ทำการผลิต ส่วนใหญ่เป็นวัสดุสังเคราะห์ทาง พลาสติก ประเภทต่างๆ ตัวอย่าง เช่น NYLON POLYAMIDE, TETORON POLYESTER,

ตัวอย่าง ไส้กรองของ FILTERITE



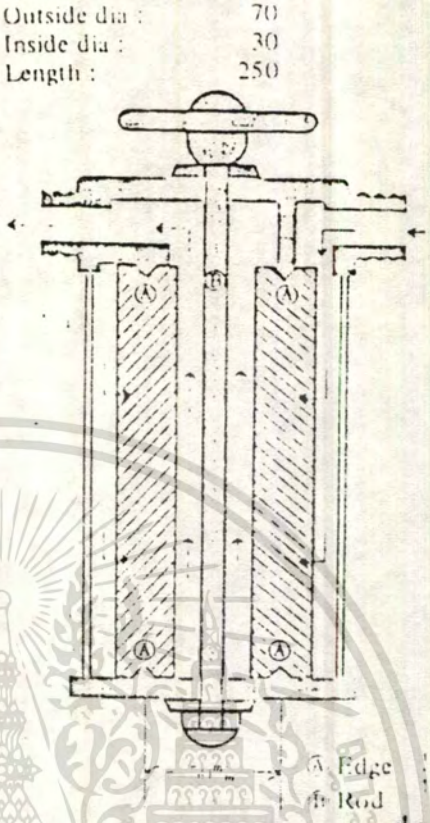
ภาพที่ 21 ไส้กรอง FILTERITE ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา

ประสิทธิภาพโดยทั่วไป

1. สามารถกรอง สิ่งเจือปนในน้ำ 5 ถึง 25 ไมครอน
2. ประสิทธิภาพกรองได้เพียงแต่ รสและกลิ่นของน้ำ
3. น้ำที่เหมาะสมแก่การกรองควรเป็นน้ำที่ได้รับการปรุงคุณภาพแล้ว
4. ไส้กรอง 1S - S STANDARD, 1C - 9 ผลิตจากสารสังเคราะห์จากพลาสติก ในลักษณะขด ม้วนของเส้นใยพลาสติก
   ไส้กรอง AMF CUNO AP 110 ผลิตจากพลาสติกในรูปของโฟม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ไส้กรองของ KANEBO



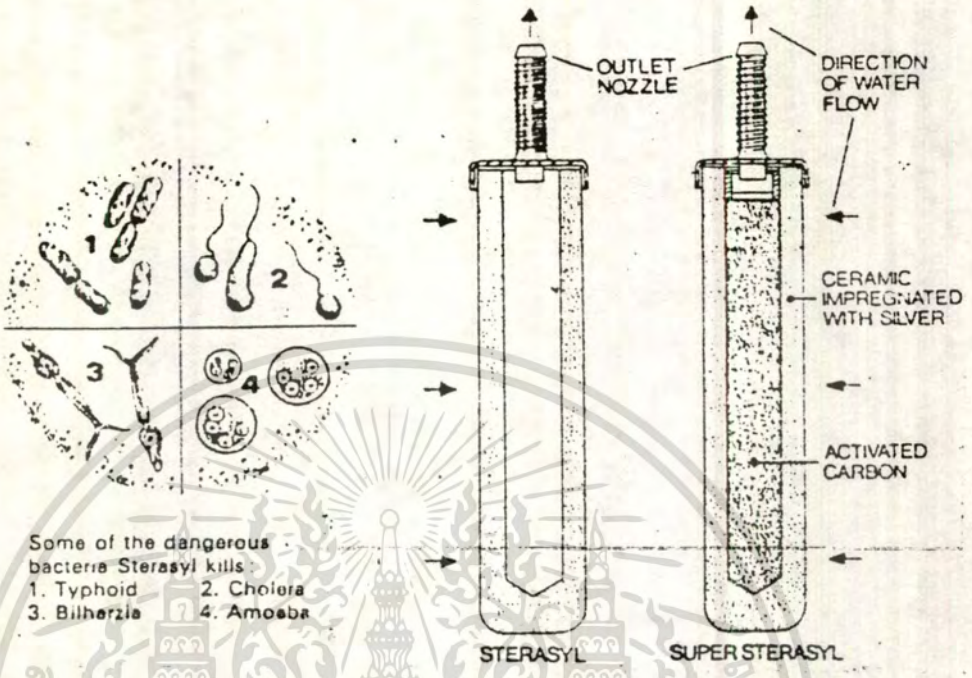
ภาพที่ 22 ไส้กรองที่ผลิตจากโรงงาน KANEBO แห่งประเทศญี่ปุ่น บริษัท ธนาบุตร จำกัด เป็นผู้แทนจำหน่าย

ประสิทธิภาพโดยทั่วไป

1. สามารถกรองได้ถึง 50 ไมครอน
2. อายุการใช้งานขึ้นกับสภาพและสิ่งแวดล้อมของน้ำที่กรอง ไม่สามารถกำหนดอายุการใช้งานให้แน่นอนได้ ขึ้นอยู่กับการบำรุงรักษา
3. ไส้กรองผลิตจากสารสังเคราะห์ พลาสติก POLYVINYL ALCOHOL (PVA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ไส้กรอง STERASYL



ภาพที่ 23 ไส้กรอง STERASYL ผลิตภัณฑ์ ของประเทศ อังกฤษ

ประสิทธิภาพโดยทั่วไป

1. สามารถกรองน้ำจากแหล่งน้ำดิบทั่วไป
2. ไส้กรอง STERASYL TYPE 1'B ทำจากวัสดุทาง CERAMIC กับเงินสามารถกรองเชื้อโรคที่ปนอยู่ในน้ำ เช่น TYPHOID, CHOLERA, BILHARZIA และจำพวก AMOEBA
3. ไส้กรอง SUPER STERASYL TYPE 1'B เติม ACTVATED CARBON ตรงไส้กลางของไส้กรอง เพื่อการดูดกลิ่นที่มากับน้ำ

นอกจากนั้นยังมีระบบไส้กรองอีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันและใช้มากในผู้บริโภคนั้น คือระบบการกรองโดยใช้แผ่นกรองซึ่งประกอบด้วย แผ่นกรองซึ่งทำจากวัสดุประกอบคือ เรซิน, คาร์บอน, และสารแมงกานีส โดยอยู่ในรูปของแผ่นกรองมีจำนวนทั้งหมด 4 ชั้น ระบบการกรองของแผ่นกรองนี้จะทำการกรองส่วนแรก น้ำประปาจะผ่านชั้นกรองจากช่อง RIBS ของตัวผนังชุดกรองผ่านเข้าสู่ แผ่นกรองคาร์บอน ซึ่งมีทั้งหมด 4 ชั้น หลังจากนั้นเมื่อทำการกรองเพื่อขจัดหินปูนและสารแขวนลอยต่างๆ แล้ว น้ำจะผ่านสู่แผ่นกรองซึ่งทำจากวัสดุใยแก้วเพื่อทำการกรองน้ำใน

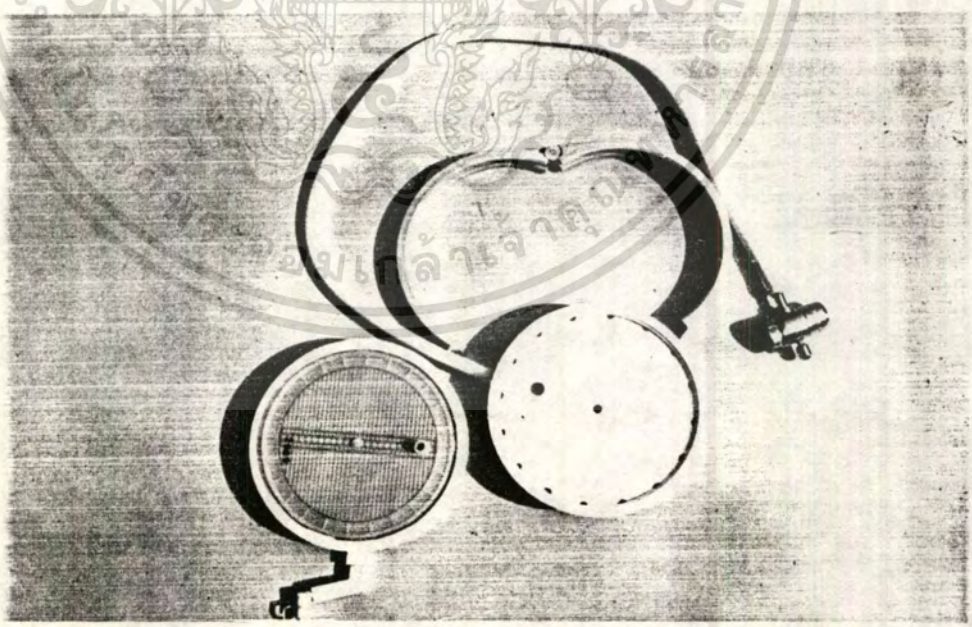
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสุดท้าย หลังจากนั้นน้ำจะผ่าน RIBS ซึ่งอยู่อีกด้านหนึ่งในระบบกรองเข้าสู่ก๊อกน้ำเพื่อใช้ในการบริโภคต่อไป

4) แผ่นกรอง ลักษณะการทำงานของแผ่นกรองน้ำจะทำการกรองหมุนเวียนเป็นระบบเหมือนที่กล่าวไว้ข้างต้น

ประสิทธิภาพโดยทั่วไป

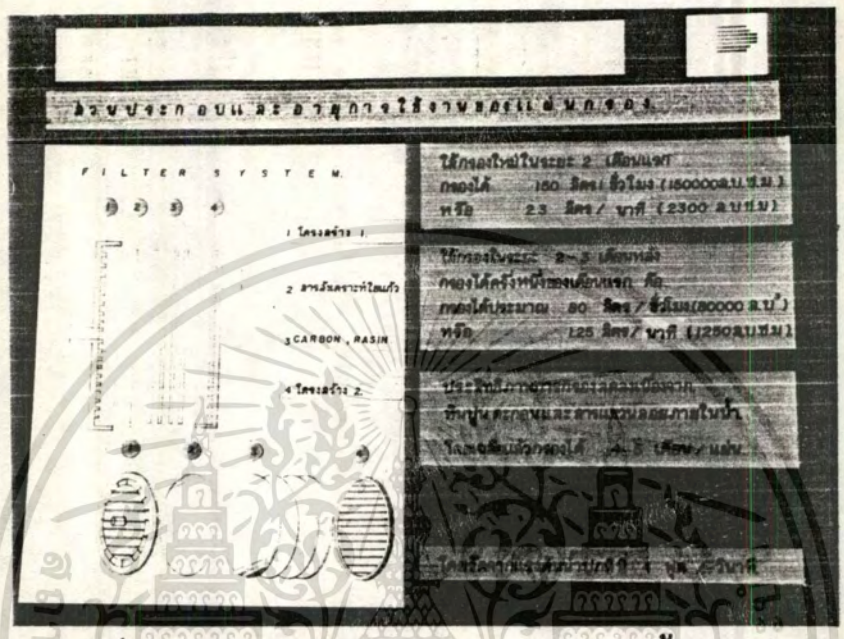
1. สามารถกรองสิ่งเจือปนในน้ำ 3 ถึง 50 ไมครอน
2. ประสิทธิภาพในการกรอง รส, กลิ่น, สี, ตะกอนหินปูนในน้ำ และเชื้อโรคแบคทีเรียบางชนิด
3. น้ำที่เหมาะสมแก่การกรองควรเป็นน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว เช่น น้ำประปา
4. แผ่นกรอง FILOPUR STANDARD FILTERS, C1.1 โครงสร้างภายนอกทำจากพลาสติกโพลีเอททีลีน การสังเคราะห์ภายในทำจาก แผ่นคาร์บอน, แมงกานีส และเรซิน และแผ่นพลาสติกในลักษณะของแผ่นเส้นใย
5. ประสิทธิภาพในการกรอง 120 ลิตร/ชั่วโมง
6. ระบบการกรองจะใช้หลักการของแผ่นกรองและแรงดันของน้ำ



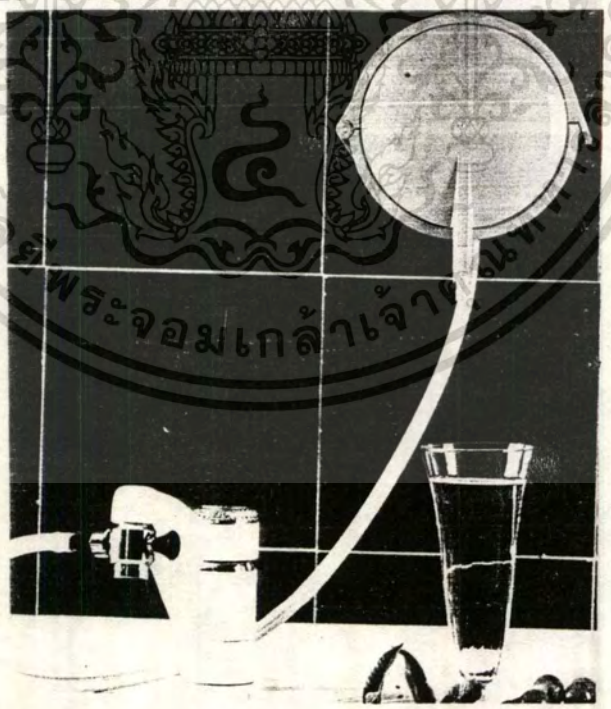
ภาพที่ 24 ภาพแสดงแผ่นกรองน้ำของ FILOPUR จากประเทศสวิตเซอร์แลนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้แผ่นกรองน้ำของ FILOPUR ยังถูกดัดแปลงให้ใช้ได้สำหรับเครื่องกรองน้ำ ซึ่งใช้ในการแพทย์ และ การทหาร ซึ่งให้ความบริสุทธิ์ในน้ำบริโภคสูงดังนั้นแผ่นกรองน้ำของ FILOPUR จึงให้ความสะอาดน้ำได้ตรงตามมาตราฐานน้ำดื่ม



ภาพที่ 25 ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของแผ่นกรองน้ำ FILOPUR



ภาพที่ 26 ภาพแสดงการใช้แผ่นกรองในการกรองน้ำจากสถานที่ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27 ภาพแสดงการทำงานของแผ่นกรองน้ำโดยใช้ระบบแรงดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาดเครื่องกรองน้ำดื่มในตอนนี้สามารถแบ่งได้เป็น 4 แบบใหญ่ๆ คือแบบที่ 1 CARBON แบบนี้จะมีความสามารถในการกรองในขอบเขตจำกัด โดยกรองได้เฉพาะสิ่งสกปรกบางอย่างและกรองกลิ่นได้เท่านั้น แบบนี้ไม่สามารถที่จะกรองสารเคมีแบคทีเรีย ยาฆ่าแมลงฯ ซึ่งไส้กรองแบบนี้ผู้ใช้จะต้องคอยดูแลและคอยเปลี่ยนเมื่อถึงกำหนดเวลาไม่เช่นนั้นไส้กรองตัวนี้จะเป็นตัวเชื้อแพร่เชื้อลงในน้ำเสียเอง ไส้กรองระบบนี้จะไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงานทำให้ประหยัดไฟฟ้า

สำหรับแบบที่ 2 ULTRAVIOLET ระบบนี้ออกแบบเพื่อกำจัดแบคทีเรียในน้ำโดยเฉพาะไส้กรองระบบนี้จะต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน แบบที่ 3 DISTILLATION ส่วนมากจะเป็น COUNTER TOP แบบนี้สามารถจำกัดกลิ่น เชื้อโรค สารเคมี และสิ่งสกปรกได้ดี ข้อเสียคือจะเกิดเสียงดังและความร้อนและผู้ใช้ต้องหมั่นทำความสะอาด ไส้กรองระบบนี้ต้องอาศัยไฟฟ้าในการทำงาน และแบบสุดท้าย REVERSE OSMOSIS ซึ่งแบบนี้สามารถกำจัดกลิ่น สี สารเคมี สิ่งสกปรกต่างๆ ที่ละลายปนมากับน้ำได้ถึง 98% ระบบนี้ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงานเครื่องกรองน้ำระบบนี้ถือว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการกรองสูงสุดในปัจจุบันและปรากฏว่ารัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ใช้งบประมาณจำนวนมากเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบ REVERSE OSMOSIS ให้มีสมรรถภาพในการกรองน้ำดื่มอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตลาดเครื่องกรองน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันจึงมีความแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับไส้กรองแต่ละชนิดที่มีคุณสมบัติต่างกันไป ด้วยระบบไส้กรอง REVERSE OSMOSIS ซึ่งเป็นระบบที่น้ำสามารถซึมผ่านผ้ากรองซึ่งมีขนาดเล็กมาก คือเล็กกว่าเส้นผมถึง 15 เท่า ทำให้สิ่งสกปรกที่เจือปนมากับน้ำไม่สามารถจะหลุดรอดซึมผ่านผ้ากรองนี้ได้ นอกจากผ้ากรองที่ทรงประสิทธิภาพนี้แล้วเครื่องกรองในระบบ REVERSE OSMOSIS นี้ยังกำหนดให้น้ำจะต้องผ่าน FILTER เพื่อกลั่นกรองน้ำให้สะอาดบริสุทธิ์จริงๆ

ทางด้านขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพของ FILTER สำหรับขั้นแรกเรียกว่า PREFILTER ซึ่งมีขนาด 5 ไมครอน ไส้กรองตัวนี้จะกรองเอาสิ่งสกปรกต่างๆ ที่สามารถมองเห็นได้เช่น ดิน ทราย ตะกอนต่างๆ ส่วนขั้นที่สองเรียกว่า REVERSE OSMOSIS ซึ่งเป็นหัวใจของระบบ MEMBRANE จะทำหน้าที่แยกน้ำบริสุทธิ์ออกจากสิ่งสกปรกเจือปน น้ำที่ได้จะถูกแยกจากกันโดยน้ำสะอาดจะถูกส่งไปเก็บในถังพักน้ำ ส่วนน้ำสกปรกถูกส่งลงท่อน้ำทิ้งไป และขั้นที่สามเรียกว่า POSTFILTER ซึ่งไส้กรองจะเป็น CARBON ก่อนที่น้ำถูกนำไปใช้ดื่มจะต้องผ่านไส้กรองตัวนี้ก่อนเพื่อทำหน้าที่กำจัดกลิ่นสีที่มีอยู่ในน้ำให้หายไป ก่อนที่จะนำมาบริโภค ฉะนั้นน้ำที่ออกมาจะใสสะอาดบริสุทธิ์จริงๆ โดยปราศจากสิ่งสกปรกเจือปนมากับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากระบบการทำงานที่ทรงประสิทธิภาพแล้วไส้กรองของเราในระบบ REVERSE NOMOSIS ที่ผลิตจากคาร์บอนชนิดพิเศษเรียกว่า "ไบทูมินัส" (BITUMINOUS COAL) ที่มีประสิทธิภาพการกรองสูงกว่าไส้กรองคาร์บอนธรรมดาหลาย 10 เท่าตัว

สำหรับโครงสร้างของไส้กรอง ด้านนอกสุดเป็นตาข่ายพลาสติกเพื่อป้องกันไส้กรองจากการกระแทกหรือกระเทือน รวมทั้งการเสียหายซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากการขนส่ง ถัดเข้าไปจะเป็นชั้นกรองด่านแรกซึ่งกรองเอาสิ่งสกปรกใหญ่ๆ ไว้เพื่อป้องกันไม่ให้ไส้กรองตันเร็วกว่าปกติ ถัดเข้าไปอีกชั้นเป็นชั้นกรองด่านที่สอง ซึ่งจะกรองเอาสิ่งสกปรกเล็กๆ ไว้นอกจากจะช่วงไม่ให้ไส้กรองตันเร็วแล้วยังจะช่วยยืดอายุของไส้กรองอีกด้วย แล้วมาถึงไส้กรองด่านที่สาม คือ ไส้กรอง MATRIKX ด่านนี้เป็นไส้กรองหัวใจของไส้กรองอันนี้ ซึ่งทำการผลิตกากหลอมผลคาร์บอนเข้าด้วยกัน ไม่ใช้โดยการอัด หรือปั๊มให้เป็นรูปร่าง ซึ่งชั้นในสุดเป็นชั้นกรองละเอียดอีกชั้นที่ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ผลคาร์บอนหลุดเข้าไปปะปนกับน้ำสะอาด

ไส้กรอง MATRIKX มีด้วยกัน 4 แบบให้ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม คือ MATRIKX-1 ประสิทธิภาพในการกรองสูงสุดของไส้กรองในขนาดเดียวกัน มีขนาด 1 ไมครอน น้ำจะถูกกรองจากด้านนอกเข้าไปข้างใน นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองสิ่งสกปรกแล้วแรงดันน้ำยังไม่ตกมากด้วย ไส้กรอง MATRIKX-1 นี้จะไม่มีการปล่อยน้ำให้ผ่านไปโดยที่ไม่มีการกรองโดยเด็ดขาดไม่เหมือนกับคาร์บอนธรรมดา อายุการใช้งานจะนานมาก
(คัมภีร์ ชัชอานนท์, พ.ศ. 2535 : หน้า 5 - 9.)

4.4.3 <u>การเปรียบเทียบเลือกระบบการกรอง</u>

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบระบบการกรองด้วยสารกรองและไส้กรอง

กรองด้วยวัสดุกรอง (ทราย ต่างๆ)	ไส้กรอง และแผ่นกรอง
<u>ทางน้ำหนัก</u> กรองด้วยวัสดุกรอง (ทราย) ต้องมีการจัดวางชั้นของทรายขนาดต่างๆ ทำให้เกิดปัญหาทางน้ำหนักที่เกิดจากวัสดุกรอง	มีน้ำหนักเบา จากการที่ไส้กรองผลิตจากวัสดุสังเคราะห์จากพลาสติก ประเภทต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองด้วยวัสดุกรอง (ทราย ต่างๆ)	ใส้กรอง และแผ่นกรอง
<u>ความสะดวกในการซ่อมบำรุง</u> เครื่องกรองเมื่อใช้ไปนานๆ ต้องมีการเปลี่ยนตัวกรอง โดยต้องรื้อ หรือขุดคุ้ย ทั้งภาชนะที่บรรจุสารกรอง และชั้นของตัวกรอง	โดยการล้าง หรือเปลี่ยนถอด ตามประสิทธิภาพของผู้ผลิตที่กำหนดมา
<u>ขนาดตัวกลางกรองจะเป็นตัวกำหนดขนาดของเครื่องกรอง</u> การทำเครื่องกรองโดยใช้วัสดุกรอง มีการกำหนดความลึกของ ชั้นกรองของวัสดุประเภทและชั้นต่าง	มีหลายขนาดให้เลือก ตามขนาดและประสิทธิภาพ ของใส้กรอง

ฉนั้นโครงการนี้ ตัวกลางที่ใช้ในการกรองน้ำที่เหมาะสม คือ การใช้ระบบการกรองน้ำด้วยใส้กรองและแผ่นกรองเนื่องจาก

1. แนวทางการออกแบบให้มีขนาดกระทัดรัดและน้ำหนักเบา
2. การซ่อมบำรุงต้องสะดวกและประหยัดเวลาไม่ว่าการถอดหรือเปลี่ยนใส้กรองน้ำ

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบระบบการกรองด้วยใส้กรอง และแผ่นกรองมาตรฐาน

กรองด้วยใส้กรองมาตรฐาน	กรองด้วยแผ่นกรองมาตรฐาน
<u>ทางน้ำหนัก</u> กรองด้วยใส้กรองจะมีน้ำหนักมากกว่าแผ่นกรอง เพราะทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักมาก	มีน้ำหนักเบา เพราะผลิตจากวัสดุเคราะห์ ซึ่งได้ทำการปรับปรุงแล้ว
<u>ความสะดวกในการซ่อมบำรุง</u> โดยการล้างหรือ เปลี่ยนถอดการล้างจะใช้น้ำอุ่นและผ้าสะอาดเช็ด โดยจะล้างทุกๆ 20–30 วัน	อายุการใช้งานใช้งานของแผ่นกรอง 3–4 เดือน โดยใช้ครั้งเดียวแผ่นกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรองด้วยไส้กรองมาตรฐาน	กรองด้วยแผ่นกรองมาตรฐาน
ตามประสิทธิภาพของผู้ผลิตที่กำหนด	จะถอดเปลี่ยนได้สะดวกกว่าและสะดวกในการใช้งาน
<u>ขนาดตัวกลางในการกรองจะเป็นตัวกำหนดขนาดของเครื่องกรอง</u> การใช้ไส้กรองจะมีหลายขนาดให้เลือก แล้วแต่ชนิดของเครื่องกรองนั้นๆ	แผ่นกรองจะมีขนาดมาตรฐานอยู่ชนิดเดียว ทำให้สะดวกในการเลือกใช้แผ่นกรอง
<u>ราคา</u> ราคาของไส้กรอง 1 ชิ้น จะมีราคาถูกกว่าระบบการกรองด้วยวัสดุกรอง	ราคาของแผ่นกรองจะมีราคาถูกกว่าไส้กรอง
<u>อายุการใช้งาน</u> โดยเฉลี่ยแล้ว 10–12 เดือน/1 ชิ้น	โดยเฉลี่ยแล้ว 3–4 เดือน/ชิ้น

1. ตามแนวทางการออกแบบนั้นให้มีขนาดเล็ก กระทัดรัดและน้ำหนักเบาซึ่งแผ่นกรองมีคุณสมบัติที่ดีกว่าไส้กรอง
2. การซ่อมบำรุงของแผ่นกรองนั้นมีความสะดวกกว่าไส้กรองและประหยัดเวลากว่าไส้กรอง ไม่ว่าจะเป็นการถอดประกอบ หรือ เปลี่ยนแผ่นกรอง
3. คุณสมบัติของการกรองด้วยแผ่นกรองมีประสิทธิภาพในการกกรองที่สูงกว่าไส้กรองเพราะไส้กรองไม่สามารถกรองหินปูนในน้ำได้ แต่แผ่นกรองสามารถกรองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบและวิเคราะห์เลือกระบบกรองน้ำ

เกณฑ์พิจารณา	เปรียบเทียบและวิเคราะห์เลือกระบบการกรองน้ำ	
	ระบบแผ่นกรองมาตรฐาน	ระบบไส้กรองมาตรฐาน
ขนาด	ไส้กรองขนาดเล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 13.5x1.00 ซม.	ไส้กรองมีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 45x160 ซม.
ความแข็งแรง	แข็งแรงวัสดุโครงสร้างของแผ่นกรองทำจากพลาสติก PE	เพราะแตกง่าย เพราะทำจาก CERAMIC
การใช้งาน	ใช้ได้ 1 ครั้ง ต่อ 1 แผ่น	ใช้ได้หลายครั้งโดยทำความสะอาด
การบำรุงรักษาทำความสะอาด	ไม่ต้องทำความสะอาดแผ่นกรองเพราะใช้ได้ 1 ครั้ง / 1 แผ่น	ต้องทำความสะอาดทุกๆ 7-15 วัน ด้วยสก๊อตไบรท์และน้ำอุ่น
อายุการใช้งาน	3-5 เดือน / 1 แผ่น	12-15 เดือน / 1 แท่ง
ราคา	130 บาท / 1 แผ่น	1,000 บาท / 1 แท่ง
ระบบการต่อท่อ	ใช้วาล์วต่อเข้ากับก๊อกน้ำได้เลย	ต่อท่อประปาใหม่ และทำการติดตั้งวาล์วน้ำ
ประสิทธิภาพ	ประสิทธิภาพในการกรอง 150 ลิตร ต่อ ชั่วโมง	ประสิทธิภาพในการกรอง 200 ลิตร ต่อ ชั่วโมง
สภาพน้ำที่ใช้	น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำธรรมชาติ	น้ำประปาหรือน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ตารางเปรียบเทียบและวิเคราะห์เลือกระบบการกรองน้ำ

เกณฑ์พิจารณา	เปรียบเทียบและวิเคราะห์เลือกระบบการกรองน้ำ	
	ระบบแผ่นกรองมาตรฐาน	ระบบไส้กรองมาตรฐาน
การกรอง	กรองกลิ่น สี รสชาด ตะกอน หินปูน เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส	กรองกลิ่น สี รสชาด ตะกอน เชื้อแบคทีเรีย
สถานที่ใช้งาน	ใช้ภายในสถานที่	ใช้ภายในสถานที่

สรุป ระบบแผ่นกรองมีคุณสมบัติที่ดีกว่าไส้กรองโดยเฉพาะระบบการต่อท่อประปา เพื่อนำน้ำประปาเข้าสู่เครื่อง และระบบในการทำความสะอาดไส้กรอง ซึ่งเป็นการยุ่งยากและเสียเวลา แต่ในระบบแผ่นกรองไม่ต้องใช้ทั้งสองระบบนี้จึงตัดปัญหาได้อย่างมาก

ตารางที่ 12 แสดงการปรียบเทียบราคาและคุณสมบัติของระบบแผ่นกรองและไส้กรองมาตรฐาน

ข้อพิจารณา	ตารางเปรียบเทียบราคาและคุณสมบัติของระบบแผ่นกรอง และไส้กรอง มาตรฐาน	
	แผ่นกรองมาตรฐาน	ไส้กรองมาตรฐาน
ราคา	ระบบกรองหน่วย 0.05 ไมครอน ราคา 130 บาท/แผ่น	ระบบการกรองแผ่น 0.2 ไมครอน . ราคา 1,000 บาท/แท่ง ระบบการกรองหน่วย 0.3 ไมครอน ราคา 550 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณา	เปรียบเทียบราคาและคุณสมบัติของระบบแผ่นกรองและไส้กรอง มาตรฐาน	
	แผ่นกรองมาตรฐาน	ไส้กรองมาตรฐาน
อายุการใช้งาน	โดยเฉลี่ย 3-5 เดือน/แผ่น	โดยเฉลี่ย 12-15 เดือน/แท่ง
ระบบที่ใช้ในการติดตั้ง	ระบบวาล์วควบคุมการปิด-เปิด ระบบการกรอง	ระบบการต่อท่อประปาเข้าสู่เครื่อง ระบบวาล์วควบคุมน้ำไหล ระบบการกรอง ระบบการทำความสะอาดไส้กรอง

สรุป เมื่อเปรียบเทียบราคา และอายุการใช้งาน

1. ราคาของแผ่นกรองจะถูกกว่า ไส้กรอง อยู่มากพอสมควร
2. อายุการใช้งานของไส้กรองจะนานกว่า แผ่นกรอง แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้กับราคาแล้ว แผ่นกรองจะมีราคาเท่ากับไส้กรอง
3. ระบบที่ใช้ในการติดตั้งของแผ่นกรองจะสิ้นเปลืองน้อยกว่าระบบไส้กรองมาตราฐานอยู่มากมายอายุ

4.4.4 <u>ปริมาณน้ำที่ได้จากแผ่นกรอง</u>

ในระบบของการกรองน้ำด้วยแผ่นกรองน้ำในระยะแรกประมาณ 2 เดือนแรกของการใช้งานระบบการกรองน้ำจะอยู่ใน ปริมาณการกรองปกติ คือ

อายุการใช้งานทั้งหมด 4 - 5 เดือน

2 เดือนแรกปริมาณในการกรองอยู่ที่ 150 ลิตร/ชั่วโมง หรือ 15,000 ซม.^{3}

เพราะฉนั้นใน 1 นาที จะกรองน้ำได้ 150 /60 = 2.3 ลิตร/นาที

หรือ 2,300 ซม.^{3}

เมื่อใช้งานแผ่นกรองในระยะ 3 เดือนหลัง ปริมาณน้ำที่กรองจะลดลง 1/2 ของเดือนแรก

หรือ 150\2 = 75 ลิตร/ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉนั้นใน 3 เดือนหลังของแผ่นกรองจะกรองได้ 75/60 = 1.25 ลิตร/ชม.

หรือ 1,250 ชม.^{3} หรือประมาณ 1 กระบอก

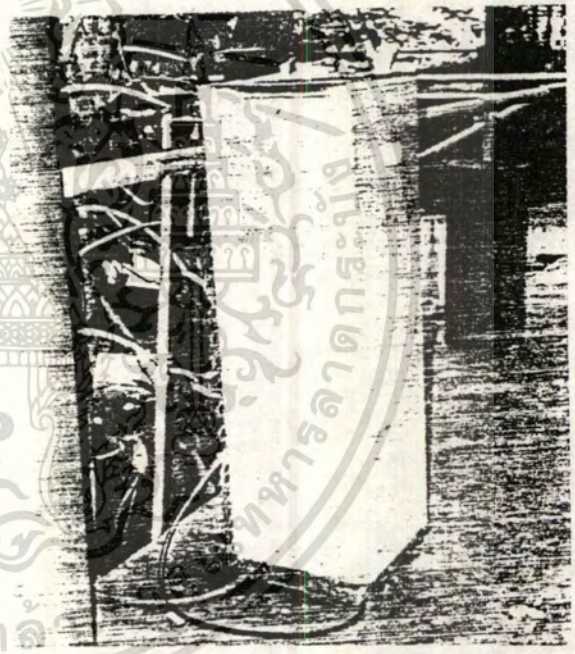
หมายเหตุ ปริมาณน้ำที่ได้จากการกรองน้ำจะอยู่ที่ค่าแรงดันน้ำจากท่อประปา ปกติ คือ 4 ฟุต/วินาที หรือ 4 BAR

จะเห็นได้ว่า ระบบการกรองของแผ่นกรองที่ลดลงด้วยเหตุผลอันเนื่องจาก

- ประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากมีสารตะกอนและเชื้อแบคทีเรียเกาะอยู่บริเวณชั้นกรอง

ฉนั้นระยะเวลาในการกรองจะนานขึ้น ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลาในการรอน้ำจากแผ่นกรองดั้งนั้นในการออกแบบจึงพิจารณาถังพักน้ำขึ้นมาเพื่อให้ความสะดวกในการเปิดน้ำใช้ได้เลยโดยไม่ต้องรอน้ำจากการกรอง

4.4.5 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง



ภาพที่ 28 ภาพแสดงเครื่องทำน้ำเย็นแบบต่อท่อประปา

<u>ชนิดโดยทั่วไป</u>	กว้าง	38	ซม.
	ลึก	30	ซม.
	สูง	100	ซม.
<u>มีเครื่องกรองน้ำในตัว</u>			
<u>การนำน้ำมาดื่ม</u>	แบบมือกด		
	แบบเท้าเหยียบ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการดื่มน้ำ ใช้ปากรองรับน้ำที่พุ่งขึ้นมา

แบบต่อท่อประปานี้ เหมาะสมกับการใช้ในสถานศึกษาและโรงงาน เพราะเป็นการติดตั้งถาวร มีการเดินท่อประปาและท่อน้ำทิ้ง และไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการดื่มเพราะในโรงงานและสถานศึกษาโอกาสที่จะสูญหายและเลอเทอะได้ง่าย อีกทั้งมีปริมาณการใช้น้ำสูงกว่าในนำนักงาน

ข้อพิจารณา ลักษณะการทำงานจะแตกต่างกันกับเครื่องกรองน้ำแต่สิ่งที่ใกล้เคียงกันคือ พฤติกรรมในการใช้น้ำและสถานที่ใช้งานรวมทั้งผู้บริโภคที่ใช้ รวมทั้งระบบการต่อท่อประปาเข้าสู่เครื่อง

ภาพที่ 29 ภาพแสดงเครื่องกรองน้ำเย็นแบบขวดคว่ำ

ขนาดโดยทั่วไป กว้าง 30 ซม.

ลึก 30 ซม.

(ไม่รวมขวด) สูง 90 ซม.

ไม่มีเครื่องกรองน้ำ เนื่องจากน้ำที่ใช้ดื่มเป็นน้ำที่ผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดจากโรงงานผลิตน้ำบริสุทธิ์แล้ว

การนำน้ำมาดื่ม แบบมือกด

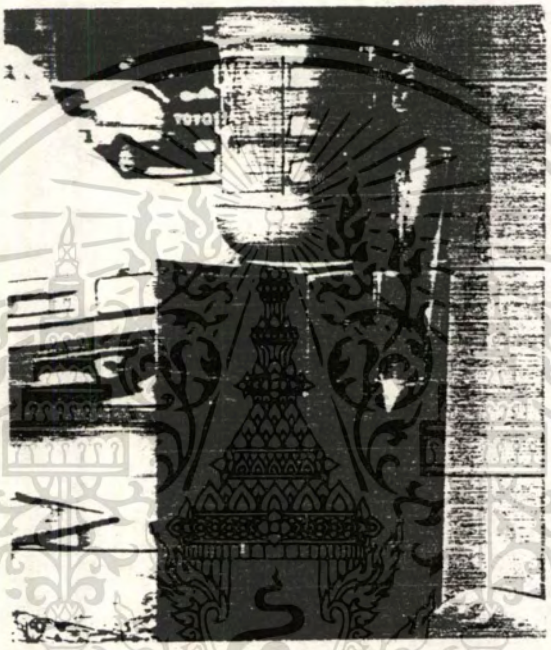
แบบวาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเทานั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการดื่มน้ำ มีแก้วหรือกรวยกระดาษรองน้ำดื่ม

แบบขวดคว่ำ เหมาะสำหรับใช้ในสำนักงาน เพราะมีความยืดหยุ่นในการติดตั้ง สามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามต้องการที่จะจัดหรือแต่งใหม่ และยังให้ความรู้สึกว่าน้ำที่ดื่มสะอาด เพราะสามารถเห็นน้ำ

ข้อพิจารณา
- นำพฤติกรรมในการดื่มน้ำมาเป็นตัววิเคราะห์และเปรียบเทียบการทำงาน
- ศึกษาระบบวาล์วน้ำและก๊อกน้ำที่สัมพันธ์กับผู้บริโภค



ภาพที่ 30 ภาพแสดงเครื่องทำน้ำเย็นในสำนักงาน

ขนาดโดยทั่วไป กว้าง 30 ซม.
ลึก 30 ซม.
สูง 90 ซม.

แหล่งน้ำ ขวดน้ำดื่มบริสุทธิ์บรรจุ 20 ลิตร

ระบบความเย็น คอมเพรสเซอร์ 1/8 แรงม้า

ฉนวนความร้อน ยูริเทนโฟม

ใช้กรวยกระดาษมาตรฐานเป็นอุปกรณ์ในการดื่ม

ก๊อกน้ำ
- แบบมือกด
- แบบวาล์ว
- แบบคัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

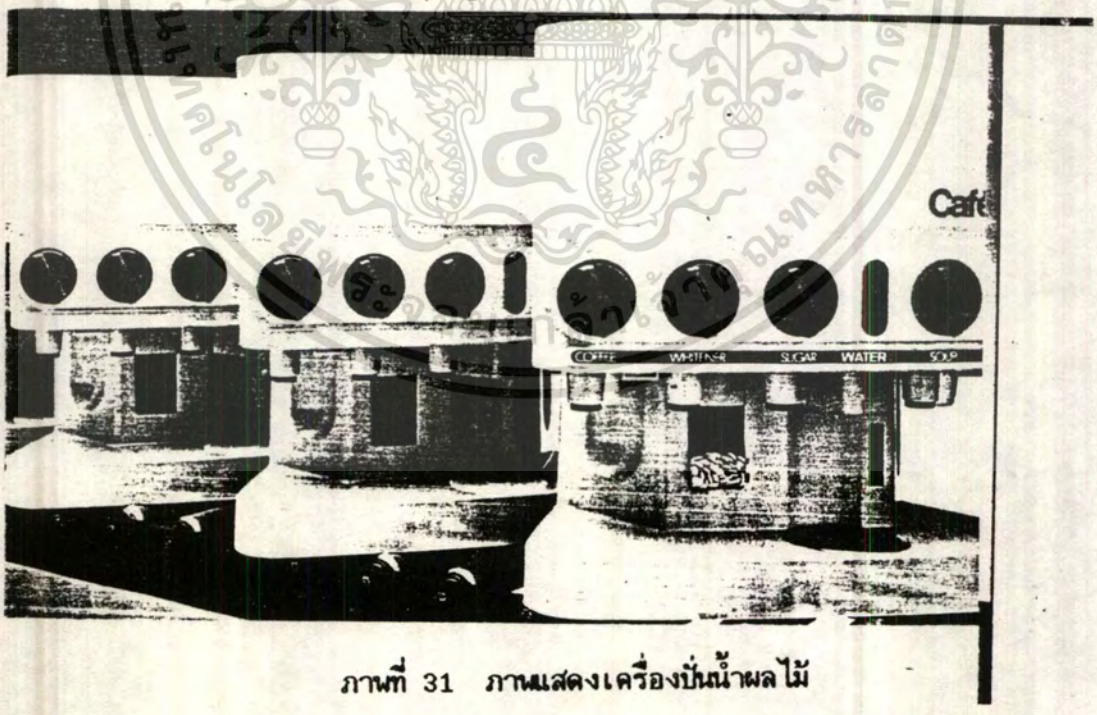
ข้อพิจารณา
- เป็นเครื่องใช้ที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน
- การใช้นำในการดื่มที่ใกล้เคียงกัน
- พฤติกรรมในการดื่มที่น่าสนใจ
- ระบบการทำงานและการกันรั่วของน้ำที่ทันสมัย
- รูปแบบของก๊อกน้ำที่เหมาะสมกับผู้บริโภค

เครื่องปั่นน้ำผลไม้

ข้อมูลเฉพาะ
- เป็นเครื่องปั่นน้ำผลไม้ให้เป็นวุ้นน้ำแข็งใช้ในทางการค้า ตัวเรือนทำด้วยพลาสติก – โลหะแผ่น

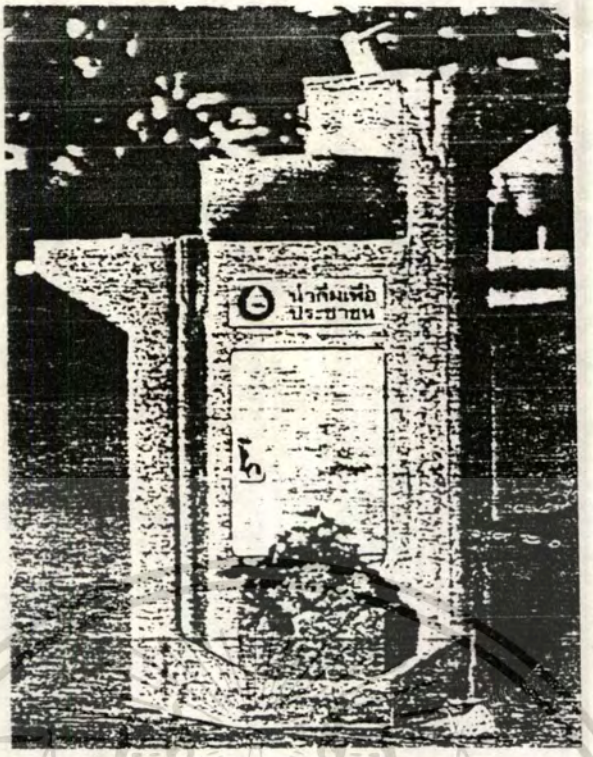
ความใกล้เคียง
- มีระบบควมเย็นที่คล้ายกัน แต่มีรูปทรงที่ขนาดเล็กกว่า
- สามารถนำรูปทรงหรือนำไปเป็นแนวทางการออกแบบ
- มีลักษณะการนำน้ำออกมาเหมือนกันคือ
- มีการเติมน้ำ
- มีก๊อกน้ำที่ทันสมัย

ความแตกต่าง
- ลักษณะของน้ำ
- อุณหภูมิของน้ำผลไม้มีมากกว่า



ภาพที่ 31 ภาพแสดงเครื่องปั่นน้ำผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 ภาพแสดงจุดน้ำดื่มปลอดภัยในเขตน้ำสะอาดของกรุงเทพมหานคร

ผลงานวิทยานิพนธ์ศิลปอุตสาหกรรม ปีการศึกษา 28 - 29
ของนายสุพัฒน์ งามวงษ์ไพบูลย์ นักศึกษาคณะสถาปัตย์ สจล.
ข้อมูลเฉพาะ น้ำที่นำมาดื่ม เป็นน้ำประปา ใช้ภายนอกอาคาร เป็นสาธารณสมบัติ ใช้ได้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่
ความใกล้เคียง - มีลักษณะสัดส่วนการใช้งานที่ใกล้เคียง
- ลักษณะของรูปทรงที่ใช้ได้รอบตัว
ความแตกต่าง - การใช้งานอยู่ภายนอกอาคาร
- วิธีการดื่มน้ำ

4.5 การก่อสร้างวางท่อประปาของการประปานครหลวง

4.5.1 ลักษณะของการเดินท่อประปา จากการสัมภาษณ์ของเจ้าหน้าที่ด้านออกแบบฝ่ายบริการ การประปานครหลวง ได้กล่าวไว้ว่า

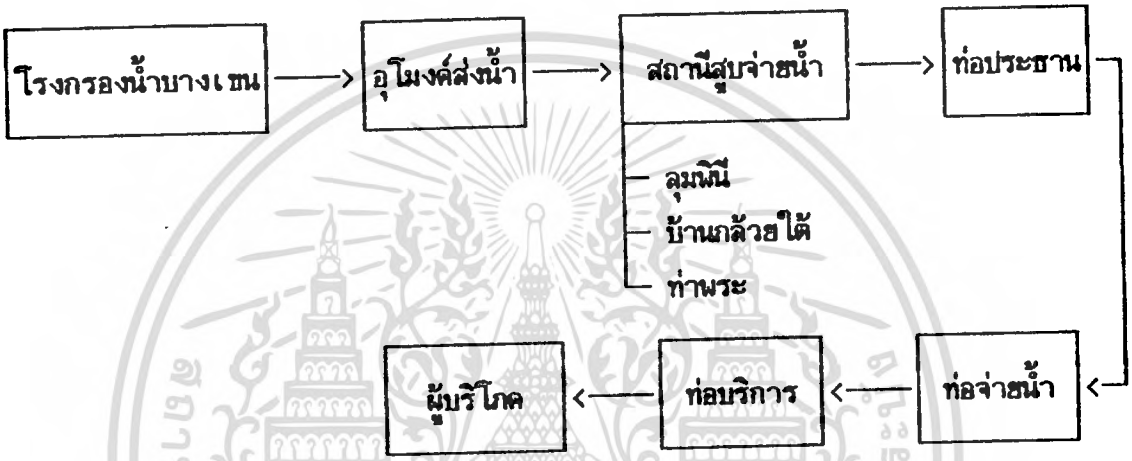
น้ำประปาของการประปานครหลวง เป็นการบริการกรองน้ำในกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง คือ สมุทรปราการและนนทบุรี โดยใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาจากบริเวณประตูน้ำ คลองสำโรง จ. ปทุมธานี ผ่านโรงกรองน้ำ 3 แห่ง คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โรงกรองน้ำบางเขน เป็นโรงกรองน้ำใหม่ มีปริมาณการผลิตมากที่สุด
2. โรงกรองน้ำสามเสน
3. โรงกรองน้ำธนบุรี

ซึ่งในการวางท่อในการส่งน้ำประปาจากโรงกรองน้ำไปยังผู้บริโภค มีขั้นตอนดังนี้

ก. จากโรงกรองน้ำบางเขน



แผนภูมิที่ 8 แผนภูมิแสดงระบบการวางท่อส่งน้ำประปาไปยังผู้บริโภค

ข. จากโรงกรองน้ำสามเสนและโรงกรองน้ำธนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการสั่งจ่ายน้ำจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ฝ่ายวารสารและตำราบริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด, พ.ศ. 2521 : หน้า 44-48.)

1) โรงกรองน้ำ ทำหน้าที่แปรสภาพน้ำจืดธรรมชาติผ่านกรรมวิธีการผลิตตามขั้นตอนต่างๆจนเป็นน้ำบริสุทธิ์ส่งจ่ายไปตามท่อถึงผู้บริโภค

2) อุโมงค์ส่งน้ำ ทำหน้าที่ส่งน้ำจากโรงกรองน้ำ (มีเฉพาะโรงกรองกรองน้ำบางเขนเท่านั้น) ไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำอีกแห่งหนึ่ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดภายใน 2 เมตร เป็นท่อเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรง ผนังท่อเป็น 2 ชั้น ทั้งนี้เพื่อสามารถทนต่อแรงดันได้สูง ความยาวท่อนละ 6 เมตร การก่อสร้างจะฝังลึกจากผิวถนน 23 เมตรเพื่อหลีกเลี่ยงเสาเข็มซึ่งกำหนดได้ลึกไม่เกิน 21 เมตร ตามเทศบัญญัติ

3) สถานีสูบจ่ายน้ำ (จากโรงกรองน้ำบางเขนเท่านั้น) ทำหน้าที่เป็นตัวสูบน้ำจากอุโมงค์พักที่สถานีแล้วใช้แรงดันอัดน้ำลงสู่ท่อประธาน ซึ่งจะทำหน้าที่ไปยังปลายท่อได้ทั่วถึง และมีแรงดันน้ำเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค

4) ท่อประธาน เป็นท่อส่งน้ำฝังอยู่ใต้ดิน (โดยมากจะฝังอยู่ใต้บริเวณเกาะกลางถนน) ลึกจากผิวถนนตั้งแต่ 2.00 ม. ถึง 3.40 ม. มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 400 มม. จนถึง 1,500 มม. เมื่อจะบริการประชาชนในบริเวณที่ท่อผ่านไปถึงก็จะมีท่อจ่ายน้ำวางขนานไปโดยเจาะและต่อท่อออกจากท่อจ่ายน้ำไม่ใช่เจาะจากท่อประธานท่อประธานที่การประปานครหลวงใช้อยู่มีประเภท ท่อเหล็กหล่อ ท่อเหล็กเหนียว ซึ่งมีความยาวโดยทั่วไป 6 ม. และ 9 ม. แต่ส่วนใหญ่นิยมวางท่อ 9 ม. เพราะวางได้เร็วและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่า มีท่อชนิดหนึ่งที่ใช้วางท่อประธาน แต่ไม่นิยมนัก คือ ท่อคอนกรีตอัดแรง มีความยาว 4 ม. ถึง 5 ม.

5) ท่อจ่ายน้ำ (WATER DISTIRBUTING PIPE) เป็น ASBESTOS CEMENT ชนิด CLASS 20 มีความยาวท่อนละ 5 ม. หรือท่อเหล็กเหนียวเคลือบสาร ท่อ PVC และท่อ PE (POLYETYLYNE) ความมีตั้งแต่ท่อนละ 5 ม.-10 ม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ม.-100 ม. จะฝังใต้ผิวบาทวิถี หรือ ไหล่ทาง 0.60 - 0.80 ม.

