

การศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF EMERGENCY TOILET MOBILE UNIT



ประดิษฐ์ กาญจนอัครเดช
PRADIT KANCHANA-AKRADET

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฉพ.
ร/266ก
2547

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน...51125
วัน,เดือน,ปี= 2 .ก.ค. 2547

Box with fields b..... and i.....

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
b ท 3 63 1 61

THE STUDY AND DEVELOPMENT OF EMERGENCY TOILET MOBILE UNIT



A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFIMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF
SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION PROGRAM
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเงินเคลื่อนที่
ชื่อนักศึกษา	นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช
รหัสประจำตัว	45063531
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเงินเคลื่อนที่ และหาประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเงินเคลื่อนที่ 5 ด้าน ด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลง สัตว์ต่างๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้ ด้านการใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ ด้านของกระบวนการทำงานและส่วนของโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก ด้านความเหมาะสมกับการใช้งานของทุกเพศทุกวัย ด้านรูปทรงและสีที่สวยงามน่าใช้ ซึ่งใช้ร่วมกับจุลลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ย่อยสลายสิ่งปฏิกูล

กลุ่มประชากรตัวอย่างที่สัมภาษณ์เพื่อทราบปัญหามาสรุปใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มประชาชนผู้ประสบปัญหาจากการเกิดน้ำท่วมขังท่วมที่ใช้ในการขับถ่ายบริเวณบริเวณหมูบ้านจัดสรรไวท์เฮาส์ จำนวน 25 คน และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม-สัมภาษณ์ ประเมินความคิดเห็น ประเมินประสิทธิภาพ 2 ตอน วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิผู้ตอบแบบประเมินสิ่งแวดล้อมการเงินเคลื่อนที่ ในลักษณะการพิจารณาแต่ละด้านพบว่าอยู่ในระดับดีทุกด้าน
2. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิผู้ตรวจสอบแบบบันทึกผลการประเมินสมรรถนะสิ่งแวดล้อมการเงินเคลื่อนที่ในภาพโดยรวมอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์กำหนดทุกเกณฑ์
3. โดยมีค่า χ^2 -test CHI-SQUARE ทดสอบการกดน้ำ 30 ครั้ง สามารถชำระล้างหมักแดงได้ดีกว่าการทดสอบโดยกระดาษชำระและลูกบอลไม้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

Thematic Paper Title	The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit
Student	Mr. Pradit Kanchana-akradet
Student ID.	45063531
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Year	2004
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor. Udomsak Saributr

ABSTRACT

This research aims to design and develop a Mobile Emergency Toilet by using the principal of bacterial digestive system. The design focuses upon 5 aspects:

1. Contagion Prevention from insects and animals
2. Ease of Use
3. Simplicity of the mechanic and structure
4. Ergonomically suitable for users of different sizes and gender
5. Aesthetics, both form and color

An interview was conducted form 25 *White House Village* 'residents, whom suffer from toilets flooding. An information was analyzed, and use to design an Emergency Toilet. The design was then evaluated in 2 steps: mean finding analysis (\bar{X}) and Standard Deviation (S.D.) The results are as follow:

1. Experts feedback on the design is 'good'
2. Experts feedback on the performance of the prototype is 'satisfactory'
3. The Flushing result of red ink is better than roll – paper and wooden – ball,

The " χ^2 – test CHI-SQUARE" is 0.05 ($P < 0.05$)

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสารนิพนธ์นี้ ได้รับการให้คำปรึกษาเป็นแนวทางที่ดีจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุตสังข์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่กรุณาให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ ที่ให้คำชี้แนะและสนับสนุน

ขอขอบคุณผู้ประสบปัญหาจากการใช้ส้อมเพื่อการชัษบถายตามที่ใช้อยู่เดิมไม่ได้ที่ให้ คำสัมภาษณ์ ตอบข้อซักถามอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยเพื่อศึกษาและพัฒนาครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจวัดประเมินผลและแนะนำในการ ปรับปรุงจนทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้ให้ความช่วยเหลือทุกท่านตลอดระยะเวลาในการศึกษา พัฒนาซึ่งไม่สามารถ บันทึกนามได้หมด ทำให้เกิดผลตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ทุกประการ

ขอคุณงามความดีที่ทุกท่านได้มีส่วนร่วมในการทำการวิจัยศึกษาและพัฒนาส่วนจุกเงิน เคลื่อนที่ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งานที่ประสบปัญหานี้ครั้งนี้งส่งผลให้ทุกท่านประสบแต่ความสุข ความเจริญ พบแต่สิ่งที่ดีในชีวิตตามที่ปรารถนาทุกประการ

ประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามเฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การเกิดอุทกภัยในประเทศไทย.....	6
2.2 ปัญหาที่เกิดจากอุทกภัยและการถ่ายทิ้งสิ่งปฏิกูล.....	7
2.3 วิวัฒนาการและระบบการทำงานของสุขภัณฑ์.....	13
2.4 มาตรฐานและคุณภาพของเครื่องสุขภัณฑ์.....	19
2.5 รูปแบบของโถส้วมและหลักการทำงาน.....	24
2.6 วัสดุเครื่องสุขภัณฑ์.....	39
2.7 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา.....	40
2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.2 เครื่องมือในการศึกษาและพัฒนา.....	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
3.5 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	47
3.6 การตรวจคุณภาพเครื่องมือ.....	47
3.7 การออกแบบ การพัฒนารูปแบบ.....	48
3.8 การดำเนินการทดสอบ.....	49
3.9 การประเมินหาประสิทธิภาพ.....	53
3.10 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	56
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4.1 ผลจากการศึกษา สภาพปัญหา เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
4.2 ผลการออกแบบและสร้างตัวมจกเงินเคลื่อนที่.....	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	68
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	72
บรรณานุกรม.....	73

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม – สัมภาษณ์.....	76
ภาคผนวก ข แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพ.....	84
ภาคผนวก ค แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะ.....	96
ภาคผนวก ง หนังสือราชการ.....	124
ประวัติผู้เขียน.....	134



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความต้องการน้ำเป็นหน่วยปริมาตรของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิด	36
2.2 ความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์.....	37
2.3 ความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์.....	37
2.4 เปรียบเทียบการใช้ น้ำของโถส้วมธรรมดาและแบบประหยัดน้ำล้าง.....	38
2.5 ขนาดของท่อระบายอากาศประจำเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชิ้น.....	38
3.1 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
4.1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ.....	58
4.2 แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีที่พักอาศัย.....	58
4.3 แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีที่พักอาศัย.....	59
4.4 แสดงปัญหาต่อการเข้าใช้และการชั้ยถ่ายเป็นอย่างมาก กรณีความสะดวกสบาย.....	60
4.5 ผู้ประสบภัยจากอุทกภัยต้องการสวมชุดเงินที่มีรูปแบบใด.....	60
4.6 ผู้ประสบภัยต้องการระบบเป็นแบบย่อยสลาย.....	61
4.7 วิเคราะห์ด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิภูล แมลง สัตว์ต่างๆ หรือสิ่งอื่นใดที่ อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้ ประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3).....	62
4.8 วิเคราะห์ด้านการใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ ประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3).....	63
4.9 วิเคราะห์ด้านกระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก ประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3).....	64
4.10 วิเคราะห์ด้านความเหมาะสมกับการใช้ของทุกเพศทุกวัย จากการประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3).....	65
4.11 วิเคราะห์ด้านของรูปทรงและสีสีนสวยงาม น่าใช้ จากการประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3).....	66
4.12 ผลการเปรียบเทียบการทดลองการรดน้ำ จากการทดสอบ 30 ครั้ง.....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงลักษณะการเกิดอุทกภัยบริเวณปริมาตร.....	8
2.2 แสดงจำนวนผู้เจ็บป่วยจากโรคต่างๆ ที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อกลาง.....	9
2.3 แสดงปริมาณของการขับถ่าย 1 ครั้ง / 1 คน.....	10
2.4 โถส้วมนั่งราบชนิด (ก) วอชดาว์น (ข) วอชเอาท์.....	26
2.5 โถส้วมนั่งราบชนิด (ก) รีเวอร์สเทรป (ข) ไฮฟอนเจต.....	27
2.6 โถส้วมชนิดฮอปเปอร์.....	28
2.7 การเกิดกาลักน้ำในโถส้วมชักโครก.....	28
2.8 ลักษณะการทำงานของโถส้วมชนิดไฮฟอนเจต.....	29
2.9 ภาพตัดแสดงสัดส่วนประกอบของโถส้วมชนิดวอชดาว์น น้ำจะไหลลงล่าง จากขอบรอยโถและมีรูน้ำขนาดใหญ่ 2 รู ใกล้กับปากท่อดักกลิ่น.....	30
2.10 ภาพตัดแสดงสัดส่วนประกอบของโถส้วมชนิดวอชดาว์น น้ำจะไหลลงล่าง จากขอบรอยโถและมีรูน้ำขนาดใหญ่ 2 รู ใกล้กับปากท่อดักกลิ่น.....	30
2.11 แสดงส่วนประกอบของฟลัชแท็งก์.....	31
2.12 อัตราการจ่ายน้ำจากโถส้วม.....	32
2.13 ชักโครกชนิดต่าง ๆ.....	33
2.14 ส่วนประกอบสำคัญในการทำงานของถังชักโครก.....	35
2.15 ก้านมือโยกน้ำและก้านลูกยาง.....	36
2.16 ลักษณะของโถส้วมชักโครกแบบต่าง ๆ.....	38
2.17 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา.....	41
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	55
ก1 ภาพแสดงการเก็บสิ่งปฏิกูล.....	77
ก2 รายละเอียดของส้วมภายในเรือ.....	78
ก3 แสดงส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่มีในปัจจุบันเป็นของสาธารณะ.....	79
ก4 แสดงภายในประกอบด้วยโถนั่งราบและที่ปัสสาวะสำหรับเพศชาย.....	79

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก5	แสดงส่วนประกอบภายใน กล่องกระดาษสำหรับใช้ชื้อะ.....80
ก6	แสดงส่วนล๊อคบานประตูเปิด-ปิด โดยวัสดุที่ใช้เป็นไฟเบอร์กลาส เป็นโครงสร้างส่วนประกอบ.....80
ก7	แสดงภาพด้านหน้าประตูทางเข้าสวมฉุกเงินเคลื่อนที่แบบสาธารณะ.....81
ก8	ภาพการทดสอบของงานวิจัย บัน ยีรัมย์.....82
ก9	ภาพขั้นตอนการทดลองงานวิจัย บัน ยีรัมย์.....83
ค1	ภาพร่าง รูปแบบสวมฉุกเงิน.....97
ค2	แสดงส่วนประกอบการทำงาน.....98
ค3	แสดงส่วนประกอบในการขึ้นรูปโครงสร้าง.....99
ค4	แสดงส่วนประกอบในการขึ้นรูปโครงสร้าง.....100
ค5	รูปแบบสวมฉุกเงินเคลื่อนที่.....101
ค6	รูปแบบสวมฉุกเงินเคลื่อนที่.....102
ค7	งานเขียนแบบเพื่อการพัฒนาแบบที่ 1.....103
ค8	รูปแบบสวมฉุกเงินเคลื่อนที่.....104
ค9	งานเขียนแบบเพื่อการพัฒนาแบบที่ 2.....106
ค10	การขึ้นรูปแบบโครงสร้างภายนอก.....115
ค11	การขึ้นโครงสร้างรูปแบบโถสวมภายใน.....116
ค12	การวางโครงสร้างประกอบเพื่อการติดตั้ง.....117
ค13	การติดตั้งโถสวมและส่วนฝาปิด-เปิดโถสวม.....118
ค14	การตรวจระยะการปิด-เปิดเพื่อใช้งาน.....119
ค15	การตรวจสอบก่อนขึ้นรูปโครงสร้างส่วนประกอบ.....120
ค16	ภาพแสดงการเปิดฝาโถเพื่อใช้งาน.....121
ค17	ภาพแสดงการเปิดฝาโถเพื่อการนั่งใช้.....121
ค18	ภาพแสดงระยะความสูงของส่วนโครงสร้าง.....122
ค19	ภาพแสดงการทดสอบการกดันน้ำชำระล้างหมักแดง.....122

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค20 ภาพแสดงการทดสอบการชักโครกกระดาดชำระ.....	123
ค21 ภาพแสดงการเติมน้ำเพื่อการชำระล้าง.....	123



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขยับถ่ายนับเป็นส่วนหนึ่งในระบบร่างกายมนุษย์ที่เป็นวัฏจักรในการดำรงชีวิตประจำวัน ส่งผลให้เป็นบุคคลมีสุขภาพดี ช่วยให้ระบบการทำงานของร่างกาย ทำงานได้อย่างเป็นปกติมีสุขภาพพลานามัยสมบูรณ์ (กระทรวงสาธารณสุข. 2525) การที่จะทำให้การขยับถ่ายได้ดีคืออย่างปกติ นั้น จำเป็นต้องมีส่วนสำคัญขององค์ประกอบในการใช้เพื่อขยับถ่ายอย่างยิ่งก็คือส่วนที่ใช้รองรับเพื่อให้การขยับถ่าย เป็นไปด้วยความสะดวกเหมาะสม และเป็นไปตามเวลาสภาพปกติ อันเป็นกิจวัตรประจำวันของการดำรงชีวิตมนุษย์ได้

ส้วม (Toilet หรือ Lavatories) ทั่วๆ ไปที่ใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ แบบส้วมนั่งยองและแบบนั่งราบ (ส้วมชักโครก) ปัจจุบันส้วมนั่งยองได้ถูกออกแบบให้ใช้งานมีลักษณะเหมือนส้วมชักโครก ทั้งแบบมีหม้อน้ำและชนิดที่มีฟลักซ์วาล์วมีขนาดตั้งแต่ 20.5 x 27.5 นิ้ว ถึง 24 x 30 นิ้ว (บ้านในฝัน ฉบับพิเศษ. 2531) ส้วมชักโครกเหมาะสำหรับคนทั่วไปโดยเฉพาะคนป่วย คนอ้วน คนชรา เพราะเวลาขยับถ่ายสามารถนั่งได้เหมือนนั่งบนเก้าอี้และนั่งนาน ๆ ก็ไม่ทำให้หน้ามืด ปวดเหน็บชาเหมือนส้วมนั่งยองๆ ตามสะดวกสบายของส้วมชักโครกจึงมีการนิยมแพร่หลายและมีการพัฒนารูปแบบเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

หากสิ่งที่จะช่วยในการใช้ขยับถ่ายคือ ส้วม การมีส้วมขยับถ่ายที่ถูกสุขลักษณะตามอย่างของกรมอนามัยเพื่อป้องกันสุขภาพดี (กองบรรเทาทุกข์. 2534) ไม่สามารถใช้ในสภาพสภาวะปกติได้ ได้แก่ การไม่สามารถดูดซึม ตามหลักการทั่วไปของส้วมที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ที่ถูกสภาพที่เกิดจากการอึดตัวของน้ำท่วมขังจากการที่ฝนตก เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่งทำให้บ่อเกรอะบ่อซึมที่เป็นส่วนประกอบหลักของส้วม ไม่สามารถดูดซึมตามปกติได้ ส้วมฉุกเฉินจึงมีความสำคัญอันเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งต่อสภาพการ ที่ผู้ใช้ประสบปัญหาต่อการใช้ส้วม เพื่อการขยับถ่ายดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง

น้ำท่วมหรืออุทกภัย (เดลินิวส์. 2545) เป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นโดยที่มนุษย์ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า ประกอบกับประเทศไทย เป็นประเทศที่มีสภาพภูมิศาสตร์ตั้งอยู่ในเขตกึ่งเขตร้อนชื้นจึงจะมักได้รับผลกระทบจากพายุต่างๆ ที่ก่อตัวขึ้นในทะเล และอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่พัดปกคลุมประเทศอยู่เป็นประจำ ดังนั้นการเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุการณ์ ดังกล่าวอย่างดีและรอบคอบจึงอาจจะเรียกได้ว่า เป็นวิธีที่จะช่วยผ่อนหนักให้กลายเป็นเบา หรือขจัดเหตุร้ายไม่ให้เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดที่มีพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมโดยกรมการปกครองได้ออกประกาศเตือน มีอยู่ด้วยกันทั้งสิ้น 34 จังหวัด แบ่งเป็น

ภาคกลาง 7 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี จันทบุรี ชลบุรี ตราด ระยอง ราชบุรี และลพบุรี

ภาคใต้ 10 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง ยะลา ระนอง และสงขลา

ภาคเหนือ 9 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ตาก น่าน นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก ลำปาง อุตรดิตถ์

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 จังหวัด ได้แก่ ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ เลย ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สุรินทร์ และหนองบัวลำภู (จากกองพยากรณ์อุตุนิยมวิทยา ศูนย์บริการข่าวอากาศ)

ลักษณะอากาศในช่วงฤดูฝน กรมอุตุนิยมวิทยาคาดการณ์ว่า ตั้งแต่เดือนมิถุนายนเป็นต้นไป ทั่วทุกภาคของประเทศจะมีฝนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เนื่องจากร่องความกดอากาศต่ำจะเลื่อนลงมาพาดผ่านภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับภาคกลางและภาคตะวันออกตามลำดับ ส่งผลให้ประเทศไทยตอนบนมีฝนตกชุก และปริมาณน้ำฝนมากกว่าช่วงต้นฤดูฝนที่ผ่านมาในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ร่องความกดอากาศต่ำนี้จะลงไปพาดผ่านภาคใต้ของประเทศ ทำให้ภาคใต้มีฝนตกชุกเพิ่มมากขึ้น

ในส่วนของพายุหมุนเขตร้อน คาดว่าจะมีพายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทย 1-2 ลูก โดยจะเป็นพายุเขตร้อนที่ก่อตัวในมหาสมุทรแปซิฟิกและเคลื่อนผ่านประเทศฟิลิปปินส์สู่ทะเลจีนใต้หรือที่ก่อตัวขึ้นในทะเลจีนใต้ โดยมีแนวโน้มสูงสุดที่จะเคลื่อนผ่านประเทศไทยตอนบนในเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนและผ่านภาคใต้ในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายน ลักษณะเช่นนี้ จะทำให้เกิดภาวะลมแรง ฝนตกเป็นบริเวณกว้าง และจะมีฝนตกหนักมากในหลายพื้นที่ ซึ่งอาจก่อให้เกิดน้ำท่วมฉับพลัน น้ำป่าไหลหลาก และน้ำล้นตลิ่งได้ทั้งหมดก็คือ การคาดหมายลักษณะอากาศ การประกาศพื้นที่เสี่ยงภัย และการเตรียมความพร้อมรับมือกับสภาวะน้ำท่วมในพื้นที่ต่างจังหวัด ส่วนกรุงเทพมหานครก็มีปัจจัยที่มีโอกาสก่อให้เกิดน้ำท่วมได้หลายอย่าง ได้แก่ สภาพพื้นที่แต่ละแห่ง การทรุดตัวของพื้นดิน ปริมาณน้ำเหนือที่ไหลลงมาตลอดจนพายุฝนที่ก่อตัวขึ้นฉับพลัน และบริเวณที่มีก่อสร้าง เช่น รถไฟฟ้าใต้ดิน หากฝนตกหนักเกิน 60-70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ก็เกิดน้ำท่วมได้ (ประวิชัย วรวงศ์. 2545) เจ้าหน้าที่สื่อสารฝ่ายควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม สำนักการระบายน้ำ

จากปัญหาการประสบอุทกภัยของประเทศไทย นับจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ และมีแนวโน้มของระดับน้ำท่วมที่มีระดับสูงขึ้นทุกปี และได้ขยายวงออกไปเป็นบริเวณกว้าง อันสืบเนื่องมาจากฝนตกลงมา ไม่มีป่าไม้รองรับดูดซึมเอาน้ำไปเก็บไว้ หรือซึมซับลงไปในดินทำให้น้ำไหลบ่าเข้าท่วมบ้านเรือน อีกทั้งทางน้ำลักษณะต่างๆ ได้แก่ แม่น้ำลำคลองต่างๆ ถูกทับถม กีดขวางด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งปลูกสร้างของผู้คนที่เพิ่มจำนวนขึ้นและเข้ามกรุก ปลูกกล้าเข้าไปในส่วนของทางเดิมของกระแสน้ำที่ไหลผ่านมาแต่เดิมตามธรรมชาติ อุทกภัยจึงเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และกระจายไปโดยทั่ว สร้างความเดือดร้อนแก่ชีวิตประจำวันของผู้อยู่อาศัยอย่างมาก อันได้แก่ การใช้ส้วมเพื่อการขับถ่าย เนื่องจากน้ำจะท่วมฐานหรือบ่อเกรอะ บ่อซึมอันเป็นลักษณะของส้วมซึมส่วนใหญ่ที่ชาวบ้านนิยมใช้กันทำให้ไม่สามารถขับถ่ายได้ เนื่องจากน้ำท่วมขังทั่วไปจนไม่สามารถดูดซึมตามลักษณะการ ใช้งานได้ ระยะเวลาท่วมก็จะมีระยะเวลายาวนานขึ้นกว่าเดิมขึ้นเรื่อยๆ ความต้องการในการใช้ส้วมเพื่อการขับถ่ายจึงมีความจำเป็นและเป็นที่ต้องการของผู้ประสบปัญหาดังกล่าวอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการช่วยให้มีการขับถ่ายแล้วยังทำให้เกิดความสะอาด ปลอดภัย ถูกหลักอนามัย ป้องกันโรคระบาดอันจะเกิดการติดต่อจากการขับถ่ายแบบไม่ถูกสุขลักษณะตามมีตามเกิดแบบเดิม (ถ่ายใส่ถุง) ได้

อุทกภัยเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าเกิดขึ้นในทุกๆ ปี และเกิดขึ้นทุกภูมิภาค จำนวนหลายต่อหลายครั้งในหนึ่งปี สภาพของอุทกภัยสร้างผลกระทบต่อประชาชนหลายต่อหลายด้านด้วยกัน อันได้แก่ การขาดแคลนอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย เกิดโรคภัยไข้เจ็บ ทรัพย์สินต่าง ๆ เสียหาย ไม่สามารถติดต่อกับโลกภายนอกได้ เด็กๆ ไม่สามารถไปโรงเรียน ผู้ใหญ่ก็ไม่สามารถไปทำงานได้ ผลของอุทกภัยสามารถทำให้ประชาชน เจ็บป่วย สูญหายล้มตายด้วย ที่กล่าวมาทั้งหมด เป็นผลกระทบเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงนับได้ว่าอุทกภัยสร้างปัญหาความเดือดร้อนเป็นอย่างมาก

ปัญหาโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้นในสภาวะอุทกภัย มีหลายโรคด้วยกัน อาทิ โรคเท้าช้าง น้ำกัดเท้า ไทฟอยด์ อูจจาระร่วง บิด และอื่นๆ ซึ่งปัญหาเป็นโรคภัยที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากน้ำเป็นสื่อกลางในการแพร่เชื้อโรคเมื่อสำรวจลงไปอีก ก็พบว่าในสภาวะการเกิดอุทกภัย มีประชาชนเจ็บป่วยจากโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารเป็นกันมากดูได้จากข้อมูลรายงานจากกระทรวงสาธารณสุขในปี 2531 มีผู้ป่วยที่เกิดจากการขับถ่ายไม่ถูกสุขลักษณะถึง 12,500 คน เป็นโรคอุจจาระร่วง ผู้ป่วยเป็นโรคบิดจำนวน 950 คน ผู้ป่วยเป็นโรคไทฟอยด์ จำนวน 250 คน

จากข้อมูลนับได้ว่าเป็นตัวเลขที่สูงมาก โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วง หากนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาพบว่า สาเหตุของปัญหาของโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร คือ เนื่องจากว่าในสภาวะของการเกิดอุทกภัย สุขาที่มีอยู่ น้ำเอ่อท่วมจนไม่สามารถใช้งานได้ จำเป็นที่จะต้องขับถ่ายด้วยวิธีการต่างๆ อาทิ ขับถ่ายใส่ถุง กระโถน หรือภาชนะที่สามารถหามารองรับได้ บางคนก็ขับถ่ายลงน้ำ (โดยเฉพาะเด็กๆ) การกำจัดทิ้งก็ยังคงกำจัดทิ้งลงในน้ำ ซึ่งหากผู้ใดเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เชื้อโรคเหล่านี้ก็จะแพร่กระจาย โดยมีน้ำเป็นสื่อกลางการแพร่ ดังนั้นหากผู้ใดมีสัมผัสน้ำ และ รับประทานอาหาร โดยไม่ทำความสะอาดมือ ก็จะติดเชื้อโรคการแพร่กระจายของเชื้อโรค ก็จะ แพร่กระจายอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะของสวมจุกเงินเคลื่อนที่ที่เหมาะสมในการใช้เมื่อเกิดภาวะประสบปัญหาที่ไม่สามารถใช้สวมที่ใช้อยู่เดิมเพื่อการขยับถ่ายได้
2. เพื่อพัฒนาสวมจุกเงินเคลื่อนที่ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้ ความเหมาะสมขณะเกิดปัญหาที่ไม่สามารถใช้สวมในลักษณะที่ใช้อยู่เดิมได้
3. เพื่อหาประสิทธิภาพจากการประเมินสมรรถนะในการใช้งานของสวมตามแบบมาตรฐาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สวมจุกเงินเคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาสวมจุกเงินเคลื่อนที่นี้ ได้ใช้กรอบแนวคิดตามคุณสมบัติของโถสวมที่ดีและถูกสุขลักษณะของ มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร (2521 : 154) ดังนี้

- 1.4.1 ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลงสัตว์ต่างๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้
 - 1.4.2 ง่ายและสะดวกในการใช้
 - 1.4.3 กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก
 - 1.4.4 เหมาะสมกับการใช้ของทุกเพศ ทุกวัย
 - 1.4.5 รูปทรงและสีสันสวยงาม น่าใช้
- และกรอบแนวคิด ในการใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ในการดูแลห้องน้ำห้องสวมของ สุจิตร์ โนคำ (2544 : 50)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาสวมจุกเงินเคลื่อนที่ ได้กำหนดตัวแปรในการศึกษา ดังนี้

- 1.5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ สวมจุกเงินเคลื่อนที่
- 1.5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถนะในการใช้งานของสวมจุกเงินเคลื่อนที่ (มาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1404 พ.ศ. 2531) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องสามารถชำระล้างหมึกสีแดงชนิดที่ใช้ล้างออกได้ ซึ่งขีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 ม.ม. ที่ระดับต่ำกว่ารูที่น้ำซักโครกไหลผ่านประมาณ 30 ม.ม. ออกได้โดยไม่มีรอยหมึกเหลืออยู่ที่ผิว โดยผ่านการกดน้ำ 1 ครั้งจำนวน 6 ลิตร ตามขนาดบรรจุ
2. สามารถซักโครกกระดาษชำระขนาดกว้างประมาณ 110 ม.ม. ยาวประมาณ 750 ม.ม. ขยำเป็นก้อนให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 50-75 ม.ม. ออกได้หมด โดยกดน้ำ 1 ครั้งจำนวน 6 ลิตร
3. ท่อดักกลิ่นต้องใหญ่พอที่จะให้ลูกบอลไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอด ไม่มีการรั่วซึมน้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลง นอกจากเป็นการระเหยตามปกติ โดยการทดสอบกดน้ำ 3 ครั้ง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนฉุกเฉินเคลื่อนที่ หมายถึง ภาวะหรืออุปกรณ์นำมาใช้รองรับการขยับถ่าย การชำระล้างร่างกายเพื่ออำนวยความสะดวกที่ดี ไม่เกิดโรคภัยต่อตนเองและแพร่เชื้อโรคสู่บุคคลอื่นในกรณีที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสมของรูปร่างและความจำเป็น

สมรรถนะ ในการใช้งานของส้วม หมายถึง การใช้งานของส้วมที่มีลักษณะที่ตรงตามข้อกำหนดของการทำงานที่ดี

ส้วมมาตรฐาน หมายถึง เครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นในประเทศไทย โดยผ่านการรับรองมาตรฐานสุขภัณฑ์ โดยกระทรวงอุตสาหกรรม (มาตรฐานเลขที่ มอก.792-2531.)

การพัฒนา หมายถึง การพัฒนารูปแบบส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่มีลักษณะเฉพาะของการใช้ขยับถ่ายแทนส้วมที่มีใช้อยู่เดิมในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถเข้าไปใช้ขยับถ่ายเหมือนเดิมได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมเคลื่อน ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งเอกสาร ตำรา บทความ การสัมภาษณ์และแจกแบบสอบถามจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาประกอบการศึกษาและพัฒนา โดยเรียบเรียงนำเสนอ ดังต่อไปนี้

- 2.1 การเกิดอุทกภัยในประเทศไทย
- 2.2 ปัญหาที่เกิดจากอุทกภัยและการถ่ายทิ้งสิ่งปฏิกูล
- 2.3 วิวัฒนาการและระบบการทำงานของสุขภัณฑ์
- 2.4 มาตรฐานและคุณภาพของเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.5 รูปแบบของโถส้วมและหลักการทำงาน
- 2.6 วัสดุเครื่องสุขภัณฑ์
- 2.7 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา
- 2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเกิดอุทกภัยในประเทศไทย

อุทกภัยเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นทุกปีในทุกภาคของประเทศ และก่อให้เกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก ซึ่งสาเหตุในการเกิดอุทกภัยในประเทศไทยมีหลายสาเหตุ ดังนี้

1. ลักษณะอากาศที่ก่อให้เกิดฝนตกหนักต่อเนื่องกันเป็นเวลานานๆ เช่น พายุหมุนเขตร้อนร่องมรสุม เป็นต้น
2. น้ำหลากจากภูเขา ที่เป็นต้นน้ำลำธาร เป็นลักษณะน้ำท่วมฉับพลันซึ่งมักก่อให้เกิดความเสียหายบริเวณชุมชนในที่ราบเชิงเขา ดังนั้นโอกาสการหลบหนีจึงน้อยนอกจากมีการวางแผนล่วงหน้า
3. น้ำทะเลหนุน ในระยะที่น้ำทะเลเกิดคือระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดซึ่งจะหนุนให้ระดับน้ำในแม่น้ำสูงขึ้นอีกด้วย ส่งผลให้น้ำในแม่น้ำล้นตลิ่งท่วมขังบ้านเรือนบริเวณริมฝั่งได้
4. เขื่อนพัง เป็นสาเหตุการเกิดน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงได้เขื่อน

น้ำท่วมหรืออุทกภัยเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น โดยที่มนุษย์ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ประกอบกับประเทศไทย เป็นประเทศที่มีสภาพภูมิศาสตร์ ตั้งอยู่ในเขตคาบสมุทรอินโดจีน จึงมักจะได้รับผลกระทบจากพายุต่างๆ ที่ก่อตัวขึ้นในทะเล และอิทธิพลของลมมรสุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะวันตกเฉียงใต้ที่ปกคลุมประเทศอยู่เป็นประจำ ดังนั้นการเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุการณ์ดังกล่าวอย่างดี และรอบคอบจึงอาจจะเรียกได้ว่าเป็นวิธีที่จะช่วยผ่อนหนักให้กลายเป็นเบา หรือขจัดเหตุร้ายไม่ให้เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีทั้งหมดก็คือ การคาดหมายลักษณะอากาศ การประกาศพื้นที่เสี่ยงภัย และการเตรียมความพร้อมรับมือกับสภาวะน้ำท่วมในพื้นที่ต่างจังหวัด

กรุงเทพมหานครก็มีปัจจัยก่อให้เกิดน้ำท่วมได้หลายอย่าง ได้แก่ สภาพพื้นที่แต่ละแห่ง การทรุดตัวของพื้นดิน ปริมาณน้ำเหนือที่ไหลลงมาตลอด จนพายุฝนที่ก่อตัวขึ้นฉับพลัน และบริเวณที่มีการก่อสร้าง เช่น รถไฟฟ้าใต้ดิน หากฝนตกหนักเกิน 60 - 70 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ก็เกิดน้ำท่วมได้ (ประวิทย์ วรวงศ์, 2545) เจ้าหน้าที่สื่อสารฝ่ายควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม สำนัก-การระบายน้ำ

2.2 ปัญหาที่เกิดจากอุทกภัยและการถ่ายทิ้งสิ่งปฏิกูล

2.2.1 ปัญหาการประสบอุทกภัยของประเทศไทย

นับจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ และมีแนวโน้มของระดับน้ำท่วมที่มีระดับสูงขึ้นทุกปี และได้ขยายวงออกไปเป็นบริเวณกว้าง อันสืบเนื่องมาจากฝนตกลงมา ไม่มีป่าไม้รองรับ ดูดซึม เอน้ำไปเก็บไว้ หรือซึมซับลงไปในดินทำให้น้ำไหลบ่าท่วมบ้านเรือน อีกทั้งทางน้ำลักษณะต่างๆ ได้แก่ แม่น้ำลำคลองต่างๆ ถูกทับถม กีดขวางด้วยสิ่งปลูกสร้างของผู้คนที่เพิ่มจำนวนขึ้นและเข้าบุกรุกปลูกชำรุดเข้าไปในสวนทางเดิมของกระแสน้ำที่ไหลผ่านมาแต่เดิมตามธรรมชาติ

อุทกภัยจึงเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและกระจายไปโดยทั่วไป สร้างความเดือดร้อนแก่ชีวิตประจำวันของผู้อยู่อาศัยอย่างมาก อันได้แก่ การใช้ส้วมเพื่อการขับถ่าย เนื่องจากน้ำจะท่วมฐานหรือบ่อเกรอะ บ่อซึม อันเป็นลักษณะของส้วมซึมส่วนใหญ่ที่ชาวบ้านนิยมใช้กันทำให้ไม่สามารถขับถ่ายได้ เนื่องจากน้ำท่วมขังท่วมไปจนไม่สามารถดูซึมตามลักษณะการใช้งานได้ ระยะเวลาท่วม ก็จะมีระยะเวลายาวนานขึ้นกว่าเดิมขึ้นเรื่อยๆ ความต้องการในการใช้ส้วมเพื่อการขับถ่ายจึงมีความจำเป็น และเป็นที่ต้องการของผู้ประสบอุทกภัยอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะเป็นการช่วยให้มีการขับถ่ายแล้วยังทำให้เกิดความสะอาด ปลอดภัยถูกหลักอนามัย ป้องกันโรคระบาดอันเกิดการติดต่อจากการใช้ขับถ่ายแบบไม่ถูกสุขลักษณะตามมีตามเกิดแบบเดิม (ถ่ายใส่ถุง) ได้

ภัยน้ำท่วม ที่เกิดขึ้น นอกจากจะทำความเสียหายด้านทรัพย์สินแล้ว ยังสร้างปัญหาในแง่ของสุขภาพอนามัย ที่เกิดจากภัยน้ำท่วมและภัยจากสัตว์ต่างๆ ที่หนีน้ำขึ้นมา อาศัยตามบ้านเรือน รวมไปถึงภัยที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ในการขับถ่าย ทั้งสิ่งของ ขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ลงในน้ำ ทั้งก่อนและช่วงเกิด น้ำท่วม โดยเฉพาะในช่วงน้ำเริ่มลดระดับลง การระบาดของโรคต่างๆ จะเกิดขึ้นได้ง่าย เพราะเมื่อปริมาณน้ำท่วมขังน้อยลง ก็เกิดการหมักหมมของเชื้อโรคมากขึ้น การสร้างส้วมฉุกเฉินเพื่อช่วยในการใช้ขับถ่ายในช่วงเกิดอุทกภัย จึงมีส่วนที่จะช่วยป้องกันปัญหาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังกล่าวอันจะก่อให้เกิดเป็นสาเหตุที่เป็นที่มาของเชื้อโรคแบคทีเรียต่างๆ ที่จะสามารถสร้างผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์ได้หลายทาง เช่น

1. โรคระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ หวัด โรคหลอดลมอักเสบ ใช้หวัดใหญ่
2. โรคระบบทางเดินอาหาร น้ำที่ท่วม เป็นน้ำที่ชะล้างสิ่งสกปรกโสโครก มาจากที่ต่างๆ และอาจจะมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปะปนอยู่ จึงควรระวังไม่ให้น้ำเข้าปาก ไม่ควรนำไปใช้ล้างภาชนะรวมทั้งผลไม้
3. โรคเท้าเปื่อย หากออกไปเดินลุยน้ำที่ท่วมขังบ่อยๆ และเท้าถูกแช่น้ำอยู่เป็นเวลานาน ซึ่งแพทย์ได้พบเชื้อแบคทีเรียที่ชอบตัวอยู่ในน้ำที่สกปรกหรือน้ำครำ สามารถทำอันตรายถึงชีวิตได้ ได้แก่ เชื้อโรคที่เรียกว่า แลคโตไฟโอซิส ที่สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางบาดแผลของผู้ป่วยที่ลงไปลุยในน้ำโสโครก เชื้อโรคนี้อันตรายร้ายแรงมาก เคยมีบางรายที่มีบาดแผลบริเวณเท้าเมื่อได้รับเชื้อโรคนี้แล้วถึงกับต้องตัดขาทิ้ง
4. โรคตาแดง เป็นโรคที่ควรระมัดระวังในช่วงน้ำท่วม อย่างลงเล่นน้ำหรือปล่อยให้เด็กๆ เล่นน้ำ เพราะอาจจะทำให้เป็นโรคตาแดง อันเนื่องมาจากเชื้อโรคที่ปะปนอยู่ในน้ำ และโรคนี้ยังสามารถติดต่อไปยังผู้อื่นได้ง่ายมาก

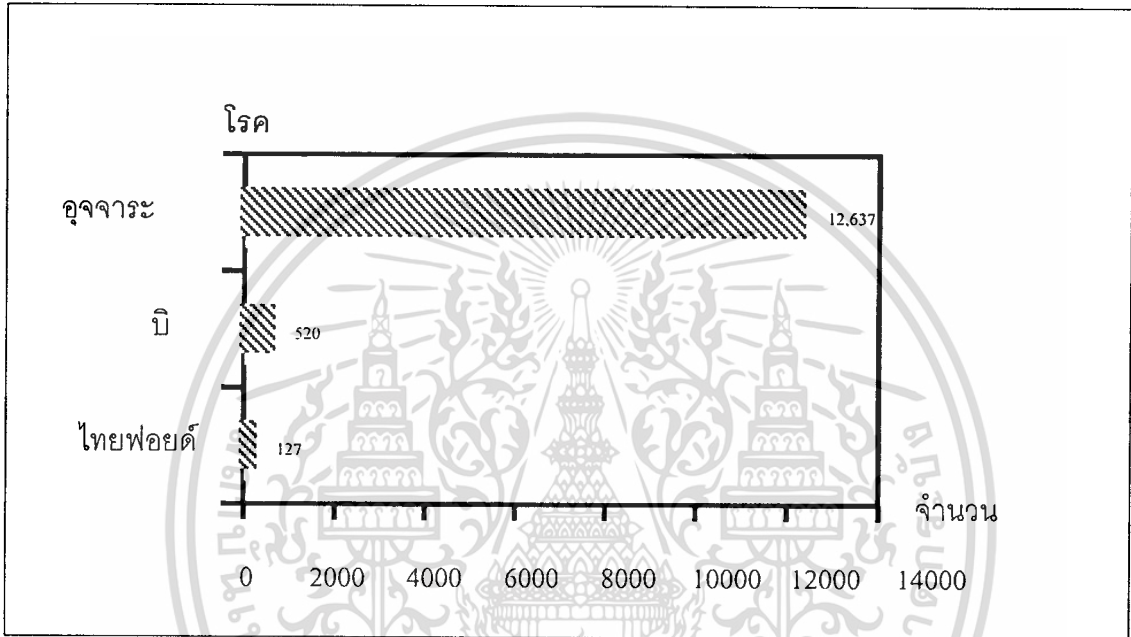


ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการเกิดอุทกภัยบริเวณปริมณฑล

อุทกภัยเป็นธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าเกิดขึ้นในทุกๆ ปี และเกิดขึ้นทุกภูมิภาค จำนวนหลายต่อหลายครั้งใน 1 ปี สภาวะของอุทกภัยสร้างผลกระทบต่อประชาชนหลายต่อหลายด้านด้วยกัน อันได้แก่ การขาดแคลนอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย เกิดโรคภัยไข้เจ็บ ทรัพย์สินต่างๆ เสียหาย ไม่สามารถติดต่อกับโรคภายนอกได้ เด็กๆ ไม่สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปโรงเรียน ผู้ใหญ่ก็ไม่สามารถไปทำงานได้ ผลของอุทกภัยสามารถทำให้ประชาชน เจ็บป่วย สูญหาย ล้มตายด้วย ที่กล่าวมาทั้งหมด เป็นผลกระทบเพียงบางส่วนเท่านั้น จึงนับได้ว่าอุทกภัย สร้างปัญหาความเดือดร้อนเป็นอย่างมาก หากมองสภาพปัญหาให้ชัด ปัญหาโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดขึ้น ในสภาวะอุทกภัย มีหลายโรคด้วยกัน อาทิ โรคเท้าช้าง เท้าเปื่อย น้ำกัดเท้า ไทยฟอยด์ อุจจาระร่วง บิด และอื่นๆ ซึ่งปัญหาเป็นโรคภัยที่เกิดขึ้น เกิดจากน้ำเป็นสื่อกลางในการแพร่เชื้อโรค เมื่อสำรวจลงไปอีก ก็พบว่าในสภาวะการเกิดอุทกภัย มีประชาชนเจ็บป่วยจากโรคที่เกี่ยวข้อง ทางเดินอาหารเป็นกันมากดูได้จากข้อมูลรายงานจากกระทรวงสาธารณสุข ในปี 2531 ดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงจำนวนผู้เจ็บป่วยจากโรคต่างๆ ที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อกลาง

จากข้อมูลนับได้ว่าเป็นตัวเลขที่สูงมาก โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วง หากนำมาวิเคราะห์ถึงปัญหาพบว่า สาเหตุของปัญหาของโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร คือ เนื่องจากว่าในสภาวะของการเกิดอุทกภัย สุขาที่มีอยู่ น้ำเอ่อท่วมจนไม่สามารถใช้งานได้ จำเป็นที่จะต้องขับถ่ายด้วยวิธีการหลายๆ วิธี อาทิ ขับถ่ายใส่ถุง กระโถน หรือภาชนะที่สามารถหามารองรับได้บางคนก็ขับถ่ายลงน้ำเลย (โดยเฉพาะเด็กๆ) การกำจัดทิ้งก็ยังคงกำจัดทิ้งลงในน้ำ ซึ่งหากผู้ใดเป็นโรค เกี่ยวกับทางเดินอาหาร เชื้อโรคเหล่านี้ก็จะแพร่กระจาย โดยมีน้ำเป็นสื่อกลางการแพร่ ดังนั้นหาก ผู้ใดสัมผัสผิวน้ำ และก็รับประทานอาหารโดยไม่ทำความสะอาดมือ ก็จะติดเชื้อโรค การแพร่กระจายของเชื้อโรคก็จะแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การกำจัดสิ่งปฏิกูล

สิ่งปฏิกูล คือ ของเสียที่ไม่ต้องการ หรือสิ่งโสโครกทั้งหลายทั้งปวงอันเป็นที่น่ารังเกียจหรือ พึ่งรังเกียจและเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย ทั้งยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค และจุลินทรีย์ แมลงต่างๆ อีกด้วย สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดสิ่งเหม็นรำคาญขึ้นมารบกวน สกปรกไม่น่าดู ชัดกับสุนทรียศาสตร์ (Aesthetic) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.2.2.1 ขยะมูลฝอย (Refuse disposal)

มนุษย์เพิ่มมากขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อภารกิจขยะ เศษอาหาร ของเสียต่างๆ มากขึ้น ขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ หากไม่มีการกำจัดแล้วย่อมก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างตามมา เช่น

1. เป็นแหล่งเกิดของเชื้อโรคทางเดินอาหาร เช่น อหิวาตกโรค โรคบิด

ใช้รากสาด ฯลฯ

2. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์แมลงวัน แมลงสาบ หนู และเป็นอาหารของสัตว์

บางชนิด เช่น สุนัข

3. เป็นแหล่งที่ทำให้ผิวดินสกปรก

4. มีกลิ่นเหม็นทำลายสุขภาพอนามัย ทำให้อากาศสกปรก

5. เป็นเหตุให้เกิดไฟไหม้ได้

2.2.2.2 วิธีการกำจัด

1. นำไปทิ้งไว้บนดิน ในแง่สิ่งแวดล้อมไม่ถูกหลัก เพราะทำให้เป็นที่ เพาะพันธุ์ของแหล่งเชื้อโรค

2. การเผา นำขยะไปเผาเตาเผาขยะ

3. การฝังดิน ต้องฝังให้ถูกวิธี

2.2.2.3 ปริมาณของการขั้บถ่าย 1 ครั้ง / 1 คน

ส่วนน้ำ

ส่วนกากอาหาร

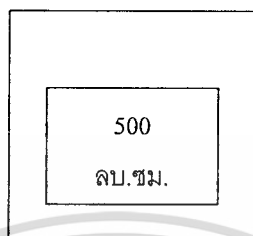
ส่วนที่ขั้บถ่ายออกมา

200 ลบ.ซม.	+	200 ลบ.ซม.	=	200 ลบ.ซม.
---------------	---	---------------	---	---------------

ภาพที่ 2.3 แสดงปริมาณของการขั้บถ่าย 1 ครั้ง / 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลการขั้บถ่ายในส่วนนี้ ทำให้เราทราบว่า ในการขั้บถ่าย จะประกอบ ด้วยส่วนที่เป็นของเหลว คือ น้ำและส่วนที่เป็นชิ้นส่วน คือ กากอาหาร ขั้บถ่ายโดยเฉลี่ย 1 ครั้ง ประมาณ 500 ลบ.ซม. จึงได้ปริมาณของส่วนที่รองรับในการขั้บถ่าย ต่อ 1 ครั้ง ไม่ควรต่ำกว่าหรือ ต้องมากกว่า 500 ลบ.ซม. ในขนาดที่บรรจุ ผลิตภัณฑ์ที่รองรับ > 500 ลบ.ซม.



