



การศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง
ที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

A PRE-FEASIBILITY STUDY ON PROMOTION TO PRODUCE
FIBERGLASS REINFORCE PLASTIC SQUATTING WATER-CLOSET PANS
AND APPLY FOR RURAL AREA



อภินันท์นาถ
ห้องสมุดคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
.....มหาวิทยาลัยมหิดล.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2540

Copyright by Mahidol University

๗๗

๒๓๔๑๗

๒๕๔๐

๓.๓

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นั้งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง
ที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

ผู้ทำ อดุลย์

จิตติพร คหัญฐา
ผู้วิจัย

สมพงษ์ ธงไชย , วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

จุมภฏ ก้อนแก้ว , M.Sc.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เกษม กุลประดิษฐ์ , วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

อดุลย์ วิริยเวชกุล ราชบัณฑิต, พ.บ., น.บ.,
F.R.C.P.
คณบดี
บัณฑิตวิทยาลัย

กอบแก้ว มโนชัยพิบูลย์ , M.Eng.
รักษาราชการแทนประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์



วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง
ที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2540

ธีรเดช อนันต์

ฐิติพร คหัทธรา
ผู้วิจัย

เกษม กุลประดิษฐ์ , วท.ม.
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

จุมภฏ ก้อนแก้ว , M.Sc.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สมพงษ์ ชงไชย , วท.ม.
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อดุลย์ วิริยเวชกุล

ราชบัณฑิต, พ.บ., น.บ.,
F.R.C.P.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

รุ่งจรัส หุตะเจริญ

, วท.ม.
คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจิตติพร คหัทธรา
วัน เดือน ปีเกิด	10 ตุลาคม พ.ศ. 2508
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พ.ศ. 2521 - 2525 มัธยมศึกษาตอนปลาย มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2526 - 2530 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2537 - 2540 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)
ประวัติการทำงาน	ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 ลำปาง กรมอนามัย พ.ศ. 2531 - 2535 นักวิชาการสุขาภิบาล ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 10 ลำปาง กรมอนามัย พ.ศ. 2535 - ปัจจุบัน นักวิชาการสุขาภิบาล
ทุนการศึกษา	ทุนสนับสนุนการทำวิจัยบางส่วน กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลงไปด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากคณาจารย์คณะ
สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากอาจารย์สมพงษ์
ธงไชย ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์จุมภฏ ก้อนแก้ว
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์เกษม กุลประดิษฐ์ กรรมการควบคุม
วิทยานิพนธ์และประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้หลักคิด แนวทางและให้คำปรึกษาในการทำ
วิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้น และรองศาสตราจารย์รุ่งจรัส หุตะเจริญ คณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและ
ทรัพยากรศาสตร์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องของโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้วิจัยขอ
กราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณอย่างสูง ต่อรองอธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมคุณอินทร ปิ่นขยัน
คุณ.สัญญา ขวลิตร่าง ผู้อำนวยการกองบริการอุตสาหกรรม อาจารย์ปรีชญา หาสตยกุล คุณปรีชา สุข
สำราญ คุณจักรี การะเกด คุณสุพจน์ เอียดแก้ว คุณวิทยา ตะเภา คณະเจ้าหน้าที่งานพัฒนา
อุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
และสมาคมพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาส ที่ได้ให้ความกรุณาให้ข้อเสนอแนะและจัดสร้างที่นั่งร่วม
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว รวมทั้งข้อมูลรายละเอียดต่างๆที่ใช้ประกอบในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้วิจัย
ระลึกถึงความกรุณานี้อยู่เสมอ

ขอขอบพระคุณประชาชนชาวบ้านโนนสูง อำเภอโนนสูง จังหวัดอุดรธานี ประชาชนชาวบ้าน
ตำบลบางน้ำเปรี้ยว อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา และประชาชนชาวบ้านตำบลมิดกา อำเภอ
ดอยเต่า จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ทำการทดลองสร้างที่นั่งร่วมและให้ข้อคิดเห็นในการสอบถาม อีกทั้ง
ประชาชนชาวบ้านเอี้ยก อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปางและประชาชนชาวบ้านขุนกลาง อำเภอแม่วาง จังหวัด
เชียงใหม่ ที่ได้ให้การต้อนรับและแสดงความคิดเห็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุข 6 จังหวัดภาคเหนือตอนบน (เขต 10)ทุกท่านที่ได้ร่วม
ให้ข้อคิดเห็นและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่าน ที่ได้
ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดมาตั้งแต่เริ่มการศึกษาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

และการศึกษาครั้งนี้จะไม่สำเร็จลงได้ หากปราศจากความอนุเคราะห์ในการทดสอบคุณสมบัติ
ที่นั่งร่วมโดยอาจารย์จุมภฏ ก้อนแก้วและเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์ทดสอบวัสดุทางวิศวกรรม และคุณภัทรา
ปัญญะวัฒนกิจ กองเคมีและฟิสิกส์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
และเงินทุนสมทบการศึกษาบางส่วนจากกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

สุดท้ายนี้ กราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่และญาติมิตร ครอบครัวคหวัฐฐา ครอบครัวเยี่ยม
ฉวี ครอบครัวกัปตัม ครอบครัวสุขุมาลวรรณ ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 10
ลำปางทุกท่าน เพื่อนๆจากคณะสาธารณสุขศาสตร์รุ่นที่ 34 เพื่อนๆสาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการ
พัฒนาทรัพยากรรุ่นที่ 9 และอีกหลายๆท่านที่มีได้กล่าวไว้ในที่นี้ อันเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง
ที่ได้ให้กำลังใจความคิด แรงกายและเป็นแรงใจ ผู้ศึกษารูสึกซาบซึ้ง จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้
อีกครั้งหนึ่ง และในการศึกษาครั้งนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

จิตติพร คหวัฐฐา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่ง
สัสมรดาหน้าแบบนึ่งยอที่เป็ผลัดภักณ์พลาสตลคเสรมแรงด้วย
โยแก้ว สำนหรับใช้ในซุมชนชนบท

ผู้วิจัย

ฐิตลพร คหฏฐฐฐ

ปริญญฐ

วทยาศฐตรมหฐภักณ์ทล

(เทคโนโลยลที่เหมฐะสมเพือการพฒนฐทรพฐากร)

คณะกรรมการควบคุมวทยาณลพณฐ

สมพงษฐ ธงไชย ,วท.ม.

จุมภฏ ก้อนแก้ว ,M.Sc.

เกษม กุลประดลษฐฐ ,วท.ม.

วันสำเรฐการศลคษา

14 กรภฏฐาคม พ.ศ. 2540

บทคัดยอ



งานวลจยคร้งนลเป็การศลคษาความเป็นไปไ้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่ง
สัสมรดาหน้าแบบนึ่งยอที่เป็ผลัดภักณ์พลาสตลคเสรมแรงด้วยโยแก้ว สำนหรับใช้ในซุมชนชนบท
เพือเป็ผลัดภักณ์ทลใหม่ที่จะใช้แก้วปัญหาลผลัดภักณ์ทลที่นึ่งสัสมที่มีอยลในปัจจุบัณที่มีน้ำหนกมากและ
แตกหักง่าย ทำให้อประชาชนในบางพ้นทลไม่สามารถก่อสร้งสัสมไ้ จลนไ้ทำการศลคษาความเป็นไปไ้
ในด้นต้งต้งๆ ไ้แก้ว ขั้นกระบวนการผลิตที่นึ่งสัสมด้วยวัสดุพลาสตลคเสรมแรงด้วยโยแก้ว
โดยทดลองผลลตลใน 2 ลักษณะ คลือ ใช้จำนวนโยแก้ว 2 ช้นและ 3 ช้น รวมถลถึงการทดสอบ
คุณสมบัตลที่จำเป็ต่อการใช้งาน ทำการสอบถถามถลถึงความคลตเห็นต่อการใช้งานผลลตภักณ์จาก
กลุ่มประชากร และเจ้าหน้ารัฐที่มีบทบาทหน้ทลที่เกยวข้องในพ้นทลที่มีปัญหฐ คลตราคาต่อหน่วย
ของผลลตภักณ์ทล 2 ลักษณะเปรลยบเทยลกับกำล้งซลอสุดสุดของกลุ่มประชากร เพือนำเสนอ
ประภทและรูปแบบการผลิตที่เหมฐะสมต่อการใช้งานที่นึ่งสัสมพลาสตลคเสรมแรงด้วยโยแก้วของ
กลุ่มประชากรเป้าหมาย

จากผลการศึกษาพบวฐ วัสดุพลาสตลคเสรมแรงด้วยโยแก้วสามารถใช้ผลลตที่นึ่งสัสมรดา
หน้าแบบนึ่งยอไ้โดยวธการข้นรูปด้วยมลือ (Hand Lay-up) และที่นึ่งสัสมที่มีจำนวนช้นของโย
แก้ว 2 และ 3 ช้นมีน้ำหนกเฉลลย 1.54 และ 1.92 กิโลกรัมตามล้ดฐบ ความหน้ในส้นทลรอง
รบัน้ำหนกเฉลลย 3.31 และ 4.77 มลลลเมตรตามล้ดฐบ และผ้านการทดสอบในทุกคุณสมบัตลที่
จำเป็ต่อการใช้งาน และเมือคลตค้ำนวนราคาค้าใช้จ่ายในการผลลตพบวฐ มีราคาค้าต่อหน่วยในการ
ผลลตระดับอุตสาหกรรมเท้ากบ 386.80 และ 586.16 บาทตามล้ดฐบ และราคาค้าต่อหน่วยในการ

ผลิตระดับชุมชนเท่ากับ 222.40 และ 337.03 บาทตามลำดับ และเมื่อได้นำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปทำการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรในพื้นที่ที่มีปัญหา 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มประชากรในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกล กลุ่มประชากรในเขตพื้นที่สูงพบว่า มีความคิดเห็นที่ดีต่อผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะต่อขนาดเป็นจำนวนร้อยละ 91.8 และ 100 ต่อรูปทรงเป็นจำนวนร้อยละ 91.8 และ 100 ต่อน้ำหนักเป็นจำนวนร้อยละ 100 และ 94.3 ก่อนที่กลุ่มประชากรจะได้รับทราบถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ และหลังจากได้รับทราบกลุ่มประชากรได้มีการตัดสินใจที่จะใช้ผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนร้อยละ 56.6 และ 45.7 และกลุ่มประชากรที่ตัดสินใจว่าจะใช้เป็นจำนวนร้อยละ 35.5 และ 48.6 โดยให้เหตุผลว่า จะใช้ถ้าผลิตภัณฑ์มีราคาถูกกว่านี้ เพราะประชากรส่วนใหญ่มีกำลังซื้อสูงสุดที่ราคา 101-200 บาท และจากการสอบถามกลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชากรกลุ่มดังกล่าวในความคิดเห็นด้านการส่งเสริมการใช้งานผลิตภัณฑ์พบว่า มีความเป็นไปได้ด้วยคุณสมบัติของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในอัตราร้อยละ 100 และโดยเฉพาะในเขตพื้นที่สูงจำนวนร้อยละ 96 และจากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรมในเรื่องการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในเรื่องความเป็นไปได้ของการผลิตในระดับชุมชนโดยจัดการฝึกอบรมลักษณะเดียวกันพบว่า กลุ่มประชากรมีความคิดเห็นว่าเป็นไปได้ในร้อยละ 78 สำหรับร้อยละ 22 ที่ไม่แน่ใจหรือคิดว่าเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากปัญหาด้านการบริหารจัดการ และจากกลุ่มบุคคลผู้มีหน้าที่และบทบาทเกี่ยวกับอุตสาหกรรมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วได้ให้ความเห็นว่า การผลิตในชุมชนมีความเหมาะสมกว่าการผลิตในระดับอุตสาหกรรมเป็นจำนวนร้อยละ 100

ดังนั้นในการศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างน้ส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท จึงมีความเป็นไปได้ในด้านการส่งเสริมการสร้างที่น้ส้วมที่ใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้น คือ ใยแก้วเบอร์ 300 และ 450 อย่างละ 1 ชั้น โดยมีรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม คือ การส่งเสริมการสร้างในชุมชนพื้นที่ที่มีปัญหา ด้วยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่กลุ่มประชากรที่มีความสนใจ ทำการผลิตเพื่อจำหน่ายภายในชุมชน และชุมชนอื่นๆบริเวณใกล้เคียง อันมีราคาต่อหน่วยต่ำสุดในราคา 222.40 บาท และเมื่อพิจารณาจากกำลังซื้อสูงสุดของกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่มพบว่า มีจำนวนประชากรร้อยละ 43.2 และ 68.6 ที่สามารถซื้อได้ และในการดำเนินการหน่วยงานรัฐหรือองค์กรเอกชนต้องเข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการและเงินลงทุนเบื้องต้น ซึ่งเป็นกลวิธีในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชนในปัจจุบัน

This study search for a pre-feasibility to produce a new invention, fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans to apply for rural area. This can replace the former cement squatting water-closet pans which is heavy and fragile. The experiment has been established into the two different types of the fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans, the two layers fiberglass and the three layers fiberglass. Their utility has been tested. The local people and the government officers were inquired for the use of them. The two unit costs compare with the maximum population purchase. The study provides a suitable process of how to produce the fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans to apply for rural area.

The study has found that the fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans can be lay up hand. The two different types of fiberglass layers give the different figures. The pans with two layers of fiberglass weighs 1.54 kg. in average and its thick is 3.31 mm. in average. On the contrary, the three fiberglass layers pans weighs 1.92 kg. in average and its thick is 4.77 mm. in average. The former, the industrail unit cost is 386.80 bath and the local made unit cost is 222.40 bath compare with the latter, its industrail unit cost is 586.16 bath and the local made unit cost is 337.03 bath.

After they have seen the new pans, a study group of people in a remote area was inquired about their opinion of the new fiberglass pans. They agreed its size 91.8%, its shape 91.8%, and its weight 100%. Moreover, the other study group of people in a high land also agreed the size 100%, the shape 100%, and the weight 94.3%. After the two study groups have known the property of the product, the former agreed to use the product 56.6% but the latter agreed to use it 45.7% whereas, the former hesitated to use 35.5% and the latter hesitated to use 48.6%. They hesitated to use the new fiberglass pans because of its unit cost. Their maximum purchase is 101–200 bath.

The local public health officers who have promoted the study group to have and use water-closet was inquired to have give their opinion of the new fiberglass pans. They agreed the properties of the fiberglass reinforce plastic 100% and 96% in a high land. The study group has been trained the process of the new product agreed to produce in the local area 78% but they hesitated and thought it couldn't be produced 22% because of the management problems. The people related to the fiberglass reinforce plastic industry agreed that it was more suitable to produce the fiberglass pans in the local area than in the industry.

The study suggests that it is very suitable to promote the new product, the fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans with 2 layers of fiberglass. No. 300 and No.450 in separate layer. This new product should be promoted in some specific area such as a remote area and a high land. The local people should be trained to produce it. Furthermore, the product can be sold in the community and the neighbouring villages. The unit cost is maximum 222.40 bath. The people in the remote area 43.2% and the high land 68.6% can afford it. The government organization and the non-government organization should manage an initial fund to promote the production of the new fiberglass reinforce plastic squatting water-closet pans to apply for rural area.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภาพ	ด
สารบัญรูป	ต
 บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย	5
1.3 แนวความคิดในการวิจัย	6
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	7
1.5 ขอบเขตในการวิจัย	8
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	10
1.7 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย	12
1.8 แผนการศึกษา	14
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	14
 บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 การดำเนินงานส่งเสริม การมีและใช้ส้วมในประเทศไทย	15
2.2 ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง	18
2.3 พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	25
2.4 กระบวนการการศึกษาความเป็นไปได้	34
2.5 สรุปแนวคิดและการอ้างอิงในการศึกษาวิจัย	44
 บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การเตรียมการวิจัย	48
3.2 การออกแบบวิจัย	50
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม	57
3.4 การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล	58
3.5 รายงานผลการวิจัย	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
4.1 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม	
4.1.1 กระบวนการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	59
4.1.2 คุณสมบัติในการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	75
4.2 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านราคาของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม	
4.2.1 การคำนวณราคาของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	80
4.2.2 วงเงินกำลังซื้อสูงสุดของกลุ่มประชากรเป้าหมาย	84
4.3 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางการตลาด	
4.3.1 ความคิดเห็นในการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	
1. กลุ่มประชากรในชนบทเขตพื้นที่ห่างไกลจากเมือง	85
2. กลุ่มประชากรในชนบทเขตพื้นที่สูง	99
4.3.2 ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของกลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมการใช้และใช้ส้วมของประชาชนในเขตพื้นที่เป้าหมาย	112
4.4 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม	
4.4.1 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในชุมชน ของกลุ่มผู้ที่เข้ารับการอบรมให้ความรู้เรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	122
4.4.2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในระดับอุตสาหกรรมของกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ทางด้านพลาสติกเสริมแรง และมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องในระดับอุตสาหกรรม	127
บทที่ 5 สรุป และวิเคราะห์ผลการศึกษา	
5.1 สรุปผลการศึกษา	129
5.2 วิเคราะห์ผลการศึกษา	134
บทที่ 6 วิจารณ์การศึกษา และข้อเสนอแนะ	137
บรรณานุกรม	140

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก

- ก มอก. 791-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไฮนา : อ่างล้างหน้า-ล้างมือ . 2531
- ข มอก. 794-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไฮนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง . 2531
- ค มอก. 1232-2537 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว . 2537
- ง รายการวัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
เรื่องการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1-1	อัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน ตั้งแต่ปีพ.ศ.2533-2536	1
1-2	แสดงน้ำหนักและจำนวนของวัสดุหลักที่ใช้ในการสร้างส้วมต่อที่	4
3-1	ระยะเวลาที่แช่ และอุณหภูมิขณะทดสอบ	54
3-2	แสดงลำดับการตรวจวัดและการทดสอบ	55
4-1	แสดงผลการตรวจวัดความหนาบริเวณฐานเหยียบ	75
4-2	แสดงผลการตรวจวัดความหนาบริเวณส่วนโค้งด้านใน	76
4-3	แสดงผลการตรวจวัดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์	76
4-4	แสดงผลการพินิจคุณสมบัติทุกประการ	77
4-5	แสดงผลการทดสอบความทนต่อแรงกด	77
4-6	แสดงผลการทดสอบความทนแรงกระแทกด้วยลูกเหล็ก	77
4-7	แสดงผลการทดสอบความทนการเปราะเปื้อน	78
4-8	แสดงผลการทดสอบความทนสารเคมี	78
4-9	แสดงผลการทดสอบความทนทานของผิวเคลือบ	79
4-10	แสดงรายการและราคาต่อหน่วยของวัสดุหลักที่ใช้ และอัตราร้อยละของสารประกอบในการผลิตอื่นๆ	80
4-11	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้วัสดุหลักในการผลิต และราคาวัสดุต่อหน่วยการผลิต ณ กรุงเทพมหานคร	81
4-12	แสดงราคาค่าวัสดุในการผลิต รวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วยในการผลิตระดับอุตสาหกรรม	82
4-13	แสดงราคาสินค้าต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม	82
4-14	แสดงการคิดคำนวณราคาสินค้าต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับชุมชนชนบท	83
4-15	แสดงวงเงินกำลังซื้อสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างประชากร จำแนกตามเขตพื้นที่	84
4-16	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามเพศ	85
4-17	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกสถานภาพในครัวเรือน	86
4-18	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามช่วงอายุ	86
4-19	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามระดับการศึกษา	86
4-20	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-21	แสดงรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	87
4-22	แสดงการมีส่วนร่วมใช้เงินของตนเอง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	88
4-23	แสดงชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	88
4-24	แสดงประเภทวัสดุของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	88
4-25	แสดงอายุการใช้งานของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	89
4-26	แสดงสถานที่ตั้งของส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	89
4-27	แสดงการเลือกซื้อที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	90
4-28	แสดงสาเหตุที่ไม่ได้เลือกซื้อเอง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	90
4-29	แสดงราคาของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	90
4-30	แสดงการเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	91
4-31	แสดงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	91
4-32	แสดงราคาที่นั่งส้วมที่ประชากรตัวอย่างเขตชนบทที่คิดว่า ได้ซื้อที่นั่งส้วมในราคาที่แพง	91
4-33	แสดงระดับรายได้ของประชากรตัวอย่างเขตชนบทที่คิดว่า ได้ซื้อที่นั่งส้วมในราคาที่แพง	92
4-34	แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตชนบท ต่อคุณสมบัติที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่	92
4-35	แสดงความพึงพอใจต่อที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	93
4-36	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท ที่มีปัญหาในใช้งานที่นั่งส้วม	93
4-37	แสดงสภาพปัญหาที่พบจากการใช้งานที่นั่งส้วมของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	93
4-38	แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นั่งส้วมของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	94
4-39	แสดงราคาที่นั่งส้วมสูงสุดที่ประชากรตัวอย่างเขตชนบทเลือกซื้อ	94
4-40	แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตชนบท ต่อวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ใช้ผลิตที่นั่งส้วม	95
4-41	แสดงการรู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-42	แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	96
4-43	แสดงความคิดเห็นต่อคุณสมบัติของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	96
4-44	แสดงความพึงพอใจต่อที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	97
4-45	แสดงการตัดสินใจใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	98
4-46	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	98
4-47	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจอาจจะใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	98
4-48	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจไม่ใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท	98
4-49	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง จำแนกตามเพศ	99
4-50	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง จำแนกสถานภาพในครัวเรือน	99
4-51	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง จำแนกตามช่วงอายุ	100
4-52	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง จำแนกตามระดับการศึกษา	100
4-53	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง จำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก	100
4-54	แสดงรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	101
4-55	แสดงการมีส่วนร่วมใช้เงินของตนเอง ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	101
4-56	แสดงชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	102
4-57	แสดงประเภทวัสดุของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	102
4-58	แสดงอายุการใช้งานของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	102
4-59	แสดงสถานที่ตั้งของส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	103
4-60	แสดงการเลือกซื้อที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	103
4-61	แสดงสาเหตุที่ไม่ได้เลือกซื้อเอง ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	103
4-62	แสดงราคาของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	104