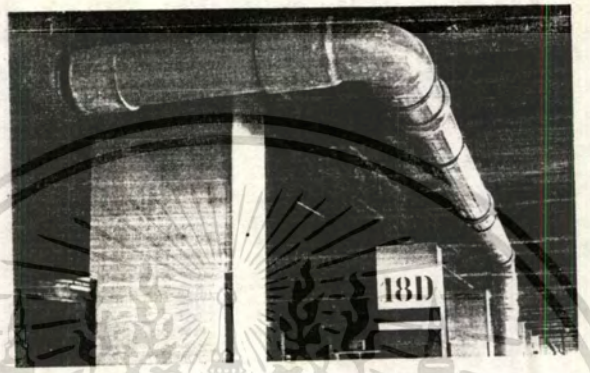
6) ท่อบริการ (WATER SERVICE PIPE) มีใช้ 3 ชนิด คือ ท่อ PVC ท่อ PB และท่อเหล็กอาบสังกระสี (GI) ซึ่งปัจจุบันพยายามจะเลิกใช้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์ที่ใช้มีตั้งแต่ 3/4" - 6" ส่วนความยาวแต่ละท่อนนั้น ท่อ PB แบบขดจะยาว 150 ม. แบบท่อตรงยาว 6 ม. ท่อ PVC ยาว 4 ม. และท่อ GI ยาว 6 ม. โดยจะฝังใต้ผิวถนนลึก 0.10 ม. จนถึง 0.30 ม.

7) ท่อภายในอาคารผู้บริโภค ตามบ้านเรือนทั่วไปจะใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/2"- 3/4" ส่วนตามโรงงานจะใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่านี้ ซึ่งจะใช้ท่อ GI หรือท่อ PVC ส่วนท่อ PB ยังไม่แพร่หลายนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้ขนาดใดก็ตาม จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้ในแต่ละชุมชน บริเวณใดต้องการใช้น้ำมาก การจ่ายน้ำก็จะมาก จึงจำเป็นต้องใช้ท่อขนาดใหญ่ บริเวณใดใช้น้ำน้อยก็จะใช้ท่อขนาดเล็ก

4.5.2 <u>การติดตั้ง</u>



ภาพที่ 33 ภาพแสดงการติดตั้งการเดินท่อประปา

3 ทาง จะใช้ติดตั้งแยกท่อจ่ายน้ำจากท่อประธาน เป็นลักษณะ 3 ทาง ซึ่งแต่ละทางจะมีขนาดให้เลือกใช้ตามเหมาะสม เวลาประกอบจะมีแหวนยาง 2 ชั้นเป็นข้อต่ออีกที

เหล็กรัดท่อ จะใช้ตั้งแยกท่อบริการ จากท่อจ่ายน้ำ และแยกท่อบริการ ที่มีลักษณะเป็นรูปครึ่งวงกลมประกบกัน บน ล่าง ขันด้วยสกรูด้านข้าง ชิ้นบนเจาะรูสำหรับต่อท่อที่จะแยกออกไปอีกที

ประตูน้ำ เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ควบคุมการเปิดปิด ปล่อยน้ำให้ไหลหรือหยุดตามความต้องการ จะติดตั้งอยู่ทุกจุด ที่มีการแยกท่อ เพื่อสามารถเปิดการไหลของน้ำได้เป็นช่วงๆ สำหรับการซ่อมแซม ติดตั้งใหม่ หรือต้องการหยุดการบริการ เป็นต้น โดยบนผิวถนนจะเจาะช่องลงไป สำหรับลงไปเปิดประตูน้ำใต้ดิน

มาตรวัดน้ำ เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดปริมาณน้ำที่ใช้ ที่ผ่านมายังมาตรวัดน้ำนี้ จะติดตั้งที่บริเวณบ้านเรือนผู้บริโภค เพื่อสามารถทราบปริมาณการใช้น้ำ เพื่อเรียกเก็บค่าบริการต่อไป หากเป็นสาธารณะก็จะมีมาตรวัดน้ำติดตั้งช่วยเช่นกัน เพื่อตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำเป็นสถิติ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 <u>แรงดันของน้ำ (ทฤษฎีการต้านทานการไหลในท่อ)</u> (ฝ่ายวารสารและตำรา บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น หนังสือ ท่อ วาล์ว ปั๊ม, พ.ศ. 2527 : หน้า 22-25.)

การไหลของของเหลวภายในท่อ เช่น การไหลของน้ำประปาไปยังจุดดื่มน้ำสาธารณะนั้น จะต้องมีแรงขับแรงหนึ่งสูงเพียงพอกระทำ ณ จุดต้นทาง เพื่อให้ของเหลวไหลไปสู่จุดปลายทางทั้งนี้เพราะระยะทางภายในท่อท่อของเหลวไหลผ่านไปนั้น จะมีแรงเสียดทานซึ่งกระทำโดยผิวของท่อที่สัมผัสกับของเหลวคอยต้านทานการไหลของของเหลวนั้น ซึ่งจะทำให้แรงดันที่ปลายทางน้อยกว่าที่ต้นทาง

การไหลของของเหลวในท่อ สามารถเปรียบเทียบได้กับการไหลของกระแสไฟฟ้าในลวดความต้านทาน ของเหลวเปรียบเทียบได้กับกระแสไฟฟ้า ท่อซึ่งเป็นตัวส่งของเหลวเปรียบเสมือนลวดความต้านทาน และพลังงานซึ่งทำให้เกิดการไหล สำหรับของเหลวก็คือความดัน ซึ่งเปรียบได้กับความต่างศักดาไฟฟ้า ถ้าลวดความต้านทาน เส้นเล็กมีความต้านทานสูง กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเส้นลวดจะมีค่าน้อย เช่น เดียวกันถ้าท่อมีขนาดเล็ก ความต้านทานของของเหลวมีมาก ของเหลวไหลได้น้อยนั่นคือมีแรงดันน้ำน้อย

ความต้านทานต่อการไหล เราคิดในรูปของการลดความดันของของเหลว ซึ่งก็คือการสูญเสียพลังงานในรูปความดันในการเอาชนะความเสียดทานนั่นเอง ความต้านทานต่อการไหลของของเหลวในท่อขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ต่อไปนี้คือ

1. ขนาด ความยาว และลักษณะผิวด้านในของท่อว่ามีความขรุขระมากน้อยเพียงไร
2. ลักษณะของของเหลว มีความหนืดมากน้อยเพียงไร
3. ปริมาณการไหลของของเหลว
4. แรงดันครั้งแรกที่ต้นทาง
5. ลักษณะการเดินท่อ มีความคดเคี้ยวเพียงไร การเลือกใช้ข้อต่อชนิดของวาล์วและอุปกรณ์ต่างๆ

การคำนวนต่อความต้านทานต่อการไหลของของเหลวภานในท่อ นับว่ามีความยุ่งยากพอสมควร จะต้องใช้ความรู้ทางพลศาสตร์ของของเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการออกแบบการวางท่อประปาของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย
(จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ศูนย์ปฏิบัติการ การประปานครหลวง, 4 สิงหาคม 2534.)

1. แรงดันที่ปลายท่อมีเพียงพออย่างอย่างแน่นอน เนื่องจากการติดตั้งที่อยู่สูงจากพื้นไม่มากนัก คือ สูง 108 ซม. เท่านั้น

2. ในพฤติกรรมการดื่มน้ำของคน จะใช้อุปกรณ์ในการดื่มเช่น แก้ว, กระบอกน้ำ แรงดันจึงไม่มีผลในการดื่มนัก

3. แรงดันที่ปลายทางในแต่ละจุดติดตั้งไม่เท่ากัน ขึ้กับแรงดันน้ำครั้งแรกจากโรงสูบจ่ายน้ำ ระยะทาง ปริมาณน้ำที่ใช้ในแต่ละชุมชน ลักษณะการเดินท่อ การเลือกใช้ท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งไม่มีความแน่นอน ยากต่อการกำหนดแรงดันที่ปลายก๊อก

สำหรับแรงดันที่วัดได้ในเขต 4 น้ำประปาปลอดภัยค่าเฉลี่ยซึ่งวัดจากท่อประธานและท่อดับเพลิงในแต่ละจุด ได้ดังนี้

1. เขตบางเขน วัดเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2528 วัดได้ 13.66 ม.
2. เขตลาษีเจริญ วัดเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2528 วัดได้ 8.25 ม.
3. เขตทุ่งมหาเมฆ วัดเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2528 วัดได้ 14.75 ม.
4. เขตตากสิน วัดเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2528 วัดได้ 26.57 ม.

ซึ่งในเขตหนึ่งๆ การวัดแรงดันน้ำในจุดติดทั้งแต่ละแห่งก็จะได้ค่าแรงดันที่ต่างกันไปอีกด้วย จะเห็นได้ว่ามีการกระจายของค่าแรงดันน้ำในแต่ละจุดติดตั้งอย่างมาก

*สรุปการความต้องการเกี่ยวกับเรื่องแรงดันน้ำ

ด้วยเหตุนี้การออกแบบเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยจึงควรคำนึงถึงการตอบสนองความต้องการเกี่ยวกับเรื่องแรงดันน้ำได้ 2 ประการคือ

1. แรงดันน้ำที่ออกมา มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการดื่มน้ำของผู้บริโภค
2. แรงดันน้ำที่ออกมาสูงสุด ระยะการตกของน้ำไม่ควรแรงจนเกินไปอันจะทำให้น้ำเลอะเทอะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วย 2 วิธีนี้ควบคู่กัน คือ

1) มีการติดตั้งลิ้นที่สามารถควบคุมปรับแรงดันน้ำที่ผ่านมาในท่อได้ ให้น้ำพุ่งออกมาปลายทางมีแรงดันตามต้องการ

2) อุปกรณ์ควบคุมปล่อยน้ำที่ปลายก๊อก จะต้องเลือกใช้ชนิดที่ควบคุมการปล่อยน้ำในแรงดันที่ต้องการได้

3) ระบบการกรองที่ใช้จะต้องที่ความสมดุลกับลิ้นการควบคุมคือให้แรงดันที่เหมาะสมและคงที่

ภาพที่ 34 ภาพแสดงการของน้ำซึ่งผ่านการเปิดและกรองด้วยไส้กรอง

4.6 รายละเอียดโครงสร้างและอุปกรณ์ต่างๆ

4.6.1 ท่อประปา

ท่อประปาที่รู้จักแพร่หลายในระยะแรกจนถึงปัจจุบัน คือ ท่อเหล็กอาบสังกระสี เนื่องจากระยะแรกเทคโนโลยีด้านพลาสติกยังไม่พัฒนาเต็มที่ ที่จะนำพลาสติกมาผลิตเป็นท่อน้ำที่แข็งแรงและทนแรงดันสูงได้ดีเหมือนท่อเหล็ก อย่างไรก็ตาม ได้มีการพิสูจน์ชัดแล้วว่า ตะกอนโลหะสังกระสีซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเป็นประจำ สามารถละลายปนกับน้ำได้มากน้อย ขึ้นอยู่กับสภาพความเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรดด่างของน้ำที่ไหลผ่าน บางครั้งท่อเหล็กที่เคลือบสังกระสีบางกว่ามาตรฐานก็เป็นสาเหตุให้ท่อเป็นสนิม ซึ่งนอกจากจะทำให้น้ำมีสนิมเหล็กปนแล้วยังทำให้ท่อผุกร่อนและต้องซ่อมแซมในบั้นปลาย

ในระยะต่อมา ได้เริ่มมีการนำเอาท่อ พีวีซี มาใช้เป็นท่อประปาและได้มีการยอมรับอย่างกว้างขวาง เนื่องจากคุณสมบัติที่ทนต่อกรดด่างและสารเคมี ทำให้ไม่เป็นสนิมและเกิดตะกรันจับในเส้นท่อ มีราคาถูกและผู้บริโภคสามารถประกอบติดตั้งได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือยุ่งยากเมือนท่อเหล็ก ใช้เพียงการเชื่อมต่อด้วยน้ำยา ซึ่งทำหน้าที่ประสานท่อและข้อต่อ อย่างไรก็ตามท่อพีวีซี เป็นท่อที่แข็งแต่เปราะ และจะยิ่งเปราะยิ่งขึ้นถ้าติดตั้งในสภาพที่แดดส่องถึงประจำ จุดต่อของท่อ พีวีซี ก็เป็นจุดอ่อนประการหนึ่ง ซึ่งจะรั่ว หรือแตกในระยะเวลาไม่นาน ทำให้ท่อ พีวีซี ใช้ได้เฉพาะเป็นท่อที่แรงดันไม่สูง และประการสำคัญการเชื่อมต่อท่อ พีวีซี ซึ่งต้องใช้น้ำยาประสานนั้นเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า กาวทุกชนิดเป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย จึงไม่ควรให้มีการสัมผัสกับน้ำที่ใช้บริโภค

ลักษณะพิเศษของท่อ PB.

1. เป็นท่อ PB. ล้วนเนื้อเดียวตลอด โดยไม่ได้ผสมหรือเคลือบสารโลหะหรือสารเคมีใดๆซึ่งอาจสะสมเป็นพิษในร่างกาย มีทั้งชนิดสีดำ (สำหรับน้ำธรรมดา) และชนิดสีเทา (สำหรับน้ำร้อน)

2. สามารถโค้งงอได้โดยไม่ต้องใช้ความร้อนหรือเครื่องมือใดๆ ให้เป็นวงที่มีรัศมีโดยเฉลี่ย 10 - 15 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ ทำให้ประหยัดข้อต่อและแรงงานในการติดตั้ง

3. น้ำหนักเบา มีน้ำหนักเพียง 10% ของท่อเหล็ก และ 50% ของท่อ พีวีซี ที่มีขนาดเดียวกัน

คุณสมบัติของท่อ PB.

1. ปอดสนิมไม่อุดตัน เพราะผิวท่อเรียบสนิท น้ำจึงไหลสะดวก ตะกอนหรือหินปูนที่ละลายปนมากับน้ำไม่มีโอกาสเกาะติด ท่อจึงไม่อุดตันตลอดอายุการใช้งานและคุณสมบัติเป็นกลาง ท่อจึงปลอดสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อายุการใช้งานยาวนาน จากการทดสอบแร่งอายุการใช้งาน (ACCELERATED AGING TEST) ผลปรากฏว่า ท่อ PB. จะสามารถใช้งานได้อย่างแข็งแรง ทนทาน เป็นเวลากว่า 50 ปี

3. ติดตั้งง่ายสะดวกและรวดเร็วกว่าระบบเก่าในทุกกรณี สามารถติดตั้งแม้ในสภาพเปียกหรือจมน้ำ อีกทั้งยังสามารถทดสอบแรงดันหรือใช้งานได้ทันทีที่ติดตั้งเสร็จ

4. รับแรงดันได้สูง ทนแรงดันได้ถึง 160 PSI (11 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร) โดยที่แรงดันปกติของน้ำประปาในบ้านมีเพียงไม่เกิน 50 PSI และยังสามารถลดแรงกระแทกของน้ำ (WATER HAMMER) เนื่องจากมีสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นมากกว่าท่อชนิดอื่นๆ

5. ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม ไม่กรอบ หรือเปราะเมื่อได้รับแสงแดดนานๆ ทนทานต่อเชื้อรา และแบคทีเรีย จึงสามารถฝังดินได้อย่างปลอดภัย อีกทั้งสามารถรับน้ำหนักที่กดทับโดยไม่แตกหักเสียหาย

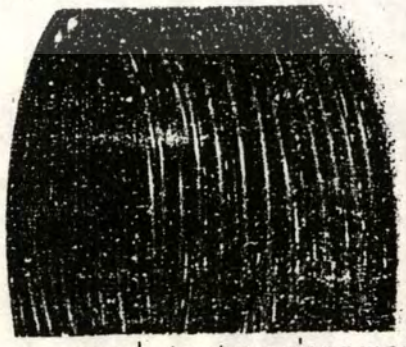
6. ไม่ทำปฏิกิริยาต่อสารเคมี ด้วยคุณสมบัติเป็นกลาง จึงทนทานต่อ กรด ด่าง เกลือ และสารเคมีอื่นๆ ไม่ผุกร่อน แม้ติดตั้งในท้องที่ใกล้ทะเลหรือในพื้นที่ดินเค็ม หรือดินเปรี้ยว

7. ใช้ได้ทั้งน้ำร้อนและน้ำเย็น ตั้งแต่อุณหภูมิ -50 °C ถึง 99 °C

8. ประหยัดแรงงานและอุปกรณ์ข้อต่อในการติดตั้งเพราะสามารถดัดโค้งหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือแต่อย่างใด

9. ต่อกับท่อเก่าได้ทุกชนิด ท่อ PS มีอุปกรณ์ข้อต่อสำหรับเชื่อมเข้ากับระบบเดิมมากมายหลายขนาด สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม

10. สะอาดปลอดภัย ไม่ต้องกังวลเรื่องตะกอนสังกะสี และสนิมเหล็กที่ละลายปนไปกับน้ำ การติดตั้งไม่ต้องใช้น้ำยาเชื่อมประสานก็ช่วยให้ท่อ PB เป็นท่อที่ปลอดภัยจากสารพิษซึ่งเป็นส่วนผสมในน้ำยา ทำให้ท่อ พี.บี. ได้รับการรับรองจากสถาบัน NSF (NATIONAL SANITATION FOUNDATION) และ FDA (FOOD AND DRUG AMINISTRATION) แห่งสหรัฐอเมริกาว่าสามารถใช้กับน้ำบริโภคได้อย่างปลอดภัย (จาก เอกสารประกอบการขาย บริษัท ยูไนเต็ด ฮาร์ดแวร์ แมชชีนเนอรี่ จำกัด, พ.ศ. 2533 : หน้า 3 - 4.)



ภาพที่ 27 ภาพแสดงท่อประปาแบบท่อตรงและท่อม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมีของท่อพลาสติก

PVC $(CH_2 - CH)_n$
C1

การประกอบกันจะใช้น้ำยาเชื่อมต่อ ซึ่งจะประกอบด้วยน้ำยาเคมีที่เป็นตัวสำคัญ คือ

1. CHLOROFORM
2. BENZENE
3. ETHANOL 95 %

เมื่อน้ำยาเหล่านี้เชื่อมต่อท่อ PVC เข้าด้วยกัน จะทำปฏิกิริยากับ CI กลายเป็นกรดเกลือ ซึ่งมีฤทธิ์กัดลำคอ กัดกระเพาะและผลต่อร่างกายอีกหลายอย่าง สารพิษนี้จะแทรกตัวเข้าไปในท่อ และจะหลุดออกมาตลอดเวลา ถึง แม้การใช้น้ำยาจะไหลผ่านไปหลายปีแล้วก็ตาม

PB ไม่เป็นพิษต่อคนแต่อย่างใด มีองค์กระกอบของคาร์บอน ดังนี้

$(C - C = C - C)_n$

จะมีข้อเสียคือ การยึดเกาะของคาร์บอนตรงกลาง เป็นการยึดเกาะที่ไม่มั่นคง ถ้าต้องตากแดดเป็นเวลานานๆ อาจเกิดการเปลี่ยนสภาพไปได้เล็กน้อย

สำหรับท่อน้ำประปาที่ใช้กันอยู่ปัจจุบัน ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงในการนำมาพิจารณา ได้แก่

1. ท่อ PVC.
2. ท่อ PB.
3. ท่อเหล็กอาบสังกระสี

1. ท่อ PVC. (POLYVINYL CHLORIDE PIPE)

ข้อดี

1.1 ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี

1.2 ไม่เป็นสนิม

1.3 มีน้ำหนักเบาปานกลาง

1.4 ทนทานต่อเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 มีความเรียบ และต้านการเกาะตัวของวัสดุต่างๆที่ผิวในท่อ

1.6 ไม่ติดไฟ

1.7 เป็นฉนวนไฟฟ้า

1.8 ไม่นำความร้อน

1.9 สะดวกในการติดตั้ง

1.10 ราคาปานกลาง

1.11 อายุการใช้งานยาวนาน

1.12 มีความยืดหยุ่นคืนตัวได้พอควร

ข้อเสีย

1.1 จะเปราะแตกเสื่อมสภาพ เมื่อได้รับแสดงแดด

1.2 รับแรงดันน้ำได้ไม่มาก

1.3 มีจุดอ่อนที่จุดต่อ ซึ่งมีโอกาสรั่วได้ถ้าติดตั้งไม่ดี

1.4 น้ำยาประสานข้อต่อ เป็นสารเคมี มีพิษต่อร่างกาย

2. ท่อ PB. (POLYBUTELENE PIPE)

ข้อดี

2.1 เป็นท่อเนื้อเดียวตลอด ไม่ผสมหรือเคลือบสารใดๆ ซึ่งอาจเป็นพิษต่อร่างกาย

2.2 โค้งงอม้วนได้ สะดวกในการขนส่ง

2.3 น้ำหนักเบา

2.4 ไม่เป็นสนิม

2.5 มีความเรียบและความต้านทานการเกาะตัวของวัสดุต่างๆ ซึ่งอาจเป็นพิษต่อร่างกาย

2.6 อายุการใช้งานยาวนาน

2.7 ติดตั้งสะดวกและรวดเร็วมาก

2.8 รับแรงดันได้สูง

2.9 ทนต่อสารเคมี เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราใต้ดิน

2.10 สามารถดัดงอหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ ประหยัดแรงงานและอุปกรณ์ข้อต่อ

2.11 ไม่นำความร้อน

2.12 เป็นฉนวนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

2.1 ราคาแพง

2.2 มีขนาดจำกัด

3. ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GVANIZED STEEL PIPE)

ข้อดี

3.1 ราคาไม่แพงมาก

3.2 ทนแรงดันได้สูง

3.3 ทนแรงกระแทกได้ดีกว่า เพราะเนื้อแข็ง

ข้อเสีย

3.1 เป็นสนิม

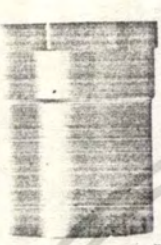
ภาพที่ 36 ภาพแสดงการใช้งานของท่อน้ำ พี.วี.ซี.

หมายเหตุ * เป็นท่อมาตรฐาน บกค (เอกสารประกอบการขาย บริษัท ปูซีเมนต์ไทย จำกัด)

- ท่อพีวีซีชั้น 5, ชั้น 8.5 และชั้น 13.5 หมายถึง ท่อรับความดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ 0.50 MPa., 0.85 MPa., และ 1.35 MPa ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 27 °C (หรือ 5.1 กก./ตร.ซม., 8.7 กก./ตร.ซม. และ 13.77 กก./ตร.ซม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 37 ภาพแสดงอุปกรณ์ข้อต่อ พี.วี.ซี. ฉีดด้วยเครื่อง



ข้อต่อตรงเกลียวใน
18 – 100 มม.

ข้อต่อตรงเกลียวนอก
18 – 100 มม.

ข้อต่อตรงลด
20×18 – 100×80 มม.

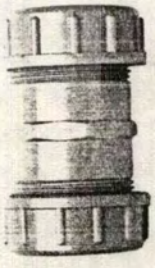
ข้อต่อสามตาฉาก
18 – 100 มม.

ข้อต่อสามตาฉากลด
20×18 – 100×80 มม.

ข้อต่อหัวอุด
18 – 100 มม.

ข้องอฉาก
18 – 100 มม.

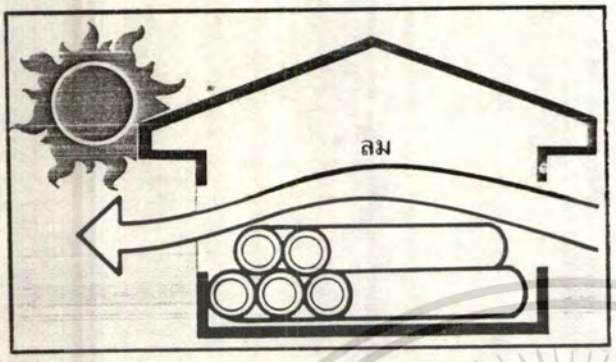
ข้องอเกลียวใน
18 – 20 มม.

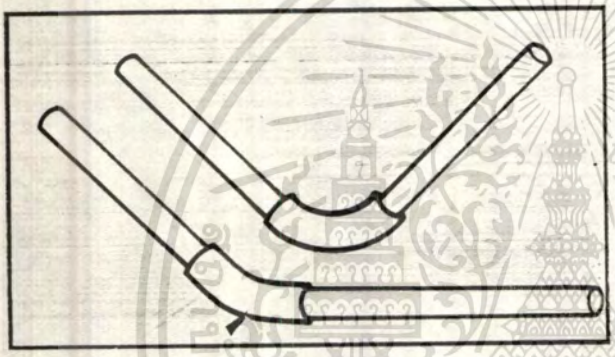


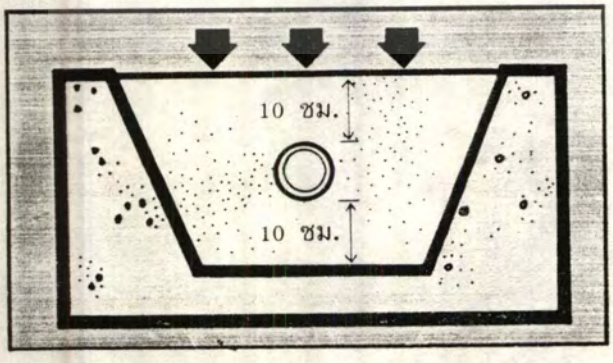
ข้อต่อยูเนี่ยน
18 – 55 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงการใช้งานของท่อน้ำ พี.วี.ซี.







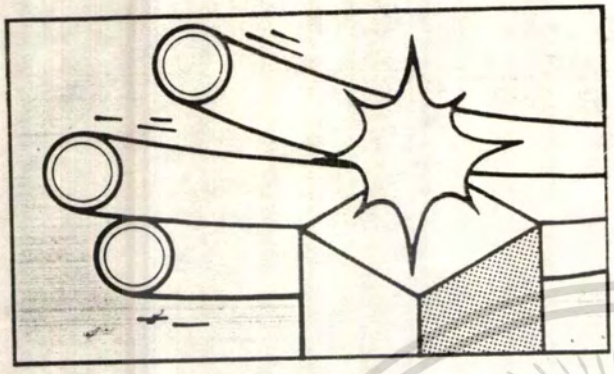
1. แม้ว่าท่อพีวีซี.ตราช้าง จะมีความเหนียวแน่นแข็งแรง ไม่แตกหักง่าย แต่ก็ไม่ควรที่จะทิ้งหรือโยนท่อจากที่สูงกระแทกกับของแข็งเช่น ปูนหรือหิน เพราะอาจทำให้ท่อเป็นรอยได้

2. ควรจะกองเก็บท่อและข้อต่อไว้ในที่ร่ม หากจะกองเก็บกลางแจ้งก็ควรมีหลังคาผ้าใบคลุม และควรอยู่ในที่ซึ่งอากาศถ่ายเทได้สะดวก เนื่องจากหากท่อและข้อต่อถูกแสงแดดนานๆ อาจทำให้สีซีดได้ ถ้าหากวางแบบสี่เหลี่ยมไม่ควรสูงเกิน 2 เมตร มีคอก และ หมอนไม้กั้น สำหรับแหวนยางควรเก็บไว้ในที่ร่มและเย็นควรนำออกมาเมื่อต้องการใช้งานจริงเท่านั้น

3. แม้ว่าท่อ พีวีซี. ตราช้างจะยืดหยุ่นได้ดี แต่เมื่อต้องการจะเปลี่ยนทิศทางของท่อควรใช้ข้องอ แบบต่างๆ เท่านั้น หากมีความจำเป็นต้องดัดท่อ อย่าดัดในขณะที่ท่อเย็นต้องทำให้ท่อร้อนเสียก่อน รัศมีความโค้งควรจะมากกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ

4. ถ้าท่อต้องถูกวางอยู่ใต้พื้นที่ที่ต้องรับน้ำหนักมากหรือมีแรงกระแทกอยู่ตลอดเวลา เช่น ไหล่ทาง ควรปรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สภาพดินที่วางท่อให้สม่ำเสมอ ให้เรียบแน่น ควรรองพื้น และถมหลังท่อด้วยทรายบดอัดแน่นอย่างน้อย 10 ซม.และ 60 ซม. ตามลำดับ อย่าใช้หมอนไม้รอง เพราะจะทำให้ท่อเสียรูปทรงเมื่อมีน้ำหนักกระแทกได้

5. การวางท่อโดยทั่วไปควรใช้ทรายบดอัดแน่นรองใต้และถมบนท่อประมาณ 10 ซม. และใช้ทรายอัด ร่องดินวางท่อให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้ท่อเขยื้อนจากตำแหน่งเมื่อต้องรับแรงกระแทกจากภายนอก

ท่อน้ำดื่ม

เพื่อเลือกใช้ท่อน้ำดื่มที่เหมาะสมที่สุด ควรคำนึงถึงคุณสมบัติ ต่อไปนี้

1. การทนแรงกระแทก เนื่องจาก เป็นการเดินท่อใต้ดิน มีโอกาสกระแทกกับสภาวะใต้ดินและแรงอัดไม่เปราะ แตกง่ายต่างๆ ได้
2. ความปลอดภัย (ไม่มีสารพิษ) เนื่องจาก เป็นท่อน้ำดื่มเกี่ยวกับสุขภาพผู้ดื่มโดยตรง
3. ไม่เป็นสนิม เนื่องจาก เป็นท่อน้ำดื่มเกี่ยวกับสุขภาพผู้ดื่มโดยตรงและอายุการใช้งานด้วย
4. ความไม่นำความร้อน เนื่องจาก จะทำให้น้ำดื่มที่ออกมามีอุณหภูมิสูงขึ้นด้วย
5. ทนสภาพใต้ดินดี เนื่องจาก เป็นการเดินท่อใต้ดินต้องเจอกับการสภาพใต้ดินต่างๆ เช่น สารเคมี บักเตรี ความชื้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การขนส่งและการติดตั้ง	เนื่องจาก	เป็นส่วนหนึ่งที่จะก่อให้เกิดความสะดวก กับเจ้าหน้าที่ ติดตั้ง และลดต้นทุนในการผลิต
7. อายุการใช้งาน	เนื่องจาก	เป็นการเดินท่อใต้ดิน หากเสียหายง่ายต้องซ่อมแซม โดยการขุดผิวถนนอีก ซึ่งไม่สมควรอย่างยิ่ง
8. ราคา	เนื่องจาก	จะต้องหาวัสดุที่มีราคาถูก เพื่อลดต้นทุนในการผลิต

4.6.2 ก๊อกน้ำ

ก๊อกน้ำสำหรับเครื่องกรองน้ำเป็นส่วนหรับการไหลของน้ำซึ่งผ่านขบวนการจากแผ่นกรองมาแล้ว และทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำให้ออกสู่เครื่องกรองได้อย่างสะดวก ก๊อกน้ำที่ติดอยู่ที่เครื่องกรองน้ำจะ ไม่มีระบบควบคุมการไหลของน้ำเพราะเป็นเพียงทางออกของน้ำที่ผ่านการกรองเท่านั้น ส่วนก๊อกน้ำที่มีระบบควบคุมการไหลของน้ำจะอยู่ในส่วนของก๊อกวาล์วน้ำต้นทางซึ่งเป็นตัวกำหนดการไหลของน้ำ

จากพฤติกรรมการใช้งาน ทัศนคติการใช้งานและสัดส่วนร่างกายที่สัมพันธ์กับการใช้งาน ทำให้ทราบถึงคุณสมบัติที่ควรมีของก๊อกน้ำ คือ

1. มีทิศทางที่เหมาะสมกับการรับน้ำ
2. แรงดันน้ำเพียงพอในการออกสู่ปลายก๊อก ถึงภาชนะรองรับ
3. ขนาดและรูปร่างของก๊อกน้ำที่ออกมาต้องมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งานของเครื่อง

วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ ก๊อกน้ำนี้สามารถแบ่งเป็นส่วนๆตามประโยชน์ใช้สอยได้ดังนี้

1. ก๊อกปล่อยน้ำควรมีลักษณะ
   1.1 เป็นก๊อกติดตั้งในทิศทางด้านหน้าของเครื่อง อยู่ในตำแหน่งตรงกลาง มองเห็นได้จัดเจน
   1.2 ปลายก๊อกบีบเล็กเพื่อให้เกิดแรงดันที่พุ่งออกมาเพียงพอและมีขนาดที่พุ่งออกมาเล็กเหมาะสมกับภาชนะรองรับ
   1.3 ปลายก๊อกควรมีลักษณะเป็นวงกลม เพื่อให้น้ำที่ออกมาเป็นมวลเดียวกัน

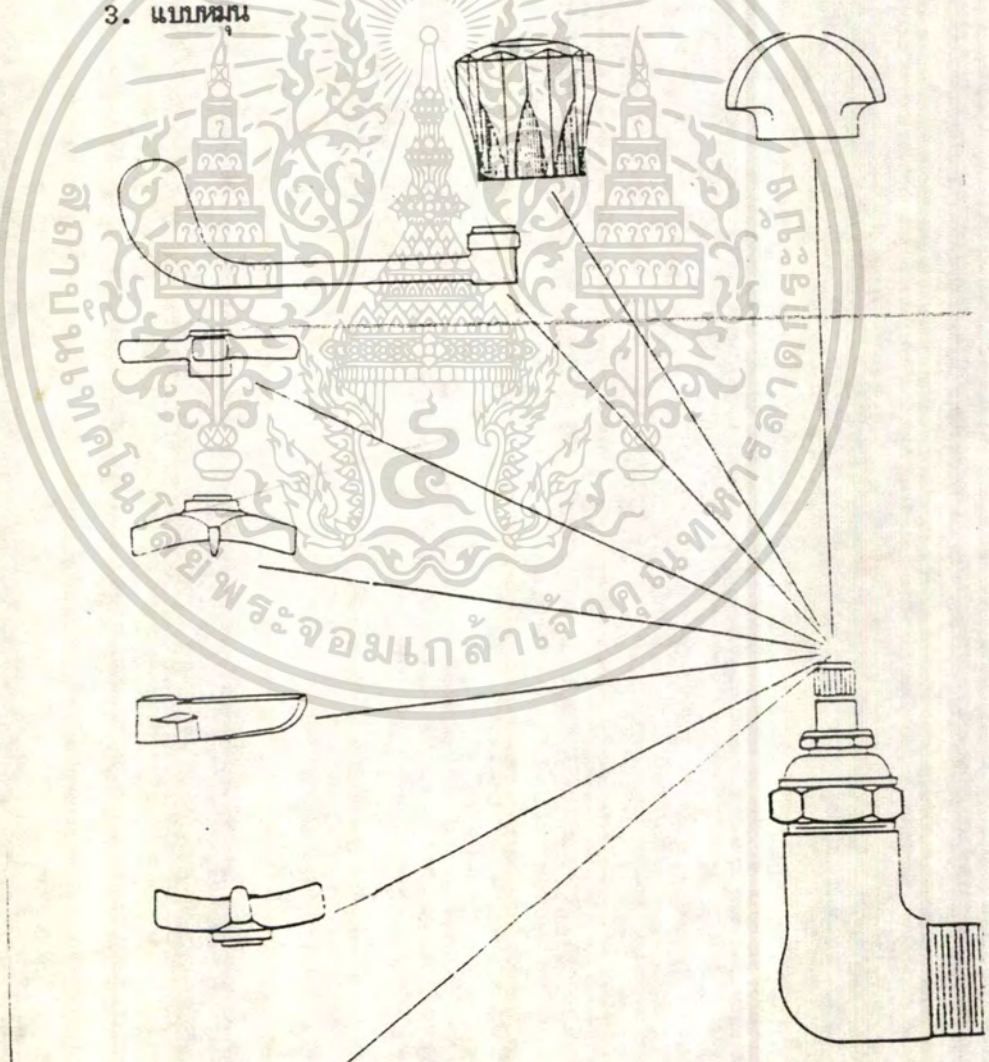
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 รูปร่างก๊อกน้ำควรมีลักษณะที่ยาวยื่นออกมาเพื่อสะดวกในการนำภาชนะรองรับ เช่น แก้ว ขวด หม้อ เป็นต้น

สำหรับก๊อกน้ำที่ควบคุมการไหลของน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ตอนปลายของท่อประปาทำหน้าที่เปิด-ปิด ควบคุมการไหลของน้ำ ก๊อกน้ำที่ใช้ตามบ้านพักอาศัยทั่วไปทำจาก ทองเหลือง และบรอนซ์หล่อแต่อาจมีการนำไปชุบนิเกิลหรือโครเมี่ยมเพื่อให้เกิดความสวยงาม

จุดควบคุมปล่อยน้ำด้วยมือบังคับมีรูปแบบต่างๆ มากมายแบ่งตามวิธีการใช้งานดังนี้

1. แบบกด
2. แบบโยกหรือบิด
3. แบบหมุน

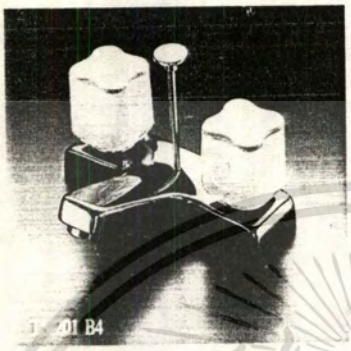


ภาพที่ 38 ภาพแสดงรูปแบบของจุดควบคุมปล่อยน้ำด้วยมือ

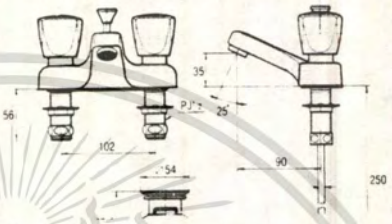
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊อกน้ำที่ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยนั้นมีอยู่มากมายทั้งรูปแบบและการใช้งาน ก๊อกน้ำแต่ละประเภทก็มีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยได้เลือกทำการศึกษาก๊อกน้ำประเภทต่างๆ มากมายแต่จะขอกล่าวถึงก๊อกน้ำประเภทต่างๆ จาก ผลิตภัณฑ์ก๊อกน้ำของโตโต้ (TO TO) ซึ่งมีรูปแบบต่างๆ ดังนี้

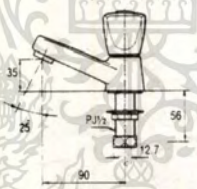


COMBINATION FAUCET TS-201
ก๊อกผสมอ่างล้างหน้า เซ็นเตอร์ 4"
พร้อมที่กรองน้ำใช้คู่กับสะดืออ่างล้าง
หน้าแบบ Pop up หัวก๊อกมีให้เลือก 5 แบบ



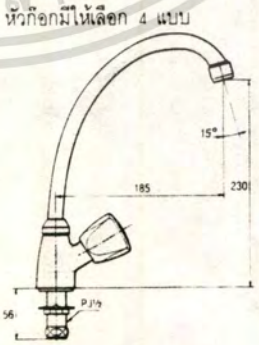
ภาพที่ 39 ภาพแสดงก๊อกผสมอ่างล้างหน้าพร้อมที่กรองน้ำ

SINGLE FAUCET TS-104
ก๊อกเดียวอ่างล้างหน้า
พร้อมที่กรองน้ำ
หัวก๊อกมีให้เลือก 5 แบบ



ภาพที่ 40 ภาพแสดง ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้าพร้อมที่กรองน้ำ

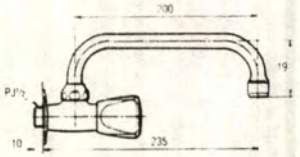
DECK MOUNT FAUCET TS-120
ก๊อกซิงค์คอห่านติดบนเคาน์เตอร์
พร้อมที่กรองน้ำ
หัวก๊อกมีให้เลือก 4 แบบ



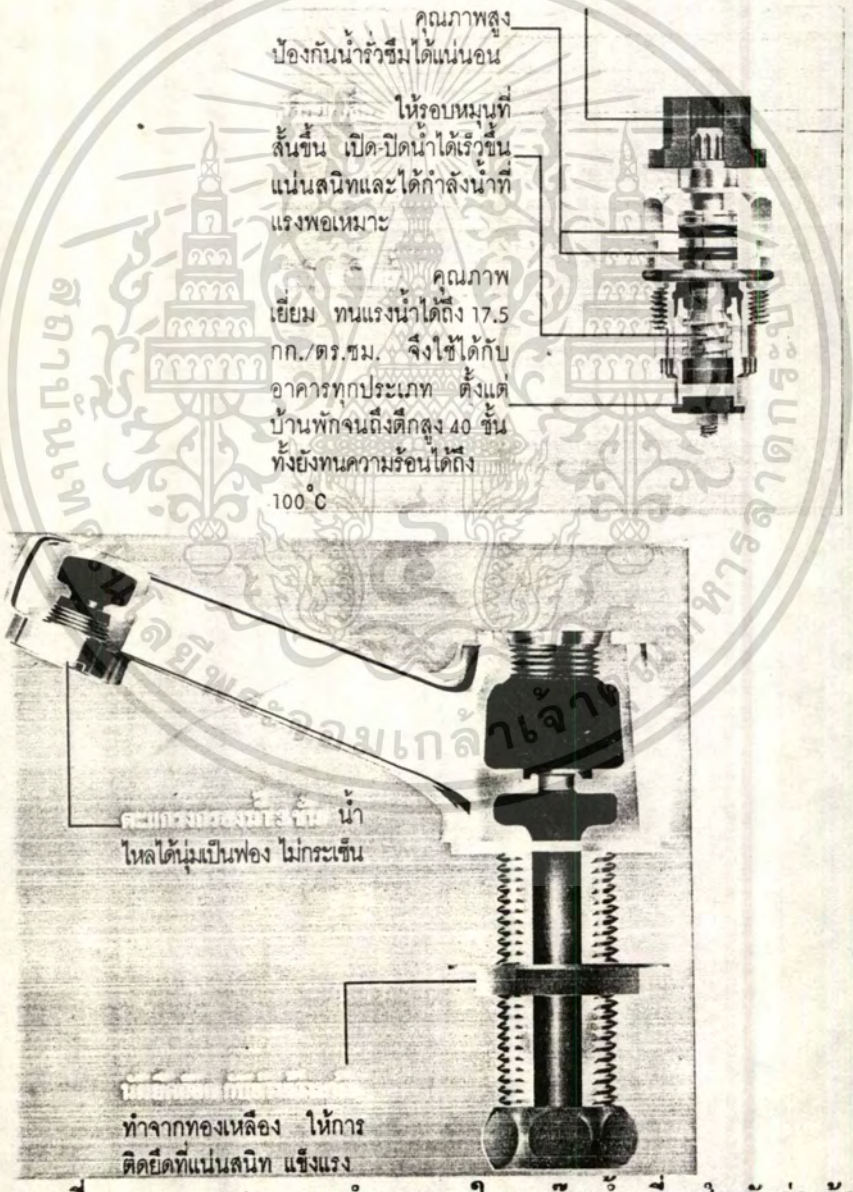
ภาพที่ 41 ภาพแสดงก๊อกซิงค์ติดผนังคอ "C"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WALL MOUNT FAUCET TS-121
ก๊อกซิงค์ติดผนังคอ "C"
พร้อมที่กรองน้ำ
หัวก๊อกมีให้เลือก 4 แบบ



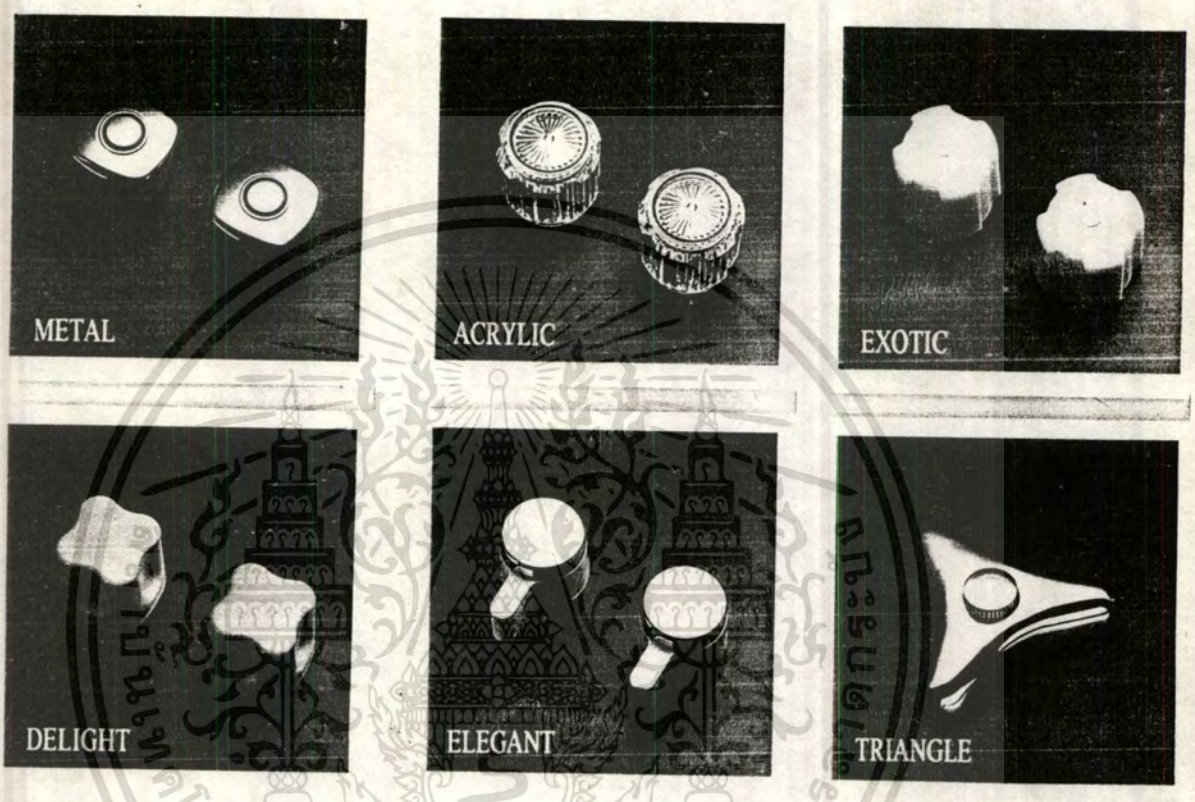
ภาพที่ 42 ภาพแสดงก๊อกซิงค์คอห่านติดบนเคาน์เตอร์



ภาพที่ 43 ภาพแสดงระบบทำงานภายในของก๊อกน้ำเดี่ยวสำหรับอ่างล้างหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นยังมีหัวก๊อกชนิดต่างๆซึ่งมีรูปแบบ และการเปิด,ปิด ที่แตกต่างกันซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำรูปแบบมาศึกษาและทำการวิเคราะห์ให้เข้ากับเครื่องกรองน้ำ



ภาพที่ 44 ภาพแสดงหัวก๊อกน้ำชนิดต่างๆ

รูปแบบของหัวก๊อกน้ำที่ใช้ภายในห้องครัวส่วนใหญ่มีรูปแบบมากมาย ซึ่งแล้วแต่ความพอใจของผู้บริโภคในการเลือกใช้

ซึ่งในการออกแบบจะนำข้อมูลของรูปแบบและชนิดของก๊อกน้ำมาทำการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับก๊อกน้ำ สำหรับเครื่องกรองน้ำในบ้านพักอาศัย สำหรับก๊อกน้ำที่มีส่วนในการใช้งานใกล้เคียงกับการใช้งานของก๊อกน้ำจากเครื่องกรอง ได้แก่

1. ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้า ซึ่งมีระบบการเปิด - ปิด ที่น่าสนใจ
2. ก๊อกซิงค์ติดผนังคอ "C" มีลักษณะการทำงานที่ใกล้เคียง
3. ก๊อกซิงค์คอห่านติดบนเคาน์เตอร์
4. หัวก๊อกน้ำชนิดต่างๆ ซึ่งจะนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสุขภัณฑ์	เครื่องสุขภัณฑ์ (ต่อ)
อ่างอาบน้ำแบบเข้ามุม	โถส้วมแบบไม่ใช้ถังชักโครก
อ่างอาบน้ำแบบชิดผนังสามด้าน	โถปัสสาวะแบบมีขาตั้ง
อ่างอาบน้ำแบบเข้ามุมขอบโค้ง	โถปัสสาวะแบบติดผนัง
อ่างอาบน้ำแบบนั่งอาบ	โถปัสสาวะแบบเข้ามุม
อ่างอาบน้ำแบบยืนอาบ	โถปัสสาวะแบบยืน
โถปัสสาวะสตรี	โถปัสสาวะแบบราง
ที่อาบน้ำแบบฝักบัว	น้ำพุสำหรับดื่มแบบมีขาตั้ง
หัวฝักบัว แปลน	น้ำพุสำหรับดื่มแบบติดผนัง
ราวฝักบัว แปลน	น้ำพุสำหรับดื่มแบบหมู่
อ่างล้างมือ-ล้างหน้าแบบมีขาตั้ง	ถังน้ำร้อน
อ่างล้างมือ-ล้างหน้าแบบติดผนัง	เครื่องทำน้ำร้อน
อ่างล้างมือ-ล้างหน้าแบบเข้ามุม	มาตรวัดน้ำ
อ่างล้างมือ-ล้างหน้าชางแต่งเล็บ	ราวผึ่งผ้า
อ่างล้างมือ-ล้างหน้าทันตแพทย์	หัวต่อท่อลายทาง
อ่างล้างจาน-ชามแบบธรรมดา	หัวปลอกแกส
อ่างล้างจาน-ชามแบบมีที่ผึ่งสองด้าน	หัวจุ่ม
อ่างล้างจาน-ชามแบบมีที่ผึ่งด้านซ้าย	ช่องระบาย
อ่างทั่วไปและอ่างล้างจาน-ชาม	เครื่องแยกไขมัน
อ่างทั่วไปและอ่างซักผ้า	เครื่องแยกน้ำมัน
อ่างบริการ	ปลั๊กอุดทำความสะอาด
อ่างซักล้างแบบติดผนัง	ช่องระบายน้ำโรงเก็บรถยนต์

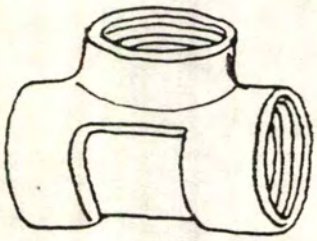
ตารางที่ 13 ตารางแสดงสัญลักษณ์มาตรฐานสำหรับงานประปา

4.6.4 ข้อต่อชนิดต่างๆ

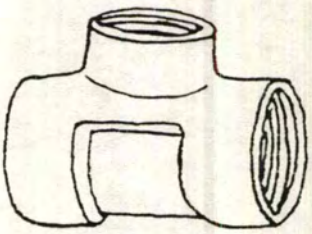
1) ข้อต่อเหล็กชนิดสามทาง

ข้อต่อสามทางมีหลายชนิดและหลายขนาดแต่ประโยชน์ที่ใช้ก็คือ ต่อแยกออกจากท่อเมนออกเป็นสามทางในมุม 90 องศา มีทั้งชนิดปกติคือ โตเท่ากันหมด เรียกข้อต่อสามทาง 1, 2 และ 2 ครึ่ง ตามขนาดของท่อ แต่ถ้าหากสามทางมีขนาดไม่เท่ากัน เรียกข้อต่อสามทางลด ตามขนาดเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อต่อ



ข้อต่อ 3 ทางลด

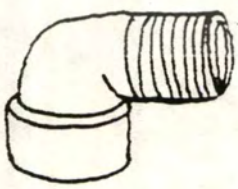
ภาพที่ 45 ภาพแสดงข้อต่อและข้อต่อ 3 ทางลด

2) ข้อต่อข้องอ

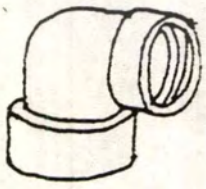
ข้อต่อข้องอมีหลายชนิดเช่นเดียวกันกับข้อต่อสามทาง ข้อต่อชนิดนี้ใช้ในการเปลี่ยนทิศทางของท่อ ชนิดที่ใช้กันมากทั่วไปคือ ข้องอ 90 องศา ข้องอ 45 องศา ข้องอ ผ.ม. (ข้องอที่มีเกลียวตัวผู้อยู่ปลายด้านหนึ่งและเกลียวตัวเมียอยู่อีกด้านหนึ่ง) และข้องอลด ซึ่งใช้ต่อท่อที่มีขนาดต่างกัน

ข้องอ 90 องศา

ข้องอ 45 องศา



ข้องอ ผ.ม.