2.2.2.4 การกำจัดสิ่งขั้บถ่ายขั้นสุดท้าย

เนื่องจากสั้บชนิดต่างๆ ใช้เป็นเพียงที่เก็บกักสิ่งขั้บถ่ายเพียงชั่วระยะเวลาหนึ่ง เท่านั้น ไม่นานสั้บก็จะเต็ม จำเป็นต้องตักเอาตะกอนหรือส่วนของสิ่งขั้บถ่ายไปทิ้ง การที่นำไปทิ้ง นั้นจำเป็นจะต้องทำให้ถูกหลักสุขาภิบาล โดยวิธีดังต่อไปนี้ (จรัญญ ยาสมุทร : 2527)

1. การฝังลงในหลุม โดยขุดหลุมลึกประมาณ 50-100 เซนติเมตร ด้าน กว้างและยาวขึ้นอยู่กับปริมาณของสิ่งขั้บถ่าย ใช้ดินกลบหน้าประมาณ 45 เซนติเมตร พูนสูงจาก ระดับผิวดินประมาณ 15 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการยุบเป็นแอ่ง การย่อยสลายในหลุมนี้ ใช้เวลา ประมาณ 2 ปี จึงจะเกิดการย่อยอย่างสมบูรณ์
2. การใช้โรงงานกำจัดน้ำโสโครก สิ่งขั้บถ่ายที่ตักออกมาจากสั้บชนิด ต่างๆ ปล่อยให้ไหลไปตามร่องระบายน้ำโสโครกนำไปสู่โรงงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพตามวิธีต่าง ๆ
3. การย่อยสลายโดยสร้างถังย่อยสลายเพื่อย่อยสลายตะกอนใช้เวลา ย่อยประมาณ 30 วัน ตะกอนแห้งสามารถนำไปทำปุ๋ยได้

2.2.2.5 การกำจัดส่วนน้ำจากการขั้บถ่าย

โดยปกติจะถูกกำจัดพร้อมกับสิ่งขั้บถ่ายในหลุมสั้บ ยกเว้นการถ่ายปัสสาวะแยก ออกต่างหาก ซึ่งสามารถทำได้โดย (กองอนามัยสิ่งแวดล้อม : 2531)

1. โถสำหรับถ่ายปัสสาวะ ซึ่งมีขายตามท้องตลาด
2. รองปัสสาวะ จะเป็นเครื่องถ่ายทำตามวัสดุที่ต้องการประสงค์ใช้

ทั้งหมดนี้เป็นสิ่งที่ควรรู้ในเรื่องของหลักสุขาภิบาลเบื้องต้น ที่จำเป็นต้อง ปฏิบัติในการขั้บถ่ายในสภาวะปกติ แต่สำหรับในการขั้บถ่ายในสภาวะไม่ปกติ นั้นคือเมื่อเกิด อุทกภัยขึ้นเกิดปัญหาหลายอย่าง ซึ่งมีผลให้เกิดสุขลักษณะที่ไม่ดี ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขาดพื้นที่บริเวณ หรือห้องสุขาในการขับถ่าย
2. ขาดพื้นที่หรือส่วนปิดบังร่างกายในการขับถ่ายขณะประสบอุทกภัย
(หากบ้านในชนบทที่ไม่มีการกั้นพื้นที่อย่างชัดเจน)
3. การส่งกลิ่นในบริเวณที่ขับถ่าย
4. การส่งกลิ่นเมื่อเก็บไว้ในส่วนถูกรองรับขยะ
5. การนำไปกำจัดทิ้ง ซึ่งอาจจะใส่ลงไปในถุงเก็บ หรือลงไปแม่น้ำ
เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมและเกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรค
6. ขยะไม่สามารถย่อยสลายได้ สร้างผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม
7. ขยะจำเป็นต้องรองรับสิ่งปฏิกูล หากเกิดการฉีกขาด ส่งปัญหาเรื่อง
กลิ่นและพาหะนำโรค

8. สภาพการขับถ่ายไม่ปกติ ทำให้ต้องอดกลิ่น ส่งปัญหาต่อสุขภาพ

2.2.2.6 การกำจัดสิ่งปฏิกูลในสภาวะอุทกภัย

1. กำจัดเอง - เก็บใส่ถุง รวบรวมของหน่วยงาน
- ทิ้งลงสู่น้ำ
2. เข้ามาเก็บในส่วนที่ประชาชนจัดเก็บไว้

2.2.3 ส้วมถังเกรอะ (Septic tank) เป็นระบบที่ใช้สำหรับกำจัดอุจจาระ หรือน้ำเสีย
ใน ขั้นตอนปฐมภูมิ (Primary treatment) ก่อนที่จะนำไปกำจัดโดยวิธีอื่นต่อไปประวัติของการทำส้วม
พบว่า Donald cameron วิศวกรชาวอังกฤษได้เป็นผู้คิดค้นขึ้นมาเมื่อ ค.ศ. 1897 การทำ Septic
tank ต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนเสมอ คือ

2.2.3.1 ส่วนที่ 1 คือ ส่วนที่รองรับอุจจาระหรือน้ำเสีย ส่วนนี้อาจทำด้วยคอนกรีต
หรือก่ออิฐฉาบปูนทำให้น้ำซึมผ่านไม่ได้ โดยทั่วไปเราเรียกส่วนนี้ว่า ถังเกรอะ หรือบ่อเกรอะ
ถังเกรอะนี้จะทำหน้าที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. น้ำที่ส่วนที่แยกของแข็งออกจากส่วนที่เป็นน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ของแข็งส่วนที่ตกตะกอนได้ง่าย (Settleable solids) ของแข็งส่วนนี้จะตกตะกอนลงไปอยู่ส่วนล่าง
ของถัง ทำให้จำนวนของแข็งที่ปนอยู่ในน้ำนั้นลดลงได้อีกส่วนหนึ่ง

2. ทำให้เกิดกระบวนการชีววิทยา โดยที่พวกจุลินทรีย์ ที่มีปนอยู่ใน
ในอุจจาระและน้ำเสียนั้นซึ่งส่วนมากเป็นพวก Anaerobic Bacteria จะช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์
โดยที่ไม่ต้องใช้ ออกซิเจนอิสระ ลักษณะเช่นนี้เองที่ถูกเรียกว่า Septic ซึ่งทำให้มีก๊าซหลายอย่าง
เกิดขึ้นเช่น มีเทน (CH_4) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แอมโมเนีย (NH_3) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)
และอื่น ๆ แล้วแต่ส่วนประกอบของเสียนั้น ๆ ขบวนการทางชีววิทยานี้ ก็จะช่วยทำให้ปริมาณของ

แข็งโดยเฉพาะอย่างยิ่งของแข็ง ส่วนที่แขวนลอย (Suspended solids) และพวกที่ละลายปนอยู่ (dissolved solids) บางส่วนถูกย่อยสลายให้กลายเป็นสารอนินทรีย์และตกตะกอนลงไป อยู่ส่วนล่างของถัง เป็นการทำให้น้ำเสียนั้นสะอาดขึ้นได้อีกส่วนหนึ่ง

3. ทำหน้าที่เก็บกักสลัดจ์ (Sludge) และกากฟอง (Scum) ได้แก่ ตะกอน ที่เกิดขึ้น และกองสะสมอยู่ส่วนล่างของถัง ส่วนกากฟองหรือสกริมนั้น ก็คือส่วนที่เป็นไขมัน ซึ่งลอยอยู่ส่วนบนของผิวน้ำ กากฟองส่วนนี้ย่อยสลายได้ยาก หากปล่อยออกไปก็จะทำให้ระบบบำบัดในขั้นที่สองเกิดการเสียหายได้ดังนั้น จึงต้องสกัดกันเอาไว้ภายในถัง โดยแผ่นกั้น (Baffle) หรืออาจใช้สามทางที่ก็ได้ กากฟองส่วนที่เก็บกักอยู่ในถังนี้นานเข้าก็จะถูกย่อยสลายและตกตะกอนลงสู่ส่วนล่างของถังเช่นเดียวกันกับของแข็งอื่นๆ

หน้าที่ทั้ง 3 ประการดังที่ได้กล่าวมานี้ ได้ช่วยทำให้ส่วนที่เป็นน้ำที่ไหลออกไปจากถังซึ่งเรียกว่า Effluent มีความสะอาดขึ้นกว่าเดิม แต่ก็ยังไม่อยู่ในขั้นที่ปลอดภัยเพียงพอที่จะปล่อยออกไปสู่สภาพแวดล้อมได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้มีการบำบัดในขั้นที่สอง หรือกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

2.2.3.2 ส่วนที่ 2 เป็นส่วนที่รับ Effluent ซึ่งไหลออกไปจากถังส่วนที่ 1 ขอให้ระลึกไว้เสมอว่า Effluent ส่วนที่ไหลออกไปนี้ ยังมีความสกปรกอยู่มาก ซึ่งอาจมีทั้งจุลินทรีย์พวกที่ทำให้เกิดโรคปนอยู่ด้วยก็ได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีวิธีการกำจัดให้ถูกต้อง

วิธีการกำจัด Effluent ส่วนที่ออกจากถังเกราะนี้ อาจทำได้หลายวิธีแล้วแต่ความเหมาะสม และความต้องการวิธีที่น่าจะนำมาใช้ได้ในปัจจุบัน ได้แก่ การทำระบบซึมใต้ผิวดิน (Subsurface leaching system) ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter) หรือใช้ระบบ Oxidation pond แล้วแต่ความเหมาะสม

2.3 วิวัฒนาการและระบบการทำงานของสุขภัณฑ์

สุขภัณฑ์เป็นอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกสบาย ที่สำคัญชิ้นหนึ่งภายในบ้านหน้าที่ของสุขภัณฑ์นอกจากจะเป็นที่รองรับสิ่งปฏิกูลต่างๆ จากคนเราแล้ว ยังต้องมีหน้าที่ในเรื่องของสุขลักษณะ คือ ความสะอาดและการป้องกันกลิ่นที่เกิดขึ้นจากสิ่งปฏิกูลเหล่านั้นด้วย

2.3.1 วิวัฒนาการของเครื่องสุขภัณฑ์

โถส้วม ซึ่งใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ได้มีวิวัฒนาการขึ้นมาเพียงชั่วคืนเดียว แต่อาศัยการคิดประดิษฐ์ ปรับปรุงแก้ไขกันมาตลอดเป็นระยะเวลามากกว่า 130 ปี เครื่องสุขภัณฑ์จะถูกออกแบบให้เกิดความสะดวกสบายต่อการใช้ตามความต้องการของประชาชน และมีความน่าใช้อย่างยิ่ง สมกับคำขวัญที่ว่า สะอาดที่สุดและดีที่สุด เพราะสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยชักจูงประชากรทั้งหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ปฏิบัติเกี่ยวกับการสุขาภิบาลจนติดเป็นนิสัย เครื่องสุขภัณฑ์ถูกขายไปอำนวยความสะดวกต่อการใช้น้ำ ระบายน้ำ และสิ่งโสโครก เพื่อปกป้องสุขภาพอนามัยของผู้ใช้

ราวปี ค.ศ. 1880 มีการผลิตโถส้วมจากเออร์เทนแวร์ (Earthenware) ครั้งแรกแบบวอชเอาท์ (Washout closet) ได้พัฒนาขึ้นในอังกฤษมีการออกแบบท่อดักกลิ่นร่วมกันและประกอบติดตั้งกับที่นั่งโดยตรงกับด้านล่างของโถ ต่อมาได้ออกแบบใหม่ให้ติดตั้งกับโครงไม้และขาของที่นั่งโถส้วมเหนืออ่างรองหรือโถซึ่งเป็นการออกแบบยุคแรกๆ ต่อมาได้ปรับปรุงจนเป็นโถส้วมเออร์เทนแวร์ที่สมบูรณ์มีความสะดวกต่อการใช้ และเพิ่มคุณสมบัติการล้างให้ดีขึ้น กว่าโดยุคแรกใช้ถังเก็บน้ำติดตั้งบนผนังสูงจากเครื่องสุขภัณฑ์ราว 1.5 เมตร ตลอดช่วงปี ค.ศ. 1880 การออกแบบเครื่องสุขภัณฑ์เริ่มต้นขึ้นในอังกฤษแต่หลังจากนั้น การพัฒนาเครื่องสุขภัณฑ์ เป็นไปอย่างอิสระและมีอัตราเร่งที่ดีขึ้นในสหรัฐอเมริกา มีการก่อตั้งอุตสาหกรรมตามส่วนต่างๆ ของประเทศ

ปี ค.ศ. 1890 โถส้วมที่ออกแบบมาครั้งแรกทำได้สมบูรณ์แบบตามข้อบังคับเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องสุขภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานสุขาภิบาลมาก่อน มีการพัฒนาโถส้วมแบบวอชดาวน์ (Washdown) เริ่มต้นครั้งแรกในอเมริกา วัสดุโถส้วมเป็นชนิดเออร์เทนแวร์ทั้งหมดและรวมเอาท่อดักกลิ่นตัวเอส (S-trap) ไว้ในตัวประกอบติดตั้ง โดยตรงเหนือโถรองคล้ายโถส้วมแบบวอชเอาท์ แต่โถส้วมวอชดาวน์ถูกออกแบบให้มีข้อดี คือมีการเกิดกาลักน้ำ (Siphonic action) ระดับน้ำ ในโถรองรับมากกว่า น้ำจึงถูกซังภายในจำนวนมากจัดการมีช่องระบายอากาศและเกิดการขัดผิวภายในโถรองทั้งหมดทุกครั้งที่ล้าง ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ป้องกันการเปื้อนภายในผิวเครื่อง สุขภัณฑ์และกลิ่นหลังการใช้ ครั้งแรกที่มีการใช้ โถส้วมวอชดาวน์จะล้างด้วยน้ำจากถังเก็บน้ำที่ติดอยู่บนผนังเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ราว 1.5 เมตร ถึงล้างจะออกแบบให้จุน้ำได้ 8 แกลลอน (22.7 ลิตร) แต่แต่ละครั้งที่ล้าง ต่อมาอีกหลายปี การล้างจะใช้ฟลัชโอมิเตอร์ (Flushometer) แทนซึ่งเป็นวาล์วล้างอัตโนมัติครั้งแรกที่นำมาจำหน่ายในท้องตลาด

ปี ค.ศ. 1890 มีการผลิตขาตั้งอิสระ (Free standing) ของอ่างอาบน้ำเหล็กเคลือบสีขาวใช้กันแพร่หลายในเวลาต่อมาแทนโครงโลหะและไม้ ขาตั้งอ่างอาบน้ำที่อิสระแยกกัน ช่วยให้การระบายและมีความคงทนดีขึ้น แต่ก็ยุ่งยากในการทำความสะอาดด้านล่างเครื่องสุขภัณฑ์ และระหว่างเครื่องสุขภัณฑ์กับผนัง จากผลอันนี้ขาตั้งอิสระของอ่างอาบน้ำ จึงถูกหล่อเป็นขาสั้นๆ ติดกับอ่างเหล็กหล่อในเวลาต่อมา

ปี ค.ศ. 1900 บริษัทผู้ผลิตหม้ออเมริกันได้พัฒนาวีเทียร์ส ไชนามีผิวเรียบเป็นมัน ไม่ซึม น้ำ ซึ่งเป็นวัสดุที่เหมาะสมกับการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ ถูกนำมาผลิตโถส้วมชักโครกมาตรฐาน และนำไปสู่การผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งสามารถตกแต่งสีสันทและเคลือบผิวได้ด้วยอ่างอาบน้ำ อ่างล้างชาม อ่างซักล้าง และอ่างล้างหน้าผลิตจากดินเผาสีแดงเป็นที่นิยมใช้ในขณะนั้น แต่อ่างล้างชาม อ่างซักล้าง อ่างล้างหน้า มีน้ำหนักมากต้องจัดทำขาตั้งเฉพาะส่วน อ่างอาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะถูกออกแบบให้ฝังติดผนังกับพื้นอาคาร ซึ่งมีความต้องการมากเพราะมีข้อดีในเรื่องสุขภาพ ความนิยมต่อการใช้เครื่องสุขภัณฑ์ชนิดนี้ค่อยๆ ลดลง เพราะมีการพัฒนาออกแบบเคลื่อนย้าย เหล็กที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันบาง และประหยัดกว่าแต่เครื่องสุขภัณฑ์ที่ทำจากวิเทียร์สไชนาดี สมบูรณ์กว่าทั้งน้ำหนักและราคาเมื่อเทียบกับอ่างเหล็กหล่อเคลื่อน

เริ่มศตวรรษที่ 20 มีการพัฒนาโถส้วมซึ่งใช้กันมาเท่าทุกวันนี้ สำหรับโถส้วม ที่ออกแบบ แขนงติดผนังมีขึ้นราว ค.ศ. 1905 ในปี ค.ศ. 1915 มีการออกแบบถังล้างต่ำและโถส้วมรวมกัน ประกอบโถส้วมชนิดวอชดาวน์กับพื้น ถังล้างทำจากปอร์สเลนถูกผลิตขึ้นติดตั้งบนโถส้วม จากปี ค.ศ.1916-1920 โถส้วมถูกพัฒนาและออกแบบโถชนิดใหม่ เป็นท่อดักกลิ่นกลับ (Reverse trap) โดยใช้หลักกาลักน้ำ (Siphon jet) เพื่อให้เกิดกาลักน้ำมีกำลังดีขึ้นและลดเสียงดังขณะทำงาน

ระหว่างปี ค.ศ. 1920 มีการออกแบบแก้ไขเจตล่อน้ำ (Priming Jet) ในโถส้วมชนิด วอชดาวน์และรีเวอร์สแทรป โดยเพิ่มพื้นที่รับน้ำในโถรง ลดเสียงดังขณะทำงาน ปี 1930 มีการ ผลิตโถส้วมชักโครกด้วยการรวมเอาถังน้ำล้างเข้าไปด้วย เพื่อให้การทำงานเรียบรวมทั้งการใช้ก๊อก ลูกลอย (Ball cock) ที่ทำงานได้เรียบในถังล้างมีการออกแบบโถรงเพื่อให้เกิดการหมุนวนของน้ำ ในโถส้วมชักโครกพอเพียงสำหรับออกแรงป้อน ชัดทำความสะอาดภายในโถส้วมให้มากที่สุดและ เกิดกาลักน้ำอย่างสมบูรณ์ แบบภายในโถรงโถส้วม ได้รับการดัดแปลงแก้ไขตลอดเวลา ปี ค.ศ. 1960 มีการผลิตโถส้วมชนิดแขวนติดผนังโดยรวมเอาถังล้างที่ระดับต่ำ (low down flush tank) เข้าด้วยจึงสะดวก มีน้ำหนักเบากว่าแบบอื่น ๆ ติดตั้งประกอบเข้ากับผนังอาคารที่เป็นโลหะได้ง่าย

2.3.2 เครื่องสุขภัณฑ์ (Plumbing Fixtures)

เครื่องสุขภัณฑ์ หมายถึง ภาชนะ อุปกรณ์ หรือเครื่องใช้ที่ทำหน้าที่รองรับน้ำรองรับ ของเหลว และจ่ายของเหลว น้ำเสีย หรือน้ำโสโครกที่เกิดจากการใช้งานชำระล้างขับถ่ายออกจาก ร่างกายมนุษย์เพื่ออำนวยความสะดวก ความสบาย ความผาสุก และสุขภาพอนามัยผู้ใช้แล้ว ส่งถ่ายโดยตรง หรือโดยอ้อม เข้าสู่ระบบระบายน้ำ หรือแหล่งขจัดที่เหมาะสมอื่น หรือท่อระบายน้ำ สาธารณะที่อนุญาตให้ระบายสิ่งเหล่านี้ลงได้

2.3.3 จุดประสงค์การใช้เครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องสุขภัณฑ์ ที่นำมาติดตั้งในอาคารแต่ละชนิด จะถูกออกแบบมาเพื่อรองรับน้ำและ สิ่งโสโครกจากจุดมุ่งหมายสองประการดังกล่าวเครื่องสุขภัณฑ์จะแยกการใช้งาน เพื่อจุดประสงค์ ต่าง ๆ คือ

2.3.3.1 เพื่อการทำความสะอาดร่างกาย การทำความสะอาดร่างกาย หมายถึง การอาบน้ำ การล้างมือ ล้างหน้า ซึ่งถือว่าการชำระล้างสิ่งสกปรกที่ติดอยู่ตามร่างกายให้หมด ลื่นไป การทำความสะอาดร่างกายอาจใช้เวลาเพียง 5-10 นาที อาจถือเป็นการทำความสะอาด

เพียงบางส่วนของร่างกาย หรือการทำความสะอาดทั่วร่างกาย เช่น การทำความสะอาดปาก การสระผม การเสริมสวย การล้างหน้า เป็นต้น

2.3.3.2 เพื่อรองรับการขับถ่าย การขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายจะเป็นหนึ่งปัสสาวะ อุจจาระ ปกติคนเราจะขับถ่ายปัสสาวะออกมาประมาณวันละ 1-1.5 ลิตร/วัน หรือ 380-570 กิโลกรัม/ปี อุจจาระขับถ่ายออกมาประมาณ 0.09 กิโลกรัม เมื่อแห้งแล้วมีน้ำหนัก 0.024 กิโลกรัม รวมแล้วตลอดทั้งปีจะมีน้ำหนักประมาณ 33 กิโลกรัม

2.3.3.3 เพื่อการประกอบอาหาร การประกอบอาหารมีหลายประเภท เช่น เครื่องดื่ม อาหารที่จำเป็นต่อชีวิตเช่น น้ำ เกลือแร่ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน ฯลฯ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปรุงอาหารจะอยู่ในห้องครัว ได้แก่ อ่างล้างชาม เครื่องล้างถ้วยชาม และแก้ว เครื่องใช้ก๊าซประกอบอาหาร รวมถึงที่ใช้กับการประกอบอาหารที่เป็นอุตสาหกรรมด้วย

2.3.3.4 เพื่อดูแลทำความสะอาด เครื่องนุ่งห่ม เครื่องใช้ การทำความสะอาด เครื่องนุ่งห่มต่าง ๆ ของคนเรามีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเครื่องนุ่งห่มสามารถเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคได้ ในการทำความสะอาดต้องการสถานที่สำหรับเก็บสัมภาระ เสื้อผ้า บริเวณที่ซักอาจเป็นห้องน้ำ ห้องครัว หรือห้องอื่นๆ ที่แยกต่างหากก็ได้

2.3.3.5 เพื่อสุขภาพอนามัย เครื่องสุขภัณฑ์บางอย่างจะผลิตขึ้นมา เพื่อก่อให้เกิดสุขภาพอนามัยที่ดีต่อผู้ใช้ ปลอดภัย สะดวกต่อการใช้สุขภัณฑ์อื่น ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด ของกล้ามเนื้อ คลายปวดเมื่อย การไหลเวียนของโลหิตในร่างกายดีขึ้น ลดความหยابกร้านของผิวหนัง สุขภัณฑ์เหล่านี้ได้แก่ เครื่องลดความกระด้างของน้ำ (Water softener) อ่างน้ำพุสำหรับดื่ม เครื่องทำน้ำร้อน และอ่างอาบน้ำแบบหมุนวน

2.3.3.6 เพื่อการบำบัดรักษาโรค เครื่องสุขภัณฑ์ชนิดที่ผลิตขึ้นมาเป็นกรณีพิเศษ เพื่อใช้กับการรักษาพยาบาลโดยเฉพาะ เช่น การผ่าตัด การชำระล้างแผล หรือการรับสิ่งปฏิภูลต่างๆ ส่วนใหญ่จะใช้กับโรงพยาบาล สถานพยาบาลคลินิก และบ้านพักคนชรา สุขภัณฑ์เหล่านี้ได้แก่ อ่างแช่ขาบำบัด (Leg bath) อ่างแช่แขนบำบัด (Arm bath) อ่างแช่อาบทั้งตัว (Full body) เป็นต้น

โถส้วมเป็นสุขภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่ต้องนำมาติดตั้งในอาคารเกือบทุกชนิดเพื่อรองรับสิ่งปฏิภูลจากการขับถ่ายออกจากร่างกาย ได้แก่ อุจจาระ ปัสสาวะ แล้วถูกชำระล้างไปสู่บ่อเก็บที่เหมาะสม ป้องกันความน่ารังเกียจ กลิ่นเน่าเหม็นต่างๆ เพื่อการสุขภาพที่ดีในอาคาร โถส้วมที่ออกแบบไม่ได้ตามหลักสุขภาพ มีข้อห้ามนำมาใช้ในอาคารเด็ดขาด เพราะจะก่อปัญหาสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีต่ออาคาร สุขภาพผู้อยู่อาศัยอย่างยิ่ง โถส้วมที่ออกแบบไม่ถูกต้อง อาจมีองค์ประกอบเพียงตัวเดียวหรือมากกว่า เช่น

1. ไม่มีการซีดกลิ่นและก๊าซเสีย
2. ไม่มีช่องว่างระบายอากาศ
3. ผนังโถส้วมไม่ถูกชำระล้างอย่างหมดจดแต่ละครั้งที่มีการล้าง
4. มีกัลกน้ำเกิดขึ้นจากการล้างและดูน้ำที่ใช้ซีดออกไปต่ำกว่าระดับปกติ
5. มีพื้นที่ภายในโถรงน้อยเกินไป การใช้น้ำล้างได้ไม่เต็มที่ มีการหกกระเด็นออกนอกโถ (โถนั่งยองตักล้าง)
6. ช่องระบายสิ่งปฏิกูลไม่เล็กจนเกินไปป้องกันติดขัดขณะล้าง และลดจำนวนครั้งในการล้าง

ในอดีตสมัยที่ชุมชนเมืองยังอยู่อาศัยกันอย่างเบาบาง หรือแม้แต่ชนบทที่ห่างไกลหลายๆ แห่งผู้คนมีโอกาสดัมผัสธรรมชาติตามสวนหม่มไม้เวลาไปถ่ายทุกข์ ปล่อยให้จุจากระทั่งตามเรือนสวนไร่นาป่าเขา แล้วถูกย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยของต้นไม้ เป็นไปตามสมดุลธรรมชาติ ต่อมาชุมชนขยายตัว มีความเป็นอยู่อย่างหนาแน่นขึ้น เนื้อที่ว่างกีดน้อยลงจำเป็นต้องจัดสรรที่เฉพาะเพื่อให้สามารถชำระรับการขับถ่าย ได้อย่างเป็นที่เป็นทางเพื่อความไม่ประเจิดประเจ้อ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของชุมชน ตลอดจนการระบาดของโรคหนองพยาธิ จึงใช้วิธีการขุดหลุมลึกแล้วเอาไม้พาดปากหลุมเปิดช่องไม้พอควรให้จุจากระไหลหล่นลงได้สะดวกไม่เลอะเทอะด้านข้างทำไม้กันเป็นผนังสูงระดับอกสามารถเผล่หัวออกมาคุยกันได้

การทำส้วมแบบนี้ไม่มีผลดีในเรื่องการสุขาภิบาล และเกิดการติดต่อของเชื้อโรคได้ง่ายมีกลิ่นเหม็น เพื่อผลทางด้านสุขอนามัยทำให้ยุคต่อมามีคนประดิษฐ์ส้วมซึม ซึ่งกำจัดกลิ่นและสิ่งปฏิกูลได้อย่างสะอาดหมดจด สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก็ไม่แพง ต่อมา มีการคิดและสร้างสรรค์โถส้วมซึ่งมีทั้งแบบนั่งยอง เช่นเดียวกับส้วมซึมและแบบนั่งราบที่มีลักษณะเป็นโถ โถส้วมได้รับการออกแบบทั้งสัดส่วนในการใช้งาน สีสันความสวยงามและความสะดวกสบาย พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น กระเบื้องปูห้อง ที่ใส่กระดาษชำระ ที่ฉีดชำระเป็นต้น ผิดกับองค์ประกอบของส้วมในยุคต้นๆ ในอาคารที่อยู่อาศัย ห้องส้วมหรือสุขา มักจะได้รับการออกแบบให้รวมอยู่ในห้องอาบน้ำเพราะประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร ประหยัดเนื้อที่ และไม่มี ความจำเป็นที่จะแยกส่วนเพราะมีผู้ใช้จำนวนไม่มาก

2.3.4 โถส้วม (Water Closets, W.C)

โถส้วมที่นำมาใช้ติดตั้งในอาคารสำหรับประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ โถนั่งยอง โถนั่งราบหรือเรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า โถส้วมชักโครก (Water Closets Blow) เพื่อรองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่าย วัสดุโถส้วมทำจากดินเผาเคลือบชนิดเอร์เทนแวร์ ปอร์สเลน โลหะไร้สนิม และพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 โถส้วมที่ดีและถูกสุขลักษณะ ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. เข้าได้กับสภาพแวดล้อม
2. ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลง สัตว์ต่างๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้
3. ง่ายและสะดวกในการใช้
4. การเก็บกักปฏิกูลทำได้ถูกสุขลักษณะ และป้องกันกลิ่นเหม็นรวมทั้งการนำปฏิกูลเหล่านี้ไปกำจัดได้สะดวก
5. กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก
6. ไม่เกิดการติดขัดข้องของสิ่งปฏิกูลการไหลล้างสะอาด
7. การล้างง่ายและใช้ปริมาณน้ำน้อย
8. ความลาดเอียงของผิวโถสู่ช่องระบาย ต้องมากพอเพื่อการไหลที่ดีของน้ำล้างและป้องกันการติดขัดข้องของสิ่งปฏิกูลกับผิวโถ ล้างได้หมดจดในครั้งเดียว
9. น้ำล้างต้องไหลรวดเร็วเพื่อความสะอาดหมดจดของเครื่องสุขภัณฑ์
10. เมื่อสิ่งปฏิกูลตกลงสู่ช่องท่อดับกลิ่น ต้องไม่ไถ่น้ำออกไปหมด และเกิดการกระเด็นเปื้อน
11. เหมาะกับการใช้ของทุกเพศ ทุกวัย
12. รูปทรง และสีสันสวยงามน่าใช้
13. ราคาถูก

2.3.4.2 ลักษณะของโถส้วมตามมาตรฐานมีลักษณะดังนี้

1. ตัวโถส้วมและที่ดักกลิ่นต้องเป็นชิ้นเดียวกัน
2. ช่องน้ำล้างทำความสะอาด ต้องอยู่ในลักษณะที่จะสามารถชำระผิวภายในได้อย่างทั่วถึง
3. ต้องมีที่เก็บน้ำสำหรับชำระล้างโถส้วม ให้มีปริมาณพอเพียง ในการทำความสะอาดโถส้วมในแต่ละครั้ง
4. ถ้าโถส้วมนั้นมีถังพักน้ำ สำหรับปล่อยชำระล้างทำความสะอาดระบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติ จะต้องมีท่อระบายน้ำล้นจากถังพักน้ำลงสู่โถส้วม และขนาดช่องท่อระบายน้ำล้นต้องโตกว่าท่อน้ำเข้าถังพักประมาณ 1 เท่า

2.3.4.3 การตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบมาตรฐาน จะตรวจตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หากมีการส่งออกนอกจะต้องพิจารณาถึงมาตรฐานของประเทศนั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ชิ้นเดียวกันมาตรฐานอเมริกันจะใช้ค่าดูดซึมน้ำ 0.5

เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานอังกฤษ 0.1-0.2 เปอร์เซ็นต์ มาตรฐานสิงคโปร์ จะต้องสามารถหักแผ่นพลาสติกและกระดาษหนังสือพิมพ์ได้ มาตรฐานฮ่องกงจะต้องใช้น้ำไม่เกิน 9 ลิตร เป็นต้น

2.4 มาตรฐานและคุณภาพของเครื่องสุขภัณฑ์

2.4.1 มาตรฐานและคุณภาพ ในงานสุขาภิบาลส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องสุขภัณฑ์ จึงต้องออกแบบให้เหมาะสมแก่การใช้งาน มีขนาดความสูง กว้าง ลึก ถูกต้อง และทำความสะอาดได้สะดวก

2.4.1.1 เครื่องสุขภัณฑ์ที่มีมาตรฐานควรประกอบด้วยลักษณะดังนี้ คือ

1. มีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยร้าว ราน รอยร้าวไฟ และผิวด้าน บริเวณที่มองเห็นต้องไม่มีผิวด้านรอยต่างและจุดต่างใหญ่
2. ต้องไม่มีรอยพอง รูเข็ม ฟอง จุดต่างเล็ก และรอยขีดแตงเกินมาตรฐาน กำหนดเฉพาะเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิด
3. ความบิดเบี้ยวต้องไม่เกินมาตรฐานกำหนด (สมอ.กำหนดความบิดเบี้ยวไม่เกิน 3-6 ม.ม.)
4. การดูดซึมน้ำได้ไม่เกินร้อยละ 0.75 และค่าเฉลี่ยของการดูดซึมน้ำของตัวอย่างทั้งหมดต้องไม่เกินร้อยละ 0.50
5. ความไม่ติดคราบเผาไหม้ทดสอบ โดยวางบุหรี่ที่จุดสูบบนสุขภัณฑ์ตัวอย่าง นาน 15 นาที เมื่อเอาบุหรี่ยอก ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดที่คราบเผาไหม้นั้นต้องออกทั้งหมด
6. การรานเมื่อทดสอบด้วยสารละลายเมทิลีนบลู ต้องไม่มีรอยร้าวหรือรอยราน
7. ทนต่อการเปรอะเปื้อน ทดสอบโดยหยดสารเคมี และสารละลายแต่ละชนิด ตามมาตรฐานกำหนดหยดเป็นจุดๆ ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 ม.ม. ปล่อยให้แห้งใช้ผ้า ที่สะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดจุดเหล่านั้นออก
8. ความทนการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยจับปล้น โดยใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80°C ให้เต็มช่องน้ำล้น และรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ที่อุณหภูมินี้ประมาณ 20 นาที แล้วปล่อยให้เย็นทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 ครั้ง
9. มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนของกรด ต่าง ทนต่อการขัดสี
10. มีรูปทรงที่ง่ายต่อการรักษาความสะอาดและการทำความสะอาด ไม่มีส่วนที่เป็นมุมแหลมหรือเหลี่ยม ควรมีลักษณะโค้งป้องกันการเกาะติดของสิ่งสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ไม่มีพื้นที่ซับซ้อนซึ่งทำความสะอาดได้ยาก
12. ให้ความสะดวกต่อการใช้งาน
13. สามารถชำระล้างและระบายได้ด้วยตัวเอง
14. รูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของมนุษย์ตามหลักสุขศาสตร์
15. มีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา

มาตรฐานของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ตาม American national standards committee A 112. กำหนดไว้ว่า เครื่องสุขภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานที่เหมาะสม ทั้งในส่วนผสมขนาดหรือกลไกอื่นๆ และคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ และเครื่องใช้รวมทั้งระบบการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ด้วย

มาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ออกประกาศฉบับที่ 1404 (พ.ศ. 2531) ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์ดินเผาเคลือบชนิดวิเทียร์สไชน่า และเออร์เทนแวร์มาตรฐานเลขที่ มอก. 250-2520 เป็นมาตรฐานใหม่ ดังนี้คือ

มาตรฐานเลขที่ มอก. 791-2531 อ่างล้างหน้า-ล้างมือทำจากวิเทียร์ส ไชน่า

มาตรฐานเลขที่ มอก. 792-2531 โถส้วมนั่งราบ (หรือชักโครก) ทำจากวิเทียร์สไชน่า

มาตรฐานเลขที่ มอก. 793-2531 ถังพักน้ำและฝาปิดทำจากวิเทียร์สไชน่า

มาตรฐานเลขที่ มอก. 794-2531 โถส้วมนั่งยองทำจากวิเทียร์สไชน่าและเออร์เทนแวร์

มาตรฐานเลขที่ มอก. 795-2531 โถปัสสาวะชายทำจากวิเทียร์สไชน่า

มาตรฐานเลขที่ มอก. 796-2531 โถปัสสาวะหญิง (บิเดท์) ทำจากวิเทียร์สไชน่า

มาตรฐานเลขที่ มอก. 797-2531 อุปกรณ์ห้องน้ำอื่น ๆ ทำจากวิเทียร์สไชน่า

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม แยกเครื่องสุขภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบเป็น 2 ชนิด คือ วิเทียร์สไชน่าและเออร์เทนแวร์ ซึ่งทั้งสองชนิดนี้มีข้อแตกต่างในบางจุด การตรวจสอบมาตรฐานแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.4.1.2 ตรวจสอบความเรียบร้อย เช่น การมีตำหนิ รอยร้าว การราน รอยร้าวไฟ ผิวด้าน ผิวคลื่น จุดด่างเล็ก จุดด่างใหญ่ รอยด่าง รอยพอง รูเข็ม ฟอง รอยขีดข่วน ความบิดเบี้ยว สิ่งเหล่านี้จะยอมให้บ้าง แต่อยู่ในข้อกำหนดมาตรฐานไว้ เช่น รอยขีดข่วน ยอมให้ไม่เกิน 10 ม.ม. และไม่อยู่ตรงฝาปิดในเครื่องสุขภัณฑ์เคลือบสีต้องไม่มีเลย พวกรูเข็ม จุดด่างใหญ่และรอบพอง กำหนดให้ได้ไม่เกิน 3 แห่ง และไม่รวมอยู่กันเป็นกลุ่ม สำหรับสุขภัณฑ์เคลือบสี กำหนดให้มีรอยพองและรูเข็มไม่เกิน 1 แห่ง ความหนาวิเทียร์สไชน่าไม่เกิน 6 ม.ม. เออร์เทนแวร์ไม่เกิน 7 ม.ม. เพราะวิเทียร์สไชน่าแข็งแรงกว่าเออร์เทนแวร์ ความสามารถดูดซึมน้ำวิเทียร์สไชน่าจะดูดได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ส่วนเออร์เทนแวร์ไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งเป็นข้อแตกต่างที่ใช้แยกว่าสุขภัณฑ์ไหนเป็นวิเทียร์สไชน่าหรือเออร์เทนแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.3 ทดสอบความทนทาน เช่น ความทนทานต่อการเผาไหม้ ความทนทานเปรอะเปื้อน ความทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน ความทนต่อสารเคมี เช่น สารละลายผงซักฟอก สารละลายกรดไฮโดรคลอริก สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลายกรดแอสติค สารละลายกรดซัลฟิวริก เป็นต้น ทนต่อการแตกร้าว โดยมีค่าโมดูลัส แตกร้าวไม่น้อยกว่า 35 พาสคาล หรือ วิเทียร์สไฮน้าสามารถทนต่อแรงกดไม่น้อยกว่า 350 ก.ก./ตร.ซ.ม. เออร์เทนแวร์ 250 ก.ก./ตร.ซ.ม.