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-63	แสดงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งร่วม ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	104
4-64	แสดงราคาที่นั่งร่วมที่ประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูงที่คิดว่า ได้ซื้อที่นั่งร่วม ในราคาที่แพง	104
4-65	แสดงระดับรายได้ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูงที่คิดว่า ได้ซื้อที่นั่งร่วม ในราคาที่แพง	105
4-66	แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง ต่อคุณสมบัติที่นั่งร่วม ที่ใช้อยู่	105
4-67	แสดงความพึงพอใจต่อที่นั่งร่วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	105
4-68	แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท ที่มีปัญหาในใช้งานที่นั่งร่วม	106
4-69	แสดงสภาพปัญหาที่พบจากการใช้งานที่นั่งร่วมของประชากรตัวอย่างเขต พื้นที่สูง	106
4-70	แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นั่งร่วมของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	106
4-71	แสดงราคาที่นั่งร่วมสูงสุดที่ประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูงเลือกซื้อ	107
4-72	แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง ต่อวัสดุพลาสติกเสริม แรงด้วยใยแก้วที่ใช้ผลิตที่นั่งร่วม	107
4-73	แสดงการรู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของประชากร ตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	108
4-74	แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใย แก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	108
4-75	แสดงความคิดเห็นต่อคุณสมบัติของที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	108
4-76	แสดงความพึงพอใจต่อที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากร ตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	109
4-77	แสดงการตัดสินใจใช้ที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากร ตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	110
4-78	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจใช้ที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของ ประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	111
4-79	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจอาจจะใช้ที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	111

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-80	แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจไม่ใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของ ประชากรตัวอย่างเขตพื้นที่สูง	111
4-81	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามเพศ	111
4-82	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามช่วงอายุ	112
4-83	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามลักษณะหน้าที่	113
4-84	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามระยะเวลาที่ทำงานมา	113
4-85	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาวัสดุ	114
4-86	แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่	114
4-87	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาการจัดซื้อ วัสดุ	114
4-88	แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ของกลุ่มประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่	114
4-89	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาราคาวัสดุ	115
4-90	แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่	115
4-91	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาการขนส่ง	115
4-92	แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่	116
4-93	แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการรู้จัก	116
4-94	แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จัก	116
4-95	แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างที่นั่งสวมเซรามิคส์กับพลาสติกเสริมแรง ด้วยใยแก้ว	117
4-96	แสดงผลความพึงพอใจต่อลักษณะของที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใย แก้ว	117
4-97	แสดงผลการตัดสินใจที่จะใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	118
4-98	แสดงสาเหตุในการตัดสินใจใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	118
4-99	แสดงสาเหตุในการตัดสินใจอาจจะใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	118
4-100	แสดงผลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่นั่งสวมเซรามิคส์ กับพลาสติก เสริมแรงด้วยใยแก้วในเขตพื้นที่ปกติทั่วไป	119
4-101	แสดงผลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่นั่งสวมเซรามิคส์ กับพลาสติก เสริมแรงด้วยใยแก้วในเขตพื้นที่สูง	119

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-102	แสดงผลความเป็นไปได้ที่จะส่งเสริมให้ประชาชนใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	120
4-103	แสดงวิธีการสนับสนุนเพื่อส่งเสริมการใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	120
4-104	แสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	121
4-105	แสดงการตัดสินใจประกอบอาชีพหลังการอบรม	122
4-106	แสดงเหตุผลการประกอบอาชีพหลังการอบรม	122
4-107	แสดงเหตุผลการไม่ประกอบอาชีพหลังการอบรม	123
4-108	แสดงเหตุผลที่อาจจะประกอบอาชีพหลังการอบรม	123
4-109	แสดงความคิดเห็นต่ออันตรายจากการประกอบอาชีพ	123
4-110	แสดงขั้นตอนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	124
4-111	แสดงการตัดสินใจประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย	124
4-112	แสดงเหตุผลการประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย	124
4-113	แสดงเหตุผลการไม่ประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย	125
4-114	แสดงเหตุผลการไม่แน่ใจที่จะประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย	125
4-115	แสดงความคิดเห็นในการผลิตที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในชุมชน	125
4-116	แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็นว่า..เป็นไปได้	126
4-117	แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็น..ไม่แน่ใจ	126
4-118	แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็นว่า..เป็นไปได้	126

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1-1	แสดงกราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและปริมาณการจำหน่ายเครื่อง สุข ภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2532 - 2539	2
3-1	แสดงขั้นตอนในการผลิตต้นแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	49
4-1	แสดงขั้นตอนในการผลิตชิ้นงานที่นึ่งส้วม พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	63
4-2	แสดงขั้นตอนในการผลิตชิ้นงานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	65
4-3	แสดงขั้นตอนในการประกอบชิ้นงานที่นึ่งส้วม พลาสติกเสริมแรงด้วยใย แก้ว	67



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4-1	แบบพิมพ์ที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของเซรามิกส์ต้นแบบ	60
4-2	แบบพิมพ์ที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วต้นแบบ	68
4-3	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสั้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	69
4-4	ที่นึ่งสั้วมรดน้ำเซรามิคต้นแบบ KARAT รุ่น Mini Squat K-2511	69
4-5	ทำความสะอาดที่นึ่งสั้วมรดน้ำเซรามิคต้นแบบ	70
4-6	ทาเจลโค้ดที่ที่นึ่งสั้วมรดน้ำเซรามิคต้นแบบ และตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง	70
4-7	ขึ้นรูปแม่แบบที่นึ่งสั้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยการปูใยแก้วที่นึ่งสั้วมรดน้ำเซรามิคต้นแบบ	71
4-8	ทำต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านจากต้นแบบเซรามิคส์	71
4-9	เคลือบผิวด้วยสเปรย์เคลือบมัน	72
4-10	ขึ้นรูปต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านโดยปูใยแก้ว	72
4-11	ที่นึ่งสั้วมรดน้ำเซรามิคต้นแบบ แม่แบบที่นึ่งสั้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่าน	73
4-12	แม่แบบและชิ้นงานที่นึ่งสั้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ทดลองผลิตกลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรม ฯ	73
4-13	พัฒนาการทำแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ด้วยการเสริมปีกโดยรอบ	74
4-14	ชิ้นงานที่นึ่งสั้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ได้รับการพัฒนาแม่แบบ	74

ตารางแสดงหน่วยวัดและสัญลักษณ์

รายการ	หน่วย	สัญลักษณ์
1 ความหนา	มิลลิเมตร	ม.ม
2 น้ำหนัก	กิโลกรัม	ก.ก
3 อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	°C
4 พื้นที่	ตารางเมตร	ตร.ม.
5 พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว	-	FRP
6 เครื่องเคลือบดินเผา	-	เซรามิกส์



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในการดำรงชีวิตอย่างเป็นปกติสุขของมนุษย์ถูกรบกวนด้วยปัญหาต่างๆมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาทางด้านสุขภาพอนามัยแม้ว่าในยุคปัจจุบันได้มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี แต่ก็ยังไม่สามารถควบคุมและป้องกันการเกิดโรคได้ ดังเช่น กลุ่มโรคที่เป็นปัญหาตลอดมา นับจากอดีตถึงปัจจุบัน คือ โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารอันมีน้ำและอาหารเป็นสื่อ โรคที่สำคัญในกลุ่มโรคนี้ได้แก่ โรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน อันเป็นโรคที่เกิดจากการบริโภคอาหารและน้ำที่ปนเปื้อนด้วยอุจจาระ ซึ่งอัตราการเจ็บป่วยมีแนวโน้มสูงขึ้น ดังจะเห็นได้จากข้อมูลตามตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 อัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน ตั้งแต่ปีพ.ศ.2533-2536

ปี พ.ศ.	อัตราการเกิดโรค (จำนวนราย/ประชากรแสนคน)
ปี 2533	1284.6
ปี 2534	1398.7
ปี 2535	1412.9
ปี 2536	1488.5

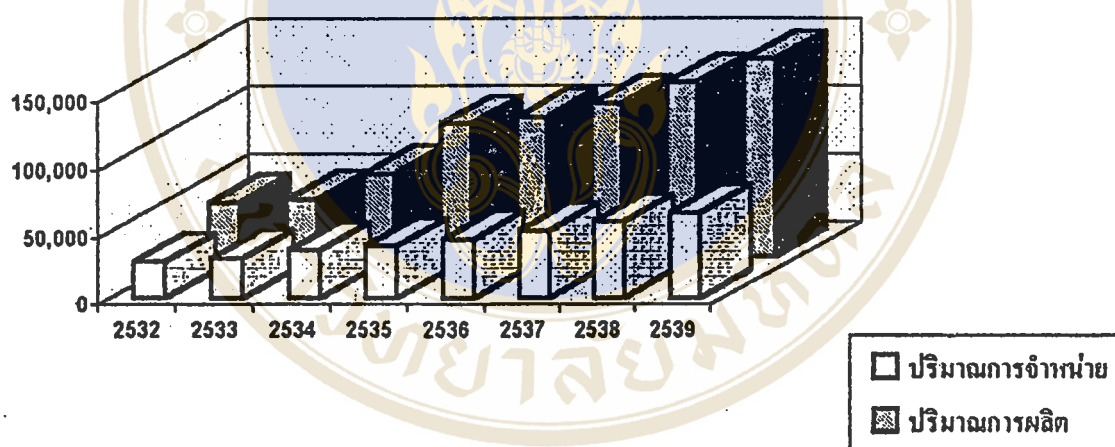
ที่มา : กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข

และในขณะเดียวกัน ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันก่อให้เกิดปัญหาใหม่ที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิต ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น นั่นคือ ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่จำกัดและมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างไม่คุ้มค่า และรัฐเองก็ได้ มีนโยบายในการส่งเสริมและสนับสนุนภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นวัตถุดิบสูงขึ้นในทุกๆปี

ดังนั้น นโยบายของรัฐทางด้านการสาธารณสุขในการดำเนินการควบคุมและป้องกันการเกิดของกลุ่มโรคระบบทางเดินอาหารที่เกิดจากอาหารและน้ำถูกปนเปื้อนด้วยอุจจาระ ด้วยการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนมีและใช้ส้วมโดยได้บรรจุลงในแผนพัฒนาทางด้านสาธารณสุข ตั้งแต่พ.ศ.2503 เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน โดยมอบหมายให้กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้รับผิดชอบ แต่เนื่องด้วยการที่จะทำให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการมีและใช้ส้วม จำต้องอาศัยในหลายกลวิธี เช่น การสาธารณสุขมูลฐานซึ่งมีหลักการให้ประชาชนพึ่งตนเองด้วยการถ่ายทอด

เทคโนโลยีให้ชุมชนผ่านอาสาสมัครที่เรียกว่า ช่างสุขภัณฑ์หมู่บ้าน (ชสม.) ชสม.จะมีบทบาทช่วยเหลือชุมชนในการผลิตวัสดุและก่อสร้างส้วม นอกจากนั้นรัฐส่งเสริมให้มีการจัดตั้งเป็นกองทุนเพื่อสนับสนุนให้ประชาชนมีส่วนร่วมใช้ และในปีพ.ศ. 2532 ได้มีการดำเนินนโยบาย “ส้วม 100%” อันเป็นมาตรการเร่งรัดของรัฐเพื่อให้ประชาชนมีและใช้ส้วมทุกหลังคาเรือน โดยได้ขอความร่วมมือจากบริษัทเอกชนผู้ผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ให้ทำการผลิตและจำหน่ายที่นั้งส้วมเครื่องเคลือบดินเผา ในราคาถูกเท่าที่ทางบริษัทจะสามารถผลิตและจำหน่ายได้ เนื่องจากที่นั้งส้วมราดน้ำที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา มีความสวยงาม คงทน ทำความสะอาดง่าย และมีความเหมาะสมต่อการใช้งานมากกว่าที่นั้งส้วมที่ผลิตจากวัสดุอื่นๆ เช่น หินขัด ปูนปั้น ปูนซิเมนต์หล่อ ปูนซิเมนต์หล่อเคลือบขาว เป็นต้น ทั้งยังได้รับความนิยมในการใช้งานจากประชาชนมากขึ้นดังจะเห็นได้จากปริมาณการผลิตและจำหน่ายในแผนภาพที่ 1-1

แผนภาพที่ 1-1 แสดงกราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและปริมาณการ จำหน่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2532 - 2539



ที่มา : กองศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม 1 สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

จากแผนภาพที่ 1-1 จะเห็นว่า ปริมาณการผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาสูงขึ้นมาโดยตลอด ซึ่งเปรียบเสมือนแนวโน้มของการใช้ทรัพยากรดินขาว อันเป็นวัตถุดิบในการผลิตมีแนวโน้มสูงขึ้นเช่นกัน และการนำทรัพยากรดินขาวมาใช้ในขบวนการผลิตนี้จัดว่าเป็นการใช้ทรัพยากรแบบหมดไป ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เนื่องจากการถูกแปรสภาพ ดังนั้นแนวโน้มดังกล่าวจึงสะท้อนให้เห็นถึง ปริมาณทรัพยากรดินขาวที่ถูกนำมาใช้และหมดไปจาก

ธรรมชาติ จึงสมควรที่จะหาวัสดุทดแทนนำมาผลิตผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสมต่อไป

และหากพิจารณาอัตราการเกิดโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันจากตารางที่ 1-1 อาจกล่าวได้ว่า กลวิธีควบคุมและป้องกันโรคด้วยการส่งเสริมให้ประชาชนมีและใช้ส้วมที่ผ่านมา ยังไม่บรรลุถึงเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ เพราะจากเป้าหมายการดำเนินงานในแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539) ต้องมีผลการดำเนินงานครอบคลุมในอัตราร้อยละ 95 ของจำนวนหลังคาเรือนทั่วประเทศ แต่สามารถดำเนินการได้เพียงร้อยละ 94.58 (กองสุขภาพิบาล กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2539) สำหรับพื้นที่ที่เหลืออยู่พบว่า เป็นพื้นที่ที่มีปัญหาในการดำเนินงานอย่างมาก ซึ่งจากการรวบรวมรายงานผลการปฏิบัติงานและการประเมินสถานการณ์ส้วมของกรมอนามัยได้กล่าวถึงปัญหาในการดำเนินการของพื้นที่ที่เหลืออยู่ ดังนี้

1. ปัญหาในเรื่องพื้นที่

พื้นที่ที่เหลือเป็นพื้นที่ที่ยากแก่การส่งเสริมและสนับสนุน เนื่องจากสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยต่อการก่อสร้าง ดังเช่น ในภาคเหนือ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงมีความยากลำบากในการขนส่งทำให้วัสดุมีราคาสูงขึ้นกว่าราคาปกติ สาเหตุจากการที่ผู้ขายได้บวกราคาค่าขนส่งและการแตกหักของวัสดุเพิ่มขึ้น อันมีผลต่อค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นจนเกินความสามารถในการก่อสร้าง อีกทั้งเป็นชุมชนของชาวไทยภูเขา ซึ่งมีปัจจัยทางพฤติกรรมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 10 2536) และในภาคใต้ จะมีปัญหามากในเขตพื้นที่ริมน้ำเพราะเป็นพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง ทั้งยังเป็นน้ำเค็มและดินพื้นล่างเป็นดินทรายทำให้มีปัญหาในด้านการก่อสร้างและชนิดของวัสดุที่เหมาะสมกับพื้นที่ (ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 12 2536) เป็นต้น

2. ปัญหาในด้านวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

ในการก่อสร้าง “ส้วมราดน้ำ” ประชาชนจะใช้วัสดุจาก 2 แหล่งใหญ่ๆ คือ วัสดุที่หาได้ในบริเวณครัวเรือนหรือชุมชน อันได้แก่ หิน ทราย และวัสดุที่ใช้ทำตัวเรือนส้วม กับวัสดุที่ต้องนำมาจากภายนอกชุมชน อันได้แก่ ที่นั่งส้วม ปูนซิเมนต์ วงขอบซิเมนต์ แผ่นปิดวงขอบ ท่อและข้อต่อต่างๆ เป็นต้น แต่ในบางพื้นที่ที่ไม่สามารถหาวัสดุได้ในบริเวณครัวเรือนหรือชุมชน วัสดุในการสร้างส้วมทั้งหมดจึงต้องนำมาจากภายนอก ดังนั้นปัญหาในด้านการขนส่งวัสดุจึงเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการส่งเสริมให้ประชากรในพื้นที่ที่มีปัญหาดังกล่าวก่อสร้างส้วมไว้ใช้เป็นอย่างมาก อันมีองค์ประกอบของปัญหาดังนี้

2.1 น้ำหนักของวัสดุ โดยเฉพาะวัสดุหลักที่ใช้ในการก่อสร้างที่ต้องนำมาจากภายนอก ได้แก่ ที่นั่งส้วม ปูนซิเมนต์ วงขอบซิเมนต์ ซึ่งแต่ละประเภทมีน้ำหนักค่อนข้างมาก ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1-2 ซึ่งน้ำหนักของวัสดุจะมีผลอย่างมากในพื้นที่ที่มีปัญหาในเรื่องความ

สะดวกสบายในการขนส่ง เช่น ไม่มีเส้นทางคมนาคมขนส่งหรือมีแต่ก็เป็นถนนที่รถยนต์ไม่สามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ เป็นต้น จึงต้องอาศัยแรงงานคนหรือสัตว์หรือพาหนะท้องถิ่นในการขนวัสดุ อันเป็นผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงมากขึ้นจากเดิมที่สูงกว่าปกติอยู่แล้ว อีกทั้งมีความเสี่ยงของการแตกชำรุดของวัสดุสูงขึ้นด้วย

ตารางที่ 1-2 แสดงน้ำหนักและจำนวนของวัสดุหลักที่ใช้ในการสร้างส้วมต่อที่

วัสดุ	ชนิดผลิตภัณฑ์	น้ำหนักต่อหน่วย	จำนวนที่ใช้
ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง	เซรามิกส์		1 หัว
	- Earthen Ware	8.3 กิโลกรัม/หัว	
	- Vitreous China	6.5 กิโลกรัม/หัว	
	ปูนซีเมนต์หล่อ หินขัด	26 กิโลกรัม/หัว 42 กิโลกรัม/หัว	
ปูนซีเมนต์	-	50 กิโลกรัม/ถุง	2 ถุง
วงขอบซีเมนต์	คอนกรีตผสม	64.7 กิโลกรัม/วง	6 วง
ฝาปิดวงขอบ	คอนกรีตผสม	45.7 กิโลกรัม/อัน	2 อัน
ท่อส่ง	โพลิไธน 1 เมตร	6.8 กิโลกรัม/ท่อน	2 ท่อน

ที่มา : จากการเก็บข้อมูลของผู้ศึกษา เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2539

2.2 ราคาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการขนส่ง วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ละประเภทถึงแม้จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยวัตถุดิบที่มีความแข็งแรง แต่เมื่อต้องทำการขนส่งก็ต้องมีข้อที่ควรระมัดระวัง ซึ่งเกี่ยวกับการป้องกันการแตกชำรุดที่แตกต่างกัน เช่น ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองจะแตกหักง่ายตรงคอห่านที่เป็นส่วนสำคัญของที่นั่งส้วม วงขอบซีเมนต์ที่ใช้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ความสูงระหว่าง 40-60 เซนติเมตร จะแตกหักได้หากกระทบกัน เป็นต้น อันเป็นปัญหาอีกอันหนึ่งในด้านของความสะดวกของการขนส่ง เพราะต้องเสียพื้นที่ในการจัดวางวัสดุเนื่องจากขนาดและน้ำหนักของวัสดุเพื่อป้องกันการเสียหาย ซึ่งมีผลต่อเนื่องถึงจำนวนเที่ยวของการขนส่งวัสดุที่เพิ่มขึ้นและค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่มากขึ้นตามมาด้วย

ในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว วัสดุทดแทนที่น่าสนใจนำมาใช้ผลิตเครื่องสุขภัณฑ์โดยเฉพาะในส่วนที่สำคัญคือ ที่นั่งส้วม อันถือได้ว่าเป็นวัสดุหลักที่มีความสำคัญอย่างยิ่งของส้วม เพราะเป็นส่วนที่ป้องกันไม่ให้สัตว์แมลงที่เป็นพาหะของโรคลงไปสัมผัสกับสิ่งขับถ่ายอันเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค เป็นส่วนประกอบของระบบกำจัดสิ่งขับถ่ายที่ใกล้ชิดกับผู้ใช้จึงค่อนข้างมีอิทธิพลต่อทัศนคติในการใช้ส้วม เป็นส่วนที่มีการแตกชำรุดได้ง่ายกว่าวัสดุอื่นๆ วัสดุทดแทนนั้นได้แก่ “พลาสติก” ซึ่งเป็น

ผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ได้รับการส่งเสริมอย่างมากจากรัฐบาล และในปัจจุบันพลาสติกได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ด้วยพลาสติกมีคุณสมบัติพื้นฐาน เช่น มีน้ำหนักเบา ทนทานต่อการกัดกร่อนในสภาวะการนำใช้ต่างๆ ไม่เป็นสนิม สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภท เป็นต้น และสามารถเป็นวัสดุทดแทนได้ในชั้นหนึ่ง ดังจะเห็นได้จากประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยพลาสติกมีมากขึ้น อีกทั้งปริมาณการใช้ที่สูงขึ้นมาก จนกระทั่งก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหาในด้านการกำจัด หลังการใช้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ใช้อยู่มีลักษณะการใช้งานที่สั้น อันเกิดจากข้อบกพร่องของคุณสมบัติด้านความแข็งแรง จึงได้เกิดการพัฒนาต่อมาโดยการเสริมเส้นใยวัสดุเพื่อการเสริมแรงเรียกว่าพลาสติกเสริมแรง (Reinforce Plastic) วัสดุเสริมแรงที่นิยมกันมากที่สุด คือ ใยแก้ว (Glass Fiber) เพราะมีลักษณะที่อ่อนนุ่มแต่มีความเหนียวสูง ให้ความแข็งแรงมากที่สุด ใช้กับงานได้ทุกประเภท มีหลายรูปแบบให้เลือก จึงมีความเหมาะสมกว่าวัสดุเสริมแรงประเภทอื่น พลาสติกที่เสริมแรงด้วยใยแก้วมีชื่อเรียกเป็นทางการว่า Fiberglass Reinforce Plastic (FRP) หรือ Glassfiber Reinforce Plastic (GRP) สำหรับประเทศไทยจะรู้จักดีในนาม “ไฟเบอร์กลาส”

ด้วยเหตุดังที่ได้กล่าวมาเบื้องต้น การส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท น่าจะเป็นทางเลือกทางหนึ่งสำหรับผู้บริโภคเพื่อการแก้ปัญหาในเรื่องของน้ำหนัก การแตกหักของวัสดุเนื่องจากการขนส่งอันส่งผลให้มีราคาของวัสดุเพิ่มขึ้นอันเป็นสาเหตุที่สำคัญที่เป็นอุปสรรคในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วมในแผนพัฒนาคุณภาพชีวิตประชากรไทย และจะเป็นการดียิ่ง ถ้าหากสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตลงสู่ชุมชน เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีปัญหาดังกล่าวทำการผลิตและจำหน่ายในชุมชนของตนได้

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม ในกรรมวิธีการผลิตและคุณสมบัติในการใช้งานที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณสมบัติในการใช้งานของที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด จากความคิดเห็นกลุ่มประชาชนผู้ใช้ส้วมในพื้นที่ที่มีปัญหา และเจ้าหน้าที่รัฐที่มีหน้าที่ส่งเสริมการมีและใช้ส้วม ต่อที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

1.2.3 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านราคาของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วต่อหน่วย และรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม ต่อกลุ่มประชาชนผู้ใช้ส้วมในพื้นที่ที่มีปัญหา

1.3 แนวความคิดในการวิจัย

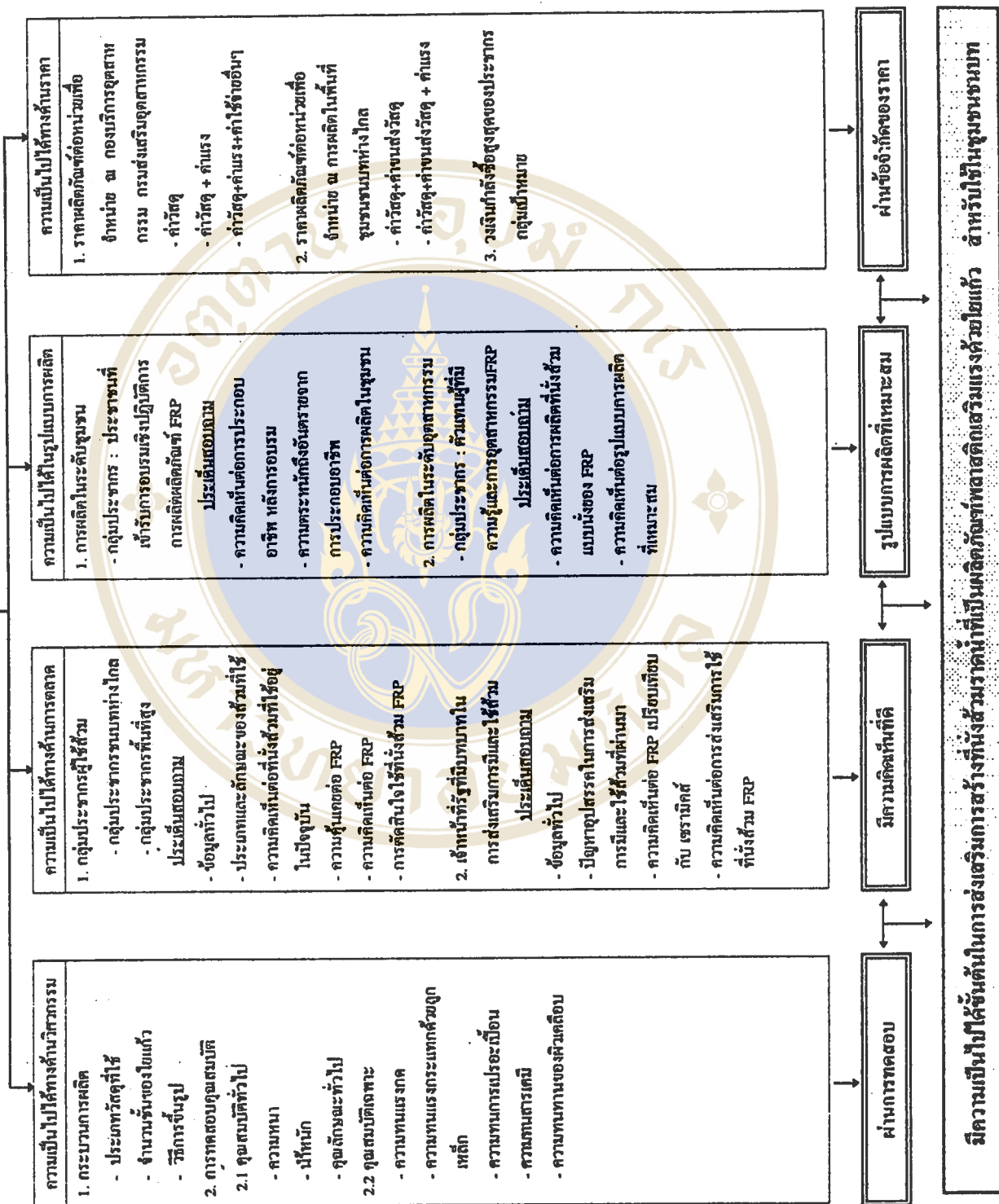
ในการก่อสร้างส้วมราดน้ำโดยใช้วัสดุที่เกิดจากทรัพยากรดินเป็นหลัก คือ หิน ทราย ปูนซีเมนต์ และผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา (เซรามิกส์) อันมีคุณสมบัติที่ดีในด้านความแข็งแรง มีอายุการใช้งานได้นาน แต่ไม่มีคุณสมบัติในด้านความยืดหยุ่น และมีน้ำหนักมาก ทำให้เกิดการแตกหักได้เมื่อถูกแรงกระทบที่มีขนาดพอประมาณ ทำให้สูญเสียทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตอย่างไร้ค่า จึงค่อนข้างจะมีปัญหาในด้านการขนส่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ดังนั้นต้นทุนการผลิตของส่วนประกอบที่ทำด้วยวัสดุดังกล่าวจึงต้องมีราคาสูงขึ้น ทั้งนี้จากการคิดค่าบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งและโอกาสค่าเสียหายที่จากการแตกหักของผลิตภัณฑ์เนื่องจากการขนส่งรวมเข้าไปด้วย ทำให้ราคาของวัสดุที่กว่าจะไปถึงมือผู้ประกอบการจึงมีราคาค่อนข้างสูง อันเป็นปัญหาอุปสรรคที่สำคัญในการส่งเสริมให้ประชากรโดยเฉพาะกลุ่มประชากรที่มีรายได้น้อยมาใช้ส้วม ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคระบบทางเดินอาหารสูง

และจากแผนการพัฒนาประเทศในปัจจุบันได้มุ่งเน้นการส่งเสริมและการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมของประเทศ ก็ได้ทำให้เกิดผลพลอยได้ในด้านการพัฒนาการหาวัสดุทดแทนที่ค่อนข้างได้ผลดี คือ ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรง ซึ่งเป็นผลพลอยได้มาจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศ ในปี 2537 พบว่า มีบริษัทในประเทศที่สามารถผลิตวัตถุดิบในการผลิตชิ้นงานไฟเบอร์กลาสได้อยู่ 6 รายและมีปริมาณการผลิตที่มากพอส่งจำหน่ายยังต่างประเทศได้อีกด้วย (สรุเดช 2537 : 7) ดังนั้นจึงเป็นเหตุให้มีการขยายตัวทางอุตสาหกรรมการผลิตไฟเบอร์กลาสในประเทศไทยได้เติบโตอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสที่มีจำหน่ายอยู่ในขณะนี้ มีหลายหลากชนิด เช่น อย่างอบน้ำ อย่างล้างหน้า ถึงเก็บน้ำ หลังการถยนต์ ที่פקผู้โดยสาร เป็นต้น

ดังนั้นหากมีการผลิตส่วนประกอบในการก่อสร้างส้วมราดน้ำให้เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของไฟเบอร์กลาสโดยเฉพาะส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง โดยให้มีกระบวนการผลิตที่ง่ายที่สุด มีการลงทุนน้อยที่สุดและมีราคาจำหน่ายต่อหน่วยต่ำสุด ในขณะที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการใช้งาน ก็น่าจะเป็นแนวทางเลือกทางหนึ่งสำหรับประชากรที่มีปัญหาในเรื่องการแตกหักและราคาของวัสดุก่อสร้างดังที่กล่าวมาเบื้องต้น ทั้งเป็นการส่งเสริมให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ต่อผู้ผลิตภายในประเทศ

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้เริ่มต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นั้งร่วมคนนำชุมชนเข้มแข็งด้วยผลิตภัณฑ์ในชุมชนชนบท



1.5 ขอบเขตในการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตที่เกี่ยวกับคุณสมบัติพื้นฐาน

รูปแบบของที่นั่งส้วมราดน้ำที่ใช้เป็นต้นแบบ มีรูปทรงเดียวกันกับที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองชนิดไม่มีฐานที่เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบขาวของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง (มหาชน) จำกัด ได้แก่ KARAT Mini-Squat รุ่น K-2511 เนื่องจากเป็นที่นั่งส้วมที่ประชาชนนิยมใช้กันมากจึงมีความคุ้นเคยสูงกว่าแบบอื่น

1.5.2 ความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม

1.5.2.1 ความเป็นไปได้ในการผลิต

วิธีการในการขึ้นรูปที่นั่งส้วมราดน้ำไฟเบอร์กลาส จะใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยมือ (Hand Lay-up) พลาสติกที่ใช้ในการผลิตจะเป็นโพลีเอสเตอร์ประเภทไม่อิ่มตัว (Unsaturated Polyester Resin: UP) วัสดุเสริมแรงจะเป็นใยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) ขนาดเบอร์ 300 และ 450 สำหรับจำนวนชั้นของใยแก้วที่อยู่ในชิ้นงานนั้นได้พิจารณาอ้างอิงตามความแข็งแรง การทนแรงกดของผลิตภัณฑ์อ่างอาบน้ำไฟเบอร์กลาสที่มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกับที่นั่งส้วมโดยทดลองจำนวนชั้นของใยแก้ว 2 ประเภท คือ

- | | |
|-------------|--|
| ประเภทที่ 1 | ใช้ใยแก้วจำนวน 2 ชั้น คือ เบอร์ 300 เป็นจำนวน 1 ชั้น |
| | เบอร์ 450 เป็นจำนวน 1 ชั้น |
| ประเภทที่ 2 | ใช้ใยแก้วจำนวน 3 ชั้น คือ เบอร์ 300 เป็นจำนวน 1 ชั้น |
| | เบอร์ 450 เป็นจำนวน 2 ชั้น |

1.5.2.2 ความเป็นไปได้ทางคุณสมบัติในการใช้งาน

กระบวนการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพอ้างอิงมาจากการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสไฮนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง มอก. เลขที่ 794-2531 และตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก.เลขที่ 1232-2537 โดยจะทำการทดสอบเฉพาะคุณสมบัติที่มีผลต่อการใช้งานของที่นั่งส้วมที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ซึ่งแบ่งการทดสอบ ออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1.5.2.2.1 การทดสอบผลิตภัณฑ์ (Product Testing) ซึ่งมีการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการได้แก่ ลักษณะทั่วไปโดยพิจารณาดำหนึ่ผิวผลิตภัณฑ์ ความทนต่อแรงกด ความทนแรงกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก ความทนการเปราะเปื้อน ความทนสารเคมี และความทนทานของผิวเคลือบ

1.5.2.2 การตรวจวัดคุณสมบัติอื่นๆ ได้แก่ น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ความหนา คุณลักษณะทั่วไป

1.5.3 ความเป็นไปได้ในด้านการตลาด จากความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประชากร

ตัวอย่าง

ในส่วนนี้จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.5.3.1 การศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มประชาชนผู้มีส่วน ทำการศึกษาโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานของที่นั่งส้วมไฟเบอร์กลาสของกลุ่มประชากรเป้าหมาย 2 กลุ่ม อันได้แก่

1. กลุ่มประชากรในเขตชนบทที่อยู่ห่างไกลจากเมือง และมีข้อจำกัดทางรายได้
2. กลุ่มประชากรในเขตชุมชนพื้นที่สูง

1.5.3.2 การศึกษาถึงสภาพปัญหาในเรื่องวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างส้วม และความคิดเห็นต่อการส่งเสริมให้ประชาชนมีการใช้งานของที่นั่งส้วมไฟเบอร์กลาสของกลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วม

1.5.4 ความเป็นไปได้ของรูปแบบการผลิต

ในส่วนนี้จะแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ

1.5.4.1 รูปแบบการผลิตในระดับชุมชน เป็นการสอบถามกลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

1.5.4.2 รูปแบบการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เป็นการสอบถามกลุ่มประชากรตัวแทน กลุ่มผู้ที่มีความรู้ทางด้านพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และมีบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการอุตสาหกรรมทางด้านนี้

1.5.5 ความเป็นไปได้ทางด้านราคาของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วย

เป็นการเปรียบเทียบระดับราคาเพื่อการจำหน่ายต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์ กับกำลังซื้อสูงสุดของประชาชนกลุ่มพื้นที่เป้าหมาย เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

1.6 คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ส้วม หมายถึง ที่ที่ใช้เพื่อเก็บรวบรวมและกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ร่างกายขับถ่ายออกมาโดยทำให้สิ่งปฏิกูลนั้นเกิดการขยายตัวจนหมดอันตราย ไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ไม่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและเชื้อโรค ไม่ทำให้ดินและน้ำเกิดมลพิษ

ส้วมรดน้ำ (Cesspool Latrine) หมายถึง ส้วมที่ใช้ระบบการกำจัดสิ่งขับถ่ายของร่างกายโดยใช้น้ำเป็นตัวขับเคลื่อนสิ่งขับถ่ายเข้าสู่ที่เก็บกัก

ที่นั่งส้วมรดน้ำแบบนั่งยอง (Squatting Water-Closet Pans) หมายถึง เครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้สำหรับรองรับและชำระสิ่งขับถ่ายของมนุษย์แบบนั่งยอง ไม่มีทางน้ำดีสำหรับให้น้ำเข้า แต่มีทางน้ำเสียสำหรับเป็นทางออกของสิ่งขับถ่าย

ที่นั่งส้วมรดน้ำแบบนั่งยองต้นแบบ หมายถึง ที่นั่งส้วมรดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิคเคลือบขาวชนิดไม่มีฐานตามแบบการผลิตของบริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด คือ KARAT Mini-Squat รุ่น K 2511

พลาสติกเสริมแรง (Reinforce Plastic) หมายถึง วัสดุประสม (Composite Material) ประเภทหนึ่งประกอบไปด้วยพลาสติกผสมกับวัสดุประสมเพื่อเสริมคุณสมบัติด้านความแข็งแรงให้แก่พลาสติก มีการผสมตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promotor) หรืออื่นๆ ไปตามกระบวนการผลิต

ไฟเบอร์กลาสหรือผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส (Fiberglass Reinforce Plastic : FRP)

หมายถึง พลาสติกเสริมแรงประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้พลาสติกประเภทโพลีเอสเตอร์ไม่อิ่มตัว (Unsaturated Polyester Resin) ผสมกับวัสดุประสม คือ ไยแก้ว เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์ อัตราส่วนต่างๆโดยมีการเติมตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาลงไปตามอัตราส่วนที่เหมาะสม

โพลิเมอร์ (Polymer) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง เกิดขึ้นในธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นมา ประกอบด้วยหน่วยเคมีเล็กๆซึ่งเหมือนกันเรียกว่า โมโนเมอร์ (Monomer) มาต่อเชื่อมกันด้วยพันธะเคมี (Chemical bond) เช่น โพลีเอธิลีน ยาง เซลลูโลส เป็นต้น

โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) หมายถึง โพลีเมอร์ประเภทหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วย เอสเตอร์กรุป ตั้งแต่ 2 กรุปขึ้นไป เกิดจากการรวมตัวเป็นโพลิเมอร์ (Condensation Polymerization) ของสารประกอบจากไกลคอล (Glycol) และไดเบสิก แอซิด (Dibasic acid)

โพลีเอสเตอร์เรซินไม่อิ่มตัว (Unsaturated Polyester Resin) หมายถึง โพลีเอสเตอร์ประเภท ที่มีพันธะคู่ (Double Bond) หรือพันธะสาม (Tripple Bond) อยู่ในโมเลกุล ในสภาพของเหลวหนืด ซึ่งภายหลังจากผสมกับตัวกระตุ้น (Catalyst) แล้ว จะได้พลาสติก แข็ง ที่ไม่สามารถแปรสภาพ เป็นพลาสติกเหลวหรือคืนรูปได้อีก

ใยแก้ว (Glassfiber) หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการเสริมแรงให้กับพลาสติก ผลิตได้จากการ หลอมละลายแก้วแล้วทำให้เป็นเส้นใยด้วยวิธีบลาสต์ วิธีหมุนเหวี่ยงหรือวิธีพอด วิธีใดวิธีหนึ่งหรือ หลายวิธีรวมกัน

เจลโคต (Gel Coat) หมายถึง โพลีเอสเตอร์เรซินชนิดที่ผสมผงเบทา (Thixotropic agent) ทำให้มีลักษณะหนืด ไม่ไหล ใช้พ่นหรือทาลงบนแม่แบบ หน้าทีของเจลโคตคือ ทำให้ผิวของชิ้นงานมีความเรียบมัน ช่วยปกปิดไม่ให้เห็นรอยของใยแก้วและฟองอากาศที่ปล่อยออกมา

การขึ้นรูปด้วยมือ (Hand Lay-up) หมายถึง วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานไฟเบอร์ กลาสที่ไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรือเทคโนโลยีมากนัก มีความเหมาะสมสำหรับชิ้นงานที่มีขนาดเล็ก มีความโค้งงอ ต้องการความละเอียด แต่ชิ้นงานนั้นๆจะต้องมีความหนาอยู่ในระหว่าง 2 - 10 มิลลิเมตร

การศึกษาความเป็นไปได้ หมายถึง การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการสร้างที่ นึ่งส้วมแบบนั่งยองที่เป็นพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ในสาระสำคัญดังนี้

- ความเป็นไปได้ในผลิต ได้แก่ กรรมวิธีการผลิตที่สามารถที่จะขึ้นรูปหรือผลิตให้มี รูปแบบ และคุณลักษณะเหมือนกับที่นึ่งส้วมแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา

- ความเป็นไปได้ทางด้านคุณสมบัติในการใช้งาน ได้แก่ การทดสอบคุณสมบัติใน ด้านต่างๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไฮนา : ที่นึ่งส้วมแบบนั่งยอง มอก.เลขที่ 794-2531 อันประกอบไปด้วย ความทนการเปราะเปื้อน ความทนสารเคมี และตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก.เลขที่ 1232-2537

ในเรื่องของลักษณะทั่วไปโดยพิจารณาตำแหน่งที่มีผลิตภัณฑ์ ความทนต่อแรงกด ความทนแรงกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก และความทนทานของผิวเคลือบ

- ความเป็นไปได้ในด้านการตลาด จากความคิดเห็นของกลุ่มประชากรที่มีต่อที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ได้แก่ ความคิดเห็นต่อการใช้งานของที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของประชากรกลุ่มตัวอย่าง และเจ้าหน้าที่รัฐที่มีบทบาทในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วม โดยการสอบถาม

- ความเป็นไปได้ของรูปแบบการผลิต ได้แก่ ความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของระดับการผลิตเพื่อจำหน่ายสำหรับประชากรกลุ่มเป้าหมาย ของกลุ่มประชากรที่ผ่านการอบรมการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และกลุ่มตัวแทนผู้ที่มีความรู้ ทั้งมีบทบาทเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม

- ความเป็นไปได้ด้านราคาของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ระดับราคาจากการผลิต และรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมต่อกำลังซื้อของกลุ่มประชากรเป้าหมาย

1.7 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1.7.1 ขั้นเตรียมการ ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้จากข้อมูลทุติยภูมิของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดึงมีรายละเอียดดังนี้

1.7.1.1 ศึกษาค้นคว้าหาต้นแบบที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา และคุณสมบัติเบื้องต้นในด้านต่างๆ รวมทั้งข้อจำกัด เกณฑ์ในการผลิต มาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์

1.7.1.2 ศึกษาค้นคว้าในความเป็นไปได้เบื้องต้นของวัสดุต่างๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบ ในการผลิตที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์และการทดสอบผลิตภัณฑ์

1.7.1.3 ศึกษาค้นคว้าเพื่อกำหนดปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างแบบสอบถามถึงความคิดเห็นต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

1.7.1.4 ศึกษาค้นคว้าเพื่อการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม และกลุ่มประชากรตัวอย่างพร้อมทั้งจำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม

1.7.1.5 ศึกษาค้นคว้าถึงค่าสถิติที่เหมาะสมที่ใช้ ในการแสดงผลความคิดเห็นของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1.7.2 ขั้นตอนนอกแบบการวิจัย

1.7.2.1 เลือกสรรกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีความเหมาะสมกับคุณลักษณะของที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง

1.7.2.2 ผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างตามกระบวนการที่เลือกสรรเพื่อการทดสอบคุณสมบัติ

1.7.2.3 ทำการทดสอบและตรวจวัดคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด

1.7.2.4 ทำการออกแบบสอบถามถึงความคิดเห็นต่อการใช้งานของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1.7.2.5 ทำการทดสอบถึงการใช้งานของแบบสอบถาม และแก้ไขให้มีความถูกต้องเหมาะสม

ยิ่งขึ้น

1.7.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม

1.7.3.1 ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ตามกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ผ่านตามาตรฐานการทดสอบทุกการทดสอบ เพื่อนำไปใช้เป็นตัวอย่างในการสอบถามความคิดเห็น

1.7.3.2 คิดคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วยผลิตภัณฑ์

1.7.3.3 ทำการคัดเลือก ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1.7.3.4 ทำการสอบถามประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1.7.4 ขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

1.7.4.1 ทำการรวบรวมผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพที่ได้ และนำเสนอในลักษณะตารางแสดงผลการทดสอบ พร้อมทั้งอธิบายผลที่ได้

1.7.4.2 ทำการรวบรวมผลของการสอบถามจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ผลที่ได้ และทำการทดสอบตามวิธีการทางสถิติที่ได้เลือกไว้ และนำเสนอผลในลักษณะตารางแสดงผลพร้อมทั้งการอธิบายผลที่ได้

1.7.5 รายงานผลการวิจัย

1.7.5.1 ทำการสรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการสร้างที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

1.7.5.2 ทำการอภิปรายถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการทำวิจัยครั้งนี้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อ

1.8 แผนการศึกษา

ระยะเวลา ขั้นตอนการศึกษา	พ.ศ. 2539						หมายเหตุ
	พค-มีย	กค-สด	กย-ตค	พย-ธค	มค-กพ	มีค-เมย	
1. ขั้นตอนเตรียมการ	—						
นำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์		—					
แก้ไขโครงร่างวิทยานิพนธ์		—					
2. ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย		—	—				
3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวม ข้อมูลในภาคสนาม				—	—		
4. ขั้นตอนการประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูล		—	—		—		
5. รายงานผลการวิจัย						—	
นำเสนอวิทยานิพนธ์						—	
แก้ไขวิทยานิพนธ์						—	

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วอันเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการส่งเสริมอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ในการนำมาผลิตที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเพื่อการใช้งาน อันจะเป็นทางเลือกใหม่ของประชากรที่ประสบปัญหาเรื่องของราคา การแตกหักของวัสดุและการขนส่ง ทั้งยังเป็นการช่วยในการแก้ไขปัญหาทางด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากยังอยู่ในหลักการของการสาธารณสุขมูลฐาน ที่ให้ประชาชนสามารถพึ่งตนเองได้ ด้วยการสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชนของตนได้

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเสนอใน 4 เรื่องหลักๆที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางและอ้างอิงในกระบวนการศึกษาวิจัย คือ

- 2.1 การดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมในประเทศไทย
- 2.2 ที่นั่งส้วมรดน้ำแบบนั่งยอง
- 2.3 พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
- 2.4 กระบวนการการศึกษาความเป็นไปได้ขั้นต้น

โดยมีรายละเอียดในแต่ละเรื่องดังต่อไปนี้

2.1 การดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมในประเทศไทย

ในการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมในปี พ.ศ. 2460 เมื่อรัฐบาลไทยได้รับความช่วยเหลือจากสภาสุขภาพนานาชาติ แห่งโรคคิเฟลเลอร์มูลนิธิ ดำเนินการปราบปรามโรคพยาธิขอในประเทศไทย ซึ่งผลของการดำเนินงาน โครงการปราบปรามโรคพยาธิขอ ทำให้ราษฎรรู้จักการใช้ส้วมมากขึ้นอย่างชัดเจน และเป็นการกระตุ้นการตื่นตัวของชาวบ้าน จากความเชื่อผิด ๆ สู่การเรียนรู้การป้องกันโรคที่ถูกต้อง แต่เมื่อการดำเนินงานโดยความช่วยเหลือของสภาสุขภาพนานาชาติได้สิ้นสุดลงในปี พ.ศ. 2471 ความกระตือรือร้นในการดำเนินงานสุขาภิบาล ได้คลายลงอย่างมากเนื่องจากมีปัญหางบประมาณและกำลังเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอ (กรมอนามัย 2530 : 12-15)

ต่อมาในปี พ.ศ.2495 กองควบคุมโรคติดต่อ กรมอนามัย ด้วยความช่วยเหลือขององค์การบริหารการร่วมมือกับต่างประเทศของสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มงานควบคุมโรคพยาธิลำไส้อย่างจริงจังขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และมีการปรับปรุงสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม การสร้างส้วม การสร้างบ่อน้ำที่ถูกสุขลักษณะเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินงานกำจัดโรคพยาธิ ในปีรุ่งขึ้น พ.ศ.2496 กรมอนามัย ได้ริเริ่มโครงการทดลองพัฒนาสุขาภิบาล ใช้ชื่อว่า “โครงการส่งเสริมอนามัยในชนบท” ขึ้น มีวัตถุประสงค์ ที่จะให้ราษฎรเข้ามามีส่วนในการดำเนินงานสุขาภิบาลร่วมกับเจ้าหน้าที่ ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมาก ทำให้ในปี พ.ศ. 2503 กรมอนามัย ด้วยความช่วยเหลือจาก องค์การบริหารวิเทศกิจแห่งสหรัฐอเมริกา (United state Operation Mission) หรือองค์การยูซอม (USOM) จึงจัดตั้งโครงการพัฒนาสุขาภิบาลที่เต็มรูปแบบขึ้นใช้ชื่อว่า “โครงการพัฒนาการอนามัยท้องถิ่น” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินงานปรับปรุงสุขาภิบาลในหมู่บ้านชนบทและให้บริการด้านอนามัยในด้านอื่นๆ โดยจะดำเนินงานด้านสุขาภิบาลเป็นเบื้องต้น

โครงการพัฒนาการอนามัยท้องถิ่น นับเป็น โครงการที่เริ่มงานด้านส้วมในชนบทอย่างจริงจัง โดยมีเป้าหมายจะส่งเสริม ให้ทุกหลังคาเรือนในชนบทมีส้วมที่ถูกสุขลักษณะใช้ ระยะเวลาในการ

ดำเนินโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2503 - 2509 วิธีดำเนินงาน คือ จะคัดเลือกหมู่บ้านเพื่อเปิดหมู่บ้านพัฒนาอนามัย แล้วจัดส่งเจ้าหน้าที่อนามัยท้องถิ่น ซึ่งได้รับการอบรมในเรื่องการดำเนินงานพัฒนาอนามัยจากโครงการแล้ว เข้าไปดำเนินงานในหมู่บ้านอย่างน้อยคนละ 1 หมู่บ้าน เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนสร้างสุข ขุดบ่อน้ำ ปรับปรุงความสะอาดของบ้านเรือน และพัฒนาอนามัยส่วนบุคคล เป็นต้น การดำเนินงานพัฒนาอนามัย ใช้หลักการพัฒนาชุมชนเป็นแนวทางสำคัญ พยายามสร้างทัศนคติให้ชาวบ้านเห็นความสำคัญของการสุขภาพ มีความคิดริเริ่ม และช่วยเหลือตนเอง ในการปรับปรุงภาวะความเป็นอยู่ของท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอนามัย โดยจะมีเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำด้านวิชาการ จัดหาเงินหรือเครื่องมือ เครื่องใช้บางอย่างที่จำเป็นที่ชาวบ้านไม่สามารถจัดหาเองได้ นอกจากนี้ยังดำเนินงานโดยผ่านคณะกรรมการหมู่บ้าน ซึ่งได้รับการคัดเลือกจากประชาชนในหมู่บ้านนั้นๆ อันเป็นการส่งเสริมให้ชาวบ้านรู้จักการปกครองแบบประชาธิปไตย และช่วยเหลือตนเองด้วยประการหนึ่ง สำหรับโครงการ ๆ จะให้การสนับสนุนช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการในหมู่บ้านในการจัดหาอุปกรณ์ การติดตั้งประปาและสูบน้ำ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องขยายเสียง เป็นต้น ในด้านยานพาหนะ จะจัดส่งรถยนต์ รถจักรยานยนต์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถขนส่งวัสดุอุปกรณ์เข้าไปทำงานหรือติดตามผลงานในหมู่บ้านได้โดยสะดวก ในด้านการเงินได้จัดสรรเงินทุนหมุนเวียนในการผลิตหัวส้วมให้แก่เจ้าหน้าที่และเงินทุนสมทบ เพื่อสมทบกับแรงงานหรือสิ่งของที่ประชาชนร่วมบริจาคด้วย นอกจากนี้แล้วยังส่งเจ้าหน้าที่อนามัยอาวุโสออกติดตามและช่วยในการประสานงานกับหน่วยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเจ้าหน้าที่ผู้นิเทศงานอนามัยออกให้ความช่วยเหลือพนักงานอนามัย ที่ปฏิบัติงานในระดับหมู่บ้าน เพื่อให้ได้งานตามเป้าหมายและมีคุณภาพ

การดำเนินงานโครงการพัฒนาการอนามัยท้องถิ่น ได้กลายเป็นโครงการหนึ่งในแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 1 ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504 - 2509) และดำเนินการเช่นนี้เรื่อยมาจนกระทั่งในแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525 - 2529) ในช่วงปลายแผนฯ ฉบับที่ 4 ต่อแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 องค์การอนามัยโลกได้มีนโยบาย "สุขภาพดีถ้วนหน้า ในปี พ.ศ. 2543" และได้มีมติให้ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิก ใช้การดำเนินงานสาธารณสุขมูลฐานเป็นกลวิธีที่จะนำไปสู่สุขภาพดีถ้วนหน้า โดยเน้นให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนามากที่สุดบทบาทความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ของรัฐกับชุมชนเปลี่ยนแปลงไป โดยให้ชุมชนเป็นผู้ริเริ่มกระทำการเอง ส่วนเจ้าหน้าที่ของรัฐเป็นผู้สนับสนุน ในด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีของรัฐ จะทำโดยผ่านผู้แทนของชุมชนที่ได้รับการคัดเลือกแล้ว และนำกลับไปสอนให้กับชาวบ้านในท้องถิ่นตน กลวิธีการดำเนินงานที่สำคัญประกอบด้วย

1. การฝึกอบรมช่างสุขภาพหมู่บ้านในพื้นที่เป้าหมาย โดยการคัดเลือกชาวบ้านที่มีความรู้ทางด้านช่างปูน ช่างไม้ มาเข้ารับการฝึกอบรม ให้มีความรู้ ความสามารถในการก่อสร้างกิจกรรมสุขภาพ เช่น การสร้างส้วม การสร้างที่เก็บน้ำฝน เพื่อให้ช่างสุขภาพหมู่บ้านกลับไปเป็นแกนนำในการดำเนินงานปรับปรุงสุขภาพในหมู่บ้านต่อไป

2. การจัดตั้งกองทุนพัฒนาหมู่บ้าน (สำหรับงานสุขภาพ) เพื่อให้ชาวบ้านนำไปใช้

ปรับปรุงงานสุขาภิบาล เนื่องจากการพัฒนาสุขาภิบาลเป็นกิจกรรมที่ต้องมีการลงทุน ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องนี้ จึงมีการจัดตั้งกองทุนขึ้น โดยระดมงบประมาณ จากรัฐ เอกชน องค์กรต่างประเทศ และจากชุมชนเอง สำหรับการบริหารจัดการให้ดำเนินงานโดยชุมชน โดยมีเจ้าหน้าที่รัฐคอยให้คำแนะนำ

สำหรับในแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 - 2534) การดำเนินงานเรื่องส้วม ยังคงอยู่ใน โครงการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและโครงการจัดหาน้ำสะอาดและการสุขาภิบาล เพื่อให้ต่อเนื่องและสอดคล้องกับทศวรรษ แห่งการจัดน้ำสะอาดและการสุขาภิบาล โดยในแผนฯ นี้มีเป้าหมายจะส่งเสริมให้ประชาชนมีและใช้ส้วมครอบคลุมร้อยละ 75 ต่อมาได้มีการปรับเป้าหมายตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งมีนโยบายให้เร่งรัดการดำเนินงานเรื่องส้วม โดยเพิ่มการครอบคลุมจากร้อยละ 75 เป็นร้อยละ 90 ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2532 เป็นต้นไป รูปแบบและกลวิธีการดำเนินงานเป็นเช่นเดียวกับในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 และให้หน่วยที่เกี่ยวข้องเร่งรัดการดำเนินงานยิ่งขึ้น เช่น มีการเพิ่มกลวิธีการรณรงค์เร่งรัดการเพิ่มส้วม ภายใต้โครงการส้วม 100 % เป็นต้น (กรมอนามัย 2532 : 1 - 24) เป็นกลยุทธ์ที่กล่าวได้ว่ามีผลการดำเนินงานสูงดังจะเห็นได้จากอัตราการครอบคลุมการมีส้วมของประชาชนเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 70.96 เมื่อสิ้นแผนฯ 6 ซึ่งยังได้ส่งผลถึงการดำเนินงานต่อเนื่องในแผนฯ 7

การดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมในประเทศไทย นอกจากจะดำเนินงานโดยกระทรวงสาธารณสุขแล้ว ยังได้รับความสนใจและร่วมดำเนินงานอย่างจริงจังจากหลายหน่วยงานด้วยกัน ทั้งภาครัฐและเอกชน เช่น

1. จากกระทรวงมหาดไทย โดยผ่านทางผู้ว่าราชการจังหวัด มีผู้ว่าราชการจังหวัดหลายจังหวัด ได้จัดให้มีการรณรงค์ให้ประชาชนมีและใช้ส้วมที่ถูกหลักสุขาภิบาลทั่วจังหวัด ซึ่งทำให้ผลงานเรื่องส้วมก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

2. จากนักการเมือง นักการเมืองให้ความสนใจในการส่งเสริมเรื่องส้วม โดยใช้งบประมาณของสมาชิกสภาผู้แทนเพื่อการพัฒนาจังหวัด ซึ่งปรากฏมีหลายจังหวัด เช่น จังหวัดตรัง สุราษฎร์ธานี เพชรบูรณ์ ตาก เป็นต้น ได้ใช้งบประมาณในการพัฒนาสุขาภิบาล เช่น การสร้างส้วม การสร้างถังเก็บน้ำฝน การสร้างตุ่มน้ำ โดยได้มอบให้เพื่อเป็นกองทุนหมุนเวียนพัฒนาสุขาภิบาลในหมู่บ้าน

3. จากความช่วยเหลือขององค์กรต่างประเทศ เช่น องค์การยูนิเซฟ ให้งบประมาณในการปรับปรุงเรื่องส้วมแก่กองสุขาภิบาล กรมอนามัย ประมาณ ปีละ 10 - 12 ล้านบาท องค์การอนามัยโลกให้การสนับสนุนงบประมาณ ในการดำเนินงานหมู่บ้านพึ่งตนเองทางสาธารณสุขมูลฐาน องค์การยูเนสโกให้เงินกู้กระทรวงสาธารณสุข เพื่อดำเนินงานโครงการขยายงานสาธารณสุขมูลฐานชนบท หรือสหพันธรัฐเยอรมันได้ให้เงินสนับสนุนกองสุขาภิบาล กรมอนามัย ในการปรับปรุงสุขาภิบาลชายแดนไทย-กัมพูชา

4. จากภาคเอกชน เช่น บริษัทอเมริกันสแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท บุญนิเมนต์นครหลวง (มหาชน) จำกัด ให้ความช่วยเหลือการดำเนินงานเรื่องส้วมโดยจำหน่ายหัวส้วม

เคลือบราคาถูกแก่จังหวัดซึ่งปรากฏว่าได้รับความสนใจจากประชาชนเป็นอย่างมาก และเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ประชาชนสร้างสามัคคีเพิ่มขึ้น (กรมอนามัย 2530 : 136 - 140)

ในแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 - 2539) ก็ได้มีการดำเนินการต่อเนื่องในกลยุทธ์โครงการสาม 100%

2.2 ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยอง (Squatting Water-Closet Pans)

ที่นั่งส้วมเป็นสุขภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ต้องนำมาติดตั้งในอาคารเกือบทุกชนิดเพื่อรองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายออกจากร่างกาย ได้แก่ อุจจาระ ปัสสาวะ แล้วถูกชำระล้างไปสู่บ่อเก็บที่เหมาะสมป้องกันความน่ารังเกียจ กลิ่นเน่าเหม็นต่าง ๆ เพื่อการสุขาภิบาลที่ดีในอาคาร ที่นั่งส้วมที่ออกแบบไม่ได้ตามหลักสุขาภิบาล มีข้อห้ามนำมาใช้ในอาคารเด็ดขาด เพราะจะก่อปัญหาสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีต่ออาคาร สุขภาพผู้อยู่อาศัยอย่างยิ่ง ที่นั่งส้วมที่ออกแบบไม่ถูกต้องอาจมีองค์ประกอบเพียงตัวเดียวหรือมากกว่าเช่น

1. ไม่มีการซีลกลืนและก๊าซเสีย
2. ไม่มีช่องว่างระบายอากาศ
3. ผืนที่นั่งส้วมไม่ถูกชำระล้างอย่างหมดจดแต่ละครั้งที่มีการล้าง
4. มีกลิ่นน้ำเกิดขึ้นจากการล้างและดูน้ำที่ใช้ซีลออกไปต่ำกว่าระดับปกติ
5. มีพื้นที่ภายในโถน้อยเกินไป การใช้น้ำล้างได้ไม่เต็มที่ มีการหกกระเด็นออกนอกที่นั่งส้วม (โดยเฉพาะที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองดักล้าง)
6. ช่องระบายสิ่งปฏิกูลไม่เล็กจนเกินไปป้องกันติดขัดขณะล้าง และลดจำนวนครั้งในการล้าง

ในอดีตสมัยชุมชนเมืองยังอยู่อาศัยกันอย่างบางเบา หรือแม้แต่ชนบทที่ห่างไกลหลาย ๆ แห่งผู้คนมีโอกาสดังชีวิตตามสุขุมพุ่มไม้เวลาไปถ่ายทุกข์ ปล่อยให้อุจจาระทิ้งตามเรียกสวนไร่นาป่าเขา แล้วถูกย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยของต้นไม้เป็นไปตามสมมูลธรรมชาติต่อมาชุมชนขยายตัว มีความเป็นอยู่อย่างแน่นหนาขึ้น เนื้อที่ว่างก็ลดน้อยลงจำเป็นต้องจัดสรรที่เฉพาะเพื่อให้สามารถรองรับการขับถ่ายได้อย่างเป็นที่เป็นทาง เพื่อความไม่ประเจิดประเจ้อ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของชุมชน ตลอดจนการระบาดของโรคหอนอนพยาธิ จึงใช้วิธีการขุดลึกแล้วเอาไม้พาดปากหลุมเปิดช่องไม้พอควรให้อุจจาระไหลหล่นลงได้สะดวกไม่หกเลอะเทอะด้านข้าง ทำไม้กันเป็นผนังสูงระดับอกสามารถ โผล่หัวออกมาคุ้ยกันได้