ข้องอลด

ภาพที่ 46 ภาพแสดงข้อต่อชนิดต่างๆ

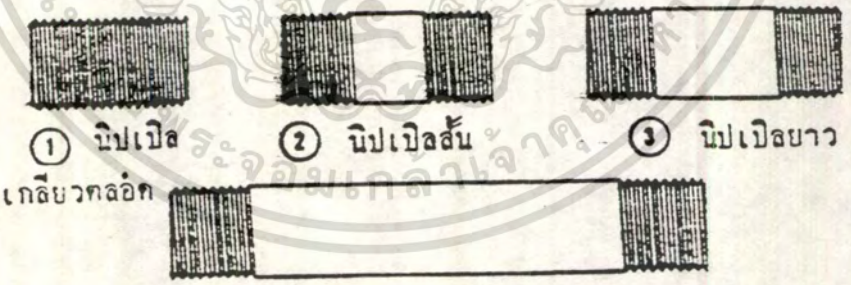
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ข้อต่อยูเนียน (UNINO)

เป็นข้อต่อที่ใช้ต่อท่อในแนวตรงสองท่อน ที่ต่างไม่สามารถหมุนเพื่อขันเกลียวในข้อต่อไว้ จึงจำเป็นต้องใช้ข้อต่อชนิดนี้ ตามปกติข้อต่อยูเนียนมีอยู่ 2 แบบคือ แบบหน้าจาน (FLANG UNION) และชนิดจอยน์กราวน์ (GROUND JOINT UNION)

4) ข้อต่อตรง (COUPLING)

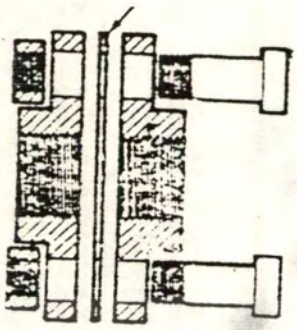
ข้อต่อตรงเป็นข้อต่อตรงสั้นๆ ที่มีเกลียวตัวเมียอยู่ด้านใน ใช้ในการต่อท่อสองท่อนในแนวตรง ประโยชน์ส่วนใหญ่คล้ายกับยูเนียน แต่จะใช้ข้อต่อสองท่อนที่อยู่คงที่ คือ ไม่สามารถไม่สามารถหมุนเกลียวเข้าหากันได้ เพราะเกลียวจะหมุนกลับทิศทางกัน นอกจากนี้ข้อต่อตรงยังมีชนิดที่เป็นข้อต่อลด เพื่อใช้ต่อท่อในขนาดต่างๆ กัน



5) ข้อต่อชนิดอื่นๆ

ข้อต่อนิปเปิล (NIPPLE) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า "บ้องสั้น" เป็นท่อสั้นธรรมดาท่อนหนึ่งที่มีความยาวไม่เกิน 12 นิ้ว ปลายมีเกลียวตัวผู้ทั้งสองข้าง ใช้สำหรับต่อท่อให้ยาวออกไปอีกในระยะสั้นๆหรือต่อท่อสั้นๆ ระหว่างข้อต่อสองข้อต่อ นิปเปิลมีหลายชนิดเช่น นิปเปิลเกลียวตลอด นิปเปิลบ่าสั้น นิปเปิลบ่ายาว

เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

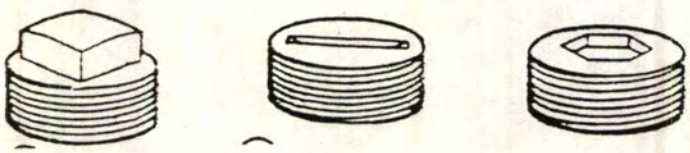


ภาพที่ 47 ภาพแสดงข้อต่อชนิดอื่นๆ

6) ข้อต่อกากะบาด (CROSSES) ใช้ในการต่อท่อแยกจากกันเป็นสี่ทางในมุมละ 90° มีทั้งชนิดท่อแยกที่มีขนาดเดียวกันและชนิดมีขนาดต่างกัน

ภาพที่ 48 ภาพแสดงข้อต่อกากะบาท

7) หัวจุก (PLULS) หัวจุกเป็นชิ้นส่วนชนิดหนึ่งของข้อต่อ มีเกลียวตัวผู้อยู่ด้านนอก ใช้สำหรับขันอุดข้อต่อ มีขนาดต่างๆกันตามขนาดของข้อต่อ มีหลายชนิดด้วยกัน คือ ชนิดหัวสี่เหลี่ยม (SQUARE) ชนิดหัวผ่า (SLOTTED) ชนิดหัวหกเหลี่ยม (HEXAGON) ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้ตามความเหมาะสมของประแจขัน



ภาพที่ 49 ภาพแสดงหัวอุดท่อชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) หัวครอบ (CAPS) เป็นชิ้นส่วนที่มีประโยชน์และหน้าที่ในการใช้งานเช่นเดียวกับหัวจุก คือ ครอบปิดบริเวณปลายท่อที่ไม่ต้องการต่อท่ออีก หัวครอบมีเกลียวตัวเมียอยู่ด้านใน

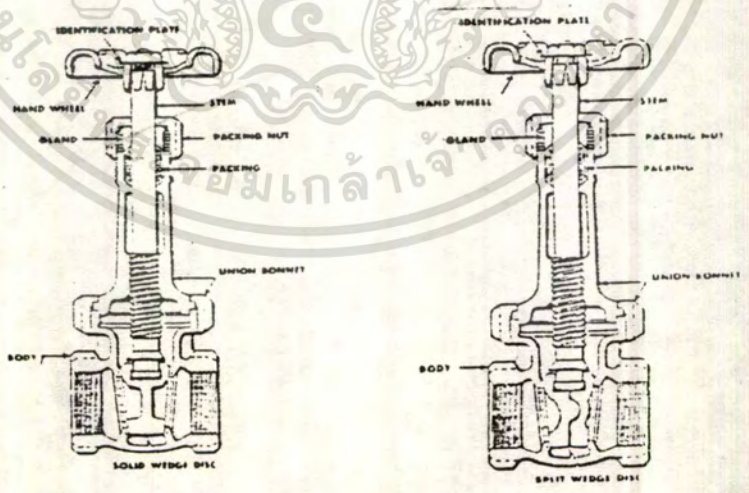
9) บุชชิง (BUSHING) เป็นข้อต่อที่มีเกลียวตัวเมียอยู่ด้านในและเกลียวตัวผู้อยู่ด้านนอกตามปกติใช้ในการขันเข้าในข้อต่อที่มีเกลียวตัวเมียที่มีขนาดใหญ่เกินไป เพื่อลดขนาดของท่อที่จะต่อกับข้อต่อนั้นให้เล็กลง

4.6.4 <u>ลิ้นควบคุม</u>การไหลของน้ำ (ประณต ถูลประสูตร, พ.ศ. 2527 : หน้า 23-35.)

ลิ้นเป็นอุปกรณ์ใช้ปิดกั้นหรือควบคุมการไหลของน้ำที่ไหลผ่านท่อได้ตามต้องการมีทั้งชนิดที่ทำจากบรอนซ์และเหล็กหล่อ ลิ้นขนาด 2 นิ้ว หรือต่ำกว่าส่วนใหญ่จะทำด้วยบรอนซ์ ส่วนลิ้นขนาดตั้งแต่ 2 ครึ่งขึ้นไป ส่วนใหญ่ตัวลิ้นจะทำด้วยเหล็กหล่อ แต่ชิ้นส่วนภายในจะทำด้วยบรอนซ์

ลิ้นชนิดต่างๆ ที่นิยมใช้กับระบบประปาในปัจจุบัน ได้แก่

1) ลิ้นแบบเกทวาล์ว (GATE VALVE)



ภาพที่ 43 ภาพแสดงลิ้นแบบเกทวาล์ว

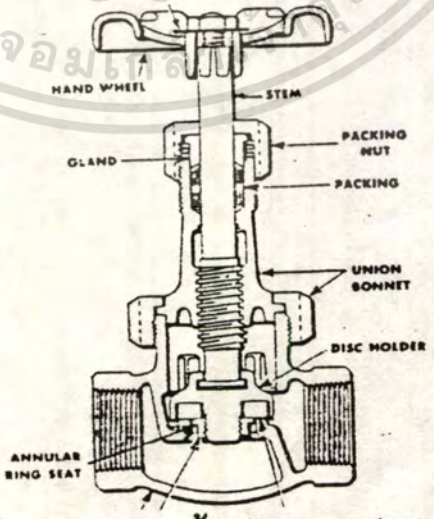
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิ้นแบบนี้ ดังรูปที่ 1 เป็นที่นิยมเรียกกันทั่วไปว่า ประตูน้ำ เนื่องจากลิ้นที่อยู่ภายในลักษณะเป็นแผ่นเลื่อนขึ้นลงได้เหมือนประตู ลิ้นแบบนี้ขณะใช้งานจะต้องเปิดปิดให้สุด เนื่องจากการรองรับและบังคับลิ้นไม่มั่นคงพอ จึงอาจทำให้เกิดเสียงดัง และเกิดการสึกหรอขึ้นกับชิ้นส่วนภายในได้ ถ้าเปิดปิดลิ้นไม่เต็มที่ จากลักษณะโครงสร้างภายในดังกล่าวจึงทำให้ลิ้นแบบนี้ไม่สามารถนำไปใช้ควบคุมอัตราการไหลของน้ำได้ จึงถูกนำไปใช้เพื่อการปิดกั้นการไหลแต่เพียงอย่างเดียวและในที่ซึ่งไม่มีการเปิดปิดลิ้นบ่อยนัก

ลิ้นแบบนี้จำแนกออกตามลักษณะการเคลื่อนตัวของก้านมือหมุน ได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบก้านลิ้นเลื่อนขึ้น (RISING STEM) กับแบบก้านลิ้นไม่เลื่อนขึ้นลง (NON-RISING STEM) สำหรับแบบแรกขณะเปิด-ปิดลิ้น ก้านลิ้นจะเลื่อนขึ้นลง ส่วนแบบหลักขณะเปิดปิดลิ้น ก้านลิ้นจะอยู่ในระดับเดิม คือไม่เลื่อนขึ้น-ลง ตามการเคลื่อนตัวของลิ้นแบบนี้เหมาะมากกับลิ้นขนาดใหญ่เนื่องจากถ้าใช้ลิ้นแบบแรก ระยะการเลื่อนของก้านลิ้นขณะเปิดปิด ลิ้นจะแตกต่างกันมาก ตัวลิ้นของลิ้นแบบนี้ยังจำแนกออกได้เป็น 2 แบบ เช่นกัน ได้แก่ลิ้นแบบชิ้นเดียว 9 SOLID WEDGE) กับแบบแยกชิ้น (SPLIT WEDGE)

2) <u>ลิ้นแบบโกลบวาล์ว</u> (GLOBE VALVE)

ลิ้นแบบนี้ดังรูปที่ 2 โดยปกติใช้ควบคุมและปรับอัตราการไหลของน้ำ จากลักษณะการสร้างภายใน ทำให้น้ำที่ผ่านเข้าไปถูกบังคับให้เกิดการวกวน จึงสามารถควบคุมและปรับอัตราการไหลของน้ำได้ แต่แรงดันที่สูญเสียไปจากการที่น้ำไหลผ่านลิ้นแบบนี้จะมากกว่า ที่ไหลผ่านลิ้นแบบเกทวาล์ว นิยมนำไปใช้ในที่ซึ่งมีการเปิดปิดลิ้นบ่อยครั้ง ลิ้นแบบนี้จะมีเฉพาะแบบก้านลิ้นเลื่อนขึ้น (RISING STEM) เท่านั้น



ภาพที่ 50 ภาพแสดงลิ้นแบบโกลบวาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของลิ้นแบบนี้ที่เหนือกว่าลิ้นแบบเกทวาล์ว ได้แก่

1. การสึกหรอต่ำและเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากการไหลผ่านของ ของไหลจะเกิดขึ้นโดยรอบขอบลิ้น

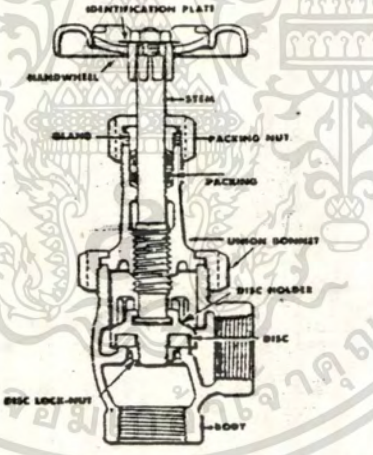
2. ซ่อมง่าย เนื่องจากลิ้นเป็นแบบถอดเปลี่ยนได้และบ่าลิ้นก็สามารถซ่อมได้ง่ายกว่า

3. วัสดุที่ใช้ทำตัวลิ้นมีหลายชนิด ทำให้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานต่างๆ ได้ตามต้องการ

ลิ้นแบบนี้จะต้องต่อเข้ากับท่อประปาให้ถูกทิศทางเข้าออกของน้ำ โดยจะต้องต่อในลักษณะที่ให้น้ำไหลเข้าทางด้านล่างของบ่าลิ้น เพราะถ้าหากผิดทิศทางแล้วก็อาจจะทำให้น้ำรั่วซึมได้

3) ลิ้นแบบแองเกิลวาล์ว (ANGLE VALVE)

ลิ้นแบบนี้ ดังรูปที่ 3 ลักษณะการสร้างจะเหมือนกับแบบโกลบวาล์ว แต่ทางน้ำเข้าและทางน้ำออกทำมุมกันเท่ากับ 90 องศา ดังนั้นจึงถูกนำมาใช้ในการควบคุมปรับอัตราการไหล และเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำในขณะเดียวกัน



ภาพที่ 51 ลิ้นแบบแองเกิลวาล์ว

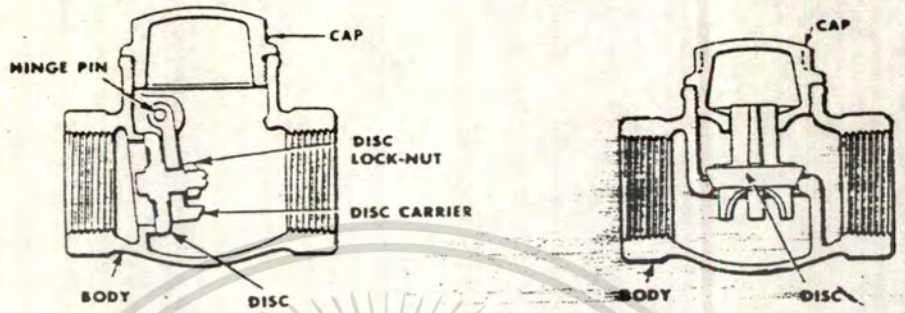
4) ลิ้นแบบสตอพแอนด์เวสวาล์ว (STOP-AND-WASTE VLEV)

ลิ้นแบบนี้จะคล้ายกับแบบโกลบวาล์ว จะผิดกันก็ตรงที่ด้านข้างจะมีก๊อกเล็กๆ สำหรับระบายน้ำให้ออกไปจากตัวลิ้น ดังนั้นหลังจากปิดลิ้นแล้วน้ำภายในท่อด้านน้ำออกก็สามารถที่จะถ่ายทิ้งได้ ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันมิให้น้ำที่ตกค้างอยู่ภายในท่อแข็งตัว อันอาจจะทำให้ปิดกั้นทางไหลของน้ำ ลิ้นแบบนี้ส่วนใหญ่ใช้ในประเทศหนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ลิ้นแบบเช็ควาล์ว (CHECK VALVE)

ลิ้นแบบนี้ ดังรูปที่ 4 เป็นลิ้นที่ปล่อยให้ของเหลวหรือน้ำไหลผ่านได้ทางเดียวและจะป้องกันมิให้ของเหลวหรือน้ำไหลย้อนกับมาเมื่อแรงดันของน้ำภายในท่อลดต่ำลง



ภาพที่ 52 ลิ้นแบบเช็ควาล์ว

ลิ้นแบบนี้ยังจำแนกออกตามลักษณะการสร้างได้เป็น 2 แบบ ได้แก่แบบเหวี่ยง (SWINGING CHECK) กับแบบยก (LIFT CHECK) สำหรับแบบแรกลิ้นจะเหวี่ยงตัว เปิดทางให้น้ำไหลผ่านและจะถูกดันให้ปิดเมื่อเกิดการไหลย้อนทิศทาง แรงดันสูญเสียที่เกิดขึ้นกับลิ้นแบบนี้จะต่ำเนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนทิศทางการไหลของน้ำ จึงนิยมนำไปใช้กับระบบที่มีแรงดันไม่สูงมากนัก สำหรับแบบลิ้นจะยกตัวขึ้น เปิดทางให้น้ำไหลผ่าน และจะยุบตัวลงปิดเมื่อเกิดการไหลย้อนทางเช่นกัน น้ำที่ไหลผ่านลิ้นแบบนี้ จะเกิดการเปลี่ยนทิศทางเล็กน้อย จึงทำให้แรงดันสูญเสียที่เกิดขึ้นกับลิ้นแบบนี้สูงกว่าแบบเหวี่ยง จึงนิยมนำไปใช้กับระบบที่มีแรงดันสูงๆ

6) ลิ้นแบบบอลวาล์ว (BALL VALVE)

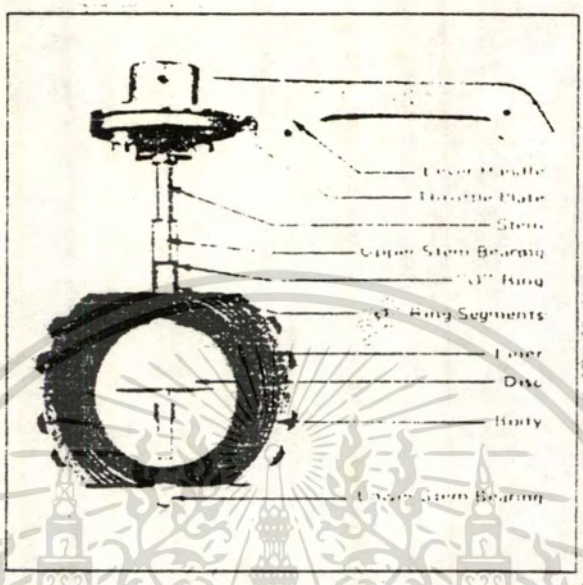
ลิ้นแบบนี้ดังรูปที่ 5 เป็นลิ้นที่ควบคุมการไหลของน้ำด้วยการหมุนบอลที่ได้รับการเจาะรู ซึ่งสรวมอยู่ในเบ้าของบ่าลิ้นรูปวงแหวน ที่ยืดหยุ่นตัวได้ภายในห้องลิ้นการเปิด-ปิด ของลิ้นแบบนี้จะกระทำได้ด้วยการหมุนก้านบังคับลิ้นไปเพียง 90 องศาเท่านั้น ลิ้นแบบนี้เป็นลิ้นที่ใช้สำหรับเปิด-ปิดน้ำแบบธรรมดา ซึ่งสามารถใช้ควบคุมและปรับอัตราไหลของน้ำได้ด้วย จึงนิยมนำไปใช้แทนลิ้นแบบเกทวาล์วหรือแบบโกลบวาล์ว หรืออาจใช้แทนก๊อกเปิดปิดแก๊สความดันต่ำได้ด้วย

7) ลิ้นแบบบัตเตอร์ฟลายวาล์ว (BUTTERFLY VALVE)

ลิ้นแบบนี้ เป็นลิ้นแบบแผ่นที่นิยมเรียกกันว่าลิ้นแบบบัตเตอร์ฟลายเป็นตัวควบคุมการไหลของน้ำลิ้นแบบนี้นอกจากจะเปิดปิดด้วยการหมุน ก้านบังคับไปเพียง 90° เช่น เดียวกับลิ้นแบบบอลวาล์วแล้ว ก็ยังสามารถใช้เปิดปิด น้ำแบบธรรมดาและควบคุมปรับอัตราการไหลของน้ำได้เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กัน ข้อดีของลิ้นแบบนี้ก็คือ ตัวลิ้นจะบางมากจึงเหมาะที่จะติดตั้งในพื้นที่จำกัดที่ลิ้นแบบอื่นๆ ไม่สามารถจะติดตั้งได้



ภาพที่ 53 ลิ้นแบบบัตเตอร์วาล์ว

การใช้ลิ้นควบคุมการไหลของน้ำนั้น เป็นความจำเป็น เนื่องจากเป็นกฎของการประปานครหลวง ซึ่งจะต้องมีการติดตั้งลิ้นดังกล่าวเมื่อมีการแยกท่อสำหรับการติดตั้งลิ้นควบคุมน้ำ มีเพื่อจุดประสงค์ 2 ประการ คือ

1. สามารถปิดเปิดให้สุด สำหรับหยุดใช้งานเพื่อซ่อมแซม
2. สามารถควบคุมปรับอัตราการไหลของน้ำได้ตามความต้องการ

โดยลิ้นที่เหมาะสมได้แก่ลิ้นแบบบอลล์วาล์ว ซึ่งมีคุณสมบัติสอนงความต้องการทั้ง 2 ข้อข้างต้น

4.6.5 <u>มาตรวัดน้ำ</u> (WATER METER) (ประณต ถูลประสูตร, พ.ศ. 2527 : หน้า 38-47.)

มาตรวัดน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณของน้ำที่ไหลผ่าน โดยอาจวัดเป็น แกลลอน,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลบ.ฟุต, หรือ ลบ.เมตร แล้วแต่ชนิดของมาตรวัด หน้าปัทม์ของมาตรวัดจะมีทั้งชนิดที่อ่านค่าโดยตรง (STRAIGHT READING) หรือชนิดอ่านค่าละเอียด (CIRCULAR READING) ใช้ติดตั้งเข้ากับท่อเมนจ่ายน้ำเข้าอาคาร ในการติดตั้งจะต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามทิศทางของลูกศรที่แสดงไว้ที่มาตรวัด มาตรวัดน้ำที่นิยมใช้กับระบบประปาในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 แบบด้วยกันคือ

1) มาตรวัดน้ำแบบดิสค (DISK METER)

มาตรวัดน้ำ ดังรูปที่ 1 เป็นมาตรวัดน้ำที่ให้ความเที่ยงตรงสูงมากเหมาะกับการใช้วัดน้ำในปริมาณน้อยๆ จึงนิยมนำไปใช้ตามอาคารบ้านพักอาศัยทั่วไป มาตรวัดน้ำแบบนี้มีขนาดตั้งแต่ 5/8 ถึง 2 นิ้ว

ภาพที่ 54 มาตรวัดน้ำแบบดิสค

2) มาตรวัดน้ำแบบทอร์ไบท์ (TURBLINE METER)

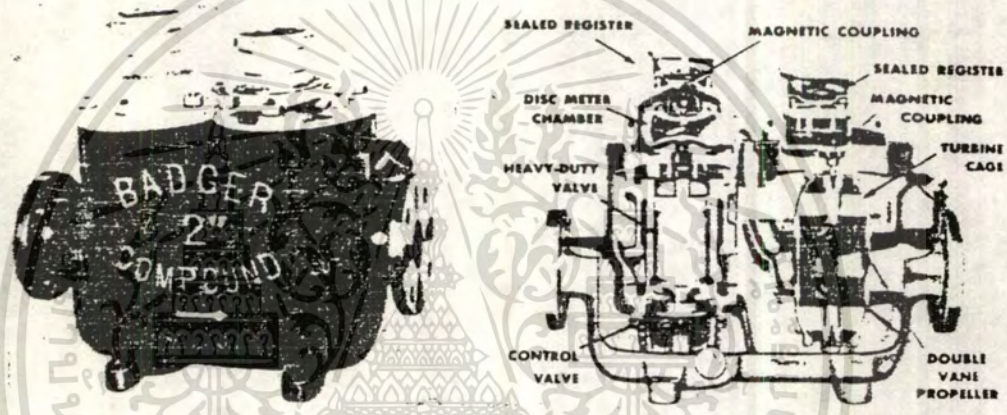
มาตรวัดน้ำแบบนี้ ดังรูปที่ 2 เหมาะที่จะใช้ในกรณีที่มีการใช้น้ำในปริมาณมากๆ และสม่ำเสมอ มีขนาดตั้งแต่ 2, 3, 4 และ 6 นิ้ว มาตรวัดแบบนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้วัดน้ำในปริมาณน้อยๆ

ภาพที่ 55 มาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มาตรวัดน้ำแบบผสม (COMPOUND METER)

มาตรวัดน้ำแบบนี้ ดังรูปที่ 3 เป็นมาตรวัดน้ำที่มีมาตรวัดน้ำทั้งสอง แบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นรวมอยู่ในตัวเดียวกัน มีขนาดตั้งแต่ 2 ถึง 10 นิ้ว เมหาะที่จะใช้ในกรณีที่น้ำซึ่งไหลผ่านที่มีปริมาณแตกต่างกันมาก เช่น การใช้น้ำในอาคาร สำนักงาน ซึ่งมีการใช้น้ำในปริมาณมากระหว่างชั่วโมงการทำงาน และใช้น้ำน้อยหรือไม่ใช้เลยหลังเลิกงานหรือในวันหยุด โดยมาตรวัดน้ำแบบดิสดจะทำในสดจะทำงานในขณะที่มีการใช้น้ำเพียงเล็กน้อย และมาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์จะทำงานทันทีที่มีการใช้น้ำในปริมาณมาก ดังนี้ จะเห็นได้ว่ามาตรวัดน้ำทั้งสองแบบสลับกันทันที เมื่อการเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำเกิดขึ้น



ภาพที่ 56 มาตรวัดน้ำแบบผสม

4.6.6 ซีลกันน้ำรั่ว

ซีลเป็นตัวป้องกันการรั่วไหลของของเหลว ทำให้ผลผลิตที่เป็นของเหลวไม่รั่วไหล ทั้งยังทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง เช่น ปั๊ม มีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือป้องกันการรั่วไหลของของเหลวที่มีอัตราต่อบุคคล เช่น กรด น้ำมัน เนื่องจากลักษณะการรั่วซึมที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากสาเหตุต่างๆ ได้มากมายจึงจำเป็นต้องมีการซีลที่แตกต่างกันออกไปด้วย การซีลเพื่อกันการรั่วซึมโดยทั่วไป สามารถทำได้ 4 วิธี คือ

1) ไดนามิคส์ ใช้ป้องกันการรั่วของของเหลว เนื่องมาจากมีการไดหลระหว่างผิวสัมผัส 2 อัน เช่นเพลาของเครื่องปั๊มน้ำมันกับปั๊มหรือมีระยะต่างกันเล็กน้อยของผิวสัมผัสที่มีความเร็วสัมพัทธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ซีลสถิต ใช้ระหว่างผิว 2 ผิวที่ไม่มีความเร็วสัมพัทธ์กัน

3) ซีลสถิติเทียม ใช้กับผิว 2 ผิวที่มีความเร็วสัมพัทธ์กันน้อยมาก

4) เอกซ์คลูชั่นซีล ใช้กำจัดฝุ่นที่จะแปลกปลอมเข้าไปในเครื่อง มักใช้ร่วมกันกับ ได้นามิคส์ซีล

ในที่นี้จะกล่าวถึงการเลือกใช้ไดนามิคส์ซีลเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากซีลประเภทนี้ใช้กันมากในงานเครื่องมือกลต่างๆ ที่มีการเคลื่อนไหวเสมอ

ได้นามิคส์ซีล แบ่งได้กว้างๆ 5 แบบคือ

1) ซีลของเพลา (SHAFT SEALE) มักทำด้วยหนังหรือยางสังเคราะห์ จะมีปลายด้านหนึ่งติดกับเสื้อเครื่อง ส่วนอีกปลายหนึ่งสัมผัสกับเพลาแต่เนื่องจากเพลาอาจมีการแกว่งเกิดขึ้นก็อาจทำให้เกิดการเบียดซีล ผลก็คือซีลจะสึกหรอและหดสั้นลงได้อย่างเร็ว ซึ่งจะทำให้ปลายอีกด้านหนึ่งของมันไม่สัมผัสกับเพลา และเกิดการรั่วไหลขึ้นจึงมักจะให้มีสปริงคอช่วยยันให้ซีลสัมผัสกับเพลาตลอดเวลา นอกจากการป้องกันการรั่วไหลไม่ให้รั่วออกมาแล้ว บางครั้งยังมีความจำเป็นที่จะป้องกันฝุ่น หรือสิ่งสกปรกแปลกปลอมต่างๆ ไม่ให้เข้าไปในเครื่องซึ่งจะทำให้เกิดการเสียหายเนื่องจากการขัดสีได้ จึงได้มีการใช้ซีลกันฝุ่นร่วมไปด้วย

ซีลที่เพลาปกติจะถูกใช้มากกว่าชนิดอื่นๆ มาก เพราะสามารถดัดแปลงใช้กับงานที่มีอุณหภูมิ ความเร็วเพลา และความดันที่ต้องการ ทั้งความสามารถในการป้องกันการรั่วไหลก็ดีและที่สำคัญ คือ ราคาถูก ไม่มีผลมากนักเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาด มิติ หรือเปลี่ยนระยะเผื่อของภาวะการหล่อลื่น แบบพื้นฐานที่ใช้มีอยู่ 4 แบบ คือ แบบไม่มีสปริงทำด้วยหนัง ทำด้วยยาง และมีสปริงทำด้วยผนัง ทำด้วยยาง นอกจากนี้ยังมีแบบผสมและแบบพิเศษคือรวมกับซีลชนิดอื่นๆ หรือการทำงานสอนอย่างไว้ในซีลตัวเดียวกัน สิ่งซึ่งจะเป็นตัวกำจัดการใช้งานของซีลที่เพลา คือความดันหรือสูญญากาศ และอุณหภูมิ เพราะมันจะทำให้ยางมีการเสียรูปและคุณสมบัติได้ง่าย แต่ถ้ามีการหล่อลื่นยางเพียงพอ และการหล่อเย็นที่ดีแล้ว ปัญหาเรื่องอุณหภูมิก็จะหมดไป

2) เฟสซีล (FACE SEAL) ทำงานโดยการสัมผัสอย่างต่อเนื่องกันระหว่างผิวเรียบสอนอันในแนวรัศมี อาจใช้สปริงดันแหวนซีลให้หน้าสัมผัสกับฐานรองซีลเสมอ บริเวณที่สัมผัสกันนี้เรียกว่า ผิวสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ เฟสซีล คือ

1. ความเร็วและความดันที่ใช้งาน

2. วัสดุที่ใช้ทำ เช่น โลหะ, วีลาสโตเมอร์, พลาสติก, คอร์ด หรือวัสดุอื่นก็ได้ที่สามารถใช้กับงานได้อย่างกว้างขวาง

3. ความเรียบของผิวสัมผัสกับแหวนซีล ต้องไม่มากกว่า 0.000, 030 นิ้ว เพื่อการซีลได้ผลดี

3) ซีลแบบอัดแน่น (COMPRESSION PACKING) มักใช้ในงานที่มีความเร็วสัมพัทธ์ไม่มากนัก แต่มีความดันและอุณหภูมิสูง ซีลชนิดนี้มักทำจากไฟเบอร์, แอสเบสทอส หรือโลหะอื่นที่ถักทอแล้วนำมาอัดเพื่อเปิดช่องว่าง ระหว่างเพลากับเสื้อเครื่องให้ลดลง โดยใช้หน้าแปลนเป็นตัวอัด

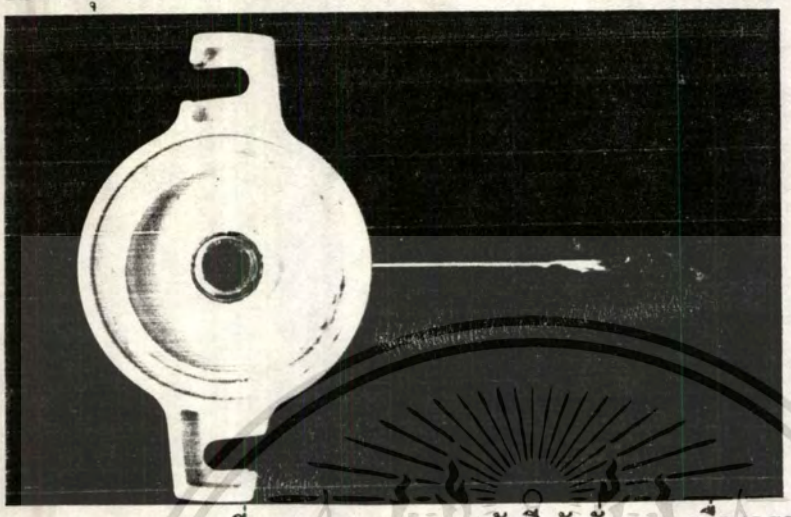
ถึงแม้ว่าซีลชนิดนี้จะเหมาะกับงานที่มีความดันสูง ซึ่งมีการเคลื่อนที่ทั้งการหมุนหรือรวมกันก็ตาม (บางแบบถึง 10,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว) แต่ซีลประเภทนี้จะถูกจำกัดโดยความเร็วของผิวสัมผัสและการหล่อลื่น เพราะแรงเสียทานในซีลประเภทนี้สูงมาก ความเร็วปกติไม่เกิน 1,000 ฟุต/นาที ยกเว้นถ้าใช้ในปั๊มหอยโข่ง ความเร็วอาจสูงกว่านี้เพราะมีน้ำเป็นตัวช่วยหล่อลื่น และระบายความร้อนได้ อุณหภูมิที่ซีลยางประมาณ 250 ฟ. ทำด้วยแอสเบสทอส ประมาณ 700 ฟ. โลหะประมาณ 15,000 ฟ.

4) โมลด์แพคกิ้ง (MOLDED PACKING) เหมาะสำหรับใช้กับลูกสูบหรือปั๊มที่มีความดันและอุณหภูมิสูง แต่มีความเร็วสัมพัทธ์ต่ำ อาจมีสปริงหรือไม่มีช่วยก็ได้ ข้อดีของซีลชนิดนี้ก็คือ ซีลชนิดนี้ยังคงทำงานต่อไปได้ ถึงแม้จะมีการสึกหรอไปบ้าง แบบที่ใช้กันมีหลายรูปร่าง เช่น แหวนรูป โอ, ยู, เอ็กซ์, วี, ดี สี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยมที่ใช้มากคือ แหวนรูป โอ และวี แต่มักไม่ใช้กับงานที่มีการหมุน เหมาะสำหรับใช้งานที่มีความดันสูงคงที่ และในงานที่มีการเคลื่อนที่ไถลกลับไปมา แหวนรูปตัวโอ ถ้าใช้งานที่มีความดันต่ำ อาจทนต่อความเร็วขนาด 150 รอบ/นาทีได้ ส่วนรูปวีและยู นั้นใช้กับงานที่มีความดัน 1,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว ซึ่งมีการเคลื่อนที่ผสมระหว่างการไหลไปมากับการหมุนอย่างช้าๆ

5) เลบิ้รินท์ หรือโลทีน-เคลียแรนซ์ (LLABYRINTH OR POSITIVE CLEARANCE SEAL) โดยทำให้เพลาและบริเวณที่จะทำการซีลนั้น มีส่วนยื่นออกมาแต่ไม่ให้สัมผัสกันวิธีการนี้จะรั่วไหลออกมาบ้าง แต่เราสามารถออกแบบให้มีการไหลออกมาในจำนวนพอเหมาะที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการออกแบบจะต้องคำนึงถึงอุณหภูมิความเร็วของสิ่งที่ยื่นออกมานั้น ความดัน และการขยายตัวของวัสดุด้วย การที่สามารถกำหนดอัตราการรั่วไหลได้ เพราะมีการเปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดของมัน



ภาพที่ 57 ภาพแสดงการอัดซีนกันรั่วของเครื่องกรองน้ำ T.M.D. บริเวณส่วนฝากันตัวเครื่อง

ภาพที่ 58 ภาพแสดงการอันซีลกันรั่วด้านบนของเครื่องกรองน้ำด้วยแสงอุลต้าไวโอเลท

องค์ประกอบในการเลือกใช้ซีลชนิดต่างๆ

ในการที่จะเลือกว่า ใช้ซีลชนิดใดนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงสิ่งต่างดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการดัดแปลงไปใช้กับงานอื่นๆ ได้ดีหรือมีข้อจำกัดใดบ้าง
2. ความสามารถของขนาดมาตรฐานที่จะถูกดัดแปลงไปใช้ในงานเฉพาะได้ดีเพียงไร
3. ความสามารถในการซีลกันซึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เนื่อที่ที่สิ้นเปลือง โดยวัดจากขนาดมาตรฐานที่เล็กที่สุดของแต่ละแบบว่ากินเนื้อที่เท่าใด

5. อายุการทำของซีลโดยประมาณ โดยไม่เกิดความเสียหายซึ่งขึ้นกับภาวะความดัน, อุณหภูมิ หรือความเร็วของเพลา

6. ช่วงอุณหภูมิที่ซีลสามารถใช้ได้โดยไม่เกิดความเสียหายไม่ว่าจะเป็นตัวซีลหรือส่วนประกอบ

7. ความดันสูงสุดที่ซีลจะทำงานได้

8. ความเร็วของเพลา ถ้าเพลาหมุนเร็วมากการเสียหายของซีลแต่ละแบบจะช้าเร็วผิดกัน

9. การทนต่อนสารเคมี ซึ่งขึ้นกับวัสดุที่ทำซีลกับของไหลว่าจะมีปฏิกิริยาต่อกันหรือไม่

10. ความสามารถในการป้องกันฝุ่น

11. ความสามารถในการทำงานต่อไปได้เมื่อ เกิดการเยื้องศูนย์ซึ่งทำเกิดระยะเผื่อโดยเพลามีความเร็วไม่สูงมากนัก เพราะถ้าเพลามีความเร็วสูงจะเกิดมีแรงกระทำแบบกลศาสตร์ขึ้น ซึ่งจะทำให้ซีลเสียหายอย่างรวดเร็ว

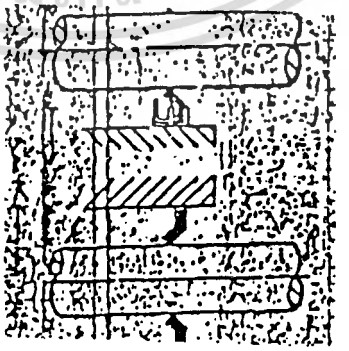
12. ความสามารถของซีลเมื่อเพลาเคลื่อนที่ในแนวนอนแกนคือ ระยะที่ยอมให้เพลาะเคลื่อนที่ในแนวนี้ได้

13. การหล่อลื่นเพื่อลดแรงเสียดทานเนื่องจากการสัมผัสกันของผิวหน้า และการระบายความร้อน เพื่อไม่ให้ซีลอุณหภูมิสูงเกินทนได้

14. ราคาของซีลโดยมากเป็นตัวตัดสินในการเลือกแบบของซีลรองจากความปลอดภัย

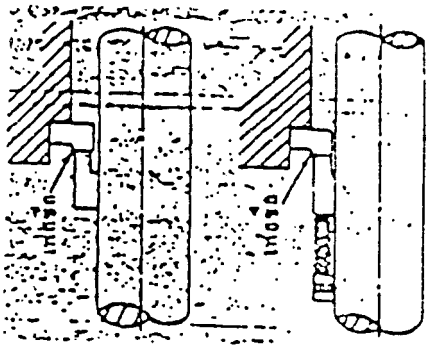
แสดงวิธีซีลแบบต่างๆ

1. ซีลของเพลา

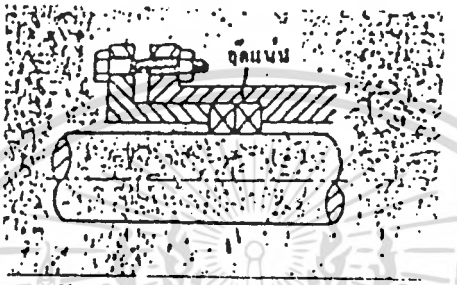


2. เฟสซีล

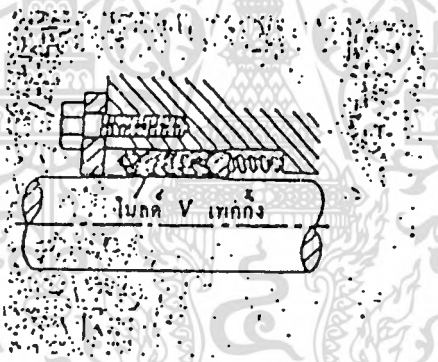
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



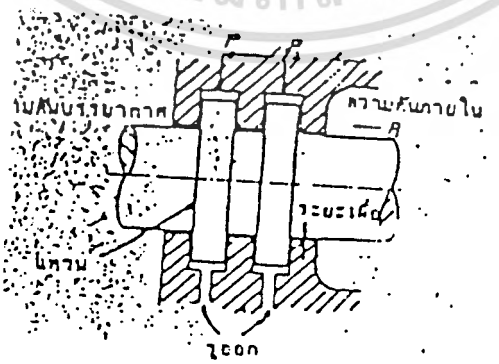
3. ซีลแบบอัดแน่น



4. โมอด์แพคกิ้ง



5. เลบิ้รินซ์



ภาพที่ 59 ภาพแสดงซีลชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบในการเลือกซีลทั้ง 5 แบบ

องค์ประกอบในการเลือกชนิดของซีล	ซีลเพลา	เฟซซีล	ซีลอัดแน่น	เมลค์แพคลกิ้ง	โพลิทีน-เคลียแรนซ์
1. ความสามารถในการดัดแปลงใช้กับงานทั่วๆ ไป	ดีมาก	ดี	จำกัด	จำกัด	พิเศษ
2. ความสามารถในการดัดแปลงขนาดมาตรฐานของซีล	ดีมาก	ดี	ดี	ดี	มีบ้างที่ใช้ในเครื่องจักร
3. ความสามารถในการซื้อ	ดีมาก	ดีมาก	ดีในภาวะจำกัด	ดีในภาวะจำกัด	เลว
4. เนื้อที่(ระยะรัศมี ระยะแนวแกน) นิ้ว	X	X	X	X ไม่มีแหวนซีลรูปตัวไอ	เปลี่ยนแปลงได้แต่ส่วนมากมีขนาดใหญ่
5. อายุการใช้งาน, ชม.	2000	3000	1000	1000	ไม่มีขีดจำกัดสำหรับ
6. ช่วงอุณหภูมิใช้งาน °F มาตรฐานของซีล	-53ถึง300	- 55 ถึง	ขีดจำกัดต่ำสุดไม่มีการทดลองสูงสุด	-55 ถึง 500	ขีดจำกัดต่ำสุดไม่มีการทดลอง ถึง + 2000
7. ช่วงความดัน, ปอนด์/นิ้วมาตร	15 สำหรับแบบมาตรฐาน, 100-แบบพิเศษ	1000	10,000 เพลามีการหมุนและไกลไปมา	2000 เพลามีการหมุนและไกลไปมา	ขึ้นกับระยะเผื่อแค่ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบในการเลือกชนิดของซีล	ซีลเพลา	เฟซซีล	ซีลอัดแน่น	เมลค์แพคลกิ้ง	โพลิทีน-เคลียแรนซ์
8. ความเร็ว (ฟุต/นาที)	5000	15,000	1000 เพลามีการหมุนและไถลไปมา	1000 เพลามีการหมุนและไถลไปมา	10,000
9. การทนต่อสารเคมีและน้ำมัน	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก
10. การป้องกันฝุ่น	ดีมากในภาวะมีฝุ่นพอควร	ดีมาก	ดี	ดี	พอใช้
11. ระยะเผื่อเมื่อเพลาเยื้องศูนย์	0.025	0.025	0.005	0.002	ขึ้นกับการออกแบบ โดยปกติ .0005
12. ระยะเคลื่อนที่ในแนวแกนของเพลาที่อนุญาตให้มีได้	ไม่จำกัด	0.75 นิ้ว	ไม่จำกัด	ไม่จำกัด	ขึ้นกับการออกแบบ
13. การหล่อที่ซีลได้ไปเพลาที่อนุญาต	ไม่ต่อเนื่อง	ต่อเนื่อง	ต่อเนื่องและอาจหล่อลื่นโดยตัวเองได้	ต่อเนื่อง	ต่อเนื่อง
14. ราคา	ปานกลาง	สูงเว้นบางชนิด	ต่ำ	ต่ำ	ปานกลางถึงสูง

ตารางที่ 14 แสดงองค์ประกอบในการเลือกซีลทั้ง 5 แบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.7 ถังพักน้ำ

ถังพักน้ำเป็นส่วนที่กักเก็บน้ำไว้ใช้และสำรองในการใช้งานเพื่อจำเป็นในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงการเพิ่มระบบของแรงดันน้ำประกอบด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำจากตัวเครื่อง

ในการออกแบบถังพักน้ำของเครื่องกรองน้ำนั้นเพื่อ

1. กักเก็บน้ำไว้ใช้ในกรณีที่น้ำผ่านการกรองแล้ว
2. เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งาน
3. เพิ่มแรงดันน้ำภายในเครื่องให้มากขึ้นซึ่งจะนำมาใช้ในการออกแบบก๊อกน้ำและปริมาณการไหล
4. เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำไหลจากตัวเครื่องให้มีปริมาณมากและรวดเร็วโดยเหตุที่ผู้ใช้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการไหลของน้ำจากเครื่องกรองน้ำนั้นช้า และจำต้องใช้เวลาในการรอนาน และถ้าต้องการน้ำในปริมาณมากๆ ก็ต้องยิ่งรอน้ำจากเครื่องนานมากขึ้นตามปริมาณน้ำที่ต้องการ

โดยส่วนใหญ่ในการใช้น้ำแต่ละครั้งผู้ใช้ จะใช้เพื่อการดื่ม การประกอบอาหาร และการเก็บไว้แช่ตู้เย็น เป็นหลักฉนั้น ในการออกแบบถังพักน้ำจะต้องมีปริมาณน้ำในถังที่เพียงพอแก่การใช้งานในแต่ละครั้งหรือแต่ละความต้องการในการใช้งาน ตัวอย่าง เช่น

การดื่มน้ำใน 1 ครั้ง ต่อ 1 คน ปริมาณในการดื่ม 2 - 3 แก้ว คิดเป็นปริมาตรโดยเฉลี่ย 200 - 300 ล.บ.ซ.ม.

การประกอบอาหาร เช่นการต้ม, ทอด, ผัด ในการใช้น้ำแต่ละครั้งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการในการประกอบอาหาร โดยส่วนใหญ่วิธีการประกอบอาหารที่ใช้น้ำมากๆ ได้แก่การต้ม ฉนั้น จึงคิดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2 - 3 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง

การนำน้ำใส่กระบอกเพื่อนำไปแช่ตู้เย็นในแต่ละครั้ง จะอยู่ที่ 5 - 6 กระบอก ถูกจำกัดที่ช่องแช่ตู้เย็น น้ำ 1 กระบอกเท่ากับ 1,000 ล.บ.ซ.ม. (1 ลิตร) โดยประมาณ ฉนั้นถ้าใช้ 5 - 6 กระบอกต้องการน้ำประมาณ 5 - 6 ลิตร ต่อ 1 ครั้ง

ฉนั้นในการออกแบบถังพักน้ำจะต้องทำการประจุให้ได้ประมาณ 5 - 6 ลิตร เพื่อความสะดวกในการใช้งานต่อ 1 ครั้ง และนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบถังพักน้ำต่อไป

รูปทรงของถังพักน้ำ รูปทรงของถังพักน้ำจะต้องมีส่วนที่รับแรงดันจากน้ำภายในถังได้เพราะปริมาณน้ำในถังนั้นมีมาก รูปทรงที่นำมาศึกษา ได้แก่ รูปทรงของแกลอนน้ำมันเครื่องขนาดใหญ่ และถังน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในปัจจุบัน

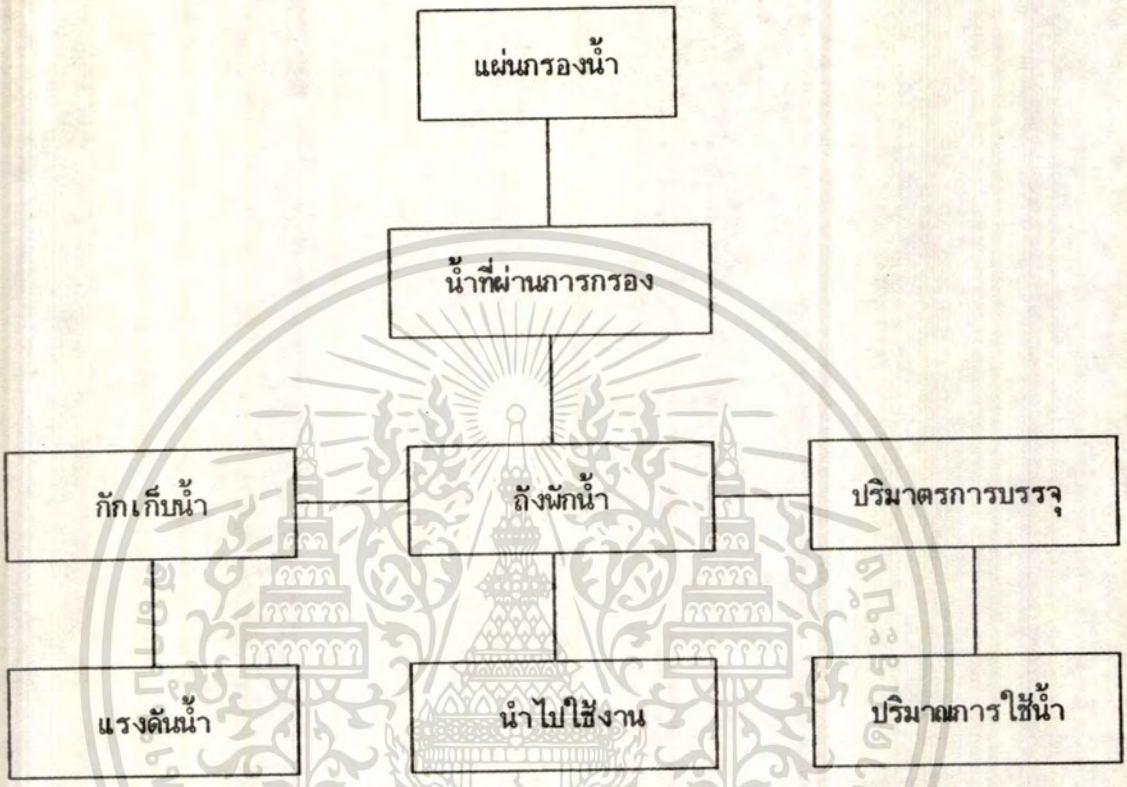
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 60 ภาพแสดงรูปทรงของแกลอนน้ำมันที่พบในปัจจุบัน

ภาพที่ 61 ภาพแสดงถังบรรจุน้ำชนิดต่างๆ ที่พบในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 9 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ในระบบการกรองและถังพักน้ำ



แบบภูมิแสดงความสัมพันธ์ในระบบการกรองและถังพักน้ำ สรุปแล้วถังพักน้ำจะต้องมีปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้น้ำในแต่ละครั้ง ซึ่งจะต้องมีระบบการจ่ายน้ำที่ได้มากและรวดเร็วต่อการใช้งานและรูปทรงของถังพักน้ำต้องรับแรงดันน้ำได้และแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 <u>สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์</u>

4.7.1 <u>รูปแบบลักษณะของบ้านและอาคารในประเทศไทย</u> (พ.ต.มรว ทองใหญ่ ทองใหญ่, พ. ศ. 2521 : หน้า 8 - 35.)