2.4.1.4 สมรรถนะในการใช้งาน การทดสอบนี้จะใช้กับโถส้วมเฉพาะโถชักโครกหรือนั่งยอง มีถังพักน้ำล้าง วัสดุโถส้วมเป็นวิเทียร์สไฮน้า และเออร์เทนแวร์ ต้องสามารถชำระล้างหมึกสีแดงชนิดที่ใช้ล้างน้ำออกได้ ซึ่งขีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 ม.ม. ที่ระดับต่ำกว่ารูที่น้ำชักโครกไหลผ่านประมาณ 30 ม.ม. ออกได้โดยไม่มีรอยหมึกเหลืออยู่ที่ผิว และสามารถชักโครกกระดาษชำระขนาดกว้างประมาณ 110 ม.ม. ยาวประมาณ 750 ม.ม. ขยำเป็นก้อนให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 50-75 ม.ม. ออกได้หมด การรั่วของอากาศต้องไม่มีเมื่ออัดอากาศตรงด้านน้ำไหลออกให้ภายในมีความดันเท่ากับความสูงของน้ำ 50 ม.ม. ความดันนี้ต้องไม่ลดลงเนื่องจากการรั่วของอากาศ (ก่อนทดสอบปล่อยน้ำลงโถให้เต็มมาก่อน) ท่อดักกลิ่นต้องใหญ่พอที่จะให้ลูกบอลลิ้นไม้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอดไม่มีการรั่วซึม น้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลงนอกจากเป็นการระเหยตามปกติ

2.4.2 การกำจัดน้ำเสีย

น้ำเสียเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับภาวะมลพิษชนิดหนึ่ง ซึ่งมีผลกระทบต่อผู้พักอาศัย โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่ในเมือง น้ำเสียจะสะสมเพิ่มมากขึ้นจนกระทั่งมีผลกระทบต่อมนุษยชาติ ส่งกลิ่นเหม็น เกิดเชื้อโรคและความสกปรก ทำให้เกิดความไม่น่าดูต่อผู้พักอาศัยในบริเวณที่มีน้ำเน่าเสีย นอกจากน้ำเสียจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์โดยตรงแล้ว สัตว์ธรรมชาติหรือสัตว์เลี้ยงบางชนิด ก็อาจได้รับอันตรายจากน้ำเสียด้วย

ถ้าสามารถเผาบน้ำเสีย ให้กลายเป็นไอน้ำเช่นเดียวกับขยะได้ น้ำเสียก็คงไม่สร้างปัญหา ต่อมนุษย์มากนัก แต่ปรากฏว่าน้ำเสียที่มาจากแหล่งหนึ่งแล้วไหลไปยังที่ที่ต่ำกว่า และผสมกับน้ำเสียบริเวณอื่นจนมีคุณสมบัติที่ไม่พึงประสงค์ จึงต้องหาวิธีแก้ปัญหาน้ำเสีย โดยการเปลี่ยนสภาพน้ำเสีย ให้กลายเป็นน้ำดี เรียกว่า "การกำจัดน้ำเสีย" การกำจัดน้ำเสียให้เป็นน้ำดีเพื่อนำไปใช้อาบ ใช้ล้าง สิ่งต่างๆ หรือการทำน้ำเสียให้กลายเป็นน้ำที่สะอาดและปลอดภัยจากเชื้อโรคใช้ดื่มได้ ซึ่งเรียกว่า "น้ำประปา" จึงเป็นลักษณะการหมุนเวียนของน้ำซึ่งควรศึกษาให้ต่อเนื่องกันต่อไป

“ของเสีย” คือ สารที่ถูกทิ้งในสิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้ทำให้หมดมลพิษหรือทำให้เบาบางลง มีอยู่ใน น้ำ ดิน และในอากาศ เช่น เศษอาหาร น้ำโสโครก กระจบองเก่า เศษกระดาษ แก้ว โลหะ อื่นๆ เมื่อรวมกันจึงทำให้เกิดเป็นมลพิษขึ้น

2.4.3 การกำจัดน้ำโสโครกในชุมชน เมื่อมีการจัดระบบรวมน้ำโสโครกจากผู้ใช้น้ำ ชะล้างอุจจาระและปัสสาวะ จากอาคารพักอาศัยลงสู่ท่อระบายน้ำโสโครกในชุมชน ของโสโครกที่เป็นกากอินทรีย์สาร จะรวมมากับน้ำในท่อสุญญกักน้ำโสโครก หรืออาจเป็นการใช้น้ำในส่วนของโรงพยาบาล ต้องมีการควบคุมการกระจายของเชื้อโรค ด้วยการกำจัดน้ำโสโครกให้ปลอดภัย ก่อนที่จะส่งไปทางระบายน้ำสาธารณะสู่แม่น้ำ ลำคลองต่อไป

การแก้ความโสโครกของน้ำนิยมทำกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบโปรยกรองน้ำ
2. ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ (Activated sludge)

การเตรียมน้ำโสโครก ก่อนส่งเข้าระบบกำจัด โดยแยกกรองของแข็งออกจะไม่ไปอุดท่อ โดยใช้ตะแกรงกรองเป็นชั้นแรก ส่วนที่ผ่านมากับน้ำที่ไหลที่ไหลก็คือ วัสดุที่มีน้ำหนัก เช่น เศษดิน แห้ง หิน กรวดและทราย จะตกตะกอนลงก้นถังก่อน ส่วนอินทรีย์สาร ก็ให้ตกตะกอนเสียก่อน และ ซ้อนไขมันออกจากผิวหน้าของน้ำ การแก้ปัญหาน้ำเสีย ในขั้นนี้สามารถลดความรุนแรงไปได้ ประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์

2.4.3.1 ระบบโปรยกรอง เมื่อน้ำผ่านการเตรียมในขั้นหนึ่งมาแล้วจะอยู่ใน ลักษณะของน้ำเสีย ที่ถูกสูบเข้าสู่ตะแกรงชนิดน้ำให้เป็นฝอยน้ำ จะสัมผัสกับอากาศที่มีก๊าซ ออกซิเจนปรยน้ำลงบนตัวกลางคือ กรวดหรือหินเบอร์ 2-3 จุดชีพจะเกาะเป็นเมือกอยู่กับตัวกลาง ทำให้น้ำเปลี่ยนสภาพโดยปฏิกิริยาทางเคมีเป็นน้ำใสขึ้นได้ แต่มักมีปัญหาเรื่องกลิ่นที่จะเกิดขึ้น ระหว่างโปรยน้ำ

2.4.3.2 ระบบแอกติเวเตดสลัดจ์ เป็นระบบที่ออกแบบ ให้มีการกำจัดน้ำโสโครก เป็นไปอย่างสัมฤทธิ์ผล เพื่อไม่ให้ น้ำที่ปล่อยออกไปสู่สาธารณะ เป็นอันตรายหรือส่งกลิ่นเหม็น รบกวนบริเวณชุมชนใกล้เคียงตลอดจนกระทบต่อผู้อยู่อาศัย ใกล้แม่น้ำลำคลอง ที่ปล่อยน้ำเสียลง การกำจัดโดยอาศัยการย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งต้องเติมก๊าซออกซิเจนให้กับน้ำเสียด้วยวิธีพลิกน้ำ ให้ได้สัมผัสอากาศ และในขณะเดียวกัน ก็จะดูดตะกอนกลับมากระตุ้นให้มีการย่อยสลายเกิดขึ้น โดยสม่ำเสมอ

2.4.3.3 การฆ่าเชื้อโรค การกรองน้ำจากถังกรองไม่อาจจะบุว่า เป็นน้ำที่สะอาด พอ ควรมีกระบวนการฆ่าเชื้อโรคเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าน้ำใช้ดื่มได้อย่างปลอดภัย แม้ใช้ชำระ ร่างกายหรือใช้น้ำ เพื่อการชำระล้างเครื่องหุงต้มและล้างสิ่งของที่นำมาปรุง ก็ต้องแน่ใจว่าสะอาด

การฆ่าเชื้อโรคในน้ำทำได้หลายวิธีด้วยการเติมสารเคมีเข้าไปในน้ำใส อาทิ คลอรีน โปรมีน อีควิธีหนึ่งคือ การฉายแสงอุลตราไวโอเล็ตลงในน้ำ และการฟ่นแก๊สโอโซนเข้าไปในน้ำ เป็นต้น

สำหรับการฆ่าเชื้อโรคด้วยการเติมคลอรีน ซึ่งการประปานครหลวงเลือกใช้ทั้งการประปาของเทศบาลตามต่างจังหวัดด้วย โดยการเติมแก๊สคลอรีนลงไปในน้ำก่อนที่จะส่งจ่ายไปยังผู้บริโภคด้วยอัตราความเข้มข้นประมาณ 2-2.5 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ในกรณีฉุกเฉินหรือเกิดโรคระบาดอาจเพิ่มอัตราการเติมคลอรีนเป็น 3 หรือ 4 กรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งคลอรีนยังคงค้างอยู่ในน้ำเป็นจำนวน 0.6-1.0 ส่วนในจำนวนล้านส่วน (ppm.) กลิ่นของคลอรีนจะทำให้ผู้บริโภครู้สึกได้ทันทีเมื่อใช้น้ำ แต่ถ้าทิ้งน้ำไว้ระยะหนึ่งกลิ่นคลอรีนจะลดลงและจางหายในที่สุด

1. การตรวจหาจำนวนแบคทีเรียรวม (Total Plate Count) แบคทีเรียบางตัวทำให้เกิดโรคเป็นอันตราย บางตัวไม่ทำให้เกิดโรค จึงจำเป็นต้องรู้จำนวนและชนิดของแบคทีเรียที่มีอยู่ในน้ำที่นำมาตรวจสอบ โดยการเลี้ยงแบคทีเรียในอาหารวุ้น (Nutrient agar) ที่อุณหภูมิ 37° องศาเซลเซียส ใช้เวลานาน 24 ชั่วโมง แบคทีเรียจะเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนขึ้นจนสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า เรียกว่า โคลินี่ (Colony) ซึ่งพบว่า มีรูปร่างแตกต่างกันตามชนิดของแบคทีเรียตามปกติแล้วควรมีจำนวนโคลินี่น้อยกว่า 500 ต่อ 1 มิลลิลิตร จะนำค่าที่ตรวจสอบได้ไปควบคุมระบบการกรองน้ำประปาให้ได้ผลดี

สำหรับน้ำตัวอย่างที่เก็บมาเพื่อวิเคราะห์ไม่ควรทิ้งไว้เกิน 6 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นน้ำประปาอาจทิ้งไว้ได้นานและไม่ควรเกิน 12 ชั่วโมง แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 6-10° เซลเซียส เพื่อป้องกันการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย เป็นต้น

2. การตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Standard test for bacteria of the coliform group) กลุ่มโคลิฟอร์มมีอยู่ 2 ตัวคือ Escherichia Coli (E. coli) และ (Aerobacter aerogens อาศัยอยู่ในดินและน้ำ ถ้าตรวจพบ E. coli ในน้ำแสดงว่าน้ำนั้นมีอุจจาระเจือปนอยู่ด้วย เพื่อให้แน่ใจว่าควรทำ Faecal bacteria identification อีกครั้งหนึ่ง การเลี้ยงโคลิฟอร์มจะใช้น้ำตาลแลคโตส (Lactose) เป็นอาหาร การย่อยสลายจะเกิดเป็นกรดและแก๊ส เมื่อมีการทดลองควรสังเกตฟองอากาศในหลอดเก็บแก๊ส (Durham tube) การทดลองวิธี Presumptive test เป็นการเลี้ยงแบคทีเรียใน Lactose broth และ Confirmatory test อาหารเลี้ยงได้แก่ Brilliant-green bile broth 2 เพอร์เซ็นต์ เป็นอาหารจำเพาะ

มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม ต้องมีค่า MPN index (Most probable number) น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (โดยการนำไปเทียบในตารางเพื่อหาค่า MPN index) ถ้ามีจำนวนสูงแสดงว่ามีอุจจาระเจือปนอยู่อาจมีเชื้อโรคอยู่ด้วย

2.5 รูปแบบของโถส้วมและหลักการทำงาน

2.5.1 โถส้วมแบบนั่งยอง

โถส้วมนั่งยอง (Squatting or Thailand Closet) เป็นโถที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย เพราะความเคยชินต่อการนั่งสุขาชนิดนี้มาก่อน มีวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก สะดวกต่อการใช้ราคาถูก จำนวนน้ำที่ใช้ชำระล้างแต่ละครั้งไม่เปลือง การทำความสะอาดง่าย โถส้วมจะรองรับสิ่งปฏิกูล จากการขับถ่ายและถูกชำระล้างผ่านท่อเข้าสู่บ่อเกรอะ เป็นถังทำจากคอนกรีตเพื่อกักและย่อยสลายสิ่งปฏิกูลเหล่านั้นให้เป็นน้ำและโคลนตม น้ำในบ่อเกรอะจะถูกส่งไปยังบ่อซึมหรือจัดทำท่อระบายลงสู่ท่อสาธารณะอีกครั้งหนึ่ง ส่วนที่เป็นโคลนตม เมื่อนานวันเข้าจะเต็มถึงจำเป็นต้องดูหรือสูบลอกไปทิ้งยังสถานบำบัดน้ำเสีย

โถส้วมนั่งยอง จะมีส่วนลาดด้านล่างเพื่อดันน้ำไว้ป้องกันก๊าซเสียดกลับสู่อาคาร โถนั่งยองที่ทำจากวัสดุซีเมนต์และลงหินขัดมีข้อเสีย คือ ดูดซึมน้ำได้มากสิ่งสกปรกโสโครกจะถูกสะสมอยู่ภายในนานๆ วันเข้าเกิดกลิ่นเหม็นยากแก่การขจัด วัสดุดินเผาเคลือบชนิดเออร์เทนแวร์หรือปอร์สเลนมีผิวมันดูดซึมความชื้นต่ำ ชำระล้างง่าย สะอาดเหมาะกว่าชนิดที่กล่าวมา ตัวโถส้วมชนิดนี้มี 2 แบบ คือ แบบยกขอบสูงจากพื้น และแบบฝังติดกับพื้น โถส้วมแต่เดิมจะติดตั้งอยู่บนฝาบ่อเกรอะที่เก็บสิ่งปฏิกูลโดยไม่แยกจากกัน แล้วสร้างห้องสุขาครอบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งสะดวกต่อการสร้างแต่ไม่นิยมในเวลาต่อมา เนื่องจากไม่ถูกสุขลักษณะ เพราะไม่สามารถนำสิ่งปฏิกูลที่อยู่ภายในบ่อเกรอะไปขจัดได้สะดวก เมื่อส้วมเต็มยากต่อการแก้ไข

ปัจจุบันจะใช้วิธีการแยกบ่อเกรอะ และบ่อซึมไว้นอกอาคาร แล้วต่อท่อจากด้านล่างที่วางโถส้วมภายในห้อง ออกไปยังบ่อเกรอะอีกที่หนึ่งจากบ่อเกรอะจะต่อท่อสู่บ่อซึม และบนบ่อเกรอะจะต้องจัดท่อระบายก๊าซเสียที่เกิดจากการย่อยของเชื้อจุลินทรีย์ออก ป้องกันการเกิดแรงดันภายในชำระล้างไม่สะดวก น้ำไหลช้าอาจล้นท่วมโถส้วม มีความสกปรก

2.5.1.1 การทำความสะอาดโถส้วมนั่งยอง

ระบบการล้างโถส้วมนั่งยองมี 3 วิธี

1. ใช้การดันน้ำล้าง เป็นวิธีการใช้กันเป็นส่วนใหญ่ในอาคารอยู่อาศัยทั่วไป การดันล้างใช้ชั้นหรือภาชนะอื่น ปริมาณการดันล้างไม่แน่นอนจะล้างจนกระทั่งโถสะอาด

2. ใช้พลังขวาล์ว การล้างด้วยวิธีนี้สะดวกกว่าวิธีแรก เพียงแต่ใช้มือกดปุ่มหรือคันโยก อุปกรณ์ล้างก็จะปล่อยน้ำผ่านจากท่อลงสูขวาล์วและช่องภายในโถส้วม การล้างด้วยพลังขวาล์วต้องมีระบบท่อจ่ายน้ำขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว และมีความกดดันสูงพอกับการทำงานของขวาล์ว เหมาะกับอาคารสาธารณะ พาณิชยสถาน ที่ราชการทั่วไป

3. ใช้พลังแท็งก์หรือถังพักน้ำ น้ำที่ใช้ล้างจะถูกสะสมอยู่ในถังพักซึ่งติดตั้งอยู่เหนือโถส้วมมีกลไกยกปล่อยน้ำลงสู่โถส้วม และควบคุมน้ำในถังเหมาะกับอาคารที่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กวดตันน้ำ ในระบบต่ำ ท่อจ่ายน้ำเล็กกว่า 2 นิ้ว เช่น อาคารสาธารณะพาณิชย์ โรงเรียน สถานที่ราชการ โรงพยาบาล ฯลฯ

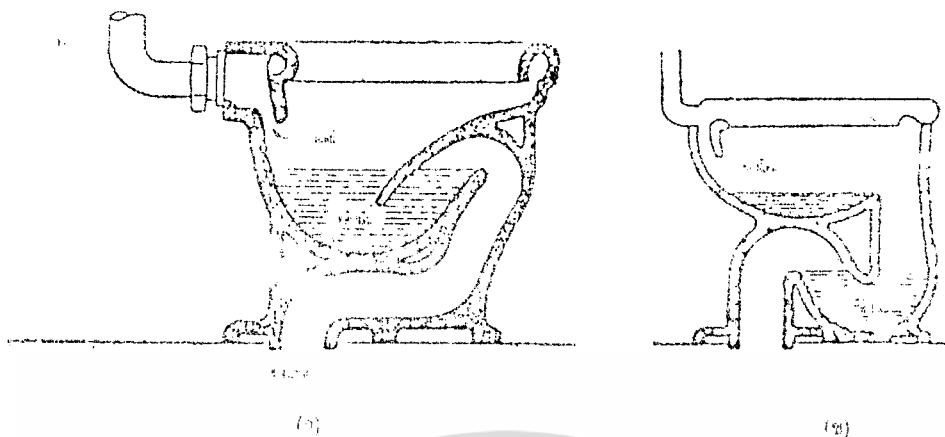
2.5.2 โถส้วมชนิดนั่งราบ

โถส้วมชนิดนั่งราบหรือโถส้วมชักโครก ชนิดแรกที่เกิดขึ้นมาในปี ค.ศ. 1880 ได้แก่ ชนิดวอชเอาท์ แต่ไม่มีความสมบูรณ์ ขาดหลักการสุขาภิบาลที่ดีจนกระทั่งมีการพัฒนาเรื่อยมาถึงปี ค.ศ. 1890 ถึงได้ชักโครกที่สมบูรณ์แบบเป็นโถ ชนิดวอชดาวน์ การออกแบบครั้งนี้พิจารณาแก้ไขเฉพาะส่วนที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาลเท่านั้น ต่อมามีการพัฒนาการออกแบบส่วนอื่นเพิ่มเติม เช่น การทำงาน ต้องไม่มีเสียงดังมาก การล้างรวดเร็ว การเกิดกาลักน้ำจากการล้างแรงกว่า การล้างใช้ทั้งพลังวาล์วและ พลังเห็งก์

2.5.2.1 โถส้วมนั่งราบแบ่งออกเป็นชนิดดังนี้

1. วอชดาวน์ (Washdown type)
2. วอชเอาท์ (Washout type)
3. โบลว์เอาท์ (Blow out type)
4. ไสฟอน (Siphon type)
 - 1) รีเวอร์สแทรป (Reverse trap)
 - 2) ไสฟอนเจต (Siphon Jet)

โถส้วมชนิดวอชดาวน์และวอชเอาท์ การเคลื่อนของสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการขับถ่ายจะขึ้นอยู่กับการล้างของน้ำ (Flushing water) ที่ผ่านลงสู่โถรองภายในตัวโถส้วมแรงดันของน้ำล้างจะไม่เกิดกริยาการขัดผิวโถส้วม หากมีการกระเด็นเปื้อนของสิ่งปฏิกูลจะติดกับผิวโถหลังการล้างส่งกลิ่นเหม็นและน่ารังเกียจ จึงต้องเตรียมแปรงขัดล้างผิวโถไว้ประจำด้วยโถส้วม ชนิดวอชเอาท์ จะถูกแบ่งออกเป็นสองช่อง สิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายจะตกลงสู่น้ำภายในโถรองส่วนบน ที่มีน้ำขังอยู่ และจะตกลงสู่ช่องสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายจะตกลงสู่น้ำภายในโถรองส่วนบนที่มีน้ำขังอยู่ และจะตกลงสู่ช่องท่อดักกลิ่นส่วนล่าง ช่วยให้สะดวกต่อการล้างออก สุขภัณฑ์สะอาดหมดจดดี



ภาพที่ 2.4 โถส้วมนั่งราบชนิด (ก) วอชดาว์น (ข) วอชเอาท

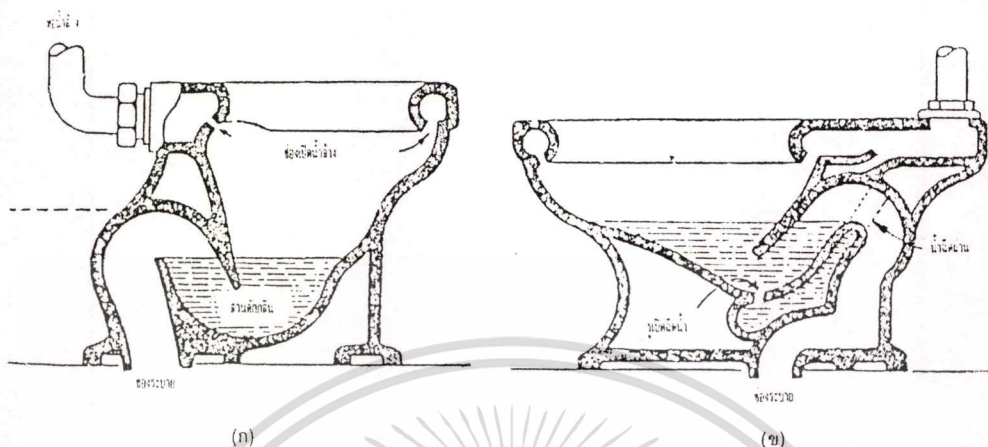
โถส้วมชนิดไซฟอนหรือกัลกน้ำ ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อหลีกเลี่ยงข้อเสียบางอย่างของโถส้วม 2 ชนิดแรก แบ่งออกได้ 5 ชนิดด้วยกัน แต่ชนิดที่ดีที่สุดกว่าทุกชนิด ได้แก่ ชนิดรีเวอร์สเทรป เพราะการใช้น้ำน้อย มีน้ำซีลลิก การทำงานรวดเร็ว และมีแรงดูดมาก เมื่อล้างโถส้วมจะเกิดกัลกน้ำในตัวเอง เนื่องจากมีช่องน้ำด้านล่าง (Downstream leg) ของการเกิดกัลกน้ำยาวกว่าช่องน้ำด้านบน (Upstream leg) พลังงานการไหลของไซฟอนเจตจะพุ่งเข้าสู่ท่อดักกลิ่นโดยตรง สำหรับไซฟอนเจต มีข้อดีกว่ารีเวอร์สเทรป คือ แรงดันการล้างสูงกว่า ทำให้สะอาดด้วยตัวมันเอง น้ำล้างจะดันแรงกว่าเพราะพลังงานของเจตจะเพิ่มความเร็วไหลของน้ำช่วงล่างพร้อมเกิดไซฟอนขึ้นเอง เสียงดังคล้ายการสาดน้ำเกิดขึ้นในโถส้วมน้อย เมื่อเทียบกับโถชนิดวอชดาว์นและวอชเอาท

ชนิดไซฟอนรีเวอร์สสวอร์เทค คล้ายกับชนิดรีเวอร์สเทรปแต่น้ำที่ไหลจากขอบโถจะถูกปล่อยออกเป็นมุมขนาดหนึ่ง แล้วเกิดการหมุนวนภายในอ่าง ทำให้การชำระล้างผิวโถได้ดี โถส้วมฮอปเปอร์ จะมีน้ำขังอยู่เฉพาะส่วนที่เป็นท่อดักกลิ่นเท่านั้น ปัจจุบันไม่นิยมใช้ กันเพราะมีการเปราะเปื้อนผิวภายในโถเนื่องจากผิวโถส่วนเหนือระดับน้ำแคบ และแห้งตลอดเวลาหลังการใช้ และใช้เฉพาะประเทศที่มีอากาศหนาว ชนิดเพลฟลัชโบสว เป็นโถส้วมนั่งราบดักล้าง ที่ผลิตขึ้นมาจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อทดแทนนั่งยองกรณีผู้ใช้ไม่ต้องการ การทำงานคล้ายกับ โถชนิดวอชดาว์น

โถส้วมมีหน่วยระบาย 6 หน่วย ขนาดท่อระบายสิ่งปฏิกูลเล็กสุด 75 ม.ม. (3นิ้ว) และท่อระบายอากาศ 50 ม.ม. (2นิ้ว) มีช่องระบายสิ่งปฏิกูลลงพื้นหรือออกข้างผนัง การติดตั้งจึงวางกับพื้น โดยตรงหรือแขวนผนัง รูปร่างของโถส้วมมีอยู่ 2 ชนิด คือ แบบโถยาว (elongated bowl) และแบบโถธรรมดาโค้งด้านหน้า (regular round front bowl) แบบโถยาวจะมีความยาวกว่าโถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธรรมดา 50-70 มม. (2-2 ¾ นิ้ว) ซึ่งความยาวนี้จะทำให้เหมาะกับสัดส่วนของผู้ใช้เกือบทุกคน ใช้ติดตั้งในอาคารอยู่อาศัยทั่วไป

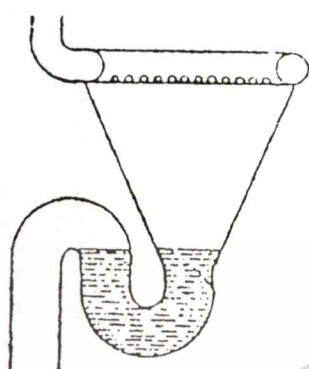


ภาพที่ 2.5 โถส้วมนั่งราบชนิด (ก) รีเวอร์สแทรป (ข) ไชฟอนเจต

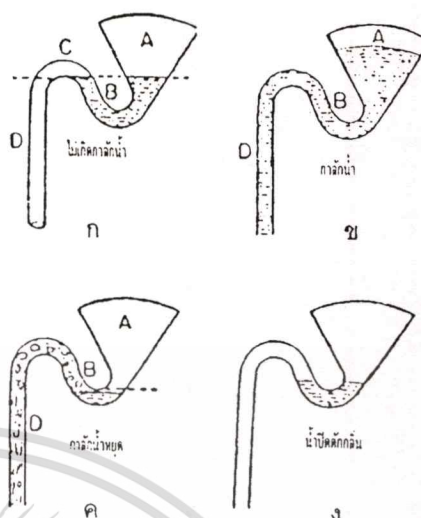
2.5.2.2 หลักการทำงานของโถส้วมนั่งราบ

โถส้วมจะถูกออกแบบมาโดยมีโกรงรับน้ำหนัก และสิ่งปฏิกูล ที่เกิดจากการ ขับถ่าย แล้วลำเลียงของเสียเหล่านั้น ภายใต้อุณหภูมิความกดดัน หรือแรงดึงดูดของโลก ผ่านช่องระบาย (Passage) ลงสู่ท่อตัดกักดินและท่อระบายต่อไป ขณะที่น้ำไหลเคลื่อนผ่านจะเกิดการขัดผิวภายในของโถส้วมพร้อมขับเคลื่อนสิ่งปฏิกูลเหล่านั้นออกตามไปด้วย เพราะฉะนั้นคุณภาพของโถส้วม ชักโครกจึงขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการขจัดสิ่งปฏิกูล หรือการล้างโถส้วม ได้สะอาดหมดจด การขับเคลื่อนสิ่งปฏิกูล จะได้ประสิทธิภาพดีที่สุดต้องอาศัยแรงกิริยาของการเกิดกาลักน้ำ (Siphon action) โดยน้ำจะไหลลงสู่ด้านล่างของช่องทางออกจากท่อตัดกักดินเนื่องจากความกดดันที่ลดลงต่ำกว่าความกดดันบรรยากาศปกติตรงจุดสูงสุด ของช่องระบายออกของท่อตัดกักดิน และเกิดสุญญากาศบางส่วนภายในช่องท่อตัดกักดินร่วมกับเฮตนน้ำภายในโกรง สิ่งปฏิกูลจึงถูกขับเคลื่อนออกไปได้ ในสภาพปกติจะมีน้ำซีลป้องกันก๊าซเสียกลับเข้าสู่อาคาร ความกดดันที่กระทำต่อผิวน้ำภายในโกรงและที่ทางออกเท่ากัน คือ หนึ่งบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 โถส้วมชนิดฮอปเปอร์



ภาพที่ 2.7 การเกิดกาลักน้ำในโถส้วมชักโครก

การเกิดกาลักน้ำจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อดูดน้ำออกจากช่องภายในโถรง ขณะเดียวกันน้ำที่ใช้ล้าง ก็จะถูกจ่ายเข้าไปแทนที่อย่างช้าๆ และหยุดไหลระดับน้ำในอ่างรอง จะลดลง ทำให้อากาศเข้าแทนที่ในท่อชักโครกได้บางส่วน การเกิดสุญญากาศจะลดความกดดันที่เท่ากัน สองด้านทำให้บางส่วนไหลย้อนกลับเข้าสู่โถรงและถูกกักขังเป็นตัวซีลก๊าซเสีย หลักการทำงานดัง ที่กล่าวมาให้พิจารณารูปที่ 8.9 ตามรูป (ก) ขณะปกติน้ำในโถส้วมจะสูงเท่ากับส่วนล่างของท่อชัก โกรกด้านในรูป (ข) ถ้าเติมน้ำลงในโถอย่างช้าๆ น้ำจะเต็มท่อชักโครกที่จุดสูงสุด (จุด C) จะเกิดเป็น สุญญากาศขึ้น ตามหลักวิชากลศาสตร์ของไหลบวกกับความสูงของลำต้นน้ำ และความกดดัน บรรยากาศ ที่จุด A น้ำสามารถดูดผ่านจุด C และจุด D ได้ตลอด รูป (ค) เมื่อระดับน้ำลดลงเรื่อยๆ จนถึงระดับที่อากาศบางส่วนสามารถไหลลอดผ่านเข้าสู่ท่อชักโครกได้ การเกิดสุญญากาศ ที่จุด C จุดถูกทำลายความกดดันเริ่มเท่ากับบรรยากาศสองด้านทำให้น้ำในท่อจุด D ไม่เกิดกิริยาต่อเนื่อง น้ำจะถูกดันกลับ และขังอยู่ภายในท่อชักโครกนั่นเอง

ดังนั้นการล้างโถส้วมชนิดนี้ด้วยการใช้ปริมาณน้ำต่ำๆ และค่อยเทลงไปไม่อาจทำให้เกิด กาลักน้ำได้ เนื่องจากช่องท่อชักโครกซึ่งเป็นทางผ่านของน้ำและสิ่งปฏิกูลมีขนาดใหญ่การล้างไม่ได้ ผลนอกจากจะใช้น้ำมากๆ แล้วเทอย่างแรงรวดเร็ว จะช่วยแก้ไขปัญหการล้างโถส้วมได้ สำหรับโถ ส้วมชนิดไซฟอนเจตจะมีรูเจต (Jet hole) ที่รับน้ำจากฟลักซ์แท็งก์หรือฟลักซ์วาล์วเพื่อทำให้น้ำพุ่งออก อย่างรวดเร็วและยกระดับน้ำภายในท่อชักโครกให้สูงขึ้นทันทีทันใด จะเกิดสุญญากาศขึ้นโดย อัตโนมัติ น้ำและสิ่งปฏิกูลภายในโถรงจะถูกดูดออกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.3 การทำงานและการใช้งานของโถส้วม

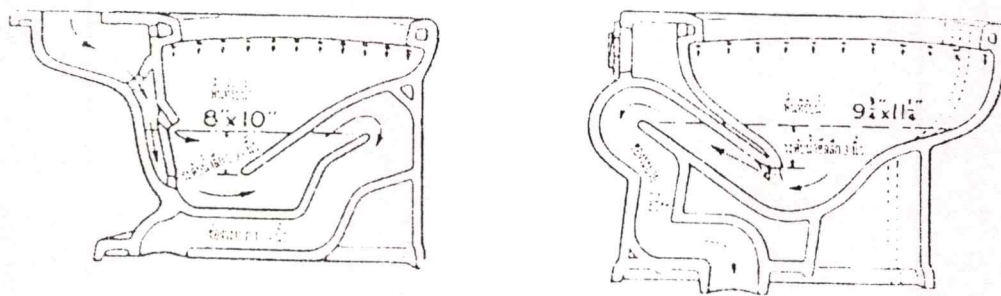
1. โถส้วมชนิดวอชดาวน์ เป็นโถราคาถูก ประสิทธิภาพต่ำ มีเสียงดังขณะล้างพื้นที่ผิวภายในโถรองน้อย การล้างใช้ลักษณะการผลกล้างออก (Washout action) ด้วยแรงดึงดูดของโลกจึงมีแนวโน้ม ต่อการอุดตันได้ง่ายกว่าแบบอื่นๆ เนื่องจากมีพื้นที่รับน้ำน้อย จึงทำให้สิ่งปฏิกูลเกาะติดเปื้อนมีความโสโครกมากบนผิวภายในโถ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้กับอาคารสาธารณะทั่วไป แตกต่างจากโถชนิดไซฟอนและรีเวอร์สคือ ท่อดักกลิ่นซึ่งเป็นทางออกของสิ่งปฏิกูลจะกลับมาอยู่ด้านหน้าโถ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางช่องทางออกของสิ่งปฏิกูล 48 มม. (17/8 นิ้ว) การล้าง ใช้ฟลักซ์วาล์วหรือฟลักซ์แท็งก์ระดับต่ำ (Low tank)

2. โถส้วมชนิดรีเวอร์สเทรป จัดอยู่ในโถชนิดไซฟอนเจต และคล้ายคลึงกับโถชนิดไซฟอนเจตแต่มีพื้นที่รับน้ำน้อยกว่า ช่องทางออกของสิ่งปฏิกูลเล็กกว่า ระดับซีลต่ำกว่า ดังนั้นจึงต้องการน้ำล้างน้อยกว่าเช่นกันการดูดน้ำจากโถรองรวดเร็วเพื่อป้องกันสิ่งปฏิกูลกลับเข้าสู่โถรองอีก ไม่มีการเกาะติดและเปื้อนจากสิ่งปฏิกูลเสียงดังขณะทำงานน้อยกว่าวอชดาวน์ ราคาถูกกว่า เมื่อเทียบกับชนิดไซฟอนเจต



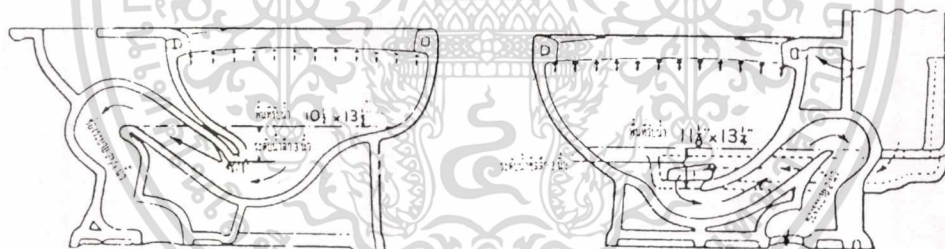
ภาพที่ 2.8 ลักษณะการทำงานของโถส้วมชนิดไซฟอนเจต

3. โถส้วมชนิดไซฟอนเจต คล้ายกับโถส้วมชนิดรีเวอร์สเทรปเฉพาะช่องทางการไหลผ่านของสิ่งปฏิกูล แต่มีพื้นที่รองรับน้ำภายในโถมากกว่า จึงไม่เกิดการติดหรือความสกปรก ของสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายที่ผิวภายในโถ มีขนาดของช่องท่อดักกลิ่นโตกว่า การไหลสะดวก โอกาสอุดตันมีน้อยการล้างแรงและรวดเร็วด้วยหลักการกาลักน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นได้ด้วยเจตของน้ำ และเจต จะช่วยเพิ่มแรงดูด ประสิทธิภาพการล้างสูงที่สุด ราคาแพงกว่าชนิดรีเวอร์สเทรป



ภาพที่ 2.9 ภาพตัดแสดงสัดส่วนประกอบของโถส้วมชนิดวอชดาวนีย์ น้ำจะไหลลงล่างจากขอบรอยโถและมีรูน้ำขนาดใหญ่ 2 รู ใกล้กับปากท่อตัดกคลื่น

4. โถส้วมชนิดไซฟอนวอร์เทค (Siphon vortex or low profile) ปกติเป็นโถส้วมที่มีฟลักซ์แห้งกันในตัวเดียวกันในรูปทรงเตี้ยๆ เสียงดังขณะล้างต่ำกว่าโถส้วมทุกชนิด น้ำจะหมุนวงรอบโถอย่างรวดเร็วและถูกดูดออก ผิวภายในของโถรองจะเปียกตลอดเวลา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของช่องทางออกและท่อตัดกคลื่นจะน้อยกว่าชนิดไซฟอนเจต เหมาะกับห้องสุขาทุกแบบ



ภาพที่ 2.10 ภาพตัดแสดงสัดส่วนประกอบของโถส้วมชนิดวอชดาวนีย์ น้ำจะไหลลงล่างจากขอบรอยโถและมีรูน้ำขนาดใหญ่ 2 รู ใกล้กับปากท่อตัดกคลื่น

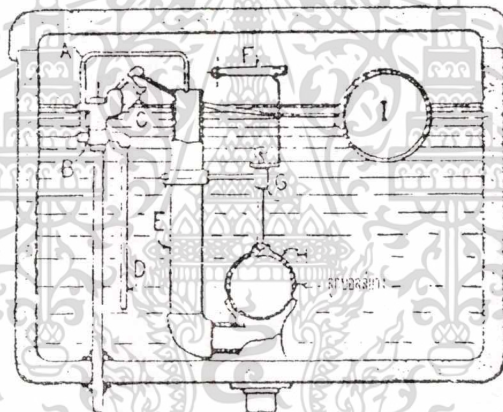
5. โถส้วมชนิดโบลวเอาท์ (Blow out water closet) โถส้วมชนิดนี้จะถูกนำมาติดตั้งในอาคารพาณิชย์ หรืออาคารสาธารณะ การล้างแต่ละครั้งจะให้ปริมาณน้ำต่ำ โดยน้ำจะไหลลงจากขอบโถพร้อมๆ กัน ทำให้เกิดกาลักน้ำขึ้นโดยตรงในท่อตัดกคลื่น แรงเจตของน้ำจะทำให้เกิดการดูดสิ่งปฏิกูลและน้ำผ่านท่อตัดกคลื่น ออกสู่ทางออกของโถส้วม ข้อดีของโถชนิดนี้ คือ มีความสามารถในการล้างปริมาณมาก ๆ เฉพาะอย่างยิ่งกระดาษชำระ ซึ่งไม่ทำให้เกิดการติดขัดในช่องทางออกแต่อย่างใด โถส้วมชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นแบบแขวนติดผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.4 ส่วนประกอบของฟลัชแท็งก์

1. วาล์วลูกลอย (float valve) ประกอบติดต่อกับท่อจ่าย
2. ฟลัชวาล์ว ประกอบด้วยท่อให้น้ำล้นปากควาล์ว (Valve seat) ลูกบอลล์

การทำงานของกลไก เมื่อคันกด F ถูกยกขึ้นลูกบอลล์ยาง H จะถูกยกออกจากปากดและยังคงลอยอยู่ที่ G ได้ เมื่อน้ำลดระดับจากถังลูกลอย I จะลดลงเรื่อย ๆ พร้อมกับวาล์วที่ท่อจ่ายน้ำเข้าถูกเปิดออก การล้นน้ำลงสุดของวาล์ว B จะจ่ายน้ำเติมเข้าสู่ถังโดยผ่านท่อ D ท่อจะงอลงจ่ายน้ำที่ระดับต่ำกว่าน้ำในถังปกติเพื่อลดเสียงจากการไหลของน้ำ ขณะที่น้ำจ่ายจากวาล์ว B จะไหลผ่านท่อ A ด้วยเพื่อเติมน้ำลงสู่ถังโดยผ่านท่อ และเพิ่มระดับการซีลของน้ำในท่อดักกลิ่น ซึ่งถูกกักน้ำจากการล้นออกไปต่ำกว่าปกติ น้ำที่เติมเข้าสู่ถังจะช่วยป้องกันกลิ่นผ่านกลับเข้าสู่ห้อง เมื่อระดับน้ำสูงขึ้นจะออกแรงกดลูกบอลล์ปิดวาล์วที่ท่อปลายน้ำล้น เมื่อลูกลอยมาถึงระดับปกติแล้ววาล์วจะปิดพร้อมกับน้ำในท่อเติมน้ำ น้ำจะเต็มถึงพร้อมที่จะทำการล้างใหม่ได้อีกครั้ง



ภาพที่ 2.11 แสดงส่วนประกอบของฟลัชแท็งก์

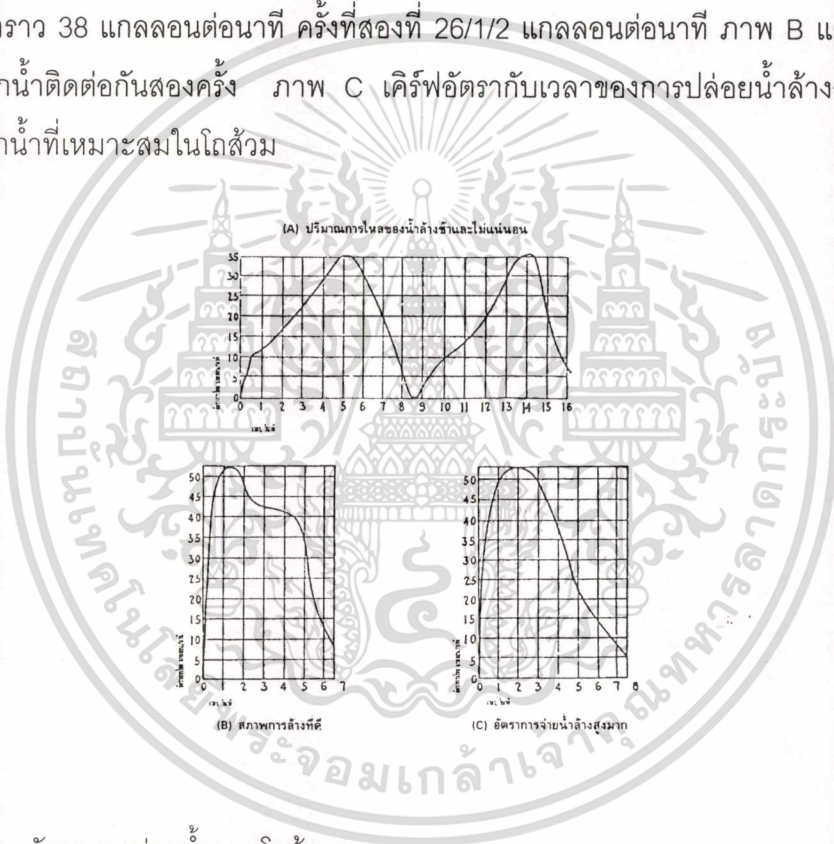
ฟลัชแท็งก์ชนิดดังกล่าวปัจจุบันไม่นิยมนำมาติดตั้งในอาคารเพราะล้าสมัยกับเครื่องสุขภัณฑ์ยุคนี้มีใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมบ้างเท่านั้น ดังจะติดตั้งเหนือโถส้วม 1.5 เมตร การทำงานใช้หลักกักน้ำท่อปล่อยน้ำไม่น้อยกว่า 11/2 นิ้ว การทำงานคล้ายกับถังต้ำมีประมาณ 4 แบบ สำหรับนิวมेटิกแท็งก์ใช้ลมอัดดันน้ำล้าง ใช้กับเมืองที่มีอากาศเย็นจัดจนน้ำในถังล้างแข็ง

2.5.2.4 อัตราเวลาและปริมาณการล้าง

อัตราของน้ำที่จ่ายออกจากฟลัชวาล์ว ฟลัชแท็งก์เข้าสู่โถรงของโถส้วม หรือสุขภัณฑ์อื่นที่เกิดกักน้ำด้วยตัวเองพร้อมกับเติมน้ำซีลในท่อดักกลิ่นได้นั้นต้องปรับตามขนาดรูปทรงและทางออกของเครื่องสุขภัณฑ์นั้น เฉพาะครั้งแรกของการเติมน้ำ การล้างต้องรวดเร็ว เกิดกักน้ำที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมบูรณ์ปราศจากกลิ่น การลอยของสิ่งปฏิกูล ที่หลงเหลืออยู่ในเครื่องสุขภัณฑ์ น้ำล้างที่ไหลลงจากขอบโอจะทำให้เกิดการขัดผิวโอ และเกิดกาลักน้ำในเครื่องสุขภัณฑ์ การจะต้องค้ประกอบ ทั้งหมดดังกล่าวก็มาจากการออกแบบที่ถูกต้องประณีตไม่เกิดความบกพร่องภายในเครื่องสุขภัณฑ์ ความสัมพันธ์ของการเติมน้ำล้างสู่สุขภัณฑ์และการเกิดกาลักน้ำต้องปรับให้สมดุลกัน

ถ้าอัตราการจ่ายน้ำล้างต่ำมากๆ การเกิดกาลักน้ำที่สมบูรณ์จะหยุดลงและช่วงปลายกรณีนี้จุดต่ำสุดจะเข้าสู่ศูนย์ขณะโอรองถูกเติมน้ำต่อจากการเกิดกาลักน้ำครั้งแรก ดังแสดงในกราฟรูปที่ 2.12 เป็นเคิร์ฟแสดงผลการไหลของน้ำล้างโอที่ช้าและปริมาณไม่แน่นอน หากอัตราการไหลของน้ำล้างสูงมาก กาลักน้ำจะเกิดต่อเนื่องพร้อมกับการเติมน้ำล้างสู่โอกระทั่งการล้างสิ้นสุดลงสภาพการล้างแบบต่างๆ ดังกราฟภาพที่ 2.12 จากการศึกษาพบว่า ภาพ A เคิร์ฟจะมีค่าสูงสุด 2 ครั้ง ครั้งแรกราว 38 แกลลอนต่ออนาที ครั้งที่สองที่ 26/1/2 แกลลอนต่ออนาที ภาพ B แสดงว่าไม่มีการเกิดกาลักน้ำติดต่อกันสองครั้ง ภาพ C เคิร์ฟอัตรากับเวลาของการปล่อยน้ำล้างออกจากโอเมื่อเกิดกาลักน้ำที่เหมาะสมในโอแล้ว



ภาพที่ 2.12 อัตราการจ่ายน้ำจากโอแล้ว

ค่าเฉลี่ยของอัตราการจ่ายน้ำล้างประมาณ 113.6 ลิตรต่ออนาที ซึ่งเป็นผลจากการทดลองที่น่าพอใจปริมาณน้ำที่ต้องการขึ้นอยู่กับเวลาที่ล้าง เวลาที่ใช้เริ่มจาก 6 ถึง 10 วินาที ช่วงเวลาขณะนี้ใช้น้ำล้างจาก 11.4-18.9 ลิตรหากใช้ปริมาณน้ำน้อยกว่านี้ ต้องมีผลการล้างเป็นที่น่าพอใจ ค่าโดยประมาณของน้ำล้างที่จ่ายออกได้ในเวลา 8 วินาที ราว 15.1 ลิตร อัตราการจ่ายน้ำเฉลี่ย 113.6 ลิตรต่ออนาที น้ำล้างจะถูกฉีดออกจากขอบโอและรูด้านหลังที่มีขนาดใหญ่ภายใต้ที่รองนั่ง และไหลลงตามผนังโอแล้วการล้างต้องรวดเร็ว เพื่อทำให้เกิดกาลักน้ำในท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