การทำส้วมแบบนี้ไม่มีผลดีในเรื่องการสุขาภิบาล และเกิดการติดต่อของเชื้อโรคได้ง่ายมีกลิ่นเหม็นเพื่อผลทางด้านสุขอนามัยทำให้ยุคต่อมามีคนประดิษฐ์ส้วมซึม ซึ่งกำจัดกลิ่นและสิ่งปฏิกูลได้อย่างสะอาดหมดจดสามารถบำรุงรักษาง่าย ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งก็ไม่แพง ต่อมา มีการคิดและสร้างสรรค์ที่นั่งส้วมซึ่งมีทั้งแบบนั่งยอง เช่นเดียวกับส้วมซึมและแบบนั่งราบแบบใด ที่

ที่นึ่งส้วมได้รับการออกแบบทั้งสัดส่วนในการใช้งาน สีสันความสวยงามและความสะอาดสบาย พร้อมทั้งอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ เช่น กระเบื้องปูห้องที่ใส่กระตาชำระ ที่ฉีดชำระเป็นต้นผิดกับองค์ประกอบของส้วมในยุคต้น ๆ ในอาคารที่อยู่อาศัยห้องส้วมหรือสุขา มักจะได้รับการออกแบบให้รวมอยู่ในห้องอาบน้ำเพราะประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคารประหยัดเนื้อที่ และไม่มี ความจำเป็นที่จะแยกส่วนเพราะมีผู้ใช้จำนวนไม่มาก

ที่นึ่งส้วมที่นำมาใช้ติดตั้งในอาคารสำหรับประเทศไทยมี 2 ชนิด คือ แบบนั่งยอง แบบนั่งราบหรือเรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า โถส้วมชักโครก (Water Closets Blow) เพื่อรองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่าย วัสดุโถส้วมทำจากดินเผาเคลือบชนิดเอร์เทนแวร์ ปอร์สเลน โลหะไร้สนิม และพลาสติก

ที่นึ่งส้วมที่ดีและถูกสุขลักษณะ ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. เข้าได้กับสภาพแวดล้อม
2. ป้องกันการติดต่อหรือสัมผัสระหว่างสิ่งปฏิกูล แมลง สัตว์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นพาหะนำเชื้อโรคได้
3. ง่ายและสะดวกในการใช้
4. การเก็บกักปฏิกูลทำได้ถูกสุขลักษณะและป้องกันกลิ่นเหม็นรวมทั้งการนำปฏิกูล เหล่านี้ไปกำจัดได้สะดวก
5. กระบวนการทำงานและโครงสร้างไม่มีข้อยุ่งยาก
6. ไม่เกิดการติดขัดของสิ่งปฏิกูลการไหลล้างสะอาด
7. การล้างง่ายและใช้ปริมาณน้ำน้อย
8. ความลาดเอียงของผิวโถลงสู่ช่องระบายต้องมากพอเพื่อการไหลที่ดีของน้ำล้าง และป้องกันการติดขัดของสิ่งปฏิกูลกับผิวโถ ล้างได้หมดจดในครั้งเดียว
9. น้ำล้างต้องไหลรวดเร็วเพื่อความสะอาดหมดจดของเครื่องสุขภัณฑ์
10. เมื่อสิ่งปฏิกูลตกลงสู่ช่องท่อชักกักต้องไม่ไหลน้ำออกไปหมดและเกิดการกระเด็นเปื้อน
11. เหมาะกับการใช้ของทุกเพศ ทุกวัย
12. รูปทรง และสีสันสวยงามน่าใช้
13. ราคาถูก

ที่นึ่งส้วมแบบนั่งยอง (Squatting or Thailand Closet) เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยเพราะความเคยชินต่อการนั่งสุขาชนิดนี้มาก่อน มีวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก สะดวกต่อการ ใช้ ราคาถูกจำนวนน้ำที่ใช้ชำระล้างแต่ละครั้งไม่เปลือง การทำความสะอาดง่าย ที่นึ่งส้วมจะรองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายและถูกชำระล้างผ่านท่อเข้าสู่บ่อเกรอะเป็นถังทำจากคอนกรีตเพื่อกัก และย่อยสลายสิ่งปฏิกูลเหล่านั้นให้เป็นน้ำและโคลนตมน้ำในบ่อเกรอะจะถูกส่งไปยังบ่อซึมหรือจัด

ท่อระบายลงสู่ท่อสาธารณะอีกครั้งหนึ่งส่วนที่เป็นโคลนตม เมื่อนานวันเข้าจะเต็มถึงจำเป็นต้องดูดหรือสูบออกไปทิ้งยังสถานบำบัดน้ำเสีย

ที่นั่งส้วมแบบนั่งยองจะมีส่วนงอด้านล่างเพื่อค้ำไว้ป้องกันก๊าซเสียบกลับเข้าสู่อาคาร ที่นั่งส้วมแบบนั่งยองที่ทำจากวัสดุซีเมนต์และลงหินขัดมีข้อเสียคือ ดูดซึมน้ำได้มากสิ่งโสโครกจะถูกสะสมอยู่ภายในนาน ๆ วันเข้าเกิดกลิ่นเหม็นยากแก่การขจัด วัสดุดินเผาเคลือบชนิดเอร์เทน แวร์ หรือปอร์สเลนมีผิวมันดูดซึมความชื้นต่ำ ขำระล้างง่าย สะอาดเหมาะกว่าชนิดที่กล่าวมา ตัวที่นั่งส้วมชนิดนี้มี 2 แบบคือ แบบยกขอบสูงจากพื้น และแบบฝังติดกับพื้น ที่นั่งส้วมแต่เดิมจะติดตั้งอยู่บนฝาบ่อเกรอะที่เก็บสิ่งปฏิกูล โดยไม่แยกจากกัน แล้วสร้างห้องสุขาครอบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งสะดวกต่อการสร้างแต่ไม่นิยมในเวลาต่อมา เนื่องจากไม่ถูกสุขลักษณะ เพราะไม่สามารถนำสิ่งปฏิกูลที่อยู่ภายในบ่อเกรอะไปขจัดได้สะดวก เมื่อส้วมเต็มยากต่อการแก้ไข

ปัจจุบันจะใช้วิธีการแยกบ่อเกรอะ และบ่อซึมไว้นอกอาคารแล้วต่อท่อจากด้านล่างที่วางโถส้วมภายในห้อง ออกไปยังบ่อเกรอะอีกที่หนึ่งจากบ่อเกรอะจะต่อท่อสู่บ่อซึม และบนบ่อเกรอะจะต้องจัดท่อระบายก๊าซเสียที่เกิดจากการย่อยของเชื้อจุลินทรีย์ออก ป้องกันการเกิดแรงดันภายในขำระล้างไม่สะดวก น้ำไหลเข้าอาวลันท่วมที่นั่งส้วม มีความสกปรก

มาตรฐานและคุณภาพในงานสุขาภิบาลส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับเครื่องสุขภัณฑ์ จึงต้องออกแบบให้เหมาะสมแก่การใช้งาน มีขนาดความสูง กว้าง ลึก ถูกต้อง และทำความสะอาดได้สะดวก เครื่องสุขภัณฑ์ที่มีมาตรฐานควรประกอบด้วยลักษณะดังนี้ คือ

1. มีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยร้าว ราน รอยร้าวไฟ และผิวด้าน บริเวณที่มองเห็นต้องไม่มีผิวคล้ำหรือรอยดำและจุดดำใหญ่

2. ต้องไม่มีรอยพอง รูเข็ม ฟอง จุดดำเล็ก และรอยขีดแตงเกินมาตรฐานกำหนดเฉพาะเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิด

3. ความบิดเบี้ยวต้องไม่เกินมาตรฐานกำหนด (สมอ. กำหนดความบิดเบี้ยวไม่เกิน 3-6 ม.ม.)

4. การดูดซึมน้ำได้ไม่เกินร้อยละ 0.75 และค่าเฉลี่ยของการดูดซึมน้ำของตัวอย่างทั้งหมดต้องไม่เกินร้อยละ 0.50

5. ความไม่ติดคราบเผาไหม้ ทดสอบโดยวางบุหรีที่จุดสูบบนสุขภัณฑ์ตัวอย่าง นาน 15 นาที เมื่อเอาบุหรีออก ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดที่คราบเผาไหม้นั้นต้องออกได้หมด

6. การรานเมื่อทดสอบด้วยสารละลายเมทิลีนบลู ต้องไม่มีรอยร้าวหรือรอยราน

7. ทนต่อการเปราะเปื้อน ทดสอบโดยหยดสารเคมี และสารละลายแต่ละชนิด ตามมาตรฐานกำหนดหยดเป็นจุด ๆ ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 ม.ม. ปลอ่ยให้แห้ง ใช้ผ้าที่สะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดจุดเหล่านั้นออก

8. ความทนการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน โดยใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 80 C ให้เต็ม ช่างน้ำ ล้น และรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ที่อุณหภูมินี้ประมาณ 20 นาที แล้วปล่อยออกทำเช่นนี้ติดต่อกันรวม 3 ครั้ง

9. มีความต้านทานต่อการกัดกร่อนของกรด ต่าง ทนต่อการขัดสี

10. มีรูปทรงที่ง่ายต่อการรักษาความสะอาด และการทำความสะอาด ไม่มีส่วนที่เป็นมุมแหลมหรือเหลี่ยม ควรมีลักษณะโค้งป้องกันการเกาะติดของสิ่งสกปรก

11. ไม่มีพื้นที่ซับซ้อนซึ่งทำความสะอาดได้ยาก

12. ให้ความสะดวกต่อการใช้งาน

13. สามารถชำระล้างและระบายได้ด้วยตัวเอง

14. รูปร่างและขนาดเหมาะสมกับการใช้งานของมนุษย์ตามหลักสุขศาสตร์

15. มีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา

มาตรฐานของเครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ตาม American National Standards Committee A 112. กำหนดไว้ว่า เครื่องสุขภัณฑ์ต้องได้มาตรฐานที่เหมาะสม ทั้งในส่วนของขนาดหรือกลไกอื่น ๆ และคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ และเครื่องใช้รวมทั้งระบบการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ด้วย ในมาตรฐานกำหนดรายละเอียดสุขภัณฑ์มีดังนี้คือ

A 112. 19.1 - 1987 Enameled Cast Iron.

A 112. 19.2 - 1973 Vitreous China.

A 112. 19.3 - 1976 Stainless Steel , Residential Use.

A 112. 19.4 - 1977 Poreclain Enameled Formed Steel.

A 112. 18.1 - 1979 Finished And Rough Brass- Plumbing Fixture Fittings.

หมายเหตุ อเมริกันแบ่งมาตรฐานสุขภัณฑ์ไว้สองอย่างคือ สุขภัณฑ์ใช้กับอาคารอยู่อาศัยทั่วไป และสุขภัณฑ์ใช้กับโรงพยาบาล เรียกว่า มาตรฐานสาธารณสุข

มาตรฐานเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกประกาศฉบับที่ 1404 (พ.ศ. 2531) ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์ดินเผาเคลือบชนิดวิเทรียสไชนา และ เออร์เทนแวร์มาตรฐานเลขที่ มอก. 157 - 2518 และออกประกาศฉบับที่ 1405 (พ.ศ. 2531) ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่นึ่งส้วมดินเผาเคลือบประเภทนึ่งของชนิดวิเทรียสไชนา และ เออร์เทนแวร์มาตรฐานเลขที่ มอก. 250 - 2520 เป็นมาตรฐานใหม่ดังนี้คือ

มาตรฐานเลขที่ มอก. 791 - 2531 อ่างล้างหน้า - ล้างมือทำจากวิเทรียสไชนา

มาตรฐานเลขที่ มอก. 792 - 2531 โถส้วมนั่งราบ(หรือชักโครก)ทำจากวิเทรียสไชนา

มาตรฐานเลขที่ มอก. 793 - 2531 ถังพักน้ำและฝาปิดทำจากวิเทรียสไชนา

มาตรฐานเลขที่ มอก. 794 - 2531 โถส้วมนั่งยองทำจากวิเทรียสไชนา และ

เออร์เทนแวร์

มาตรฐานเลขที่ มอก. 795 - 2531 โป๊สสวาชายทำจากวิเทรียสไชนา

มาตรฐานเลขที่ มอก. 796 - 2531 โป๊สสวาชหึง (บิเดท์) ทำจากวิเทรียสไชนา

มาตรฐานเลขที่ มอก. 797 - 2531 อุปกรณ์ห้องน้ำอื่น ๆ ทำจากวิเทรียสไชนา

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรมแยกเครื่องสุขภัณฑ์ที่ทำการตรวจสอบเป็น 2 ชนิด คือ วิเทรียสไชนา และเออร์เทนแวร์ ซึ่งทั้งสองชนิดนี้มีข้อแตกต่างในบางจุด การตรวจสอบมาตรฐานแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ตรวจสอบความเรียบร้อย เช่น การมีตำหนิ รอยร้าว การราน รอยร้าวไฟ ผิวด้าน ผิวคลื่น จุดด่างเล็ก จุดด่างใหญ่ รอยด่าง รอยพอง รูเข็ม ฟอง รอยขีดข่วน ความบิดเบี้ยว สิ่งเหล่านี้จะยอมให้บ้าง แต่อยู่ในข้อกำหนดมาตรฐานไว้ เช่น รอยขีดข่วน ยอมให้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และไม่อยู่ตรงฝาปิด ในเครื่องสุขภัณฑ์เคลือบสีต้องไม่มีเลย พวกรูเข็ม จุดด่างใหญ่ และรอยพองกำหนดให้ได้ไม่เกิน 3 แห่ง และไม่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม สำหรับสุขภัณฑ์เคลือบสี กำหนดให้มีรอยพองและรูเข็มไม่เกิน 1 แห่ง ความหนาวิเทรียสไชนาไม่เกิน 6 มิลลิเมตรเออร์เทนแวร์ ไม่เกิน 7 มิลลิเมตร เพราะ วิเทรียสไชนาแข็งแรงกว่าเออร์เทนแวร์ ความสามารถดูดซึมน้ำวิเทรียสไชนาจะดูดได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ส่วนเออร์เทนแวร์ไม่เกินร้อยละ 10 ของน้ำหนักแห้งซึ่งเป็นข้อแตกต่างที่ใช้แยกว่าสุขภัณฑ์ไหนเป็นวิเทรียสไชนาหรือเออร์เทนแวร์

2. ทดสอบความทนทาน เช่น ความทนทานต่อการเผาไหม้ ความทนการเปราะเปื้อน ความทนต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน ความทนต่อสารเคมี เช่น สารละลายผงซักฟอก สารละลายกรดไฮโดรคลอริก สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลายกรดแอสติค สารละลายกรดซัลฟิวริก เป็นต้น ทนต่อการแตกร้าว โดยมีค่าโมดูลัส แตกร้าวไม่น้อยกว่า 35 พาสคาล หรือ วิเทรียสไชนาสามารถทนต่อแรงกดไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เออร์เทนแวร์ 250 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

3. สมรรถนะในการใช้งาน การทดสอบนี้จะใช้กับโถส้วมเฉพาะชักโครก หรือนั่งยอง มีถึงพักน้ำล้างวัสดุโถส้วมเป็นวิเทรียสไชนา และเออร์เทนแวร์ ต้องสามารถชำระหมักสีแดงชนิดที่ใช้ น้ำล้างออกได้ซึ่งขีดเป็นแถบกว้างประมาณ 50 มิลลิเมตร ที่ระดับต่ำกว่ารูน้ำชักโครกไหลผ่านประมาณ 30 มิลลิเมตร ออกได้โดยไม่มีรอยหมักเหลืออยู่ที่ผิว และสามารถชักโครกกระดาดชำระ ขนาดกว้างประมาณ 110 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 750 มิลลิเมตร ขย่ำเป็นก้อนให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 50 - 70 มิลลิเมตร ออกได้หมด การรั่วของอากาศต้องไม่มีเมื่ออัดอากาศดันน้ำไหลออกให้ภายในมีความดันเท่ากับ ความสูงของน้ำ 50 มิลลิเมตร ความดันนี้ต้องไม่ลดลงเนื่องจากการรั่วของอากาศ (ก่อนทดสอบปล่อยน้ำลงโถให้เต็มที่แล้วค่อยๆ ปล่อย) ท่อดักกลิ่นต้องใหญ่พอที่จะให้ลูกบอลล์ไม้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ผ่านได้ตลอดไม่มีการรั่วซึม น้ำที่ขังในโถส้วมจะต้องไม่ลดต่ำลงนอกจากเป็นการระเหยตามปกติ

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ “ที่นั่งส้วมราดน้ำ”

ในการทบทวนวรรณกรรมการวิจัย ผู้วิจัยได้ทบทวนการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการทดลองผลิตที่นั่งส้วมราดน้ำแบบต่างๆทั้งในส่วนที่ชุมชนสามารถผลิตเองได้ และในส่วนที่เป็นเพียงแนวความคิดหนึ่งที่ทดลองผลิตเพื่อการนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่อาจมีความเหมาะสมต่อการใช้งานในเขตชนบทของไทยหากมีการดำเนินการในขั้นตอนต่อไป ดังผลการวิจัยในเรื่องต่อไปนี้

1. การทดลองผลิตที่นั่งส้วมราดน้ำชนิดปูนปั้น

จากการวิจัยเชิงทดลองในเรื่องของการผลิตที่นั่งส้วมราดน้ำชนิดปูนปั้นโดยช่างสุขภัณฑ์หมู่บ้าน ของหน่วยพัฒนาอนามัย ร่วมกับองค์กรชุมชน เมื่อปี 2515 ซึ่งได้ทำการทดลองผลิตที่นั่งส้วมโดยใช้วิธีการขึ้นรูปโดยการปั้นด้วยมือตามต้นแบบ แล้วนำไปส่งเสริมให้ประชาชนใช้ จากผลการศึกษาด้านการผลิต พบว่า ขั้นตอนการผลิตมีปัญหาค่อนข้างมากเพราะผู้ผลิตจะต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญและมีฝีมือในเรื่องปูนเป็นอย่างมากถึงจะผลิตที่นั่งส้วมปูนปั้นได้ถูกต้องตามแบบที่ต้องการ เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วยก็ใช้เวลาค่อนข้างมากโดยเฉพาะในส่วนของการขึ้นรูปค่อนข้างนานเป็นส่วนที่แตกชำรุดได้ง่ายของที่นั่งส้วม ทั้งที่นั่งส้วมชนิดปูนปั้นยังมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำมาก และผลจากการติดตามใช้งาน พบว่า จะมีปัญหาด้านการแตกร้าวภายหลังสูงเนื่องจากเป็นวัสดุที่ดูดซึมน้ำมากเมื่อแตกแตกหรืออยู่ในที่ร่อนนานน้ำจะระเหยไปหมดทำให้ปูนเกิดการหดตัว การดูแลรักษาความสะอาดทำได้ยากจากการที่พื้นผิวหน้าไม่เรียบลื่น เป็นเหตุให้สิ้นเปลืองน้ำ ประชาชนจึงไม่นิยมใช้เท่าที่ควร

2. การทดลองผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ทางสุขาภิบาลบางชนิดด้วยไฟเบอร์กลาส

เป็นโครงการทดลองร่วมกันระหว่างศูนย์สุขาภิบาลเขต 1 สละบุรีกับภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปี พ.ศ. 2520 ซึ่งในขณะนั้น เรื่องของ “ไฟเบอร์กลาส” เพิ่งเริ่มเข้ามาสู่ประเทศไทย วัสดุอุปกรณ์ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่เนื่องด้วยคุณสมบัติที่ยืดหยุ่น มีความแข็งแรงพอควร ไม่แตกหักง่าย จึงเป็นเหตุให้คณะผู้ศึกษามีความสนใจที่จะทดลองนำมาผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ใน 4 ชนิด คือ ที่นั่งส้วมราดน้ำนั่งยองไม่มีฐานใน 2 แบบ ได้แก่ แบบอนามัยและแบบที่มีจำหน่ายในตลาด อย่างล้างมือ อย่างน้ำพุดื่ม โดยใช้ใยแก้วประเภท Fiberglass mat No.450 จำนวน 1 ชั้น และใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยมือ (Hand lay-up) แล้วทำการชั่งน้ำหนัก คัดคำนวณราคาค่าใช้จ่ายต่อที่ และสำหรับที่นั่งส้วมทั้ง 2 แบบได้ผลิตแบบละ 10 ที่ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับประชาชนที่เขตอำเภอห้วยฉัตร จังหวัดลำปาง จำนวน 20 หลังคาเรือน ดังได้ผลการศึกษา ดังนี้