ในช่วงระยะเวลาประมาณ 30 ปีหลังมานี้ เป็นระยะที่ประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ประชาชนมีความต้องการในเรื่องที่อยู่อาศัยมากขึ้น กลุ่มคนเหล่านี้ต่างก็มีฐานะความเป็นอยู่ที่แตกต่างกัน ที่อยู่อาศัยจึงเกิดขึ้นในหลายรูปแบบลักษณะ ตามแต่ฐานะทางเศรษฐกิจและอิทธิพลทางด้านชีวิตความเป็นอยู่จากกลุ่มประเทศตะวันตก

เพื่อที่จะนำไปสู่การพิจารณาข้อมูลเบื้องต้น ของรูปแบบลักษณะของที่อยู่อาศัยในแต่ละชนิด จึงอาจจำแนกลักษณะของที่อยู่อาศัยได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. ที่อยู่อาศัยของคนจน หรือผู้มีรายได้น้อย
2. ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลาง
3. ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูง

สำหรับงานวิเคราะห์วิจัยชิ้นนี้ จะของดเว้นในการกล่าวถึงเรื่องที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้น้อย เนื่องจากข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้น มีส่วนเกี่ยวข้องหรือส่งผลถึงงานออกแบบปรับปรุงเปลี่ยนได้น้อยมาก จึงจะทำการพิจารณาและศึกษาข้อมูลเฉพาะจากลักษณะที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลางและผู้มีรายได้สูง ซึ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีรายได้เพียงพอ สามารถจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกสบายให้กับชีวิตประจำวันของตนเองและครอบครัวได้

ที่อยู่อาศัยของชนชั้นกลาง อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. ประเภทแรก ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยอยู่ในที่เดียวกันกับสถานที่ทำการ ได้แก่ ตึกแถว ห้องแถว รูปแบบลักษณะของตึกแถวโดยทั่วไป จะมีตั้งแต่ขนาด 2 ชั้น ชั้นล่างสุดมักใช้เป็นสถานที่ทำงาน ซึ่งอาจรวมไปถึงชั้นลอยด้วย เช่น การประกอบกิจการต่างๆ การค้าขาย ตั้งสำนักงาน และประกอบอุตสาหกรรมภายในครัวเรือน เป็นต้น โดนชั้นบนถัดไปอาจใช้เป็นที่อยู่อาศัยหรือใช้เป็นคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับขนาดสัดส่วนของตึกแถวโดยทั่วไป คือ มีหน้าห้องกว้าง 4 เมตร ลึก 12 - 16 เมตร แต่ละชั้นสูงประมาณ 2.70 เมตร ในบางราย เจ้าของอาจมีตึกแถวมากกว่า 1 ห้อง ขึ้นไป ผู้เป็นเจ้าของอาจตีกำแพงทะลุถึงกันเป็น 2 หรือ 3 ห้องตามความต้องการ และสภาพทางเศรษฐกิจที่อำนวย สำหรับการแบ่งพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร มักจะขึ้นอยู่กับขนาดหน้ากว้างของห้องแถวและระยะห่างของช่วงเสาอาคาร ซึ่งจะมีขนาดของระยะห่าง โดยทั่วไปประมาณ 4 x 4 เมตร ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยต่างๆ ภายในตึกแถวจึงมีขนาดประมาณ 4 x 4 เมตรและ 4 x 8 เมตร เป็นส่วนใหญ่

ภาพที่ 62 ภาพแสดง อาคารพานิชย์ตึกแถว "ที่อยู่อาศัยพร้อมที่ประกอบกิจการ"

ประเภทที่ 2 ได้แก่ชนชั้นกลางที่มีที่อยู่อาศัยแยกต่างหากจากแหล่งประกอบอาชีพโดยสิ้นเชิง ได้แก่หมู่บ้านจัดสรรต่าง บ้านทาวน์เฮาส์ และบ้านเดี่ยวที่ปลูกสร้างเอง สำหรับบ้านแบบทาวน์เฮาส์ จะมีขนาดความกว้างและลึก พอๆกันกับอาคารตึกแถวแต่จะมีจำนวนของชั้นที่อยู่อาศัยเพียง 1 - 2 ชั้นเท่านั้น ถ้ามีจำนวนชั้นมากกว่านี้ มักจะเรียกว่า "แมนชั่น" ซึ่งมีราคาแพงกว่าและมีความปราณีตในการก่อสร้างมากกว่าทาวน์เฮาส์จะมีความแตกต่างจากตึกแถวตรงที่ มีบริเวณหน้าบ้านที่เป็นสัดส่วนแบบบ้านพักอาศัยทั่วไป สำหรับบ้านจัดสรร และบ้านเดี่ยวที่เจ้าของปลูกเองจะมีขนาด 2 ชั้น ปลูกบนเนื้อที่ประมาณ 20 - 50 ตารางวา การก่อสร้างตัวบ้าน มีทั้งแบบใช้ไม้และคอนกรีต หรืออาจใช้ทั้งไม้และคอนกรีตในหลังเดียวกัน แต่ลักษณะงานก่อสร้างและวัสดุที่ใช้จะเน้นเรื่องความประหยัด

ภาพที่ 63 ภาพแสดง อาคารพักอาศัยแบบทาวน์เฮาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

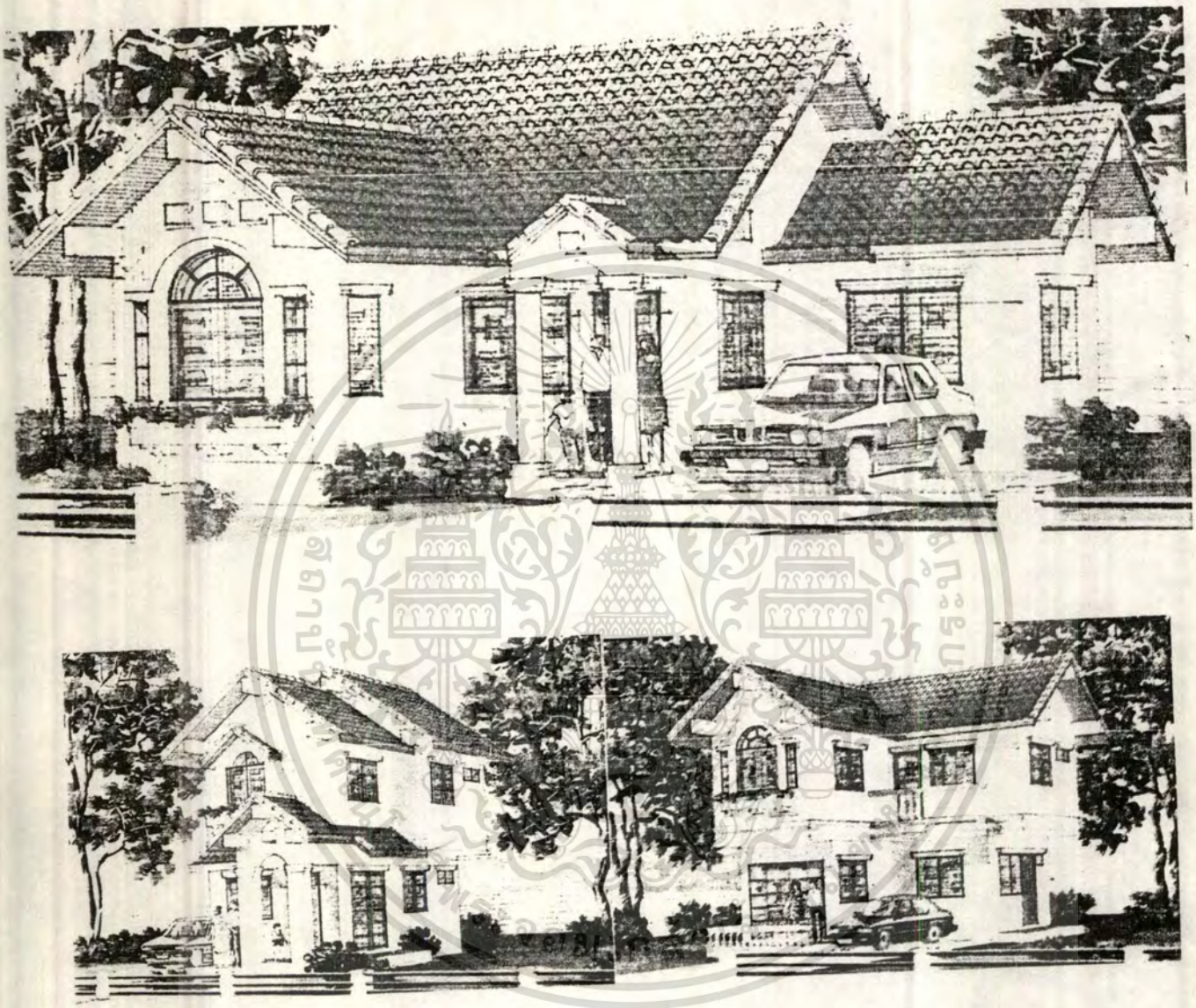
ภาพที่ 64 ภาพแสดง บ้านพักอาศัยแบบหมู่บ้านจัดสรร

ที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้สูงนับตั้งแต่มีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นต้นมา ได้แก่ดลุ่มคนดี นายธนาคาร และผู้ดำเนินธุรกิจการค้าใหญ่ๆ กลุ่มคนเหล่านี้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของตนเอง และครอบครัวให้สูงขึ้นได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านที่อยู่อาศัย ซึ่งจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษลักษณะของที่อยู่อาศัยของกลุ่มผู้มีรายได้สูงในช่วงระยะเวลานี้ อาจแบ่งได้เป็นหลายรูปแบบ ดังนี้คือ

1. ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ที่เจ้าของปลูกสร้างเอง
2. ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ในชุมชนพักอาศัยที่มีการจัดสรรเตรียมไว้ให้ ได้แก่ หมู่บ้าน วิลล่า ต่างๆ เช่น เมืองทองนิเวศน์ ภาณุวิลล่า
3. ที่อยู่อาศัยแบบหลายหน่วยรวมกันในอาคารเดียวกัน โดยตั้งอยู่ในใจกลางเมือง เช่น อพาร์ทเมนท์ คอนโดมิเนียม และแมนชั้น

บ้านพักแบบต่าง จะถูกสร้างด้วยวัสดุที่มีคุณภาพสูง และมีความปราณีตในการออกแบบและก่อสร้างมากกว่าบ้านจัดสรรโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



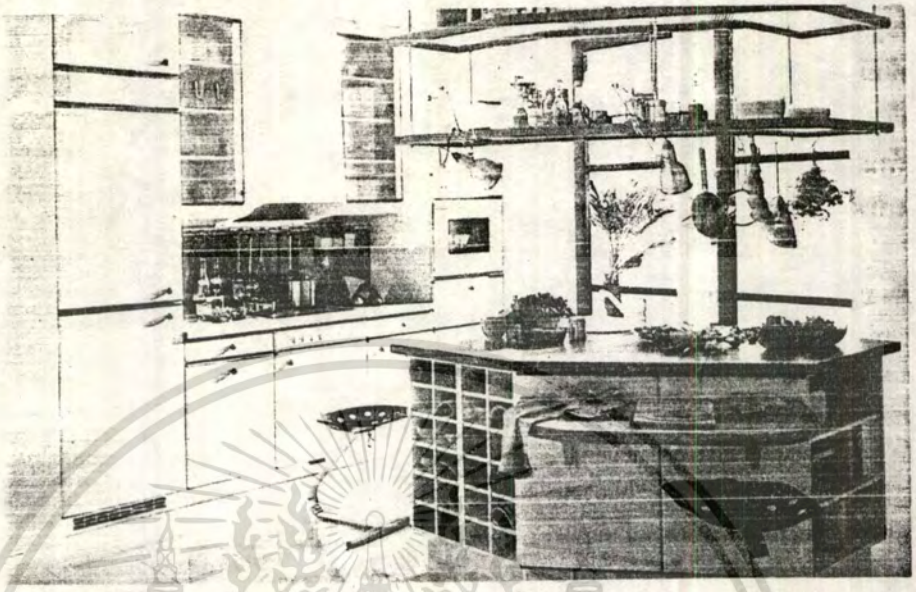
ภาพที่ 56 ภาพแสดง ที่อยู่อาศัยแบบบ้านเดี่ยว ที่เจ้าของอาจเป็นผู้กำหนดปลูกสร้างเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 66 ภาพแสดง ที่อยู่อาศัยแบบหลายหน่วยในอาคารเดียวกัน
ซึ่งมักจะต้องตั้งอยู่ในใจกลางเมือง เรียกว่า อาคารแบบคอนโดมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของห้องโดยทั่วไป



ขนาดสัดส่วนของห้องโดยทั่วไป จะขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของห้องความต้องการของผู้ใช้ และพื้นที่อำนวยของอาคาร โดยปกติการปลูกสร้างอาคารมักจะกำหนดระยะห่างระหว่างเสาเป็นแนวแบ่งห้องออกเป็นส่วนต่างๆ เช่น ห้องรับแขก ห้องนอน ห้องครัว และห้องนั่งเล่น เป็นต้น ถ้าเป็นอาคารพาณิชย์ หรือตึกแถว ช่วงระยะระหว่างเสา คือ 4 - 5 เมตร ดั้งนั้น พื้นที่ห้องในอาคารพาณิชย์จึงมีขนาดพื้นที่โดยทั่วไป ประมาณ 4 - 5 x 4 - 5 ตารางเมตร และ 4 - 5 x 8 - 10 ตารางเมตร สำหรับบ้านเดี่ยวที่ปลูกสร้างขึ้นเองหรือบ้านจัดสรรทั่วไป ส่วนใหญ่จะมีช่วงเสาแต่ละต้น คือ 4 เมตร พื้นที่ห้องในบ้านพักทั่วไปจึงมีขนาดประมาณ 4 x 4 และ 4 x 8 ตารางเมตร

การศึกษาสภาพแวดล้อม เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้บริโภค สำหรับเป็นข้อมูลในการออกแบบ

4.7.2 <u>การแบ่งเขตภายในบ้านพักอาศัย</u> (ZONING OF THE HOUSE)

โดยปกติตามธรรมชาติแล้ว กิจกรรมของผู้อยู่อาศัยในครอบครัวทางวิชาจิตวิทยาและจะมีอยู่ 5 ลักษณะ คือ

1. การประกอบกิจกรรมด้วยการปฏิบัติทั่วไป (OPERATIVE ACTIVTY)
2. การประกอบกิจกรรมส่วนตัวโดยเฉพาะ (PRIVATE ACTIVITY)
3. การประกอบกิจกรรมด้วยการร่วมมือร่วมใจกันคิดหรือกระทำสิ่งใดๆ (CO - OPERATIVE ACTIVITY)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การประกอบกิจกรรมที่เกิดการขัดแย้ง หรือทะเลาะวิวาท (CONTENTIOVS ACTIVITY)

5. การติดต่อซึ่งกันและกัน (COMMUNICATION)

กิจกรรมทั้ง 5 ประเภทนี้ ย่อมมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน และถ้ารวมกันแล้วก็จะเป็นการสังคม (SOCIAL) การสมาคมภายในบ้านอาจจะแยกออกเป็นได้อีก 3 ประเภท คือ

1. แบบเปิดเผย (PUBLIC)

2. แบบกึ่งเปิดเผย (SEMI - PUBLIC)

3. แบบกึ่งส่วนตัว (SEMI - PRIVATE)

การพิจารณาแบ่งเขตภายในบ้านตามกลุ่มของกิจกรรม อาจแบ่งได้ 5 เขต คือ

1. เขตต้อนรับ (PUBLIC ZONE)

2. เขตเพื่อการสังคมหรือเขตกึ่งต้อนรับ (SOCIAL ZONE OR SEMI - PUBLIC ZOME)

3. เขตปฏิบัติงานทั่วไป (OPERATIVE ZOME)

4. เขตกึ่งส่วนตัว (SEME - PRIVATE ZOME)

5. เขตส่วนตัว (PRIVATE ZOME)

ลักษณะความต้องการของแต่ละเขต ตลอดจนความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างเขตต่างๆ อาจแยกเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

1. เขตต้อนรับ เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างชีวิตภายนอกบ้านกับชีวิตครอบครัวภายในบ้าน เป็นส่วนที่บุคคลภายนอกจะเข้ามาติดต่อ และเป็นส่วนที่แสดงว่าได้เริ่มเข้าสู่ภายในบ้านแล้ว ฉะนั้นส่วนนี้จะมีกิจกรรมมากที่สุด จึงก่อให้เกิดเสียงดังนั้นที่เขตต้อนรับได้แก่ ส่วนหน้าบ้าน, ทางเข้าหระเภทต่างๆ ทางเท้า, ทางรถยนต์เข้าบ้าน, ห้องโถงและโรงเก็บรถยนต์ เวลาที่ใช้สอยอยู่ในบ้านบ่อยครั้ง ตอนเช้าตรู่, ตอนเที่ยง, ตอนบ่ายมากๆ ตอนหัวค่ำ และตอนดึก

2. เขตเพื่อการสังคมหรือ เขตกึ่งต้อนรับ เป็นสวนที่เปิดเผย รองมาจากเขตต้อนรับ เป็นส่วนที่ลดความวุ่นวายสับสนจากภายนอก กิจกรรมที่สำคัญ คือ การรับรองแขก ที่มาเยี่ยมและเป็นศูนย์กลางของครอบครัว ในการสังสรรสมาคมติดต่อของสมาชิก จึงเป็นแหล่งก่อให้เกิดเสียงดังในบางช่วงเวลา เวลาที่ใช้บ่อย คือ เวลาเที่ยง, บ่ายมากๆ และตอนเย็น พื้นที่ดังกล่าวได้แก่ ห้องรับแขก, ห้องสมุด, ห้องดนตรี, ระเบียงภายนอกหรือภานในร่ม, บริเวณสวน

เอกสารนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เขตปฏิบัติงานทั่วไป เป็นส่วนที่มีลักษณะกึ่งเปิดเผยจากอาคันตุกะหรือผู้มาเยี่ยมเยียนอื่นๆ ผู้สนิทสนมคุ้นเคยกับครอบครัวเท่านั้นที่จะใช้ร่วมในส่วนนี้แต่ส่วนนี้จะมีความเป็นส่วนตัวภายในครอบครัวมากกว่าเขตเพื่อการสังคม กิจกรรมในส่วนนี้ได้แก่ การซักรีด, รีดผ้า, และการปรวอาหารเป็นต้น จึงก่อให้เกิดเสียงดังและกลิ่นรบกวนต่างๆ พื้นที่นี้คือ บริเวณซักล้าง, ตากและรีดผ้า, ที่เก็บขยะมูลฝอย, ห้องคนใช้, ห้องเด็ก, ห้องครัว, ห้องรับประทานอาหาร, เวลาที่ใช้บ่อยตอนเช้า, สายและบ่ายมาก, ตอนเย็นและหัวค่ำจนถึงค่ำมาก

4. เขตกึ่งส่วนตัว เขตนี้เป็นเขตที่ต้องการเป็นส่วนตัวของบุคคลภายในครอบครัวโดยเฉพาะ จะมีการติดต่อระหว่างบุคคลส่วนน้อยภายในครอบครัวเท่านั้น นอกจากเป็นกรณีพิเศษ เช่น มีคนเจ็บป่วยที่จะต้องเยี่ยมเยียน ส่วนนี้จะต้องปกปิดมิดชิดจากการมองเห็นจากภายนอก กิจกรรมที่มีได้แก่ การแต่งกาย, เปลื้องกาย, อาบน้ำ, เขียนหนังสือ, ทำงานส่วนตัวที่ต้องใช้ความคิดเก็บสัมภาระ การดูแลคนป่วย ซึ่งจะต้องมีการรบกวนของเสียง และกลิ่นน้อยที่สุดเวลาที่ใช้พื้นที่นี้เวลาเช้าตรู่ ตอนบ่ายและตอนหัวค่ำ พื้นที่นี้ได้แก่ห้องนอน, ห้องน้ำส่วม, ห้องแต่งตัว, ห้องนั่งเล่นและห้องทำงานส่วนตัว ระเบียงส่วนตัวเป็นต้น

5. เขตส่วนตัว เขตนี้ต้องการความเป็นส่วนตัวมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทุกกรณีการติดต่อก็มีน้อยมากและปกปิดการมองเห็นจากภายนอก กิจกรรมในเขตนี้ คือการหลับนอน, ทำงาน, ให้ความคิดโดยเฉพาะในการสร้างสรร, พักผ่อนอย่างจริงจัง, ทำกิจส่วนตัว เวลาที่ใช้ ตอนเช้าบ่าย หรือตอนเย็นในบางโอกาส และตอนกลางคืน เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่นี้ได้แก่ ห้องนอน, ห้องทำงาน, ห้องน้ำส้วม, ห้องหรือบริเวณอื่นที่ใช้พักผ่อนส่วนตัว

สำหรับบ้านแบบประหยัดลักษณะของกิจกรรมและเขตต่างๆ จำเป็นต้องลดลงเพื่อความสะดวกเหมาะสม จึงพอจะแบ่งได้ 3 เขต คือ

1. เขตส่วนตัว (PRIVATE ZONE) ได้แก่ ห้องนอน,ห้องน้ำ-ห้องส้วม

2. เขตกึ่งต้อนรับ (SEMI - PUBLIC ZONE) ได้แก่ บริเวณรับแขก, พักผ่อน, และทำงานและทางเข้าทางด้านหน้า

3. เขตการปฏิบัติงานทั่วไป (OPERTIVE ZONE) ได้แก่บริเวณที่รับบริเวณอาหาร, ห้องครัว, บริเวณที่เก็บสัมภาระและบริเวณซักล้างรีดผ้า, นอกจากนี้อาจมีบริเวณที่พักผ่อนของคนใช้เพิ่มอีก ถ้าเป็นความต้องการที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เขตปฏิบัติงานทั่วไป เป็นส่วนที่มีลักษณะกึ่งเปิดเผยจากอาคันตุกะหรือผู้มาเยี่ยมเยียนอื่นๆ ผู้สนิทสนมคุ้นเคยกับครอบครัวเท่านั้นที่จะใช้ร่วมในส่วนนี้แต่ส่วนนี้จะมีความเป็นส่วนตัวภายในครอบครัวมากกว่าเขตเพื่อการสังคม กิจกรรมในส่วนนี้ได้แก่ การซักรีด, รีดผ้า, และการปรุงอาหารเป็นต้น จึงก่อให้เกิดเสียงดังและกลิ่นรบกวนต่างๆ พื้นที่นี้คือ บริเวณซักล้าง, ตากและรีดผ้า, ที่เก็บขยะมูลฝอย, ห้องคนใช้, ห้องเด็ก, ห้องครัว, ห้องรับประทานอาหาร, เวลาที่ใช้บ่อยตอนเช้า, สายและบ่ายมาก, ตอนเย็นและหัวค่ำจนถึงค่ำมาก

4. เขตกึ่งส่วนตัว เขตนี้เป็นเขตที่ต้องการเป็นส่วนตัวของบุคคลภายในครอบครัวโดยเฉพาะ จะมีการติดต่อระหว่างบุคคลส่วนน้อยภายในครอบครัวเท่านั้น นอกจากเป็นกรณีพิเศษ เช่น มีคนเจ็บป่วยที่จะต้องเยี่ยมเยียน ส่วนนี้จะต้องปกปิดมิดชิดจากการมองเห็นจากภายนอก กิจกรรมที่มีได้แก่ การแต่งกาย, เปลื้องกาย, อาบน้ำ, เขียนหนังสือ, ทำงานส่วนตัวที่ต้องใช้ความคิดเก็บสัมภาระ การดูแลคนป่วย ซึ่งจะต้องมีการรบกวนของเสียง และกลิ่นน้อยที่สุดเวลาที่ใช้พื้นที่นี้เวลาเช้าตรู่ ตอนบ่ายและตอนหัวค่ำ พื้นที่นี้ได้แก่ห้องนอน, ห้องน้ำส่วม, ห้องแต่งตัว, ห้องนั่งเล่นและห้องทำงานส่วนตัว ระเบียงส่วนตัวเป็นต้น

5. เขตส่วนตัว เขตนี้ต้องการความเป็นส่วนตัวมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในทุกกรณีการติดต่อก็มีน้อยมากและปกปิดการมองเห็นจากภายนอก กิจกรรมในเขตนี้ คือการหลับนอน, ทำงาน, ให้ความคิดโดยเฉพาะในการสร้างสรร, พักผ่อนอย่างจริงจัง, ทำกิจส่วนตัว เวลาที่ใช้ ตอนเช้าบ่าย หรือตอนเย็นในบางโอกาส และตอนกลางคืน เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่นี้ได้แก่ ห้องนอน, ห้องทำงาน, ห้องน้ำส้วม, ห้องหรือบริเวณอื่นที่ใช้พักผ่อนส่วนตัว

สำหรับบ้านแบบประหยัดลักษณะของกิจกรรมและเขตต่างๆ จำเป็นต้องลดลงเพื่อความสะดวกเหมาะสม จึงพอจะแบ่งได้ 3 เขต คือ

1. เขตส่วนตัว (PRIVATE ZONE) ได้แก่ ห้องนอน,ห้องน้ำ-ห้องส้วม

2. เขตกึ่งต้อนรับ (SEMI - PUBLIC ZONE) ได้แก่ บริเวณรับแขก, พักผ่อน, และทำงานและทางเข้าทางด้านหน้า

3. เขตการปฏิบัติงานทั่วไป (OPERTIVE ZONE) ได้แก่บริเวณที่รับบริเวณอาหาร, ห้องครัว, บริเวณที่เก็บสัมภาระและบริเวณซักล้างรีดผ้า, นอกจากนี้อาจมีบริเวณที่พักผ่อนของคนใช้เพิ่มอีก ถ้าเป็นความต้องการที่เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเปรียบเทียบการใช้เนื้อที่ใช้สอยที่เคยมีมาแต่เดิม ศึกษาขนาดของพื้นที่ใช้มีอยู่โดยทั่วไป บ้านพักอาศัยจะประกอบด้วยห้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ห้องอเนกประสงค์
2. ห้องครัว
3. ห้องนอนลูก
4. ห้องนอนพ่อแม่
5. ห้องน้ำ-ส้วม
6. ห้องเก็บของ
7. ห้องคนใช้

เพื่อความสะดวกในการใช้งานได้อย่างเต็มที่ ผู้บริโภคจึงมักติดตั้งเครื่องกรองน้ำไว้ในส่วนห้องครัว เมื่อต้องการใช้ดื่มหรือประกอบการทำอาหารจะทำๆได้สะดวกกว่าฉนั้นเครื่องกรองน้ำจึงควรติดตั้งไว้ในห้องครัว การศึกษาสภาพทั่วไปและกิจกรรมในห้องครัวก็เพื่อประโยชน์ในการออกแบบ

สภาพทั่วๆ ไปในกิจกรรมห้องครัว (พ.ต.มรว.ทองใหญ่ ทองใหญ่, พ.ศ. 2521 : หน้า 35 -44.)

กิจกรรม เป็นที่เตรียมวัตถุดิบสำหรับประกอบอาหาร เช่น หั่น สับ ตำ ล้าง นำไปหุงต้มปรุง เป็นที่เก็บอาหารสด อาหารแห้ง รวมทั้งเก็บข้าวที่เก็บไว้ เพื่มรับประทานมื้อต่อไปและเก็บอุปกรณ์เพื่อการหุงต้มทั้งหลาย

ลักษณะอาหารไทย จะใช้เครื่องเทศมากมายหลายอย่างจึงทำให้ครัวไทยดูรกกว่าครัวของชางตะวันตก แม่บ้านจึงนิยมใช้ครัวที่มิดชิดและกว้างขวางพอสมควร ควรมีประตูปิด เพื่อกันกลิ่นที่จะมาจากครัวได้

เวลาที่ใช้	5.30	-	6.30 น.	เตรียมอาหารเช้า
	8.00	-	9.00 น.	ล้าง เก็บ จัดเข้าที่
	11.00	-	16.00 น.	เตรียมอาหารกลางวัน ล้างจาน
	16.00	-	17.00 น.	เตรียมอาหารเย็น
	20.00	-	21.00 น.	ล้างจานเข้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องใช้ 1. ตู้เก็บกับข้าวชนิดมุ้งลวด 1 ตู้
2. ตู้เตี้ยมีอ่างล้างจาน ติดอยู่ตอนบน 1 ตู้
3. เตาแก๊ส 1 เตา
4. เนื้อที่สำหรับปรุงอาหาร รวมทั้งที่วางจานให้แห้งทำเป็นเคาท์เตอร์ ที่ตั้งสำหรับตู้เย็น
5. ชั้นแขวน และตู้แขวนเหนือเคาท์เตอร์ เพื่อเก็บของ
6. ตู้เก็บเครื่องทำความสะอาดบ้าน

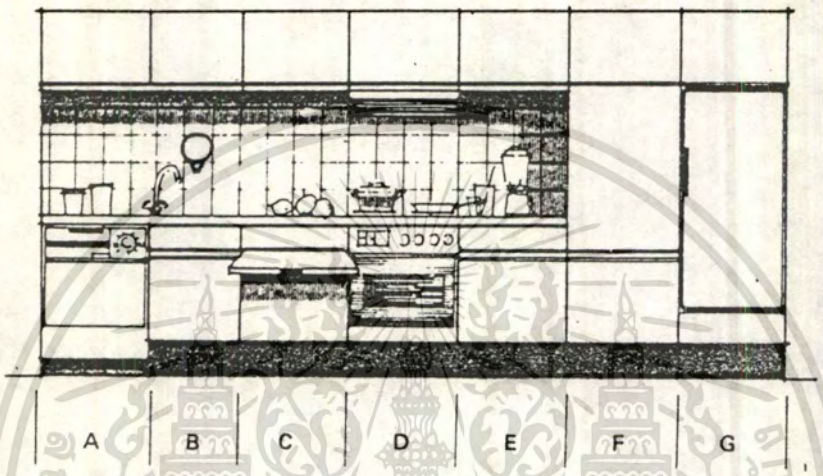
ฉนั้นตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งมากที่สุด ได้แก่บริเวณส่วนเคาท์เตอร์เพื่อประกอบการทำอาหารและทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ

ภาพที่ 67 ภาพแสดงทัศนียภาพในการจัดห้องครัวแบบต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันจะเป็นระบบน็อคดาวน์เสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนพื้นและผนังห้องจะปูด้วยกระเบื้องเคลือบดินเผา ซึ่งมีลวดลายต่างๆ มากมาย

4.7.3 ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งเครื่องกรองน้ำ

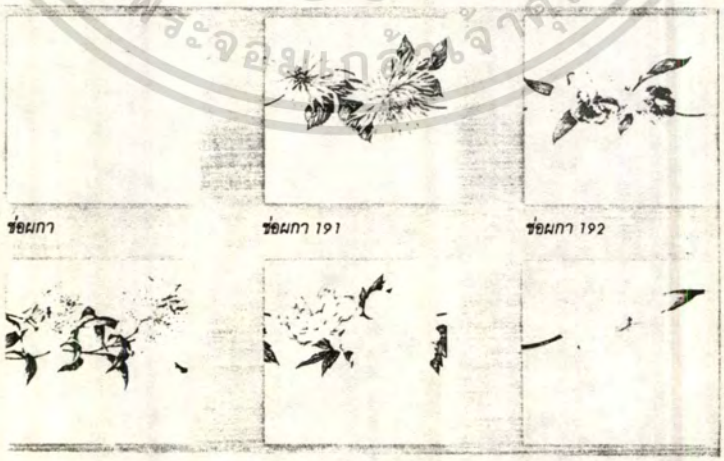
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งเขตการทำงานบนโต๊ะประกอบอาหาร A เครื่องล้างชาม, B อ่างล้างชาม บนเก็บจานชาม ล่างเครื่องมือที่ใช้เตรียมการเช่นมีด, C ที่เตรียมการ, D เตาไฟฟ้า-เตาอบ บนเครื่องดูดควัน, E ที่ผสมอาหาร, F เก็บอาหาร, G ตู้เย็น, H เก็บอุปกรณ์, I เก็บซ่อมแซม, J เครื่องผสม, KLM เครื่องใช้อื่นๆ, NO เศษอาหาร-ขยะ



ภาพที่ 68 ภาพแสดงการแบ่งส่วนการทำงานต่างๆ ของพื้นที่ประกอบอาหาร

4.7.4 วัสดุที่ใช้ในการปูพื้นและผนังอาคาร (เอกสารประกอบการขาย "กระเบื้องคอตโต้", พ.ศ. 2533 : หน้า 3 - 6.)



ภาพที่ 69 ภาพแสดงกระเบื้องปูผนังชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปแล้วกระเบื้องจะมีการแบ่งชนิดออกเป็น 2 ชนิดด้วยกันคือ

1. กระเบื้องปูผนัง
2. กระเบื้องปูพื้น

คุณสมบัติของกระเบื้องทั้งสองจึงแตกต่างกันอยู่หลายประการ กล่าวโดยสรุปคือ

1. กระเบื้องปูผนังจะมีลักษณะที่บางกว่ากระเบื้องปูพื้น เพราะไม่ต้องรับน้ำหนักมากนักและไม่ต้องทนต่อแรงกระแทกเหมือนกระเบื้องปูพื้นซึ่งมีความหนา และแข็งแกร่งพอสมควร

2. กระเบื้องปูผนังจะมีผิวที่ลื่นมันเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากไม่มีผลในด้านการยึดเกาะของผิวสัมผัสเท่าไรนักส่วนกระเบื้องปูพื้นต้องมีผิวสัมผัสที่ขรุขระ เพราะต้องการการยึดเกาะของเท้าเมื่อเวลาเดิน

- กระเบื้องปูผนังจะมีขนาดใหญ่กว่ากระเบื้องปูพื้น และมีขนาดยาวกว่ากระเบื้องปูพื้นมีหลายขนาดแต่ที่นิยมมีขนาด 4"x8",4"x10",8"x10"

ในการศึกษาโครงการนี้จะขอกล่าวถึงกระเบื้องที่ใช้ในการปูผนังห้องเป็นส่วนใหญ่ เพราะเพื่อความเหมาะสมและความสอดคล้องต่อการทำการออกแบบ

โมเสก โมเสก (MOSAIC) เป็นวัสดุปูพื้นซึ่งทำมาเป็นแผ่นๆ โดยมากขนาด 30x30 เซนติเมตร ประกอบด้วยชิ้นส่วนเล็กๆเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 1x1 นิ้ว หรือเป็นวงกลมหรือเป็นรูปร่างอื่นๆ โดยติดกับกระดาษเป็นแผ่นรองพื้นด้วยกาวระหว่างชิ้นเล็กๆ นั้น เว้นเป็นร่องประมาณ 3 เซนติเมตร เพื่อให้ปูนซีเมนต์แทรกลงไปยึดเกาะได้

โมเสกเป็นวัสดุซึ่งใช้ปูทั้งพื้นและกรุผิวผนัง ชนิดที่ปูพื้นนั้นเป็นผิวด้านเพื่อกันลื่นหกล้ม ส่วนที่ใช้กรุผนังนั้นมีทั้งชนิดผิวด้านและผิวมัน โมเสกเป็นที่นิยมแพร่หลายในการปูพื้นห้องเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา แม้ในปัจจุบันก็ยังนิยมใช้กันอยู่ เช่น ปูพื้น เฉลียงบ้าน ปูพื้นห้องน้ำ พื้นห้องที่เตรียมอาหารเพราะทนทาน ราคาก็พอสมควร แต่มีข้อเสียคือ ถ้าติดไม่แน่นก็อาจจะลอกหลุดออกมาเป็นชิ้นๆ ได้ หรือถ้าใช้ปูพื้นห้องน้ำเมื่อใช้แปรงขัดในการทำความสะอาดบ่อยๆปูนซีเมนต์ซึ่งยาแนวอยู่ในระหว่างแผ่นเล็กๆ ก็จะหลุดออกเป็นร่องทำให้น้ำอาจรั่วไหลได้

ดังได้กล่าวแล้วว่าด้านหลังของโมเสกมีกระดาษติดอยู่ กระดาษนี้ทำหน้าที่ยึดติดกระเบื้องชิ้นเล็กๆ ให้ติดอยู่กับที่อย่างเป็นระเบียบเป็นการชั่วคราวก่อนที่จะใช้ปูพื้นหรือกรุผนัง เมื่อจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ต้องเอาวัสดุประสาน เช่นซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สีขาวละลายน้ำให้ข้นแล้วเทเกลี่ยลงที่ผิวพื้น คสล. ที่จะทำผิวโมเสก แล้วนำโมเสก กดลงไปด้วยโดยให้ด้านที่เป็นกระดาษอยู่ทางด้านบน เมื่อกดแน่นแล้วทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งให้ซีเมนต์แข็งตัวยึดโมเสกแผ่นเล็กๆ ติดกับพื้น แล้วจึงใช้แปรงชุบน้ำสลัดลงไปที่กระดาษที่อยู่ที่ด้านบน กาะดาษก็จะหลุดออกและได้ผิวโมเสกที่สวยงามตามต้องการ ราคาโมเสกขนาด 30x30 เซนติเมตร ผิวด้านแผ่นละ 24 บาท ผิวมันแผ่นละ 26-28 บาท

กระเบื้องเซรามิก กระเบื้องเซรามิก (CERAMIC TILE) ทำมาจากการเผาดินผสมโดยความร้อนสูง เพื่อให้ผิวมัน แต่บางชนิดก็เป็นผิวด้านก่อนที่จะนำดินมาเผานั้นต้องผสมและอัดให้แน่นเป็นแผ่นด้วยเครื่องอัด ผึ่งให้แห้งแล้วจึงนำเข้าเตาเผา เซรามิกผิวด้านเหมาะสำหรับทำผิวพื้นเพราะไม่ลื่น ชนิดมันเหมาะสำหรับกรุผิวผนัง เช่น ผนังห้องน้ำ ห้องเตรียมอาหาร ครัว กระเบื้องชนิดนี้มีขนาดต่างๆ กันเช่น 4x4 นิ้ว, 4x8 นิ้ว ที่ผลิตในประเทศไทยมีของบริษัทไทยเยอรมัน เป็นต้น ในสมัย ก่อนมีมาจากต่างประเทศมาก เช่น อังกฤษ เยอรมัน สวีเดน เชคโกสโลวาเกีย ฯลฯ กระเบื้องเคลือบขาวขนาด 10.8x10.8 เซนติเมตร ผลิตในประเทศไทยแผ่นละ 1-15 บาท แต่เหมาะสำหรับกรุผนังมากกว่าทำพื้น

กระเบื้องดินเผา กระเบื้องดินเผาผลิตในประเทศไทยมีขนาดต่างๆ กันส่วนใหญ่มีสีแดงแสดแบบเดียวกับสีอิฐ แต่บางครั้งก็มีสีน้ำตาลเข้ม เช่น จากตำบลด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ทั้งนี้เพราะคุณภาพของดินที่นำมาใช้เผามีคุณภาพแตกต่างกันออกไป ขนาดและลวดลายผิวพื้นนั้นมีต่างๆ กันอาจเป็นหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยมหรือรูปอื่นๆ กระเบื้องชนิดนี้เหมาะสำหรับปูพื้นอาคารที่ไม่ต้องการความเรียบร้อยมากนัก เพราะขนาดของกระเบื้องอาจมีการคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันทุกๆ แผ่นเนื่องมาจากการเผา ราคาแตกต่างกันตามขนาดชนิด เช่น ขนาด 4x4 นิ้ว แผ่นละ 1.85 บาท ชนิดหกเหลี่ยม 6 นิ้วครึ่ง สีแดงหรือสีน้ำตาล แผ่นละ 3.50 บาท เป็นต้น

ขนาดและการคำนวณพื้นที่ต่อ 1 ตารางเมตร ของกระเบื้องดินเผาปูพื้นของบริษัท บ.ป.ก. จำกัดแสดงดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงขนาดและการคำนวณของกระเบื้องดินเผาปูพื้น

ชนิด	ขนาด x ยาว (ซม.)	คำนวณต่อตารางเมตร
สี่เหลี่ยมผืนผ้า	5.1 x 15.2 7.5 x 22.8 10.2 x 20.3	110 แผ่น 60 แผ่น 50 แผ่น
สี่เหลี่ยมจตุรัส	10.15 x 10.15 15.2 x 15.2 20.3 x 20.3	100 แผ่น 45 แผ่น 25 แผ่น
หกเหลี่ยม	7.5 10.2 15.2	193 แผ่น 116 แผ่น 55 แผ่น

สำหรับสีที่ทำออกมาจำหน่ายนั้นมี 3 สีคือ

1. สีเหลืองนวล ใช้โค้ดกำกับว่า L
2. สีมันปู ใช้โค้ดกำกับว่า M
3. สีแดงเข้ม ใช้โคดกำกับว่า K

ภาพที่ 70 ตัวอย่างของกระเบื้องดินเผาลักษณะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากกระเบื้องดินเผาที่ผลิตออกมาตามขนาดต่างๆดังแสดงในตารางซึ่งเป็นผิวเรียบแล้วยังมีชนิดที่ทำเป็นลาย หรือดอกต่างๆที่ผลิตออกมาในขนาด 9.5 x 9.5 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร

กระเบื้องซีเมนต์ กระเบื้องซีเมนต์เป็นกระเบื้องที่ผลิตจากซีเมนต์ผสมกับทราย ซึ่งมีลักษณะผิวและขนาดต่างๆ กันแล้วแต่จะออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้เช่น กระเบื้องซีเมนต์ที่ผลิตออกมาในขนาด 40x40 เซนติเมตร หนาประมาณ 3 เซนติเมตร ผิวเรียบใช้สำหรับปูทางเดินภายนอกอาคาร ขนาด 40x40 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร ผิวเป็นร่องมีทั้งสีแดง สีซีเมนต์ สำหรับปูบนพื้นดินอัดแน่นแล้วอัดทรายทับหน้า เช่น ที่นิยมใช้ปูตามชานชาลาสถานีรถไฟอยู่ทั่วๆ ไป หรืออาจจะผลิตเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 20,30,40 เซนติเมตร ผิวหน้าฝังกรวดก้อนโตๆ ความหนาของแผ่นประมาณ 3-5 เซนติเมตร เพื่อปูทางเดินในสวนก็มี หรือจะทำเป็นรูปลักษณะตัว I หรือรูปคดกริช รูปรวงผึ้ง ฯลฯ ซึ่งเป็นของบริษัทปูนซีเมนต์ไทยจำกัด โดยมีความหนาต่างๆ กัน เช่น อย่างสำหรับปูทางเดินเท้า อย่างหนาสำหรับปูที่จอดรถหรือปูถนนลักษณะของกระเบื้องดังกล่าวมีดังนี้

4.7.5 <u>วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำแบบต่างๆ</u>

การติดตั้งชุดเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย

ในที่นี้เครื่องกรองน้ำประกอบด้วย

1. ตัวเครื่องภายนอก
2. ระบบแผ่นกรองภายใน
3. อุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น ท่อสายยาง , ก๊อกน้ำ

อุปกรณ์หลักเหล่านี้จะติดตั้งโดยวิธีการยึดติดผาผนัง

การติดตั้งชุดอุปกรณ์แบบยึดติดผาผนัง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ติดถาวรกับผนัง ติดตั้งก่อนปูกระเบื้องผนัง โดยจะต้องเตรียมผนังให้พอดีกับตัวอุปกรณ์ แล้ยึดอุปกรณ์ไว้ด้วยปูนก่อ
2. ติดภายหลังการปูกระเบื้องผนังเสร็จแล้ว อุปกรณ์เหล่านี้มีน็อตเป็นอุปกรณ์ในการยึด

วิธีการติดตั้งชุดอุปกรณ์เหล่านี้ ขึ้นอยู่กับหน้าที่การใช้งานของตัวอุปกรณ์ด้วย วิธีการติดตั้งถาวรกับผนัง จะมีส่วนดีในเรื่องการประหยัดเนื้อที่ เพราะจะฝังลงในช่องของผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ไม่ยื่นออกมามาก และเป็นการติดตั้งที่เรียบร้อยแข็งแรง และสะดวกในการทำความสะอาด เพราะไม่มีร่องหรือช่องว่างระหว่างผนัง

การติดตั้งภายหลัง จะเหมาะกับชุดอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กลงมาและมีน้ำหนักไม่มากนัก ซึ่งได้แก่ ขอแขวน และ ที่วางพาดผ้า ซึ่งมีวิธีการติดตั้งแบบนี้จะเหมาะสมกว่ายึดติดกับผนังถาวรซึ่งมีวิธีการติดตั้งภายหลังการปูกระเบื้องนี้ มีหลายวิธีการต่างๆดังนี้ คือ

1. แบบสูญญากาศ ใช้ได้กับผนังที่เรียบ เช่น กระจก หรือผนังฉาบด้วยโลหะ
2. แบบเทปกาว ติดกับผนังทั่วไป เช่น ปูน ไม้ กระจก ผนังที่ฉาบด้วยโลหะ
3. แบบสติกเกอร์ ติดได้กับไม้ กระเบื้อง กระจก โลหะ
4. แบบสกรู ติดได้กับพวกไม้ เช่น เสา บอร์ด
5. แบบกาว ติดได้กับผนังทั่วไป เช่น ไม้ เมลามีน โพลีเอสเตอร์ คอนกรีต สเตนเลส และ ไม้อัด
6. แบบตะปู ติดได้กับผนังที่เป็นคอนกรีต กระเบื้อง อิฐ หรือผนังที่ติดยาก
7. แบบหมุด ติดได้กับผนังที่เป็นไม้ กระดาษ

นอกจากวิธีการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้แล้ว ชนิดของผนังก็เป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้วิธีให้เหมาะสมกับสภาพของผนังห้องครัว ผนังห้องครัวโดยทั่วไปมีดังนี้

1. ผนังคอนกรีตปิดทับกระเบื้อง
2. ผนังอิฐก่อนฉาบปูนปิดทับด้วยกระเบื้อง
3. ผนังไม้ ซึ่งพบได้น้อยมาก

4.8 สัดส่วนมาตราฐานของคนไทยที่ใช้ในการออกแบบ

ฝ่ายวิจัยการก่อสร้างสถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยได้ทำการสำรวจข้อมูลตัวเลข เพื่อหามาตราฐานสัมพันธ์ระหว่างอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก โดยส่งแบบสอบถามที่เกี่ยวกับตัวเลข อายุ น้ำหนัก ไปยังสถานศึกษาและหน่วยราชการบางหน่วยทั่วประเทศไทยใน พ.ศ. 2525 จำนวนทั้งสิ้น 640 แห่ง ได้รับคำตอบมา 385 แห่ง (ประมาณร้อยละ 60) เป็นจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 100000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของการบริการคำนวน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทยในการคำนวนหาค่าคณลี่ยของตัวเลข ความสูง น้ำหนัก ในระดับอายุต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตราฐานสัมพันธ์ระหว่าง อายุ ความสูง และน้ำหนัก

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามออกไปสำรวจทั่วประเทศได้ถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อที่จะให้เกณฑ์มาตราฐานเบื้องต้นก่อนทำการวิจัยต่อไป เกณฑ์มาตราฐานอันนี้ เรียกว่ามาตราฐานสัมพันธ์ระหว่างอายุ ความสูงและน้ำหนัก โดยแยกตามเพศ คือ เพศชาย เพศหญิง และชายหญิงรวมกัน ตามตาราง ตามลำดับ

ในหลายประเทศที่มีการพัฒนาแล้ว มักมีเกณฑ์มาตราฐานกำหนดไว้เพื่อบอกให้ทราบว่าชายหรือหญิง มีอายุเท่ากัน ควรจะมีความสูงและน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างไรโดยถือค่าเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ ตัวเลขความสูง และน้ำหนักนี้จะแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ และเผ่าพันธ์ นอกจากนี้การพัฒนาในด้านโภชนาการก็มีส่วนในการทำให้ตัวเลขความสูงและน้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้เหมือนกัน