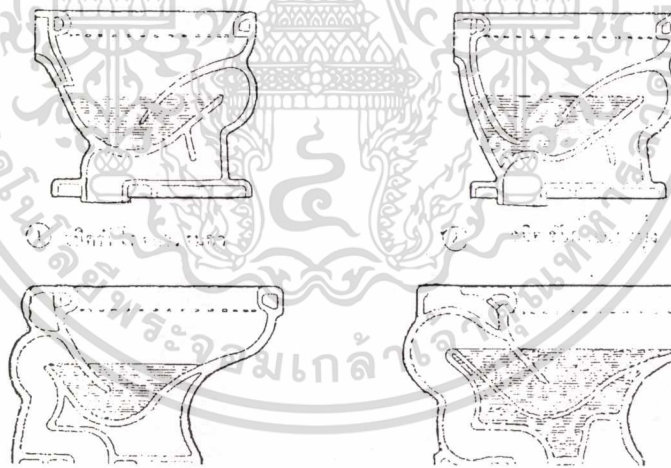
กลิ่นครั้งเดียวเท่านั้น เพราะกาลักน้ำในท่อดักกลิ่นเป็นสิ่งสำคัญต่อการลำเลียงสิ่งปฏิกูลการไหลได้อย่างต่อเนื่อง การไม่เกิดกาลักน้ำในโถส้วมทำให้โถนั้น ไม่สามารถทำความสะอาดได้ด้วยตัวมันเอง การเกิดกาลักน้ำที่มีอัตราเร่งมากจะช่วยเพิ่มความสะอาด การเพิ่มอัตราเร่งจะอาศัยจุดที่อยู่ในโถฉีดน้ำเข้าสู่ท่อดักกลิ่นโดยตรง

2.5.3 โถส้วม (Water closets)

โถส้วมนี้ส่วนมากทำด้วยเครื่องเคลือบดินเผา แบ่งชนิดออกตามลักษณะได้หลายชนิดด้วยกัน เช่น ชนิดชักโครกธรรมดา ชนิดชักโครกด้วยแรงน้ำพุ่งชนิดคอกหันกลับ และชนิดชักโครกด้วยแรงดูด ทุกชนิดเหล่านี้มีคอกหัน (Traps) เพื่อเก็บน้ำไว้เป็นซีลไม่ให้กลิ่นเหม็นรั่วออกมาภายนอกได้ และชนิดต่าง ๆ ทั้งหมดนี้มีการติดตั้งโดยวิธีเดียวกัน เป็นแต่เพียงมีระบบของการชักโครกแตกต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น

2.5.3.1 ชนิดชักโครกธรรมดา

เป็นชนิดที่มีราคาถูกมากกว่าอีก 3 ชนิด เพราะมีการขับสิ่งปฏิกูลด้วยวิธีปล่อยน้ำลงแบบธรรมดา ชนิดนี้มีคอกหันอยู่ข้างหน้าและการขับพุ่งของน้ำวิ่งลงจากรูเล็กๆ ซึ่งอยู่ที่ขอบตอนบนของโถส้วม



ภาพที่ 2.13 ชักโครกชนิดต่าง ๆ

2.5.3.2 ชนิดชักโครกด้วยแรงดันพุ่ง มีรูปร่างลักษณะภายนอก คล้ายกันกับแบบธรรมดา ผิดกันก็เพียงแต่ระบบของการไหลพุ่งของน้ำแบบนี้มีช่องน้ำไหลเล็กๆ อยู่ตอนล่างของก้นถังชักโครก ซึ่งรูนี้ก็จะเกิดแรงผลักดันสิ่งปฏิกูลให้ลงในท่อเมื่อมีการปล่อยน้ำลงมา

2.5.3.3 ชนิดคอกห่านกลับ คล้ายกับแบบธรรมดาผัดกันที่คอกห่านของชักโครก แบบนี้ยาวกว่าทำให้มีรูปร่างสวยงามกว่า และมีเสียงเงียบกว่าเมื่อทำการชักโครก

2.5.3.4 ชนิดชักโครกด้วยแรงดูด เป็นแบบที่มีราคาแพงที่สุด มีเสียงเงียบที่สุด และเป็นชนิดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีลักษณะคล้ายกันกับชนิดคอกห่านกลับ แต่จุน้ำอยู่ในคอกห่านได้มากกว่า

2.5.4 ถังชักโครก (Closet tanks) ถังชักโครกเป็นถังน้ำใช้สำหรับชักโครก แบบที่ดีที่สุดคือแบบที่ใช้ น้ำจำนวนน้อยมีเสียงเงียบ และมีประสิทธิภาพในการชำระล้าง ชนิดไม่มีถังน้ำและใช้มือโยกปุมเป็นแบบที่ดีที่สุด เพราะมีเสียงเงียบ และไม่เกะกะแต่มีราคาแพง และต้องการกำลังดันของน้ำประปาสูงกว่าชนิดอื่น แบบโยกนี้สามารถกด เพื่อเปิดน้ำใหม่ได้อีกครั้งหนึ่งภายใน 10 วินาที แต่ชนิดมีถังจะต้องรอจนกว่าน้ำเข้าเต็มถึงเสียก่อน ด้วยเหตุนี้มักจะไม่นิยมใช้ชักโครกชนิดมีถังน้ำติดตั้งในสถานที่ที่มีคนใช้บ่อย ถังชักโครกนั้น ทำด้วยเครื่องเคลือบดินเผา หรือพลาสติกแข็งหรือเหล็กหล่อ อาจติดไว้ในที่สูงๆ หรือติดกับโถส้วมก็ได้

2.5.4.1 ชนิดถังสูง ซึ่งติดอยู่สูงจากโถส้วมประมาณ 5 ฟุต เพราะให้กำลังพุ่งของน้ำมากขึ้นแต่มีเสียงดังมากกว่าชนิดถังต่ำ ในปัจจุบันนี้ไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้แล้ว นอกจากติดตั้งไว้นานแล้ว

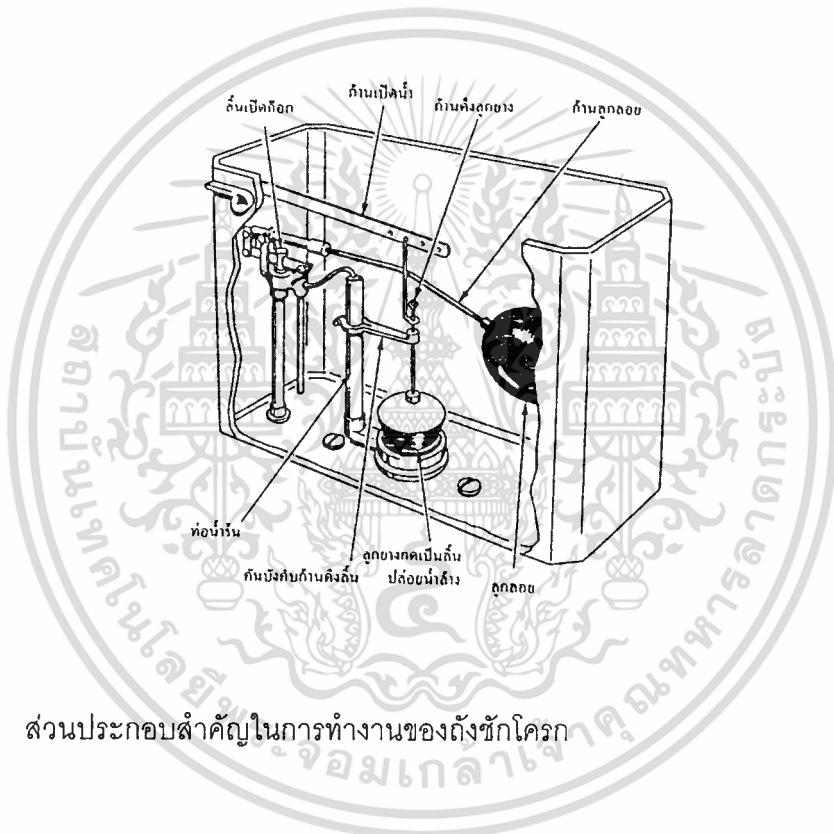
2.5.4.2 ชนิดถังต่ำ อาจจะเป็นชนิดแขวนติดผนังเหนือโถส้วมเล็กน้อยก็ได้ หรืออาจวางอยู่บนโถเลยก็ได้ ทั้งสองชนิดนี้ ชนิดแขวนผนังเป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด แต่ชนิดติดกับโถส้วม ก็สะดวกสบายในการติดตั้งที่ไม่ต้องยุ่งยากในการยึดถังติดผนัง เพราะจะวางซ้อนกับโถส้วมเลย

ส่วนที่สำคัญในการทำงานของถังชักโครก คือลิ้นเปิดปิดน้ำที่ก้านลูกกลอย ซึ่งเป็นส่วนที่เปิดให้น้ำเข้าถังให้น้ำเต็มอยู่เสมอ และปิดเมื่อระดับน้ำในถังสูงเพียงพอตามต้องการโดยลูกกลอยกลมๆ นี้จะลอยขึ้นลงตามระดับน้ำเสมอ น้ำจากถังชักโครกจะไหลลงสู่ชักโครกได้โดยลิ้นและลูกยางที่ทำหน้าที่ปิดเปิดอยู่กันของถัง ลูกยางนี้ต่อเชื่อมด้วยลวดเส้นเล็กๆ ติดต่อกันโยกอีกทีหนึ่ง เมื่อคันโยกถูกทำงานก็จะดึงให้ลูกยางยกขึ้นจากกันถังเปิดให้น้ำไหลออกจากถังหมดแล้ว ลูกยางก็จะตกลงปิดอยู่ที่กันถังตามเดิม

1. ลิ้นเปิดปิดน้ำที่ก้านลูกกลอย ลิ้นนี้ทำด้วยทองแดงหรือทองเหลืองกลมยาว และมียางอยู่ที่ผิวหน้า เพื่อกดแนบสนิทกับช่องน้ำเข้า เมื่อลูกกลอยกระดกขึ้นและจะถอยให้น้ำออกเมื่อระดับของลูกกลอยในถังตกต่ำลง ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับลูกสูบของรถยนต์ ที่เลื่อนขึ้นลง อยู่ในเสื้อสูบ ซึ่งถ้าหากมีการใช้งานมากๆ จะเป็นเหตุให้ลิ้นยางสึกหรอ หรือฉีกขาดเป็นร่อง ทำให้ปิดกั้นน้ำไม่อยู่ ดังนั้นจึงเป็นเหตุที่ทำให้ถังชักโครกชำระไม่สะอาด แต่เราอาจจะหาซื้อเฉพาะลิ้นนี้เปลี่ยนใหม่ได้

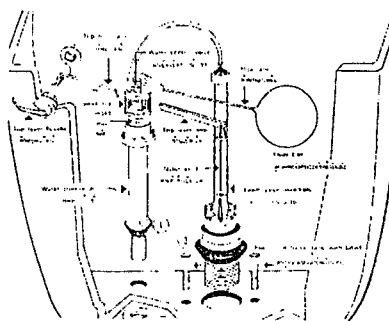
2. ลูกลอย เป็นโลหะบางกลมๆ คล้ายลูกตุ้ม มีก้านทำด้วยทองเหลือง หรือทองแดงต่อยังลิ้นปิดเปิดน้ำ เพื่อกดให้ลิ้นนั้นเลื่อนเข้าปิดรูน้ำเข้าเล็ก ลูกลอยนี้อาจจะมีการรั่วทำให้น้ำเข้าไปซึ่งอยู่ภายในเป็นเหตุให้ลูกลอยจมน้ำอยู่ตลอดเวลา แม้น้ำจะเต็มถังอยู่แล้วก็ตามเป็นเหตุให้น้ำในถังไหลอยู่ตลอดเวลา อาจแก้ไขได้โดยการบัดกรีหรือเปลี่ยนใหม่ แต่ปัจจุบันนี้นิยมใช้ลูกลอยพลาสติก เพราะน้ำหนักเบาและหาเปลี่ยนได้ง่าย

3. ลิ้นกั้นถังและลูกยาง ทำด้วยแผ่นทองแดงหรือทองเหลือง มีรูกลวงอยู่ตรงกลางเพื่อให้ลูกยางปิดกั้นถังได้สนิท ส่วนประกอบทั้งสองชนิดนี้ ลูกยางจุกมักจะชำรุดบ่อยกว่า เพราะอาจจะบิดเบี้ยวหรือเสื่อมคุณภาพได้เร็ว ซึ่งอาจจะทำให้ปิดกั้นน้ำไม่ได้ น้ำจะไหลลงโถส้วมอยู่ตลอดเวลา ลูกยางนี้หาเปลี่ยนได้เช่นกัน



ภาพที่ 2.14 ส่วนประกอบสำคัญในการทำงานของถังชักโครก

4. ก้านมือโยกน้ำและก้านลูกยาง จุกกันถังทั้งสองอย่างนี้มักจะเป็นเหตุให้เกิดความยุ่งยากในถังชักโครกอยู่บ่อยๆ เพราะคันโยกนี้อาจจะงอหรือหักบิดเบี้ยวทำให้ลูกยางจุกกันถังหล่นลงไม่ตรงรูกันถังทำให้น้ำรั่วออกจากถังอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนทั้งคู่



ภาพที่ 2.15 ก้านมือโยกน้ำและก้านลูกยาง

2.5.4.3 ความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์

เครื่องสุขภัณฑ์ที่จะใช้ได้อย่างสะดวกสบายและสะอาด จำเป็นจะต้องมีท่อน้ำเข้า มีอัตราการไหลเพียงพอกับความต้องการ ขนาดของท่อน้ำเข้า กำลังดันของน้ำ และขนาดความยาวของท่อมีส่วนสัมพันธ์ด้วยประการทั้งปวง ดังนั้นเครื่องสุขภัณฑ์ส่วนมากได้รับการกำหนดขนาดของท่อน้ำเข้าประจำในตัวของมันเองแล้ว เช่น ถังชักโครกมีท่อน้ำเข้าขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว ท่อน้ำชักโครกชนิดไม่มีถังชนิดมือโยกขนาด 1 นิ้ว การถ่ายเข้าออกของน้ำในเครื่องสุขภัณฑ์นั้น มีหน่วยเรียกเป็นปริมาตร (Fixture Units) น้ำหนึ่งหน่วยปริมาตรนี้เทียบได้จากจำนวนของน้ำที่ถ่ายเทออกจากเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น อ่างล้างหน้า ได้หมดภายในหนึ่งนาที ซึ่งจะมีจำนวนเท่ากับ $7\frac{1}{2}$ แกลลอน หรือประมาณ 1 คิวบิกฟุต และต่อมาได้กำหนดเรียกหน่วยของการวัดน้ำที่ถ่ายเทเข้าออกในเครื่องสุขภัณฑ์เป็นหน่วยปริมาตร ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 ความต้องการน้ำเป็นหน่วยปริมาตรของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิด

เครื่องสุขภัณฑ์	จำนวนหน่วยปริมาตร
อ่างล้างหน้า	1
กระบอกน้ำที่พื้น	1 * A
อ่างน้ำในครัว	2
อ่างอาบน้ำ	2
อ่างชักผ้า	2
กระบอกน้ำของห้องอาบน้ำฝักบัว	2
อ่างชักผ้าถูเรือน	3
โถปัสสาวะ	5 * B
โถส้วม	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ * A ไม่ใช่รูประบายน้ำทิ้งที่อยู่ในห้องอาบน้ำ

B มีจำนวนปริมาตรของน้ำมาก เพราะต้องมีการถ่ายเทของน้ำอยู่เสมอ และมักจะมีตะกอนหรือสิ่งที่ทำให้ท่อตันได้ง่าย จึงต้องเพิ่มขนาดให้โตกว่าปกติ

ตารางที่ 2.2 ความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์

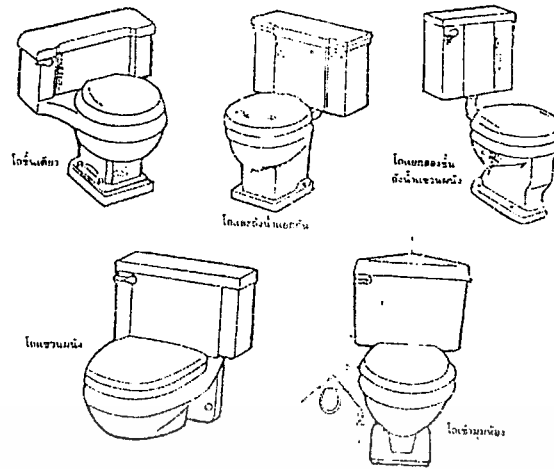
เครื่องสุขภัณฑ์	หน่วยปริมาตร	แกลลอนต่อนาที
ชักโครก	6	45
ที่ปัสสาวะ	5	37 ½
อ่างซักผ้าถูเรือน	3	22 ½
ฝักบัว	2	15
อ่างซักผ้า	2	15
อ่างอาบน้ำ	2	15
อ่างล้างขาม	2	15
อ่างล้างหน้า	1	7 ½

หมายเหตุ 1 หน่วยปริมาตร เท่ากับน้ำจำนวน 7 ½ แกลลอนต่อนาที

ตารางที่ 2.3 ความต้องการน้ำของเครื่องสุขภัณฑ์

	ถึงน้ำ		ระยะห่างของผนัง กับโถส้วม
	ความสูง (นิ้ว)	ความกว้าง (นิ้ว)	
โถขึ้นเดียว	18 ½ ถึง 25	26 ¾ ถึง 29 ¼	26 ¾ ถึง 29 ¼
โถและถังแยกกัน	28 ½ ถึง 30 7/8	20 5/8 ถึง 22 ¼	27 ½ ถึง 31 3/8
โถแขวนผนัง	27 ถึง 29 ½	21 ถึง 22 ¼	26 ถึง 27 ½ (ถึงน้ำชอนในผนัง)
โถแบบถึงน้ำแขวนผนัง	32 ถึง 38	17 ¾ ถึง 22	26 ½ ถึง 29 ½
โถแบบเข้ามุม	28 ¾	19 ¼	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 ลักษณะของโถส้วมชักโครกแบบต่างๆ

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบการใช้น้ำของโถส้วมธรรมดาและแบบประหยัดน้ำล้าง

	รุ่น	ไซฟอนเจต	ไซฟอนวอชดาวน	วอชดาวน
ความจุ ฟลักซ์แท็งก์	ธรรมดา	15 ลิตร	13 ลิตร	11 ลิตร
	ประหยัดน้ำ	9 ลิตร	9 ลิตร	8 ลิตร
น้ำล้าง จริง	ธรรมดา	20 ลิตร	16 ลิตร	12 ลิตร
	ประหยัดน้ำ	13 ลิตร	13 ลิตร	8 ลิตร

หมายเหตุ การลดปริมาณน้ำล้างให้ต่ำสุดจะต้องไม่เกิดผลกระทบต่อการใช้งานโถ การล้างโถส้วมด้วยน้ำที่สมบูรณ์แบบของโถชนิดไซฟอนเจต ไซฟอนวอชดาวน 13 ลิตร และวอชดาวนกับวอชเอาท์ 8 ลิตร ถ้าเลือกใช้ส้วมประหยัดน้ำจะลดปริมาณน้ำล้างได้ราว 19-35%

ตารางที่ 2.5 ขนาดของท่อระบายอากาศประจำเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชิ้น

เครื่องสุขภัณฑ์	ขนาดของท่อระบายอากาศ/นิ้ว
อ่างล้างหน้า	1 ¼
ที่ทิ้งน้ำของถังน้ำเย็น	1 ¼
อ่างน้ำทั่วไป	1 ½
ห้องอาบน้ำฝักบัว	1 ½
อ่างอาบน้ำ	1 ½
อ่างซักผ้า	1 ½
อ่างซักผ้าตู้เรือน	1 ½
โถส้วม	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 วัสดุเครื่องสุขภัณฑ์

2.6.1 วัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องสุขภัณฑ์ใดๆ มีความต้องการเช่นเดียวกันคือ ไม่ดูดซึมน้ำ หรือดูดไม่เกินพิกัดกำหนดให้ มีความแข็งแรง ทนทาน ใช้สะดวกและทำความสะอาดง่าย เครื่องสุขภัณฑ์อาจทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือผสมกับวัสดุดังกล่าวแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

2.6.1.1 ประเภทดินเผาเคลือบ(Ceramics) เครื่องสุขภัณฑ์ที่ทำจากดินเผาเคลือบแบ่งออกได้ตามลักษณะส่วนผสมวัสดุ คือ สโตนแวร์ (Stone ware) เออร์เทนแวร์ (Earthen ware) ปอร์สเลน (Porcelain) จุดแตกต่างของผลิตภัณฑ์เหล่านี้คือ การดูดซึมน้ำ เออร์เทนแวร์ดูดซึมน้ำประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ สโตนแวร์ ประมาณไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ปอร์สเลนน้อยมากอยู่ระหว่าง 0-1 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคนิคขึ้นมา สโตนแวร์ก็ลดค่าการดูดซึมน้ำมาใกล้เคียงปอร์สเลน แต่สามารถสังเกตความแตกต่างได้ง่ายคือเนื้อปอร์สเลนจะขาว สโตนแวร์เนื้อจะออกสีชาเทา วัสดุดินเผาเคลือบทั้งสามชนิด สามารถใช้ทำเครื่องสุขภัณฑ์ได้ แต่ส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุเออร์เทนแวร์และปอร์สเลน บางครั้งเรียกว่า วิเทียร์สไชน่า คือพวกที่มีเนื้อเป็นปอร์สเลน

ผลิตภัณฑ์ประเภทเออร์เทนแวร์ ผลิตภัณฑ์เครื่องสุขภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุเออร์เทนแวร์ คุณภาพปานกลางมีการดูดซึมน้ำเฉลี่ยไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง เมื่อมีการดูดซึมน้ำมากขึ้น ความแข็งแรงก็จะลดลงรับแรงอัดได้ประมาณ 250 ก.ก./ตร.ซ.ม. อุณหภูมิเผาต่ำราว 1050-1100°C ลักษณะโดยทั่วไปเป็นขูดขีด ไม่มีสนิม ผิวเรียบ ทนต่ออุณหภูมิได้สูง ดูแลรักษาง่าย แต่การขึ้นรูปทำได้ยาก ดังนั้นจึงเหมาะกับสุขภัณฑ์ที่มีรูปร่างง่าย ๆ เช่น อ่างล้างชามเท่านั้น

2.6.1.2 ประเภทโลหะ (Metals) เครื่องสุขภัณฑ์ประเภทโลหะมีดังนี้

1. เหล็กแผ่นเจือ (Alloy shee steels) ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดอ่างล้างหน้าซึ่งถูกขึ้นรูปโดยการกดอัด (Stamping Process) เป็นสุขภัณฑ์ราคาถูกและอายุการใช้งานสั้นกว่าเหล็กหล่อ

2. เหล็กหล่อ (Gray Cast Iron) เครื่องสุขภัณฑ์ชนิดเหล็กหล่อมีความแข็งแรง คงทน อายุการใช้งานราว 30-40 ปี ใช้ทำอ่างล้างหน้า อ่างอาบน้ำฝักบัวและอ่างล้างสิ่งของ ข้อดีของเหล็กหล่อคือ สามารถหล่อเป็นรูปร่างได้หลายแบบ ขนาดความหนาของอ่างประมาณ 5 ม.ม. และส่วนเคลือบอ่างอีกราว 2 ม.ม.

2.6.1.3 ประเภทวัสดุสังเคราะห์ (Synthetics) สุขภัณฑ์สารสังเคราะห์ส่วนมากทำมาจากพลาสติก มีหลายรูปทรงและราคาถูก แบ่งออกดังนี้

1. พีวีซีแข็ง ใช้ทำอ่างซึ่งใช้กับสารกัดกร่อนได้ดี หรือโถส้วม

2. อะคริลิก (Acrylic plastic) มีความเบา ทนต่อการกัดกร่อน เป็นพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก ใช้ทำอ่างล้างหน้า อ่างอาบน้ำ ซึ่งต้องใช้วัสดุที่มีความหนาราว 4 ม.ม. อายุการใช้งานราว 20 ปี

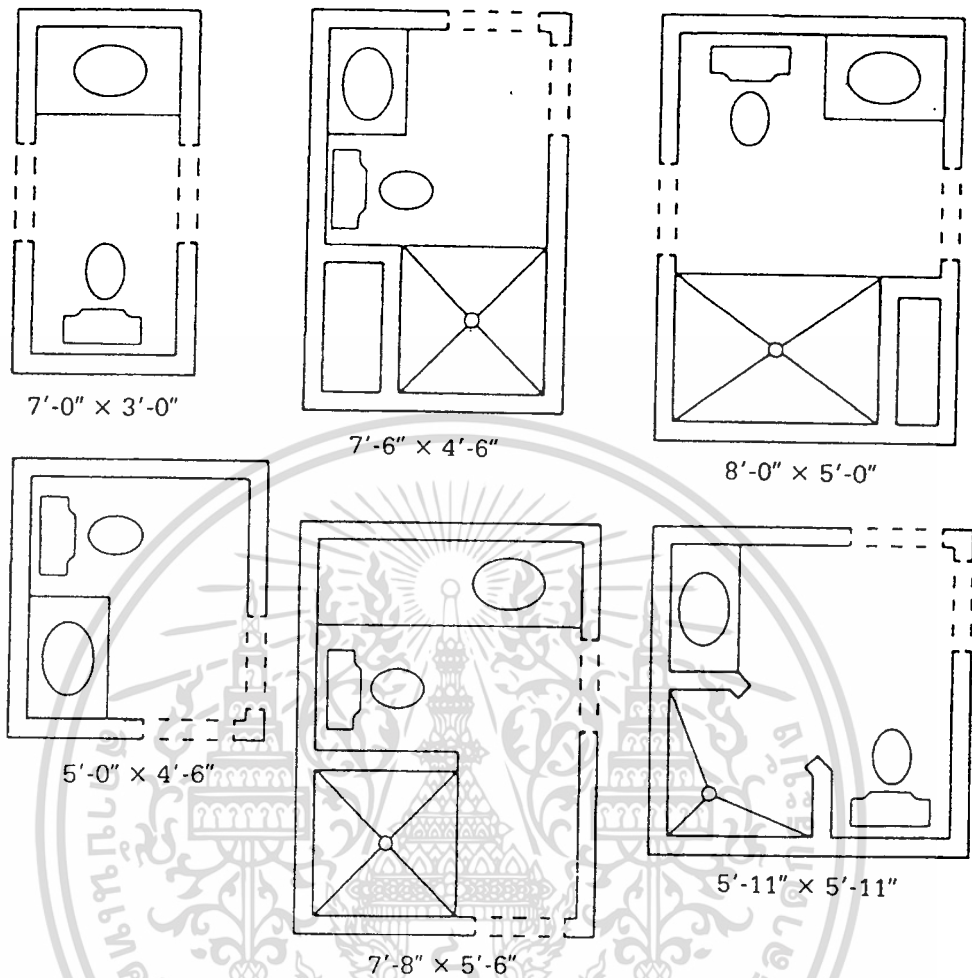
นอกจากวัสดุทั้งสองดังกล่าว อาจใช้ไฟเบอร์กลาสทำอ่างอาบน้ำ และอ่างฝักบัวได้เช่นกัน อ่างพลาสติกมีสีต่างๆ กันมากมายโดยมีสีเดียวกับเนื้อวัสดุจึงทำให้ไม่ตกสีทนต่อสารเคมีได้ดี น้ำหนักเบา ขนย้ายสะดวก ติดตั้งง่าย ทำความสะอาดง่ายใช้เพียงน้ำยาเหลวก็พอ มีความลื่นเป็นมัน

2.7 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา

ขนาดห้องน้ำไม่ควรมีเกณฑ์มาตรฐานบังคับขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้ใช้หรือความเหมาะสมการประหยัดงบประมาณของห้องเล็กใหญ่ไม่เหมือนกัน ต้องการเครื่องสุขภัณฑ์หลายชิ้นมีเนื้อที่ภายในห้องกว้างขวาง จึงไม่อาจกำหนดขนาดห้องได้แน่นอน แต่สิ่งแรกที่จะระบุขนาดห้องได้คือ จำนวนและชนิดเครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้ เช่น การใช้ส้วมนั่งยองจะต้องการใช้พื้นที่น้อยกว่าโถส้วมแบบนั่งราบ ขนาดห้องน้ำกว้างคูณยาวโดยทั่วไปซึ่งนิยมทำกันมีดังนี้ คือ (ขนาดเมตร)

1.20 x 1.20, 1.50 x 1.50, 1.50 x 2.00, 1.70 x 1.70, 1.70 x 2.00, 1.70 x 2.50, 1.80 x 1.80, 1.80 x 2.00, 1.80 x 2.50, 2.00 x 2.00, 2.00 x 2.20, 2.00 x 2.50, 2.00 x 3.00, 2.50 x 2.50, 2.50 x 3.00, 2.50 x 3.50, 3.00 x 3.00, 3.00 x 4.00 หรือใหญ่กว่านี้ก็ได้ ตามแต่ความต้องการและงบประมาณที่ต้องใช้

2.7.1 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา



ภาพที่ 2.17 ขนาดพื้นที่ของการใช้งานและห้องสุขา

ไปรมา ชยุตสาหกิจ (2538 : 150) ได้กล่าวถึง "ความแก่" หรือ "สูงอายุ" หมายถึง ความรู้สึกว่าตนเองเสื่อมสภาพทางร่างกาย ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ยาก "ทางเลือกเพื่ออนาคต" โดยเลือกเรื่องห้องน้ำมาเป็นตัวอย่าง เพราะห้องเล็ก ๆ นี้จะทำให้ชีวิตในอนาคตของเราลำบากที่สุดทั้งกายและใจแถมยังเป็นจุดที่เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายที่สุด

ปัญหาการทรงตัวเมื่อรวมกับความเสื่อมสภาพของกล้ามเนื้อบริเวณขาและแขนแล้ว ทำให้เกิดความลำบากในการลุกนั่ง ก้าวขึ้น ก้าวลง จะทำอะไรต้องระวังไปหมด สำหรับห้องน้ำสามารถเตรียมทางเลือกเพื่ออนาคตไว้ โดยเลือกความสูงของโถส้วมให้พอเหมาะ (ประมาณ 18") ถ้าที่นั่งต่ำเกินไปทำให้ลุกลำบาก

การใช้ห้องน้ำอาจเป็นปัญหาหนักใจของทั้งผู้สูงอายุและผู้ดูแล เนื่องจากห้องน้ำเป็นที่ประกอบกิจกรรมที่ต้องการทั้งความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในเวลาเดียวกัน ผู้สูงอายุมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มายที่เข้าห้องน้ำได้เองแต่มีความกลัวว่าถ้าหกล้มหรือเป็นลมในห้องน้ำจะไม่มีใครช่วยทัน ทำให้มีความระแวงไม่เป็นสุขตลอดเวลา

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฝ่ายวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข (2531 : 149) ได้ทำการสำรวจวิเคราะห์ห้องค้ประกอบสารช่วยย่อยและคุณสมบัติ ได้ข้อมูลยืนยันว่า สารช่วยย่อยมีแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนสารประกอบอินทรีย์ให้มีขนาดโมเลกุลเล็กกลง คือแป้งและน้ำตาล ถูกเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์และกลูโคส เนื้อและโปรตีนถูกเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโน ไขมันถูกเปลี่ยนเป็นกลีเซอรอล โดยตัวแบคทีเรียเองจะใช้โมเลกุลขนาดเล็กนี้เป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงาน สารช่วยย่อยเหมาะสำหรับใช้ในถังเกราะ ถึงซีเมนต์ไม่เหมาะสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียทั่ว ๆ ไปที่ใช้ออกซิเจนอิสระ

ชัยวัฒน์ อนันตรังสี และคณะ (2529 : 48) ได้ศึกษาวิธีการกำจัดอุจจาระด้วยถังย่อยสลายแผ่ร่วมกับลานตากตะกอนโดยมีเวลาเก็บกักในถังย่อยสลายแต่ละถัง 22 วัน น้ำทิ้งเข้าสู่ระบบมีค่า BOD 210 มิลลิกรัม/ลิตร ทั้งระบบสามารถกำจัด BOD ได้ 83.7% น้ำทิ้งที่ผ่านลานตากแล้วมีเชื้ออหิวาตกโรคและเชื้อไทฟอยด์อยู่ ผู้วิจัยให้เหตุผลว่าเกิดจากการไหลลัดวงจร (Short circuit flow) ของเชื้อโรค

โชติ บุญนกาล และคณะ (2523 : 12) ได้ศึกษาการหมักสิ่งขับถ่ายจากคน โดยนำเชื้อโรคและปาราสิตใส่ลงไปในห้องหมักด้วย พบว่า แบคทีเรียนำมาทดลองทุกชนิดมีชีวิตอยู่ในถังหมักได้ไม่เกิน 9 วัน และเชื้อ Salmonella typhi อยู่ได้นานที่สุด

บุญส่ง ไช้เกษ และยงยศ จุฑมาตยางกูร (2526 : 24) ได้ศึกษาการบำบัดน้ำปฏิจุลจากส้วมสำหรับครอบครัวที่มีจำนวนสมาชิก 4-6 คน ด้วยระบบเครื่องกรองแบบแอนแอโรบิค ประกอบด้วยถังกรองเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ม. ลึก 1.40 ม. และถังกรองขนาดเดียวกัน บรรจุหินเส้นผ่าศูนย์กลาง 25-35 มม. หนา 1.00 ม. พบว่าสามารถลดค่า BOD ได้ 85.90-89.69% น้ำทิ้งที่ออกจากระบบมีค่า BOD 35.7-49.00 มิลลิกรัม/ลิตร Fecal Coliform (MPN / 100 ml) = $4.0 \times 10^3 - 9.2 \times 10^6$

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ (2530 : 145) ได้ศึกษาการใช้ถังเกราะและถังกรองไร้ออกซิเจนอิสระบำบัดน้ำเสียเฉพาะส้วมจากบ้านพักอาศัยพบว่าถังเกราะมีประสิทธิภาพการลด BOD, SS, COD และ Organic Nitrogen ได้มากกว่า 70% และทั้งระบบมีประสิทธิภาพในการลดค่าดังกล่าวได้ 80-90%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Roman และ Chakladar (1971: 1560) ได้ทำการศึกษาเครื่องกรองแอนแอโรบิคที่สร้างต่อจากถังเกรอะ โดยศึกษาเปรียบเทียบ 3 ลักษณะ คือ แบบแรกใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เมตร สูง 1.20 เมตร ภายในบรรจุอิฐหักขนาด 1.9 เซนติเมตรที่ก้นถังและ 0.2 เซนติเมตรที่ชั้นความสูงของอิฐหักทั้งหมด 68.6 เซนติเมตร ให้น้ำโสโครกออกจากถังเกรอะไหล่น้ำขึ้นไปในแนวตั้ง ผลปรากฏว่า สามารถลดค่า BOD ได้ 73.3% ลด SS ได้ 64% ค่า BOD ที่ออกจากเครื่องกรองแอนแอโรบิค ประมาณ 40-90 มิลลิกรัม/ลิตร แบบที่ 2 ประกอบด้วยถังกรองแอนแอโรบิค 2 ส่วนติดต่อกัน แต่ละส่วนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 เมตร สูง 0.69 เมตร ส่วนแรกบรรจุหิน Granite chips ขนาด 0.75 นิ้ว ลึก 2 ฟุต ส่วนที่ 2 บรรจุ Stone chips ขนาด 0.50 นิ้ว ลึก 0.125 นิ้ว ที่ก้นถัง และ 3 นิ้ว ที่ด้านบน น้ำโสโครกจากถังเกรอะจะไหลผ่านตัวกลาง จากด้านบนของถังแรกลงสู่ด้านล่างไปยังถังที่ 2 ซึ่งจะไหลจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน ผลการทดลองพบว่า สามารถลดค่า BOD ได้ 71.4% ลด SS ได้ 64.5% ค่า BOD ที่ออกจากเครื่องกรองแอนแอโรบิค มีค่าประมาณ 45-105 มิลลิกรัม/ลิตร แบบที่ 3 ใช้ถังกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ฟุต ภายในบรรจุหินขนาด 0.5 นิ้ว ลึก 26 นิ้ว ให้น้ำโสโครกไหลขึ้นในแนวตั้งจากล่างขึ้นบน ผลปรากฏว่า สามารถลดค่า BOD ได้ 74.5% ลด SS ได้ 50.1% ค่า BOD ที่ออกจากระบบมีค่าประมาณ 30-75 มิลลิกรัม/ลิตร

บัน ยีรัมย์ (2534 : 2) การศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากส้วมโดยใช้จุลินทรีย์สำเร็จรูปใส่ปนลงไปกับสิ่งปฏิกูล ซึ่งได้จัดทำถังปฏิกูลเป็น 3 ถัง สำหรับทดลอง 2 ถังและควบคุม 1 ถัง ครั้งแรกนำสิ่งปฏิกูลจากส้วมสาธารณะมาคลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นอย่างดี แล้วแบ่งใส่ลงไปทั้ง 3 ถัง ๗ ละเท่า ๗ กัน ใส่จุลินทรีย์สำเร็จรูปลงในถังทดลอง 200 กรัม และ 400 กรัม ตามลำดับ หลังจากนั้นนำอุจจาระสด ซึ่งได้จากเรือนจำมาผสมน้ำแล้วเติมลงไปในถังทั้ง 3 ถัง ๗ ละเท่า ๗ กันทุกวัน ๗ ละครั้ง เก็บตัวอย่างจาก Effluent จากทั้ง 3 ถังทุกวัน นำไปวิเคราะห์หาค่า BOD, SS และ Total Coliform Bacteria นอกจากนั้นยังมีการวัดปริมาณอุจจาระที่เติมลงไปในแต่ละวัน รวมทั้งวัด pH และอุณหภูมิในระบบ กับอุณหภูมิของบรรยากาศด้วย

ผลการศึกษาพบว่า แบบที่เรียสำเร็จรูป (ไบโอเนค) มีผลทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ในสิ่งปฏิกูลจากส้วมดีขึ้น ทำให้ลดค่า BOD ได้มากกว่าเมื่อไม่เติมจุลินทรีย์สำเร็จรูปแต่ไม่ทำให้ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) และ Total Coliform Bacteria ลดลงในเชิงสถิติ การเติมจุลินทรีย์สำเร็จรูปในปริมาณที่มากขึ้นคือ 400 กรัม (2 ของ) ไม่ทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ในสิ่งปฏิกูลจากส้วมดีขึ้นกว่าเมื่อเติม จุลินทรีย์สำเร็จรูป 200 กรัม (1 ของ) ดังนั้นจุลินทรีย์สำเร็จรูป (ไบโอเนค) จึงช่วยให้การย่อยสลายสิ่งปฏิกูลจากส้วมดีขึ้นและปริมาณการใช้ที่เหมาะสมสำหรับส้วมถังเกรอะดังกล่าวคือ 200 กรัม (1 ของ)

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตะกอนแขวนลอย

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) โดยวิธี Randomized Block Design เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตะกอนแขวนลอย (Suspended Solids) ของส้วมทั้ง 3 ระบบ พบว่า การเติมจุลินทรีย์สำเร็จรูปเพื่อช่วยย่อยสลายสิ่งปฏิกูลจากส้วมไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ย Suspended Solids ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\text{-value} > 0.05$) คือไม่ว่าจะเติมหรือไม่เติมจุลินทรีย์สำเร็จรูป ค่า SS จาก Effluent ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาเพิ่มเติม

1. ศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์สำเร็จรูป เมื่อใช้ร่วมกับตัวกรองต่างๆ ใน Anaerobic filter
2. ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลาย Effluent เมื่อเพิ่ม Septic tank อีกถังหนึ่งเพื่อย่อยสลาย Effluent จากถังเกรอะถังแรกโดยเฉพาะ โดยจะเติมจุลินทรีย์สำเร็จรูปในถังเกรอะถังที่ 2 นี้ วัด Indicator ต่าง ๆ จาก Influent และ Effluent ด้วย
3. ศึกษาการย่อยสลายสารอินทรีย์อื่น ๆ เช่น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนที่ไม่ใช่อุจจาระ โดยใช้จุลินทรีย์สำเร็จรูปเป็นตัวย่อยสลาย
4. ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยใช้จุลินทรีย์สำเร็จรูป ที่สามารถควบคุมน้ำหนักของสิ่งปฏิกูลทั้งระบบได้ อาจทำในห้องปฏิบัติการ และใช้ Indicator ตัวอื่น ๆ เป็นตัววัดประสิทธิภาพ เช่น วัดปริมาณไนโตรเจน เป็นต้น
5. ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลเมื่อเติมจุลินทรีย์สำเร็จรูป โดยวัด Indicator ต่าง ๆ จาก Influent ที่เข้าสู่ระบบเปรียบเทียบกับ Effluent ที่ออกจากระบบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ ผู้ทำการศึกษาและพัฒนาโครงการได้ทำการศึกษาจากการออกแบบสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ประสบปัญหาที่เกิดจากส้วมปกติใช้งานไม่ได้ ลักษณะของสภาพความเป็นอยู่ ตลอดจนการใช้ชีวิตประจำวันที่ต้องมีความจำเป็นต่อการดูแลสุขภาพ เพื่อการขยับถ่ายในแต่ละวันและประสบปัญหาจากการเกิดน้ำท่วมขังบ่อเกรอะ บ่อซึม โดยมีการดำเนินการศึกษาและพัฒนาโครงการสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือในการศึกษาและพัฒนา
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.6 การตรวจคุณภาพเครื่องมือ
- 3.7 การออกแบบ การพัฒนารูปแบบ
- 3.8 การดำเนินการทดสอบ
- 3.9 การประเมินประสิทธิภาพ
- 3.10 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ได้กำหนด เพื่อใช้ศึกษาพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ครั้งนี้ คือ ผู้ใช้ที่ประสบปัญหาจากความจำเป็นต้องมีส่วนร่วมในบริเวณเกิดน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน โดยกำหนดกลุ่มประชากรตัวอย่าง คือ ผู้อยู่อาศัยภายในหมู่บ้านจัดสรรไวท์เฮาท์ เขตจังหวัดปทุมธานี จำนวน 25 ครอบครัว

3.2 เครื่องมือในการศึกษาและพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ที่เคยประสบปัญหาในการใช้ส้วมเพื่อการขยับถ่าย ซึ่งได้สร้างขึ้นแบ่งออกเป็นสองชุด คือ

ชุดที่ 1 ตอนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์รายละเอียดเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ จำนวน 5 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 เป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการประสบปัญหาที่พบในการใช้ส้วมเพื่อการขับถ่าย ตลอดจนความต้องการในเวลาที่ไม่สามารถใช้ส้วมปกติได้ เป็นข้อคำถามอีก 15 ข้อ

ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามนักร้องแบบผลิตภัณฑ์สุขภาพเพื่อการนำไปสร้างหุ่นจำลองส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่นำมาจากกรอบความคิดในการวิจัย 5 ด้าน (มานะศิษฎ์ พิมพ์สาร : 154) จำนวน 26 ข้อ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลโดยแบ่งเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาจากของจริงภาคสนาม โดยแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

3.3.1 การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ

3.3.1.1 การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตถึงสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ ลักษณะโดยทั่วไปของการเกิดน้ำท่วม

3.3.1.2 การสัมภาษณ์ ได้สัมภาษณ์บุคคลที่เคยผ่านการประสบปัญหา จากการใช้ส้วมเพื่อการขับถ่ายตามลักษณะปกติได้ โดยเกิดปัญหาจากน้ำท่วม ซึ่งได้กำหนดประชากรตัวอย่างในการดำเนินการในครั้งนี้ ได้แก่ หมู่บ้านจัดสรรรอบ ๆ บริเวณปริณทล หมู่บ้านไวท์เฮ้าท์ จำนวน 25 คน ที่ได้รับแจ้งถึงการเกิดน้ำท่วม โดยเลือกสัมภาษณ์เฉพาะที่ส้วมมีปัญหาเกิดจากอุทกภัยน้ำท่วมขัง