- ในเรื่องน้ำหนัก : น้ำหนักของผลิตภัณฑ์มีความเบากว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตด้วยวัสดุอื่น คือ ที่นั่งส้วมแบบอนามัยมีน้ำหนัก 1.3 กิโลกรัม ที่นั่งส้วมแบบตลาดมีน้ำหนัก 1.0 กิโลกรัม อย่างล้างมือมีน้ำหนัก 1.2 กิโลกรัม และอย่างน้ำพุดื่มมีน้ำหนัก 0.3 กิโลกรัม

- ในเรื่องค่าใช้จ่ายเฉพาะค่าวัสดุในการผลิตไม่รวมค่าแรงงานในการผลิต : ที่นั่งส้วมทั้ง 2 แบบมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าราคาที่นั่งส้วมที่มีจำหน่ายอยู่ในขณะนั้นมาก คือ ที่นั่งส้วมแบบอนามัยมี

ค่าใช้จ่ายประมาณ 175.55 บาทต่อที่ และที่นึ่งส้วมแบบตลาดมีค่าใช้จ่ายประมาณ 173.61 บาทต่อที่ ซึ่งขณะนั้นที่นึ่งส้วมที่มีจำหน่ายทั่วไป คือ ที่นึ่งส้วมที่ผลิตด้วยซิเมนต์ธรรมดา มีราคาจำหน่ายในแบบอนามัย 18 บาทและแบบตลาด 35 บาท และที่นึ่งส้วมที่ผลิตด้วยซิเมนต์ผสมหินขัดมีราคาจำหน่ายในแบบอนามัย 27 บาทและแบบตลาด 50 บาท สำหรับผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมที่เป็นกระเบื้องเคลือบยังไม่มีจำหน่าย สำหรับอ่างล้างมือมีค่าใช้จ่ายประมาณ 175.40 บาทต่อที่ ในขณะที่ผลิตภัณฑ์หินขัดมีราคาจำหน่ายเพียง 27 บาทต่อที่และที่เป็นกระเบื้องเคลือบมีราคาจำหน่ายระหว่าง 230-750 บาท ซึ่งราคาจำหน่ายขึ้นอยู่กับคุณภาพและจากการเป็นสินค้านำเข้า และอ่างน้ำพุดื่มมีค่าใช้จ่ายประมาณ 81.09 บาทต่อที่

- ผลการทดลองใช้ที่นึ่งส้วม : พบว่าจากประชากร 20 รายที่ทำการทดลองใช้เป็นจำนวนถึง 17 ราย เมื่อทดลองใช้เป็นระยะเวลา 1-2 เดือนเริ่มปรากฏรอยแตกร้าวบริเวณฐานเหยียบ และเมื่อใช้ไปเป็นระยะเวลาประมาณ 8-10 เดือนเริ่มปรากฏรอยแตกร้าวบริเวณอื่นๆแต่ก็ยังสามารถใช้งานได้ ในด้านของการทำความสะอาดพบว่า ที่นึ่งส้วมไฟเบอร์กลาสทำความสะอาดง่ายกว่าประเภทซิเมนต์และหินขัด และเมื่อสิ้นสุดโครงการทดลองเมื่อปีพ.ศ.2521 คณะผู้วิจัยได้เข้าไปติดตามผลพบว่า เหลือประชากรเพียง 2-3 รายเท่านั้นที่ยังคงใช้อยู่

3. การพัฒนาารูปแบบ และการขยายงานที่นึ่งส้วมรดน้ำซิเมนต์เคลือบลงสู่ชุมชน

จากการศึกษาวิจัยเชิงทดลองในเรื่องการพัฒนาารูปแบบ และการขยายงานที่นึ่งส้วมซิเมนต์เคลือบลงสู่ชุมชน ของนายประทีป ศิริโพธิ์และคณะ เมื่อปีพ.ศ.2530 ซึ่งได้ทำการทดลองจัดสร้างที่นึ่งส้วมรดน้ำโดยหล่อด้วยซิเมนต์แล้วเคลือบด้วย Epoxy แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนั่งยอง ชนิดเอร์เทนแวร์ ตาม มอก.157-2518 และมอก.250-2520 และทำการวิจัยเชิงสำรวจจุดที่ผลิตที่นึ่งส้วมซิเมนต์เคลือบในชุมชนพบว่า คุณภาพที่นึ่งส้วมซิเมนต์เคลือบจัดอยู่ในเกณฑ์พอใช้เท่านั้น เพราะยังมีปัญหาในเรื่องสีเคลือบไม่เรียบ ลอกพอง ทำให้เปลืองน้ำรด ระดับน้ำค่อห่านลดมาก รักษาความยาก แต่มีความสะดวกในการผลิตโดยใช้เวลาในการผลิตรวมเป็นเวลา 12 นาทีต่อที่ ค่าวัสดุที่ใช้หล่อประมาณ 32 บาทต่อที่ และจากการสำรวจพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ใช้พบว่า จากการผลิตที่นึ่งส้วมทั้งหมด 4 สี ประชาชนมีความนิยมใช้สีเคลือบขาวกันมากถึงร้อยละ 90.76 และยังมีความต้องการใช้ที่นึ่งส้วมซิเมนต์เคลือบอยู่

4. การศึกษาออกแบบและสร้างหัวส้วมด้วยไม้ไผ่

โดยนายกฤษณชัย เรืองจาบ อันเป็นนิพนธ์วิทยาสตรมหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปีพ.ศ.2534 โดยได้ทำการศึกษาออกแบบหัวส้วม, 3 แบบและทดสอบคุณสมบัติในการใช้งานเบื้องต้น ซึ่งเน้นในด้านความสามารถในการกักเก็บน้ำของระบบป้องกันกลิ่นและการใช้ปริมาณน้ำในการชำระล้าง เพื่อทำการคัดเลือกหัวส้วมแบบที่ดีที่สุดนำไปทดสอบใช้งานจึงพบว่า แบบที่ 3 ดีที่สุด คือ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียให้น้อยสุด และปริมาณน้ำใช้ชำระต่ำสุดเฉลี่ย 2.1 ลิตรต่อครั้งซึ่งน้อยกว่าหัว

ส่วนทั่วไปคือ เฉลี่ย 2.5 ลิตร แต่หากพิจารณาถึงความเหมาะสมต่อการใช้งานพบว่า ที่นั่งส้วมชนิดนี้ ยังไม่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานทดแทน เนื่องจากไม่ได้ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสไชนา : ที่นั่งส้วมรดน้ำ ตาม มอก.เลขที่ 794-2531 และที่สำคัญคือ ขาดการสอบถามถึงการยอมรับในการใช้งานของประชาชน อันถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมในการใช้งานของผลิตภัณฑ์

2.3 พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว (Fiberglass Reinforce Plastic)

พลาสติกซึ่งเมื่อไม่นานมานี้ ยังเป็นรองวัสดุอื่น เช่น ไม้ เหล็ก ยาง กระดาษ แก้ว ฯลฯ ได้เริ่มมีบทบาทต่อมวลมนุษยชาติมากขึ้นทุกวันนี้จะสังเกตเห็นได้จากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันของเรา ซึ่งมีพลาสติกหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวพันด้วย ทั้งนี้ เนื่องจาก การที่ได้มีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบและการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ถูกทาง จึงทำให้พลาสติก ซึ่งเคยเป็นรองวัสดุพวกอื่นมากก่อนในด้านความแข็งแรง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถูกความร้อน) กลับถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากคุณสมบัติที่ดีกว่า เช่น ความคงทนต่อการผุกร่อนหรือเป็นสนิม น้ำหนักเบาสามารถออกแบบเพื่อนำไปใช้งานได้ถูกต้องตามความต้องการได้ดีและสวยงาม อีกทั้งยังเป็นฉนวนไฟฟ้าและฉนวนกันความร้อนที่ดีอีกด้วย

การปรับปรุงทางด้านการเสริมความแข็งแรง ของพลาสติกให้ใช้งานได้ดีทัดเทียมกับโลหะนั้นทำได้โดยการใช้วัสดุซึ่งมีคุณสมบัติที่เรียกได้ทั้ง “แข็ง” และ “เหนียว” มาเสริมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

ถ้าจะเปรียบเทียบกับสิ่งก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีต (ปูนซีเมนต์ + หิน + ทราย) เป็นรูปร่างเหล็กเส้นภายในเป็นส่วนเสริมความแข็งแรง ใส่เหล็กมากอาคารจะยิ่งแข็งแรงมากขึ้น ผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงดังกล่าวโดยใส่วัสดุอื่นเพื่อเสริมความแข็งแรงจึงเรียกว่า “ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรง” (Reinforced Plastic)

วัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีและเหมาะสมที่สุดที่จะเอามาเสริมแรงให้พลาสติกก็คือ “ใยแก้ว” (Glass Fiber) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่ม แต่ “เหนียว” ทั้งทนการผุกร่อนได้ดี ทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่จะนำมาใช้เป็นเนื้อ ต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่มีการเสริมแรงแล้วจะเปราะดังนั้นเราจึงเลือกเอาพลาสติกประเภท “เทอร์โมเซตติง” มาใช้งาน ซึ่งได้แก่พวก “โพลีเอสเตอร์เรซิน” (Unsaturated Polyester Resin) และ “อีพอกซีเรซิน” (Epoxy Resin) เป็นต้น พลาสติกจำพวกนี้เป็นพลาสติกเหลวซึ่งภายหลังจากผสมกับ ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา Accelerator หรือ Promoter และ ตัวทำให้แข็ง (Hardener) หรือ ตัวคะตะลิสต์ (Catalyst) หรือ ตัวเร่งปฏิกิริยา แล้วจะ เกิดปฏิกิริยาทางเคมี (Polymerization) มีความร้อนเกิดขึ้นสูงถึงกว่า 100 องศาเซลเซียส แล้วจะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งและจะไม่คืนรูปอีก ดังนั้นการสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาโดยใช้วิธีการดังกล่าวแล้วจึงเรียกได้ว่า เป็น ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรง ด้วยใยแก้ว

หรือ FRP หรือ GRP (Fiber Glass Reinforced Plastics) ซึ่งเราเรียกง่าย ๆ ว่า ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือ ผลิตภัณฑ์เอฟอาร์พี

ไฟเบอร์กลาสหรือเอฟอาร์พีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เช่น เรือถังบรรจุของเหลว ท่อไซโลเก็บเมล็ดพืช หรือวัตถุดิบ ในอุตสาหกรรมและอาหารสัตว์ แผ่นหลังคาแผงกันแดด และแผงประดับในอาคารทันสมัย เฟอร์นิเจอร์ ตุ๊กตาเด็กเล่นในส่วนสนุก ฯลฯ

อุตสาหกรรมการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือเอฟอาร์พีได้เจริญเติบโตในประเทศอุตสาหกรรม ตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สองแล้ว แต่เพิ่งเจริญในประเทศไทยเมื่อประมาณยี่สิบกว่าปีมานี้ โดยในระยะแรก นิยมนำไปทำเป็นเรือเร็วชนิดต่าง ๆ สกูตเตอร์น้ำ ต่อมาจึงได้จัดทำเป็นอ่างอาบน้ำ เฟอร์นิเจอร์ และที่กำลังได้รับความสนใจจากประชาชนมากในขณะนี้ คือ ถังน้ำ หลังคา รถปิคอัพ ชิ้นส่วนประดับรถยนต์ ที่ักผู้โดยสารรถโดยสารประจำทาง และกระถางใส่ต้นไม้ของกรุงเทพมหานคร

ไฟเบอร์กลาสมีประโยชน์ต่อกิจการอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท ทั้งนี้เพราะไฟเบอร์กลาสมีความแข็งแรงสูงราคาต้นทุนการผลิตต่ำเมื่อเทียบกับชิ้นส่วน หรือโครงสร้างที่เป็นโลหะและที่สำคัญคือ เทคนิคในการทำไม่ยุ่งยากมาก ลงทุนในเรื่องเครื่องและอุปกรณ์ต่ำ เหมาะสำหรับการจัดทำเป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว หรือจัดทำเล่นเป็นงานอดิเรก เมื่อมีประสบการณ์มากพอมีทุน และตลาดพร้อมแล้วก็สามารถจัดทำเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือขนาดกลางต่อไปได้

วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตไฟเบอร์กลาส

1. โพลีเอสเตอร์เรซิน (Unsaturated Polyester Resin)

เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาใช้เป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาถูกกว่าอย่างอื่นและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งาน เช่น มีความแข็งเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาใช้หล่อ ฯลฯ ศัพท์เทคนิคที่ถูกต้องเรียกว่า โพลีเอสเตอร์เรซินชนิดไม่อิ่มตัว เมื่ออยู่ในสภาพที่ยังไม่ได้ใช้งาน (ยังเป็นวัตถุดิบอยู่) จะมีสภาพเป็นของเหลวข้นคล้ายน้ำมันเครื่อง กลิ่นฉุนพอควร และเมื่อใส่สารเคมีบางชนิดลงไปจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีขึ้น จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใส หรืออมเหลืองหรือแดงแล้วแต่ชนิดของมัน

โพลีเอสเตอร์เรซินมีหลายชนิด แล้วแต่การใช้งาน เช่น ใส ทนความร้อน ทนกรดต่างเป็นพิเศษ และชนิดธรรมดา ดังนั้นก่อนจะซื้อจะใช้ควรศึกษาข้อมูลให้ถูกต้องจริงและต้องรู้ว่านำไปใช้อะไร เช่น ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ ผลิตภัณฑ์แก้วเทียม ผลิตภัณฑ์เคลือบรูป ทำกระดุม หรือทำสีโป๊วรถยนต์

โพลีเอสเตอร์เรซิน ชนิดที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสหรือเอฟอาร์พีที่นิยมใช้ทั่วไปมี 5 ชนิด คือ

1. ออโทฟาทัลิกอะซิด (Otho-phthalic acid type)
2. ไอโซฟาทัลิกอะซิด (Isophthalic acid type)
3. เทเรฟาทัลิกอะซิด (Terephthalic acid type)
4. บิสฟีนอล-เอ (Bisphenol-A type)
5. ไวนิลเอสเตอร์ (Vinylester type)

โพลีเอสเตอร์เรซินที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสนอกจากจะมีคุณสมบัติต่าง ๆ กันดังกล่าวแล้ว ยังแบ่งออกตามลักษณะทางกายภาพ เป็น 4 ชนิด คือ

ก. ชนิดผสมขี้ผึ้ง หรือแว็กซ์ (wax) ชนิดนี้แข็งตัวแล้วผิวจะแห้งตัวไม่เหนียวเหนอะ เช่น โพลีเอสเตอร์เรซินเบอร์ FH-123 ของบริษัทสยามเคมี คอลิสต์สตรี้ จำกัด ใช้สำหรับทำงานชิ้นเล็ก ซึ่งสามารถทำงานติดต่อกันจนเสร็จภายในเวลาอันสั้น

ข. ชนิดไม่ผสมขี้ผึ้ง หรือแว็กซ์ (wax) ชนิดนี้แข็งตัวแล้วผิวจะยังเหนียวอยู่ประมาณ 1-2 วัน เช่น โพลีเอสเตอร์เรซินเบอร์ FH-123-N ใช้สำหรับชิ้นงานใหญ่ต้องทำงานติดต่อกันนานหลายชั่วโมง หรือหลายวัน การมีผิวเหนียวเหนอะของโพลีเอสเตอร์เรซิน จะช่วยให้การยึดเกาะของโพลีเอสเตอร์เรซินแต่ละชั้นดีขึ้น

ค. ชนิดผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา โดยปกติโพลีเอสเตอร์เรซินไม่ควรผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promoter) ไว้ก่อน เพราะจะทำให้อายุการเก็บรักษา (shelf life) สั้นลง แต่เนื่องด้วยมีการแข่งขันในตลาดสูง บริษัทผู้ผลิตหลายแห่งจึงผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาลงไป

ง. ชนิดผสมผงเบ้า (Thixotropic) โพลีเอสเตอร์เรซินหลายตัวผสมผงเบ้าเพื่อให้เรซินมีความข้นและมีแรงยึดเกาะมากขึ้น

โพลีเอสเตอร์เรซินมีกลิ่นฉุนรุนแรง เมื่อเก็บไว้ในห้องอับ ห้องเก็บควรระบบถ่ายเทอากาศที่ดี และอุณหภูมิไม่ควรเกิน 20 องศาเซลเซียส โพลีเอสเตอร์เรซิน จะมีอายุเก็บได้ประมาณ 3-6 เดือน ในอุณหภูมิดังกล่าว หากเก็บไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส โพลีเอสเตอร์เรซิน จะหยุดทำปฏิกิริยา และจะมีอายุเก็บได้นานกว่านั้นมาก

2. โมโนสไตรีน (Monostyrene) หรือ สไตรีนโมโนเมอร์ (Styrene Monomer)

โมโนสไตรีน (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin โดยทั่ว ๆ ไปแล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก BENZENE และ ETHYLENE มาเป็นส่วนผสม โมโนสไตรีนเป็น ตัวละลายหรือทำให้เหลว (Solvent) และขณะเดียวกันก็เป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชัน (Polymerization) เกิดขึ้น เขาจึงเรียก โมโนสไตรีนว่าเป็น ตัวละลายที่เสริมปฏิกิริยา (active solvent)

โมโนสไตรีนใช้เติมผสมลงในโพลีเอสเตอร์เรซิน และเจลโค้ด เพื่อให้เหลวมากขึ้น สะดวกต่อการทำงาน เช่น ฟันหรือทา อัตราส่วนที่ใช้ผสมลงไปประมาณ 20 % โมโนสไตรีนเป็นของเหลวใส ไม่มีสีกลิ่นเหมือนโพลีเอสเตอร์เรซิน

3. ตัวทำให้แข็ง (Hardener) หรือตัว คตะลิสต์ (Catalyst) หรือ ตัวเร่งปฏิกิริยา

เป็นตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลีเมอไรเซชัน เปลี่ยนสภาพโพลีเอสเตอร์เรซินจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็ง ซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาทางเคมีนั้นจะเกิดความร้อนสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส

โดยปกติแล้วตัวทำให้แข็ง (หรือตัวคตะลิสต์หรือตัวเร่งปฏิกิริยา) นิยมใช้สารพวกเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ซึ่งชนิดที่นิยมใช้มากที่สุดคือ Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP หรือ MEKPO)

MEKP มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีกลิ่น คล้ายกรดเป็นอันตรายต่อเยื่อจมูกและตามาก ควรระวังอย่าใช้มือที่จับเซ็ดตา หรือให้กระเด็นเข้าตา ถูกมืออาจแสบ เมื่อเข้าตาควรชะล้างด้วยน้ำสะอาดโดยทันที แล้วรีบไปหาแพทย์

4. ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator หรือ Promoter)

ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี โดยเปลี่ยนแปลงจากรูปจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ Unsaturated Polyester Resin โดยใช้ตัวทำให้แข็ง (Catalyst) นั้น สามารถทำได้โดยใช้ความร้อนช่วย แต่ช้ามากในทางปฏิบัติ จะใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) มาช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวพลาสติกเหลวเร็วขึ้น ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาที่นิยมใช้ คือ โคบอลท์แนฟทีเนต (Cobalt Naphthenate) มีลักษณะเป็นของเหลวสีม่วงความเข้มข้นที่ใช้งานประมาณ 5%

โคบอลท์ที่ซื้อมาจากบริษัทใหญ่จะมีความเข้มข้นประมาณ 10% หรือน้อยกว่านั้นซึ่งจะมีความเข้มข้นมากเกินไปใช้ไม่สะดวก ทำให้เจือจางเพิ่มขึ้นประมาณ 2-3 เท่า เหลือ 3-5% โดยใช้โมโนสไตรีน (Monostyrene) จะใช้สะดวกมากขึ้น

ในทางปฏิบัติจะใช้ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ความเข้มข้น 5% ประมาณ 0.2% โดยน้ำหนัก (ของโพลีเอสเตอร์เรซินที่ใช้) ผสมลงใน โพลีเอสเตอร์เรซินเสียก่อนเมื่อจะใช้งานจึงผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) ในปริมาณ 0.5-2% หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 4% ลงไปโพลีเอสเตอร์เรซินที่ผสมตัวทำให้แข็งแล้วจะเริ่มทำปฏิกิริยาทางเคมีเกิดการแข็งตัว โดยมีตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวเสริม ทำให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น ตัวเช่น ผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน เบอร์ FH-123 ปริมาณ 100 กรัม กับตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาโคบอลท์แนฟทีเนต ความเข้มข้น 5% ในปริมาณ 0.2% (โดยน้ำหนัก) และผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) MEKP 1% ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสโพลีเอสเตอร์เรซิน FH-123 จะเริ่มแข็งตัวเป็นวุ้น (Gel Time) ในเวลาประมาณ 20-40 นาที

เนื่องจากโพลีเอสเตอร์เรซินมีหลายชนิด บางชนิดจะผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ไว้เรียบร้อยแล้ว บางชนิดยังไม่ได้ผสม ดังนั้นเมื่อเวลาซื้อ โพลีเอสเตอร์เรซินควร