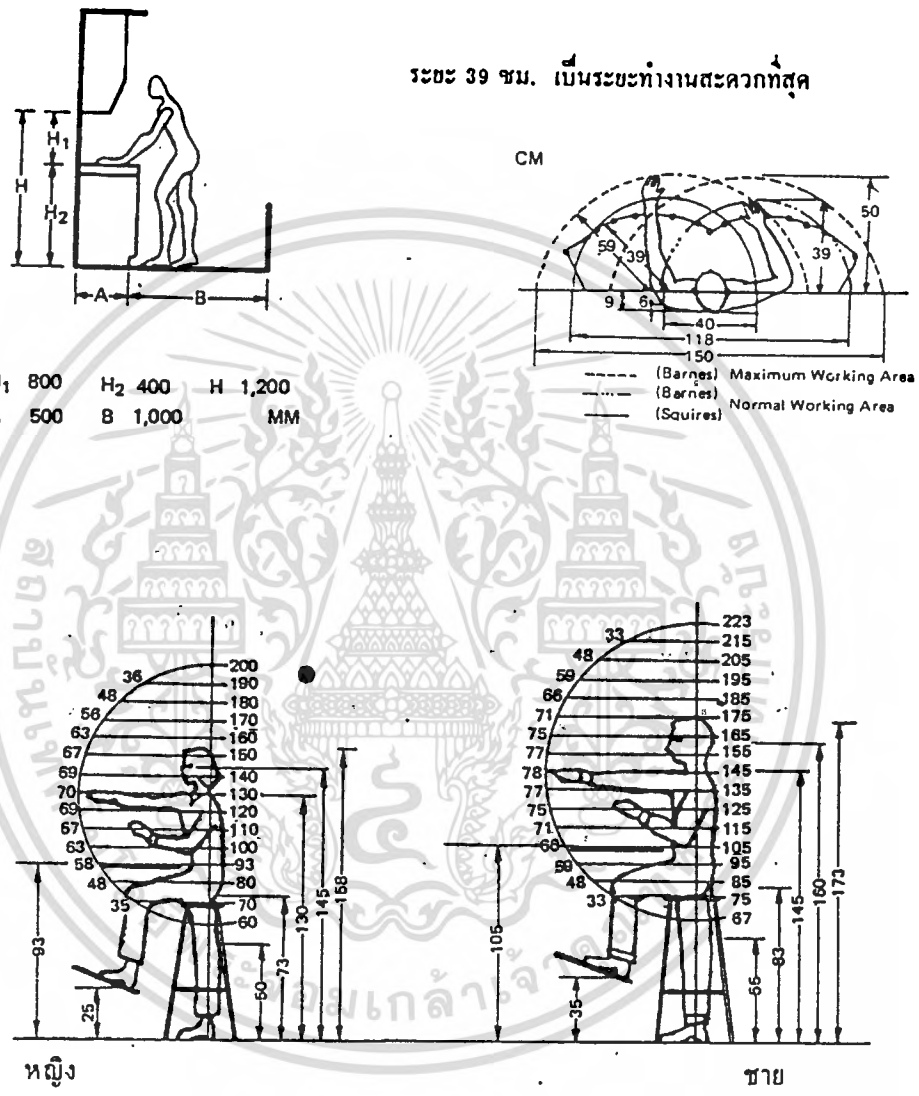
มิติของส่วนต่างๆของร่างกายและการนำไปใช้ในการออกแบบ

ในการหาส่วนต่างๆของร่างกายที่มีความสัมพันธ์ในการออกแบบเช่นความสูงยืน ความสูงในระบบสายตา ความกว้างของช่วงไหล่ ฯลฯ ตามวิธีการทำบันทึกในทางสถิติควรจะได้ทำการตรวจสอบและบันทึกมิติโดยละเอียดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

ในทั่วพื้นที่ของประเทศ จากตัวอย่างที่มาจากหลายอาชีพ เพื่อให้ได้ข้อมูลตัวเลขที่มีความถูกต้องและมั่นใจได้ แต่การสำรวจข้อมูลดังกล่าวจะต้องทำการสำรวจในพื้นที่กว้างและต้องมีจำนวนตัวอย่างที่มากพอสมควร ซึ่งเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก และสิ้นเปลืองเวลามาก

เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ามิติของส่วนต่างๆของร่างกายที่ได้เมื่อนำมาเปรียบเทียบความสูง STANDING HIGHT จะได้อัตราส่วนที่คงตัวหรือใกล้เคียงกันในแต่ละตัวอย่างดังนั้นในการทำการสำรวจวิจัยของการก่อสร้างจึงมุ่งสำรวจเฉพาะตัวเลขความสูง น้ำหนัก ทุกระดับอายุและนำมาจัดทำดเป็นมาตราฐานสัมพันธ์ เพื่อใช้เลือกตัวอย่างมาทำการวัดและบันทึกมิติของส่วนต่างๆ ของร่างกาย ที่พอจะให้ความถูกต้องและมั่นใจได้ มิติส่วนต่างๆของร่างกายมีความสำคัญต่อการออกแบบ การนำไปใช้มิติวิกฤติ มิติปรับปรุง ได้แสดงไว้ในตาราง การนำไปใช้ นั้นเป็นเพียงแนวทางกว้างๆ เท่านั้น สถาปนิกนักออกแบบสามารถนำไปใช้ประยุกต์ในงานออกแบบได้อีกหลายกรณีความเหมาะสม

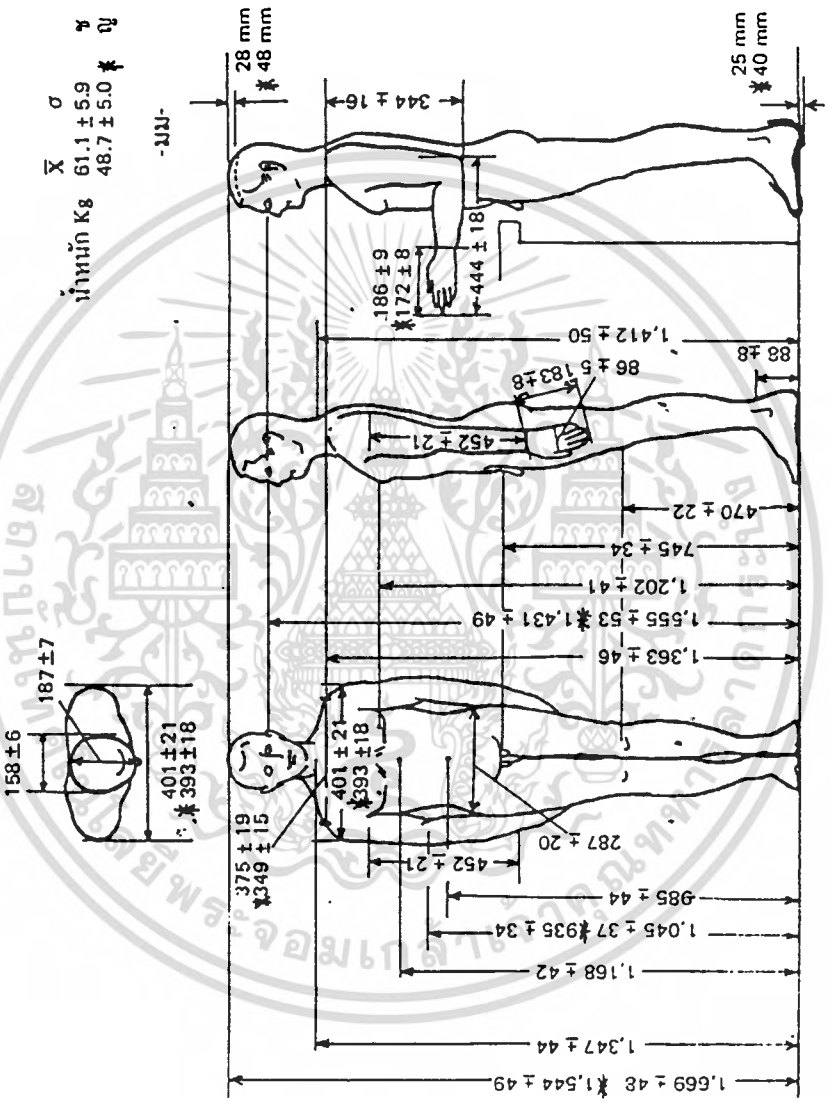
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 71 แสดงระยะการทำงานในห้องครัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

± แทนระยะสัดส่วนที่เปลี่ยนแปลงได้



ภาพที่ 72 ภาพแสดงระยะสัดส่วนในเวลายืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิติวิกฤติ มิติของส่วนต่างๆของร่างกายเช่นเดียวกับความสูงยืน คือค่าที่วัดได้จะมีค่าความสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าเฉลี่ย (MEAN) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤติขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกันตัวอย่างเช่น นำมิติตัวเลข 1 ความสูงยืน ไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำสุด) สำหรับชิ้นประตูค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤติซึ่งเป็นค่าความสูงสุด หรือการนำค่ามิติหมายเลข 5 ความสูงที่เอื้อมมือถึงข้างบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นในการวางของ ค่าที่ถูกกำหนดเป็นค่าต่ำสุด ซึ่งในทั้งสองกรณีการพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤติ ถือหลักว่ามิติวิกฤติที่เลือกไปช่วยให้การออกแบบนำไปใช้งานได้สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

4.8.1 <u>การออกแบบในการสื่อความหมาย</u>

จากพฤติกรรมของผู้ใช้ ทั้งก่อนใช้งาน ขณะใช้งาน และพฤติกรรมการใช้เครื่องกรองน้ำ การทำความสะอาด จึงจำเป็นต้องออกแบบให้มีการสื่อความหมายในสิ่งเหล่านี้

1. ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ คือเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย เพื่อให้ผู้บริโภคที่ต้องการดื่มน้ำหรือใช้งาน สามารถใช้งานได้ตามความต้องการ
2. ทราบถึงวิธีการใช้งาน เพื่อให้เกิดความสะดวก และใช้งานได้อย่างถูกต้องเช่น เปิด, ปิด, การทำความสะอาด
3. ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกปลอดภัยและสามารถใช้งานได้อย่างมั่นใจ
4. ให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกสำนึกต่อการรักษาความสะอาด เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ต้องการความสะอาดอย่างสูงทั้งโครงสร้างภายในและภายนอก

4.8.2 <u>ขนาดสัดส่วนในการจับ</u>

สัดส่วนและสรีระที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

สรุปวิเคราะห์รูปแบบและขนาดสัดส่วนในการจับ

ขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานของมือจับ สามารถแยกได้เป็นขนาดสำหรับใช้ 2 นิ้ว ในการ เปิด การจับหรือการหมุน

ขนาดสัดส่วนของนิ้ว

1. นิ้วโป้ง มีขนาดความกว้างประมาณ 1.5 - 2.0 ซม.
2. นิ้วชี้ มีขนาดความกว้างประมาณ 1.2 - 1.5 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนของการจับ (สาคร คันธโชติ, พ.ศ. 2530 : หน้า 14 - 17.)

1. นิ้วโป้ง และนิ้วกลางควรมีพื้นที่ 1.0 ซม. x 0.5 ซม.(ความสูง)
2. นิ้วโป้ง และนิ้วชี้ควรมีพื้นที่ 1.7 ซม. x 0.5 ซม.(ความสูง)

ขนาดสำหรับใช้ 3 นิ้วในการจับหรือหมุนควรมีพื้นที่ 4.00 ซม. x 1.0 ซม.
ขนาดสำหรับใช้ 5 นิ้วในการจับหรือหมุนควรมีพื้นที่ 3.00 ซม. x 1.5 ซม.

ในลักษณะการจับหรือถือ
1. ใช้ 2นิ้วควรมีพื้นที่ 4.0 ซม. x 2.0 ซม. (ความสูง)
2. ใช้ 5 นิ้วควรมีพื้นที่ 8.5 ซม. x 3.0 ซม.(ความสูง)
พื้นที่สำหรับกด ควรมี d ต่ำสุด 1.5 ซม.
พื้นที่สำหรับกำ ควรมี d ต่ำสุด 2.5 ซม.

4.9 <u>วัสดุและกรรมวิธีการผลิต</u> (ด.ร. โกศล เพ็ชรสุวรรณ, พ.ศ. 2501 : หน้า 115-717.)

วัสดุที่นำมาพิจารณาในการทำตัวถังมีดังนี้
- โลหะแผ่น
- ไฟเบอร์กล๊าส
- พลาสติก

โลหะแผ่น (SHEET METAL)

มีความแข็งแรงทนทาน ทนต่อแรงกระแทกได้ดี แรงดึงได้ดี ทนต่อการขีดข่วน ลักษณะการขึ้นรูปเป็นรูปต่างๆ ค่อนข้างยาก เนื่องจากกรรมวิธีการขึ้นรูปบังคับให้มีน้ำหนักมาก เป็นสื่อความร้อนและไฟฟ้า ราคาไม่แพง ชิ้นงานไม่มีความละเอียด

ไฟเบอร์กลาส (FIBER GLASS)

มีความแข็งแรงทนทาง ทนต่อแรงดึง ลักษณะการขึ้นรูปค่อนข้างยาก เนื่องจากวัสดุมีการยกตัวสูง มีน้ำหนักปานกลาง ไม่เป็นสื่อนไฟฟ้า ราคา และลักษณะการตกแต่งผิวยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติก (PLASTIC)

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ TP และ TS มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถขึ้นรูปต่างๆ ได้ดีขึ้นงานมีความละเอียด มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงพอประมาณวัสดุราคาไม่แพง เหมาะสำหรับการผลิตเป็นจำนวนมากๆ การผลิตต้องลงทุนค่อนข้างสูง กรรมวิธีการขึ้นรูปที่นิยมกันมากคือ การฉีดขึ้นรูป

4.9.1 โลหะแผ่น (SHEET METAL)

โลหะแผ่น ในงานช่วงทั่วไป หมายถึงโลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

โลหะแผ่น โดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. โลหะแผ่นเปลือย (BARE METAL OR UNCOATED METAL)
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว (COATED METAL)

ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ 36 x 96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทย จะใช้กันมากเพียง 2 ขนาดคือ

- 36 x 96 นิ้ว / 3 x 8 นิ้ว
- 48 x 96 นิ้ว / 4 x 8 นิ้ว

ชนิด เหล็กแผ่น แบ่งตามความหนาเป็น 3 ชนิด คือ

1. เหล็กแผ่นหนา มีความหนาตั้งแต่ 3 มม. ขึ้นไป
2. เหล็กแผ่นบาง ความหนาระบุน้อยกว่า 3 มม. ลงมา
3. เหล็กแผ่นแถบ เป็นแถบยาวมักจะทำเป็นม้วน (COLL)

ตาราง 16 ขนาดมาตรฐาน (UNITED STATES STEEL)

เลขขนาด GAUGE	ความหนา ทศนิยมเป็นนิ้ว	ความหนา เศษส่วนของนิ้ว
33	0.250	1/4
11	0.125	1/6
14	0.078125	5/64
15	0.070312	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขขนาด GAUGE	ความหนา ทศนิยมเป็นนิ้ว	ความหนา เศษส่วนของนิ้ว
16	0.0625	1/16
18	0.050	1/20
19	0.04377	
20	0.0375	
21	0.034375	
22	0.03125	1/32
23	0.028125	
24	0.025	1/40

ตารางที่ 17 ความหนาและเกณฑ์ความคาดเคลื่อน

ความกว้าง / ความหนา	เกณฑ์ความคาดเคลื่อน				
	600–1219	1400–1524	1600–1829	200–2200	25–3000
1.2	+–0.18	+–0.20	–	–	–
1.4	+–0.20	+–0.22	–	–	–
1.6 1.8	+–0.22	+–0.25	+–0.30	–	–
2.0 2.2	+–0.25	+–0.28	+–0.32	–	–
2.5 2.8	+–0.28	+–0.32	+–0.36	–	–
3.2 3.6	+–0.30	+–0.35	+–0.40	–	–
4.0 4.5	+–0.45	+–0.50	+–0.55	+–0.65	+–0.75
5.0 5.6	+–0.50	+–0.55	+–0.60	+–0.70	+–0.80
6.0 7.0	+–0.60	+–0.60	+–0.65	+–0.75	+–0.85
8.0 9.0					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความกว้าง ความหนา	เกณฑ์ความคาดเคลื่อน				
	600-1219	1400-1524	1600-1829	200-2200	25-3000
10.0 11.0 12.0 14.0	+-0.60	+-0.60	+-0.70	+-0.80	+-0.90
16.0 28.0 32.0 36.0	+-0.80	+-0.80	+-0.90	+-1.0	+-1.1
40.0 45.0 50.0	+-0.90	+-0.90	+-1.0	+-1.2	+-1.3

หมายเหตุ ในกรณีที่ความหนาน้อยกว่า 1.2 มม. ให้ถือเกณฑ์ความหนา 1.2 มม. เป็นเกณฑ์

ขั้นทำสี

กรรมวิธีการตกแต่งของชิ้นงาน เพื่อทำให้ผิวสวยงาม และยังช่วยป้องกันการกัดกร่อน ทำให้งานมีความทนทาน ต่อสภาพการใช้งาน

1. การกำจัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป (METAL REMOVER)
2. การขัด (POLISHING)
3. การเคลือบ (COATING)

วิธีการทำผิวโลหะมิให้ถูกกัดกร่อน

1. อาบน้ำมัน
2. ทาสี พ่นสี
   - 2.1 เตรียมผิวโลหะ
   - 2.2 ลงสี
   - 2.3 แล็คเกอร์
3. เคลือบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ป้องกันด้วยวิธีเคมี
   4.1 การรมดำ
   4.2 วิธีชุบฟอสเฟต
5. ปิดผิวโลหะนั้นด้วยโลหะอื่นที่ทนต่อการกัดกร่อนดีกว่า
6. เคลือบผิวด้วยพลายสติก
7. อื่นๆ

4.9.2 ไฟเบอร์กล๊าส (FIBER GLASS) (พิชิต เหลี่ยมพิพัฒน์, พ.ศ. 2528 : หน้า 17 - 25.)

ไฟเบอร์กล๊าส เป็นวัสดุที่ถูกดัดแปลงปรับปรุงจากการเสริมความแข็งแรงของพลาสติกให้สามารถใช้งานได้ทัดเทียมกับโลหะ โดยการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่เรียกได้ว่าทั้งแข็งแรงและเหนียวมาเสริมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

ถ้าจะเปรียบเทียบกับร่างกายมนุษย์เรา คือมีโครงสร้างเป็นเนื้อหนังและกระดูก กระดูกเป็นส่วนที่แข็งแรงส่วนเนื้อเป็นหนังเป็นส่วนที่เหนียวประกอบกันขึ้นเป็นรูปร่าง การปรับปรุงดังกล่าว จึงเรียกว่า พลาสติกเสริมกำลัง (REINFORCED PLASTIC) และวัสดุที่มีคุณสมบัติดีที่สุดในการนำมาเสริมแรง คือ ใยแก้ว (GLASS FIBER) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มแต่เหนียว ทั้งทนต่อการผุกร่อนได้ดี ทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้เป็นเนื้อต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งมาก คือ เทอร์โมเซ็ตติ้งได้แก่ โปลีเอสเตอร์ อีพ็อกซ์ โปลียูเรเทน พลาสติกจำพวกนี้เป็นพลาสติกเหลว ซึ่งภายหลักจากผสมกับตัวทำปฏิกิริยาเรียกว่า "POLYMERISATION" มีความร้อนเกิดขึ้นสูงถึงเกือบ 200 °CC. และจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งและจะไม่คืนรูปอีก วิธีดังกล่าวจึงเรียกว่า เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมกำลังด้วยใยแก้ว (FRP GLASS FIBER REINFORCED PLASTIC) หรือไฟเบอร์กล๊าส

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กล๊าส

1. โปลีเอสเตอร์เรซิ่น (POLYESER RESIN) เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ นิยมกันมากที่สุดเพราะมีราคาถูก และคุณสมบัติเหมาะสม

2. โนโนสไตรีน (MONOSTYRENE) เป็นตัว MONOMER ซึ่งผสมอยู่ใน UNSATURATAD POLOESTER RESSIN ทั่วไปแล้วใช้ STYRENC ซึ่งสกัดจาก BENZOL และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ETHYLENE มาทำเป็นส่วนผสมซึ่งใช้เป็น ตัวละลายหรือตัวทำให้เหลว

3. ตัวทำปฏิกริยา (Gatalyst หรือ Hardener) เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเปลี่ยนสภาพ โมเลกุลทำให้เปลี่ยนรูปจากของเหลวเป็นของแข็งระหว่างเกิดปฏิกริยาจะเกิดความร้อนถึง 200 องศาเซลเซียส

4.9.3 พลาสติก (PLASTIC) (รศ.บรรเลง ศรนิล, พ.ศ. 2528 : หน้า 17-41.)

พลาสติก นับว่าเป็นวัสดุที่มีส่วนเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของเรา อย่างมากและเป็นวัสดุที่มีคุณลักษณะควบคู่กับเหล็กและไม้ ถ้ารู้จักเลือกใช้พลาสติกให้เหมาะสมกับงานทั้งนี้เพราะสามารถสร้างดัดแปลงและแปรรูปได้ง่าย

พลาสติกเป็นสารที่มีคุณสมบัติดีและใช้งานได้กว้างขวาง เนื่องจากพลาสติกส่วนใหญ่เป็นสารประกอบของสารอินทรีย์

1. พลาสติกชนิดต่างๆ CELLULOSEACETATE (CA)

ชื่อทางการค้า : ECARON, CELLIDOR A

สีและลักษณะที่ขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดผสมสารทำให้อ่อนในปริมาณแตกต่างกันมีแบบใยเหมือนแก้ว และย้อมสีได้ทุกสี

คุณสมบัติทั่วไปของผลผลิต : เหนียวมาก เหมาะสำหรับฉีดหุ้มโลหะ จัดถือได้ดีทนการขีดข่วนและไม่ลื่นเมื่อถูกเหงื่อ ผิวมัน ฝุ่นไม่จับ ทึบเสียง การคงรูปจะถูกจำกัดด้วยอิทธิพลของความร้อนและความชื้น

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ใช้ทำกระดุม หวี เครื่องประดับ กรอบแว่นตา ด้ามมีด ด้ามช้อน ส้อม ส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ของเด็กเล่น สันรองเท้าสตรีอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องเขียน เครื่องใช้ในบ้าน เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องซักผ้า วิทยุ โทรทัศน์ และโทรศัพท์ ฯลฯ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : MAX 60-85 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อเบนซิน น้ำมันเครื่อง ไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์ และเบนโซนได้จำกัดไม่ทนต่อกรด ด่าง ESTER, KETONE. ETHER และสาร CHLORINATED HYDROCARBON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวไฟจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวสีเขียวเหลืองแตกประกายและหยด

กลิ่น : คล้ายกรดน้ำส้ม (กัดจมูก) และคล้ายกระดาษไหม้ไฟ

สัมประสิทธิ์การหาความร้อน .0.92 kJ/mh C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.3 g/cm^3

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนเข้าเครื่องฉีด) 1.5-2.0 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 80 C.

อัตราการหดตัวอยู่ระหว่าง 0.5-0.7%

2. CELLULOSEACETOBUTYRATE (CAB)

ชื่อทางการค้า : Callidor B

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดใสและย้อมสีได้ทุกสี

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : ความแข็งแรงทางกลดี ทนต่อความร้อนและความชื้น ทนต่อความเปลี่ยนแปลงของดินฟ้าอากาศ ผิวเรียบดี ไม่มีแนวโน้มที่จะทำให้แตกร้าวง่าย เหมาะสำหรับฮีตหุ้มโลหะส่วนโตๆ ทึบเสียง เกิดประจุไฟฟ้าสถิตน้อย (ไม่ดูดฝุ่นมาติดได้ง่าย)

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : พวงมาลัยรถยนต์ หรือหุ้มพวงมาลัยรถยนต์ ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์มือถือของกระเป๋า จอโทรทัศน์ มือถือเครื่องมือ เครื่องไฟฟ้า แผงสวิตช์ไฟฟ้า

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : MAX 70 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อนด่านอ่อน เบนซิน น้ำมันเครื่องและไขมัน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้ไม่ดี ไม่ทนต่อกรดแก่, ด่างแก่, EATER, CHLORINCTED HYDROCARBON, และเบนโซล

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : เปลวจะติดต่อไปหลังจากจุด เปลวมีสีเหลืองจ้า หยดเป็นหยด

กลิ่น : เหมือนกรดเนย และกระดาษไหม้

สัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.75 kJ/mh C

ความหนาแน่น ที่อุณหภูมิ 20 C เท่ากับ 1.18 g/cm^3

ระยะเวลาอบแห้ง (ก่อนนำเข้าเครื่องฉีด) 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 70-80 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. THYLCELLULOSE (EC)

ชื่อทางการค้า : TROLIT AE

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดย้อมสีโปร่งแสง และสีเข้ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลิตผล : มีความเหนียวเป็นพิเศษ แต่ทนความร้อนได้ไม่มาก

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : หลอดบั่นด้าน หุ้มพวงมาลัยรถยนต์ รถยนต์ หูโทรศัพท์ ฯลฯ

อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะเวลานานๆ : MAX 66 C

การทนต่อสารเคมี : ทนต่อกรดอ่อน และด่างอ่อน ทนต่อแอลกอฮอล์ได้ไม่ดี ไม่ทนต่อกรดแก่, ด่างแก่, ESTER, เบนซิน และเบนโซล

สภาพและกลิ่นเมื่อไหม้ไฟ : จะติดไฟต่อไปหลังจากจุด เปลวเป็นสีเหลืองจ้า

กลิ่น : คล้ายกระดาษไหม้

อัตราการทนตัวอยู่ระหว่าง 0.4-0.7 %

4. POLYSTYRENC แบบธรรมดา (PS1)

ชื่อทางการค้า : POLYSTIYRENE III, VT, EF, VESTYROND, LO

สีและลักษณะที่มีขายตามท้องตลาด : เป็นเม็ดลักษณะต่างๆ เช่น ทรงกระบอก ทรงเหลี่ยมหรือเม็ดคล้ายไข่มุก ในเหมือนแก้ว ย้อมสีตั้งแต่สีจางจนถึงสีเข็ม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของผลผลิต : มีความแข็งมากคงขนาด มีค่า DIELECTRICITY ดี ทนต่อความชื้นและน้ำไม่มีรสและไม่มีกลิ่น มีแนวโน้มที่จะแตกร้าวได้ง่าย

ตัวอย่างการใช้งาน (จากกรรมวิธีฉีด) : ชิ้นส่วนก่อสร้าง ฉนวนของอุปกรณ์ไฟฟ้า และโทรคมนาคมที่ไม่ได้รับการกระทบกระแทกมาก เครื่องใช้ในบ้านเครื่องเขียน ชิ้นส่วนสำหรับการโฆษณา เครื่องประดับขวดโหล และภาชนะขนาดเล็ก

4. โพลีเอททีลีน (POLYETHYLENE)

โพลีเอททีลีน เป็นพลาสติกแบบ PARTIAL CRISTALLINE ผลิตจากวิธีกรรม POLYMERISATION ความหนาแน่นขึ้นอยู่กับกรรมวิธี POLYMERISATION ซึ่งจะอยู่ระหว่าง 6.92 ถึง 0.96 กรัม/ลบ. เซนติเมตร จึงแยกชนิดของพลาสติกชนิดนี้ออกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โพลีเอททีลีน ชนิด HIGH EDNSITY มีความหมายจำเพาะ 0.941 ถึง 0.956
2. โพลีเอททีลีนชนิด MEDIUM DENSITY มีความหมายจำเพาะ 0.926 ถึง 0.94
3. โพลีเอททีลีน ชนิด LOW DENSITY มีความหมายจำเพาะ 0.910 ถึง 0.925

ความหมายอ่อนหรือแข็งของ โพลีเอททีลีน ขึ้นอยู่กับส่วนที่เป็นผลึก ด้วยเหตุที่โครงสร้างของ โพลีเอททีลีน เป็นแบบไม่มีขั้ว MONOPOLAR STRUCTURE จึงทำให้เกิดคุณสมบัติการเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี

โพลีเอททีลีน ชนิดที่มีโครงสร้างเกาะเกี่ยวเป็นตาข่าย (VPE) จะมีคุณสมบัติดีกว่าแบบที่เกาะตัวกันเป็นเส้นด้าย ทนต่อความเคลียดที่จะทำให้เกิดการแตกร้าวความเค้นตามระยะเวลา และทนภาระแทกที่อุณหภูมิต่ำๆ

อุณหภูมิในการใช้งาน อยู่ระหว่าง - 40 ถึง 180 องศา ฟ. บางชนิดใช้งานได้จนถึง 212 องศา ฟ. หรือมากกว่า

อัตราการยืดตัวของวัสดุคิดเป็นร้อยละ

ชนิด HIGH - D	15 ถึง 100
ชนิด MEDIUM - D	50 ถึง 300
ชนิด LOW - D	90 ถึง 650

อัตราการขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน

ชนิด HIGH - D	11 ถึง 13
ชนิด MEDIUM - D	13 ถึง 16
ชนิด LOW - D	16 ถึง 18

สีธรรมชาติของวัสดุ มีตั้งแต่ขุ่นมัว ไม่มีสี จนถึงสีขาวขันแบบนมและเกือบทึบ

คุณสมบัติทั่วๆ ไป ของ โพลีเอททีลีน

- ชนิด อ่อน ดัดพับได้และคงทน
- ชนิด คงตัว แข็งกว่าสามารถนำไปใช้งานได้ต่างระดับอุณหภูมิ
- โพลีนเอททีลีน ทุกประเภทยอมให้ไอน้ำผ่านได้เพียงเล็กน้อย
- เป็นพลาสติกที่ไม่ดอยอมน้ำ (อัตราการดูดซึมน้ำต่ำ)
- มีความต้านทางต่อสารเคมีได้ดีเยี่ยม ที่อุณหภูมิปกติรักษาขนาดได้ดี
- มีคุณสมบัติเหมาะที่จะนำไปใช้กับการผลิตโดยวิธี BLOW MOLDING และ INJECTION MOLDING
- มีคุณสมบัติขั้นพอใช้จนถึงขั้นดี สำหรับการผลิตโดยวิธี THERMO FORMING
- ราคาถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE)

โพลีสไตรีน ได้ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1830 แต่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม จนกระทั่งปี ค.ศ. 1938 พลาสติกชนิดนี้มีปริมาณการผลิตมากที่สุดชนิดหนึ่ง และด้วยความต้องการให้มีคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ ได้มีการผสมวัตถุชนิดอื่นๆ ได้ มีการผสมวัตถุชนิดอื่นๆ เข้าไปเกิดเป็นพลาสติก ชนิดใหม่

.ABS (ACRYLONITRILE BUTADIRNE STYRENE)

.SAN (STYRENE ACRYLONITRILE)

.SMM (STYRENE METHYL METHACRYLATE)

ความถ่วงจำเพาะ	โพลีสไตรีน ชนิดที่ใช้งานทั่วไป	1.04 ถึง 1.08
	ชนิด IMPACT GRADE	1.04 ถึง 1.01
	ชนิด ABS	1.01 ถึง 1.10
อุณหภูมิในการใช้งาน	ชนิดใช้งานทั่วไป ใช้ได้ถึงอุณหภูมิ 1.95 องศา ฟ. ไม่ควรใช้ที่อุณหภูมิต่ำ	
	ชนิด IMPACT GRADE ใช้ได้กับอุณหภูมิต่ำกว่า	0 ถึง 190 องศา ฟ.
	ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะของการใช้	
	ชนิด ABS ตั้งแต่ 40	ถึง 190 องศา ฟ.
อัตราการยืดตัวของวัสดุคิดเป็นร้อยละ	ชนิดใช้งานทั่วไป 1	ถึง 3
	ชนิด IMPACT GRADE 5	ถึง 9
	ชนิด ABS 10	ถึง 140
อัตราขยายตัว เมื่อได้รับความร้อน	ชนิดใช้งานทั่วไป 6.8	
	ชนิด IMPACT GRADE 3.4	ถึง 21
	ชนิด ABS 6.0	ถึง 13
สีธรรมชาติของวัสดุ	ชนิดใช้งานทั่วไป ไม่มีสี	
	ชนิด IMPACT GRADE สีงาช้าง สีขาว	
	ชนิด ABS สีงาช้าง จนถึงสีเหลืองคล้ายฟาง	
ความใสและสี	ชนิดใช้งานทั่วไปมีความใสดีเยี่ยม หลายสี	
	ชนิด IMPACT GRADE สีงาช้าง สีขาว	
	ชนิด ABS สีงาช้าง จนถึงสีเหลืองคล้ายฟาง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติโดยทั่วไป

1. ใช้กับงานที่ต้องการความสามารถรักษารูปทรงแข็ง และไม่โปร่งใส
2. รักษาขนาดคงที่ได้ดีเยี่ยม
3. ทนแรงยืดสูง แต่ทนแรงกระแทกและดัดพับได้ไม่ดี
4. ยอมให้ไอน้ำผ่านได้ดีพอประมาณ
5. มีความต้านทานต่อสารเคมีได้พอใช้ถึงดี
6. ต้านทานต่อผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมได้ไม่ดี
7. ปราศจากกลิ่น รส
8. ใช้ทำภาชนะบรรจุอาหาร และยาได้ดี
9. เหมาะแก่วิธีการ THERMO FORMING
10. ราคาถูก
11. ชนิด ABS มีคุณสมบัติดีในด้านความแข็งแรง การพับ และคุณสมบัติทางเคมี

6. โพลีโปรปีลีน (POLYPROPYLENE)

ถูกนำมาใช้ในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 2957 มีคุณสมบัติโดยทั่วๆ ไป คล้ายกับพวกโพลีเอทีลีน แต่มีคุณภาพดีกว่า ทนทานและแข็งแรงกว่า โพลีนเอทีลีนทั้งๆ ที่ความถ่วงจำเพาะ 0.90 ซึ่งน้อยกว่า ทนความร้อนได้ดีกว่า ซึ่งสามารถใช้งานได้ดีในอุณหภูมิ 300 องศา ฟ. ในรูปของเส้นใยรับแรงดึงได้ถึง 100,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว ซึ่งโพลีเอทีลีน รับได้เพียง 80,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

คุณสมบัติ

คล้ายกับโพลีเอทีลีน แต่คุณภาพดีกว่า ราคาแพงกว่า

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้มากมาย เช่น ถุงบรรจุอาหารร้อน พลาสติกหุ้มห่อของบุหรี่ เชือกปอพลาสสติก เชือกมัดของ สายไฟฟ้า สายเคเบิ้ล กล่องแบตเตอรี่ ถังตักน้ำ ผ้าปิดโถส้วม หมวกกันน็อก กระเป๋าใส่ของ ภาชนะ และเครื่องใช้ในบ้าน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพของ โพลีโปรปิลีน

	UNMODIFIOD	COPLYMER	IMPACT TYPE
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง	5,500	4,500	4,400
ทนแรงอัด	8,000	7,000	6,000
ทนแรงกระทบ	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275 องศา ฟ.	220 องศา ฟ.	210 องศา ฟ.
ความใส	โปร่งใส	โปร่งแสง	ทึบ
ทนแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
ทนกรดอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ถูกทำลายอย่างช้าๆ จาก OXIDIZING ACIDS		
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ทนได้ถ้าต่ำกว่า 175 องศา ฟ.	ถูกทำลายโดย HYDROCARBONS	

7. โพลียาไมด์ (POLYAMIDRS)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันดีในชื่อ ไนล่อน ซึ่งคิดค้นและนำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมเมื่อปี ค.ศ. 1938 โดยบริษัท DU PONT จุดประสงค์เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนเส้นไหมในอุตสาหกรรมทำถุงเท้า ซึ่งได้รับความสำเร็จงดงาม ในช่วงระยะเวลาอันสั้น ไนล่อนได้เข้ามามีบทบาทแทนเส้นไหมเกือบทั้งหมด

คุณสมบัติ

ไนล่อนเป็นพลาสติกชนิดมีน้ำหนักเบา ราคาแพง มีความทนทานต่อการเสียดทานสูง รับแรงดัน แรงอัดได้ดี ทนความร้อน ทนการขีดข่วน เป็นฉนวนไฟฟ้า แต่ไม่เหมาะสำหรับไฟฟ้าแรงสูง ทนกรดชนิดอ่อน ทนด่างทั้งชนิดอ่อนและเข้ม ทนสารเคมี เช่นน้ำมัน แอลกอฮอล์ดูดซึมน้ำได้บ้าง ไม่เหมาะกับการใช้ทำเป็นถ้วยชา กาแฟ เพราะจะเป็นคราบติด ไม่เหมาะสมกับการใช้ภายนอก โดยทั่วไป เนื้อของไนล่อนมีความโปร่งแสงในรูปของเส้นใยจะโปร่งใส สามารถทำเป็นสีต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำเป็นเกียร์ บูช ส่วนรับน้ำหนักและมีแรงเสียดทานสูง ในรูปเส้นใจใช้ทำร่มชูชีพ ถุงเท้า เสื้อผ้า เอ็นตกปลา ยางกำมะหยี่ ค้อนพลาสติก วาล์ว ท่อส่งน้ำมัน ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ NYLON (6/6 TYPE)

ความถ่วงจำเพาะ	1.14	ปริมาตร	ลบ.นิ้ว/ปอนด์	24.3
ทนแรงดึง	12,000	ปอนด์/ตร.นิ้ว		
ทนแรงอัด	12,500	ปอนด์/ตร.นิ้ว		
ทนแรงกระทบ	2.0			
ทนความร้อนโดยปกติ	25.0 ถึง 300 องศา ฟ.			
ทนกรด	ทนได้ เฉพาะกรดอ่อน			
ทนด่าง	ดี			
ทนสารละลาย	ดี ยกเว้น THONOLC และ FORMIC ACIDS			
ทนแสงแดด	ไม่ดี สีซีด			

8. โพลีไบไมด์ (POLYIMIDE)

เป็นพลาสติกชนิดไม่หลอมละลาย (NON MELTING) ชนิดใหม่ แม้ว่าจะอยู่ในประเภทเทอร์โมพลาสติก แต่มีคุณสมบัติเหมือนกับเทอร์โมเซตติ้ง ถูกนำมาใช้ในปี ค.ศ. 1962

คุณสมบัติ

ทนความร้อนได้ดีเยี่ยมสามารถทนได้ถึง 750 °F. โดยไม่เสียคุณภาพและสามารถนำไปใช้ ได้ตลอดภายนอกอุณหภูมิถึง 500 °F. เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทนทาน ทนแรง สึกกร่อนได้ดี

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำชิ้นส่วนที่รับน้ำหนักมีแรงเสียดทานมากๆ เช่น ใช้เป็นแบริ่ง แหวนรับน้ำหนัก แหวนลูกสูบใช้ทำชิ้นส่วนในยานอวกาศ ท่อยาง น้ำยาเคลือบลวดไฟฟ้า กาว ฟิล์มหุ้มผลิตภัณฑ์ต่างๆ และอุปกรณ์มิเตอร์วัดน้ำ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เอททีลีน ไวนีลอาซีเคท (ETHYLENE VINYL ACETATE, E V A)
ถูกพัฒนาและนำมาใช้ในปี ค.ศ. 1964

คุณสมบัติ

ด้วยมีความหยุ่นตัวสูงจึงนำมาใช้แทนยางธรรมชาติทนอุณหภูมิต่ำได้ปานกลาง รับแรงกระทบได้ดีมาก

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำท่อยางส่งนม หลอดดูดของเหลว (SYRINGO BULB) ผ้ายางใช้ในโรงพยาบาล ผ้ายางห้องน้ำ พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ ถุงมือยาง ของเด็กเล่น ยางประเภทเป่าลม ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ ETHYLENE VINYL ACETATE (E V A)

ความถ่วงจำเพาะ	0.92 - 0.95	ปริมาตร	ลบ.นิ้ว/ปอนด์ 29 - 30.3
ทนแรงดึง	2,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว	ทนแรงอัด	หยุ่นตัวกลับ
ทนแรงอัด	-	ทนความร้อน	140 - 210 องศา ฟ.
ทนแรงกระทบ	ใส	ทนแสงแดด	เหลือเล็กน้อย
ทนการด	ทนการด่อนได้บ้าง	ไม่ทนการดแก่	ทนด้าง ทนได้ดี

ทนสารละลาย ละลายใน CHLORINATED และ AROMATIC เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 125 องศา ฟ.

4.9.4 <u>สแตนเลส</u>

STAINLESS STEEL เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย STAINLESS STEEL มีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะไมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ STAINLESS STEEL จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ STAINLESS STEEL ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็น STAINLESS STEEL ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เอททีลีน ไวนีลอาซีเคท (ETHYLENE VINYL ACETATE, E V A)
ถูกพัฒนาและนำมาใช้ในปี ค.ศ. 1964

คุณสมบัติ

ด้วยมีความหยุ่นตัวสูงจึงนำมาใช้แทนยางธรรมชาติทนอุณหภูมิต่ำได้ปานกลาง รับแรงกระทบได้ดีมาก

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำท่อยางส่งนม หลอดดูดของเหลว (SYRINGO BULB) ผ้ายางใช้ในโรงพยาบาล ผ้ายางห้องน้ำ พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ ถุงมือยาง ของเด็กเล่น ยางประเภทเป่าลม ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ ETHYLENE VINYL ACETATE (E V A)

ความถ่วงจำเพาะ	0.92 - 0.95	ปริมาตร	ลบ.นิ้ว/ปอนด์ 29 - 30.3
ทนแรงดึง	2,500 ปอนด์/ตร.นิ้ว	ทนแรงอัด	หยุ่นตัวกลับ
ทนแรงอัด	-	ทนความร้อน	140 - 210 องศา ฟ.
ทนแรงกระทบ	ใส	ทนแสงแดด	เหลือเล็กน้อย
ทนภรด	ทนภรดอ่อนได้บ้าง	ไม่ทนภรดแก่	ทนด้าง ทนได้ดี

ทนสารละลาย ละลายใน CHLORINATED และ AROMATIC เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 125 องศา ฟ.

4.9.4 <u>สเตนเลส</u>

STAINLESS STEEL เป็นโลหะเปลือยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนผสมประกอบด้วย เหล็ก โครเมียม นิเกิล และธาตุอื่นๆ เล็กน้อย STAINLESS STEEL มีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะไมกับความต้องการได้ โดยปกติผิวของ STAINLESS STEEL จะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน

คุณสมบัติทางกายภาพของ STAINLESS STEEL ก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่นๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่ผสมลงในขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาสของก๊าซต่างๆ ด้วย ธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็น STAINLESS STEEL ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. นิเกิล (NICKEL) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี และเพิ่มความยืดตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวได้ง่าย

2. แมงกานีส (MANGGANESE) ช่วยเพิ่มความแข็งแรงความเหนียวและทนต่อแรงดึงได้สูง

3. โครเมียม (CHROMIUM) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง

4. วานาเดียม (VANADIUM) จะเพิ่มความเหนียวให้กับ STAINLESS STEEL

5. โมลิบดีนิ่งและโคลัมเบียม (MOLYBDENUM AND COLUMBIUM) จะต้องทานการกัดกรอน

6. ติตาเนียม (TITANIUM) และแมงกานีเซียม (MANGNESIUM) จะทำให้มีน้ำหนักเบา

STAINLESS STEEL มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก (FE), นิเกิล (NI) และโครเมียม (CR)

STAINLESS STEEL แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภทตามชนิดของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิเกิล 8% และธาตุอื่นๆ ผสมอยู่อีกประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า CHROME-NIKEL ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก แต่มีความเหนียวน้ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กอยู่เลย

2. MATENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5-17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน (C) อีกไม่เกิน 1.2%

STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีความแข็งแรงอยู่มาก แต่ก็มีความเปราะมากอีกเช่นกัน

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2% STAINLESS STEEL ประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STAINLESS STEEL เป็นโลหะที่มีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมากทนต่อการกัดกร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือก STAINLESS STEEL ให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อควรพิจารณาเบื้องต้น เหล็กสแตนเลสเช่นเดียวกับวัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิตด้านทุนการใช้เหล็กสแตนเลสเป็นวัตถุดิบในการผลิตนั้น จะผันแปรไปตามแบบที่ออกมา ด้านทุกในการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานประณีต พิถีพิถันหรือมีลักษณะง่ายๆ หรือมีการออกแบบเป็นมาตรฐานดังนั้นโครงการสร้างของการออกแบบสิ่งที่ทำการผลิตด้วยเหล็กสแตนเลส จึงมีราคาต้นทุนที่ค่อนข้างสูง คำแนะนำต่อไปนี้จะอำนวนให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งทำด้วยเหล็กสแตนเลสได้อย่างประหยัดลง โดย

1. การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มีลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้โดยการใช้เทคนิคง่ายๆ ทำการขึ้นรูปได้โดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบงานที่มีลักษณะโค้งไปมาในระยะสั้นๆ หรือ JOINT ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2. การใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่นเหล็กสแตนเลสได้พบว่ามีความต้านทานต่อแรงดันได้มากกว่าแผ่นอลูมีเนียมถึง 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ในการใช้ลดขนาดของวัสดุลงได้

3. ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะของชิ้นส่วนต่างๆ หรือโดยการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4. ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้

5. ในกรณีใดที่สามารถทำได้ควรออกแบบให้ชิ้นส่วนงานนั้นสามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือวัสดุที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดแล้วเพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสั่งทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

เหล็กสแตนเลสสามารถทำการเชื่อมได้ และมีคุณสมบัติไม่เหมือนวัสดุอื่นๆ หลายชนิดที่บริเวณขั้นตอนของงานเหล็กสแตนเลสสามารถทำการผสม ให้เกิดความกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้ เมื่อทำการขัดหรือตบแต่งให้ดี การใช้วิธีเชื่อมแบบเชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิขึ้นเพียงเล็กน้อย และถ้าหากทำการตกแต่งจะช่วยลบร่องรอยสิ่งตำหนิให้ลดลงหรือหมดไปได้

เมื่อใช้ตัวยึด (FASTENERS) ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยเหล็กสแตนเลส การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อง ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำการติดตั้งนั้นได้ ตัวยึดที่ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจาะทะลุแผ่นวัสดุในการยึดกัน จะต้องระวังในการวางตำแหน่งให้ดี เพื่อไม่ให้มีการยึดเบี้ยว เกิดขึ้นในชิ้นงาน เพื่อทำการขัดตัวยึดให้แน่น มิฉะนั้นอาจต้องใช้แผ่นวัสดุที่มีขนาดหนามากขึ้น

วิธีอื่นๆ ที่จะป้องกันการเกิดรอยตำหนิขึ้นนั้น ทำได้โดยการใช้แผ่นวัสดุช่วยเสริมความแข็งแรงไว้ภายในตัวน็อต และใช้ HAT CHANNEL ไว้ข้างในของแผ่นวัสดุ เมื่อใช้ในภายหลังให้ใช้น็อตยึดเข้ากับ HAT CHANNEL เพื่อให้แรงดึงของตัวน็อตกระจายได้ทั่วบริเวณของผิวโลหะ เหล็กสแตนเลสประหยัดสำหรับงานทั่วไป

1. แบบ 302 เป็นเหล็กสแตนเลสชนิดผสมสำหรับ คือโครเมียมกับนิเกิลมีโครงสร้างแบบ AUSTENITIC เหมาะสำหรับการใช้งานได้กว้างขวาง เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรมทั่วไป มีจำหน่วยทั่วไปในรูปร่างต่างกัน เหล็กสแตนเลสแบบนี้ทำการขึ้นรูปได้ง่าย ทำการผลิตใช้งานได้ง่าย มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนซึ่งเกิดจากดินฟ้าอากาศได้ดีเยี่ยม เป็นชนิดที่ดดยปกติจะนำไปใช้งานสถาปัตยกรรมส่วนนอก และแผ่นโครงสร้างต่างๆ

2. แบบ 301 บางครั้งจะแนะนำให้นำไปใช้แทนแบบ 302 เนื่องจากมีคุณสมบัติเกี่ยวกับการแข็งแรงจากการผลิต

3. แบบ 304 แบบนี้แนะนำให้ใช้แทนแบบ 302 ในการประกอบเข้ากับงานชิ้นใหญ่ และต้องการใช้การเชื่อมมาก

4. แบบ 316 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และแนะนำให้ใช้สำหรับในที่มีการสัมผัสกับคลอไรด์มากๆ เช่นใช้ในบริเวณที่ก่อสร้างแถบชายทะเล ในย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

5. แบบ 400 แบบนี้มีความต้านทานในการกัดกร่อนได้น้อยกว่าแบบ 302 และแนะนำให้ใช้งานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

4.9.5 ยาง (RUBBER)

ปัจจุบันจัดว่ายางเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ในงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ไม่โดยตรงก็ทางอ้อม โดยตรงได้แก่ อุตสาหกรรมประเภทยางรถยนต์ ยางในเครื่องบิน ยางในรองเท้า ท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำ สายพาน ลูกยางต่างๆ เป็นต้น โดยทางอ้อมก็เป็นชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ และมันเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งในอุตสาหกรรมประเภทนั้นด้วย

ประเภทของยาง

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาขั้นต้น ยางจึงแบ่งออกเป็น ยางจึงแบ่งออกเป็นหลายประเภทหลายชนิด ซึ่งพอจะแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. ยางธรรมชาติ (NATURAL RUBBER) เป็นยางที่ได้มาจากยางพาราวัสดุดิบชนิดนี้มีมากในประเทศไทย มีคุณสมบัติที่พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1.1 ค่าความทนต่อแรงดึงดีมาก

1.2 ความสามารถในการยืดหดดี

1.3 การทนต่อการขัดข่วนดี

1.4 เปอร์เซนต์ในการรับน้ำหรือดูดซึมมีค่าน้อย

ค่าต่างๆ ที่กล่าวมาจะดีมาก เมื่ออยู่ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 70 °C. ถ้าเกินกว่านี้คุณสมบัติจะลดลงอย่างรวดเร็วคือ ไม่สามารถทนต่อความร้อนสูงได้ และข้อเสียอีกอย่างของยางประเภทนี้คือ ไม่สามารถทนน้ำมันได้ เพราะฉนั้นจึงไม่นิยมนำเอายางชนิดนี้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตอะไหล่ที่ต้องรับความร้อนหรือต้องเกี่ยวข้องกับน้ำมัน

2. ยางสังเคราะห์ (SYNTHETIC RUBBER) เนื่องจากความไม่สามารถแทนต่อความร้อนและน้ำมัน จึงทำให้มีผู้คิดประดิษฐ์ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อชดเชยข้อเสียของยางธรรมชาติ โดยมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูงขึ้น ทนน้ำมัน ทนกรด ด่าง เป็นต้น ดังนั้นราคายางจึงแพงกว่ายางธรรมชาติมาก

ยางสังเคราะห์มีอยู่มากมายหลายประเภท แต่ประเภทใหญ่ๆ ที่นิยมใช้ในบ้านเรามีดังนี้คือ

2.1 SBR (STYRENE BUTADIENE RUBBER) ใช้ทำ MACHANICAL PARTS ทั่วไป เพราะทนความร้อน ทนการเสียดสี ดีกว่ายางธรรมชาติ แต่ทนน้ำมันไม่ได้

2.2 NBR (NITRILE BUTADIENE RUBBER) เป็นยางสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมาก เพราะกันน้ำมันได้ดี ทนความร้อนได้ประมาณ 125 °C.

2.3 CR (CHLOROPRENNE RUBBER) ทนความร้อนได้ดีพอๆ กับ NBR แต่กันน้ำมันได้ไม่ดีนัก มีความทนต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดหดตัวมีค่าสูงกว่าแบบ NBR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 SR (SILICONE RUBBER) เป็นยางที่มีคุณสมบัติทนความร้อนสูงประมาณ 250 °C.