3.3.2 การศึกษาข้อมูลภาคทุติยภูมิ คือข้อมูลที่ผู้วิจัยที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือ ตำราต่างๆ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่สามารถนำมาเชื่อมโยงและยึดเป็นหลักการให้เกิดรูปแบบเพื่อพัฒนาส้วมฉุกเฉินในการวิจัยครั้งนี้ เช่น การทำงานของระบบสุขาขนาดที่เหมาะสมของพื้นที่ในการใช้ขับถ่าย รูปแบบของสุขาฉุกเฉินเพื่อการเคลื่อนย้าย และระบบการย่อยสลายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าทั้งหมดนำมาลำดับเป็นขั้นตอน และวิเคราะห์หาความเหมาะสมและทฤษฎีที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบ การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

1. ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ จำนวน 25 คน
2. ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาที่ประสบอันเกิดจากสภาพน้ำท่วมขังใน

ระยะเวลาหนึ่งโดยต้องใช้การขยับถ่ายที่เปลี่ยนไปจากเดิมในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การประเมินผล โดยสรุปนำมาดำเนินการออกแบบพัฒนารูปแบบสั่วมชุกเงินเคลื่อนที่

3.5 วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยได้กำหนดรูปแบบการให้ได้ซึ่งข้อมูลดังนี้

3.5.1 แบบสัมภาษณ์ มีเนื้อหาที่ต้องการทราบเนื้อหา 3 ประการ คือ ข้อมูลด้านพฤติกรรม ช่วงที่เกิดปัญหาในการใช้สั่วม ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานในการขยับถ่าย ด้านความเหมาะสมต่อการใช้ใน ช่วงที่เกิดสภาวะปัญหา โดยมีขั้นตอนการเตรียมงาน และวางแผนดำเนินการสัมภาษณ์ ดังนี้

- 3.5.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการสัมภาษณ์
- 3.5.1.2 กำหนดผู้ที่รับการสัมภาษณ์ คือ ผู้ประสบปัญหา
- 3.5.1.3 กำหนดวัน เวลาและสถานที่
- 3.5.1.4 กำหนดแบบสัมภาษณ์แบบไม่จำกัดคำตอบ
- 3.5.1.5 กำหนดและเรียงลำดับความสำคัญของคำถาม

3.6 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การหาคุณภาพในเครื่องมือที่ทำการวิจัย อันได้แก่ แบบสัมภาษณ์ ซึ่งก่อนที่จะนำไปใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งความเที่ยงตรงของเครื่องมือนี้ จึงทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.6.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น โดยการนำแบบสอบถามมารับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาจากสถาบันการศึกษาโดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์มาลินี วิกานต์

3.6.2 นำแบบสอบถามที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุง ตามที่ได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาผ่านการพิจารณาตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างเหมาะสมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การออกแบบ การพัฒนารูปแบบ

3.7.1 ออกแบบส่วนฉุกเฉินเคลื่อนที่เพื่อใช้งานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ที่ไม่สามารถใช้งาน ส่วนที่มีอยู่ในสภาวะปกติที่ประสบปัญหาได้ เช่น ช่วงระยะเวลาของการประสบอุทกภัย ผลผลิตภัณฑ์นี้ทำเพื่อเน้นในการสนองตอบประชาชนที่เดือดร้อน ที่สามารถอยู่ในบ้านเรือนตนเองได้แต่ยังไม่สามารถใช้ส่วนเพื่อการขยับได้

3.7.2 ผลผลิตภัณฑ์สามารถบรรจุสิ่งที่เกิดมาจากการขยับได้อย่างมิดชิด ไม่ส่งผลกระทบต่อภายนอก ผลผลิตภัณฑ์สามารถบรรจุสิ่งทีมาจากการขยับทั้งของเหลวและของแข็งได้อย่างมิดชิด

3.7.3 ผลผลิตภัณฑ์สามารถปรับเปลี่ยนมิติเพื่อการใช้งานได้สะดวก ในการขนส่งจำเป็นต้องมีการทำมิติให้เล็กลง เพื่อการประหยัดเนื้อที่ในการเคลื่อนย้ายเมื่อนำมาใช้งานเปลี่ยนมิติเพื่อให้สามารถใช้งานได้

3.7.4 ผลผลิตภัณฑ์สามารถจัดเก็บและเคลื่อนย้ายได้สะดวก ผลผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายช่วยผู้ประสบปัญหา เพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายนำมาใช้งาน ผลผลิตภัณฑ์จึงควรมีมิติที่เล็กลง เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปที่ๆ ต้องการ

3.7.5 ผลผลิตภัณฑ์เมื่อใช้งานเสร็จแล้วสามารถนำไปกำจัดทิ้งโดยไม่ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ผลผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลผลิตภัณฑ์ ที่สามารถใช้งานได้ในช่วงเวลาหนึ่ง จึงคำนึงถึงการกำจัดทิ้งที่ไม่ส่งปัญหา ไม่เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังจากปัญหาหมดสิ้นไป ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการกำจัดได้

3.7.6 ขอบเขตของการออกแบบ เพื่อออกแบบผลผลิตภัณฑ์ที่สะดวกในการใช้งาน แก้ไขเหตุการณ์ในการขยับช่วยให้เกิดสุขอนามัยที่ดีในช่วงประสบปัญหาหรืออุบัติภัย จึงพิจารณาองค์ประกอบเพื่อการออกแบบ ดังนี้

3.7.6.1 สะดวกในการใช้งานของผลผลิตภัณฑ์รองรับสิ่งปฏิกูล แทนสุขภัณฑ์ในสภาวะปกติ สุขภัณฑ์รองรับสิ่งปฏิกูลในสภาวะปกติจะเป็นการขยับลงในชักโครก จะมีช่องและพื้นที่ในการขยับ รวมถึงช่องในการทำความสะอาดด้วย ดังนั้นสะดวกในการใช้งานของผลผลิตภัณฑ์รองรับ ควรสะดวกในการนั่งขยับด้วยท่าทางและช่วงที่เหมาะสม

3.7.6.2 สะดวกในการกำจัดสิ่งปฏิกูล เมื่อขยับเสร็จแล้ว ไม่เกิดความน่ารังเกียจในการใช้งาน ผลผลิตภัณฑ์จึงควรมีอุปกรณ์ประกอบอื่นที่ช่วยในการเก็บสิ่งปฏิกูล

3.7.6.3 สะดวกในการเปลี่ยนมิติ เพื่อใช้งาน อันเกิดจากการพับเก็บในช่วงการเคลื่อนย้าย ในการประสบปัญหาแต่ละครั้ง ดังนั้นในการออกแบบผลผลิตภัณฑ์ขึ้นนี้จึงคำนึงถึงการเคลื่อนย้ายที่สะดวก ผลผลิตภัณฑ์จึงควรเปลี่ยนมิติได้และมีน้ำหนักเบา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.6.4 สะดวกในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปกำจัดทิ้ง ซึ่งในการใช้งานอาจจะเป็นปัญหาในการประกอบและนำไปกำจัดทิ้ง

3.7.6.5 ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการรั่วซึม สามารถบรรจุของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายได้ดี ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการรั่วซึม และสิ่งที่ไม่พึงประสงค์รั่วไหลออกมา เกิดจากสาเหตุ

1. วัสดุที่นำมาใช้ฉีกขาดง่าย มีความเปื่อยยุ่ยหรือเสถียรภาพการใช้งานไปเมื่อโดนน้ำ
2. โดนสิ่งแหลมคมหรือสัตว์กัดแทะจนฉีกขาด
3. การรวบเก็บไม่มีมิติติดพอเกิดการรั่วซึมบริเวณจุดรวบเก็บ
4. ขนาดของถุงไม่เพียงพอในการบรรจุสิ่งปฏิกูล

3.8 การดำเนินการทดสอบ

จากการดำเนินงานโดยใช้ขบวนการแก้ปัญหาจากปัญหาที่ถูกระบุโดยผู้ประสบปัญหาจากการใช้ส้วมปกติเพื่อการขับถ่ายไม่ได้มาสรุปทำให้ได้ขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ โดยการกำหนดแบบสอบถามและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ คือ

ด้านการใช้งาน กำหนดแบบสอบถาม สัมภาษณ์

โดยผู้ประสบปัญหาจากการใช้ส้วมขับถ่าย เพื่อการดำเนินการออกแบบ พัฒนารูปแบบ และประเมินผล

ด้านรูปแบบของส้วมเคลื่อนที่ที่สามารถป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลงสัตว์ต่าง ๆ ง่ายและสะดวกในการใช้ กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก เหมาะสมกับการใช้งานทุกเพศทุกวัย รูปทรงและสีสันสวยงามน่าใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ด้านสมรรถนะ ตามมาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1404 (มอก.)

ตารางที่ 3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย				
เรื่อง สวมถุงเงินเคลือบที่				
ขั้นตอนการวิจัย (วัตถุประสงค์)	กรอบแนวคิดในการวิจัย	แหล่งข้อมูล / ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. ออกแบบรูปแบบสวม ถุงเงินเคลือบที่ เพื่อผู้ ประสบปัญหาที่ไม่สามารถ ใช้สวมปกติได้	มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร (2521 : 154) คุณสมบัติของโกลัมที่ตี และถูกสุกลักษณะ - ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัส ระหว่างสิ่งปฏิกูล แผลง สัตว์ต่างๆ - ง่ายและสะดวกในการใช้ - กระบวนการทำงานและ โครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก - เหมาะสมกับการใช้งาน ทุกเพศ ทุกวัย - รูปทรงและสีสวยงาม น่าใช้	ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ จำนวน 3 ท่าน	แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม	การวิเคราะห์เนื้อหา (ใช้เหตุและผล) ค่าเฉลี่ย, ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

วิธีดำเนินการวิจัย					
เรื่อง สวมดูเงินเคลื่อนที่					
ขั้นตอนการวิจัย (วัตถุประสงค์)	กรอบแนวคิดในการวิจัย	แหล่งข้อมูล / ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล	
2. พัฒนาสวามดูเงิน	มานะศิษย์ พิมพ์สาร (2521 : 154) - กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่ยุ่งยาก - ง่ายและสะดวกในการใช้ - ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัส ระหว่างสิ่งปฏิภูล สุจิตร์ โนนคำ (2544 : 50) - การใช้กลุ่มจูนทรี (EM) ดูแลห้องน้ำ ห้องส้วม	ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน	แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

วิธีดำเนินการวิจัย				
เรื่อง สัมภาษณ์เชิงลึกตอนที่				
ขั้นตอนการวิจัย (วัตถุประสงค์)	กรอบแนวคิดในการวิจัย	แหล่งข้อมูล / ผู้ให้ข้อมูล	เครื่องมือในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล
3. การหาประสิทธิภาพจาก การประเมิน ตัมภาคณ์	<p>มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร (2521 : 154)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ง่ายและสะดวกในการใช้ - เหมาะสมกับการใช้งานทุกเพศ ทุกวัย - รูปทรงและสีสันสวยงาม น่าใช้ - มาตรฐานเครื่องสุกัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 104 (มอก.) พ.ศ. 2531 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ที่ประสบปัญหาจากลั่วมปกติ - ผลจากการทดลองใช้ลั่วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ 	<p>แบบสอบถาม</p> <p>แบบบันทึก</p>	<p>ค่าเฉลี่ย,</p> <p>ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p> <p>χ^2 - test CHI-SQUARE</p>

3.9 การประเมินหาประสิทธิภาพ

หลังจากผ่านการประเมินผลด้านรูปแบบของผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์สุชภัณฑ์แล้ว ได้นำแบบมาสร้างแบบจำลองเพื่อทดสอบการใช้ และประเมินหาประสิทธิภาพด้านหน้าที่ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ รูปทรงความสวยงาม โครงสร้างความแข็งแรงและความปลอดภัย

3.9.1 การประเมินรูปแบบและประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์ รวม 3 ท่านดังนี้

1. คุณประภิต สาระจ่านงค์ นักออกแบบผลิตภัณฑ์สุชภัณฑ์

ตำแหน่งนักออกแบบฝ่ายวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

ประจำบริษัทเครื่องสุชภัณฑ์อเมริกัน สแตนดาร์ด ประเทศไทย จำกัด

ประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับเครื่องสุชภัณฑ์เป็นระยะเวลา 6 ปี

2. อาจารย์บวรวิษญ์ นิตสิริ สถ.บ. (ศิลปอุตสาหกรรม) เกียรตินิยมอันดับ 1

อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประสบการณ์การทำงานการเรียนการสอนออกแบบผลิตภัณฑ์ 22 ปี

3. อาจารย์ ดร.จิรวัดณ์ วงศ์พันธ์ุเศรษฐ์ ศบ. (การออกแบบผลิตภัณฑ์)

เกียรตินิยมอันดับ 2 Master of Industrial Design Ph.D.Art & Design

หัวหน้าภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประสบการณ์การทำงานการเรียนการสอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 6 ปี

3.9.2 รูปแบบสัวมถูกเงินเมื่อได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ได้นำ

มาสร้างหุ่นจำลองขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพ สมรรถนะตามมาตรฐานเครื่องสุชภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.) โดยบันทึกหลังการทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ลัษย์ กานต์สมเกียรติ ว.ศ.บ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ว.ศ.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หัวหน้าภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์

คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ประสบการณ์สอน 20 ปี

2. อาจารย์ประเสริฐ พิษยะสุนทร ศ.บ. (ประติมากรรม) ศ.ม. (ประติมากรรม)

หัวหน้าภาควิชาออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา คณะมัณฑนศิลป์

มหาวิทยาลัยศิลปากร ประสบการณ์การทำงานการเรียนการสอน

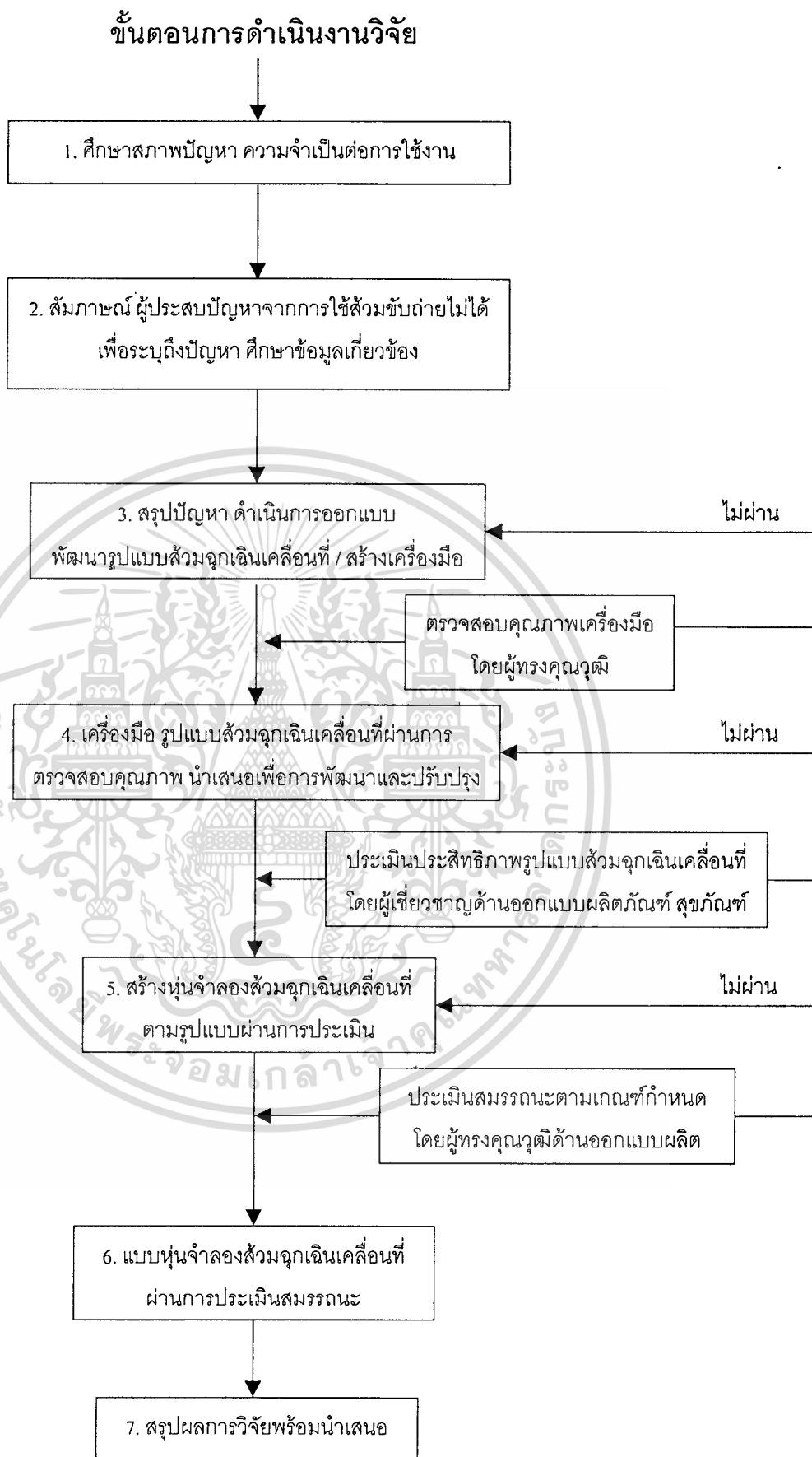
การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา 18 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์โกศล สุวรรณภูมิ อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประสบการณ์ทำงานด้านการสอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 26 ปี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.10.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window โดยใช้สถิติวิเคราะห์ดังนี้

3.10.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ทำการวิจัยใช้สถิติในการดำเนินการวิจัยในรูปแบบการจัดลำดับของคุณภาพคะแนน (Rating Scale) โดยใช้สูตรของค่าระดับดังนี้

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึงระดับความเห็นสอดคล้องมากที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึงระดับความเห็นสอดคล้องมาก

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึงระดับความเห็นสอดคล้องปานกลาง

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึงระดับความเห็นสอดคล้องน้อย

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึงระดับความเห็นสอดคล้องน้อยที่สุด

- ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- สถิติทดสอบสมมติฐานแบบนามบัญญัติใช้ Chi - Square

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาลักษณะของสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมในการใช้เมื่อเกิดภาวะประสบปัญหาที่ไม่สามารถใช้สังคมปกติได้ โดยหาประสิทธิภาพจากการประเมินสมรรถนะในการใช้งานของสังคมตามแบบมาตรฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 ผลจากการศึกษาสภาพปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4.2 ผลการออกแบบและสร้างสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่
- 4.3 การประเมินผลและหาประสิทธิภาพของสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่
- 4.4 ผลการออกแบบ

4.1 ผลจากการศึกษา สภาพปัญหา เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่นี้ ได้ศึกษาสภาพปัญหาจากการที่ไม่สามารถใช้สังคมในสภาพปกติได้ โดยสัมภาษณ์ผู้ที่เคยประสบเหตุการณ์จากน้ำท่วมซึ่งเป็นเวลานาน และนำมาสรุปปัญหา และรวบรวมรูปแบบสังคมและศึกษาเกี่ยวกับระบบต่างๆ นำมาเป็นข้อมูล เพื่อใช้ในการออกแบบรวมทั้งปรึกษากับผู้มีความรู้ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมและปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งการศึกษาและพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่นี้ ให้ผลวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ ดังนี้

4.1.1 ระบบการทำงานที่เหมาะสมของสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ จากการศึกษาสภาพปัญหาจากการสัมภาษณ์ผู้ประสบปัญหาจากการใช้สังคมในสภาพปกติไม่ได้ วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 25 ชุด เพื่อนำมาหาค่าร้อยละ เพื่อนำมาหาความถี่และความต้องการออกมาเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ (ร้อยละ) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบในการใช้สถิติ รวมถึงตอนที่ 2 ด้วย

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ จำนวนและร้อยละ
ของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	
	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	9	36
หญิง	16	64
รวม (n)	25	100

จากตารางที่ 4.1 สรุป แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสองกลุ่มโดยรวม

1. เพศชายน้อยกว่าเพศหญิง คือเป็นเพศชาย ร้อยละ 35 เพศหญิง ร้อยละ 65
2. มีอายุ ตั้งแต่ 15-40 ปี โดยมีอายุเฉลี่ยที่ 31-40
3. สถานภาพ โดยส่วนใหญ่สมรสแล้ว 90% เป็นครอบครัวและอยู่เพียงลำพัง 10% (โสด)
4. ลักษณะการพักอาศัย มีผู้อยู่รวมกันโดยเฉลี่ยต่อครัวเรือน 4 คน
5. ที่พักอาศัย มีลักษณะของที่พักอาศัยแยกตามลักษณะ คือ

ตารางที่ 4.2 แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีที่พักอาศัย

ที่พักอาศัย	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	
	จำนวน	ร้อยละ
บ้านเดี่ยว	13	52
บ้าน 2 ชั้น	12	48
รวม	25	100

จากตารางที่ 4.2 สรุป แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีที่พักอาศัยเป็นทั้งบ้านเดี่ยวและบ้าน 2 ชั้น (รวมทั้งทาวน์เฮ้าส์)

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการแก้ปัญหาต่อการขับถ่าย

6. สถานการณ์จากการประสบปัญหาที่จะเกิดอุทกภัยโดยจำนวนร้อยละ 80% ตอบว่าประสบปัญหาบ่อยขึ้นเรื่อย ๆ โดยไม่สามารถใช้สุขาได้ในช่วงอุทกภัยต่อไปอีก
7. ปัญหาที่พบในเรื่องการขับถ่ายขณะที่เกิดอุทกภัยต่อการเข้าใช้ห้องสุขา

ตารางที่ 4.3 แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีที่พักอาศัย

ปัญหาที่พบ	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	
	จำนวน	ร้อยละ
ไม่สามารถเข้าไปใช้ได้ (บ้านเดี่ยว)	23	92
เข้าไปใช้ได้แต่ไม่ดูดีซึม (บ้าน 2 ชั้น)	2	8
รวม	25	100

จากตารางที่ 4.3 สรุป แสดงว่าทั้งบ้านชั้นเดียวและ 2 ชั้น ไม่สามารถเข้าไปใช้เพื่อการขับถ่ายได้

8. การแก้ปัญหาในการขับถ่าย เมื่อประสบปัญหาในการเข้าไปใช้ห้องสุขาในขณะที่เกิดอุทกภัยไม่ได้ ร้อยละ 95% ตอบว่าใช้วิธีการขับถ่ายโดยถุงพลาสติก และร้อยละ 5% ตอบว่าไปหาที่ขับถ่ายที่อื่นที่ไม่ประสบปัญหาการท่วมของน้ำหรือกรณีเด็กเล็กจะขับถ่ายลงในน้ำเลย

สรุปได้ว่าการแก้ปัญหาการขับถ่ายในช่วงนี้ประสบอุทกภัยที่ยังไม่เหมาะสม ไม่ถูกตามสุขลักษณะ และก่อให้เกิดโรคติดต่อได้

9. ปัญหาที่พบในช่วงที่เกิดอุทกภัยต่อการขับถ่ายเมื่อใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงปัญหาต่อการเข้าใช้และการขั้บถ่ายเป็นอย่างมากกรณีความสะดวกลสบาย

ปัญหาที่พบ	จำนวนที่ตอบแบบสอบถาม	
	จำนวน	ร้อยละ
ความไม่สะดวก	18	72
ความไม่ถูกหลักอนามัย	7	28
รวม	25	100

จากตารางที่ 4.4 สรุป แสดงว่าประสบปัญหาต่อการเข้าใช้และการขั้บถ่ายเป็นอย่างมากกรณีความสะดวกลสบาย

10. การรับทราบถึงผลจากการขั้บถ่ายไม่ถูกสุขลักษณะ โดยจำนวนเกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ตอบว่าสนใจ

11. รูปแบบส้วมที่ต้องการต่อการใช้ขั้บถ่าย ส่วนเดิมใช้แบบนั่งยอง แต่หากประสบปัญหาต่อการใช้งาน ก็สามารถใช้ในลักษณะนั่งราบได้ โดยมีเพียงร้อยละ 10% ที่ตอบว่ายังพอใจต่อการนั่งยอง และร้อยละ 90 ตอบว่า นั่งราบ

12. ส่วนประกอบในการเข้าใช้สุขาเพื่อขั้บถ่ายร้อยละ 90 ตอบว่าต้องการมีส่วนชำระล้างและส่วนปิดบัง

13. การเข้าใช้ส่วนของสุขา โดยร้อยละ 95% ตอบว่าต้องการจะใช้เป็นส่วนของครัวเรือน เนื่องจากต้องการความเป็นส่วนตัว มิดชิด และความสามารถใช้งานได้ทันทีที่ต้องการ

14. ลักษณะของความต้อการของส้วมฉุกเฉินที่ใช้ในช่วงเกิดอุทกภัย มีลักษณะตามผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผู้ประสบภัยจากอุทกภัยต้องการส้วมฉุกเฉินที่มีรูปแบบใด

ความต้อการ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม		หมายเหตุ
	จำนวน	ร้อยละ	
ขนาด – กระทัดรัด	25	100	แยกตอบแต่ละข้อ ของกลุ่มเดิม
น้ำหนักเบา	24	96	
สวยงามสะอาด	25	100	
รวม	25	100	

จากตารางที่ 4.5 สรุปว่า ผู้ประสบภัยจากอุทกภัยต้องการส้วมฉุกเฉินที่มีรูปแบบกระทัดรัด น้ำหนักเบาและสวยงามสะอาด

15. ระบบการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากการขั้บถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ผู้ประสพภัยต้องการระบบเป็นแบบย่อยสลาย

ระบบการจัด	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	
	จำนวน	ร้อยละ
ระบบย่อยสลาย	23	92
สูบน้ำไปกำจัด	2	8
รวม	25	100

จากตารางที่ 4.6 สรุปได้ว่า ผู้ประสพภัยต้องการระบบเป็นแบบย่อยสลายเพื่อนำมาใช้กับส้วมฉุกเฉิน

ศึกษาจากเอกสารตำราเกี่ยวกับสุขภัณฑ์ รูปแบบและระบบของส้วมแบบต่าง ๆ และปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานเกี่ยวกับงานออกแบบสุขภัณฑ์เพื่อนำมาใช้งาน โดยได้ผลสรุปของข้อมูลเพื่อการออกแบบ ดังนี้

1. การเลือกใช้ระบบส้วมแบบชักโครกเป็นแบบกดน้ำ แบบ FLUSH VALVE 3/6 LPT ของ SAMP ASTL ซึ่งจากการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านออกแบบสุขภัณฑ์ ที่ทำงานเกี่ยวข้องโดยตรงกับการออกแบบสร้างหุ่นจำลองส้วมรูปแบบต่าง ๆ ได้ให้ความคิดเห็นว่า ลักษณะของส้วมฉุกเฉินควรมีขนาดเล็กกระทัดรัด เหมาะสมต่อการใช้งานในลักษณะชั่วคราว ช่วงระยะเวลาสั้น ๆ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

การควบคุมการไหลเข้าของน้ำและกดออกโดยมีแท่งค้ำน้ำได้จำนวน 6 ลิตร ตามมาตรฐาน มีถังพักน้ำรอการชำระล้าง โดยการกดปุ่มด้านบน เนื่องจากประหยัดเนื้อที่และมีความเรียบร้อย

การเติมน้ำมีทั้งแบบการเติมได้ในตัว โดยการนำน้ำมาเทใส่ด้านบนของถังพักน้ำ (สามารถเลือกใช้ในกรณีที่ไม่มีน้ำจากท่อประปา) และมีจุดต่อท่อน้ำเข้าเมื่อมีน้ำประปาใช้ตามปกติ

การกักกันกลิ่นโดยใช้ระบบท่อตัดกลิ่นชนิดกาลักน้ำ สามารถดูสิ่งปฏิกูลลงโดยการกดน้ำตามมาตรฐาน

4.1.2 ขนาดสัดส่วนของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ จากการศึกษาถึงสัดส่วนของส้วมชักโครกมาตรฐาน ทำให้สามารถนำขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับส้วมฉุกเฉิน อันได้แก่

1. ขนาดสัดส่วนของที่นั่งของส่วนสูงที่เหมาะสมกับลักษณะของส้วมฉุกเฉินที่ใช้ชั่วคราว

2. ขนาดความจุของถังน้ำที่ใช้ต่อครั้งและขนาดของถังน้ำพักรอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขนาดความเหมาะสมของปริมาณถังจุลินทรีย์ปฏิภูลและการจัดเก็บเพื่อการเคลื่อนที่ที่กระทัดรัด เหมาะสมกับการเป็นส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ในช่วงเวลาหนึ่ง

4.1.3 ระบบย่อยสลายที่เลือกนำมาใช้ในระบบการทำงานที่เหมาะสมของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่

จากผลของการศึกษาถึงส่วนประกอบที่จะนำมาใช้ช่วยในการย่อยสลายสิ่งปฏิภูลที่มีหลังจากการขับถ่าย ซึ่งผู้ชำนาญการได้นำมาจนถึงจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ EM ในโครงการพระราชดำริ สามารถให้การย่อยสลายได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพ และกำจัดกลิ่นได้พร้อมการย่อยสลาย จึงได้นำมาใช้ในขบวนการช่วยย่อยสลายของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่นี้ โดยเติมลงไปในถังกักสิ่งปฏิภูลในส่วนแรก และใช้ระบบกักน้ำกรองส่วนน้ำออกจากถังกักส่วนแรก โดยชั้นของกรวดทรายหยาบ ถ่านคาร์บอนก้อนเล็ก ใยผ้าสังเคราะห์ หินแม่น้ำ และถ่านถ่านคาร์บอนก้อนใหญ่เป็นชั้นล่างสุด ซึ่งจะทำให้น้ำที่ผ่านการย่อยสลายจากถังกักสิ่งปฏิภูลช่วงแรกเอ่อล้นมาสู่ส่วนกรองจนทำให้น้ำมีส่วนบำบัดให้เป็นน้ำสะอาดอยู่ในระดับที่ปล่อยลงสู่สาธารณะได้

4.2 ผลการออกแบบและสร้างส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทำให้สามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ แล้วนำมาใช้ในขบวนการออกแบบส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ โดยประเมินผลหาความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ตารางที่ 4.7 วิเคราะห์ด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิภูล แมลงสัตว์ต่าง ๆ

หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้ ประเมินความคิดเห็นจากแบบร่าง (N = 3)

ลำดับ	ด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิภูล	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1.	รูปแบบป้องกันการสัมผัสติดต่อบุคคล	4.00	1.00	ดี
2.	มีลักษณะถูกสุขลักษณะอนามัย	3.67	1.64	ดี
3.	ป้องกันแมลงสัตว์ที่เป็นพาหะนำเชื้อโรค	4.00	1.00	ดี
4.	ความเหมาะสมในการป้องกันพาหะใช้งาน	4.00	1.00	ดี
5.	ความเหมาะสมในการป้องกันในลักษณะปิดเพื่อเคลื่อนที่	3.33	0.17	ปานกลาง
	รวม	3.80	0.96	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.7 สามารถวิเคราะห์ด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกลแมลงสัตว์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ในด้านของรูปแบบป้องกันการสัมผัสติดต่อสสิ่งปฏิกลอยู่ในระดับดี คือมีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

มีลักษณะถูกสุขลักษณะ อนามัย อยู่ในระดับดี คือมีค่า ($\bar{X} = 3.67$) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเหมาะสมที่แตกต่างกัน

การป้องกันแมลงสัตว์ที่เป็นพาหะนำเชื้อโรค อยู่ในระดับดี คือมีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

ความเหมาะสมของการป้องกันพาหะ อยู่ในระดับดี คือมีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

ความเหมาะสมในการป้องกันในลักษณะปิดเพื่อเคลื่อนที่ อยู่ในระดับปานกลาง คือมีค่า ($\bar{X} = 3.33$)

ตารางที่ 4.8 วิเคราะห์ด้านการใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ ประเมินความคิดเห็น

จากแบบร่าง (N = 3)

ลำดับ	ด้านง่ายและสะดวกในการใช้	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1.	มีลักษณะวิธีการใช้งานง่ายเหมือนสวมปกติ	4.00	1.00	ดี
2.	ความสะดวกในการใช้งานเพื่อขั้บถ่าย	3.67	0.17	ดี
3.	ความสะดวกในการชำระล้าง	4.00	0.00	ดี
4.	ความง่ายสะดวกในการเปิด-ปิด เพื่อใช้งาน	4.33	0.16	ดี
5.	ความง่ายต่อการจัดเก็บ-เคลื่อนย้าย	4.00	1.00	ดี
	รวม	4.00	0.46	ดี

จากตารางที่ 4.8 สามารถวิเคราะห์ด้านการใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ด้านลักษณะการใช้งานมีวิธีที่ง่ายเหมือนสวมปกติอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

ความสะดวกในการใช้งานเพื่อขั้บถ่ายอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 3.67$)

ความสะดวกในการชำระล้างอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) และผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเหมาะสมสอดคล้องกัน

ความง่ายสะดวกในการเปิด-ปิด เพื่อใช้งานอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ความง่ายต่อการจัดเก็บ-เคลื่อนย้ายอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 วิเคราะห์ด้านกระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก
ประเมินความคิดเห็น จากแบบร่าง (N = 3)

ลำดับ	ด้านกระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก	\bar{X}	S.D.	แปล ความ
1.	ความเหมาะสมของระบบชักรอกแบบนั่งราบที่ใช้	4.33	0.17	ดี
2.	ความเหมาะสมของระบบแบบชักรอกนั่งราบของส้วม ฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่ได้นำมาใช้ในสภาวะทดแทนส้วมปกติ	4.00	1.00	ดี
3.	ความเหมาะสมของระบบการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลโดย จุลินทรีย์ EM ที่มีประสิทธิภาพ	4.33	0.60	ดี
4.	ความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนัก	3.33	0.16	ปานกลาง
5.	ความเหมาะสมของรูปแบบของส้วมเคลื่อนที่ที่ช่วยในการ นำพาเคลื่อนย้ายไปใช้ขณะเกิดปัญหาของส้วมปกติ	3.33	0.16	ปานกลาง
6.	ความเหมาะสมของขนาดความสูงของที่นั่งขับถ่ายแบบ นั่งราบ	4.33	0.17	ดี
7.	ความเหมาะสมของขนาดความกว้างของที่นั่งขับถ่ายแบบ นั่งราบ	4.33	0.17	ดี
8.	ความเหมาะสมของส่วนปิดบังเพื่อการใช้งานในช่วงเกิด สภาวะฉุกเฉิน	4.00	0.00	ดี
9.	ความเหมาะสมของขนาดเมื่อจัดเก็บ เพื่อการเคลื่อนย้ายไป ยังผู้ประสบปัญหาให้ได้ใช้งานแทนส้วมปกติ	3.67	0.17	ดี
10.	รูปแบบที่เหมาะสมของแบบการจัดเก็บที่สอดคล้องต่อ ระบบของชักรอกแบบนั่งราบที่นำมาใช้เป็นส้วมฉุกเฉิน เคลื่อนที่	4.33	0.60	ดี
	รวม	4.00	0.32	ดี

จากตารางที่ 4.9 วิเคราะห์ด้านกระบวนการทำงานและโครงสร้างที่ไม่มีข้อยุ่งยาก ดังนี้
ด้านความเหมาะสมของระบบชักรอกแบบนั่งราบที่ใช้อยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)
ความเหมาะสมของระบบแบบชักรอกนั่งราบของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่ได้นำมาใช้ใน
สภาวะทดแทนส้วมปกติอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเหมาะสมของระบบการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลโดยจุลินทรีย์ EM ที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ความเหมาะสมของโครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนักอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X} = 3.33$)

ความเหมาะสมของรูปแบบของส้วมเคลื่อนที่ที่ช่วยในการนำพาเคลื่อนย้ายไปใช้ขณะเกิดปัญหาของส้วมปกติอยู่ในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ความเหมาะสมของขนาดความสูงของที่นั่งขับถ่ายแบบนั่งราบอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ความเหมาะสมของขนาดความกว้างของที่นั่งขับถ่ายแบบนั่งราบอยู่ในระดับดีมีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ความเหมาะสมของส่วนปิดบังเพื่อการใช้งานในช่วงเกิดสภาวะฉุกเฉินอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) และผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเหมาะสมสอดคล้องกัน

ความเหมาะสมของขนาดเมื่อจัดเก็บ เพื่อการเคลื่อนย้ายไปยังผู้ประสบปัญหาให้ได้ใช้งานแทนส้วมปกติอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 3.67$)

รูปแบบที่เหมาะสมของแบบการจัดเก็บที่สอดคล้องต่อระบบของชักโครกแบบนั่งราบที่นำมาใช้เป็นส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่อยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

ตารางที่ 4.10 วิเคราะห์ด้านความเหมาะสมกับการใช้ของทุกเพศทุกวัย จากการประเมินผล
ความคิดเห็นแบบร่าง (N = 3)

ลำดับ	ด้านความเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1.	ขนาดที่เหมาะสมในการใช้ขับถ่ายในลักษณะฉุกเฉิน	4.00	0.00	ดี
2.	การรองรับสรีระมีความเหมาะสมต่อการใช้งานแบบชั่วคราว	4.00	0.00	ดี
3.	ความสามารถปรับใช้ได้กับทุกเพศทุกวัยในช่วงฉุกเฉินชั่วคราว	3.67	0.17	ดี
	รวม	3.89	0.17	ดี

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลของการวิเคราะห์ด้านความเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย โดยมีผลดังนี้

ด้านขนาดที่เหมาะสมในการใช้ขับถ่ายในลักษณะฉุกเฉิน อยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเหมาะสมสอดคล้องกัน

การรองรับสรีระมีความเหมาะสมต่อการใช้งานแบบชั่วคราวอยู่ในระดับดีมีค่า ($\bar{X} = 4.00$) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความเหมาะสมสอดคล้องกัน

ความสามารถปรับใช้ได้กับทุกเพศทุกวัยในช่วงฉุกเฉินชั่วคราวอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 3.67$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 วิเคราะห์ด้านของรูปทรงและสีสันสวยงามน่าใช้ จากการประเมินผลความคิดเห็น จากแบบ (N = 3)

ลำดับ	ด้านรูปทรงและสีสัน	\bar{X}	S.D.	แปลความ
1.	ความงามของรูปทรงเหมาะสมต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์	3.67	0.17	ดี
2.	สีกับความเหมาะสมต่อการใช้กับส่วนผสมเงินเคลือบที่	4.00	1.00	ดี
3.	สีกับความเหมาะสมน่าใช้ต่อสุขอนามัย	4.00	1.00	ดี
	รวม	3.86	0.72	ดี

จากตารางที่ 4.11 ทำให้สามารถวิเคราะห์ผลของสีและรูปทรงที่เหมาะสมสวยงามน่าใช้ของส่วนผสมเงิน ได้ดังนี้

ด้านความสวยงามของรูปทรงเหมาะสมต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 3.67$)

สีกับความเหมาะสมต่อการใช้กับส่วนผสมเงินเคลือบที่อยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

สีกับความเหมาะสมน่าใช้ต่อสุขอนามัยอยู่ในระดับดี มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

การประเมินผลสมรรถนะส่วนผสมเงินเคลือบที่ที่ออกแบบสร้างหุ่นจำลองเรียบร้อยแล้ว โดยทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐาน (มอก.) 3 หลักเกณฑ์ ดังนี้

ทำการทดสอบ 30 ครั้ง ทั้ง 3 หลักเกณฑ์ ได้แก่

หลักเกณฑ์ที่ 1 สามารถชำระล้างหมึกสีแดงชนิดที่ใช้น้ำล้างออกได้ขีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 ม.ม. ที่ระดับต่ำกว่ารูที่น้ำชักโครกไหลผ่านประมาณ 30 ม.ม. ออกได้ โดยไม่มีรอยหมึกเหลืออยู่ที่ผิว โดยผ่านการรดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร ตามขนาดบรรจุ

หลักเกณฑ์ที่ 2 สามารถชักโครกกระดาษชำระกว้างประมาณ 110 ม.ม. ยาวประมาณ 750 ม.ม. ขยำเป็นก้อนให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 50 – 75 ม.ม. ออกได้หมด โดยรดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร

หลักเกณฑ์ที่ 3 สามารถใช้ลูกบอลไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอด ไม่มีการรั่วซึม น้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลง

โดยการหาค่า ไคสแควร์ (CHI – SQUARE TEST) ความสามารถทำได้ แทนค่า 1 ไม่สามารถทำได้ แทนค่า 0 ทำการทดสอบรดน้ำทั้ง 3 เกณฑ์ เกณฑ์ละ 30 ครั้ง

ตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบการทดลองการรดน้ำ จากการทดสอบ 30 ครั้ง

วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ	จำนวน	χ^2	df	p
ชำระล้างหมักสีแดง	23	8.53	1	.003
ซักโครกกระดาษชำระเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-75 ม.ม.	21	4.80	1	.028
ลูกบอลไม้เส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่าน	18	1.20	1	0.27

$P < 0.05$

จากตารางที่ 4.12 สรุป การทดสอบการรดน้ำด้วยวิธีการใช้ชำระล้างหมักสีแดง ซักโครกกระดาษชำระเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-75 ม.ม. และลูกบอลไม้เส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านสามารถทดสอบประสิทธิภาพการชำระหมักสีแดงได้ดีกว่าการทดสอบโดยใช้กระดาษและลูกบอลไม้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ นำเสนอเป็นบทสุดท้ายนี้เป็นผลจากการวิจัย ที่ได้ดำเนินการจากการตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยประชากรตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและข้อเสนอแนะ เพื่อการนำผลของการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะ นำไปเพื่อการวิจัยต่อไป ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะของสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่เหมาะสมในการใช้เมื่อเกิดภาวะประสบปัญหาที่ไม่สามารถใช้สังคมปกติเพื่อการขบถายได้

2. เพื่อพัฒนาสังคมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้ตามเหมาะสมขณะเกิดปัญหาที่ไม่สามารถใช้สังคมในลักษณะปกติได้

3. เพื่อหาประสิทธิภาพจากการประเมินสมรรถนะในการใช้งาน

โดยใช้กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยของมานะศิษฐ์ พิมพัสสาร (2521 : 154) ดังนี้

1. ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลงสัตว์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้

2. ง่ายและสะดวกในการใช้

3. กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก

4. เหมาะสมกับการใช้ของทุกเพศทุกวัย

5. รูปทรงและสีสันสวยงามน่าใช้

ผลการวิจัยสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ การวิจัยนี้ได้ผ่านการประเมินรูปแบบสังคมฉุกเฉินจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำมาพัฒนาสร้างหุ่นจำลองสังคมฉุกเฉิน โดยกรอบแนวคิดในการพัฒนา 5 ด้าน และผ่านการประเมินประสิทธิภาพรูปแบบ 5 ด้านอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

โดยสามารถทราบถึงลักษณะของสังคมที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานในลักษณะฉุกเฉิน ในขณะเกิดภาวะประสบปัญหาของการเข้าไปใช้สังคมเดิมที่ใช้อยู่เป็นประจำไม่ได้ สามารถสร้างแบบจำลองของสังคมฉุกเฉินที่มีความเหมาะสม 5 ด้าน ได้แก่การป้องกันการสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลงสัตว์ต่าง ๆ ที่จะเป็นพาหะนำเชื้อโรค การใช้งานง่าย สะดวก มีกระบวนการทำงาน และโครงสร้างที่ไม่มีข้อยุ่งยาก สามารถใช้ได้กับคนในทุกเพศ ทุกวัย และมีสีสันรูปทรงสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการประเมินสมรรถนะจากหุ่นจำลองสวมจุกเงินเคลื่อนที่โดยการทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐาน 3 เกณฑ์ ได้แก่

การชำระล้างหมึกสีแดงชนิดที่ใช้น้ำล้างออกได้ขีดเป็นแถบกว้าง 50 ม.ม. ยาว 30 ม.ม. ออกได้

ความสามารถซักโครกกระดาษชำระขนาดกว้าง 110 ม.ม. ยาว 750 ม.ม. ขยำเป็นก้อนมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 – 75 ม.ม. ออกได้

ท่อดักกลิ่นใหญ่สามารถให้ลูกบอลไม้เส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอดไม่มีการรั่วซึม การประเมินสมรรถนะทั้ง 3 เกณฑ์อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์