ถามผู้ขายเสียก่อน หากเป็นโพลีเอสเตอร์เรซินชนิดที่ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาแล้ว โดยปกติจะมีสีออกแดงหรือม่วง เมื่อจะใช้งานก็เพียงผสมตัวทำให้แข็ง (Catalyst) เข้าไปเท่านั้น หากเป็นชนิดที่ยังไม่ได้ผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไว้ต้องผสมตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาลงไปก่อน 0.2% แล้วกวนให้เข้ากันหรือจะใช้วิธีค่อย ๆ เทตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาเข้าไปทีละน้อยกวนให้เข้ากันจนมีสีออกแดง หรือม่วงจาง ๆ ก็ได้

ควรเก็บรักษาตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) โคบอลท์ฯ กับตัวทำให้แข็ง (Catalyst) MEKP ให้ห่างกัน และหลีกเลี่ยงการผสมกันโดยตรง เพราะจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่รุนแรงเกิดความร้อนสูง หากมีเชื้อไฟอยู่ใกล้อาจเกิดไฟไหม้ได้

5. ไยแก้ว (Fiber Glass หรือ Glass Fiber)

เป็นตัวเสริมความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซิน เช่นเดียวกับเหล็กเส้นเสริมในงานคอนกรีต มีรูปร่างแตกต่างกันไปหลายชนิด เช่น เส้นยาว (Roving) เส้นสั้น (Chopped Strand) ดังนั้น จึงควรเลือกใช้ใยแก้วต่าง ๆ ให้เหมาะสม กับคุณสมบัติของชิ้นงานไฟเบอร์กลาสที่ต้องการและกรรมวิธี การผลิตที่เหมาะสม

เส้นใยแก้วเหล่านี้จะมีน้ำยาอาบผิวหลายชนิด เช่น Silane finish หรือ Chrome finish เป็นต้น มีคุณภาพสมบัติในการทำให้การยึดเกาะระหว่างเส้นใยแก้วกับโพลีเอสเตอร์เรซินดียิ่งขึ้น

ใยแก้วแบ่งตามคุณสมบัติออกได้ 4 กลุ่ม คือ

- 5.1 กลุ่ม A (Alkali) ใช้สำหรับงานป้องกันสารเคมีที่เป็นด่าง
- 5.2 กลุ่ม C (Chemical) ใช้สำหรับงานป้องกันสารเคมีพวกกรดและอื่น ๆ
- 5.3 กลุ่ม E (Electrical) ใช้สำหรับงานป้องกันไฟฟ้า
- 5.4 กลุ่ม S หรือ T (High Strength) ใช้สำหรับงานที่รับแรงมาก ๆ

6. เจลโค้ต (Gel coat)

คือส่วนที่ปิดผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือสีผิวมันเอง วัสดุนี้มีลักษณะเหลวข้นคล้ายกาวแป้งเปียก ซึ่งสามารถผสมกับสีผสมเรซิน ให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ตนอกจากใช้เป็นผิวที่เรียบมันและมีสีสวยแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใยแก้ว (Fiberglass texture) และฟองอากาศ (Air Bubbles) ในใยแก้วซึ่งยังไม่แห้งไม่หมด เจลโค้ตก็คือโพลีเอสเตอร์เรซินนั่นเอง แต่มีส่วนผสมพิเศษ ผงทิกโซทรอปิก (Thixotropic) หรือ ผงเบา ทำให้มีลักษณะข้นและเหนียวกว่าโพลีเอสเตอร์เรซิน ธรรมดา มีคุณสมบัติในการเกาะยึดเข้ากับผิวของแม่แบบ (Mold) ดีกว่าเมื่อเวลาพ่นหรือทาจะไม่ไหลมากองอยู่ส่วนล่างของแม่แบบ ส่วนผสมหรือสารเคมีต่าง ๆ ในการใช้งานนั้น เหมือนกับโพลีเอสเตอร์เรซินเจลโค้ต หากใช้พ่นอาจชั้นเกินไปพ่นไม่ออก ดังนั้นจึงต้องผสมโมโนสไตรีน ประมาณ 10-20% เพื่อทำให้เหลวมากขึ้น

7. สีเรซิน

คือสีที่ผสมลงในเจลโค้ต หรือโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้ชิ้นงานมีสีต่าง ๆ ดูสวยงามขึ้น สีเรซินมีลักษณะข้นคล้ายจาระบีมีส่วนสำคัญต่อการแข็งตัวของโพลีเอสเตอร์เรซิน (และเจลโค้ต) สีบางสีจะเร่งให้โพลีเอสเตอร์เรซินแข็งตัวเร็วขึ้น (Accelerate) บางสีจะทำให้การแข็งตัวช้าลง (Decelerate)

อัตราส่วนของสีที่จะผสมลงในเจลโค้ตหรือโพลีเอสเตอร์เรซิน ประมาณ 15-20% โดยน้ำหนักแล้ว แต่ชนิดของสี สีที่มีความเข้มข้นควรใช้น้อย สีที่มีความเข้มข้นควรใช้มาก วิธีการทดสอบว่าสีที่ผสมลงไปในเจลโค้ตว่ามีความเข้มข้นพอหรือไม่ โดยใช้ไม้ป้ายเจลโค้ตที่ผสมสีแล้วบนกระดาษหนังสือพิมพ์ให้มีความหนาประมาณ 0.5 มม. หากความเข้มข้นของสีใช้ได้จะมองไม่เห็นตัวหนังสือข้างล่าง หากยังเห็นอยู่ ควรเติมแม่สีลงไปอีก แต่ไม่ควรเกินปริมาณที่กำหนดไว้ (ในกรณีที่ต้องการสีใส ใส่สีจำนวนเล็กน้อยก็พอ)

สีที่ใช้ควรเป็นสีเฉพาะที่ใช้กับโพลีเอสเตอร์เรซินเท่านั้น สีเรซินมีให้เลือกหลายสี แต่ไม่หลากหลายมากนัก (โรงงานบางแห่งใช้สีผงผสมพลาสติก หรือสีผงผสมปูนซีเมนต์แทน ซึ่งคุณสมบัติจะด้อยกว่า)

8. น้ำยาล้าง (Solvent)

น้ำยาล้างที่นิยมใช้มากที่สุด คือ อะซี โทน (Acetone) มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีกลิ่น ฉุนแรงกว่าทินเนอร์ ทั่วไป ใช้ล้าง ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เปื้อน โพลีเอสเตอร์เรซิน หากไม่มีอะซีโทน อาจใช้ ทินเนอร์ แทนก็ได้

ห้ามใช้อะซีโทนผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้เหลวขึ้น เพราะอะซีโทนจะกัดทำลายเนื้อโพลีเอสเตอร์เรซิน ต้องการทำให้โพลีเอสเตอร์เรซินเหลวต้องใช้โมโนโซไตรีน เท่านั้น

9. ขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound)

เป็นขี้ผึ้งขัดผิวแม่แบบ (ไฟเบอร์กลาส หรือต้นแบบหรือชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้สะอาดและเป็นมัน มีลักษณะเหลวคล้ายจาระบีแต่เนื้อหนากว่า มีสองชนิด คือ สีแดง และสีขาว เรารู้จักกันดีในชื่อยาขัดสีรถยนต์ ยาขัดแดง ยาขัดขาว สีแดงเนื้อหนากว่า สีขาวเนื้อละเอียด

10. แว๊กน้ำ (Hard Wax)

เป็นขี้ผึ้งเหลวใช้สำหรับทาและขัดบนผิวแม่แบบและต้นแบบ (ไฟเบอร์กลาส) ต่อจากขัดด้วยขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) แล้ว เพื่อให้ผิวด้านเรียบเป็นมันยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นตัวถอดแบบ (Release Agent) เบื้องต้น อีกด้วย

แว๊กน้ำมีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน ๆ

11. น้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. (PVA Release Agent)

เนื่องจากผิดที่เรียบระหว่างแม่แบบ และชิ้นงานทำให้เกิดแรงเกาะตัว หรือดูดผิว (Surface Adhesion) ที่สูงมาก เพราะฉะนั้นการถอดชิ้นงานออกจากแม่แบบ จึงทำได้ยากมากและบางที่อาจจะทำไม่ได้เลย ดังนั้นเราจึงต้องใช้ น้ำยาถอดแบบ ทาหรือพ่นแม่แบบหรือต้นแบบเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส น้ำยาถอดแบบที่นิยมใช้ คือ พี.วี.เอ. (PCA = Polyvinyl Alcohol) มีลักษณะเป็นของเหลวใสไม่มีสี มีกลิ่นแอลกอฮอล์ เหนียวข้นคล้ายกาวแบ่งชนิดเหลว แห้งตัวเร็ว ซึ่งใช้ทาหรือพ่นบาง ๆ และจะระเหยไปกลายเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ซึ่งเมื่อถูกน้ำจะละลายทันที แต่จะไม่ละลายโดยโมโนโซไตรีน หรือโพลีเอสเตอร์เรซิน

พี.วี.เอ. เป็นน้ำยาถอดแบบขั้นสุดท้ายก่อนลงมือทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

หากใช้กาพ่นสีพ่น พี.วี.เอ. ข้นเกินไปควรผสม แอลกอฮอล์ 5-10% เพื่อให้เหลวพ่นได้สะดวก

ในกรณีที่ชิ้นงานไฟเบอร์กลาสเป็นรูปแบบหรือมีผิวหน้าเรียบแบน หรือมีความโค้งเล็กน้อยเสมอกัน อาจใช้วัสดุอื่นเป็นตัวถอดแบบแทน พี.วี.เอ. ได้เช่น ฟิล์มไมลาร์ (Mylar) หรือกระดาษแก้ว (Cellophane)

12. ขี้ผึ้งถอดแบบ (Mole Release WAX)

เนื่องด้วยเทคนิคและกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสได้รับการพัฒนาและปรับปรุงอยู่เสมอ ดังนั้นวัสดุใหม่ ๆ จึงเกิดขึ้นเรื่อง ๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ขี้ผึ้งถอดแบบได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยลดเวลาการทำงาน คือเป็นวัสดุที่ใช้แทนน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ. ในข้อ 11

ขี้ผึ้งถอดแบบมีลักษณะคล้ายกับขี้ผึ้งขัดพื้น มีหลายชนิด เช่น สีเหลืองอ่อน สีฟ้า แต่มีส่วนผสมพิเศษลงไป เพื่อช่วยการถอดแบบการทำงานก็เหมือนกับขี้ผึ้งขัดผิว (Rubbing Compound) การใช้ครั้งแรก ๆ สำหรับแม่แบบใหม่ ควรทาและขัดทิ้งหลาย ครั้ง เพื่อให้ขี้ผึ้งดูดซึมเข้าไปในเนื้อแม่แบบดีเสียก่อน (ต้นแบบไม่ควรใช้ขี้ผึ้งถอดแบบ ควรใช้ พี.วี.เอ. เท่านั้น)

ขี้ผึ้งถอดแบบใช้เฉพาะกับการใช้เจลโค๊ตพ่นเท่านั้นหากใช้ทาเจลโค๊ตใช้ พี.วี.เอ. เพราะขนแปรงอาจแข็งเกินไป ทำให้ขี้ผึ้งถอดแบบที่เคลือบอยู่ถูกขูดออก ทำให้ชิ้นงานติดแม่แบบได้

ขี้ผึ้งถอดแบบ ขัดครั้งหนึ่งใช้ถอดแบบได้ 3-4 ครั้ง ทุกครั้งที่จะเริ่มปฏิบัติงานใช้แม่แบบ ควรทาขี้ผึ้งถอดแบบบริเวณปีก หรือขอบของแม่แบบ แล้วขัดทิ้ง เพราะบริเวณส่วนนั้นอาจถูกขูดออกไปได้ขณะถอดแบบ

วิธีใช้ขี้ผึ้งถอดแบบเหมือนกับการใช้ขี้ผึ้งขัดผิว คือ ใช้ฟองน้ำหรือผ้าสาหลียกับขี้ผึ้งถอดแบบแล้วนำไป ขัดให้ทั่วผิวด้านแม่แบบทั้งให้ขึ้นผ้า จึงใช้ผ้าสาหลียสะอาด ขัดเช็ดออก การขัดควรขัดแรง ๆ เพื่อให้ขี้ผึ้งถอดแบบซึมเข้าไปในเนื้อของแม่แบบ

หมายเหตุ การทำซีฟึงถอดแบบครั้งหนึ่ง จะใช้ถอดแบบได้ 3-4 ครั้ง เมื่อจะใช้ต่อไปอีกต้องทาและขัดใหม่อีกครั้งนาน ๆ ไปซีฟึงถอดแบบจะสะสมพอกตัวหนาขึ้นผิวจะหยาบ ดังนั้นจึงควรใช้ผ้าชุบทินเนอร์เช็ดล้างออกแล้วลงมือทา และขัดทิ้งอีก 5-7 ครั้ง จึงใช้ได้เหมือนเดิม

13. ผงทัลคัม (Talcum)

คือผงแป้งนั่นเอง มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวใช้ผสมโพลีเอสเตอร์เรซิน ทำเป็นวัสดุรองพื้น (เรซินโป้) โป้บนต้นแบบที่เป็นไม้ ปูนโพลียูรีเทน ฯลฯ แล้วขัดเพื่อให้ผิวเรียบ เป็นมัน หรือทำการเชื่อมรอยต่อชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

ห้ามใช้ผงหินแทนผงทัลคัม เพราะเนื้อร่วนไม่เกาะกัน

เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต ได้แก่

1. ลูกกลิ้ง ใช้ทาเรซินบนผืนใยแก้วกับชิ้นงานขนาดใหญ่มีพื้นที่กว้าง
2. แปรง ใช้ทาเรซินบนใยแก้วในส่วนที่เป็นซอกหรือบริเวณเล็กๆ
3. กระดาษทราย ใช้ขัดผิวต้นแบบไม้ ผิวเรซินโป้ และขอบของชิ้นงานสำหรับลบมุมคม
4. ค้อนยาง ใช้เคาะชิ้นงานเพื่อช่วยให้ชิ้นงานร้อนออกจากแม่แบบง่ายขึ้น
5. ลิ้มไม้ ใช้ตอกระหว่างขอบแม่แบบกับชิ้นงาน ช่วยในการถอดแม่แบบ
6. ผ้าดิบ ใช้ขัดรับปิ้งคอมเปานด์ ซีฟึงขัดผิวแม่แบบและชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้เป็นมัน
7. ผ้าสำลี ใช้ทาและขัดซีฟึงถอดแบบ
8. ฟองน้ำ ใช้ทาน้ำยาถอดแบบ พี.วี.เอ
9. ชันพลาสติก ใช้ผสมเรซินกับเจลโค้ด
10. เกรียง ใช้ผสมเรซินโป้กับตัวทำให้แข็ง และใช้โป้ลงบนผิวหน้าของต้นแบบไม้

การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสแบบใช้มือทา (Hand Lay-up)

การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาสด้วยมือ สามารถจะทำชิ้นงานได้ทุกขนาด รวมทั้งชิ้นงานยากๆ ซึ่งโดยปกติจะต้องใช้สารปกปิดผิวให้ทนต่อดินฟ้าอากาศและสารเคมี ซึ่งมีผิวปิดบน ผิวละเอียดและผิวเจลโค้ด ผิวละเอียดจะใช้ฟุ้งหรือป็นพ่นลงบนผิวของสารกันติดแม่แบบ ความหนาของผิวละเอียดโดยปกติจะใช้ 0.3 ถึง 0.6 มิลลิเมตร และที่ผิวละเอียดนี้สามารถใส่สีลงไปได้ตามต้องการ สำหรับชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงสูงแนะนำให้ใช้ใยแก้วเสริมความแข็งแรง โดยวางใยแก้วลงบนผิวละเอียดขณะที่ยังไม่แข็งตัว

ในการเคลือบชั้นต่อไปก็จะใช้เรซินทา และปูใยแก้วสลับกันไป การทาเรซินให้ใช้ฟุ้งกันหรือใช้ป็นพ่น ข้อสำคัญการใช้ใยแก้ว ส่วนใหญ่จะใช้ใยแก้วแบบเป็นผืนวางลงบนผิวเรซินที่ทาไว้ จะต้องระวังไม่ให้มีฟองอากาศขังอยู่ โดยการทาฟุ้งกันหรือใช้ลูกกลิ้ง

การเคลือบด้วยมือโดยปกติจะทำชิ้นงานที่มีความหนาอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันเรซินที่ผิวด้านหลังไม่แห้งสนิท เนื่องจากอากาศที่มีออกซิเจน จะต้องทาผิวปิดด้วยเรซินที่ทำให้แห้งด้วยอากาศ

การเคลือบด้วยมือ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

- ก. ทาสารกันติดที่แม่แบบ ปล่อยให้แห้ง
- ข. ทาผิวละเอียด
- ค. หลังจากทาผิวเริ่มปฏิกิริยาเหนียวตัว ทาเรซิน พร้อมทั้งปะวัสดุเสริมความแข็งแรงทับลง
- ง. ทาผิวสุดท้ายด้วยเรซินชนิดที่แห้งในอากาศ
- จ. หลังจากแข็งตัวพอประมาณแล้วก็ให้ถอดออกจากแบบทำความสะอาดเครื่องมือ ทำชิ้นงานให้ความเรียบร้อย
- ฉ. ทำให้แห้งเพิ่มเติม (โดยการอบ)

ข้อดี-ข้อเสีย ของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส หรือเอฟอาร์พี

- ข้อดี
1. น้ำหนักเบา และแข็งแรง
 2. การออกแบบอิสระ สามารถเปลี่ยนรูปแบบได้คล่องตัว เพราะการลงทุนในเรื่องเครื่องมืออุปกรณ์การผลิตต่ำมากเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ
 3. การลงทุนด้านการผลิตต่ำ
 4. ทนสารเคมี และการผุกร่อนได้ดี
 5. เป็นฉนวนความร้อนที่ดี
 6. เป็นฉนวนไฟฟ้า
 7. สามารถทำให้ โปร่งแสง ทึบแสง และสีต่าง ๆ ได้ดี
 8. การตกแต่ง ดัดแปลง ต่อเติม ทำได้ง่าย

- ข้อเสีย
1. ความแข็งแรงน้อย (LOW MODULUS) LOW STIFFNESS
 2. รับแรงเฉือนได้น้อย (LOW SHEAR STRENGTH)
 3. ทนความร้อนและเปลวไฟได้น้อย
 4. ผิวไม่แข็งเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย
 5. เมื่อเกิดไฟไหม้จะเกิดเขม่าดำและก๊าซพิษอันตราย



2.4 กระบวนการการศึกษาความเป็นไปได้

การศึกษาความเป็นไปได้ หมายถึง การศึกษาที่ต้องการทราบถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามโครงการนั้นๆ โดยพิจารณาจากการศึกษาด้านวิศวกรรม การตลาดและการเงินของโครงการเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้ที่คิดจะลงทุนในโครงการนั้นๆ ในการศึกษาดังกล่าวจะต้องบอกรายละเอียดและวิเคราะห์สิ่งที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการผลิต รวมทั้งทางเลือกอื่นๆ ของการผลิตด้วย

การศึกษาความเป็นไปได้ โดยทั่วไปนั้น การศึกษาจะครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ ในหลายประการด้วยกัน แต่ในที่นี้ จะขอเสนอเพียงหัวข้อที่ใช้อ้างอิงในการศึกษา 4 ประการด้วยกัน คือ

2.4.1 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรมนั้นเป็นไปเพื่อคัดเลือกขบวนการผลิต (Production process) ที่เหมาะสมเป็นอย่างไร มีขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างไร แบบและขนาดของอุปกรณ์การผลิตมีอะไรบ้างอันเป็นความสามารถของโครงการนั้นๆที่จะทำการผลิตตามต้องการโดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดหัวข้อที่ควรพิจารณาดังนี้

- รายละเอียดของขบวนการผลิต
- ความชำนาญพิเศษที่ต้องการ
- จำเป็นต้องร่วมทุนกับต่างประเทศหรือไม่
- พลังงานและน้ำที่ต้องใช้
- แรงงานและทักษะที่ต้องการ
- ขนาดของโรงงาน โดยดูจากขนาดของตลาด และชนิดของผลิตภัณฑ์
- ต้นทุนการผลิต
- มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมอย่างไร
- กระบวนการผลิต และวัตถุดิบที่ใช้เหมาะสมหรือไม่
- การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีหลักเกณฑ์อย่างไร

และก่อนที่จะทำการศึกษาในเรื่องต่างๆดังที่ได้กล่าวมา ควรได้มีการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้นก่อน อันเป็นการศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้น

2.4.1.1 ความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์และคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ (Product and Product Specification)

จะต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการประเมินหาความต้องการผลิตภัณฑ์ของตลาด ซึ่งความต้องการนั้น นอกเหนือจากปัจจัยทางเศรษฐกิจ (เช่น ราคา) แล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเทคนิค เช่น คุณภาพ ขนาด สี สมรรถนะ ประสิทธิภาพ วัสดุ ฯลฯ ดังนั้นในการเก็บข้อมูลควรได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัย ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคต้องการซื้อผลิตภัณฑ์นั้นๆ ทั้งในส่วนที่เป็นปัจจัยทางด้านเทคนิคและปัจจัยทางเศรษฐกิจ