การผสมยาง

การผสมยาง คือ การใช้ยางดิบจะเป็นยางธรรมชาติหรือ ยางสังเคราะห์ก็ตามมาตีจนอ่อนตัว แล้วเอาสาร แอคทัฟ ฟิลเลอร์, แอคติเวเตอร์, แอคซิลีเรเตอร์ สัดส่วนที่ผสมแล้วแต่ต้องการ แล้วแต่ความเหมาะสมผสมลงไปให้เข้ากับยางดิบ จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาเข้าแบบพิมพ์เป็นรูปร่างต่างๆ ตามที่ต้องการ

การผสมยางอะไรก็ตามผู้ผลิต ต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลักใหญ่ แล้วจึงเลือกประเภทของยาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงจะสนองความต้องการในด้านประโยชน์ใช้สอยได้ดี เหมาะทั้งนี้ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

คุณสมบัติของสารเคมีหลักต่างๆ ที่ต้องการใช้ในการผสมยาง

1. ACTIVE FILLER เพิ่มแรงดึง
2. NON ACTIVE FILLE ใส่ไปเพื่อเพิ่มปริมาณเท่านั้น
3. ACTIVATOR ใส่ไปเพื่อกระตุ้นให้ยางสุก
4. ACCELLERRATOR ใส่ไปเพื่อให้ยางสุก

กรรมวิธีการผลิตยางแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทคือ

1. การรีด (EXTRUSING)
2. การอัด (COMPRESSING)
3. การฉีด (INJECTION)

1. การรีด การรีดเป็นกรรมวิธีการผลิตของ ที่มีลักษณะเป็นท่อ เส้นยาวๆ ขั้นตอนคล้ายกับการรีดโลหะเส้นแบบต่างๆ กล่าวคือ นำยางที่ผสมไว้แล้วมาเพิ่มอุณหภูมิให้อ่อนตัว แล้วอัดผ่านแบบที่เตรียมไว้

2. การอัด การอัดเป็นกรรมวิธีการผลิตยางมีลักษณะต่างๆ เช่นยางสวนขา โต๊ะ เก้าอี้ ลูกกลิ้งยางรถยนต์ วงแหวน ส่วนประกอบของเครื่องจักร กรรมวิธีการผลิตกับการผลิตพลาสติกแบบ (COMPRESSING MOLDING) คือ นำยางที่ผสมเตรียมไว้แล้วในรูปลักษณะเป็น แผ่น แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ลงในแบบที่เตรียมไว้แล้วอัดด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิคที่มีความร้อนสูง ความร้อนจะทำให้ยางละลายเข้าด้วยกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ (ยางที่ผ่านการอัดด้วยความร้อนหรือการอบเรียกว่ายางสุก)

3. การฉีด การฉีดเป็นกรรมวิธีการผลิตยาง ที่มีลักษณะของผลิตภัณฑ์คล้ายกับการอัด กรรมวิธีการฉีดก็คล้ายกับการฉีดพลาสติกแต่เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ต้องลงทุนสูง ผลิตเป็นจำนวนมากๆ ดังนั้นในเมืองไทยจึงยังไม่มีการผลิตในวิธีนี้ จะใช้กรรมวิธีการอัดแทน เพราะลงทุนต่ำกว่า แต่ได้ผลใกล้เคียง

ตารางที่ 18 ตารางแสดงประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำของพลาสติก

WATER ABSORPTION OF PLASTICS

1/8 INCH. THICK SAMPLE OVER 24 HOUR PERIOD.

POLYMER	ABSORBED (%)
TETRAFLUROETHYLENC	0.00
POLYALLOMER	0.01
POLYETHYLENE, H.D.	0.01
POLYPREPYLENE	0.01
POLYETHYLENE, L.D.	0.015
POLYSTYRENC	0.04
POLYPHENYLENE OXIDE	0.06
EPEXY	0.10
SILICONE	0.12
PHENOXY	0.13
POLYCARBONATE	0.15
ACETAL	0.22
POLYSULFONE	0.22
ACRYLIC	0.30
JONOMER	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POLYMER	ABSORBED (%)
ACRYLONITRILE BUTADIENC STYRENC	0.35
DIALLYL PHTALATE	0.35
MELAMINE FORMALDEHYDE	0.35
POLYYINYL CHLORIDE	0.40
POLYESTER	0.55
PHENOL FORMALDEHYDE	0.60
POLYURETHANE	0.80
NYLON	1.50
CELLULOSE ACETATO	3.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลหมายถึง การนำข้อมูลของวัสดุหรือสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปมาเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย หาข้อสรุปที่แน่นอนเพื่อนำไปใช้งานในการออกแบบ โดยจะเรียงตามลำดับความสำคัญดังต่อไปนี้

ทำการวิจัยข้อมูลโดยแยกแยะข้อมูลจัดลำดับความสำคัญ เพื่อนำมาทำการประเมินข้อมูลและการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป ในบางครั้งอาจตัดสินใจในการใช้เทคนิคและวิธีการนั้นเลย แต่ในบางครั้งก็ไม่อาจตัดสินใจในวิธีการนั้นๆ ได้ ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ระบบหลายๆ ระบบและเลือกเอาตามแต้มความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

5.1 การวิเคราะห์วิศวกรรมคุณค่า

A แผ่นกรองน้ำ (FILTER)
B วาวล์ควบคุมน้ำ (VALE)
C ก๊อกน้ำ
D BODY ของผลิตภัณฑ์
E แหวนยาง (SEAL)
F ท่อน้ำ
G แผ่นกรองน้ำ
H ถังพักน้ำ

ตารางที่ 19 ตารางวิศวกรรมคุณค่า

ชิ้นงาน	หน้าที่ของการทำงาน		หน้าที่	
	กริยา	นาม	หลัก	รอง
A	กรอง กรอง	น้ำประปา สารแขวนลอยในน้ำ	/ /	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นงาน	หน้าที่ของการทำงาน		หน้าที่	
	กริยา	นาม	หลัก	รอง
B	ควบคุม	น้ำประปา	/	
	ส่งผ่าน	น้ำประปา		/
C	ส่งผ่าน	น้ำประปา	/	
	ควบคุม	น้ำประปา		/
D	ป้องกัน	ไส้กรอง	/	
	กักเก็บ	น้ำประปา	/	
	เชื่อมต่อ	ก๊อกน้ำ		/
E	เชื่อมต่อ	ตัวถัง		/
	กันการรั่ว	น้ำประปา	/	
F	ส่งผ่าน	น้ำประปา	/	
	ป้องกัน	น้ำประปา		/
G	กรอง	น้ำประปา		/
H	ถังเก็บ	น้ำกรอง	/	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ตารางวิศวกรรมคุณค่า

ตารางที่ 20 ตารางวิศวกรรมคุณค่า เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย

	B	C	D	E	F	G	H
A	A_1	A_1	A_2	A_1	A_1	A_2	H_1
B		B_2	D_2	B_2	F	B_1	B_1
		C	D_1	C_1	C_1	C_1	H_1
			D	D_2	D_1	D_1	H_1
				E	F_2	E_2	H_1
					F	F_1	H_1
						G	H_2
							H

รวมคะแนน

เรียงลำดับค่าความสำคัญ

A	แผ่นกรองน้ำ (FILTER)	=	8
D	BODY ของผลิตภัณฑ์	=	7
H	ถังพักน้ำ	=	7
B	วาวล์ควบคุมน้ำ (VALE)	=	6
F	ท่อน้ำ (PIPE)	=	4
C	ก๊อกน้ำ	=	3
E	แหวนยาง	=	2
G	แผ่นกรองน้ำ	=	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การวิเคราะห์รูปแบบของระบบการกรองน้ำ

ระบบการกรองน้ำที่นำมาวิเคราะห์ได้มาจากระบบการกรองในผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดซึ่งได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้ว

1. ระบบการกรองแบบใส้กรอง
2. ระบบการกรองแบบแผ่นกรอง
3. ระบบการกรองแบบใส้กรองและแสงอุลต้าไวโอเลต
4. ระบบการกรองแบบสารกรอง

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์				
	ความสำคัญ	1	2	3	4
กรองสารแขวนลอยในน้ำ	3	2	3	3	3
กรองเชื้อโรคในน้ำ	3	2	2	3	2
กรองกลิ่น, สี, รสชาด	3	2	2	3	3
อายุการใช้งานยาวนาน	2	2	3	2	3
ทำความสะอาดง่าย	2	1	3	1	1
ถอดเปลี่ยนได้ง่าย	3	2	3	1	1
ติดตั้งกับตัวเครื่องได้ง่าย	1	2	3	2	2
ราคา	2	3	2	2	2
การควบคุมแรงดันน้ำ	1	2	2	2	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์				
	ความสำคัญ	1	2	3	4
ความเข้าใจในการใช้ความเคยชิน	1	3	2	2	2
ความแข็งแรง	2	2	3	2	2
รวมคะแนน		23	28	23	24

เกณฑ์การใช้งาน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป การวิเคราะห์การเลือกใช้ระบบการกรองน้ำ เลือกระบบการกรองแบบแผ่นกรองเพราะมีความเป็นมาตรฐานสูง มีการถอดประกอบและเปลี่ยนตัวไส้กรองได้ง่าย

5.3 <u>การวิเคราะห์ชุดต่อท่อประปาเพื่อนำน้ำเข้าสู่เครื่อง</u>

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	ท่อสายยาง	ท่อ P.V.C.	ท่อเหล็ก	ท่อพลาสติก PB.
รับแรงบิดงอได้ดี	3	1	1	3
ปรับตำแหน่งได้สะดวก	3	2	2	3
ถอดเปลี่ยนได้ง่าย	3	1	1	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	ท่อสายยาง	ท่อ P.V.C.	ท่อเหล็ก	ท่อพลาสติก PB.
ติดตั้งสะดวก	3	2	2	2
ราคาถูก	2	3	3	3
ความสวยงาม	3	1	1	3
รวมคะแนน	17	10	10	15

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ชุดต่อท่อประปาเพื่อนำน้ำเข้าสู่เครื่อง

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกท่อสายยางมาตรฐานในการทำชุดต่อท่อประปาเพื่อนำน้ำประปาเข้าสู่เครื่อง โดยชุดท่อสายยางนี้จะเลือกใช้ท่อมาตรฐานในปัจจุบันซึ่งสามารถต่อเข้ากับท่อประปาได้

5.4 <u>การวิเคราะห์วัสดุในการทำโครงสร้างภายนอก</u>

ข้อพิจารณา	ความสำคัญ	ชนิดวัสดุที่นำมาพิจารณา		
		โลหะ	ไฟเบอร์กลาส	พลาสติก
การขึ้นรูป	3	2	1	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 การวิเคราะห์การใช้งชนิดของพลาสติกในการทำตัวโครงสร้างภายนอก

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์						
	PE,H.D	PE	ABS	PS	PVC	PP	PE,LD
ดูดซับน้ำได้น้อย	3	3	2	2	2	1	1
ความแข็งแรง	3	3	3	2	3	2	2
การขึ้นรูป	3	3	3	3	2	3	2
น้ำหนักเบา	3	2	2	3	2	2	2
ตกแต่งผิวได้ง่าย	3	2	3	3	2	2	2
ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม	3	3	3	3	3	3	2
ทำความสะอาดง่าย	3	2	3	3	2	3	3
ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	3	3	3	2	2	2
รวมคะแนน	23	20	22	22	18	18	16

ตารางที่ 24 การวิเคราะห์การใช้งชนิดของพลาสติกในการทำตัวโครงสร้างภายนอก

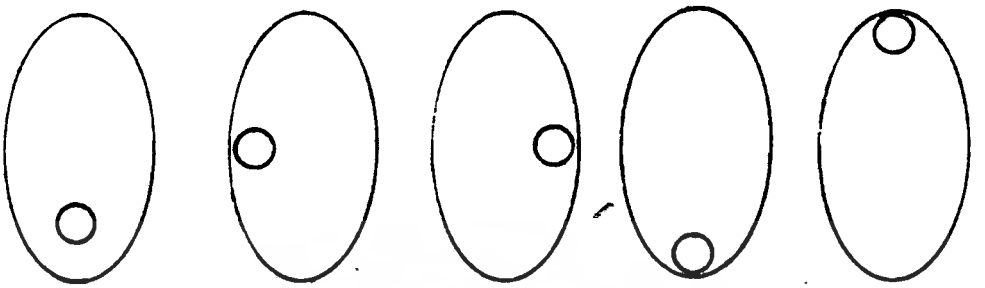
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้พลาสติกชนิด POLYETHYENE,H.D (PE,HD.) เป็นพลาสติกในการทำตัวโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เพราะมีคุณสมบัติพิเศษที่สำคัญคือ สามารถดูดซับน้ำได้น้อยที่สุดคือ 0.01%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งการติดตั้งของวาวล์เปิด-ปิดน้ำประปาเข้าสู่เครื่องกรอง



ข้อพิจารณา	ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์				
	ด้านหลัง	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านล่าง	ด้านบน
มองเห็นได้ชัดเจน	1	2	2	2	2
การติดตั้งสะดวก	2	2	2	2	2
ไม่เกะกะพื้นที่ใช้งาน	2	3	3	3	3
ต่อเนื่องกับการใช้งาน	2	2	3	2	2
ความแข็งแรง	1	3	3	3	3
ใช้งานสะดวก	1	2	2	2	2
ทำความสะอาดง่าย	2	2	2	2	2
รวมคะแนน	11	16	17	16	16

ตารางที่ 25 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งการติดตั้งของวาวล์เปิด-ปิดน้ำประปาเข้าสู่เครื่องกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้การติดตั้งของวาล์วโดยติดตั้งในด้านขวาของตัวเครื่องโดยวาล์วก๊อกน้ำไหลจะอยู่ในส่วนบริเวณถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 การวิเคราะห์เลือกชนิดของวาล์วควบคุมการไหลของน้ำ

ข้อพิจารณา	ชนิดของวาล์วที่นำมาวิเคราะห์			
	ลิ้นแบบเกทวาล์ว	แบบโกลบวาล์ว	แบบเช็ควาล์ว	แบบบอลวาล์ว
รูปแบบทันสมัย	3	3	2	3
การติดตั้งง่าย	2	3	2	3
การควบคุมการไหลของน้ำ	3	3	3	3
เปิด–ปิดสะดวก	2	2	3	3
อายุการใช้งาน	3	2	3	2
ความสัมพันธ์กับการใช้งาน	2	2	1	3
รวมคะแนน	15	15	14	17

ตารางที่ 26 การวิเคราะห์เลือกชนิดของวาล์วควบคุมการไหลของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้ชนิดของวาล์วควบคุมน้ำแบบบอลวาล์ว ระบบวาล์วน้ำชนิดนี้เป็นระบบที่นิยมใช้ทำวาล์วของก๊อกน้ำในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.8 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบไหลเวียนของน้ำภายในเครื่อง

ข้อพิจารณา	ระบบที่นำมาวิเคราะห์			
	การไหลจากบนลงล่าง	การไหลจากล่างขึ้นบน	การไหลจากด้านข้างซ้ายออกขวาแนวนอน	การไหลจากด้านขวาออกซ้าย
แรงดันน้ำสูง	3	2	3	3
การไหลเวียนสะดวก	3	2	3	3
สอดคล้องกับระบบการกรอง	3	3	2	2
แรงดันน้ำจากท่อส่งคงที่	2	2	2	2
ตำแหน่งน้ำที่ไหลออกเหมาะสมกับการใช้งาน	3	3	3	1
จ่ายน้ำออกได้หมด	3	2	2	2
รวมคะแนน	17	15	15	13

ตารางที่ 27 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบไหลเวียนของน้ำภายในเครื่อง

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้ระบบการไหลเวียนภายในเครื่องกรองน้ำแบบการไหลจากบนลงล่างหรือระบบการจ่ายลงเพราะจะมีแรงดันน้ำสูงและสัมพันธ์กับระบบการใช้งานมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำตัวล็อคโครงสร้างของฝาแผ่นกรอง

ข้อพิจารณา	วัสดุที่นำมาวิเคราะห์			
	พลาสติก	เหล็ก	ไฟเบอร์	สแตนเลส
ประกอบง่าย	3	2	3	2
ทำความสะอาดง่าย	3	2	3	2
น้ำหนักเบา	3	2	3	2
ความแข็งแรง	2	3	2	3
ราคา	2	2	2	2
อายุการใช้งาน	2	3	2	3
การผลิตง่าย	3	2	2	2
ความสะดวก	3	2	3	2
ป้องกันน้ำรั่ว	3	3	3	3
รวมคะแนน	24	21	23	21

ตารางที่ 28 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำตัวล็อคโครงสร้างของฝาแผ่นกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

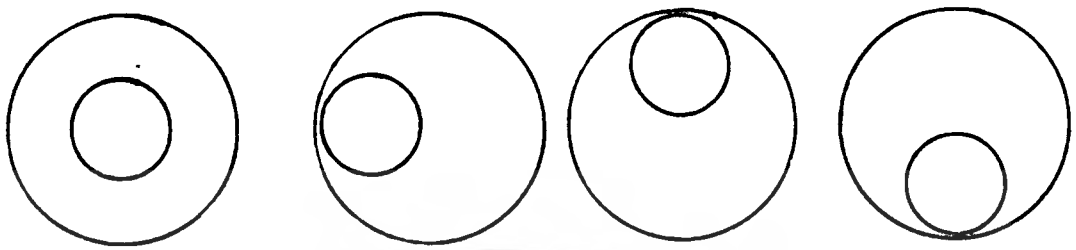
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้วัสดุพลาสติกในการทำตัวล็อคโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งของฝาปิดแผ่นกรองน้ำ



ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	ด้านหน้า	ด้านข้าง	ด้านบน	ด้านล่าง
การเปิด-ปิดสะดวก	3	3	2	2
สัมพันธ์กับท่อต่อประปา	3	2	2	3
มองเห็นได้ชัดเจน	3	2	1	1
ทำความสะอาดได้ง่าย	3	3	2	2
ความแข็งแรง	2	2	3	2
ติดตั้งแผ่นกรองได้ง่าย	3	2	3	1
รวมคะแนน	17	14	13	11

ตารางที่ 29 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งของฝาปิดแผ่นกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกตำแหน่งฝาปิดแผ่นกรองน้ำในตำแหน่งด้านหน้าและฝาเปิด-ปิด ต้องทำการ SEAL ยางด้วยพร้อมทั้งมีท่อต่อสายยางเพื่อนำน้ำประปาเข้ามาสู่แผ่นกรอง ฝาปิดเครื่องกรองน้ำนี้จะต้องทำการปิดให้สนิทแน่นและป้องกันการรั่วซึมได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.11 การวิเคราะห์การเลือกใช้วิธีการล็อคโครงสร้างผลิตภัณฑ์ส่วนแผ่นกรอง

ข้อพิจารณา	วิธีการที่นำมาวิเคราะห์				
	SNAP-ON FIT	NUT	SNAP-IN FIT	SCRUW	แบบเกลียว
ถอดประกอบง่าย	3	2	3	2	2
ติดตั้งสะดวก	3	2	2	2	2
ทำความสะอาดง่าย	3	2	3	2	3
แข็งแรงทนทาน	2	3	2	3	3
อายุการใช้งาน	3	3	3	3	2
ง่ายต่อการซ่อมบำรุง	3	2	3	2	2
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	3	2	3	3
รวมคะแนน	20	17	18	17	17

ตารางที่ 30 การวิเคราะห์การเลือกใช้วิธีการล็อคโครงสร้างผลิตภัณฑ์ส่วนแผ่นกรอง

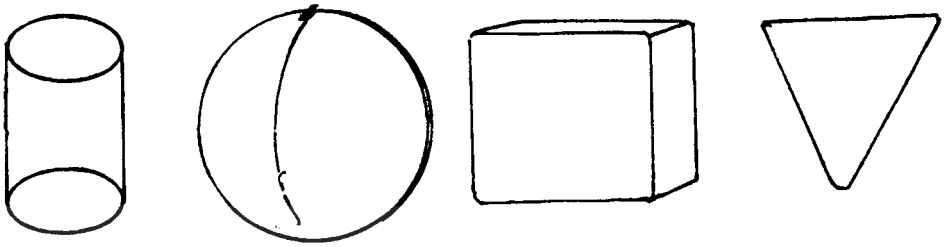
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกวิธีการล็อคโครงสร้างของผลิตภัณฑ์โดยวิธีใช้สกรูน็อตเป็นการล็อคที่ใช้กับวัสดุพลาสติกโดยตรงและมีคุณสมบัติที่ตรงกับการล็อคทางแมคคานิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.12 การเลือกวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของผลิตภัณฑ์



ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	ทรงกระบอก	ทรงกลม	ทรงสี่เหลี่ยม	ทรงสามเหลี่ยม
ความเหมาะสมกับแผ่นกรอง	1	3	1	2
การทำความสะอาดง่าย	2	3	3	2
ความสอดคล้องกับระบบการกรอง	2	3	1	3
การสื่อความหมาย	2	3	2	3
ความแข็งแรง	3	2	3	2
สะดวกต่อการใช้งาน	2	3	3	2
ง่ายต่อการผลิต	2	2	3	3
ประกอบติดตั้งได้ง่าย	3	3	2	3
รวมคะแนน	17	22	20	18

ตารางที่ 31 การเลือกวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้

2. ดี

3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้รูปทรงของผลิตภัณฑ์แบบทรงกลม เพราะมีความสอดคล้องกับแผ่นกรองที่ได้วิเคราะห์เลือกมา

ในการออกแบบถังฝาปิดแผ่นกรองต้องนำระบบในการเสริมกำลังของพลาสติกมาใช้ในการออกแบบ เพราะถังพักน้ำต้องรับน้ำหนักในปริมาณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.13 การวิเคราะห์การติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

การติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย จะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ในห้องครัว ส่วนเคาน์เตอร์หรือส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำบริโภค เช่น วัสดุปูพื้น การตกแต่งผนัง เป็นต้น รวมถึงการจัดวางส่วนใช้งานต่างๆ การติดตั้งเครื่องจะต้องนำพิจารณา เพื่อให้เกิดความเหมาะสม ซึ่งพอจะนำมาพิจารณาได้ 3 กรณีคือ

- กรณีลอยจากพื้นโดยมีการแขวน (HANGING)
- กรณีวางตั้งกับพื้น
- กรณีวางบนโต๊ะ

ข้อพิจารณา	วิธีที่นำมาวิเคราะห์		
	ลอยจากพื้น	ตั้งกับพื้น	ตั้งกับโต๊ะ
ง่ายต่อการติดตั้ง	2	3	2
ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย	3	3	2
ประหยัดเนื้อที่	3	2	3
สัมพันธ์กับส่วนก๊อกน้ำและซิ้งค์น้ำ	3	1	1
ความแข็งแรงมั่นคง	3	2	2
ทำความสะอาดง่าย	3	3	2
รวมคะแนน	17	14	12

ตารางที่ 32 การวิเคราะห์การติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกการติดตั้งแบบลอยจากพื้นโดยมีการแขวน (HANGING) เพราะการทำงานจะอยู่ใกล้กับส่วนก๊อกน้ำและซิ้งค์น้ำรวมถึงท่อประปามากที่สุด

* การติดตั้งแบบแขวนจะเป็นส่วนให้ความต่อเนื่องกับการใช้งานของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.14 การวิเคราะห์วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

ในที่นี้ผนังห้องหรือเคาน์เตอร์โดยทั่วไปของบ้านพักอาศัย จะเป็นแบบผนังก่ออิฐปิดทับด้วยกระเบื้องเป็นส่วนใหญ่ วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำที่สามารถใช้ได้กับผนังชนิดนี้มีแบบตะปู แบบกาว แบบสกรู แบบสูญญากาศ

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	แบบตะปู	แบบกาว	แบบสกรู	แบบสูญญากาศ
ง่ายต่อการติดตั้ง	1	2	3	3
ง่ายต่อการซ่อมบำรุง	1	1	3	2
ใช้ได้กับทุกอุปกรณ์	2	1	3	2
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	3	2	3	1
ความสวยงาน, เรียบร้อย	1	2	3	3
อายุการใช้งาน	2	2	3	1
ราคาถูก	3	2	2	2
รวมคะแนน	13	12	20	15

ตารางที่ 33 การวิเคราะห์วิธีการติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

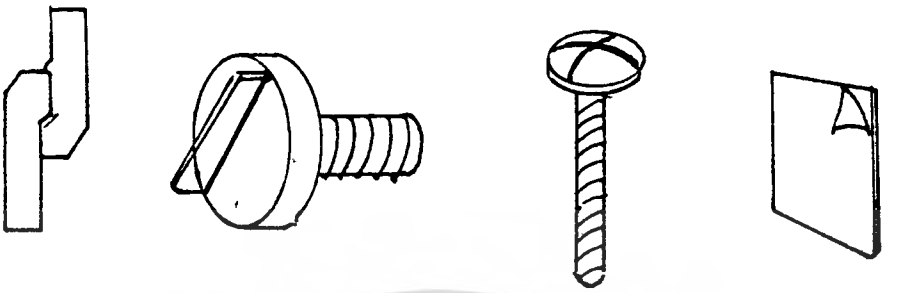
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป จากการวิเคราะห์ การติดตั้งเครื่องกรองน้ำโดยวิธีแบบสกรู เป็นวิธีการติดตั้งที่ดีที่สุด และสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ร่วม สะดวกต่อการติดตั้ง สามารถรับน้ำหนักได้ดีเหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.15 ตารางวิเคราะห์เลือกวิธีการล็อคแผ่นล็อคตัวผู้ติดกับถังพักน้ำ



ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์				
	RIBS	น็อต	สกรู	กาว	เทปสองหน้า
การติดตั้งสะดวก	3	2	2	3	3
ความแข็งแรง	2	3	3	1	1
อายุการใช้งาน	3	3	3	2	2
การรับน้ำหนัก	3	2	3	1	1
การถอดประกอบ	3	1	1	2	2
รวมคะแนน	14	11	12	9	9

ตารางที่ 34 ตารางวิเคราะห์เลือกวิธีการล็อคแผ่นล็อคตัวผู้ติดกับถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกวิธีล็อคแผ่นล็อคตัวผู้ติดตั้งกับถังพักน้ำโดยวิธีการใช้ RIB ทำเป็นช่องล็อคสำหรับแผ่นล็อคเพราะ RIB จะทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงให้กับผนังอีกทางหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.16 การวิเคราะห์เลือกวัสดุในการทำแผ่นล็อคตัวผู้และแผ่นล็อคตัวเมีย

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	PE	ABS	STANLESS	เหล็กอาบสังกะสี
ความแข็งแรง	2	2	3	3
การรับแรงบิดงอ	1	1	3	3
การประกอบติดตั้ง	3	3	3	2
อายุการใช้งาน	2	2	3	1
ราคา	3	3	2	3
การผลิต	2	2	3	3
รวมคะแนน	13	13	17	15

ตารางที่ 35 ตารางวิเคราะห์เลือกวัสดุในการทำแผ่นล็อคตัวผู้และแผ่นล็อคตัวเมีย

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือก STANLESS เป็นวัสดุในการทำแผ่นล็อคตัวผู้และตัวเมีย เพราะเป็นวัสดุที่รับน้ำหนักได้มากและปลอดสนิม รวมทั้งการรับน้ำหนักต้องรับได้ถึง 8-10 กิโลกรัม โดยประมาณ

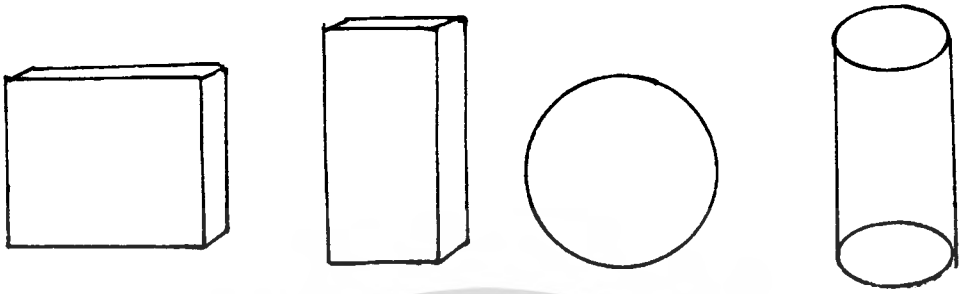
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการติดตั้งเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย โดยวิธีแบบใช้สกรูโดยมีปลอกพลาสติกช่วยในการยึดเข้ากับผนังคอนกรีต

โดยจะฝังพลาสติกลงไปในรูที่ใช้สว่านเจาะลงไปในคอนกรีต เมื่อเราตอกหรือขันน็อตสกรูเข้าไป ลิ่มจะทำให้ตรงปลายของตัวพุกบานออกยึดอยู่กับคอนกรีต โดยการใช้พื้นผิวของตัวเองเสียดทานกับผิวคอนกรีตที่เจาะเป็นรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.17 การวิเคราะห์การเลือกใช้รูปทรงของถังพักน้ำ



ข้อพิจารณา	รูปทรงที่นำมาวิเคราะห์			
	แบบสี่เหลี่ยม	แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า	แบบทรงกลม	แบบทรงกระบอก
เก็บน้ำได้ปริมาณมาก	3	3	2	3
สัมพันธ์กับแผ่นกรอง	3	3	2	3
ทำความสะอาดง่าย	2	2	3	2
การติดตั้งง่าย	2	3	2	2
ถอดประกอบง่าย	3	3	2	2
การผลิต	3	3	2	3
ไม่เกะกะพื้นที่ใช้งาน	3	3	2	2
รวมคะแนน	20	21	15	17

ตารางที่ 36 ตารางวิเคราะห์การเลือกใช้รูปทรงของถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้รูปทรงของถังพักน้ำแบบทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นเกณฑ์ในการออกแบบ เพราะมีความสัมพันธ์กับแผ่นกรองมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.18 **การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำถังพักน้ำกรอง**

คุณสมบัติ	วัสดุที่นำมาวิเคราะห์				
	PE,HD	ABS	STANLESS	DRONS	PVC
ความแข็งแรง	3	2	3	3	2
ป้องกันการรั่วซึม	3	2	3	3	3
การผลิตง่าย	3	3	2	2	3
ราคาถูก	2	3	3	3	3
การประกอบติดตั้ง	3	3	2	2	3
การทำความสะอาด	3	2	3	3	3
น้ำหนักเบา	3	2	1	1	2
เหมาะสมกับวัสดุโครงสร้างหลัก	3	2	1	1	2
รวมคะแนน	23	19	17	17	21

ตารางที่ 37 ตารางวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำถังพักน้ำกรอง

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกวัสดุในการทำถังพักน้ำกรอง คือพลาสติกโพลีเอททีลีน (POLYETHYLENE,H.D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.19 การวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งถังพักน้ำกรอง

คุณสมบัติ	ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์			
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านบน	ด้านล่าง
การติดตั้งสะดวก	3	2	2	2
ไม่เกะกะพื้นที่ใช้งาน	3	3	2	2
สัมพันธ์กับการใช้งาน	3	2	1	1
ความแข็งแรง	3	3	2	2
การใช้งานสะดวก	3	2	1	2
ถอดประกอบได้ง่าย	2	2	3	3
ทำความสะอาดง่าย	2	2	3	2
รวมคะแนน	19	16	14	14

ตารางที่ 38 ตารางวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งถังพักน้ำกรอง

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกตำแหน่งการติดตั้งถังพักน้ำกรองในด้านซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.20 ตารางวิเคราะห์วัสดุในการทำฝาปรับแรงดันน้ำ

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	PE	ABS	STANLESS	PS
ความแข็งแรง	2	3	3	3
ป้องกันการรั่วซึม	3	2	2	3
การผลิต	3	3	1	3
ราคา	2	3	1	3
การประกอบติดตั้ง	3	3	2	2
การทำความสะอาด	3	3	2	2
รวมคะแนน	16	17	11	15

ตารางที่ 39 ตารางวิเคราะห์วัสดุในการทำฝาปรับแรงดันน้ำ

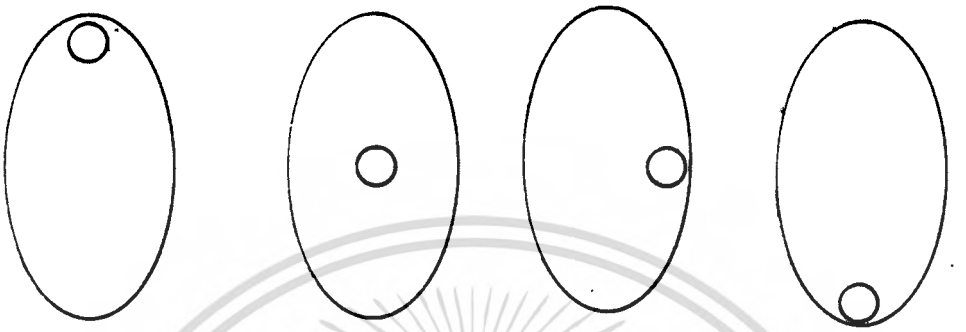
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกพลาสติกชนิด A.B.S เป็นวัสดุในการทำฝาปรับแรงดันน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.21 การวิเคราะห์เลือกตำแหน่งฝาปรับแรงดันน้ำ



ข้อพิจารณา	ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์			
	ด้านบน	ด้านหน้า	ด้านข้าง	ด้านล่าง
เปิด-ปิดสะดวก	3	3	2	2
การรั่วซึมของน้ำ	3	2	2	1
สัมพันธ์กับระบบการกรอง	3	2	2	2
การใช้งาน	3	3	3	2
การถอดประกอบ	3	3	3	2
การถ่ายเทน้ำ	2	2	3	3
รวมคะแนน	17	15	15	12

ตารางที่ 40 ตารางวิเคราะห์เลือกตำแหน่งฝาเปิด-ปิดถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

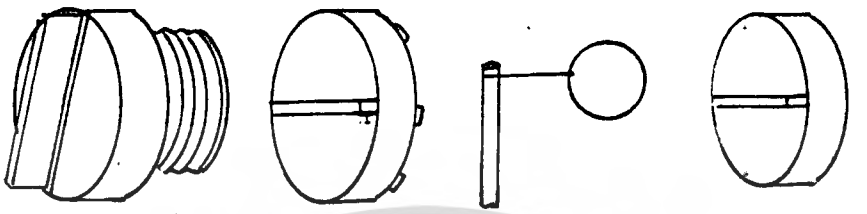
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกตำแหน่งฝาปิด-เปิดแรงดันน้ำในด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.22 ตารางวิเคราะห์รูปแบบของฝาปรับแรงดันน้ำ



ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	แบบเกลียว	แบบ SNAP ONFIT	แบบลูกลอย	แบบ SNAP INFIT
ป้องกันการรั่วซึมได้ดี	3	1	2	1
การปิดสนิทแน่น	3	2	2	2
เปิด-ปิดง่าย	2	3	3	3
ทำความสะอาดง่าย	2	2	1	2
การผลิต	3	3	2	3
รับแรงดันน้ำได้ดี	3	2	3	2
ความแข็งแรง	3	2	1	2
รวมคะแนน	19	15	14	15

ตารางที่ 41 ตารางวิเคราะห์รูปแบบของฝาปรับแรงดันน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกรูปแบบของฝาปรับแรงดันน้ำแบบเกลียว และทำการออกแบบ โดยเพิ่มระบบ SEAL ยางด้วยเพื่อป้องกันการรั่วซึม ในระบบแบบเกลียวจะทำได้สนิทแน่นและระยะเวลาในการทำงานยาวนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.23 การวิเคราะห์วัสดุในการทำช่องบอกกระดับน้ำ

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์				
	ABS	PE	PS	ACYLIC	แก้ว
มองเห็นได้ชัดเจน	2	2	2	3	3
การผลิต	2	2	2	3	1
ราคา	3	2	2	3	1
อายุการใช้งาน	2	3	2	2	3
การประกอบ	3	3	3	3	1
การทำความสะอาด	2	2	2	2	2
รวมคะแนน	14	14	13	16	11

ตารางที่ 42 การวิเคราะห์วัสดุในการทำช่องบอกกระดับน้ำ

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกวัสดุอะคิริคในการทำช่องบอกระดับน้ำ เพราะเป็นวัสดุที่นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.24 การวิเคราะห์การเลือกตำแหน่งการติดตั้งของก๊อกน้ำ

ข้อพิจารณา	ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์			
	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านข้างซ้าย	ด้านขวา
สัมพันธ์กับระบบไส้กรอง	2	3	2	2
ความเหมาะสมกับการใช้งานของร่างกาย	2	3	2	2
ไม่เกะกะตัวเครื่อง	3	3	3	3
สามารถปรับให้พับเก็บได้	3	3	3	3
ความแข็งแรง	2	3	2	2
ทำความสะอาดง่าย	3	3	3	3
ใช้งานสะดวก	2	3	3	3
รวมคะแนน	17	20	18	18

ตารางที่ 43 การวิเคราะห์การเลือกตำแหน่งการติดตั้งของก๊อกน้ำ

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้ตำแหน่งการติดตั้งของเครื่องด้านล่าง สำหรับก๊อกน้ำ

หมายเหตุ ตัวก๊อกน้ำจะยื่นออกมาเพื่อสะดวกในการใช้ภาชนะรองรับในกรณีที่ภาชนะมีขนาดใหญ่ ลักษณะของก๊อกน้ำจะใช้แนวทางรูปแบบของก๊อกน้ำคอ "C" ติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.25 การวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำก๊อกน้ำไหล

ข้อพิจารณา	รูปแบบที่นำมาวิเคราะห์			
	PE, HD	ABS	สแตนเลส STANLESS	บรอนซ์
ความแข็งแรง	2	2	3	3
ป้องกันการรั่วซึม	3	2	3	3
การผลิตง่าย	3	3	2	2
ราคาถูก	3	3	2	2
การประกอบติดตั้ง	3	3	3	3
การทำความสะอาด	3	2	3	3
น้ำหนักเบา	3	2	2	2
เหมาะสมกับวัสดุโครงสร้าง	3	2	2	2
รวมคะแนน	23	19	20	20

ตารางที่ 44 ตารางวิเคราะห์เลือกใช้วัสดุในการทำก๊อกน้ำไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้วัสดุในการทำก๊อกน้ำไหลคือ พลาสติกชนิดโพลีเอททีลีน (POLYETHLENE, HD) เพราะมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัสดุทำโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.26 การวิเคราะห์เลือกใช้ชนิดของวาล์วก๊อกน้ำไหล

คุณสมบัติ	ชนิดของวาล์วที่นำมาวิเคราะห์			
	แบบเกทวาล์ว	แบบโกลบวาล์ว	แบบแองเกิลวาล์ว	แบบบอลวาล์ว
ควบคุมแรงบังคับน้ำ	2	2	2	3
เปิด-ปิดสะดวก	2	2	1	3
เหมาะสมกับการใช้งาน	3	2	2	3
ปลอดภัยต่อผู้ใช้	2	2	2	3
ความสวยงาม	3	3	2	3
รวมคะแนน	12	11	9	15

ตารางที่ 45 ตารางวิเคราะห์เลือกใช้ชนิดของวาล์วก๊อกน้ำไหล

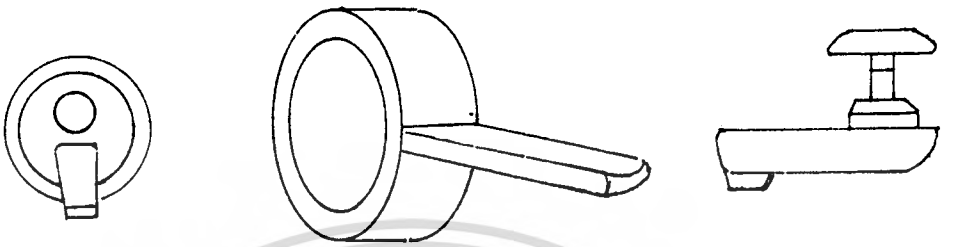
เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้ชนิดของวาล์วแบบบอลวาล์วในการทำก๊อกน้ำไหลและควบคุมการไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.27 การวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของก๊อกน้ำไหล



ข้อพิจารณา	รูปทรงที่นำมาวิเคราะห์		
	แบบกด	แบบโยกหรือบิด	แบบหมุนได้
ควบคุมแรงบังคับปล่อยน้ำได้ดี	2	3	3
เหมาะสมกับการใช้งาน	2	3	2
สัมพันธ์กับแผ่นกรอง	1	3	2
เปิด-ปิดสะดวก	3	3	3
ปลอดภัยต่อการใช้งาน	2	3	3
ความสวยงาม	3	3	2
รวมคะแนน	13	18	15

ตารางที่ 46 การวิเคราะห์เลือกใช้รูปทรงของก๊อกน้ำไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกใช้รูปทรงของก๊อกน้ำไหลแบบโยกหรือบิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.28 การวิเคราะห์เพื่อหาความถี่ในการใช้งานของอุปกรณ์ร่วมกับเครื่องกรองน้ำ

คุณสมบัติ	อุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับเครื่องกรองน้ำ				
	ถ้วย	ชาม	แก้ว	กระบอกน้ำ	หม้อ, กระทะ
ใช้รองรับในการดื่ม			O		
ใช้ประกอบการทำอาหาร	O	O		O	O
ใช้รองรับเก็บน้ำไว้				O	O
ใช้มากที่สุดในการดื่ม			O		
เป็นภาชนะสำหรับเก็บน้ำ			O	O	
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมมากที่สุด			O	O	
รวมคะแนน	1	1	4	4	2

ตารางที่ 47 การวิเคราะห์เพื่อหาความถี่ในการใช้งานของอุปกรณ์ร่วมกับเครื่องกรองน้ำ

สรุป ความถี่ในการใช้งานของอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับเครื่องกรองน้ำ ซึ่งใช้บ่อยที่สุด ได้แก่

1. แก้วน้ำ ใช้รองรับน้ำในการดื่มโดยตรงจากผู้ใช้เป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้บ่อย และใช้ได้กับผู้ใช้ทุกประเภท
2. กระบอกน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรองรับน้ำเพื่อเก็บไว้ เช่น นำไปแช่ไว้ในตู้เย็น เป็นต้น
3. หม้อ, กระทะ, ถ้วย, ชาม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในการประกอบการทำอาหาร ในบางครั้งผู้ใช้อาจนำอุปกรณ์เหล่านี้รองรับน้ำจากเครื่องกรองน้ำเลย เพื่อความสะดวกในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.29 การวิเคราะห์การเลือกใช้สีกับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

ข้อพิจารณา	สีที่นำมาวิเคราะห์				
	สีเทา	สีขาว	สีฟ้า	สีครีม	สีเขียว
มองเห็นได้ชัดเจน	2	3	2	2	2
ทำความสะอาดได้ง่าย	3	2	3	3	3
สื่อความหมายได้ดี	2	3	3	2	2
มองเห็นได้ในเวลากลางคืน	1	3	2	2	2
ไม่สกปรกง่าย	3	2	2	3	3
ให้ความทันสมัย	3	3	3	3	2
รวมคะแนน	14	16	15	15	14

ตารางที่ 48 การวิเคราะห์การเลือกใช้สีกับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกสีขาวเป็นสีหลักสำหรับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์

หมายเหตุ การเลือกใช้สีขาวเป็นสีหลักสำหรับโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แต่นำสีที่ได้คะแนนรองลงมาเป็นสีช่วยสำหรับโครงสร้างเพื่อให้เกิดความงามและการสื่อความหมายที่ชัดเจนขึ้น คือสีฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.30 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของเครื่องหมายการค้า

ข้อพิจารณา	ตำแหน่งที่นำมาวิเคราะห์				
	ด้านหน้า	ด้านบน	ด้านล่าง	ด้านซ้าย	ด้านขวา
มองเห็นได้ชัดเจน	3	2	2	2	2
สื่อความหมายได้ดี	3	2	2	2	2
อยู่ใกล้จุดใช้งาน	2	1	3	2	1
สอดคล้องกับรูปแบบ	3	2	3	3	2
รวมคะแนน	11	7	10	9	7

ตารางที่ 49 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของเครื่องหมายการค้า

เกณฑ์การให้คะแนน

1. พอใช้
2. ดี
3. ดีมาก

สรุป เลือกวางตำแหน่งของเครื่องหมายการค้าในด้านหน้าเพราะมีความสอดคล้องกับรูปแบบได้ดี โดยหลักการในการเลือกใช้ การออกแบบในการสื่อความหมายเป็นเกณฑ์พิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.31 <u>สรุปผลการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ</u>

- ระบบในการกรองน้ำประปาใช้ระบบแผ่นกรองมาตรฐานของ FILOPUR ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ อายุการใช้งานของแผ่นกรอง 4 - 5 เดือน/แผ่น ตัวแผ่นกรองทำจากเทอร์พลาสติกประเภท POLYETELENE, H.D แผ่นกรองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์ กลาง 13.5x 1.3 CM. ประสิทธิภาพในการกรอง 150 ลิตร/ชั่วโมง การกรองสามารถกรอง กลิ่น สี รสชาด ตะกอน หินปูน เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัสสภาพน้ำที่ใช้ น้ำประปา น้ำบาดาล
- อัตราไหลของน้ำประปาเข้าสู่เครื่องกรองแรงดันน้ำโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3 ฟุต/วินาทีหรือ 4 BAR
- น้ำประปาจะไหลผ่านวาล์วควบคุมแรงดันน้ำ (CEHCK VALE)
  ประเภทของวาล์วที่ใช้คือ บอลล์ วาล์ว (BALL VALE) ลักษณะการทำงานโดยใช้ก้านโยกบิดทำมุม 90° ตำแหน่งของวาล์วน้ำจะอยู่ในด้านหน้าของเครื่องเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานของผู้บริโภค
- เมื่อน้ำไหลผ่านวาล์วควบคุมน้ำแล้วจะไหลเข้าสู่แผ่นกรองมาตรฐาน FILOPUR ผ่านชั้นกรอง แผ่นคาร์บอน แผ่นเรซิ่นสังเคราะห์และใยแก้วสังเคราะห์ ซึ่งมีความพรุนตัวมาก
- ฝาล็อคเครื่องแผ่นกรองน้ำ จะอยู่ในตำแหน่งด้านหน้าและทำการล็อคด้วย น็อตเพราะจะทำให้ บิดได้สนิทและป้องกันการรั่วซึม
- ระบบการล็อคช่องฝาเครื่อง จะทำการ SEAL ยางที่ขอบเพื่อป้องกันการรั่วซึม
- เมื่อน้ำผ่านการกรองแล้วจะไหลเข้าสู่ถังพักน้ำ ซึ่งบรรจุน้ำได้ 6.5 ลิตร เพื่อรอการใช้งานต่อไป
  ถังพักน้ำจะใช้เพื่อสำรองน้ำไว้ใช้ และเพิ่มอัตราการไหลของน้ำให้ได้เร็วขึ้น
- ลักษณะของถังพักน้ำจะมีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปทรงกระบอกรวมกัน เพื่อเหตุผลในการรับน้ำหนักของน้ำภายในถังและแรงดันของน้ำ
- ตัวเครื่องถังพักน้ำทำจาก POLYETELENE, H.D ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำได้น้อยเพียง 0.01% เท่านั้น
- ด้านบนของถังพักน้ำจะมีฝาถังเพื่อใช้สำหรับปรับแรงดันของอากาศภายในถังและทำความสะอาด ภายในถัง ระบบฝาจะเป็นระบบฝาเกลียวและ SEAL ด้วยยางปิดของฝา
- ด้านข้างของถังพักน้ำจะมีช่องบอกระดับน้ำเพื่อให้ผู้ใช้ทราบปริมาณน้ำที่อยู่ภายในถังพัก ท่อบอกระยะระดับน้ำจะทำจากอะคริริคใส
- ด้านล่างจะมีท่อเกลียวเพื่อใช้สำหรับต่อท่อก๊อกน้ำใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งรูปทรงกระบอกด้านข้างของถังพักน้ำออกแบบเพื่อเสริมกำลังส่วนผนังด้านข้าง และความ สะดวกในการจัดถือประกอบติดตั้ง
- รูปทรงของถังพักน้ำจะมี RIBS, GUSSETS และ BOSS เพื่อทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงและรับแรงดันของน้ำภายในถังพัก
- ด้านหลังของถังพักจะมีชุดล๊อคติดผนัง โดยแผ่นล๊อคตัวผู้จะอยู่ในส่วนของถังพักแผ่นล๊อคต้องรับน้ำหนักรองน้ำมากวัสดุจึงเลือกใช้ STANLESS STELL ในการผลิตและทำการปั๊มนูนเป็นสันเพื่อเสริมกำลัง
- แผ่นล๊อคตัวเมียจะยึดติดกับบริเวณผนังห้องโดยใช้สกรูและพุกติดผนังวัสดุเลือกใช้ STANLESS STEEL
- ระบบล๊อคของแผ่นล๊อคจะใช้การเสียบจากด้านบนลงด้านล่างเพราะน้ำหนักจะเทลงด้านล่าง
- ด้านล่างของชุดล๊อคจะมียางเพื่อเพิ่มป้องกันการสั่นส่วนผนัง
- ระบบจ่ายน้ำจะใช้ก๊อกน้ำเป็นตัวจ่าย รูปแบบของก๊อกน้ำจะใช้แบบก้านโยกบิดทำมุม 180° กับตัวถังพักน้ำ
- วาล์วควบคุมก๊อกน้ำไหลใช้ ใช้แบบ บอล์ล วาล์ว (BALL VALVE)
- รูปแบบของก๊อกน้ำจะมีลักษณะที่ยาวเพียงพอแก่การปรับทิศทางการใช้งานและตำแหน่งของภาชนะรองรับน้ำ
- ปลายท่อก๊อกน้ำไหลจะออกแบบให้มีรัศมีที่กว้างเหมาะกับปากของภาชนะรองรับ เพื่อเพิ่มปริมาณ น้ำที่ไหลออกจากถังพักน้ำ
- สายท่อน้ำต่อเข้ากับเครื่องจะใช้สายท่อต่อมาตรฐานหรือจะเป็นตัวเชื่อมระหว่างท่อน้ำประปากับ เครื่องกรองน้ำ
- สีที่ใช้ในการทำเครื่องกรองน้ำจะใช้สีฟ้าและขาวในการออกแบบสื่อความหมายและตำแหน่งของสัญลักษณ์อยู่ด้านหน้าของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การพัฒนาการออกแบบ

6.1 การสังเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวกับโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย สรุปได้ว่า ในการใช้งานของเครื่องกรองน้ำนั้นมีส่วนช่วยให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์อย่างมากในการบริโภคน้ำที่ปราศจากเชื้อโรคและสารแขวนลอยต่างๆ น้ำจะถูกนำไปใช้ในลักษณะต่างๆ กันซึ่งแล้วแต่ผู้บริโภคจะนำไปใช้ในทางใด แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการบริโภคโดยตรง ฉนั้นระบบการกรองจึงต้องเอื้ออำนวยประโยชน์ด้านการกรองอย่างมาก เพื่อตอบสนองบริโภคในการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนประกอบและหลักการทำงานที่สำคัญ

1. แผ่นกรองประสิทธิภาพโดยทั่วไป ได้แก่ การกรอง กลิ่น, สี, รดชาด, ตะกอนหินปูน, เชื้อโรค, แบคทีเรีย, และไวรัสบางชนิด ใช้สำหรับน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้วเช่น น้ำประปา

2. วาล์วควบคุมการไหลของน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำประปาที่ผ่านเข้าสู่เครื่องกรองโดยเลือกใช้วาล์วแบบ BALL VALE ลักษณะการทำงานจะใช้วิธีโยกหรือบิด

3. ถังพักน้ำจะทำหน้าที่ควบคุมและกักเก็บน้ำไว้ใช้เมื่อจำเป็น และที่สำคัญ คือ การช่วยเพิ่มแรงดันน้ำ ให้มีอัตราการไหลที่มากขึ้น เพื่อความสะดวกในด้านเวลาในการใช้งาน

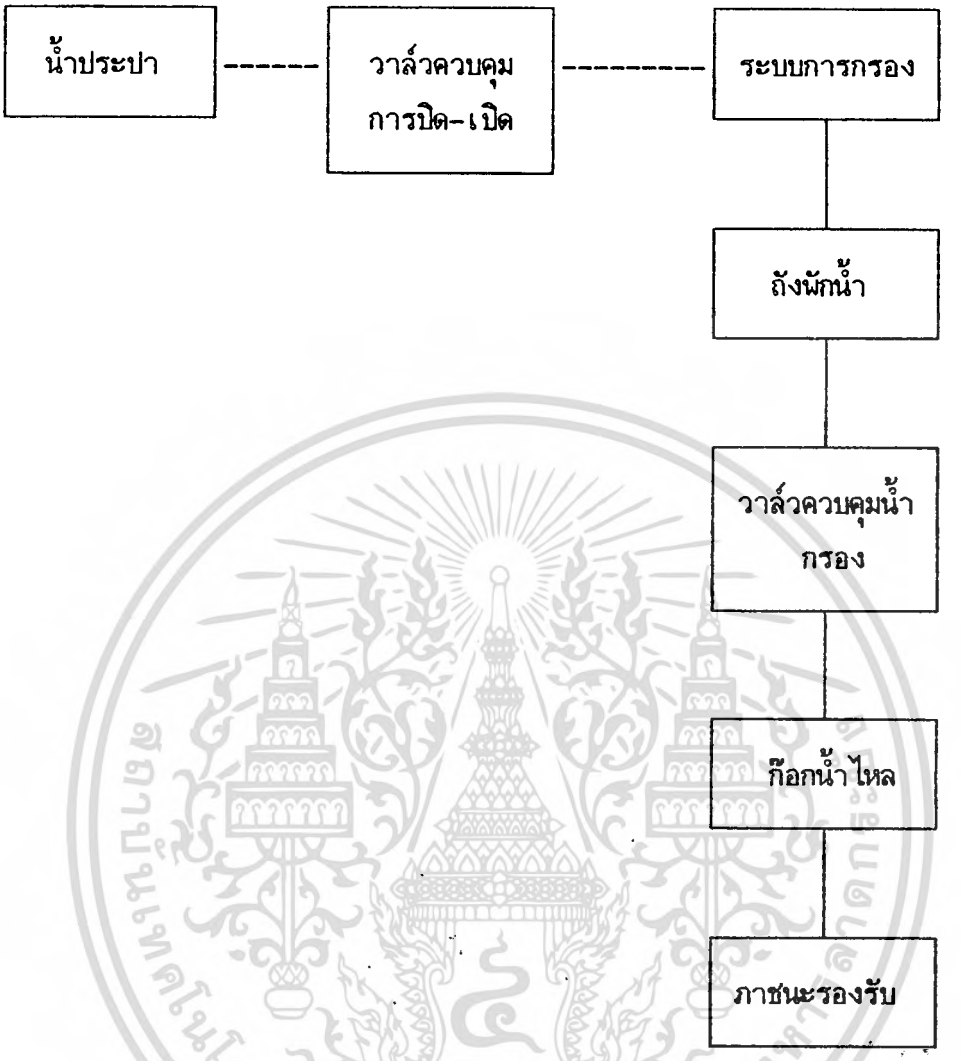
4. ระบบการจ่ายน้ำ จะใช้ระบบการจ่ายลงโดยน้ำจะผ่านการกรองและเข้าสู่ถังพักเพื่อรอการจ่ายน้ำโดยก๊อกน้ำด้านล่าง ประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำจะอยู่ที่ประมาณ 200 ลิตร/ช.ม.