5.1.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้อยู่อาศัยโดยรอบบริเวณปริณทลหมู่บ้านจัดสรร ที่ได้ให้การสัมภาษณ์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงภาวะที่ไม่สามารถมีส่วนร่วมช่วยตามปกติได้ อันเนื่องจากน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน เพื่อรับทราบถึงปัญหาในการนำมาเป็นแนวทางการประกอบการดำเนินการวิจัย ประเมินความคิดเห็น โดยให้คำตอบจากแบบสัมภาษณ์กลุ่มประชากรตัวอย่างได้ให้ความร่วมมือในการประเมินเป็นอย่างดี จากผลสรุปความคิดเห็นรวมของกลุ่มตัวอย่าง จากสภาพปัญหาที่พบ คือ เกิดน้ำท่วมขังโดยไม่สามารถเข้าไปใช้ได้และใช้ได้แต่ไม่ไหลลง ซึ่งแก้ปัญหาโดยถ่ายใส่ถุง และคิดว่าเป็นการไม่ถูกอนามัยและไม่สะดวก ซึ่งก็ทราบถึงพิษภัยที่จะเกิดจากการถ่ายที่ไม่ถูกสุขลักษณะ โดยแบบสัมภาษณ์ที่ต้องการใช้สะดวก ได้แก่ แบบสัมภาษณ์นั่งราบ ส่วนประกอบการใช้ ได้แก่ ส่วนชำระ ส่วนปิดบังและต้องการเป็นส่วนครบครัน หากเป็นลักษณะจุกเงินต้องการแบบกระทัดรัด สวยงาม สะอาด และน้ำหนักเบาตามลำดับ โดยคิดว่าควรเป็นระบบย่อยสลายได้

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์กลุ่มประชากรตัวอย่าง และแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีด้วยกัน 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 การสัมภาษณ์สำรวจปัญหา

ชุดที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของการออกแบบสวมจุกเงินเคลื่อนที่และประเมินคุณภาพของสวมจุกเงินเคลื่อนที่ 5 ด้าน คือ ด้านการป้องกันการติดต่อสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล ด้านการใช้งานง่ายสะดวก ด้านกระบวนการทำงานไม่มีข้อยุ่งยาก ด้านความเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย ด้านความสวยงามน่าใช้

ชุดที่ 3 เป็นการบันทึกผลการทดสอบสวมจุกเงินเคลื่อนที่ตามข้อกำหนดมาตรฐานของมอก. กำหนด โดยการหาประสิทธิภาพของการทำงานตามความน่าจะเป็นของสมรรถนะในการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ (มาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1404 พ.ศ. 2531) ดังนี้

1. ต้องสามารถชำระล้างหมักสีแดงชนิดที่ใช้ล้างออกได้ซึ่งขีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 ม.ม. ที่ระดับต่ำกว่ารูที่น้ำชักโครกไหลผ่านประมาณ 30 ม.ม. ออกได้โดยไม่มีรอยหมักเหลืออยู่ที่ผิว โดยผ่านการกดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร ตามขนาดบรรจุ
2. สามารถชักโครกกระดาษชำระขนาดกว้างประมาณ 110 ม.ม. ยาวประมาณ 750 ม.ม. ขยำเป็นก้อนให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 50 – 75 ม.ม. ออกได้หมด โดยกดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร
3. ท่อดักกลิ่นต้องใหญ่พอที่จะให้ลูกบอลไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอด ไม่มีการรั่วซึม น้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลง นอกจากเป็นการระเหยตามปกติ โดยการทดสอบกดน้ำ 3 ครั้ง

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบและระบบต่าง ๆ ของส้วมจากเอกสาร ตำราของเครื่องสุขภัณฑ์โดยเฉพาะนำมาสรุปเป็นผลเพื่อการออกแบบนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของแบบ โดยการตรวจคุณภาพเครื่องมือโดยนักศึกษาก่อน และนำการออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน และนำแบบประเมินครั้งที่ 1 มาสรุปและแก้ไขและทำการปรับปรุงแบบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินครั้งที่ 2 แล้วนำผลการประเมินมาสรุปและสร้างหุ่นจำลองส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพสมรรถนะในการใช้งาน บันทึกการทดสอบจากการทดลองตามกำหนดของมาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ ตามเกณฑ์กำหนด

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่เป็นงานวิจัยที่นำเสนอจากการนำเสนอปัญหา ลักษณะสภาพปัญหา (รายละเอียดข้อมูล) ผู้ทำวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และผลวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทรงคุณวุฒิในการอธิบายผลของการประเมินผล

ผลสรุปของการศึกษาและพัฒนาส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ ได้ผลสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งทำการประเมิน 5 ด้าน และจากการทดสอบประเมินประสิทธิภาพสมรรถนะของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม

ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากผลสรุปการประเมิน จากแบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับดี โดยด้านป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แผลงสัตว์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นพาหะนำเชื้อโรคได้ ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X} = 4.0$) แปลผลการประเมินอยู่ในระดับดี ด้านความง่ายและสะดวกในการใช้ ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ด้านของกระบวนการทำงานและรูปแบบของโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าความคิดเห็นส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี โดยเรียง 3 ลำดับ จากค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุดถึงต่ำสุด ดังนี้ มีความเหมาะสมของกระบวนการทำงานอยู่ในระดับดี คือมีค่า ($\bar{X} = 4.3$) และการประเมินผลจากการทดสอบสมรรถนะ ส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่ได้รับการพัฒนาแบบสร้างหุ่นจำลองตามผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒินำมาทดสอบสมรรถนะตามมาตรฐานของ มอก. กระบวนการทดสอบกำหนด มีผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์ผ่านตามมาตรฐานทุกข้อ

5.1.6 ผลการวิจัย

ผลการศึกษาและพัฒนาส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. วัสดุสร้างพัฒนาส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ ได้แก่ วัสดุสังเคราะห์พีวีซีแข็ง สามารถทนต่อสารกัดกร่อนได้ดี
2. ส่วนโครงสร้างแท่งค้ำน้ำบานปิด - เปิด เพื่อใช้งานและส่วนกักเก็บรอกการย่อยสลายใช้เส้นใยไฟเบอร์ เรซินเป็นวัสดุขึ้นรูปทรง
3. ระบบการกักน้ำ ควบคุมการจ่ายน้ำ ใช้ WATER CONTROL ของเซียบ SAMP ASTL ใช้การฟลัชซึ่งน้ำจำนวน 6 ลิตรต่อครั้งจากแท่งค้ำน้ำเข้าสู่ตัวโถส้วม (BLOW) โดยมียาง (RUBBER) ขึ้นกั้นร้วระหว่างแท่งค้ำกับโถ (BLOW) โถส้วม ใช้น้ำหนักกดทับเพื่อเกิดความสนิทแน่น เพื่อให้การกักน้ำไม่มีการรั่วไหลกระเซ็นออกจากท่อต่อจากน้ำหนักของตัวแท่งค้ำน้ำ 6 ลิตร และส่วนพักสำรองอีก 18 ลิตร รวม 24 ลิตร
4. การชำระล้างใช้การกระจายของน้ำด้านซ้าย-ขวา ของโถ มีช่องกระจายน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ม.ม. โดยรอบ ชำระน้ำสี (น้ำจากการขับถ่าย) และสิ่งปฏิกูล จะมีช่องน้ำตรง 2 ช่อง ยาวประมาณ 4 ซม. กว้าง 1 ซม. ช่วยขับให้เกิดแรงดันน้ำพุ่งชำระล้าง ซึ่งเป็นช่องตรงตลอด
5. สีของส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ใช้สีขาวเป็นสีหลักเพราะเป็นสีที่ดูสะอาดมีสุขอนามัย และเป็นสีกลางที่สามารถเข้าได้กับทุกสีทุกบรรยากาศ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยสวมลูกเงินเคลื่อนที่ได้ทำการวิจัยครั้งนี้ได้พบว่า การศึกษาและพัฒนาารูปแบบสวมที่มีขนาดพื้นที่ใช้สอยที่จำกัดขนาด 55 x40 x 60 เซนติเมตรได้อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีรูปแบบที่ผ่านการประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยรูปแบบส่วนประกอบ มีส่วนแท่งค้ำน้ำพับเก็บเพื่อเคลื่อนย้ายได้ในตัว ช่วยให้สามารถนำสวมลูกเงินเคลื่อนที่ไปใช้ในบริเวณหรือสถานที่ที่ต้องการใช้ทดแทนสวมที่มีใช้อยู่เดิมที่เกิดปัญหาในการเข้าไปใช้ หรือไม่สามารถใช้เพื่อการจับถ่ายได้ ซึ่งสมรรถนะของสวมลูกเงินจากการทดสอบได้ผลอยู่ในเกณฑ์ผ่าน $P < 0.05$ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการรดน้ำจำนวน 30 ครั้ง ทั้ง 3 วิธี คือ การชำระล้างหมักสีแดงออกได้ดีกว่าการซักโครกด้วยกระดาษชำระและการยอมให้ลูกบอลไม้ไหลผ่านได้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้ เนื่องจากการทำหุ่นจำลองเป็นกระบวนการทดสอบทดแทนวัสดุจริงด้วยการทำสีจึงมีผลต่อการหลุดร่อนของสีที่ใช้พ่นแทนสีที่เกิดจากในเนื้อของวัสดุจริงในการผลิตทำให้การยอมให้ลูกบอลไม้ไหลผ่านมีจำนวนน้อยครั้ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ระบบปิดและเพื่อการวิจัยต่อไป จากผลการวิจัย นำผลมาเป็นข้อเสนอแนะและนำไปใช้ได้ดังนี้

1. การจะทำให้หน้าที่ผ่านการกรองจากระบบการกรองของสวมลูกเงินเคลื่อนที่สะอาดจนอยู่ในระดับดี สามารถให้สัตว์น้ำมีชีวิตเติบโตได้ ควรมีชุดกรองอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง จะทำให้การกรองมีประสิทธิภาพต่อการกรองเพียงครั้งเดียวที่จะสามารถถ่ายลงสู่ม้าน้ำลำคลองที่ใสสะอาดโดยทั่วไปตามธรรมชาติได้ ซึ่งสวมลูกเงินเคลื่อนที่นี้มีข้อจำกัดของขนาดพื้นที่ในการใช้ช่วยกรองอย่างละเอียดจำกัดไม่เป็นไปตามมาตรฐานของการประปาที่กำหนดไว้ว่าเป็นน้ำบริสุทธิ์ที่มีระดับส่วนประกอบของน้ำที่กรองออกมาตามเกณฑ์กำหนดได้

2. ระบบปิดน้ำดีเข้าถึงควรใช้ระบบปิดน้ำที่คนไทยออกแบบจะช่วยลดภาระได้ระดับหนึ่ง โดยการดัดแปลงเล็กน้อย และสามารถใช้ท่อพลาสติกเพื่อดูระดับน้ำขาเข้า (ที่ใช้ต่อปลายท่ออย่างเข้าอ่างกระเบื้อง)

3. จุดแบ่งน้ำอาจใช้ระบบปิดน้ำแบบเดียวกันได้ โดยดัดแปลงเล็กน้อยเช่นกัน เพื่อคุมระดับ 6 ลิตร ซึ่งราคาอาจพอ ๆ กับ BALL VALVE

4. ถ้ามีการพีดักพักน้ำเพื่อพับเก็บ ควรระวังเรื่อง กรณีน้ำอาจซึมช่วงยาง SEAL ระหว่างดักพักน้ำและฐานรอง รวมทั้งการยึดติดในขณะที่เปิดใช้งาน ควรมีที่ยึดที่ทำงานสะดวก

บรรณานุกรม

- กองบรรเทาทุกข์ สภากาชาดไทย บรรเทาทุกข์สาร. 2534. ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม.
 กล้า สมตระกูล. 2525. ช่างประปาและสุขภัณฑ์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ทิพย์อักษร.
 จำรูญ ยาสมุทร. 2527. การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
 ชัยวัฒน์ อนันตรังสี และคณะ. 2529. วิธีการกำจัดอุจจาระด้วยถังย่อยสลายแผ่ร่วมกับ
 ลานตากตะกอน. ก-48. ศูนย์สุขาภิบาลเขต 1 กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข.
 บุญส่ง ไช้เกษ และยงยศ จุฑมาตยงกูร. 2526. การบำบัดน้ำปฏิกูลจากส้วมด้วยระบบ
 เครื่องกรองแบบแอนแอโรบิค. หน้า 15-24. วารสารการอนามัยและสิ่งแวดล้อม.
 บัน ยีรัมย์. 2534. "ประสิทธิภาพการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากส้วมโดยใช้จุลินทรีย์สำเร็จรูป."
 วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาอนามัย
 สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
 ประวิทย์ วรวงศ์. 2545. ฝายควบคุมระบบป้องกันน้ำท่วม. กรุงเทพฯ : สำนักการระบายน้ำ.
 ปรีดา แย้มเจริญวงศ์. 2533. คู่มือปฏิบัติการสุขาภิบาล การกำจัดอุจจาระและน้ำเสียสำหรับ
 อาคารที่พักอาศัยและที่ทำงาน. ขอนแก่น : 32 – 42.
 ไปรมา ชยุตสหกิจ. 2538. ทางเลือกเพื่ออนาคต ฉบับที่ 2. วารสารวิชาการ.
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฉบับภาควิชาการออกแบบ
 อุตสาหกรรม.
 พิภพ สุนทรสมย์. 2530. วิศวกรรมการเดินท่อและติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์. ส.มาคม
 ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
 มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร. 2521. เครื่องสุขภัณฑ์. กรุงเทพฯ : เอ็ม แอนด์ อี.
 สุจิตร์ โนคำ. 2544. คู่มือการใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM). ในงานเกษตรพอเพียง
 ตามแนวพระราชดำริฯ. เชียงใหม่ : ดาราวรรณการพิมพ์.
 สุวิช อิมเงิน. 2531. "การใช้ระบบเครื่องกรองแบบแอนแอโรบิคในการบำบัดน้ำปฏิกูลจากส้วม."
 วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาอนามัย
 สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
 Atila Eartar and Jass C. Jones. 1993. The Engineering design process. Singapore : John
 Wiley & Sous.
 Lambert S. 1993. Form Follows Function?. Design in the 20th century. Victoria & Albert
 Museum. England.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Panero j. and Zelnik M. 1979. Human Dimension & Interior Space. A Source Book of Design Reference Standards. Newyork.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

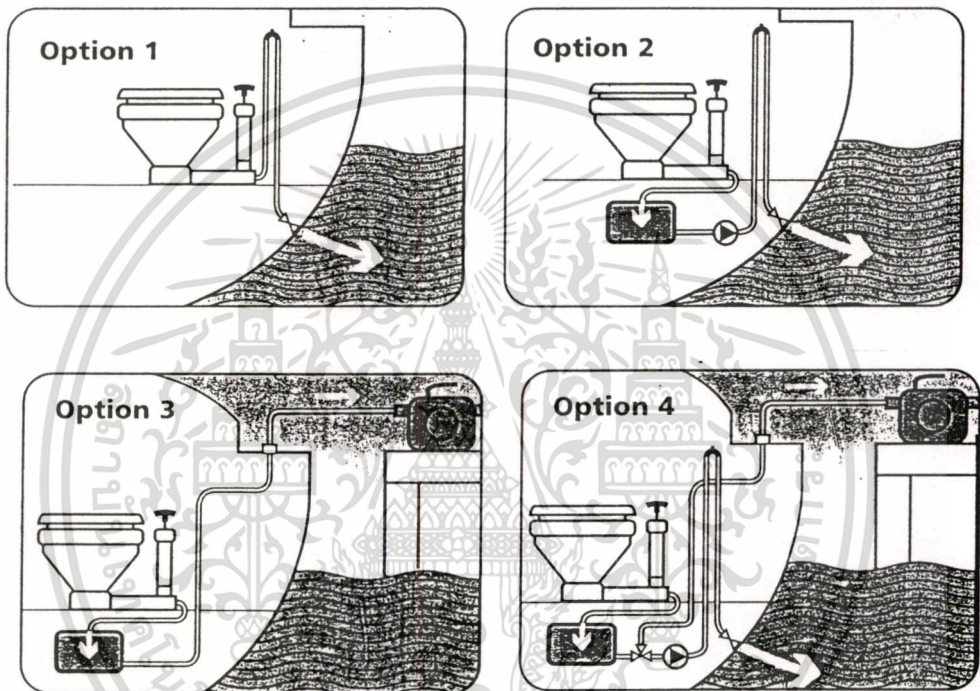
ภาคผนวก ก

- แบบสอบถามการประเมินประสิทธิภาพร่วมฉุกเฉินเคลื่อนที่
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ
- แบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์โครงการศึกษาและพัฒนาร่วมฉุกเฉินเคลื่อนที่
- แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะเรื่องการศึกษาและพัฒนาร่วมฉุกเฉินเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

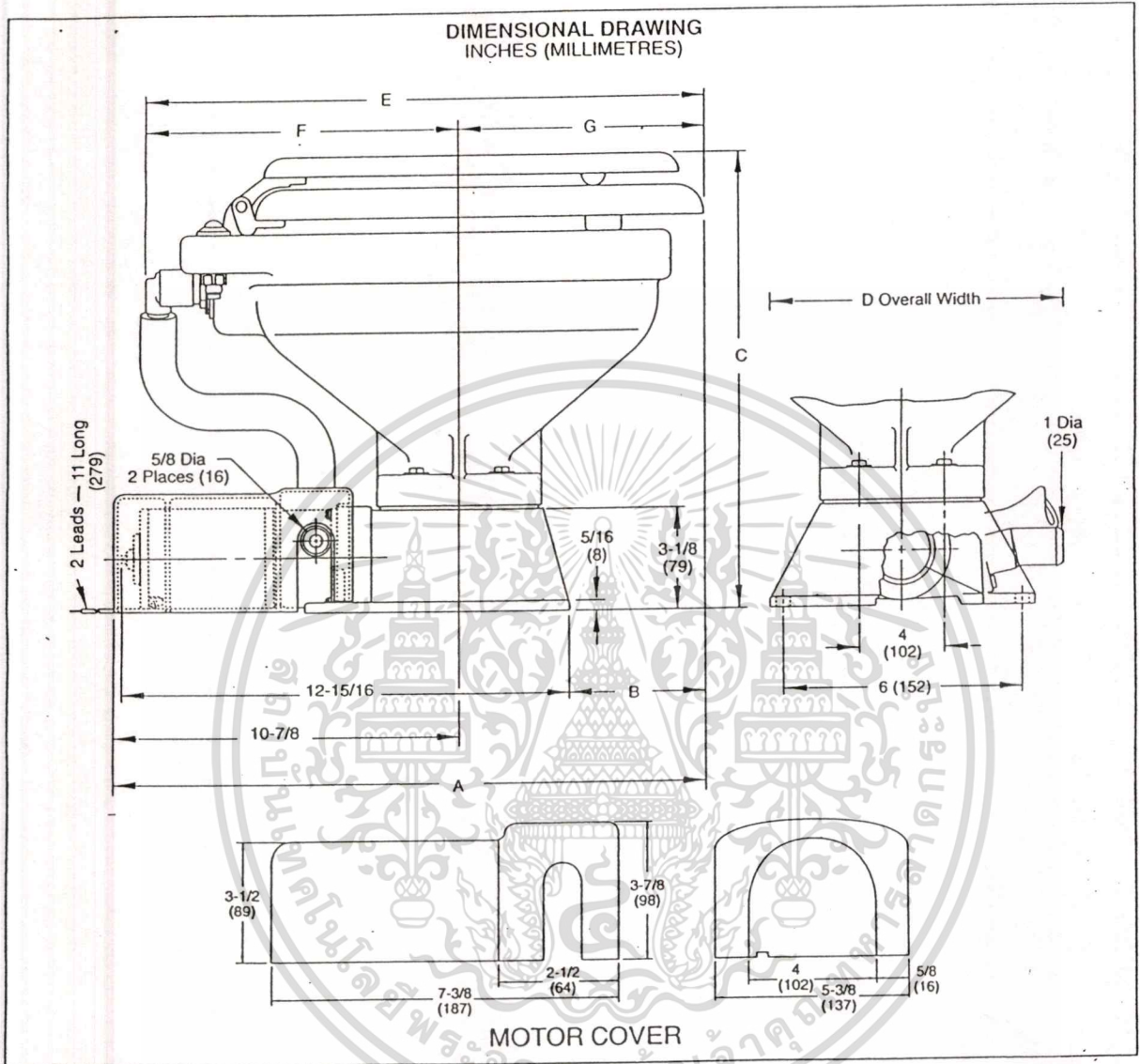
ศึกษาระบบการชำระล้างในลักษณะส้วมขนาดเล็ก

ส้วมภายในเรือขนาดเล็กส่วนตัวมีหลักการใช้งาน – การทำงาน 4 ลักษณะของขบวนการชำระล้าง คือ แบบที่ 1 สูบและปล่อยน้ำจากภายนอกเรือนำมาใช้ชำระ แบบที่ 2 สูบน้ำจากภายนอกเรือแล้วนำมาเก็บไว้ในแทงค์ในเรือก่อนนำมาใช้ชำระล้าง แบบที่ 3 สูบน้ำจากบนฝั่งแล้วนำมาเก็บไว้ในแทงค์แล้วนำมาใช้ชำระล้าง แบบที่ 4 เป็นแบบรวมทุกแบบไว้ในแบบนี้แบบเดียว คือ จะมีทั้งสูบน้ำจากเรือและบนฝั่ง นำมาเก็บไว้ในแทงค์ก่อนจะนำไปชำระล้าง



ภาพที่ ก1 ภาพแสดงการเก็บสิ่งปฏิกูล

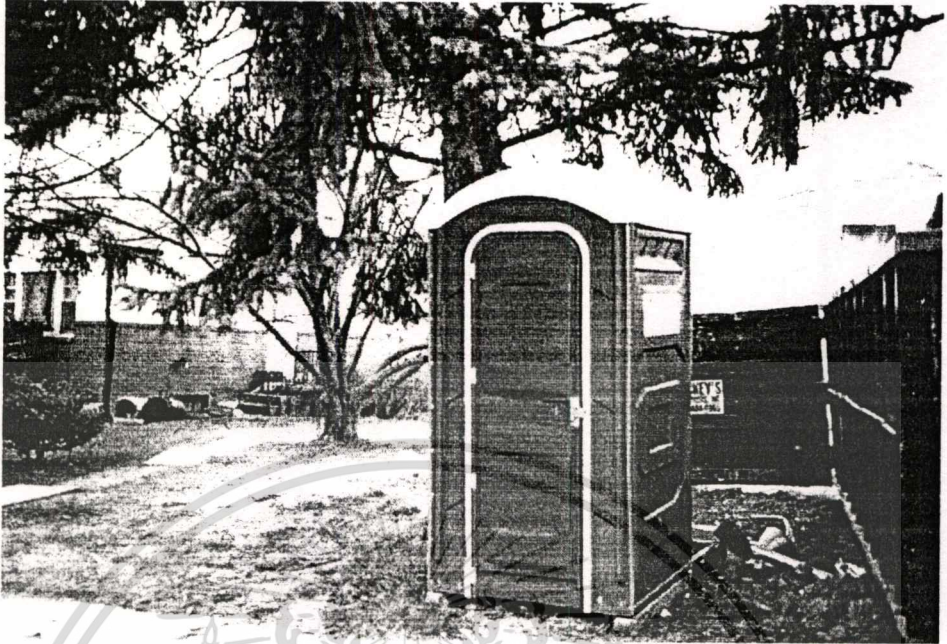
ระบบที่ใช้ทั้ง 4 แบบใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องนำมาใช้ เพราะเรือลอยลำเป็นอิสระไม่มีแรงดันน้ำมาใช้เหมือนน้ำประปาบนฝั่ง



	A	B	C	D	E	F	G
COMPACT SIZE BOWL	19-3/4 (493)	4-13/16 (123)	13-13/16 (351)	13-7/8 (352)	17-3/4 (451)	9-7/8 (251)	7-5/8 (194)
HOUSEHOLD SIZE BOWL	21-3/4 (543)	5-11/16 (148)	14-5/8 (372)	14-3/4 (375)	19-3/4 (502)	11-1/4 (286)	8-1/2 (216)

ภาพที่ ก2 รายละเอียดของส้วมภายในเรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

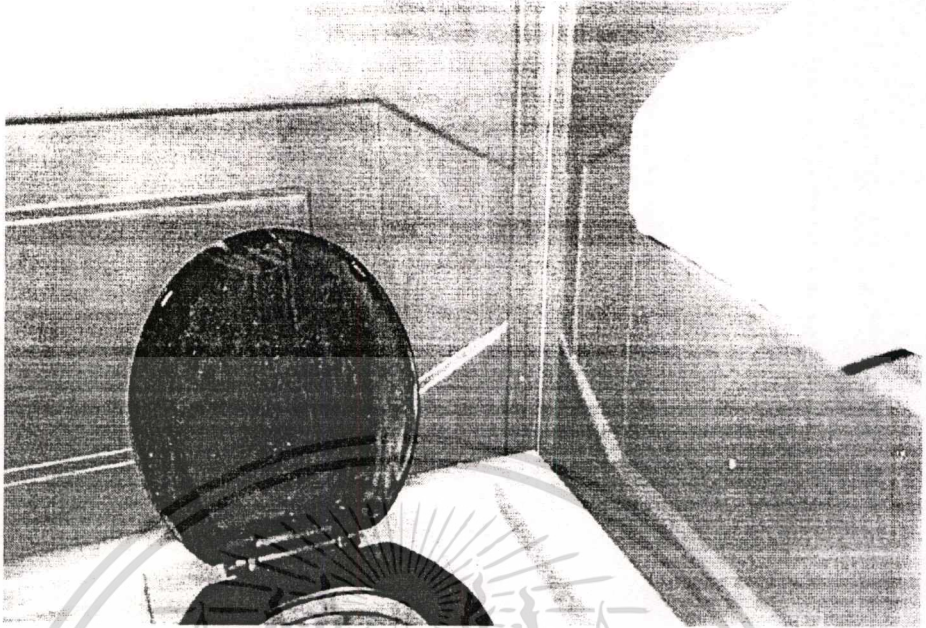


ภาพที่ ก3 แสดงส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่มีในปัจจุบันเป็นของสาธารณะ



ภาพที่ ก4 แสดงภายในประกอบด้วยโถนั่งราบและที่ปัสสาวะสำหรับเพศชาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก5 แสดงส่วนประกอบภายใน ถังเผาไหม้สำหรับใช้ชำระ



ภาพที่ ก6 แสดงส่วนล็อกบานประตู เปิด - ปิด โดยวัสดุที่ใช้เป็นไฟเบอร์กลาส เป็นโครงสร้างส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

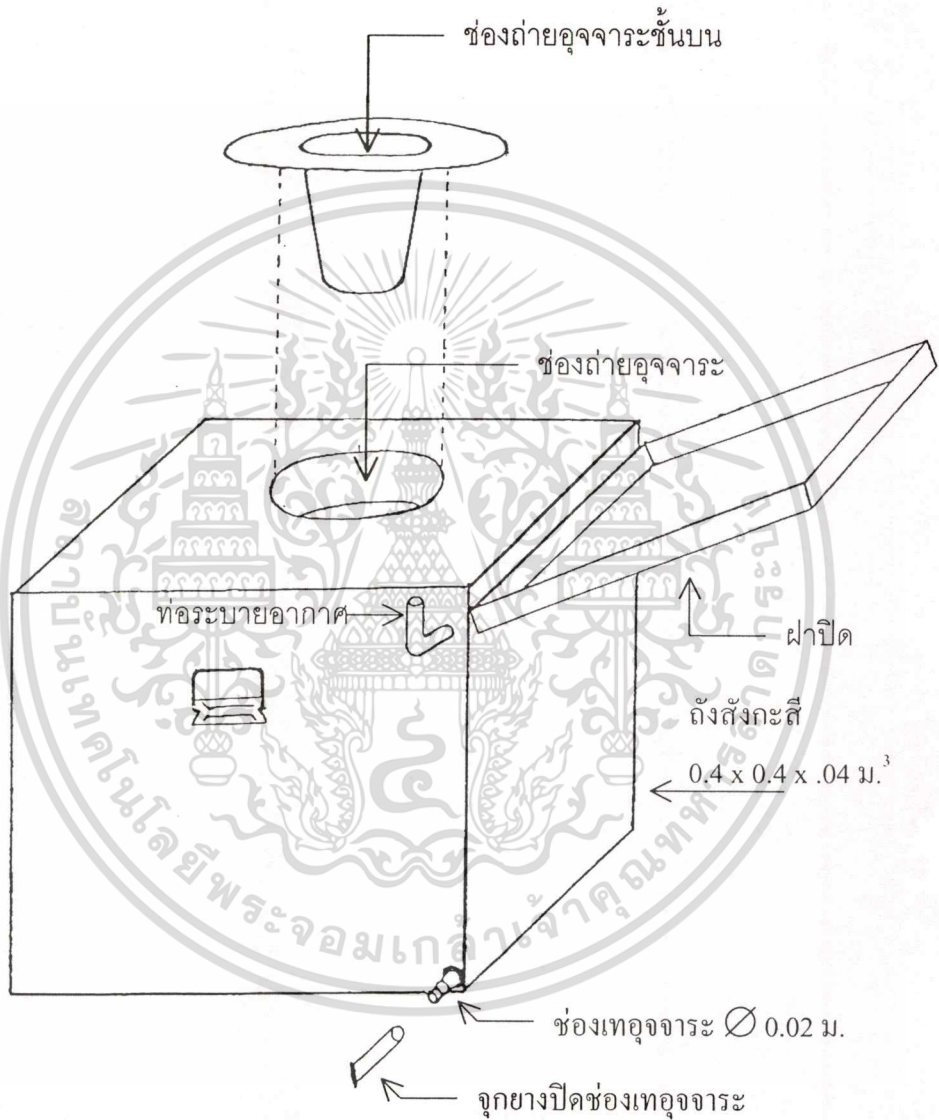


ภาพที่ ก7 แสดงภาพด้านหน้าประตูทางเข้าตู้มดุกเงินเคลื่อนที่แบบสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพ

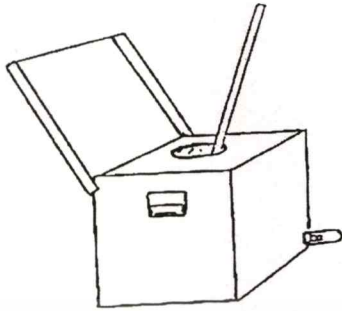
ในการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากส้วมโดยใช้จุลินทรีย์สำเร็จรูป



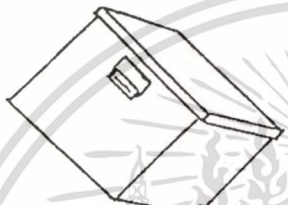
ภาพที่ ๓8 ภาพการทดสอบของงานวิจัย บ้าน ยี่รัมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการย่อยสลาย



1. เปิดช่องถ่ายสิ่งปฏิกูล (ชั้นบน) ออก
เติมน้ำแล้วใช้ไม้พายกวน



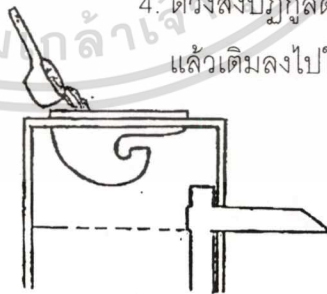
2. เทสิ่งปฏิกูลที่ผสมกันดีแล้วลงไป
ในถังพลาสติกความจุ 20 ลิตร



3. ใช้ไม้พายกวนสิ่งปฏิกูลและน้ำ
อีกครั้ง 50 รอบ



4. ตวงสิ่งปฏิกูลด้วยขัน 1.3 ลิตร
แล้วเติมลงไปในส่วนให้เท่ากันทุกที่



ภาพที่ ก9 ภาพขั้นตอนการทดลองงานวิจัย บัน ยีรัมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์

โครงการศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาที่ผู้ประสบอุทกภัยพบในขณะน้ำท่วมขังเพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของผู้ตอบ
 - ตอนที่ 2 เกี่ยวกับพฤติกรรมและการแก้ปัญหาการจับถ่าย
2. เพื่อให้ได้รับความเที่ยงตรงของข้อมูลมากที่สุดจึงขอให้ท่านแสดงความคิดเห็นตรงตามข้อเท็จจริง โดยพิจารณาข้อความแต่ละข้อนั้นเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ในตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเพียงข้อละคำตอบ
3. คำตอบแบบสอบถามทุกข้อจะนำไปใช้เฉพาะการศึกษาและพัฒนาเพื่อการวิจัย วิเคราะห์พัฒนาสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ไม่นำไปเปิดเผยเพื่อให้เกิดความอับอายแก่ผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น
4. ในการตอบแบบสอบถามทั้ง 2 ตอนนี้ขอความร่วมมือให้ผู้ตอบทุกข้อคำถามเพื่อให้การตอบแบบสอบถามครั้งนี้มีความครบสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณในการให้ความร่วมมือ ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย (✓) ตรงหน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

- | | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. เพศ | () ชาย | () หญิง | |
| 2. อายุ | () 15-20 | () 21-30 | () 31-40 |
| 3. สถานภาพ | () โสด | () สมรส | () อื่นๆ |
| 4. ผู้อยู่อาศัย | () 1 คน | () 2-3 คน | () 4-5 คน |
| 5. ที่พักอาศัย | () บ้านเดี่ยวชั้นเดียว | () บ้าน 2 ชั้น | () ทาวน์เฮ้าส์ |

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์ปัญหาในการช้บถ่าย

6. ท่านประสบกับภัยจากน้ำท่วมบ่อยหรือไม่

- () บ่อย () ไม่บ่อย () บ่อยขึ้นเรื่อยๆ

7. ท่านมีปัญหาในเรื่องการช้บถ่ายเรื่องใดขณะน้ำท่วม

- () ไม่สามารถเข้าไปใช้ได้ () ใช้ได้แต่ไม่ไหลลง () มีกลิ่น

8. ท่านแก้ปัญหาการช้บถ่ายด้วยวิธีใด

- () ไปหาที่ถ่ายที่อื่นที่น้ำไม่ท่วม () ถ่ายใส่ถัง () ถ่ายใส่ภาชนะอื่น

9. ปัญหาจากการช้บถ่ายของท่านท่านคิดว่าเป็น

- () ไม่สะดวก () ตกปรกได้ () ไม่ถูกอนามัย

10. ท่านทราบปัญหาที่เกิดจากการถ่ายที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือไม่

- () ไม่ทราบ () ทราบ () ไม่สนใจ

11. ส่วนรูปแบบใดที่ท่านต้องใช้สะดวก

- () แบบนั่งราบ () แบบนั่งยอง () อื่นๆ

12. ส่วนที่ท่านต้องการขณะช้สุขา

- () ส่วนปิดบัง () ส่วนชำระล้าง () ส่วนจัดเก็บ

13. สุขาที่จะช่วยในการบรรเทาทุกข์นี้ท่านคิดว่า

- () เป็นส่วนครบครัน () ใช้ร่วมกันในเขตนั่นๆ () ใช้แยก

14. สุขาฉุกเฉินในช่วงเกิดอุทกภัยคิดว่าต้องการแบบใด

- () นำหนักเบา () ขนาดกระทัดรัด () สวยงาม สะอาด

15. ระบบการกำจัดสิ่งปฏิกูลท่านคิดว่าควรเป็นแบบใด

- () นำไปถ่ายทิ้งเอง () มีการสูบน้ำไปกำจัด () ใช้เป็นระบบย่อยสลาย

แบบสอบถาม
การประเมินประสิทธิภาพ
ตัวถูกเงินเคลื่อนที่

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการศึกษาและพัฒนาตัวถูกเงินเคลื่อนที่ซึ่งผู้ทำวิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อเป็นการประเมินหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานยิ่งขึ้น

จึงเรียนขอความกรุณาท่าน โปรดให้การพิจารณาครบถ้วนเพื่อความชัดเจนในการนำไปพัฒนารูปแบบของตัวถูกเงินเคลื่อนที่ต่อไป และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบประเมินประสิทธิภาพตัวถูกเงินเคลื่อนที่

ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลคุณลักษณะของรูปแบบตัวถูกเงินเคลื่อนที่ที่ได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นมาจากการสรุปปัญหาที่ผู้ประสบได้ตอบแบบสอบถามมา โดยจัดทำเป็นข้อคำถามประเภทประมาณค่า (RATING SCALE)

- 5 คะแนน คือ ระดับความคิดเห็นที่ เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 คะแนน คือ ระดับความคิดเห็นที่ เห็นด้วยมาก
- 3 คะแนน คือ ระดับความคิดเห็นที่ เห็นด้วยปานกลาง
- 2 คะแนน คือ ระดับความคิดเห็นที่ เห็นด้วยน้อย
- 1 คะแนน คือ ระดับความคิดเห็นที่ เห็นด้วยน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลส่วนตัว หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านมากที่สุด

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ปัจจุบันงานอาชีพที่ท่านทำอยู่คือ

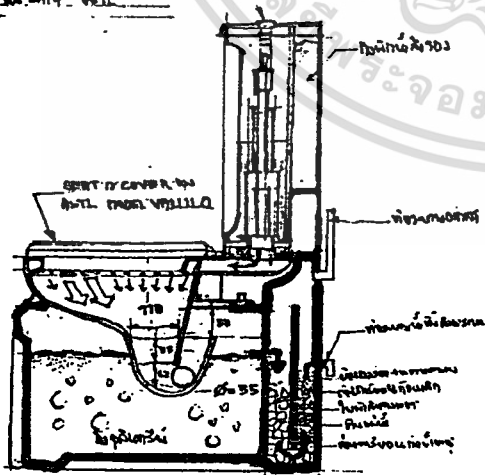
() อาจารย์	() นักออกแบบผลิตภัณฑ์
() นักออกแบบสุภาพภัณฑ์	() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
3. ตำแหน่งทางวิชาการ / การทำงาน

() ผู้ช่วยศาสตราจารย์	() รองศาสตราจารย์
() ดร.	() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

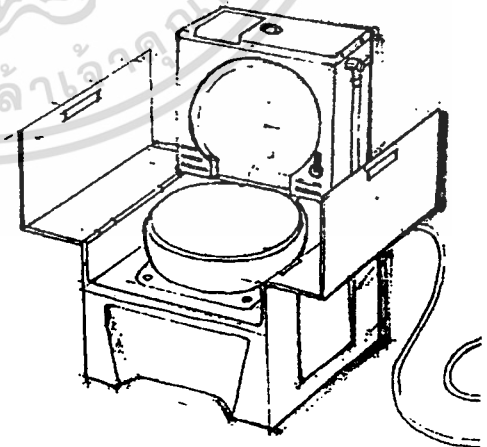
ตอนที่ 2 การศึกษาและพัฒนาส่วนอุกเงินเคลื่อนที่ ให้ประเมินแบบตามกรอบแนวคิด 5 ด้าน ดังนี้

1. ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แผลงสัตว์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้
2. ง่ายและสะดวกในการใช้งาน
3. กระบวนการทำงานและ โครงสร้าง ไม่มีข้อยุ่งยาก
4. เหมาะสมกับการใช้ของทุกเพศทุกวัย
5. รูปทรงและสีทันสมัยงามน่าใช้

สงวนลิขสิทธิ์ 3/6/25
50.414 - 251



CROSS SECTION



PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่	กรอบแนวคิดที่ใช้พัฒนารูปแบบของตัวมุกเงินเคลื่อนที่	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปลูกปลูก แมลงสัตว์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อ โรค ได้					
	1.1 รูปแบบของตัวมุกที่ใช้ในการป้องกันการสัมผัสติดต่อสิ่งปลูกปลูก					
	1.2 รูปแบบมีลักษณะถูกสุขลักษณะอนามัย					
	1.3 ความเหมาะสมในการป้องกันแมลงสัตว์ที่เป็นพาหะนำเชื้อ โรค					
	1.4 ความเหมาะสมในการป้องกันพาหะ ใช้งาน					
	1.5 ความเหมาะสมในลักษณะปิดเพื่อเคลื่อนที่					
2.	ง่ายและสะดวกในการใช้					
	2.1 ลักษณะการใช้งานง่ายเหมือนตัวมุกปกติ					
	2.2 ความสะดวกในการใช้งานเพื่อจับถ่าย					
	2.3 ความสะดวกในการชำระล้าง					
	2.4 ความง่ายสะดวกในการเปิด-ปิด เพื่อใช้งาน					
	2.5 ความง่ายต่อการจัดเก็บหรือเคลื่อนย้าย					
3.	กระบวนการทำงานและ โครงสร้าง ไม่มีข้อยุ่งยาก					
	3.1 ความเหมาะสมของระบบชัก โครกแบบนั่งราบที่ใช้					
	3.2 ความเหมาะสมที่นำมาใช้ในสภาวะทดแทนตัวมุกปกติ					
	3.3 ความเหมาะสมของระบบการย่อยสลายสิ่งปลูกปลูกโดยจุลินทรีย์ EM ที่มีประสิทธิภาพ					
	3.4 ความเหมาะสมของ โครงสร้างที่ใช้รับน้ำหนัก					
	3.5 ความเหมาะสมของรูปแบบต่อการเคลื่อนย้าย					
	3.6 ความเหมาะสมของขนาดความสูงของที่นั่งจับถ่าย					
	3.7 ความเหมาะสมของขนาดความกว้างของที่นั่งจับถ่าย					
	3.8 ความเหมาะสมของส่วนปิดบังเพื่อการใช้งานในช่วงเกิดสภาวะฉุกเฉิน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะ

เรื่อง

การศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่



หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึก
การประเมินสมรรถนะ
ตัวมุกเงินเคลื่อนที่

แบบบันทึกรับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง แบบบันทึกนี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการศึกษาและพัฒนาตัวมุกเงินเคลื่อนที่ซึ่งผู้ทำวิจัย เป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อเป็นการประเมินหาประสิทธิภาพและสมรรถนะในการทำงานตามมาตรฐานที่มอก.กำหนด

จึงเรียนขอความกรุณาท่าน โปรดให้การพิจารณาและบันทึกเพื่อความชัดเจนในการนำไป พัฒนารูปแบบของตัวมุกเงินเคลื่อนที่ต่อไป และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบสอบถามมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้การประเมินสมรรถนะตัวมุกเงินเคลื่อนที่

ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลสมรรถนะของตัวมุกเงินเคลื่อนที่ที่ได้ศึกษาและพัฒนาขึ้นมาจากการสรุป ปัญหาตามแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำไปสร้างหุ่นจำลองขนาดเท่าจริง (1:1) โดยจัดทำ เป็นข้อประเมินตามสมรรถนะที่ทดสอบ ได้เป็นค่าผ่านหรือไม่ผ่าน

**แบบบันทึกการทดสอบเกณฑ์มาตรฐาน
ส่วนฉุกเฉินเคลื่อนที่**

ทดสอบครั้งที่	var00001	var00002	var00003
	ชำระล้างหมึกแดง	ซักโครกกระดาษชำระ	ลูกบอลไม้ผ่านได้
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	0	0
4	1	1	0
5	0	1	1
6	1	1	0
7	1	0	0
8	0	1	1
9	0	1	0
10	1	1	0
11	1	0	0
12	0	1	1
13	1	0	0
14	1	1	1
15	1	0	1
16	1	1	1
17	1	1	0
18	1	1	1
19	1	1	1
20	1	1	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1
24	1	1	1
25	1	0	1
26	1	1	0
27	0	1	1
28	1	1	1
29	1	0	1
30	1	1	1

ผลการทดสอบ ผ่าน 23 ครั้ง
ไม่ผ่าน 7 ครั้ง

ผ่าน 21 ครั้ง
ไม่ผ่าน 9 ครั้ง

ผ่าน 18 ครั้ง
ไม่ผ่าน 12 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะ ส่วนถูกเงินเคลื่อนที่

การประเมินสมรรถนะส่วนถูกเงินเคลื่อนที่นี้ได้ยึดตามมาตรฐานเครื่องสูทภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ กระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1404 พ.ศ.2531 ในการทดสอบพร้อมบันทึกเพื่อรายงานการทดลอง ดังนี้

1. ความสามารถชำระล้างหมึกสีแดงชนิดที่ใช้น้ำล้างออกได้ ชีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 ม.ม. ที่ระดับต่ำกว่ารูที่น้ำซักโครกไหลผ่านประมาณ 30 ม.ม. ออกได้ โดยไม่มีรอยหมึกเหลืออยู่ที่ผิว โดยผ่านการกดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร ตามขนาดบรรจุ

ทดสอบครั้งที่	ความสามารถชำระล้างหมึกสีแดง	ผลสมรรถนะ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ชีดขนาดแถบกว้าง 50 ม.ม. น้ำ 6 ลิตร		

2. ความสามารถซักโครกกระดาษชำระขนาดกว้างประมาณ 110 ม.ม. ยาวประมาณ 750 ม.ม. ออกได้หมด โดยกดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร

ทดสอบครั้งที่	ความสามารถซักโครกกระดาษชำระ	ผลสมรรถนะ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ขนาดกว้าง 110 ม.ม. ยาว 750 ม.ม. ขยับเป็นก้อนขนาด 50-75 ม.ม. กดน้ำ 1 ครั้ง จำนวน 6 ลิตร		

3. ท่อดักกลิ่นมีขนาดให้ลูกบอลไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม. ผ่านได้ตลอด ไม่มีการรั่วซึม น้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลง นอกจากเป็นการระเหยตามปกติ โดยการทดสอบการกดน้ำ 3 ครั้ง

ทดสอบครั้งที่	ความสามารถให้ลูกบอลไม้ไหลผ่านได้	ผลสมรรถนะ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 ม.ม.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลประเมินสมรรถนะของตัวมุกเงินเคลื่อนที่ที่ได้ทำการศึกษาและพัฒนารูปแบบแล้ว
ตามเกณฑ์มาตรฐาน มอก. ทั้ง 3 ข้อ สรุปผลการประเมินว่า ผ่าน ทุกข้อ

ลงชื่อ.....

อาจารย์ล้อย กานต์สมเกียรติ
หัวหน้าภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
(...../...../.....)

ลงชื่อ.....

อาจารย์ประเสริฐ พิษยะสุนทร
หัวหน้าภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา
คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
(...../...../.....)

ลงชื่อ.....

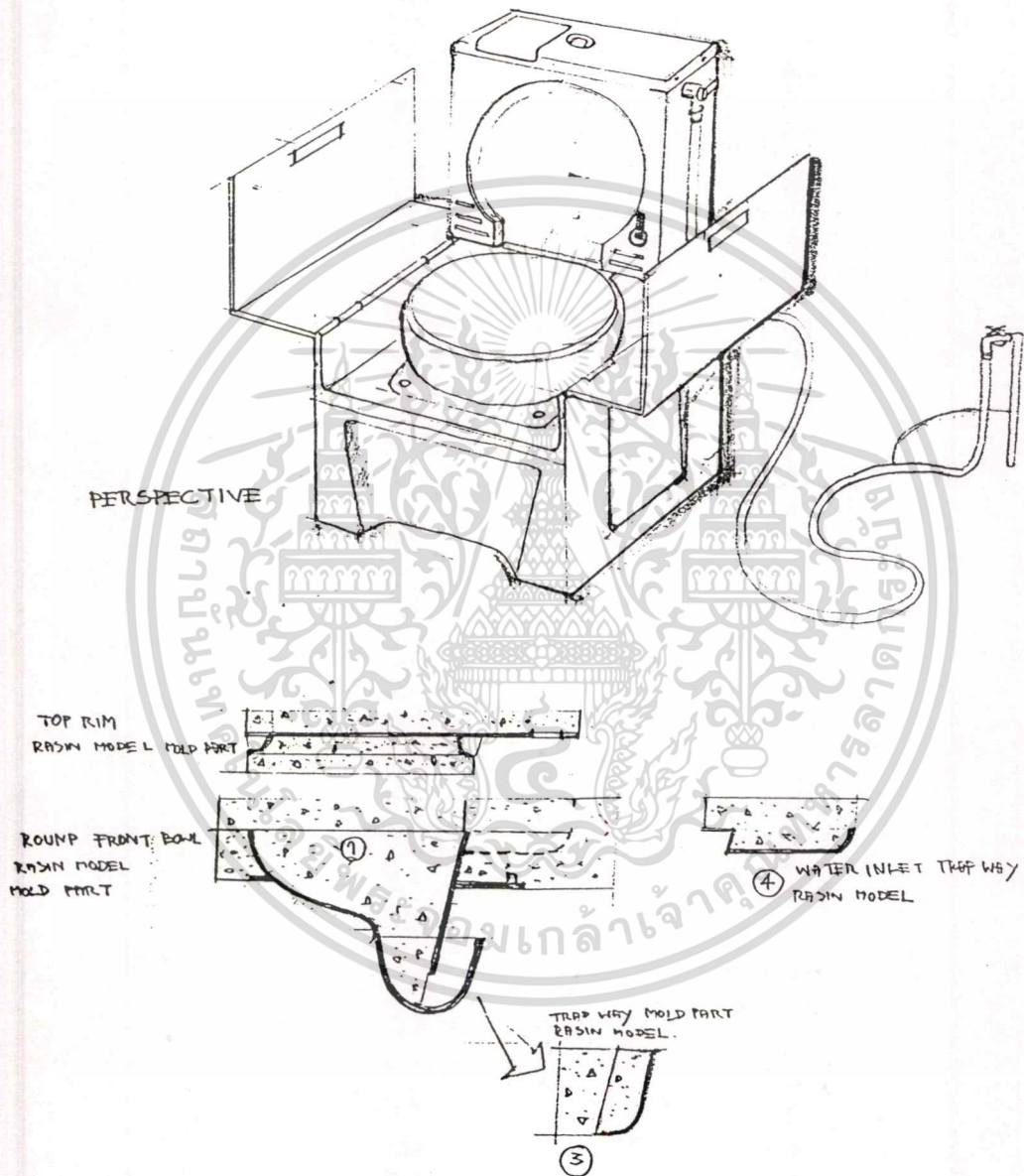
อาจารย์โกศล สุวรรณภู
อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
(...../...../.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

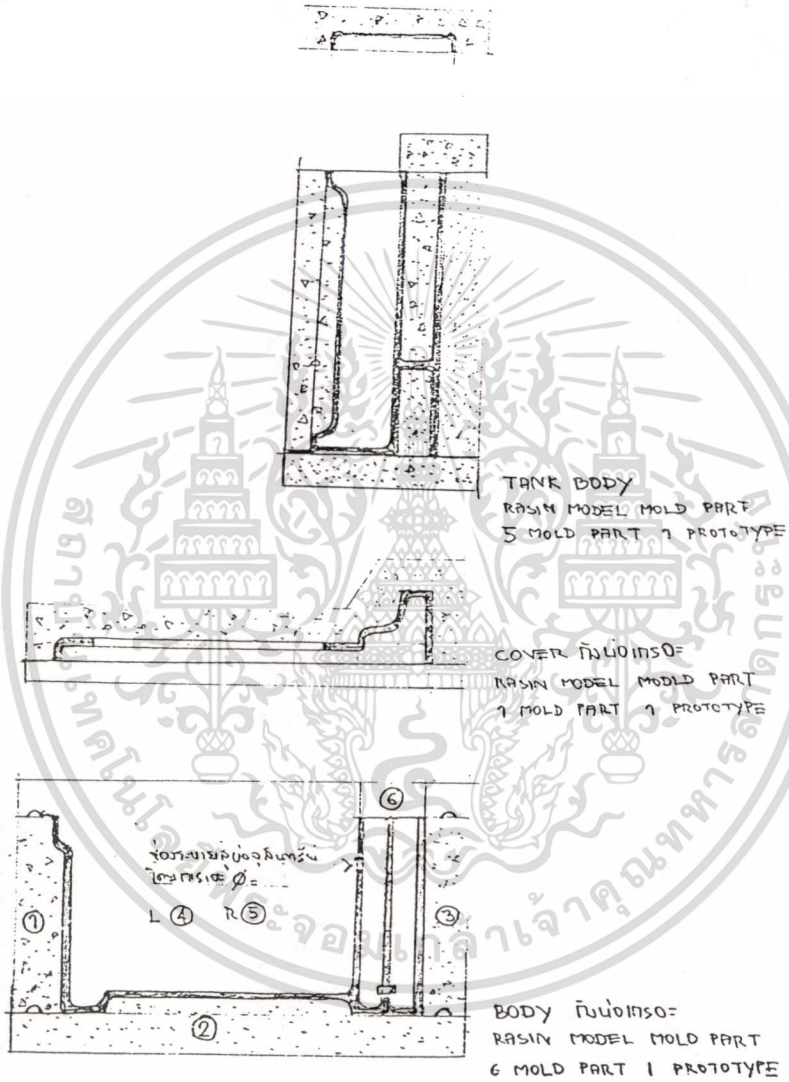
- การพัฒนารูปแบบส่วมจุกเงินเคลื่อนที่
- ภาพร่างรูปแบบส่วมจุกเงินเคลื่อนที่
- ส่วนประกอบการทำงาน
- ส่วนประกอบในการขึ้นรูปโครงสร้าง ส่วนประกอบ
- การพัฒนารูปแบบ 1 – 2
- แบบเพื่อการทำหุ่นจำลอง
- ขั้นตอนการทำงานสร้างหุ่นจำลอง
- การทดสอบหุ่นจำลองเพื่อหาสมรรถนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค3 แสดงส่วนประกอบในการขึ้นรูปโครงสร้าง

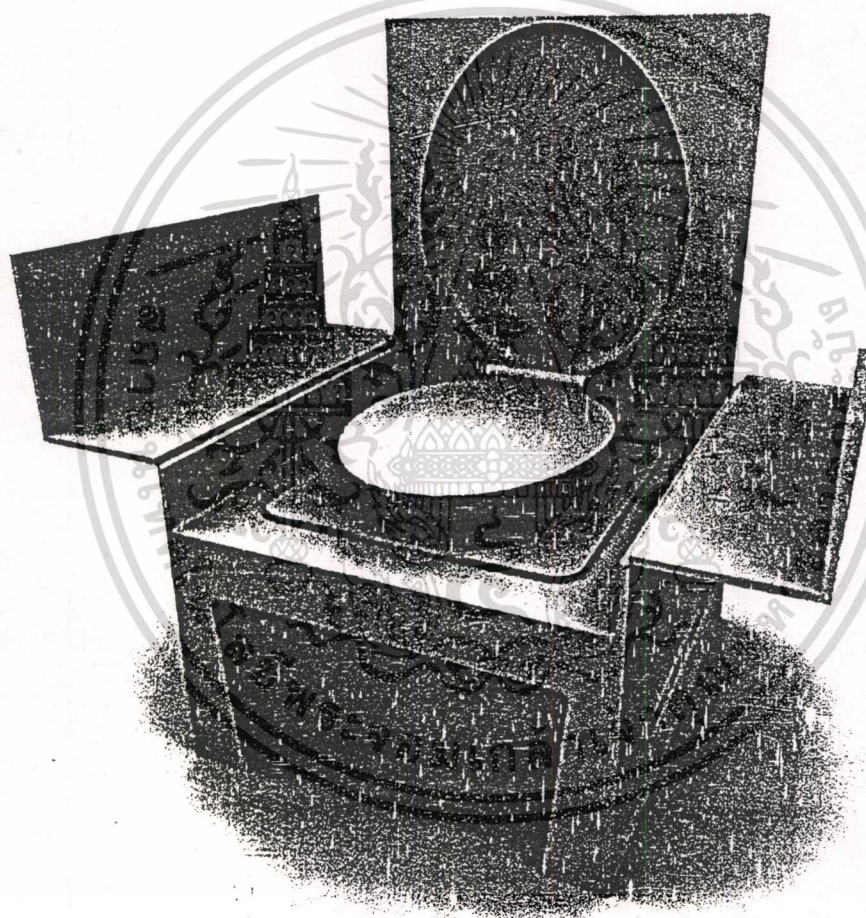
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค4 แสดงส่วนประกอบในการขึ้นรูปโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่ที่ได้รับการออกแบบการพัฒนารูปแบบ
แบบที่ 1

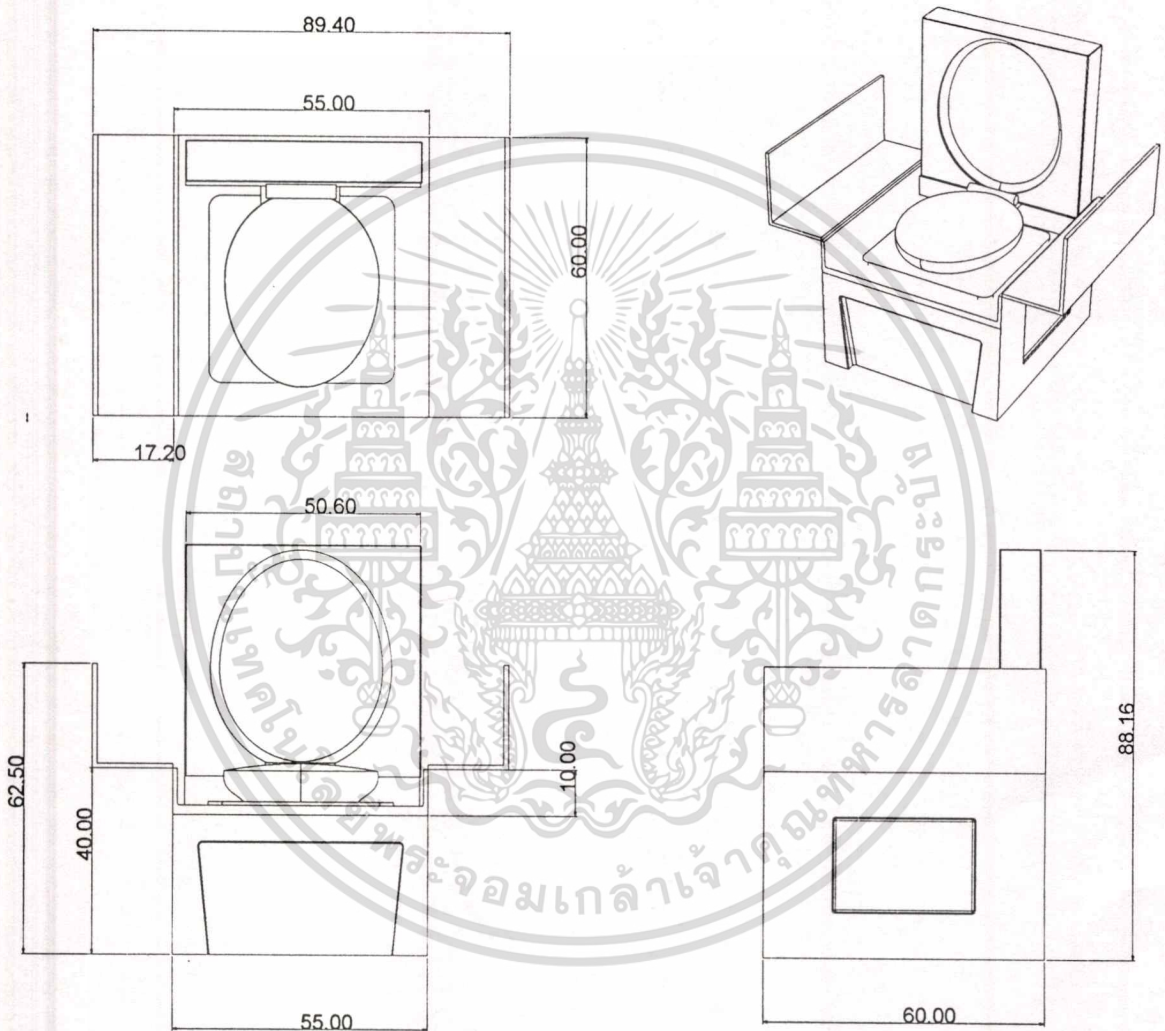


ภาพที่ ค5 รูปแบบสิ่งแวดล้อมเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



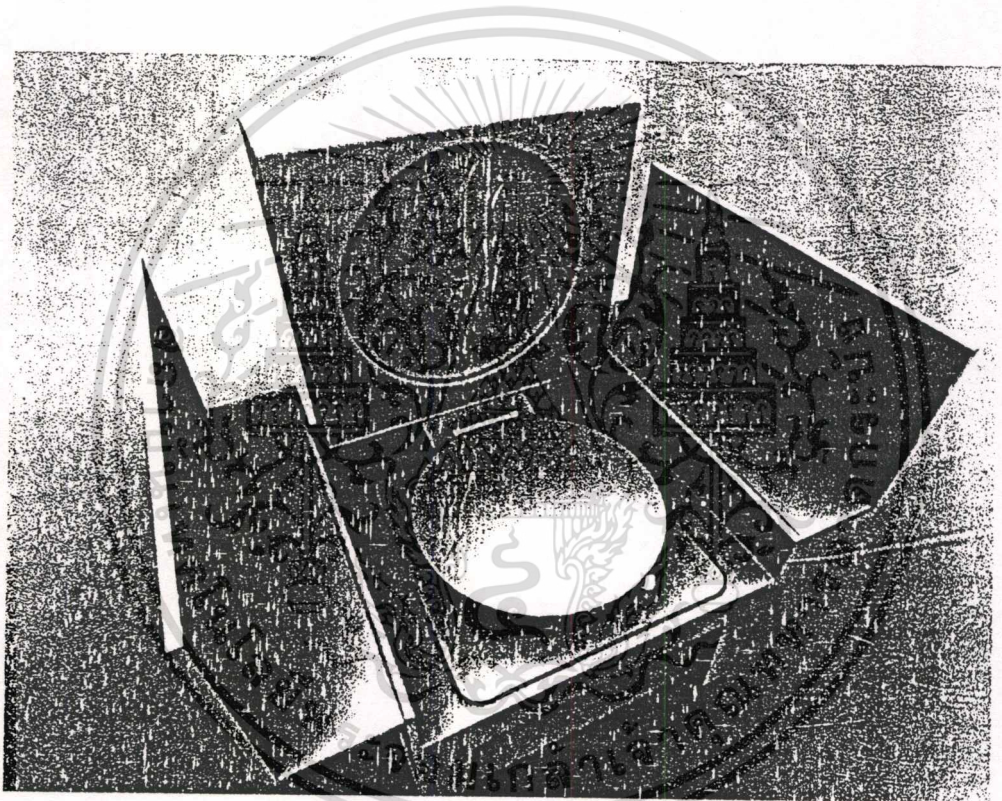
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตของเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค7 งานเขียนแบบเพื่อการพัฒนาแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่ที่ได้รับการออกแบบพัฒนารูปแบบ
แบบที่ 2

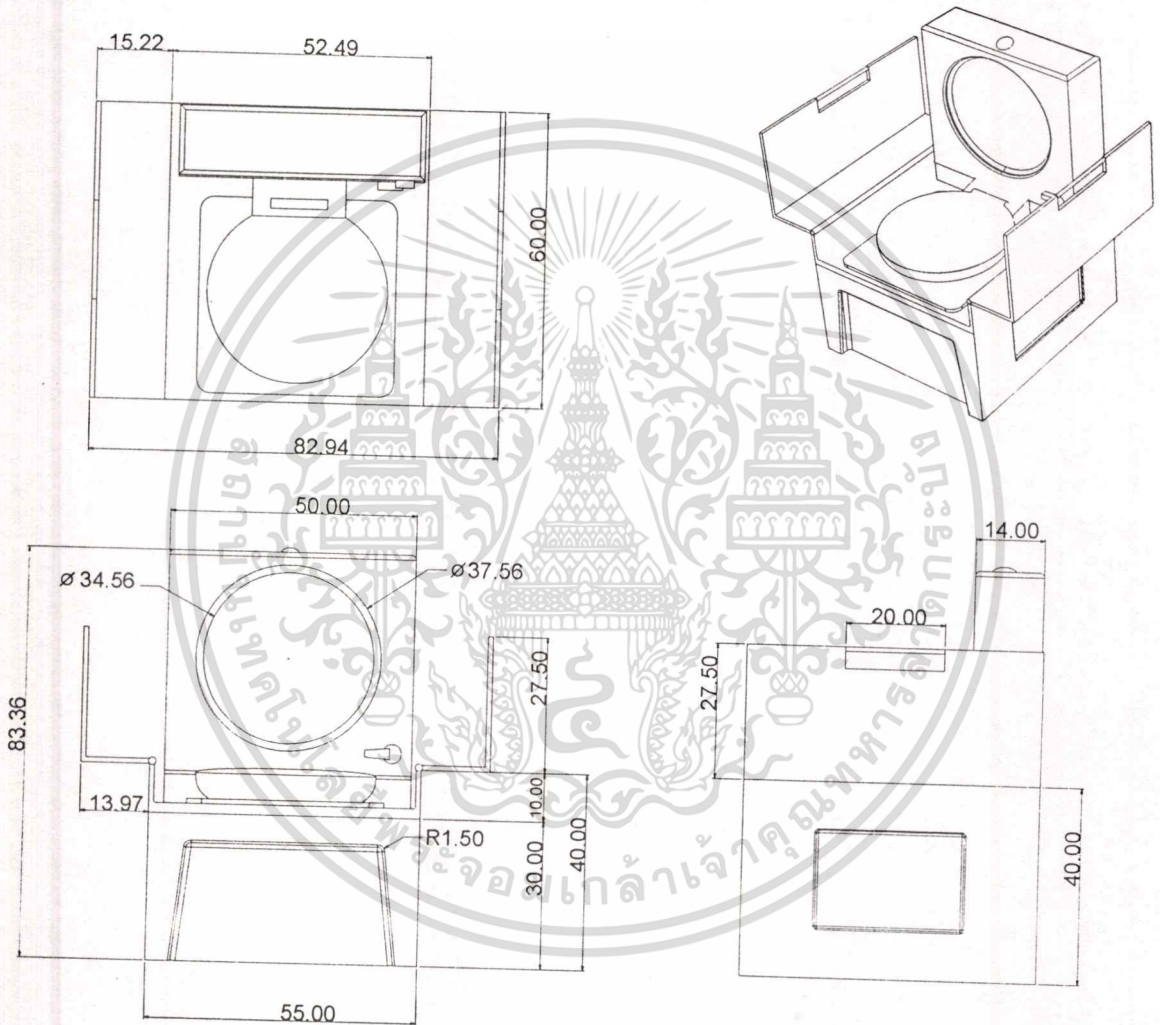


ภาพที่ ค8 รูปแบบส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



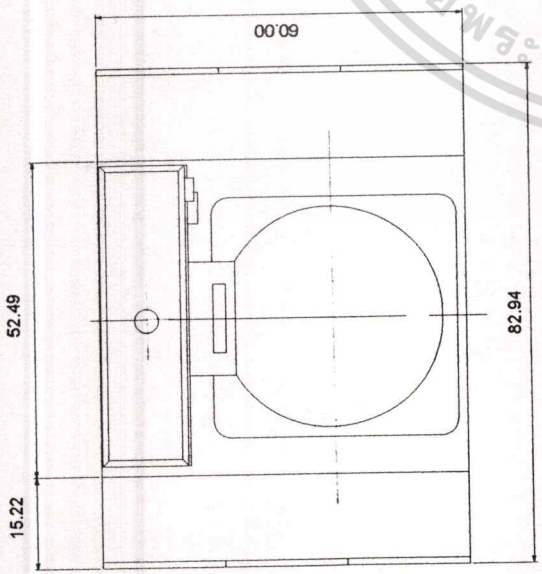
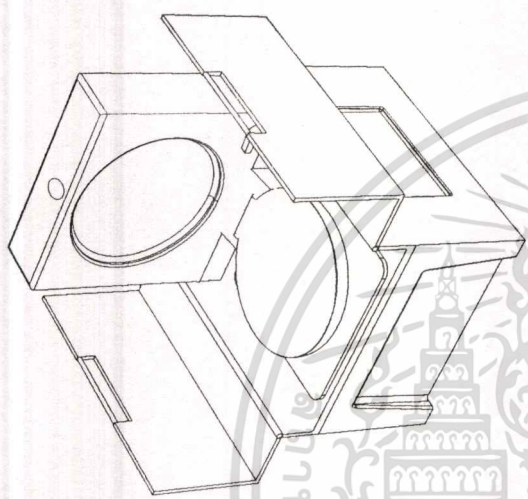
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



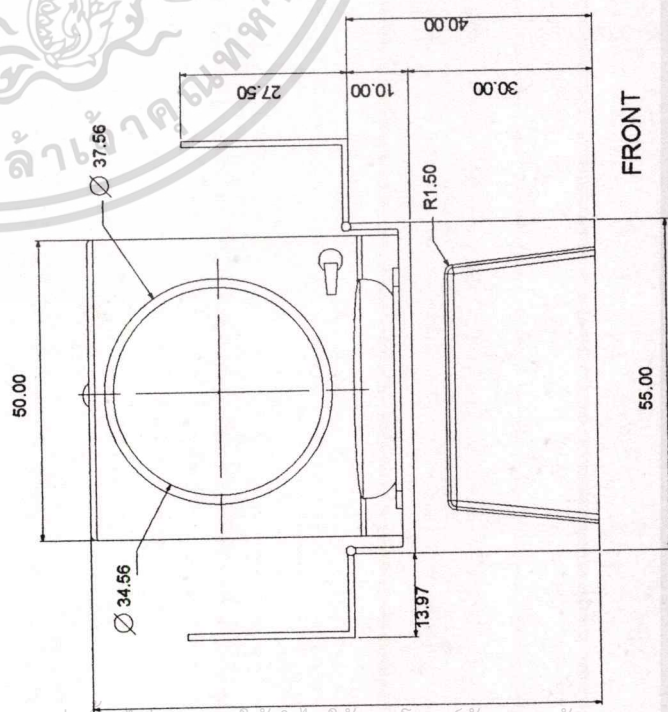
ภาพที่ ค9 งานเขียนแบบเพื่อการพัฒนาแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

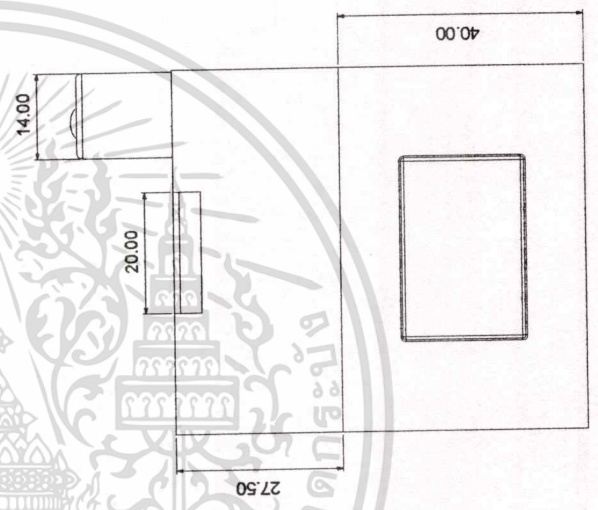
Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit	
Orthographic	No. 45063531
Name: Mr.Pradit K.	Scale 1 : 2
	Unit : CM.



TOP



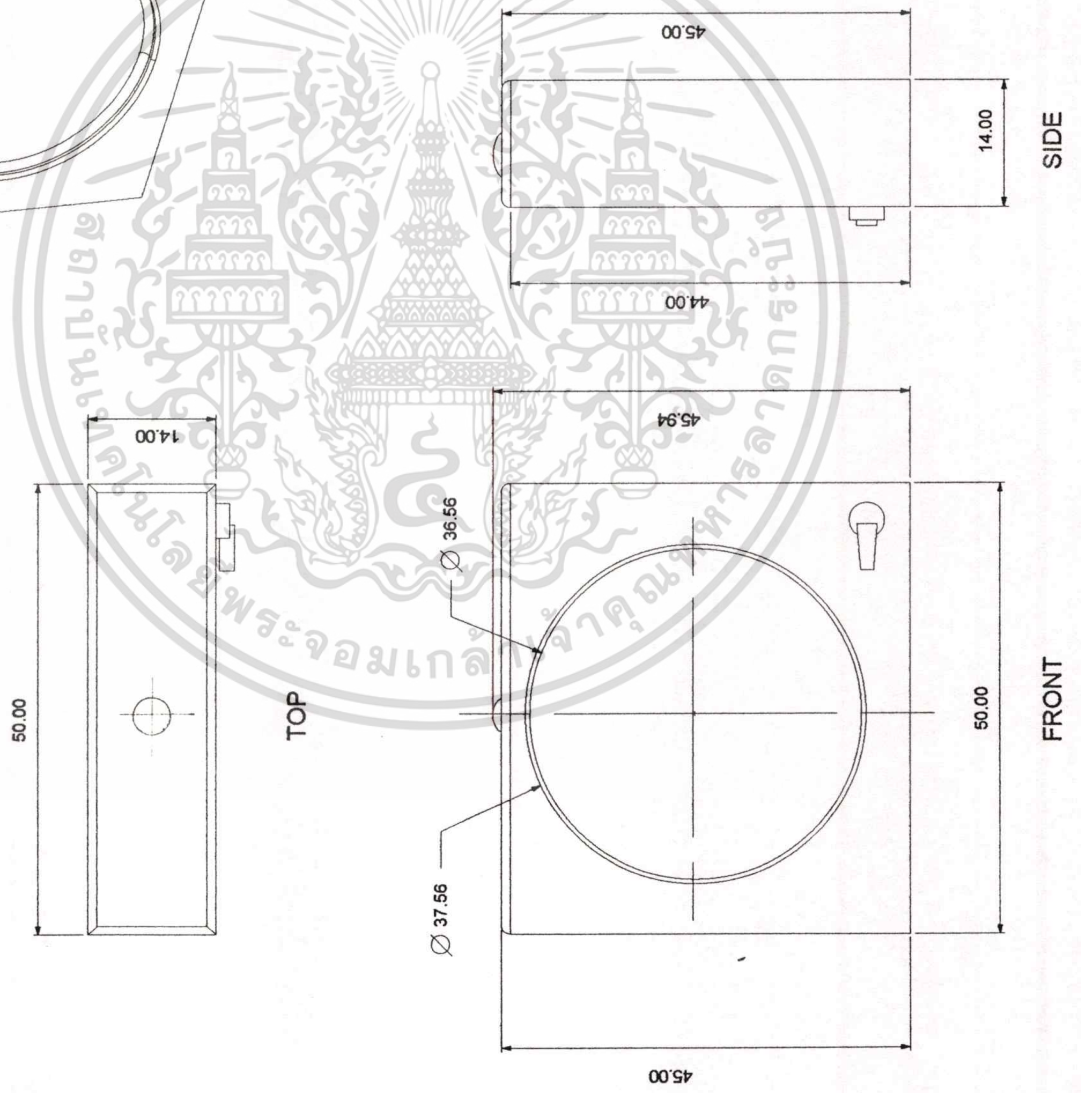
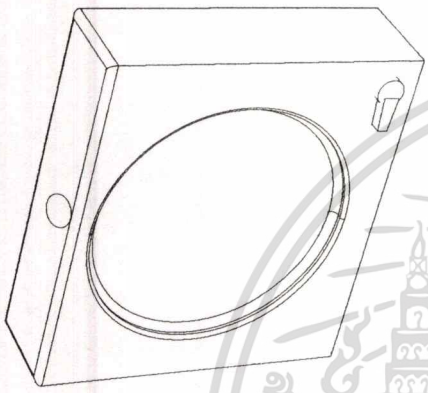
FRONT





SIDE

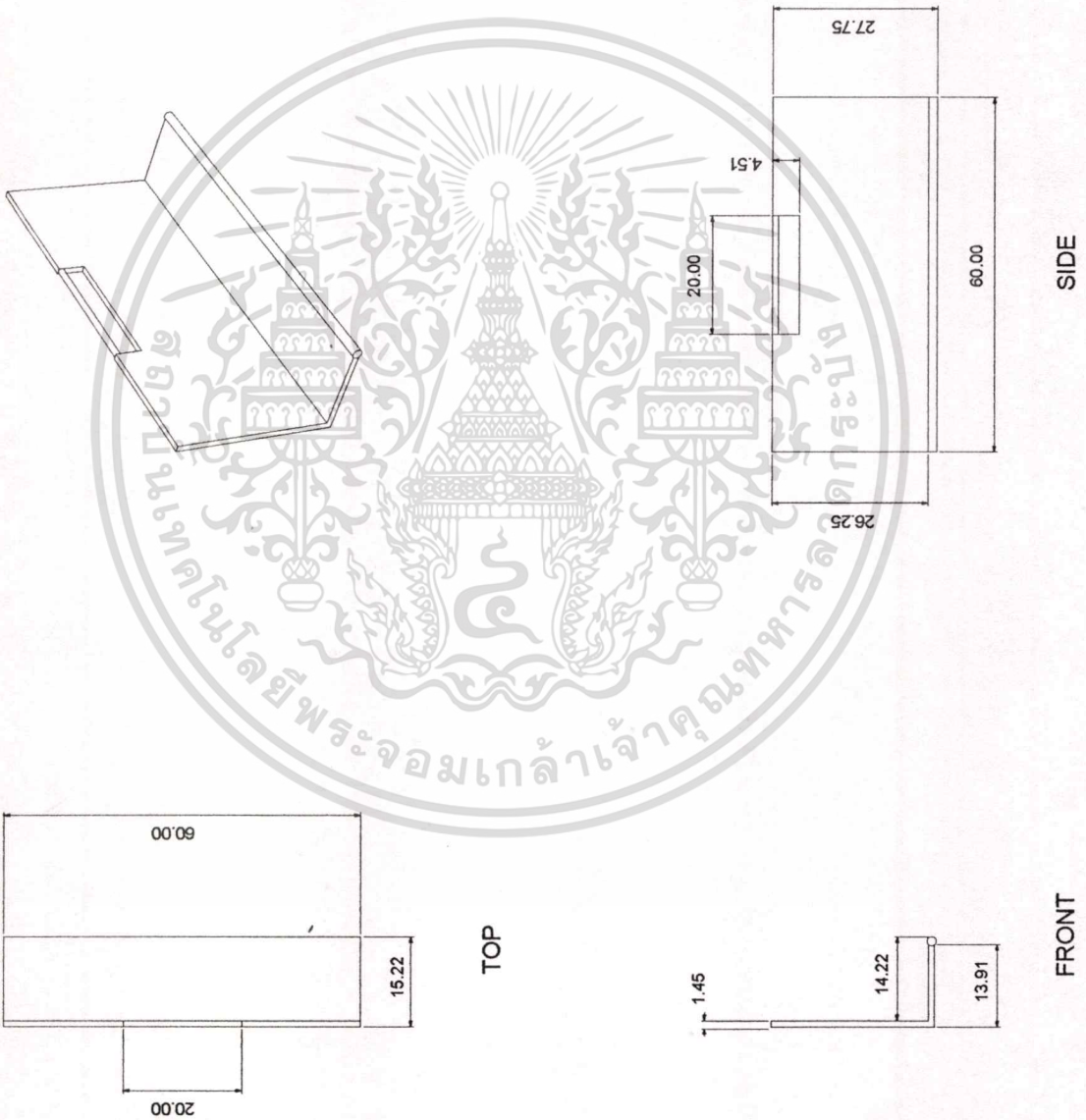
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประกอบการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit	
Part Detail 1	
Name: Mr.Pradit K.	No. 45063531
Scale 1 : 2	
Unit : CM.	



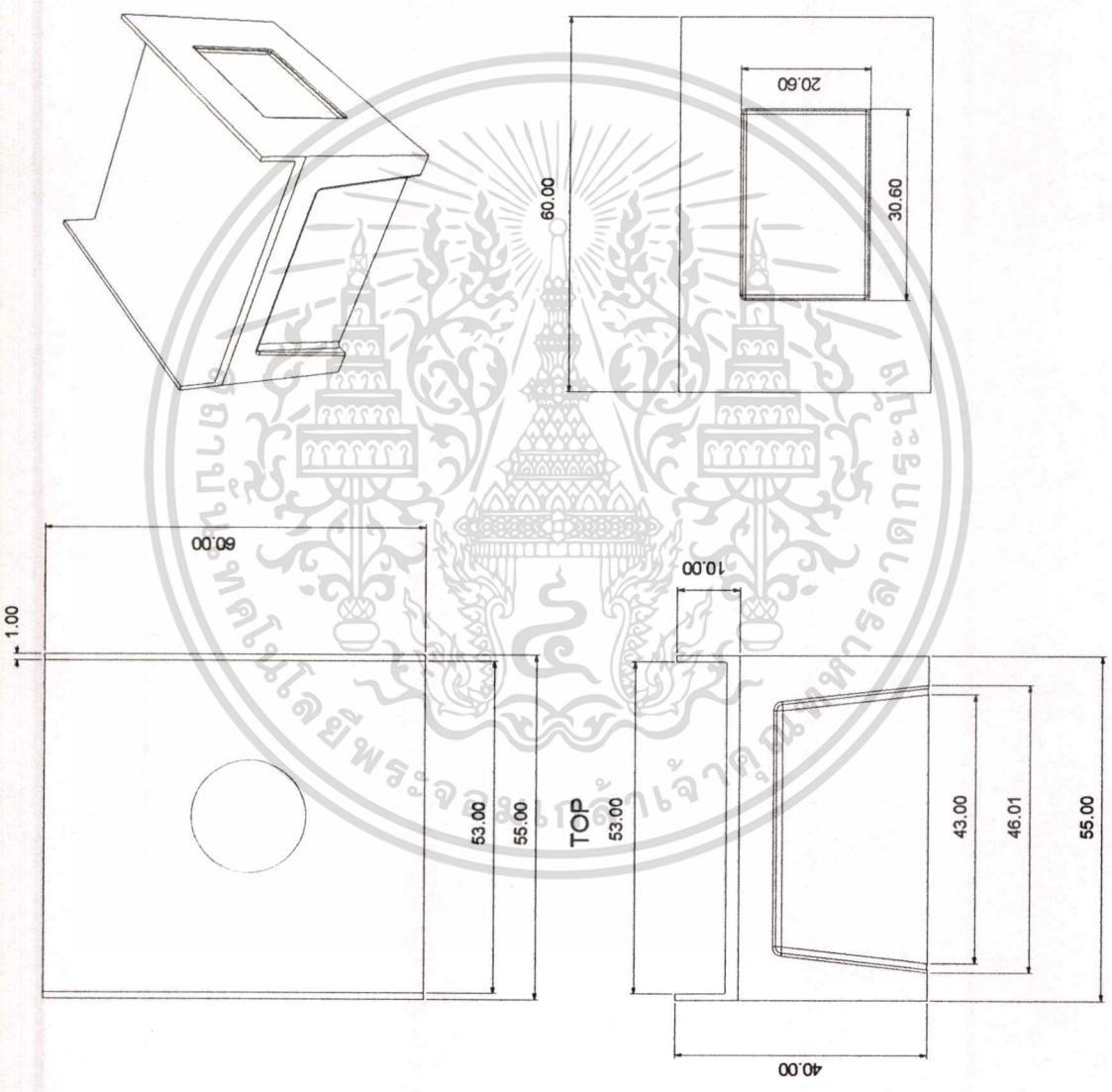
นี่เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit	
Part Detail 3	
Name: Mr.Pradit K.	No. 45083531
Scale 1 : 2	
Unit : CM.	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit	
Name: Mr.Pradit K.	No. 45063531
Scale 1 : 2	
Unit : CM.	
Part Detail 7	

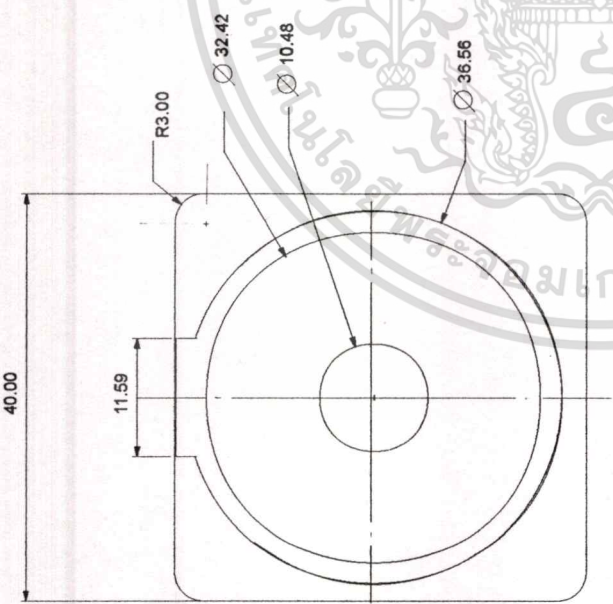
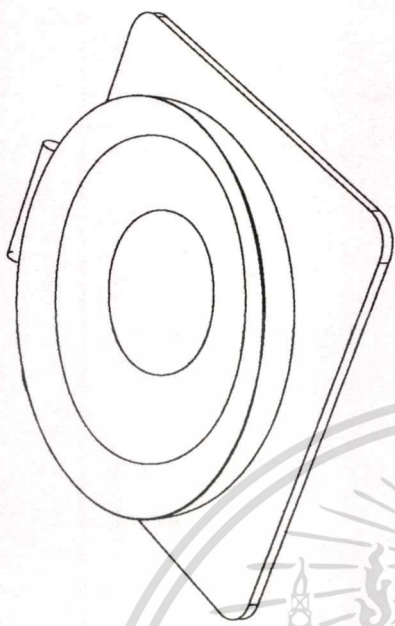


SIDE

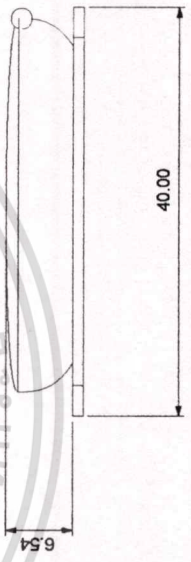
FRONT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

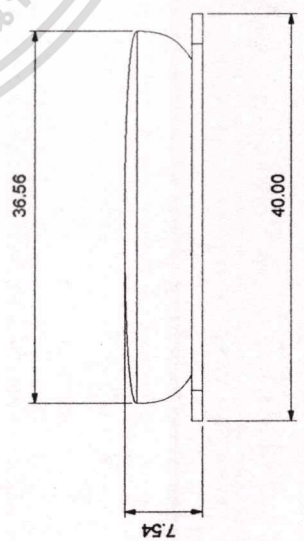
Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit		Part Detail 9	No. 45063531	
Name: Mr. Pradit K.	Scale 1 : 2			
Unit : CM.				