5. ก๊อกน้ำเลือกใช้ระบบ BALL VALE เป็นตัวควบคุมการปิด-เปิดน้ำกรอง หัวก๊อกปรับทิศทางได้และมีขนาดของหัวก๊อกที่เหมาะสมกับการใช้งานในลักษณะต่างๆ

6.2 การจัดระบบความต่อเนื่องของการทำงานเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

จากส่วนประกอบที่สำคัญที่ได้กล่าวมาได้นำมาจัดระบบความต่อเนื่องของการทำงานให้สัมพันธ์กันโดยยึดหลักการใช้งานและประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักระบบทำงานของเครื่องกรองน้ำ คือ ระบบการจ่ายน้ำลงดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เพราะมีผลในด้านการเพิ่มแรงดันน้ำและประสิทธิภาพในการไหลของน้ำอย่างมาก

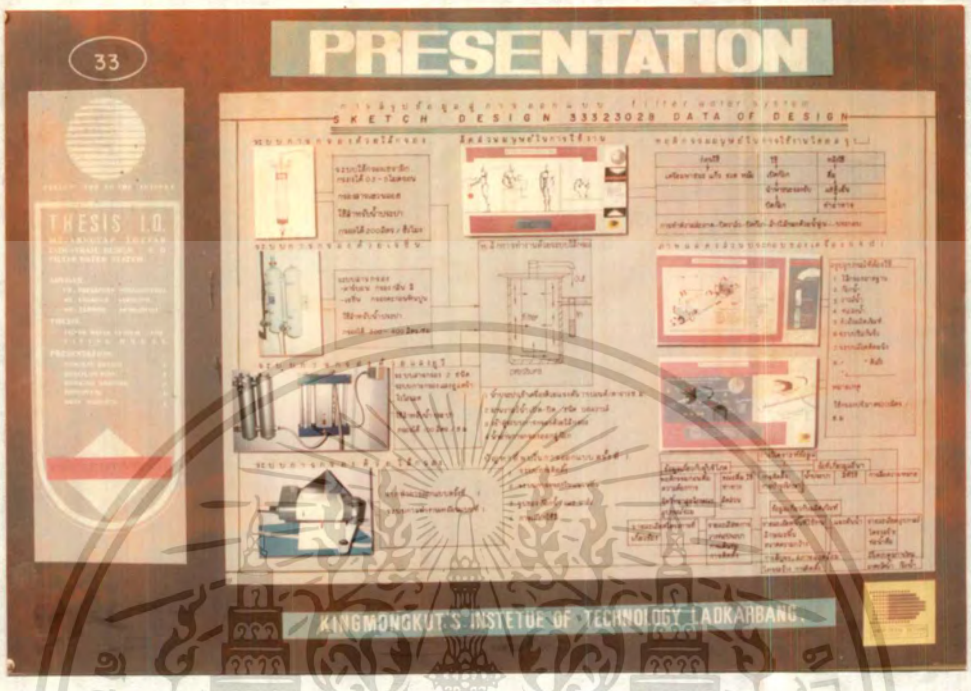
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



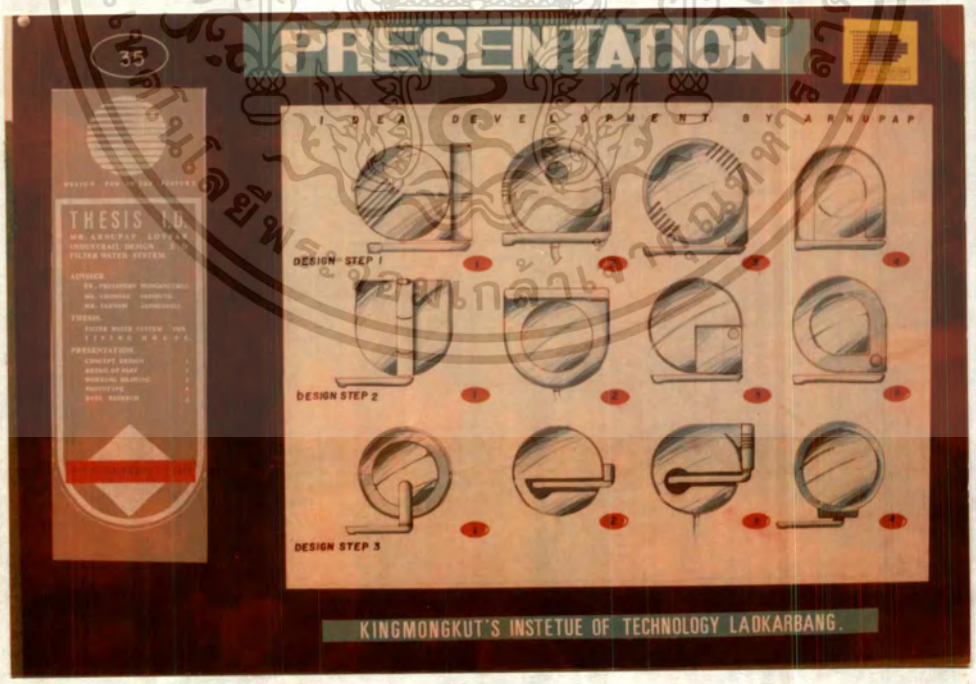
แผนภูมิที่ 10 แสดงระบบการทำงานของเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 แนวทางการออกแบบ

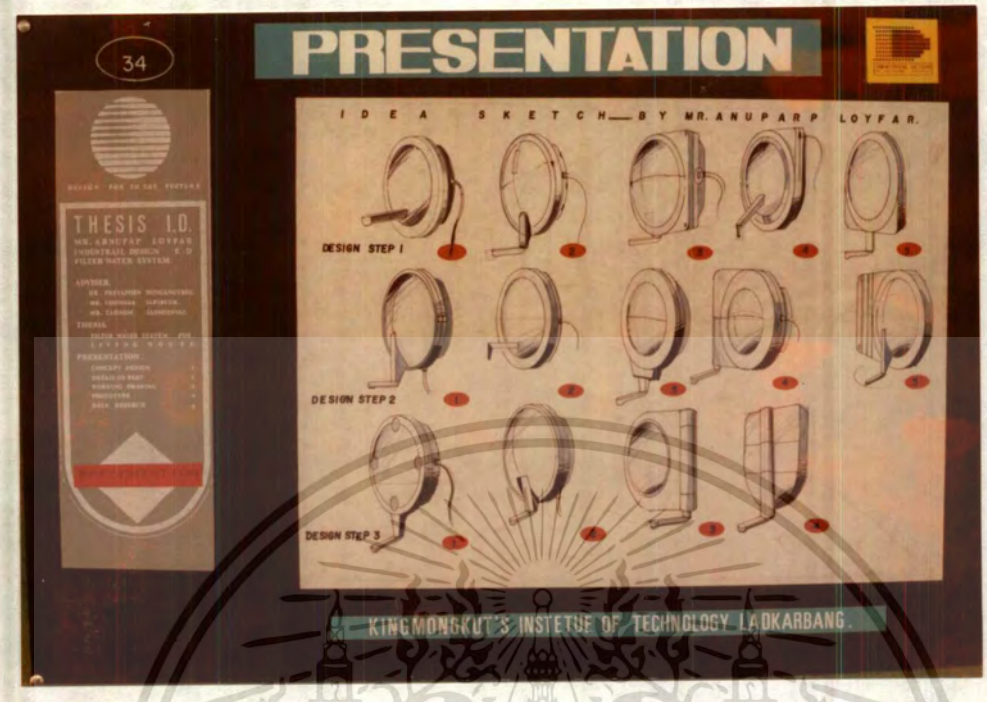


ภาพที่ 73 ภาพแสดงการสรุปข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

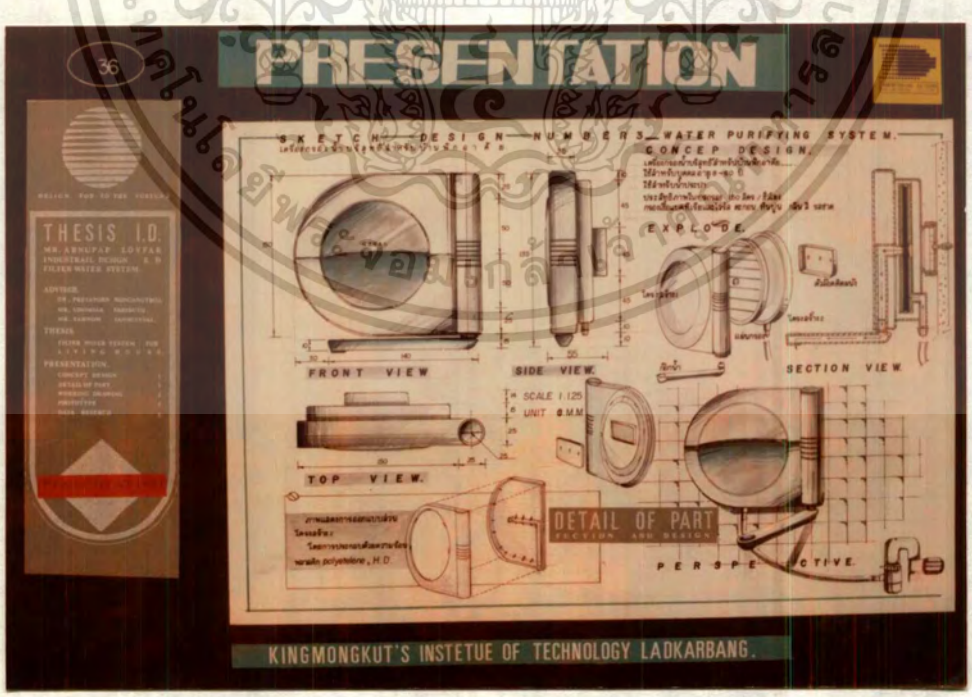


ภาพที่ 74 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

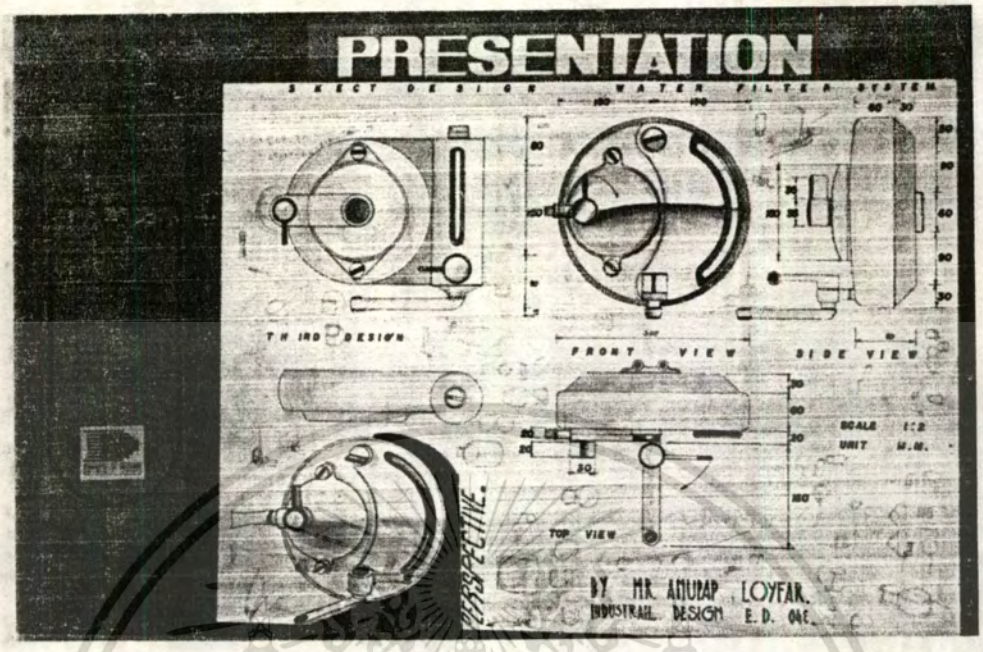


ภาพที่ 75 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 3

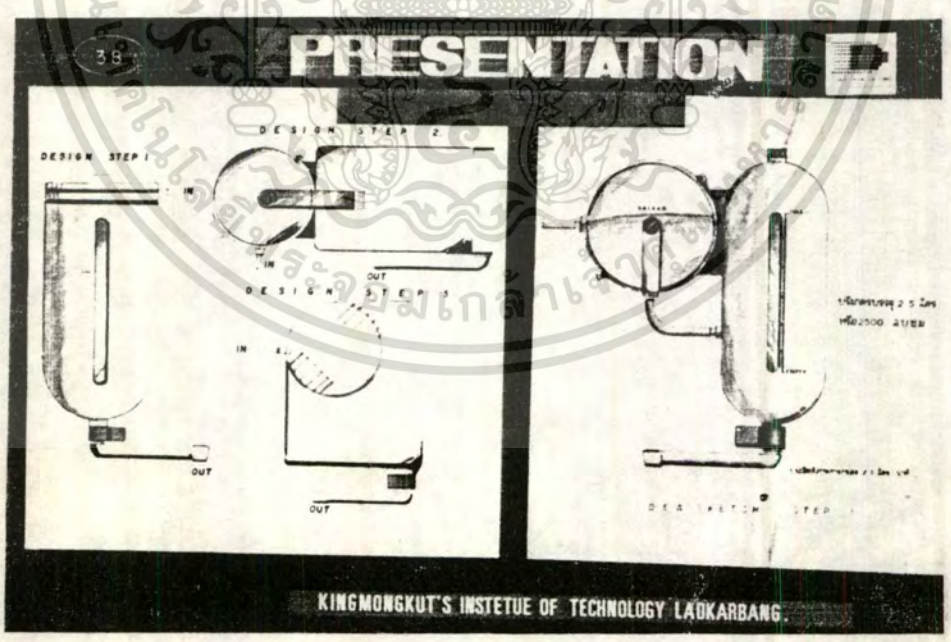


ภาพที่ 76 ภาพแสดงการ SKETCH DESIGN ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

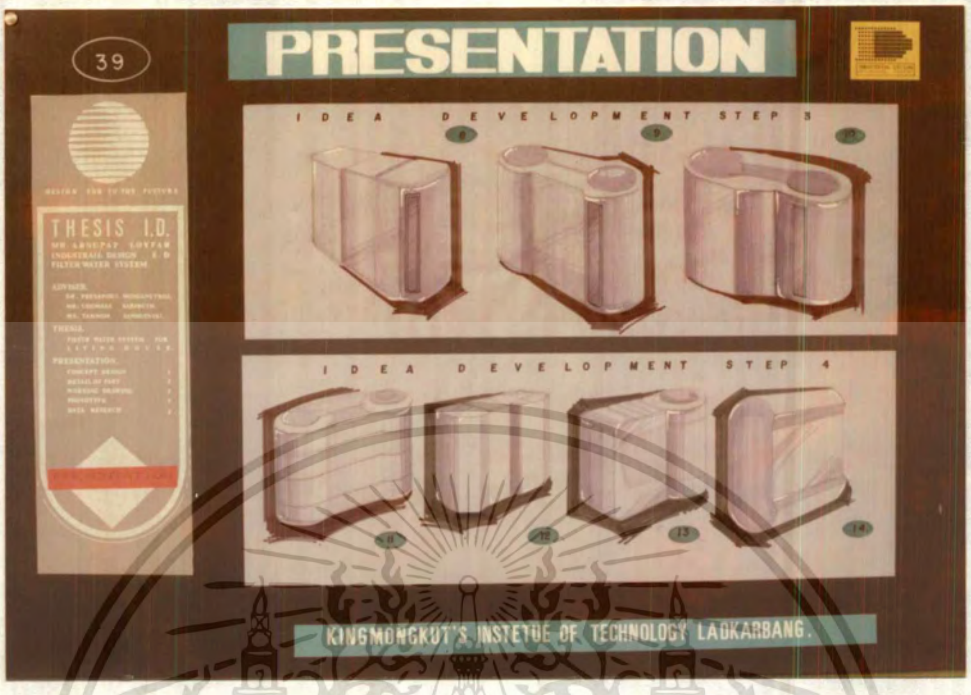


ภาพที่ 77 ภาพแสดงการ SKETCH DESIGN ครั้งที่ 2



ภาพที่ 78 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 3

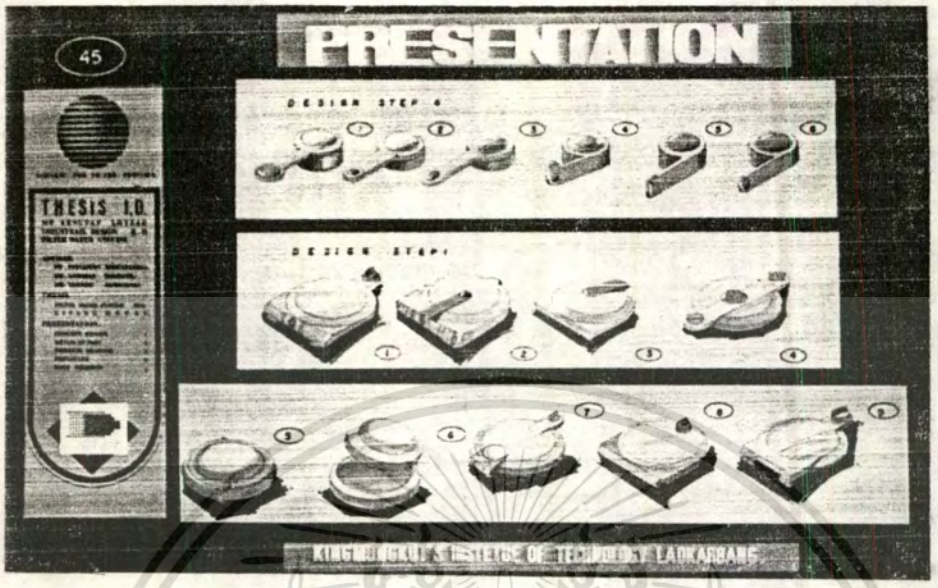
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



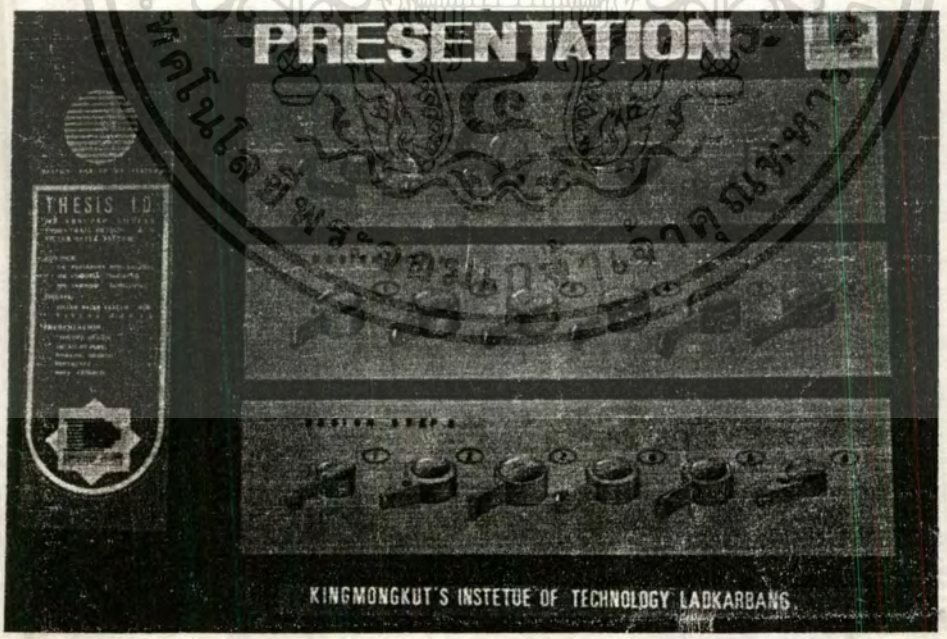
ภาพที่ 79 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 4

ภาพที่ 80 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

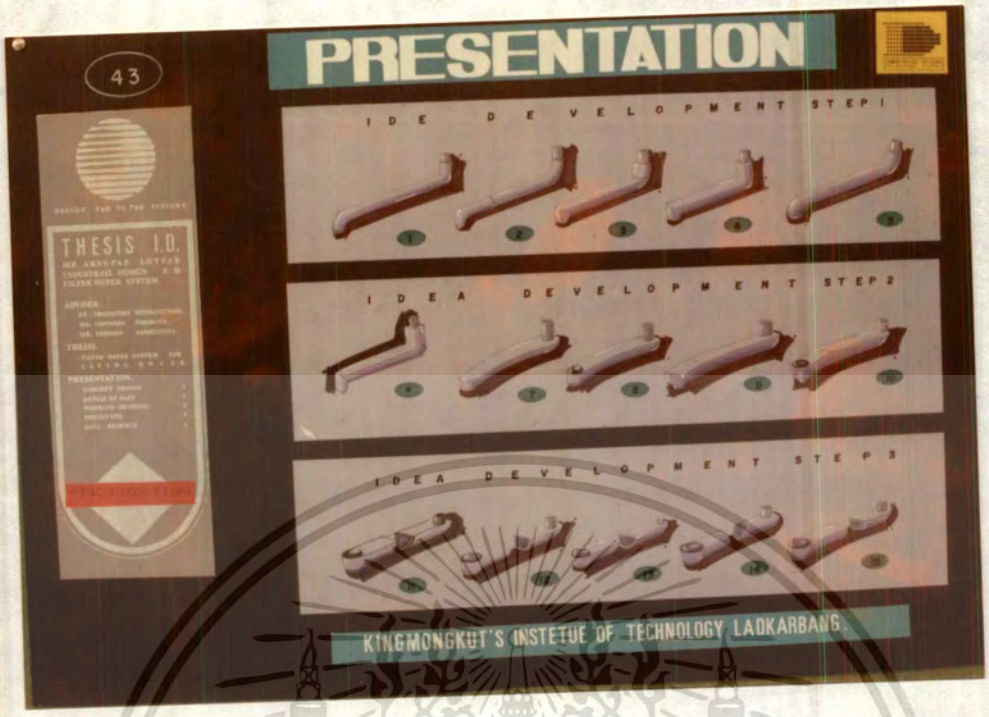


ภาพที่ 81 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 6

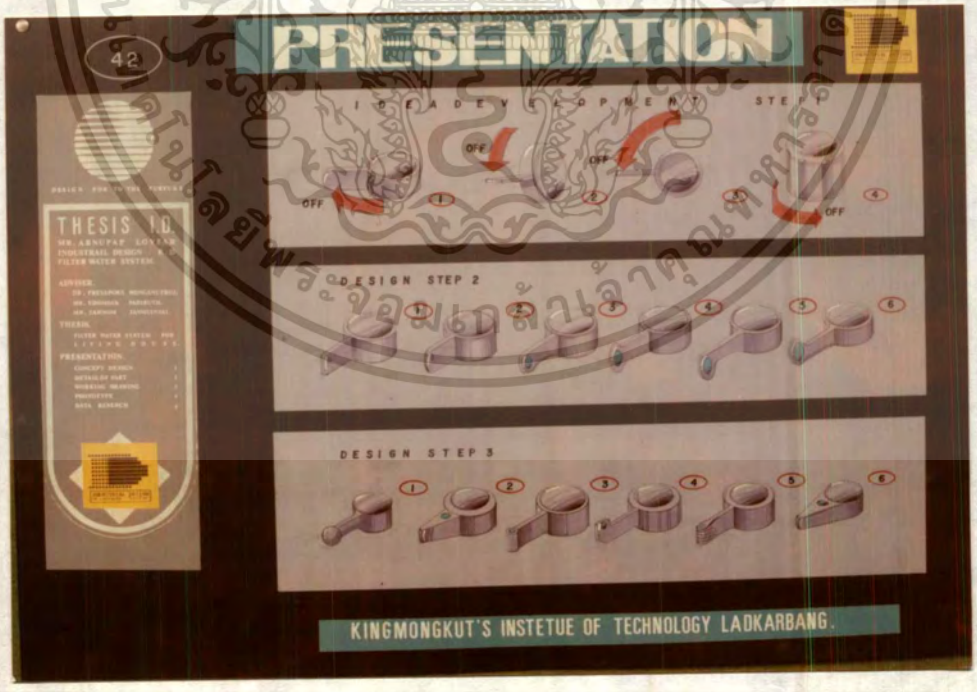


ภาพที่ 82 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

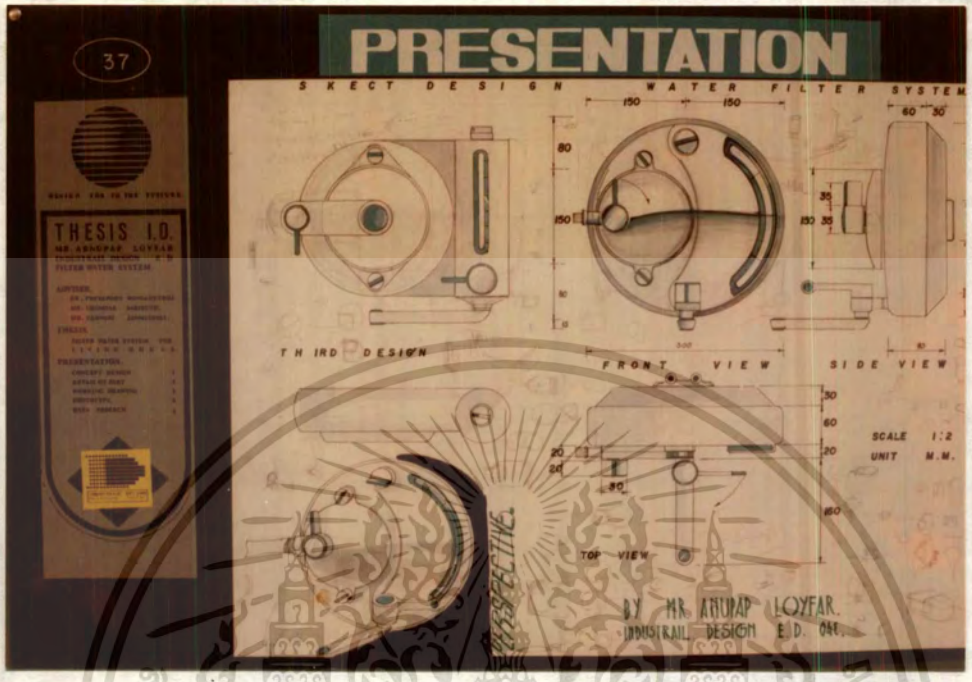


ภาพที่ 83 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 8

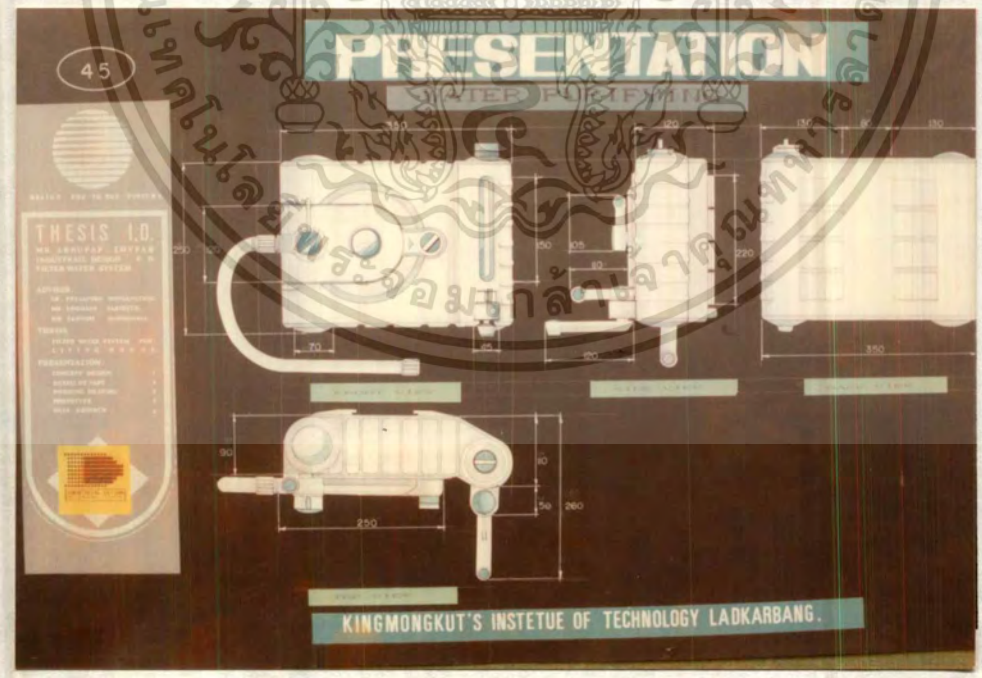


ภาพที่ 84 ภาพแสดงแบบร่าง ครั้งที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



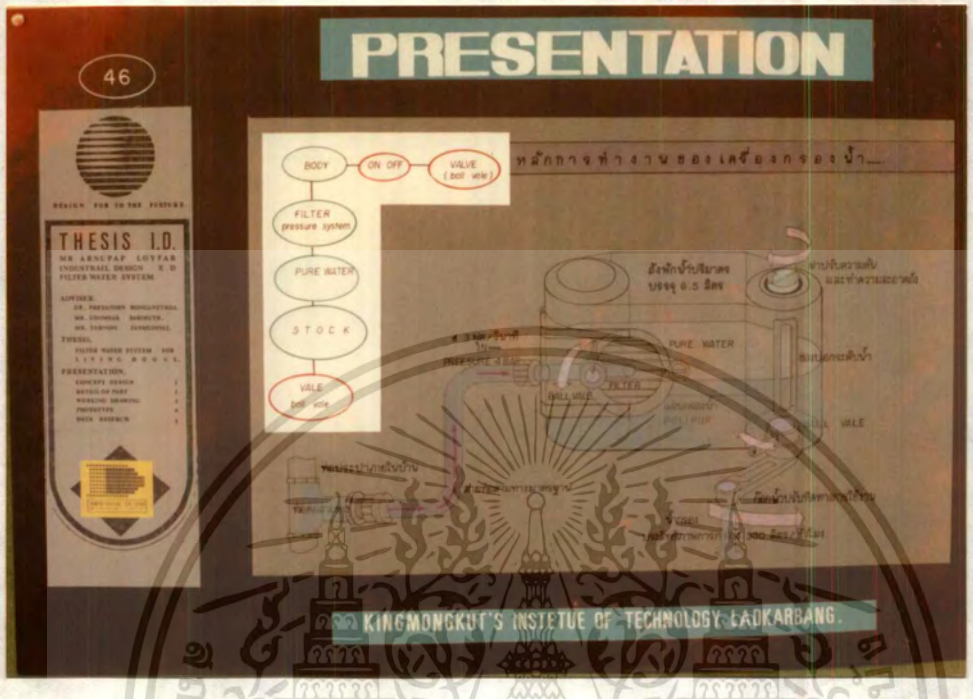
ภาพที่ 85 ภาพแสดง SKETCH DESIGN ครั้งที่ 3



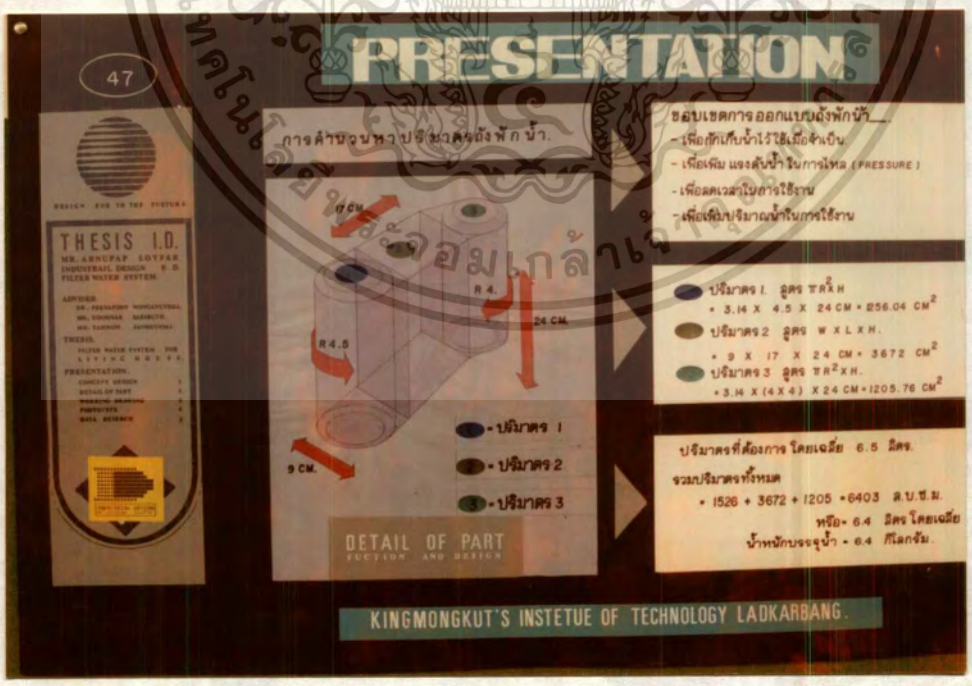
ภาพที่ 86 ภาพด้านของเครื่องกรองน้ำ (ELEVATION)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 แนวความคิดเบื้องต้น

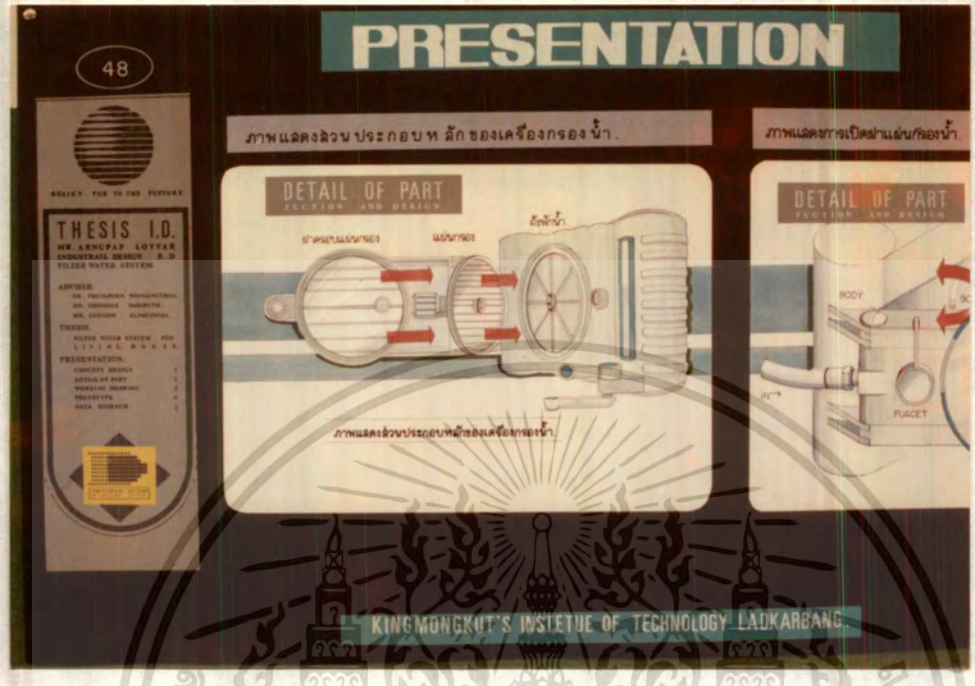


ภาพที่ 87 ภาพแสดงระบบภายในของเครื่องกรองน้ำ

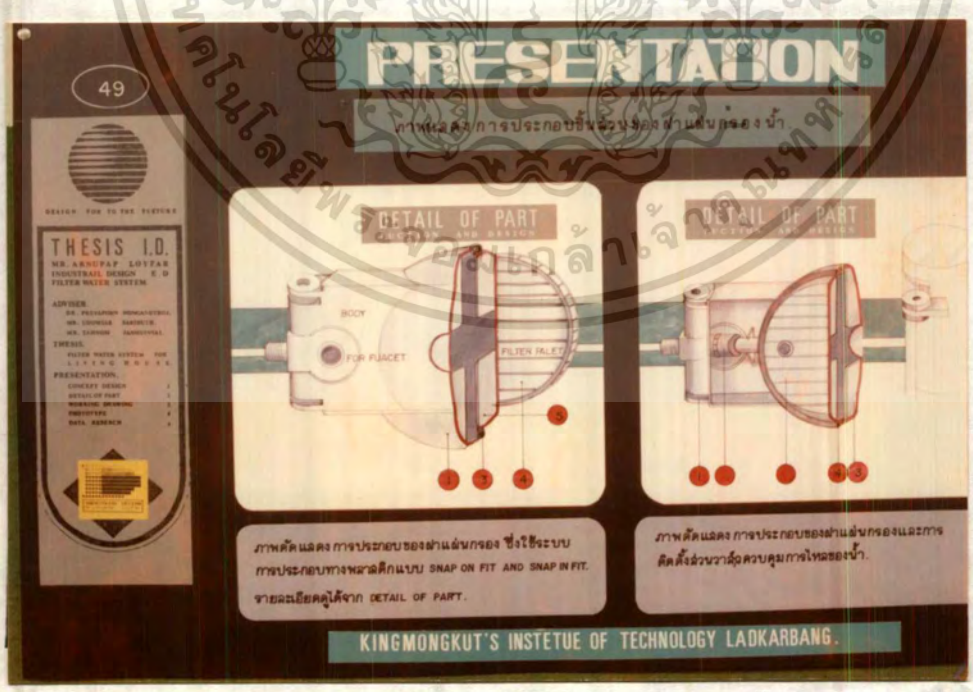


ภาพที่ 88 ภาพแสดงการคำนวณหาปริมาตรของถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

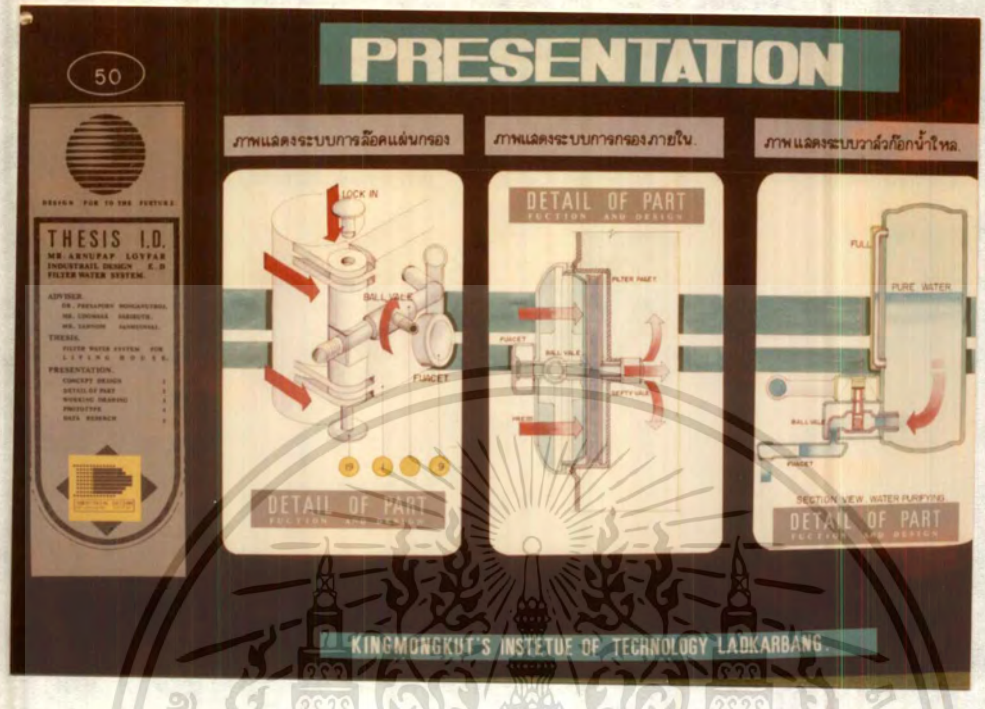


ภาพที่ 89 ภาพแสดงชิ้นส่วนหลักของเครื่องกรองน้ำ



ภาพที่ 90 ภาพตัดแสดงระบบภายในของฝากรองน้ำ

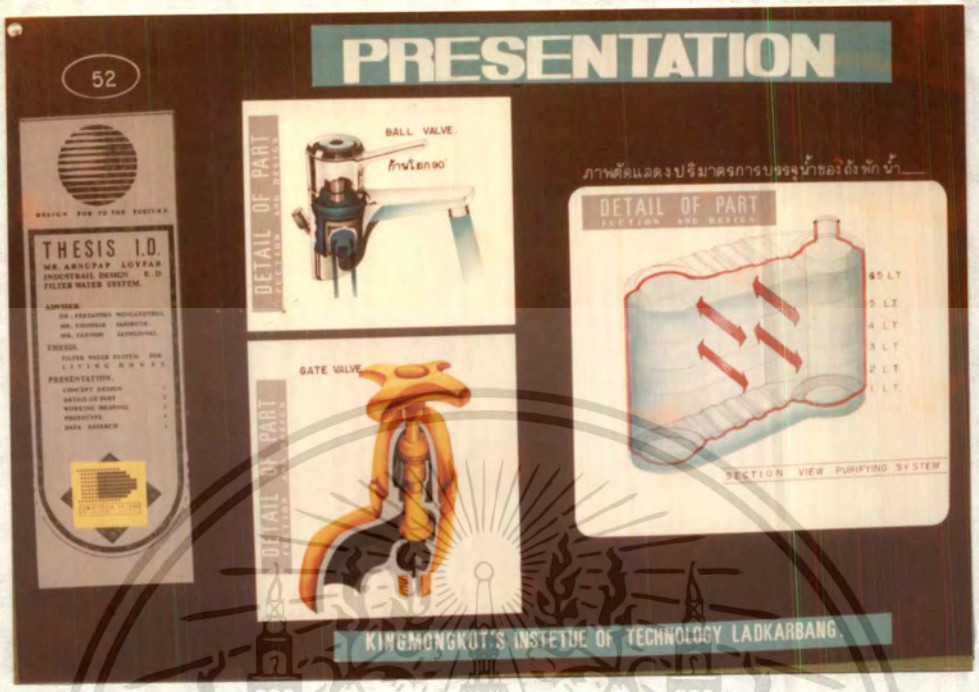
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



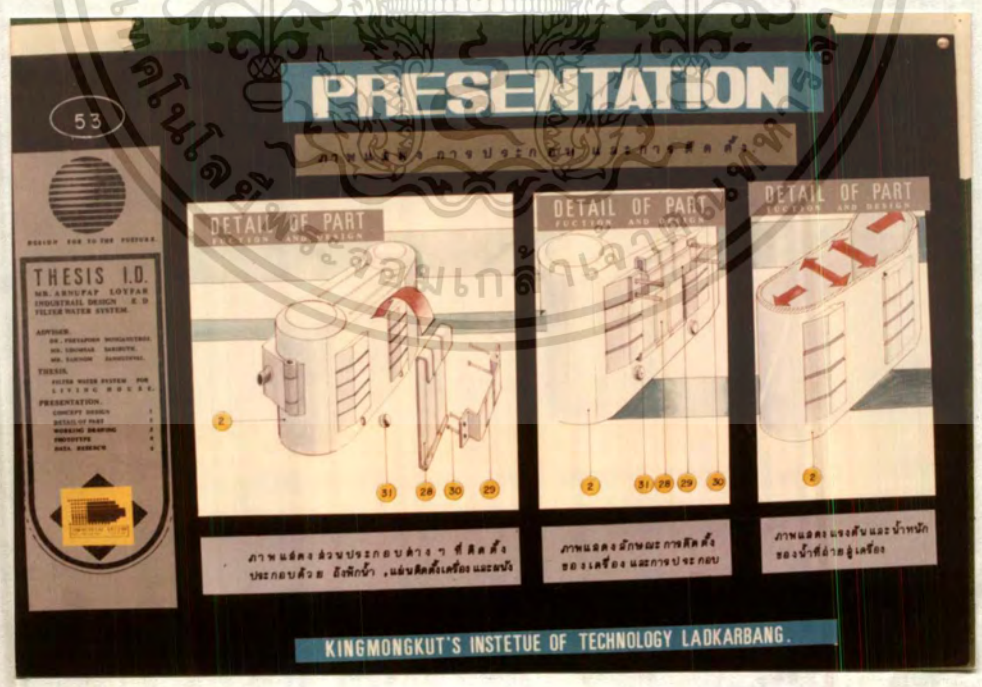
ภาพที่ 91 ภาพแสดงระบบการทำงานภายในเครื่องกรองน้ำ

ภาพที่ 92 ภาพตัดแสดงระบบการทำงานของถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