TOP

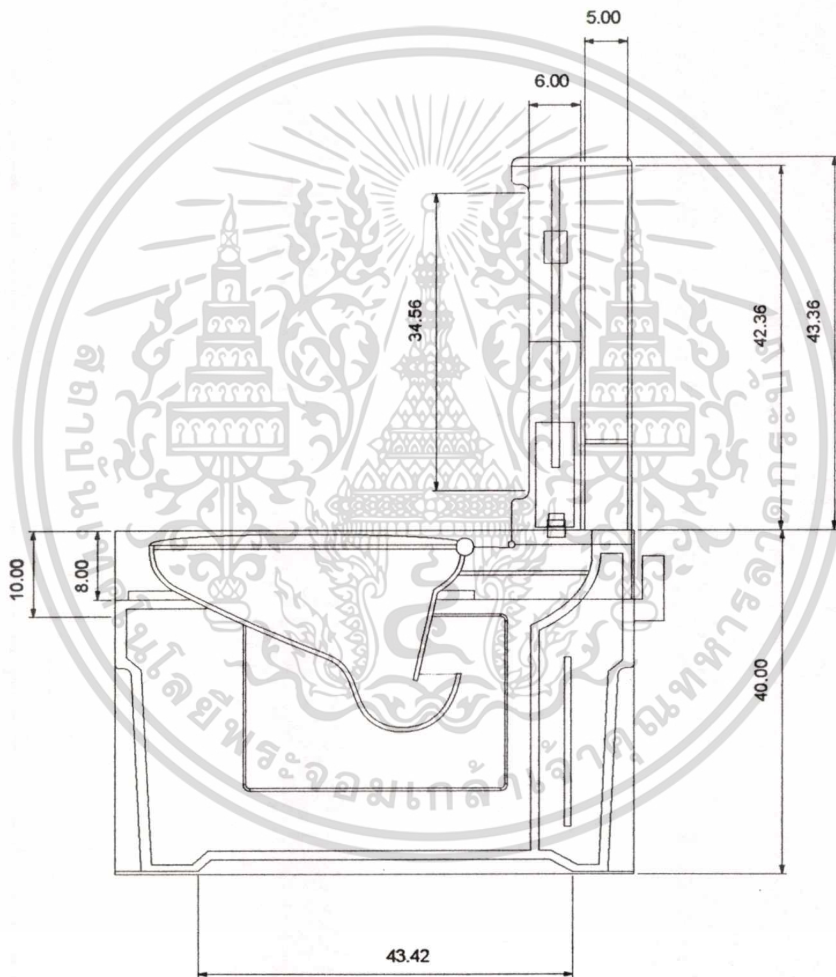


SIDE



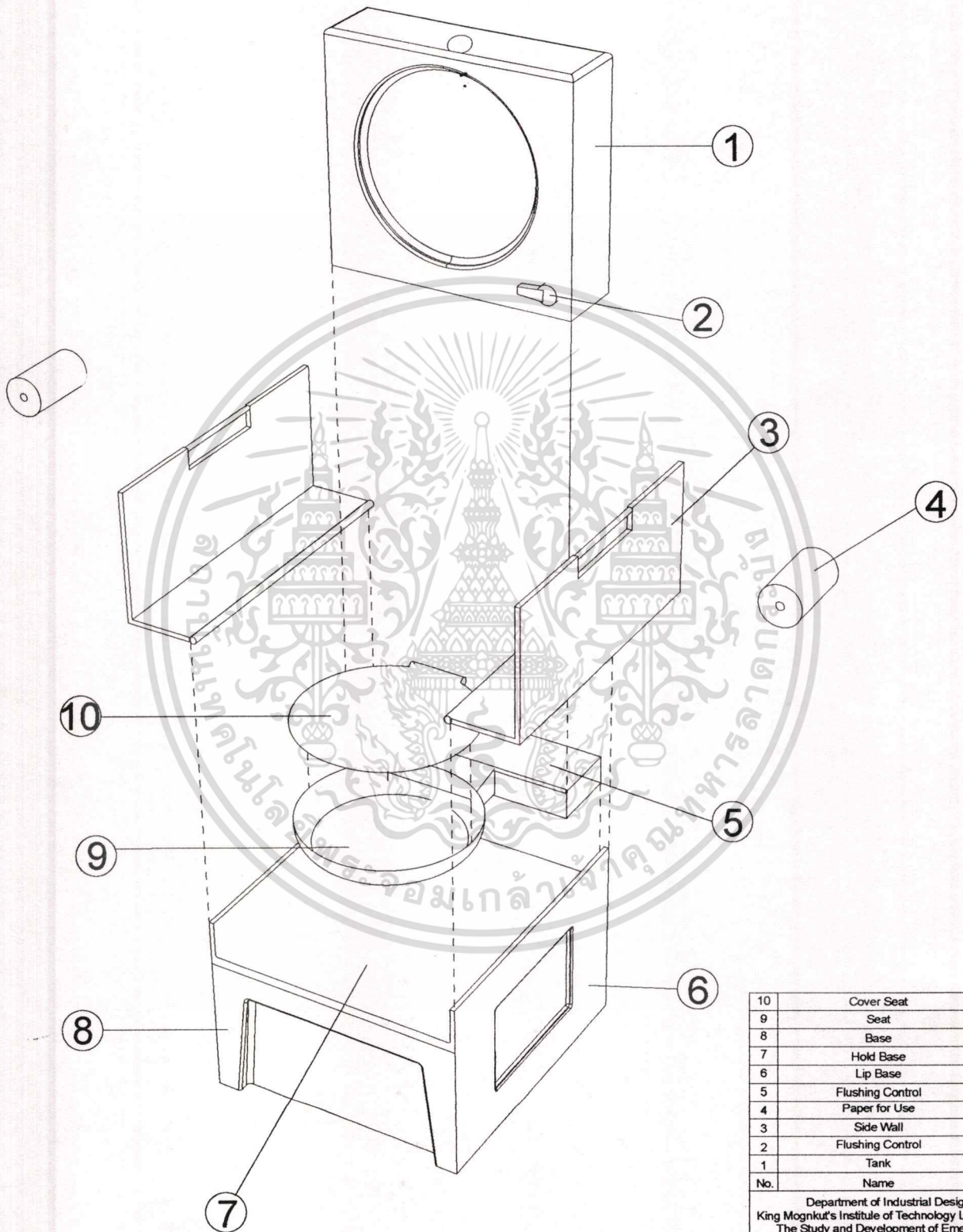
FRONT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Department of Industrial Design King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang The Study and Development of Emergency Toilet Mobile Unit	
Section	
Name: Mr.Pradit K.	No. 45063531
Scale 1 : 2	
Unit : CM.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



10	Cover Seat	1
9	Seat	1
8	Base	1
7	Hold Base	2
6	Lip Base	2
5	Flushing Control	1
4	Paper for Use	2
3	Side Wall	2
2	Flushing Control	1
1	Tank	1
No.	Name	QTY.

Department of Industrial Design
 King Mognkut's Institute of Technology Ladkrabang
 The Study and Development of Emergency
 Toilet Mobile Unit

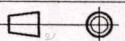
Assembly

Name: Mr.Pradit K.

No. 45063531

Scale 1 : 2

Unit : CM.

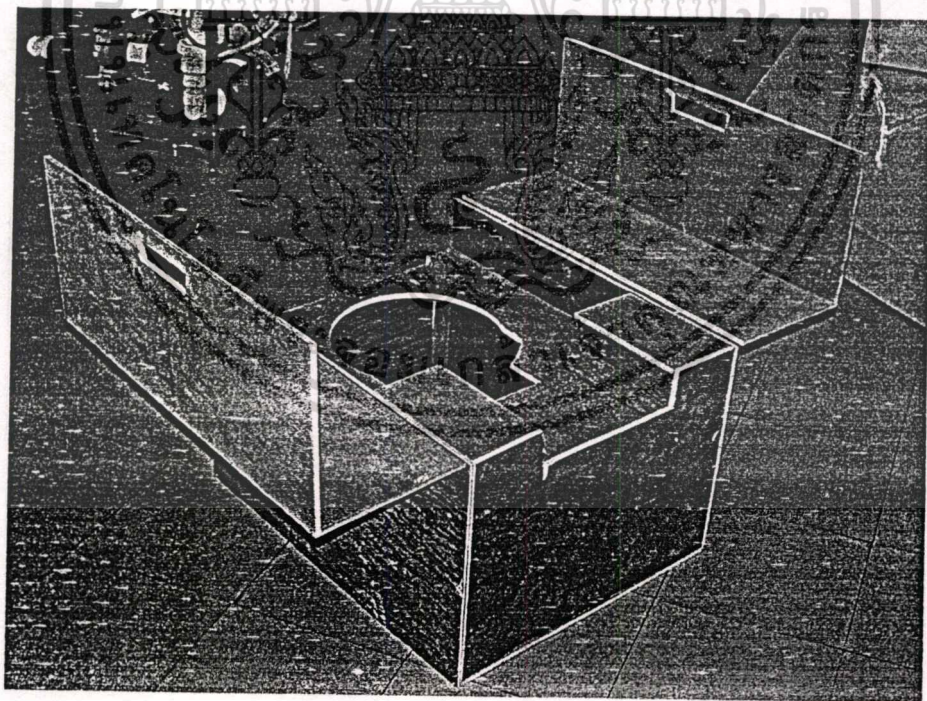
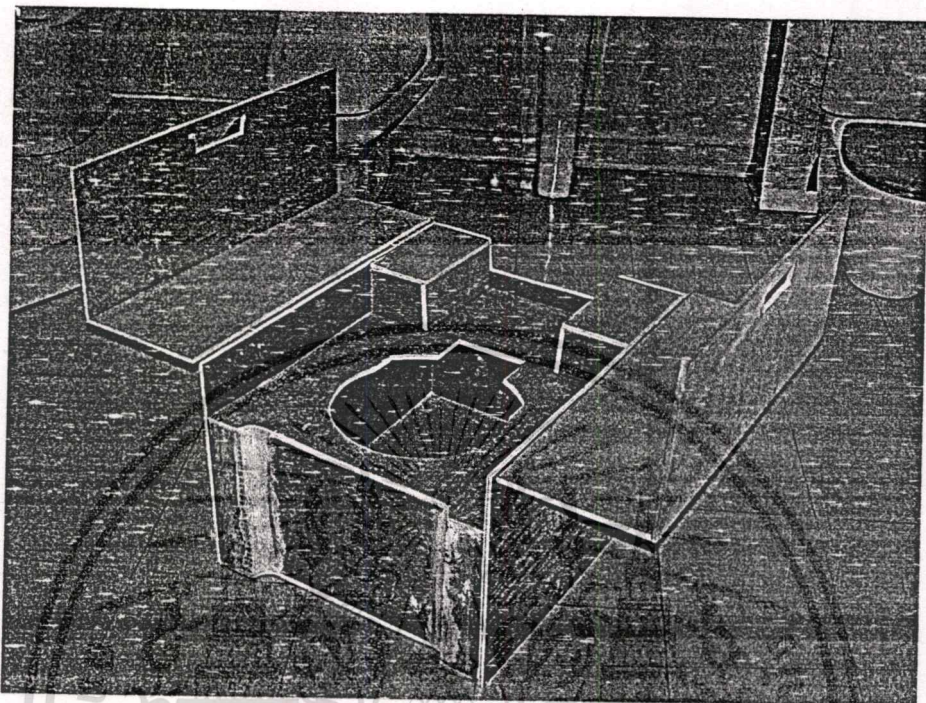


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

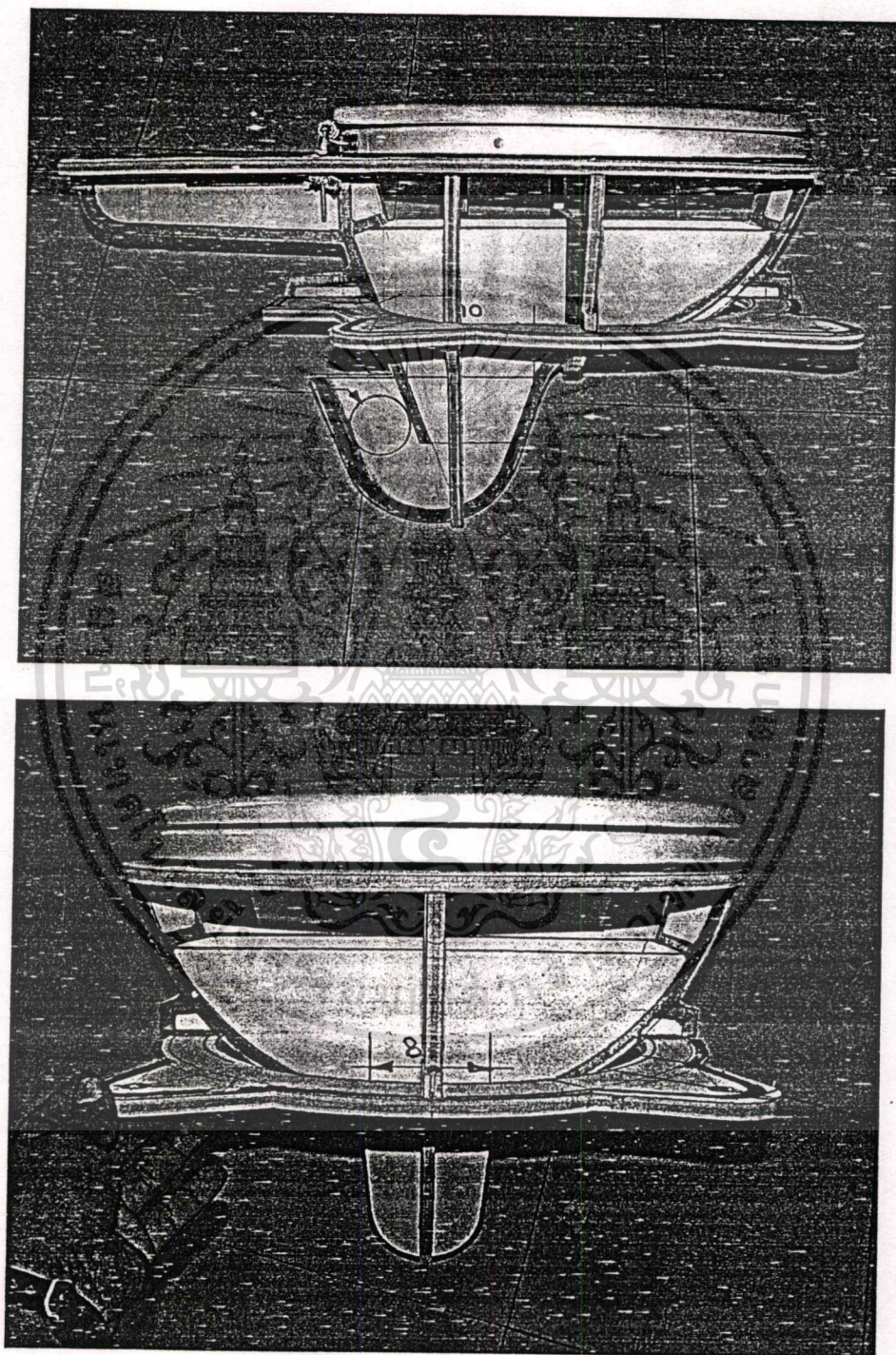


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



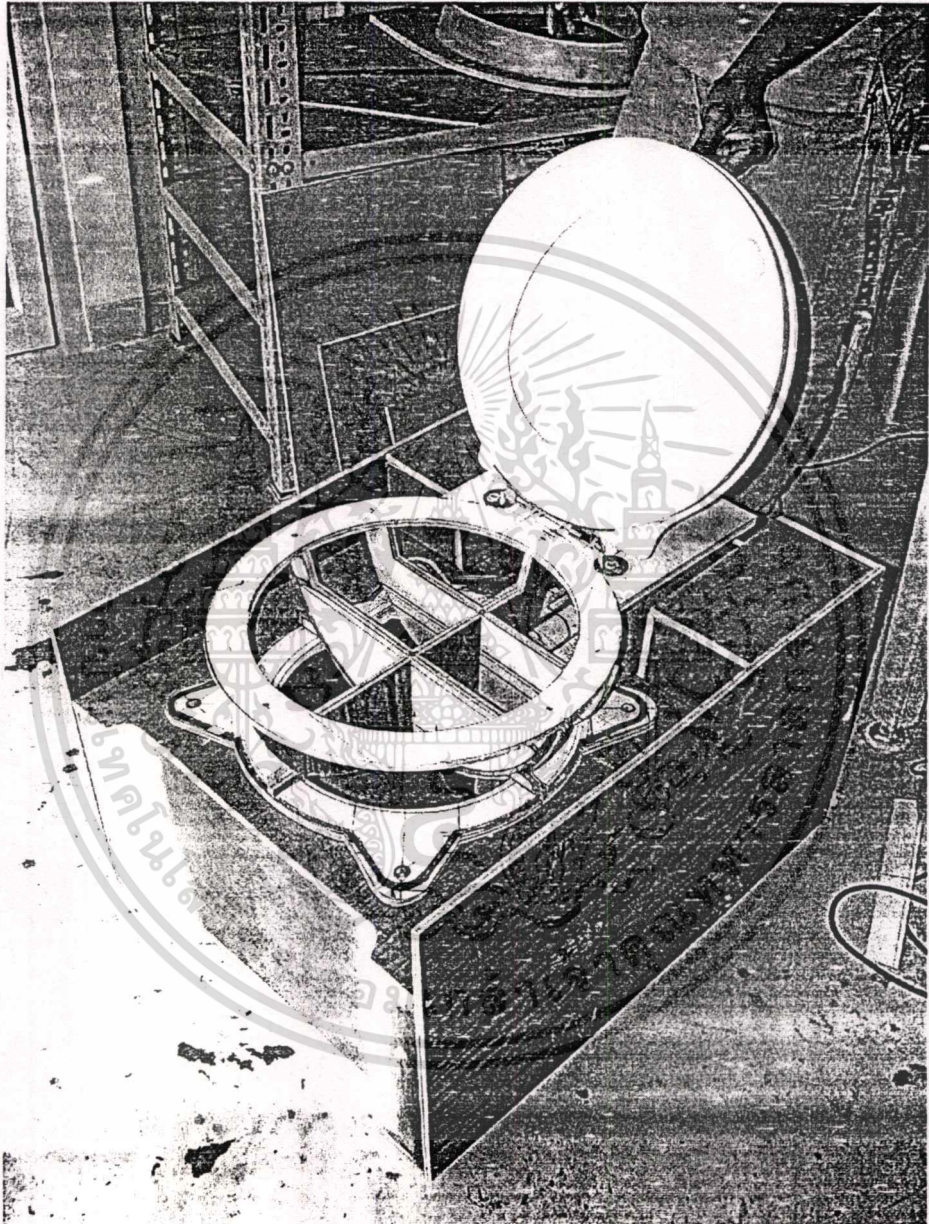
ภาพที่ ค10 การขึ้นรูปแบบโครงสร้างภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



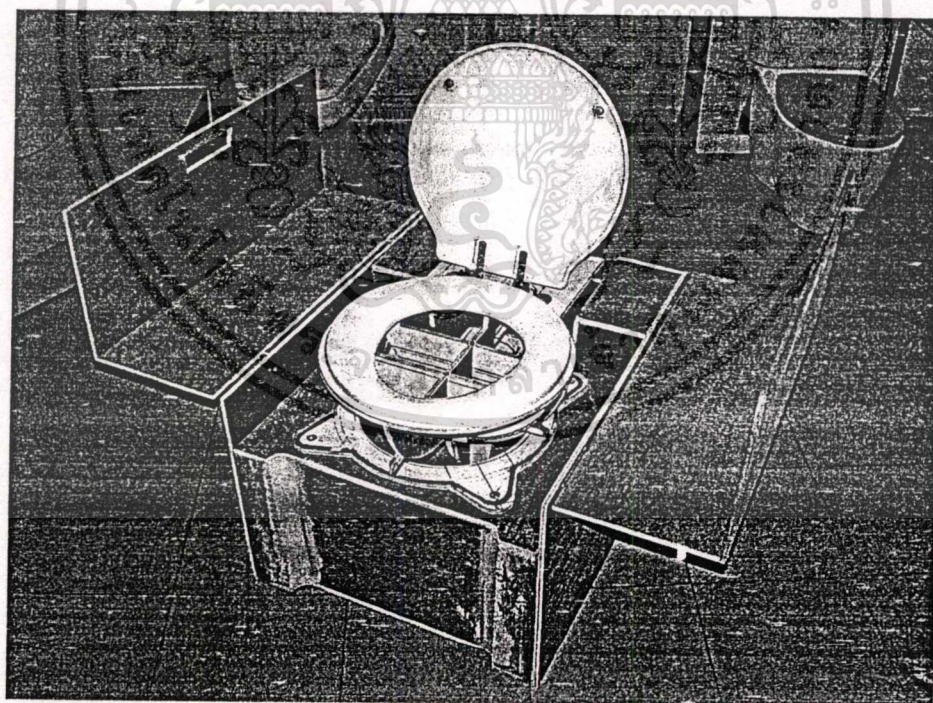
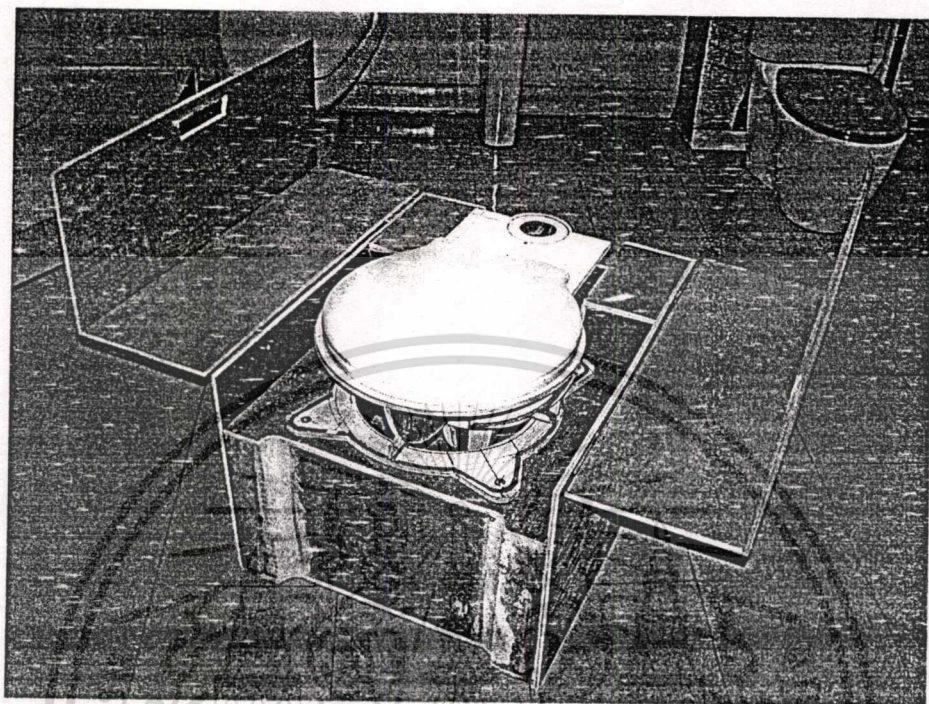
ภาพที่ ค11 การขึ้นโครงสร้างรูปแบบโถสี่รวมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



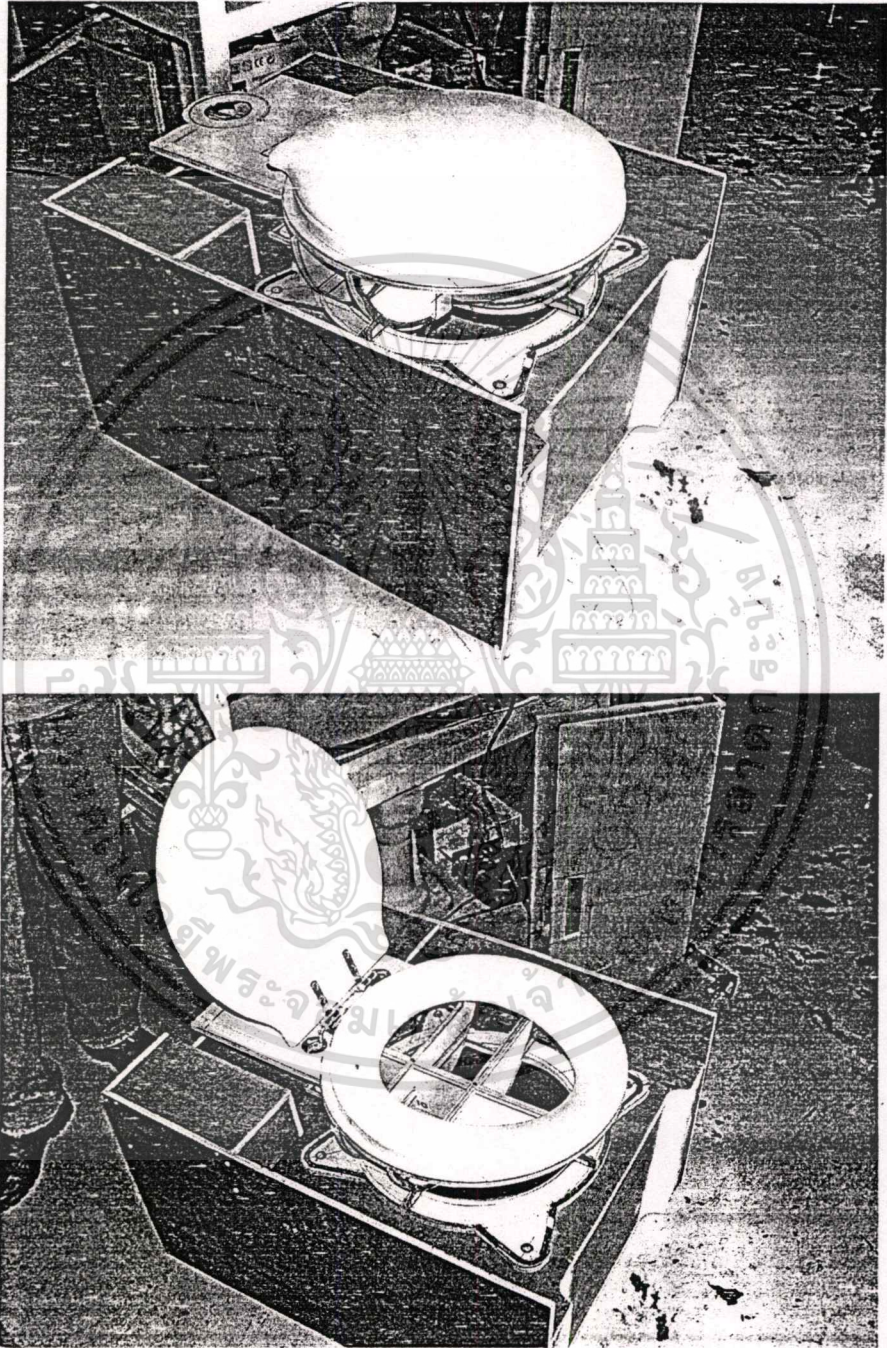
ภาพที่ ค12 การวางโครงสร้างประกอบเพื่อการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



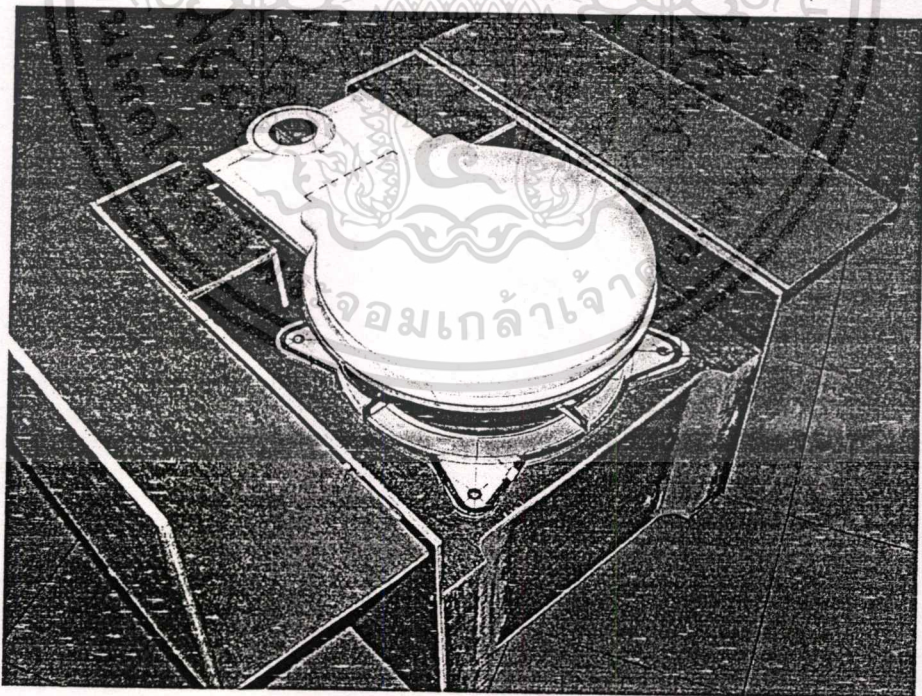
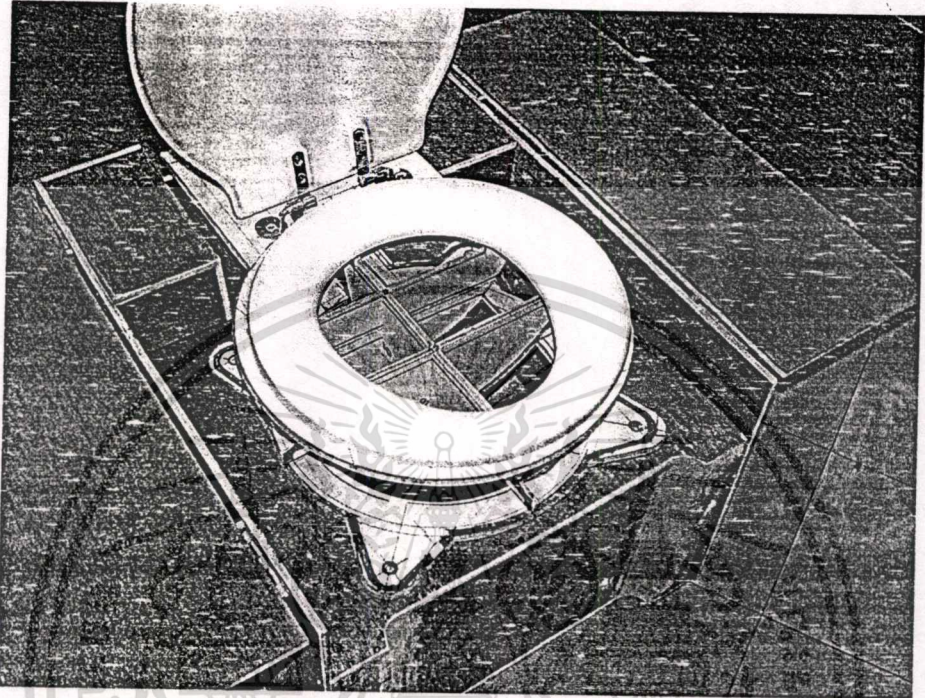
ภาพที่ ค13 การติดตั้งโถส้วมและส่วนฝาปิด-เปิดโถส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค14 การตรวจระยะเวลาการปิด-เปิดเพื่อใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

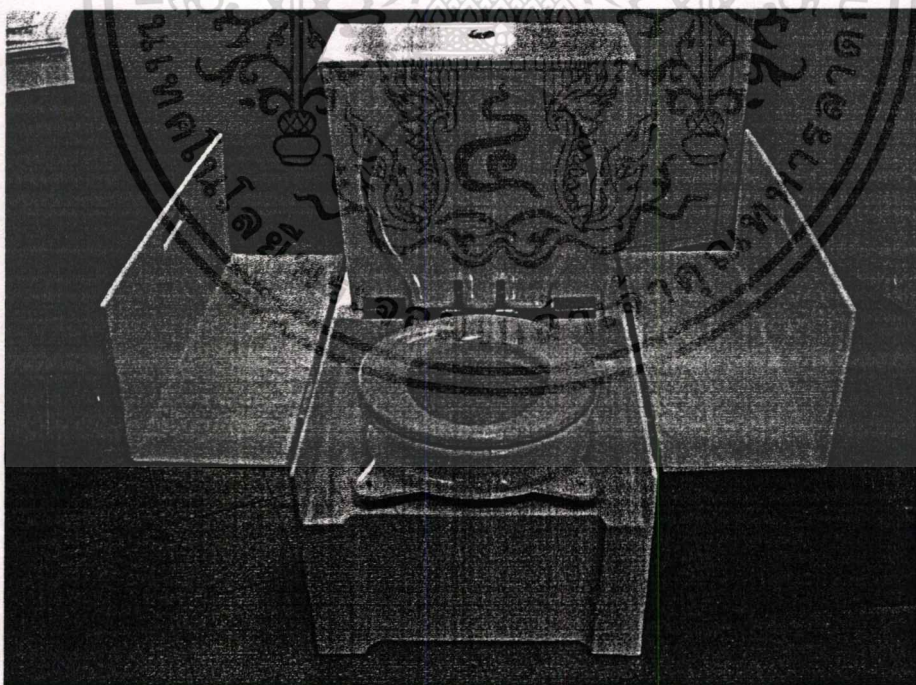


ภาพที่ ค15 การตรวจสอบก่อนขึ้นรูปโครงสร้างส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

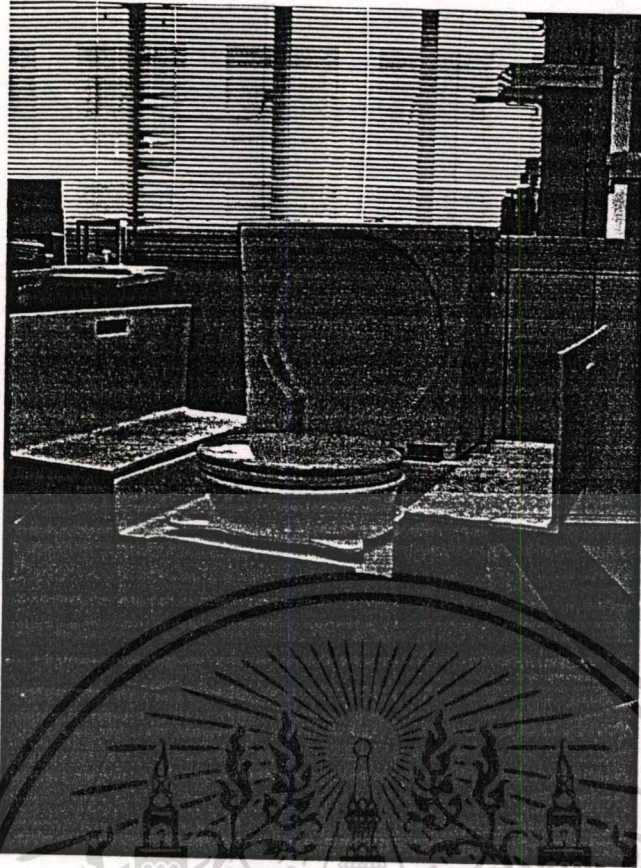


ภาพที่ ค16 ภาพแสดงการเปิดฝาโถเพื่อใช้งาน

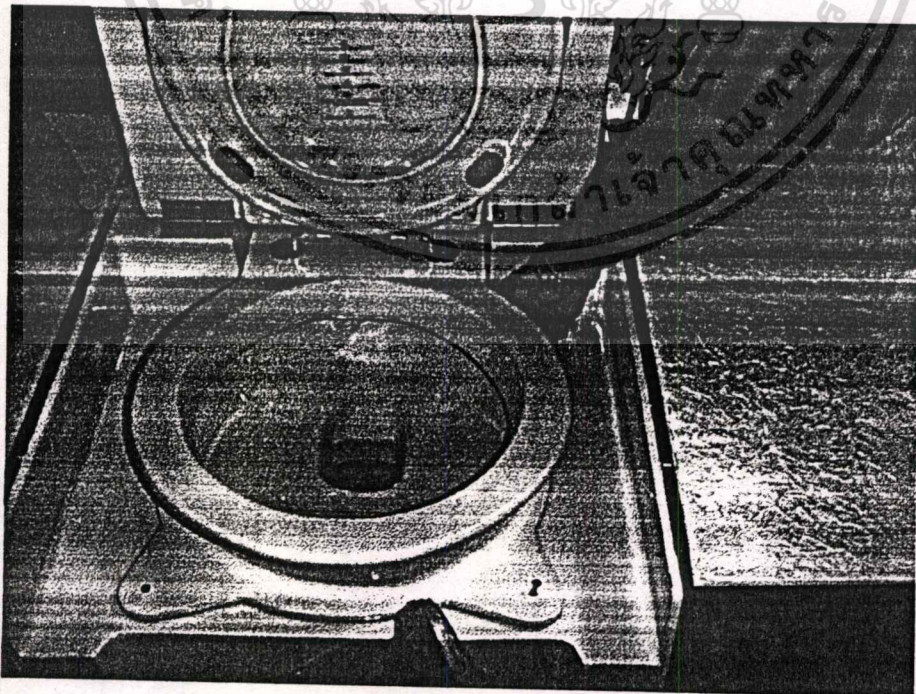


ภาพที่ ค17 ภาพแสดงการเปิดฝาโถเพื่อการนึ่งใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

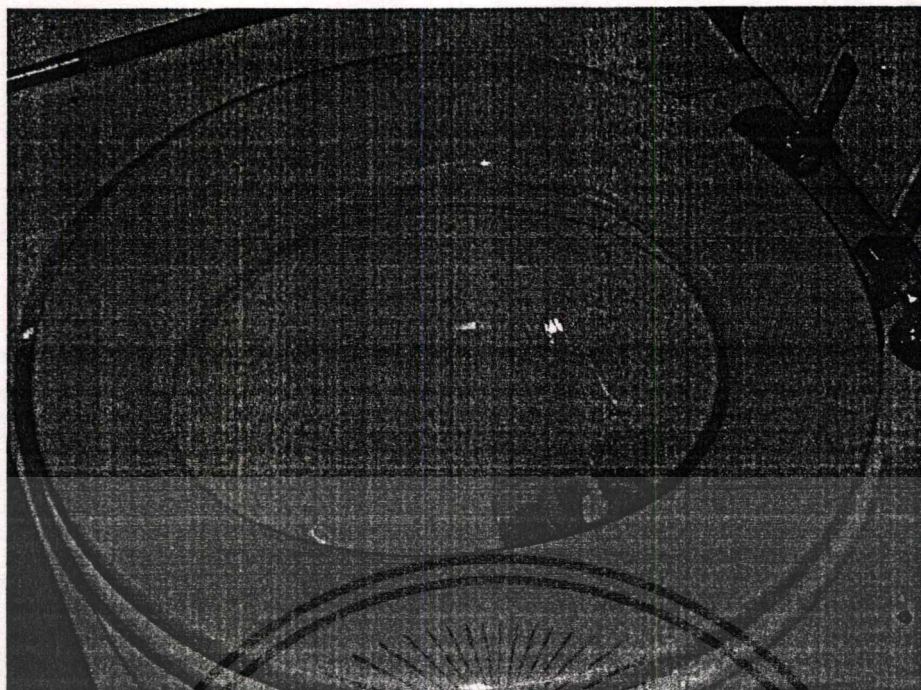


ภาพที่ ค 18 ภาพแสดงระยะความสูงของส่วนโครงสร้าง

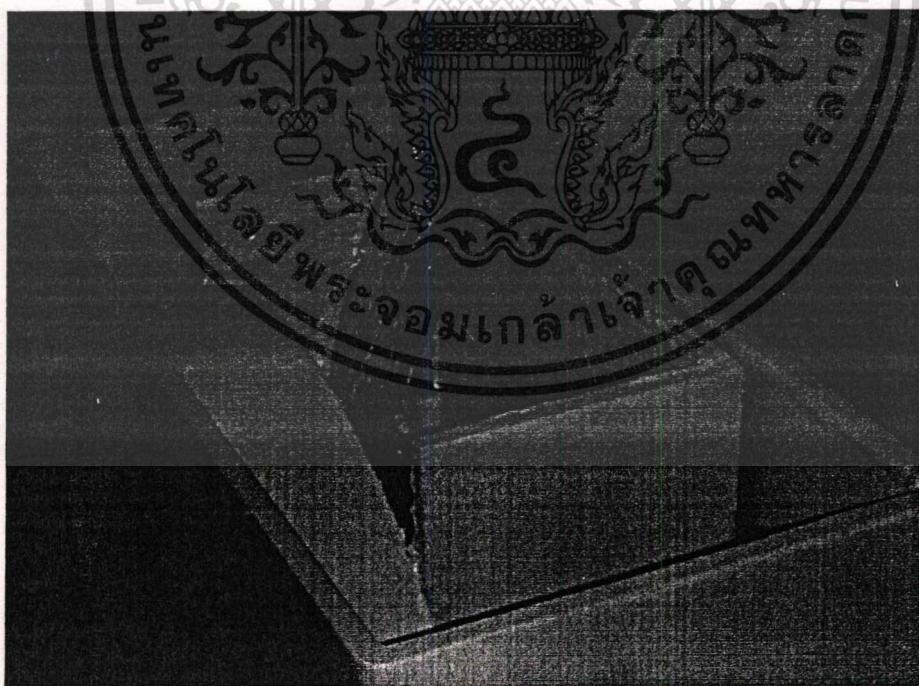


ภาพที่ ค19 ภาพแสดงการทดสอบการกดน้ำชำระล้างหมึกแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค20 ภาพแสดงการทดสอบการชักโครกกระดาษชำระ



ภาพที่ ค21 ภาพแสดงการเติมน้ำเพื่อการชำระล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

- หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสมรรถนะร่วมฉุกเฉินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์กรณีสารนิพนธ์มีส่วนเกี่ยวข้อง
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0154

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มกราคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณประภิต สารระจันงค์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “สวมลูกเงินเคลื่อนที่”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดัง
กล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รักษาการรองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รับที่	00732	ว.
วันที่	13 ก.พ. 2547	
เวลา	14.00 น.	

ที่ ศธ 0524.04/ 0154

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ มกราคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร. จิรวัดน์ วงศ์พันธุ์เศรษฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง "ส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่"

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ยื่นในวันจันทร์
มายังได้เป็นพัสดุคุณวุฒิ
โรงเรียนมาแตร์อัสสัมชัญ

[Signature]
13/2/47

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

ผู้อำนวยการรองคณบดี

รักษาการรองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

19 ม.ค. 47

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 737-3000 ต่อ 3692
โทรสาร. 3264325

เรียน คณบดี
ทวิตไม่ชักข้อ
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

[Signature]
16 ม.ค. 47
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ อารยางกูร)
คณบดีคณะมัณฑนศิลป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปจนเวลาที่...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา...
ศ. ทนศักดิ์ กนกกุล
ค. ทนศักดิ์ กนกกุล



คณะมนตรีฯ
 00842
 19 ก.พ. 2547
 เวลา 16.00 น.

ที่ ศธ 0524.04/ 0154

คณะกรรมการ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 มกราคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์บวรวิษณุ นิตสิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ส่วนฉุกเฉินเคลื่อนที่”

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา
 ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
 นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รักษาการรองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

[Signature]
 อ.บวรวิษณุ นิตสิริ

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เรียน ด.ศ.ม.ก.

ท.ม.จ.ว.ว. ไม่ออกข้อ

ตั้งเรียนมาเพื่อไม่ออก ผลรวม

[Signature]
 (นายคณบดี คณบดีศึกษา)

ร.ท. ม.จ.ว.ว. ๑๐๑/เม.๑. ๕๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเอกสารนี้โดยเด็ดขาด



ที่ ศร 0524.04 / 0875

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖ มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสมรรถนะส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุชัย กานต์สมเกียรติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "ส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบบันทึกสมรรถนะส้วมฉุกเฉินเคลื่อนที่
ที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินสมรรถนะของท่านจะช่วยให้งาน
วิจัย ของ นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กัตตินาม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

อีกก็เมื่หผู้ทงคุณวุฒิ
ทบทพิง ล้อเข่น.

สว่ ทบทพิง ล้อเข่น

ค.ทบทพิง ล้อเข่น

ทท. ทบทพิง ล้อเข่น

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 0875

คณะกรรมการอำนวยการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๙ มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสมรรถนะส่วนคุณเงินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประเสริฐ พิริยะสุนทร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะส่วนคุณเงินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "ส่วนคุณเงินเคลื่อนที่"

คณะกรรมการอำนวยการพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบบันทึกสมรรถนะส่วนคุณเงินเคลื่อนที่ตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินสมรรถนะของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 3264325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 0875

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ มีนาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินสมรรถนะส่วมจุกเงินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์โกศล สุวรรณภูมิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบบันทึกการประเมินสมรรถนะส่วมจุกเงินเคลื่อนที่เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "ส่วมจุกเงินเคลื่อนที่"

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบบันทึกสมรรถนะส่วมจุกเงินเคลื่อนที่ดัง
ที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินสมรรถนะของท่านจะช่วยให้
วิจัย ของ นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างย้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3264325 ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่รับ
รับ



ที่ ศธ 0524.04 / 1216

คณะกรรมการผู้คณาจารย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| เมษายน 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนการฝึกอ่านภาษาไทยและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยอาจารย์ใหญ่ฝ่ายวิจัยและพัฒนา (นางสาวเอี่ยมพร รอดอิม)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 2. เนื้อหาบทเรียนการฝึกอ่านภาษาไทย จำนวน 1 ชุด
 3. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวนที มีผิว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การฝึกการอ่านภาษาไทยเพื่อการสอบผู้ประกาศของสถานีวิทยุกระจายเสียง" และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2546 คณะกรรมการผู้คณาจารย์จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวนที มีผิว ทดลองใช้บทเรียนการฝึกอ่านภาษาไทยและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในหน่วยงานได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 3264325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 / 1216

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

| เมษายน 2547

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์และขออนุญาตในการใช้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าฝ่ายออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (บริษัท อเมริกันสแตนดาร์ด ประเทศไทย จำกัด มหาชน)

ด้วย นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดทำสารนิพนธ์ เรื่อง "สวมลูกเงินเคลื่อนที่" คณะครุศาสตรอุดมศึกษา จึงใคร่ขอกความอนุเคราะห์และขออนุญาตใช้ผลิตภัณฑ์ไอ้สวมของ บริษัท อเมริกันสแตนดาร์ด ประเทศไทย จำกัด มหาชน เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการวิจัย ของนายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายประดิษฐ์ กาญจนอักษรเดช
วัน เดือน ปี เกิด	17 เมษายน 2500
สถานที่เกิด	อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2508/314 ดินแดง สามเสนใน พญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
สถานที่ทำงาน	ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ8
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2521 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2524 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม (คอ.บ) เกียรตินิยมอันดับ2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้