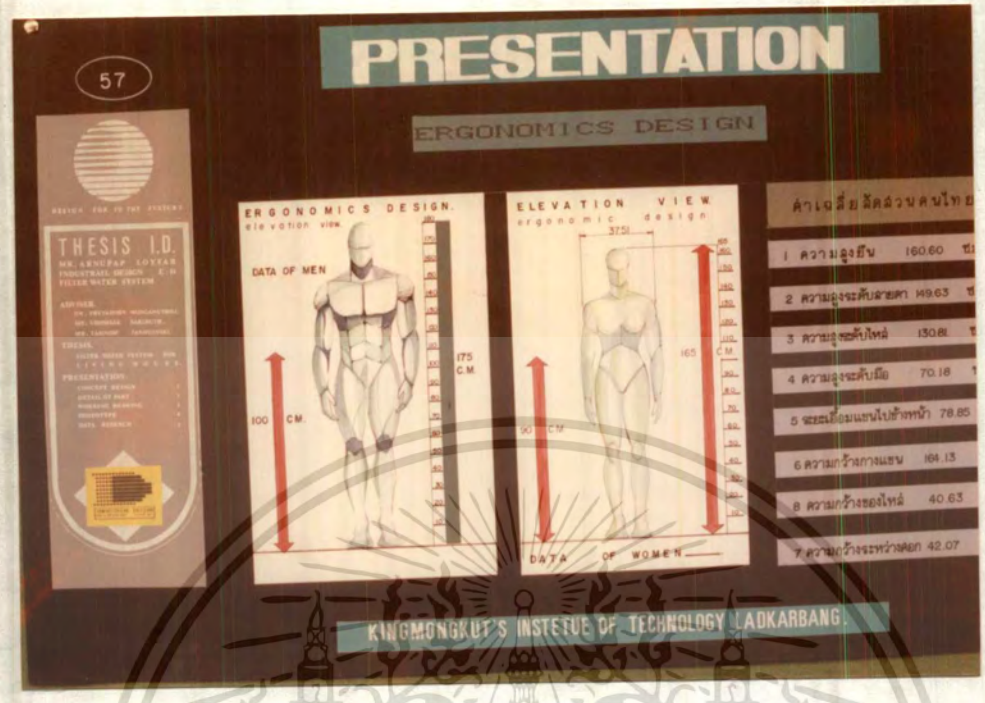


ภาพที่ 93 ภาพแสดงส่วนประกอบและปริมาตรบรรจุถังพักน้ำ

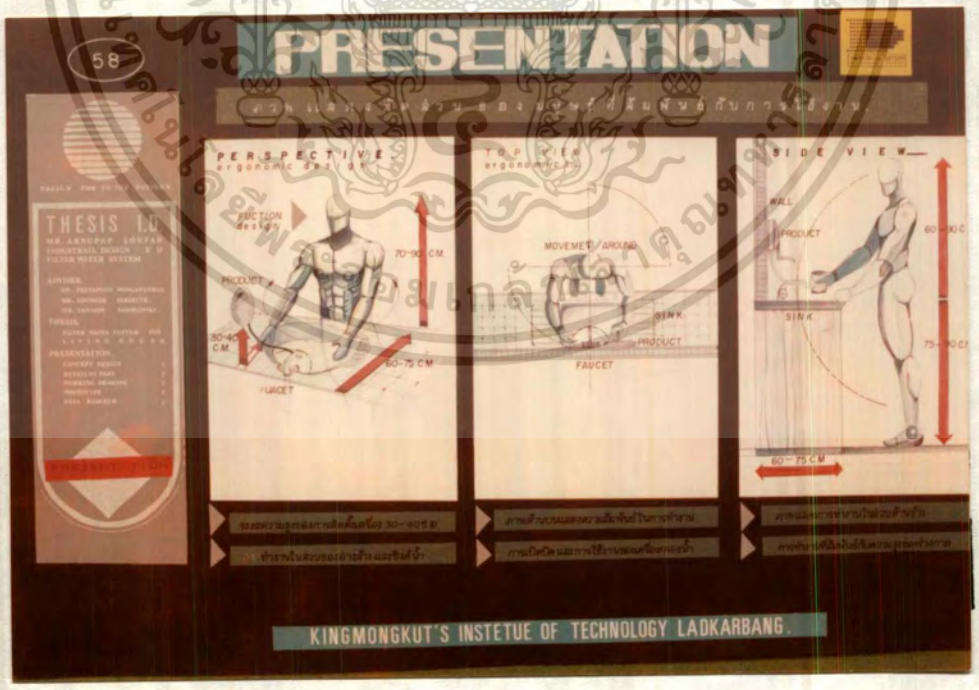


ภาพที่ 94 ภาพแสดงระบบการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



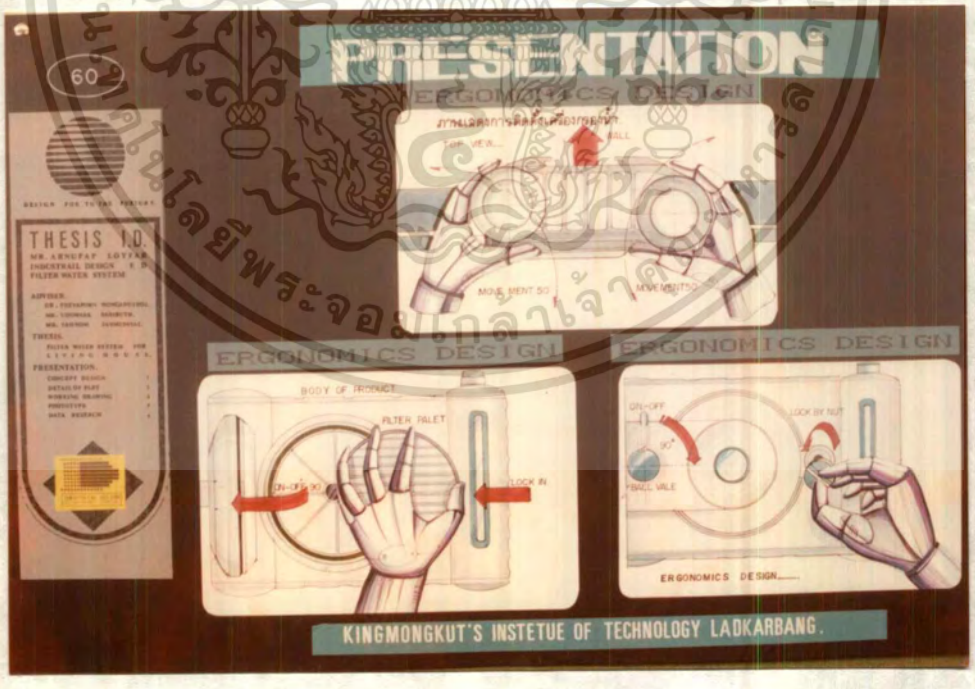
ภาพที่ 99 ภาพแสดงสัดส่วนมาตรฐานของชาย-หญิง



ภาพที่ 100 ภาพแสดงการทำงานของผู้บริโภคกับเครื่องกรองน้ำ

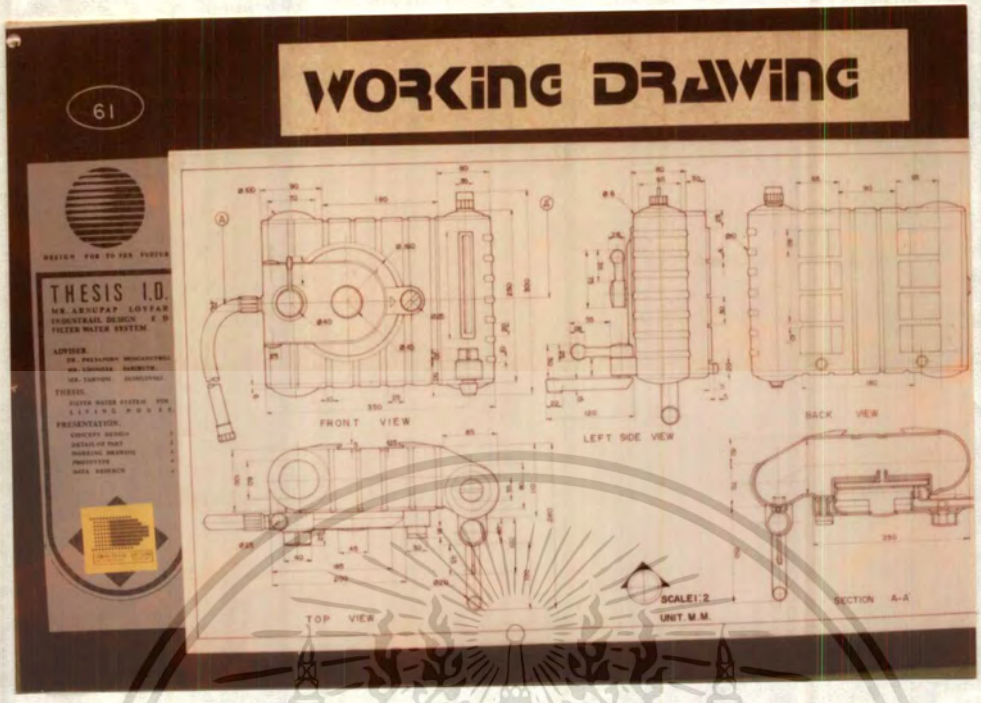
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 101 ภาพแสดงการเปิด-ปิด เครื่องกรองน้ำ (ERGONOMICS DESIGN)



ภาพที่ 102 ภาพแสดงการทำงานของมือ (ERGONOMICS DESIGN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 103 ภาพแสดง WORKING DRAWING 1 : 2

ภาพที่ 104 ภาพแสดง ASSEMBLY 1 : 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

น้ำถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงค์ชีวิตของคนเราอย่างมาก รองจากอากาศที่เราจำเป็นต้องใช้หายใจทุกวินาที จะสังเกตุได้ว่าในร่างกายของคนเราจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบถึง 3 ใน 4 ส่วน อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายจะเป็นต้องมีส่วนประกอบของน้ำไว้ช่วยหล่อเลี้ยงและลำเลียงอาหาร อาทิเช่น ช่วยในการย่อยอาหาร ช่วยหล่อลื่นในส่วนข้อกระดูก หัวใจ สมอง และกล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีน้ำอยู่ในอวัยวะเหล่านี้ถึง 75% ในปอดและตับจะมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 86% ไตและเลือดมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 83% ฉนั้นในแต่ละวันร่างกายจึงจำเป็นต้องดื่มน้ำไม่ต่ำกว่าวันละ 18,000 แกลลอน หรือประมาณ 6 - 8 แก้วต่อวัน

เมื่อน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงค์ชีวิตของคนเรา แล้วเราจึงควรให้ความสนใจต่อการบริโภคน้ำให้มากขึ้น จากการสำรวจพบว่าน้ำที่มช้อยู่ตามบ้านนั้น 68% ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐาน และคนที่ดื่นน้ำประปาก็มีโอกาสเป็นมะเร็ง ได้มากกว่าคนที่ดื่นน้ำบาดาลถึง 44% และในน้ำจะปรากฏว่ามีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่กว่า 70,000 ชนิด แบ่งออกได้เป็น

1. แบคทีเรียและไวรัสต่างๆ
2. แร่ธาตุต่างๆ
3. สารเคมี

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้บริโภคเริ่มมีความจำเป็นที่จะใช้เครื่องกรองน้ำมากขึ้นด้วยเหตุผลที่ผลิภาวะเป็นพิษที่ได้ทวีคูณจนเป็นเงาตามตัว ฉนั้นการบริโภคน้ำดื่มเข้าไปในร่างกาย โดยที่ไม่ได้มีการกำจัดสารพิษรวมทั้งเชื้อโรคหรือสิ่งสกปรกต่างๆ จึงเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การใช้เครื่องกรองน้ำจึงเป็นวิธีที่ดีในการช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้มาก

เครื่องกรองน้ำในประเทศไทย เราสามารถแบ่งได้เป็น 4 แบบ ใหญ่ๆ คือ

1. CABON ใช้กรองได้เฉพาะสิ่งสกปรกและกลิ่นบางชนิดเท่านั้น
2. VLTRVIOLET ใช้ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียโดยเฉพาะทำงานด้วยระบบไฟฟ้า
3. DISTILATION ใช้ในการกำจัด กลิ่น เชื้อโรค สารเคมี และสิ่งสกปรกต่างๆ ได้ดี
4. REVERSE OSMOSIS ใช้ในการกำจัด กลิ่น สี สารเคมีและสิ่งสกปรกต่างๆได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย

จากการสำรวจพบว่าเครื่องกรองน้ำในปัจจุบัน ยังพบปัญหาในระบบการกรองอยู่มาก ซึ่งในแต่ระบบการกรองยังมีประสิทธิภาพในการกรองที่ไม่แน่นอน ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงได้นำระบบการกรอง ซึ่งเป็นระบบที่ใหม่ เข้ามาใช้โดยได้รับการอนุเคราะห์จากบริษัททรานโอเชียน เทรดดิ้ง จำกัด โดยระบบการกรองด้วยระบบแผ่นกรองนี้จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายกับระบบการกรองแบบ CABON และ REVERSE OSMOSIS กล่าวคือ

ระบบการกรองแบบแผ่นกรอง (FILOPUR) จะใช้วัสดุการกรองด้วย CABON ในลักษณะเป็นแผ่นบางๆ 4 ชั้น คล้ายกับแบบ CABON ที่พบในปัจจุบัน แต่มีการลดขนาดให้เล็กลงมาจากระบบเดิม ซึ่งจะมีประสิทธิภาพในการกรองกลิ่น, สี เป็นสำคัญและอีกชั้นหนึ่ง คือ ระบบการกรองด้วยผ้ากรองที่คล้ายกับระบบ REVERSE OSMOSIS ซึ่งเป็นระบบที่น้ำสามารถซึมผ่านผ้ากรองซึ่งมีขนาดเล็กมาก คือ เล็กกว่าเส้นผมถึง 15 เท่า ทำให้สิ่งสกปรกที่เจือปนมากับน้ำไม่สามารถผ่านผ้ากรองนี้ได้ ฉนั้นในระบบการกองด้วยแผ่นกรองจึงประกอบด้วยหลักการทำงานของ CABON ผสมกับ REVERSE OSMOSIS จึงมีคุณสมบัติที่น่าจะทำการศึกษาและนำมาทดลองใช้กับบ้านพักอาศัย

โครงการวิจัยและออกแบบปรับปรุง "เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย" จึงได้กำหนดแนวทางการออกแบบไว้ดังนี้

1. เป็นเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ที่สามารถกรอง กลิ่น, สี, รสชาด, ตะกอนหินปูน, เชื้อแบคทีเรียและไวรัสบางชนิดได้ ระบบการกรอง
   - น้ำที่เหมาะสมแก่การกรองควรเป็นน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้วเช่น น้ำประปา
   - โครงสร้างของแผ่นกรองทำจากพลาสติกโพลีนเอททีลีน
   - ประสิทธิภาพในการกรอง 120 ลิตร/ชั่วโมง
   - ใช้ระบบแรงดันของน้ำภายในท่อประปาในการกรองน้ำบริสุทธิ์
2. วาล์วควบคุมการไหลของน้ำ ประปาเลือกใช้วาล์วชนิด BALL วาล์วการเปิดปิดแบบก้านโยกทำมุม 90°
3. ถังพักน้ำจะออกแบบ โดยใช้พลาสติกเสริมกำลังในส่วนผนังของถังพักน้ำเป็นหลักในการออกแบบ ลักษณะของถังพักน้ำจะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ปริมาตรที่ใช้บรรจุได้ 6.5 ลิตร
4. ก๊อกน้ำ จะเลือกใช้วาล์วควบคุมการไหลแบบ BALL VALE เช่นเดียวกับลักษณะการเปิดจะใช้วิธีการโยกหรือปิดทำมุม 90°

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ลักษณะการทำงานของเครื่องกรองน้ำ ตำแหน่งการใช้งานงานจะอยู่ด้านหน้าของเครื่องทั้งหมด เพื่อความสะดวกในการทำงานของผู้บริโภค

6. ช่วงบอกระดับน้ำจะใช้บอกระดับของน้ำ ซึ่งอยู่ในถังพักน้ำว่ามีปริมาณเท่าใดและจะใช้ได้อีกเท่าใด

7. ชุดต่อท่อประปาจะเลือกใช้ท่อต่อมาตรฐาน ซึ่งใช้ในการต่อเครื่องกรองน้ำสายท่อต่อจะประกอบด้วย หัวท่อเกลียวใน 2 ด้าน ด้านหนึ่งจะต่อเข้ากับท่อประปาข้อต่อเกลียวนอกอีกด้านหนึ่งต่อเข้ากับท่อเกลียวนอกของเครื่องกรองน้ำ

8. ลักษณะการติดตั้งของเครื่องจะใช้วิธีแขวนติดกับผนังเพื่อความสะดวกในการใช้งานระบบการติดตั้งจะใช้วิธีการล๊อคด้วยแผ่นล๊อคตัวผู้และแผ่นล๊อคตัวเมีย โดยแผ่นล๊อคตัวผู้จะติดกับผนังของถังพักน้ำส่วนแผ่นล๊อคตัวเมียจะยึดติดกับผนังห้องด้วยน๊อตยึด

9. วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างหลักของผลิตภัณฑ์ เช่น ถังพักน้ำ, ฝาครอบแผ่นกรอง, ก๊อกน้ำ จะเลือกใช้พลาสติกชนิดโพลีเอททีลีน (PE, HD) เพราะมีคุณสมบัติที่พิเศษ คือ สามารถดูดซับน้ำได้น้อยเพียง 0.01% เท่านั้น

10. การใช้สีของผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ จะใช้สีขาวเป็นสีหลักและสีฟ้าเป็นสีประกอบในการออกแบบ เพราะมีความเหมาะสมและสื่อความหมายได้ดี

ลักษณะการใช้งาน

จะใช้งานด้วยมือเป็นหลัก เพราะสามารถควบคุมการทำงานได้ดีที่สุด ในการใช้งานเครื่องกรองน้ำ คือ เมื่อทำการประกอบและติดตั้งเสร็จแล้ว ให้ทำการเปิดวาล์วควบคุมน้ำให้น้ำผ่านเข้าสู่ระบบการกรองหลังจากนั้น รอน้ำจนเต็มถังพักน้ำและต้องเปิดฝาปรับแรงดันน้ำขณะน้ำเข้าสู่ถังพักน้ำเต็มปิดฝาปรับแรงดันน้ำ และทำการเปิดก๊อกน้ำใช้ได้เลย ลักษณะของหัวก๊อกจะออกแบบเพื่อให้ ปรับทิศทางได้เป็นการสะดวกในการใช้งาน

การเปลี่ยนแผ่นกรองจะทำการเปลี่ยนทุกๆ 4 - 5 เดือน โดยสังเกตุที่อัตราการไหลของน้ำถ้าการไหลเริ่มช้าลงแสดงว่าแผ่นกรองเริ่มเสื่อมแล้วให้เปลี่ยนได้เลย การเปลี่ยนจะใช้วิธีเปิดฝาแผ่นกรองออกแล้วดึงแผ่นกรองออกหลังจากนั้นนำแผ่นกรองใหม่มาเปลี่ยน

ตำแหน่งการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ ควรติดตั้งบริเวณที่มีการใช้งานของอุปกรณ์ร่วม เช่น หม้อ แก้วน้ำ จาน ชาม เพื่อความสะดวกในการใช้งานที่ต่อเนื่องบริเวณที่ควรติดตั้งได้แก่ ผนังห้องครัวบริเวณโต๊ะประกอบอาหาร ห้องอาหารบริเวณผนังด้านข้าง ลานซักล้างบริเวณผนังที่ใกล้กับท่อประปาส่วนเคาน์เตอร์ผนังด้านใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตำแหน่งการติดตั้งของแผ่นกรองในด้านหน้า อาจทำให้ระบบการป้องกันรั่วซึมไม่ดีนักเพราะน้ำอาจซึมผ่านช่องแผ่นกรองได้ วิธีการที่นำมาใช้อีกทางหนึ่งคือ การติดตั้งในตำแหน่งด้านบน แต่ต้องคำนึงระบบการเปิด-ปิด และการใช้งานของผู้ใช้เป็นหลักในการออกแบบด้วย

4. การศึกษาข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โดยการศึกษาจากเอกสาร หนังสือ ตำราต่างๆ ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากในปัจจุบันวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีการพัฒนาตลอดเวลามีการปรับปรุงเทคโนโลยีด้านเครื่องจักร วัสดุใหม่ ซึ่งพอจะสามารถศึกษาได้จากหน่วยงานสมาคมที่เกี่ยวข้องและจากบริษัท โรงงานเอกชน

7.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

1. ด้านระยะเวลาทำการวิจัย

ควรจัดช่วงเวลาการปฏิบัติการฝึกสอนให้อยู่ในภาคเรียนที่ 1 และดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 เพื่อให้สามารถดำเนินการวิจัยได้เต็มประสิทธิภาพ

2. ด้านความรู้พื้นฐาน

ควรให้มีโอกาสประสานหลักสูตรการเรียนการสอนให้ร่วมกับคณะวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย เช่น การกำหนดให้ทำโครงการร่วมกัน โดยฝ่ายวิศวกรรมเป็นผู้ออกแบบและสร้างระบบการทำงาน ฝ่ายศิลปอุตสาหกรรมเป็นผู้ออกแบบและสร้างรูปร่างลักษณะ ให้เหมาะสมกับการใช้งานและความงาม

7.2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับน้ำกรองที่ได้จากการกรองถูกนำไปใช้ในงานลักษณะ

1. ใช้เป็นน้ำดื่มที่บริสุทธิ์ปราศจากเชื่อโรคและสารแขวนลอยต่างๆ ในน้ำ
2. ใช้ผสมเครื่องดื่นชนิดต่างๆ เช่น นม น้ำส้ม น้ำอัดลม โดยไม่ทำให้รสชาดเดิมเปลี่ยนไป
3. ใช้ชงเครื่องดื่มประเภท ชา กาแฟ จะช่วยให้รสชาดของชา กาแฟ ดีขึ้น
4. ใช้ประกอบอาหาร และปรุงอาหาร เช่น ต้น ทอด ผัด ตุ๋น อบ เป็นต้น ทำให้รสชาดไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากนั้นน้ำที่ผ่านการกรองยังสามารถนำไปใช้ในทางอื่นๆ ได้อีก เช่น

1. ใช้ในสระว่ายน้ำ จะป้องกันเชื้อแบคทีเรียและโรคติดต่อ
2. ใช้ในวงการทหาร เช่น เป็นน้ำดื่มที่สะอาดในสนามรบของทหาร
3. ใช้ในการสาธารณะสุข เช่นโรงงานพยาบาลและสถานีอนามัย

7.2 ข้อเสนอแนะ

เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ "เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์สำหรับบ้านพักอาศัย" ข้อเสนอแนะนี้เป็นผลจากประสบการณ์จากการวิจัยและการออกแบบรวมทั้งจากอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งได้ให้ข้อชี้แนะที่ดีตลอดมา ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการพัฒนาและศึกษาเครื่องกรองน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยต่อไปให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะต่างๆ เหล่านี้พอจะแยกออกเป็นข้อๆ ดังนี้

7.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับที่ต้องการศึกษาและผู้ทำการวิจัย

1. ระบบการกรองด้วยแผ่นกรอง เนื่องจากเป็นระบบที่ค่อนข้างใหม่และมีการนำมาใช้ยังไม่กว้างขวาง ในการหาข้อมูลจากผู้บริโภค ที่ใช้ระบบนี้จึงมีน้อย และระบบการกรองนี้ทางบริษัททรานโอเชียนส์ จำกัด ได้กำลังศึกษาและพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งคาดว่าอีกไม่นานระบบการกรองนี้ คงเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

2. ลักษณะการกรองของแผ่นกรอง ยังมีประสิทธิภาพที่ไม่คงที่แน่นอน เนื่องจากสภาพน้ำประปาที่แตกต่างๆ กันดังนั้นอายุการใช้งานของแผ่นกรองจึงน้อยมาก เมื่อเทียบกับระบบการกรองแบบอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อภิธานศัพท์

WATER OUANTITY	หมายถึง	ปริมาณน้ำ
WATER DEMAND	หมายถึง	การใช้น้ำของชุมชน
METABOLIC WATER	หมายถึง	น้ำที่เกิดขึ้นทางปฏิกริยาเคมีในร่างกาย
DEHYDRATION	หมายถึง	สภาพที่ร่างกายได้รับน้ำไม่พอหรือสูญเสียน้ำมากเกินไป
VALVE	หมายถึง	ลิ้นควบคุมการไหลของน้ำ
WATER METER	หมายถึง	มาตรวัดน้ำ
FUACET	หมายถึง	ก๊อกน้ำ
PIPE	หมายถึง	ท่อน้ำดื่ม
GAVANIZED STEEL PIPE	หมายถึง	ท่อเหล็กอาบสังกะสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

โกมล ศิวะบวร, รศ. การประปาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2530

โกศล เพ็ชรสุวรรณ์, ดร (แปลเรียบเรียง) วัสดุ ตัวเลข ตัวนำ ตารางสำหรับช่างไฟฟ้า. กรุงเทพ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2525

ชวลิต นุ่มน้อย, ร.อ. และ ยรรยง ภัทรเลาหะ, ร.อ. คู่มือการออกแบบและการติดตั้ง-ท่อพีวีซี. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า, 2524

ทองใหญ่ ทองใหญ่, พ.ต.มรว. มาตรฐานบ้านราคาถูกสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2521

ธีระยุทธ สุวรรณประทีป, และคณะ. เทคนิคกลไก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2527

บรรเลง ศรนิล, รศ. เทคโนโลยีพลาสติก. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2528

บริการอุตสาหกรรม, กอง. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กรมส่งเสริมอุตสหกรรม, 2528

ประณต กูลประสูตร. ช่างฝีมือเบื้องต้น 3 (เทคนิคงานประปา). กรุงเทพ : 2527

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, รศ. จิตวิทยาการศึกษา. 2527 (โครงการตำราคณะครุศาสตร์-อุตสหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

พงศ์พัน วรสุนทโรสถ. วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2521

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ : มิตรนราการพิมพ์, 2523

วิจัยสภาวะแวดล้อม, สถาบัน. กรุงเทพฯ 2535. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526

วิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย, สถาบัน. ข้อมูลสัดส่วนของคนไทย. กรุงเทพมหานคร : 2521

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์, ผศ.ดร. จิตวิทยาทั่วไป. 2531 (โครงการตำราคณะครุศาสตร์-วิทยาลัยครูเชียงใหม่ สหวิทยาลัยครูล้านนาป

สาคร คันธโชติ. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2528

เสาวนีย์ จักรพิทักษ์, ดร. หลักการโภชาการปัจจุบัน. กรุงเทพมหานคร : เอ็มแอนด์ดี, 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

การรับรู้ทางวัตถุ (รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, พ.ศ. 2527 : หน้า 76-77.)

การที่เราต้องพบกับสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เราไม่ได้รับรู้ทุกอย่าง เรารับรู้เฉพาะบางอย่างเท่านั้น ธรรมชาติในการรับรู้วัตถุจึงมีลักษณะดังนี้

1. เลือกสิ่งที่รับรู้ โดยเรามีธรรมชาติที่จะเลือกสิ่งต่อไปนี้

ก. สิ่งที่เป็นที่สนใจของตน เรากำลังหิวก็ย่อมต้องมองเห็นร้านอาหารและดูว่าจะเข้าร้านไหนดี ซึ่งย่อมจะรับรู้ได้ดีกว่าคนที่กำลังอิ่ม

ข. สิ่งที่เด่นและแปลกที่สุด ในลักษณะที่แตกต่างจากผู้อื่น ย่อมจะทำให้เรารับรู้และอดสนใจไม่ได้

2. การรับกลุ่มสิ่งเร้ารวบรวมสิ่งที่มีลักษณะรอบด้านเข้าด้วยกัน โดยมีลักษณะดังนี้คือ

ก. ความเด่นชัดของสิ่งเร้า เช่น สีแดง สีเขียว เสียงที่เด่นชัด ดัง สามารถทำให้คนมีความรู้สึกได้ดี แบบที่มีขนาดใหญ่ก็แสดงความเด่นชัดได้ การโฆษณาจึงนิยมใช้สีที่เด่นชัดสดใส เพื่อดึงดูดความสนใจของคน เช่น การโฆษณาที่ใหญ่ มีสีสวยสด ป้ายคณะป้ายร้านค้าที่มีตัวอักษรชัดเจน

ข. ความถี่เป็นลักษณะซ้ำๆ ของสิ่งเร้า การพูดทบทวนบ่อยๆ ก็ทำให้จำได้นานและแม่นยำขึ้น การไปมาหาสู่กันบ่อยก็ย่อมเพิ่มความสนิทสนมมาก การย้ำคำโฆษณาบ่อยๆ ก็ย่อมจะทำให้เกิดความรู้สึกคล้อยตามและนึกคิดเมื่อจำเป็นต้องใช้

ค. ความหนักแน่น เป็นลักษณะย้ำด้วยความเชื่อมั่น มั่นคง แน่ใจ เสียงตะโกนดังๆ ย่อมมีอิทธิพลต่อการรับรู้มากกว่าเสียงแผ่วเบา การพูดคำซ้ำและย้ำด้วยความหนักแน่น ทำให้เกิดความคล้อยตามได้

ง. การเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลง เสียงและระบบจอโทรทัศน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงย่อยดึงดูดความสนใจได้ดีกว่าระบบหนึ่ง รถยนต์ที่แล่นด้วยความเร็วและเสียงดังก็ย่อมทันความสนใจของคนมากกว่ารถยนต์ที่จอดไว้ ในการโฆษณาสินค้าที่ดี การหาเสียงก็ดี มักจะใช้สิ่งที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อดึงดูดความสนใจของบุคคล เสียงที่สลับระหว่างเสียงสูงเสียงต่ำ ภาพที่มีสีมันสลับสวยงาม ก็ย่อมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ได้ดีกว่า

การรับรู้ทางการมอง (สมศักดิ์ ภู่วิภาคดาวรรณ์, พ.ศ. 2531 : หน้า 5/24-5/35.)

HILGARD ได้ให้หลักเกณฑ์ในการจัดระเบียบในการรับรู้ (ORGANIZATION OF PERCEPTION) ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การแยกรูปออกจากพื้นที่ (FIGURE-GROUND ORGANIZATION) การที่เรามองสิ่งต่างๆ ออกเป็นรูปขึ้นมาได้นั้นก็เพราะ เส้นต่างๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปนั้นมาตัดกับพื้นหรืออาจจะเป็นสีตัดกันก็ได้

ภาพที่ แสดงตัวอย่างการรับรู้ภาพและพื้นอย่างง่าย ในรู้ที่มองเห็นภาพกากบาทสีขาวลอยเด่นอยู่บนพื้นสีดำ รูปกากบาทเป็นภาพและเงาสีดำที่ล้อมเป็นพื้น

ในการรับรู้ของคน บางครั้งผู้รับจะมองเห็นเด่นชัดว่าสิ่งใดเป็นภาพสิ่งใดเป็นพื้นแต่ในบางครั้งผู้รับรู้อาจมองเห็นภาพและสลับกันได้ เรียกว่า REVERSIBLE FIGURE AND GROUND กล่าวคือ ส่วนที่เป็นภาพมองเห็นเป็นพื้นและส่วนที่เป็นพื้นมองเห็นเป็นภาก เช่น

ภาพที่ แสดงการรับรู้ภาพและพื้นสลับกัน (REVERSIBEL FIGURE AND GROUND)

2. การจัดหมวดหมู่และการสร้างแบบ (GROUPING AND PATTERNING) คนเรามีแนวโน้มที่จะจัดสิ่งต่างๆ ที่เขามองเห็นออกเป็นกลุ่มหรือเป็นหมู่จากหลักการต่างๆดังนี้

1. กฎแห่งความใกล้ชิด (LOW OF PROXIMITY OR NEANESS) คนเรามีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งต่างๆที่อยู่ใกล้ชิดกันให้เป็นภาพเดียวกัน หรือ หมวดหมู่เดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป C เป็นเส้นหักมุมยาว 2 เส้นสลับกันมองเห็นต่อเนื่องกันไปตามแนวทางเดียวกัน

4. กฎแห่งความสมบูรณ์ (LAW OF CLOSURE) ภาพที่ใกล้จะสมบูรณ์หรือขาดความสมบูรณ์ไปเพียงเล็กน้อย เรามีแนวโน้มที่จะต่อเติมส่วนที่ขาดหายไปของภาพให้เกิดความสมบูรณ์ได้

คนเราจะรับรู้ภาพของวงกลมโดยต่อเติมรอยขาดของวงกลม ไม่ว่าวงกลมนั้นจะมีรอยขาดเพียงใดก็ตาม มากกว่ารับรู้ว่าเป็นเส้นโค้ง

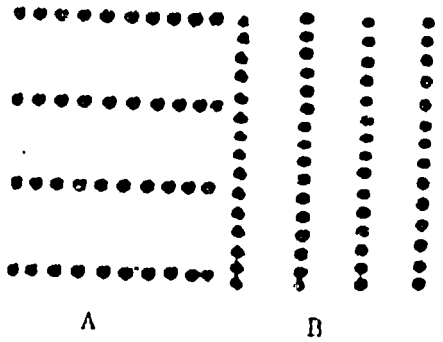
3. คุณสมบัติของผู้รับรู้ การรับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวเรานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับการจัดหมวดหมู่ของวัตถุที่เป็นสิ่งเร้าแล้ว ยังขึ้นอยู่กับคุณลักษณะผู้รับอีกด้วย อิทธิพลที่ทำให้คุณลักษณะของผู้รับรู้แตกต่างกันออกไป ได้แก่

3.1 ประสบการณ์ (EXPERIENCE) ประสบการณ์เดิมของบุคคล จะทำให้บุคคลรับรู้ภาพและเหตุการณ์ต่างๆ หรือรูปที่จะรับรู้ได้เป็นสองแง่สองมุม

ได้ทำการทดลองเพื่อแสดงว่า ประสบการณ์เดิมมีอิทธิพลต่อการรับรู้ภาพหรือพื้น โดยใช้ภาพ 3 ภาพ ภาพ B เป็นภาพหญิงสาว ภาพ C เป็นภาพหญิงชราและภาพ A เป็นภาพที่ดูได้ 2 นัย (AMBIGUOUS) ซึ่งอาจมองเป็นภาพหญิงสาวหรือหญิงชราก็ได้ ดังภาพ

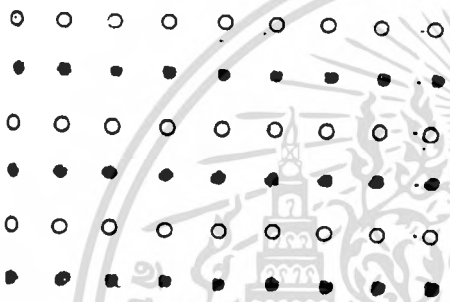
สรุปว่า การรับรู้ภาพ A นั้นมีผลมาจากประสบการณ์ ประสบการณ์เดิมนั้นอาจมีผลต่อการรับรู้ภาพและพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



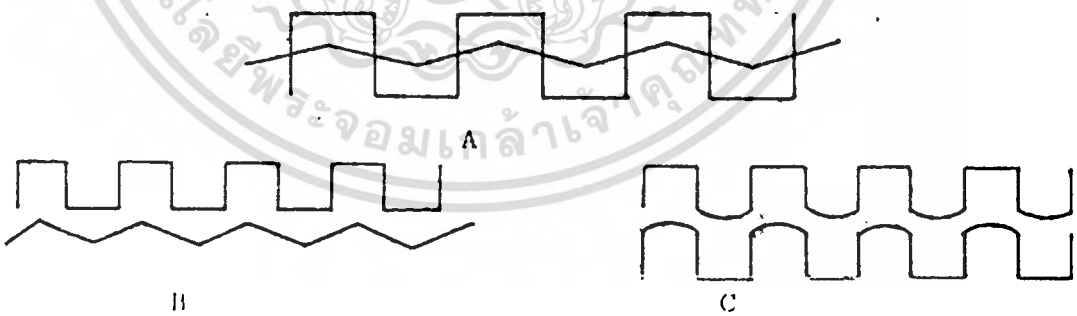
รูปต่างๆในแถว A และแถว B ต่างก็อยู่ใกล้ชิดกัน ทำให้มองดูเหมือนเป็นของกันและกันในหมวดหมู่เดียวกัน ดังนั้นจุดดำในแถว A จะมองขนานกันตามแนวนอน ส่วนจุดดำในแถว B จะมองเห็นเป็นเส้นขนานตามแนวตั้ง

2. กฎแห่งความคล้ายคลึงกัน (LAW OF SIMILARITY) คนมักจะมีแนวโน้มรับรู้ภาพของเส้นหรือจุดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันเข้าเป็นพวกเดียวกัน



แม้ว่าจุดวงกลมและจุดดำทุกๆจุดมองเห็นในระยะห่างเท่าๆกัน อิทธิพลของของความคล้ายคลึงกัน ทำให้เรามองเห็นเป็นจุดวงกลมและแถวของจุดดำและมองเห็นจุดต่างๆเรียงกันตามแนวนอน

3. กฎแห่งความต่อเนื่องกัน (LAW OF CONTINUITY) ความต่อเนื่องกันของสิ่งเร้าในทิศทางเดียวกัน มักก่อให้เกิดภาพได้ง่ายกว่าสิ่งเร้าที่เกิดความต่อเนื่องทั้งนี้เพราะคนเราที่จะรวมกลุ่มของภาพ ที่สิ่งเร้าไปในทางเดียวกัน



ภาพที่ รูป A เป็นเส้นหักมุมและเป็นเส้นคดทับอยู่มองเห็นติดต่อกันไปจากซ้ายไปขวาในทิศทางเดียวกัน

รูป B แยกเส้นคดหักออกจากเส้นหักมุมของรูป A ทำให้มองเห็นแตกต่างจากรูป A แต่เส้นทั้งสองยังคงมองเห็นติดต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ความตั้งใจ (ATTENTION) ในการรับรู้ของคนเราเป็นการเลือกเฟ้นสิ่งเร้า กล่างคือ เราจะไม่รับรู้สิ่งทั้งหมดที่เข้ามากระตุ้นเราโดยผ่านอวัยวะสัมผัสพร้อมๆกัน เช่น การตั้งใจอ่านหนังสือ จะไม่รู้ว่าคนกลุ่มหนึ่งที่นั่งอยู่ใกล้ๆ เขาคุยเรื่องอะไรกัน ได้ยินแต่เสียงเท่านั้น ในการรับรู้สิ่งใดๆก็ตาม ถ้าหากมีความตั้งใจหรือใส่ใจที่จะรับรู้ เรามักจะเห็นและได้ยินสิ่งนั้นก่อนเสมอและมักจะไม่เห็นและได้ยินสิ่งอื่นสิ่งใดที่แวดล้อมสิ่งนั้น เช่น ผู้หญิงที่เดินไปเป็นกลุ่ม มักจะเห็นคนที่สวยที่สุดหรือแต่งตัวเด่นกว่าคนอื่น

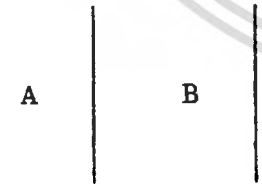
มายา (ILLUSION)

มีปัจจัยหลายอย่างที่อาจทำให้บุคคลเกิดการรับรู้ที่ผิดพลาด ลักษณะเช่นนี้ เรียกว่า ILLUSION ซึ่งอาจเกิดจากการปฏิบัติงานอวัยวะสัมผัส (SENSORY ORGAN) อันใดอันหนึ่งก็ได้ กล่าวคือ ถ้าเป็นความผิดพลาดที่เนื่องมาจากการมองเห็น เรียกว่า ทัศนมายา ถ้าเป็นความผิดพลาดจากการได้ยิน เรียกว่า โสตมายา ถ้าเป็นความผิดพลาดจากการได้กลิ่น เรียกว่า นาสิกมายา ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะทัศนมายาเท่านั้น

ทัศนมายา (VISUAL ILLUSIN)

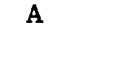
ทัศนมายา หมายถึง การรับรู้สิ่งต่างๆ ที่ผิดพลาด อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของสิ่งเร้าหรือสิ่งประกอบปรุงแต่งต่างๆหรือความคิดความเชื่อที่บุคคลมีอยู่ในการรับรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใด อิทธิพลที่ก่อให้เกิดทัศนมายา ได้แก่

1. การเพิ่มเติมสิ่งหนึ่งสิ่งใด (ILLUSIONS NASED ON EMBEDDEDNESS OF PINE) คือการเพิ่มเติมสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป ทำให้ภาพที่มองเห็นผิดไป ได้แก่ ทัศนมายาของ MUELLER LYER ซึ่งเราเติมสูกศรในลักษณะที่ต่างกันเข้ากับเส้นตรงทั้งสองที่เท่ากัน ทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกว่าเส้นตรงทั้งสองยาวไม่เท่ากัน



เส้น B มองดูยาวกว่าเส้น A ทั้งที่ความจริง
เส้น A = เส้น B

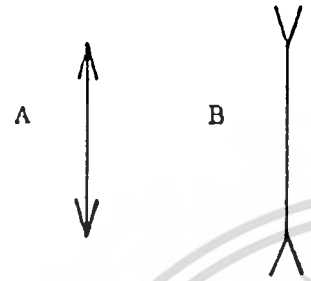
MUELLRE LYER ILLUSION



สันหนังสือ A มองดูยาวกว่า สันหนังสือ B ความจริง A = B

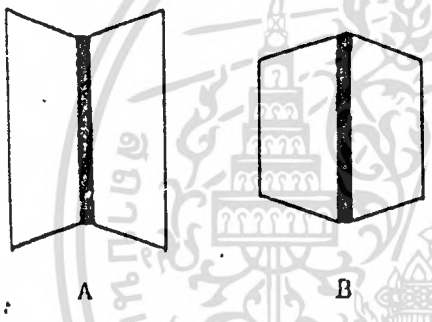
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทัศนมายาที่เกิดจากขนาดสัมพันธ์กัน (ILLUSONS BESED ON RELATIVE SIZE) การมีขนาดรูปร่างสัมพันธ์กันของวัตถุ อาจเป็นเหตุทำให้เกิดการตัดสินของ วัตถุผิดไปจากความเป็นจริงได้ เช่น วงกลมภายใน A และวงกลมภายในรูป B มีขนาดเท่ากัน แต่อยู่ท่ามกลางวงกลมที่มีขนาดเล็กกับใหญ่ ทำให้รู้สึกว่าวงกลมภายในรูป A มีขนาดเท่ากัน แต่อยู่ท่ามกลางวงกลมที่มีขนาดเล็กใหญ่ ทำให้เกิดความรู้สึกว่าวงกลมภายในรูปทั้งสองไม่เท่ากัน



WUNDT ILLUSION

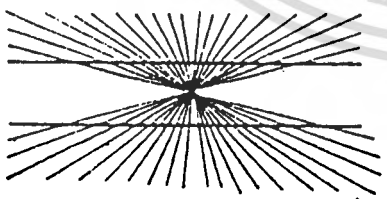
วงกลมภายในรูป A และรูป B มีขนาดเท่ากันแต่ผู้ดูรับรู้วงกลมภายในรูป A ใหญ่กว่าวงกลมภายในรูป B



ภาพ A และภาพ B มีขนาดเท่ากัน แต่ภาพ B มองดูเล็กกว่าภาพ A

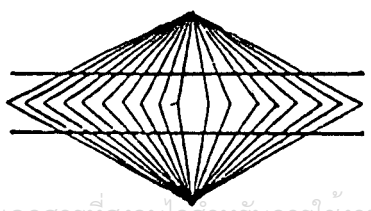
เส้นตรงต่างๆ ในภาพนี้มองดูไม่เป็นเส้นขนาน ทั้งที่ความจริงเส้นตรงทุกเส้นขนานกัน

3. ทัศนมายาที่เกิดจากการตัดกันของเส้น (ILLUSION BASOD ON INTERSECTING LINES) การตัดกันของเส้นตรงหรือการเกิดมุมต่างๆ ของเส้นที่นำมาประกอบกันอาจทำให้เกิดการรับรู้ผิดไปจากความจริงได้



Hering Illusion

เส้นตรง 2 เส้น ความจริงขนานกัน แต่ผู้ดูรับรู้ไม่เหมือนกัน และตรงกลางของเส้นดูนูนออก



เส้นตรง 2 เส้น มองดูไม่ขนานกัน และตรงกลางของเส้นทั้งสองแฟบเข้าหากันที่จริงเป็นเส้นคู่ขนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สีเขียว ให้ความรู้สึกสบาย เป็นสีแห่งพลังวังชา
3. สีส้ม ให้ความรู้สึกสนุกสนานร่าเริง
4. สีม่วง ให้ความรู้สึกผิดหวัง เศร้า และแสดงความภักดี
5. สีขาว ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ ใหม่ สดใส และให้ความรู้สึกหว้าเหว่
6. สีดำ ให้ความรู้สึกหดหู่และเศร้าใจ เป็นสีแห่งความลึกลับ
7. สีฟ้า ให้ความรู้สึกสงบเงียบเรียบร้อย
8. สีเทา ให้ความรู้สึกอ่อนลยน เศร้าสงบ
9. สีชมพู ให้ความรู้สึกนุ่มนวลน่ารัก
10. สีเหลืองอ่อน ให้ความรู้สึกอ่อนเพลียละเหี่ยใจ
11. สีเหลืองแก่ ก่อให้เกิดพลังวังชา ความเป็นหนุ่มเป็นสาว ความร่าเริง
12. สีตองอ่อน ก่อให้เกิดความรู้สึกเย็นๆ แต่ตื่นเต้น
13. สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกเย็นๆ เฉยๆ สงบ
14. อื่นๆ

วรรณะของสีมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ สีอุ่นจะทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นก่อให้เกิดพลังวังชา สีเย็นจะก่อให้เกิดความสงบเยือกเย็นและสบายใจ สีอุ่นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่ายกว่าสีเย็น

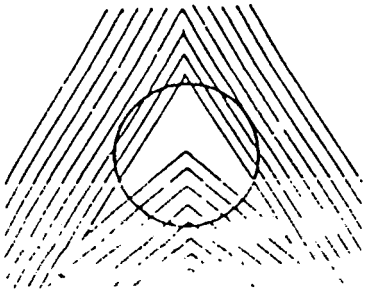
4. จิตวิทยาของเส้น รูปทรง และสัญลักษณ์

ดังได้กล่าวมาแล้วในทัศนมายา การมองดูเส้น รูปทรง หรือสัญลักษณ์นั้นอาจมีการรับรู้ที่แตกต่างกัน และยังมีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้ที่มองนั้นตามลักษณะของความแตกต่าง

อิทธิพลของเส้นที่มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์

1. เส้นฉนอน ให้ความรู้สึก สงบ นิ่ง หนักแน่น จริงจัง มั่นคง ปลอดภัย
2. เส้นตั้ง ให้ความรู้สึก สูง สง่า เที่ยงตรง เชื่อมั่น เจริญก้าวหน้า
3. เส้นเฉียง ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว รวดเร็ว ไม่มั่นคง
4. เส้นหยัก ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว จังหวะ ดำเนินต่อไป อันตราย
5. เส้นคลื่น ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว อ่อนโยน พริ้ว สบาย โลดโผน ตื่นเต้น
6. เส้นโค้ง ให้ความรู้สึก อ่อนละมุน การเดินทาง อ่อนแอ ไม่มั่นคง
7. เส้นขนาน ให้ความรู้สึก กลมกลืน ความร่วมมือ ไปด้วยกัน
8. เส้นตัดกัน ให้ความรู้สึก ขัดแย้ง ขวางกั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



วงกลมในรูปมองดูมีลักษณะเบี้ยวที่จริงแล้วมีลักษณะเป็นวงกลมทุกประการ คือ จุดศูนย์กลาง และเส้นรอบวง

2.8.4 <u>จิตวิทยาของสี</u> (สาคร คันธโชติ, พ.ศ. 2528 : หน้า 50 - 53.)

นักออกแบบผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องเรียนรู้ทฤษฎีของสีเป็นอย่างดี จึงสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในขั้นปฏิบัติเป็นอย่างดีและเหมาะสมกับงานนั้นๆ เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าบรรดาสีทั้งหลายที่มีอยู่ในโลกมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ตั้งแต่เกิดและจำความได้ สีที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์เป็นอย่างมากและได้มีนักวิชาการพยายามที่จะวิเคราะห์เรื่องของสีที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ ดังที่กล่าวรายละเอียดในตอนต่อไปนี้

ความหมายของสี สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา สีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกตื่นเต้นร้อนแรง ในการใช้สีให้มีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์นั้นจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสีตลอดทั้งเวลาและโอกาส วัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่

สมัยนิยมเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่สำคัญก่อให้เกิดรสนิยมในเรื่องสี ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามนิสัยหรือการศึกษา ตัวอย่าง ชาวชนบทย่อมจะชอบใช้สีสุดใสเป็นผลสืบเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันทางวัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศหรืออื่นๆสียังให้ความรู้สึกเยือกเย็นและสบายใจ

ประโยชน์ของสี สีมีประโยชน์ในด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ ช่วยทำให้เกิดความสวยงามและป้องกันการกัดกร่อน นอกจากนี้แล้วสีทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ขนาดของผลิตภัณฑ์ทำให้ดูใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง น้ำหนักทำให้ดูหนักขึ้นหรือเบาลง ความแข็งแรงทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมากหรือแข็งแรงน้อย อุณหภูมิทำให้รู้สึกว่าร้อนหรือเย็น ความสะอาดทำให้เกิดความรู้สึกว่าสะอาดน่าใช้ ความสง่างามของผลิตภัณฑ์เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า เป็นต้น สียังใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งต่างๆ ได้มากมาย เช่น ผลิตแผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การผลิตอักษร การวาดภาพ เป็นต้น เพื่อเป็นสื่อความหมายและจิตวิทยา

อิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์

1. สีแดง เป็นสีแห่งความกล้าหาญ รุนแรง ตื่นเต้น มั่นคง มีอำนาจ ตามหลักสากลเป็นสีบ่งบอกถึงอันตราย

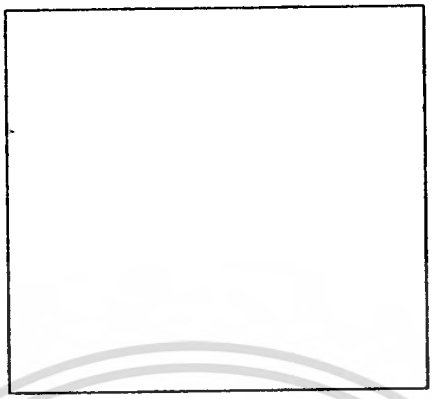
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของรูปทรงที่มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์

1. รูปทรงสี่เหลี่ยม ให้ความรู้สึก หนักแน่น แข็งแรง จำกัด
2. รูปทรงสามเหลี่ยม ให้ความรู้สึก แคบ อันตราย
3. รูปทรงหลายเหลี่ยม ให้ความรู้สึก จริงจัง ซับซ้อน
4. รูปทรงกลม ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว สมบูรณ์ ไม่เป็นอันตราย ศูนย์รวม
5. รูปทรงรี ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว อ่อนโยน สบาย
6. รูปทรงอิสระ ให้ความรู้สึก เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง เจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์



นาย อานุภาพ ลอยฟ้า

เกิด 19 พฤศจิกายน 2512

สถานที่เกิด จังหวัดเชียงใหม่

ที่อยู่ปัจจุบัน 13/4 ซอยสุจริตา เขตสุสิต ถนนพระราม 5 กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ 241125

ชื่อบิดา นายนิวัติ ลอยฟ้า

ชื่อมารดา นางแสงจันทร์ ลอยฟ้า

มีพี่น้อง 3 คน เป็นบุตรคนที่ 2

คนที่ 1 นางอนุตรา ลอยฟ้า

คนที่ 2 นางสาวอติมา ลอยฟ้า

การศึกษา

- โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ ระดับ อนุบาล 1 ถึงประถม 6
- โรงเรียนปรินส์รอยแยลวิทยาลัยเชียงใหม่ ระดับ มัธยมต้น 1 – 6 เกรดเฉลี่ย 2.41
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาลัยเขตเทคนิคภาคพายัพ แผนกวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เกรดเฉลี่ย 3.13
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ แผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เกรดเฉลี่ย 3.09
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม เกรดเฉลี่ย 3.31 (3 ภาคเรียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้