2.4.1.2 ความเป็นไปได้ในขบวนการผลิต

ข้อควรพิจารณาหนึ่งในการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนใดๆ การผลิตผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical Feasible) กล่าวโดยสรุปคือ ต้องสามารถสร้างผลิตภัณฑ์นั้นโดยใช้เทคนิคที่มีอยู่ หรือที่ซึ่งอาจหามาใช้ได้ เพราะในการผลิตผลิตภัณฑ์อาจมีการใช้ เทคนิคได้หลายทาง จึงจำเป็นจะต้องคัดเลือกขบวนการผลิตที่เหมาะสมที่สุดเพียงขบวนการเดียว โดยพิจารณาจากความเหมาะสมในด้านต่างๆ ดังนี้ คือ

- คุณสมบัติของวัตถุดิบที่อาจหาใช้ในการผลิตได้
- คุณภาพและข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และค่าใช้จ่ายในการผลิต

2.4.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด

การศึกษาในด้านนี้ เกี่ยวข้องด้านการตลาดว่าเป็นอย่างไร มีความต้องการสินค้าที่จะผลิตขึ้นมากน้อยเพียงใด เพื่อตรวจสอบให้แน่นอนว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตมีตลาดรองรับ และมีรายละเอียดหัวข้อที่ควรพิจารณาเพื่อการศึกษา ดังนี้

- ลักษณะของผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ที่มีขายอยู่แล้ว ผลิตภัณฑ์ทดแทน ผลิตภัณฑ์ใหม่)
- ลักษณะของตลาด (ตลาดสินค้าเพื่อการอุตสาหกรรม ตลาดสินค้าอุปโภคบริโภค)
- การเข้าสู่ตลาด (แผนการขาย แผนการเจาะตลาด)
- ขนาดของตลาด (คู่แข่ง การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่จะมีผลกระทบต่อดีมานด์ ราคา คุณภาพ)
- ความต้องการผลิตภัณฑ์ (ปัจจุบันและอนาคต)
- โอกาสของผลิตภัณฑ์ (ปัจจัยต่างๆที่จะมีผลกระทบต่อส่วนแบ่งตลาด และความเสียง)
- ต้นทุนการขายและการจัดจำหน่าย

2.4.2.1 หน้าที่หลักทางการตลาด

ศาสตราจารย์ E.Jerome McCarthy ได้กล่าวถึงหน้าที่ในการบริหารการตลาด ซึ่งถือเป็นหลักปฏิบัติกันโดยทั่วไปว่า เป็นการจัดการเกี่ยวกับ 4 P คือ ผลิตภัณฑ์ (Product) การตั้งราคา(Price) การกระจายสินค้า(Place) และการส่งเสริมการขาย(Promotion) ซึ่งหลัก 4 P ดังกล่าวอาจนำมาขยายความเป็นหน้าที่ทางการตลาดย่อยๆ ดังนี้

1. การวิจัยตลาด
2. การวิจัยผลิตภัณฑ์
3. การโฆษณา
4. การใช้พนักงานขาย
5. การจัดการเกี่ยวกับช่องทางการจำหน่าย
6. การกระจายสินค้า
7. การตั้งราคา

ซึ่งผู้วิจัยจะขอทบทวนเนื้อหาถึงหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ดังหัวข้อต่อไปนี้

การวิจัยตลาด

หน้าที่หลักของงานวิจัยตลาด คือ การจัดหาข้อมูลที่ถูกต้องทันสมัยและรวดเร็ว เพื่อประกอบการตัดสินใจทางด้านการตลาด ข้อมูลที่ศึกษาอาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตลาด มีประโยชน์ในการรักษาสวนแบ่งของตลาด โดยทำการติดตามเพื่อให้สินค้าสามารถยืนหยัดอยู่ในตลาดได้ ข้อมูลต่างๆที่จำเป็น ได้แก่
 - จำนวนประชากรในท้องที่ที่มุ่งหวังจะเป็นตลาด และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง
 - รายได้ และแนวโน้มรายได้ของประชาชน
 - การประมาณศักยภาพของตลาด หรือจำนวนหน่วยที่คาดว่าจะขายได้ในตลาดแต่ละส่วน
 - การพยากรณ์ยอดขายของตลาดทั้งหมด
 - ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคที่เป็นลูกค้ารายใหญ่
 - ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภคที่เจาะจงซื้อเฉพาะยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง
 - ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ทำการตัดสินใจซื้อ
 - การวิเคราะห์ตลาดแต่ละส่วน
 - สินค้าของบริษัทถูกนำไปใช้อย่างไร
2. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของตลาด ผู้บริหารการตลาดต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่อตลาด และการดำเนินงานของตลาด

เช่น ภาวะเศรษฐกิจ ประเพณี วัฒนธรรม สังคม กฎหมาย ความก้าวหน้าทางวิทยาการใหม่ๆ

3. ข้อมูลเกี่ยวกับหน้าที่อื่นๆทางการตลาด เป็นการวิจัยเพื่อหาข้อมูลดำเนินการ ทั้งนี้ เพื่อที่จะได้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาทางปรับปรุงวิธีดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

การวิจัยผลิตภัณฑ์

งานหลักของแผนการผลิต คือ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมและผลิตสินค้าและบริการใหม่ๆออกสู่ตลาด เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค การตัดสินใจต่างๆที่จำเป็นสำหรับการวิจัยผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การตัดสินใจเกี่ยวกับ

1. การวางตำแหน่ง หรือจุดยืนของผลิตภัณฑ์ (Production Positioning)
2. รูปร่าง ลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น สี ขนาด วัสดุที่ใช้ในการผลิต ฯลฯ
3. คุณภาพ เช่น ความคงทน ความสามารถในการใช้งาน
4. หีบห่อ เช่น ความแข็งแรง ความสวยงาม และประโยชน์ใช้สอยอื่นภายหลังจากที่ใช้ตัวสินค้านั้นหมดแล้ว
5. ตรา หรือยี่ห้อ จะใช้ตราของบริษัทเองหรือตราของคนกลาง
6. การรับประกันคุณภาพ จำเป็นต้องมีหรือไม่
7. การให้บริการก่อนและหลังการขาย
8. ควรจะมีสินค้าแบบต่างๆให้เลือกมากน้อยแค่ไหน

การตั้งราคา

การตั้งราคาเป็นหน้าที่สำคัญอันหนึ่งของการจัดการด้านการตลาด ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการตั้งราคาต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการตั้งราคาสินค้าแต่ละชนิด
2. กำหนดเวลา แนวทางสำหรับการตั้งราคา เช่น จะตั้งราคาโดยยึดต้นทุนเป็นหลัก หรือจะดูจากอุปสงค์ที่มีต่อสินค้านั้น เป็นต้น
3. กำหนดราคาเฉพาะสำหรับสินค้าแต่ละชนิด
4. พิจารณาว่า ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงราคาหรือไม่ และเมื่อใด
5. พิจารณาตั้งราคาสำหรับสินค้าชนิดใหม่
6. กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการเพิ่มหรือลดราคา และการให้ส่วนลด
7. การดำเนินกิจกรรมทุกอย่างเกี่ยวกับการตั้งราคา และการเปลี่ยนแปลงราคา ต้องอยู่ในขอบเขตของกฎหมาย

2.4.2.3 การทดสอบการตลาด (Test Marketing)

การทดสอบการตลาดเป็นการวิจัยการตลาดแบบหนึ่ง เพื่อทดสอบการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งทางการตลาด ในอาณาเขตใดอาณาเขตหนึ่ง ช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยมีจุดประสงค์เพื่อการคาดคะเนการขาย การดำเนินการทางการตลาด การตั้งเป้าหมายกำไร ตลอดจนกิจกรรมอื่นที่มีความสัมพันธ์กัน

การวิจัยการตลาดลักษณะนี้ได้รับการยอมรับว่า เป็นการวิจัยเพื่อลดการเสี่ยงของการดำเนินธุรกิจให้น้อยลง ไม่ว่าในทางการตลาดที่ปฏิบัติอยู่ หรือเพื่อที่จะแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกไป ทั้งยังบอกให้ทราบถึงว่า จะดำเนินการต่อไปโดยทางใดและวิธีใด การทดสอบตลาดนี้ได้กลายเป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดของฝ่ายจัดการด้านตลาด ก่อนที่จะดำเนินการตรวจสอบทางการตลาดในเรื่องใดๆ จะต้องตัดสินใจเสียก่อนว่า มีกิจการอะไรบ้างที่จะต้องปฏิบัติ การตรวจสอบทางการตลาดเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เมื่อนำมาใช้เพื่อการควบคุมทางฝ่ายจัดการ สำหรับการคาดคะเนนั้น เรามักจะนำไปใช้เรื่องเกี่ยวกับการแนะนำวิธีที่จะนำไปใช้ในทางการตลาด

2.4.2.3 วิธีการวิจัยการตลาดเบื้องต้น (Basic Marketing Research Methods)

การวิจัยการตลาดเป็นการนำเอาทฤษฎีและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในฝ่ายการจัดการ ฝ่ายจัดการแต่ละฝ่ายมักจะมีปัญหาในด้านการตัดสินใจ และการตัดสินใจนั้นจะต้องตัดสินใจจากรากฐานแห่งความเป็นจริง

ฝ่ายการวิจัยการตลาดจึงต้องประสบปัญหาหลายประการ อันได้แก่

- ประการที่ 1 บุคคลหรือความเป็นมนุษย์ (Human Being) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับทางเศรษฐกิจโดยทั่วไป
- ประการที่ 2 ตลาด (Market) ซึ่งประกอบด้วยผู้ซื้อจำนวนล้านๆ และผู้ซื้อแต่ละคนยังมีโอกาสที่จะเลือกมากมาย
- ประการที่ 3 สินค้าของคู่แข่ง (Product of Competitor)
- ประการที่ 4 โครงสร้างโดยทั่วไปของทางการตลาด (Complex Marketing Structure)

ในการวิจัยการตลาดนี้ มีทฤษฎีเบื้องต้น 3 ประการคือ

1. ทฤษฎีการสอบถาม (Survey Method)

ทฤษฎีการสอบถามเป็นการเก็บข้อมูลจากการสอบถาม ซึ่งบางท่านเรียกแบบนี้เป็นแบบ Questionnaire ข้อมูลที่ได้จากวิธีการนี้ คือ ความพยายามของคนในการที่จะตอบคำถาม เช่น “สองกล่องนี้ ชอบกล่องไหนมากกว่า” ซึ่งผู้ตอบต้องพยายามตัดสินใจและพยายามตอบ

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอยู่มากที่สุด จนในที่สุด บุคคลทั่วไปเข้าใจว่า การปฏิบัติเช่นนั้น คือความหมายของการวิจัยการตลาด ซึ่งเป็นการเข้าใจผิดอย่างยิ่ง อาจจะใช้วิธีอื่นๆแทนวิธีนี้ก็ได้อีก ทฤษฎีการสอบถามอาจจะใช้ได้ในรูปแบบต่างๆกัน 3 แบบ คือ

ก. การสอบถามความจริง (Factual Survey)

วิธีนี้เป็นการสำรวจหาความจริง (Fact) ซึ่งผู้ตอบโดยปกติปฏิบัติกันอยู่ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจจะเป็นความจริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เขาอยู่ในครอบครอง ความจริงของสินค้าที่ใช้ ความจริงนี้จึงอาจจะได้จากการสังเกตหรือการสอบถามจากผู้ถูกสอบถามหรือตัวอย่างที่กำหนดไว้

ข้อควรสังเกตในข้อนี้ คือ สิ่งนั้นจะต้องเป็นความจริง ไม่ให้ผู้ถูกถามเดาหรือคาดคิดว่าจะเป็นเช่นนั้นเช่นนั้น วิธีนี้เป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ดีที่สุดและเป็นจุดเริ่มต้นของทฤษฎีสำรวจ มีความง่ายและสะดวกมากกว่าการปฏิบัติอย่างอื่นๆ วิธีนี้เป็นวิธีที่พยายามรวบรวมเฉพาะข้อเท็จจริง เช่น “การเติมน้ำมันรถของท่านเมื่อครั้งที่แล้ว เติมน้ำมันยี่ห้ออะไร” หรือ “ท่านใช้สบู่ยี่ห้ออะไร” เป็นต้น ในการใช้คำถามชนิดนี้ผู้ถูกสอบถามจะต้องมีความทรงจำอยู่ ไม่ใช่ให้เดา

ข. การสอบถามความคิดเห็น (Opinion Survey)

การสำรวจความคิดเห็นนี้เป็นการวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดเห็นของผู้ตอบในอนาคต ทั้งในด้านความคิด (Opinion) การประเมิน (Evaluation) และการตัดสินใจ (Judgement) คำตอบที่ได้รับจึงอาจจะเป็นความจริงหรืออาจจะเป็นความจริงก็ได้ แต่อย่างไรก็ตามถือได้ว่าเป็นการแสดงออกของลูกค้านในอนาคต เช่นเป็นต้นว่า “ถ้าหากคุณจะเติมน้ำมันรถยนต์ครั้งต่อไป คุณจะเติมน้ำมันตราอะไร” คำตอบที่ได้รับอาจจะเชื่อถือได้หรือไม่ได้

การสำรวจแบบนี้จึงเป็นเพียงการสำรวจลักษณะท่าทางของลูกค้านแต่ละประเภทที่มีต่อสินค้าแต่ละประเภทเท่านั้น เป็นการสำรวจหาปฏิกิริยาหรือท่าทาง (Attitude) ของลูกค้า ไม่ใช่เป็นการสำรวจข้อเท็จจริง ในการสำรวจแบบนี้ ผู้ดำเนินการสำรวจจำเป็นต้องใช้ความระมัดระวังในการตั้งคำถามและพยายามควบคุมให้การสำรวจอยู่ภายในกรอบหรือขอบเขตของคำถามนั้น

ค. การสอบถามเหตุผล (Interpretative Survey)

การสำรวจเช่นนี้ เรามักใช้คำถามด้วยคำว่า “ทำไม” ผู้ตอบอาจจะสามารถใช้เหตุผลที่แท้จริงหรือบางคนก็ไม่อาจให้เหตุผลที่แท้จริงได้หรือไม่รู้เหตุผลก็ได้ ในแบบสอบถามเช่นนี้จึงมักจะมีคำตอบว่า “ไม่ทราบ”

การสอบถามแบบนี้เป็นการสอบถาม เพื่อประเมินความคิดความปรารถนาของคน บางคนจึงนิยมเรียกการวิจัยแบบนี้ว่า “การวิเคราะห์สิ่งจูงใจ (Motivation Research)”

2. ทฤษฎีการสังเกต (Observation Method)

ทฤษฎีการสังเกต เป็นการเชื่อข้อมูลจากการสังเกตโดยตรงในสถานการณ์ขณะนั้นๆ ทฤษฎีนี้เหมือนกับการศึกษาจิตวิทยาแผนใหม่ โดยการออกไปสังเกตในปัญหานั้นๆและนำผลมาสรุป วิธีนี้จึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการสังเกตของแต่ละคนที่จะบรรยายความรู้สึก อารมณ์ สิ่งจูงใจและความคิดของผู้ปฏิบัติแต่ละคน

3. ทฤษฎีการทดสอบ (Experimental Method)

วิธีการที่จะนำเอาทฤษฎีนี้ไปใช้ได้แก่ ถ้าสมมติว่า ต้องการวัดการเพิ่มผลผลิตจากการโฆษณาในอาณาเขตหนึ่ง เพื่อนำผลนี้ไปใช้ในการควบคุมทางการบัญชีได้ หรืออีกวิธีหนึ่งอาจจะใช้เพื่อการตรวจสอบผลของการส่งเสริมการขาย การตัดสินใจกำหนดราคาโดยการตรวจสอบการซื้อสินค้าในแต่ละระดับราคา นอกจากนี้ยังช่วยทดสอบผลิตภัณฑ์และการบรรจุหีบห่อ

2.4.2.4 พฤติกรรมผู้บริโภค

ผู้บริโภคเป็นส่วนสำคัญที่สุดของการตลาด ผู้บริหารการตลาดจึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค และใช้ทฤษฎีทางด้านพฤติกรรมต่างๆเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับผู้บริโภคหรือผู้ซื้อสินค้า กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภคอาจถือได้ว่าเป็นกรอบ (Framework) ของการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด

กระบวนการซื้อ (Buying Process)

ผู้บริโภคจะมีรูปแบบหรือขั้นตอนในการตัดสินใจซื้อที่ง่ายง่ายแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้า และสภาวะการณ์ในขณะตัดสินใจซื้อ วิธีการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคแต่ละครั้ง อาจเปรียบได้กับวิธีการแก้ปัญหาและเป็นการตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์อันใดอันหนึ่ง เช่น

1. การตัดสินใจซื้อตามปกติ เป็นการตัดสินใจที่ง่ายที่สุด โดยปกติจะเป็นการซื้อสินค้าที่มีราคาต่อหน่วยต่ำ ผู้บริโภครู้จักและคุ้นเคยกับตัวสินค้าและตราสินค้าเป็นอย่างดี สามารถบ่งบอกได้ว่า ชอบตราใดมากที่สุด การซื้อมักทำโดยอัตโนมัติ และจะไม่เสียเวลามากในการเสาะหาหรือเลือกซื้อสินค้านั้น

2. การตัดสินใจซื้อที่ไม่คุ้นเคย สถานการณ์นี้เกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคต้องตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เดิม แต่ต่างตราหรือยี่ห้อ ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี แต่ขาดข้อมูลและประสบการณ์เกี่ยวกับยี่ห้อใหม่ที่สนใจจะซื้อ

3. การตัดสินใจซื้อที่ไม่คุ้นเคยอย่างยิ่ง เป็นการตัดสินใจซื้อโดยไม่มีประสบการณ์ หรือ ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และไม่ทราบว่าจะใช้เกณฑ์อะไรมาประกอบการตัดสินใจนั้น มักจะเป็น การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นเป็นครั้งแรก

การซื้อ (Buying) เป็นกระบวนการซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมหลายอย่าง แต่เมื่อ พูดยถึงการซื้อ คนมักนึกถึงการตัดสินใจซื้อ (Buying Decision) ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการซื้อเท่านั้น

กระบวนการซื้อ มี 5 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. ความรู้สึกต้องการ (Felt Need)

เมื่อคนมีความรู้สึกต้องการ อยากได้หรืออยากซื้อสินค้าหรือบริการ ความรู้สึกอันนั้นอาจ เป็นความต้องการอย่างปัจจุบันทันด่วนหรืออย่างค่อยเป็นค่อยไปสะสมได้ เราสามารถแบ่งประเภท ของความรู้สึกต้องการออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ -

1. ความต้องการโดยชัดแจ้ง เช่น เมื่อหิวก็ต้องการรับประทานอาหาร
2. ความต้องการทางด้านร่างกาย เช่น อาหาร หรือความต้องการทางด้านจิตวิทยา เช่น ต้องการความมั่นคง ความปลอดภัย
3. ความต้องการที่เกิดจากตัวบุคคลเอง หรือเป็นความต้องการที่สังคมต้องการต้องการให้ เกิด เป็นสิ่งซึ่งสังคมช่วยสร้างขึ้นมาในตัวบุคคล

นอกจากตัวสินค้าแล้ว ผู้บริโภคยังมุ่งหวังคุณค่าที่เป็นตัวแทนของสินค้า (Symbolic Value) อันเป็นความต้องการแฝง ซึ่งความต้องการนี้มักจะมีพื้นฐานมาจากความต้องการทางด้านจิตวิทยา เช่น ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการให้เป็นที่ยอมรับของคนอื่น ความต้องการความนับ หน้าถือตาจากคนอื่น และความต้องการทดลองของใหม่ๆ เป็นต้น

2. พฤติกรรมก่อนการซื้อ (Prepurchase Activities)

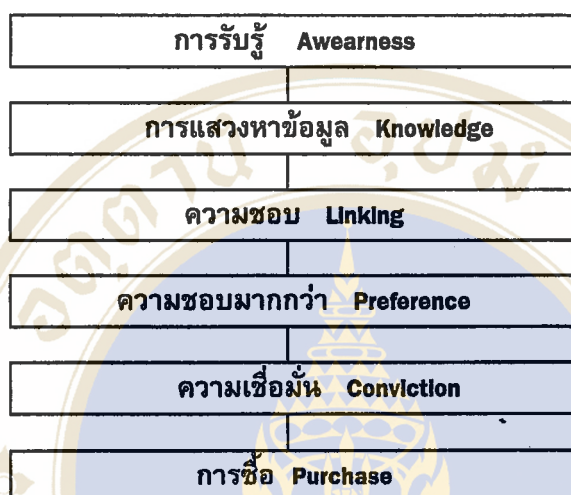
เมื่อคนเกิดความรู้สึกต้องการสินค้าแล้ว ก่อนที่จะไปซื้อสินค้าจะมีช่วงระยะเวลาและการกระทำ ซึ่งเรียกว่า พฤติกรรมก่อนการซื้อ และระหว่างช่วงระยะเวลาดังกล่าว การรับรู้จะค่อยๆเพิ่ม ปริมาณขึ้นเรื่อยๆ ระยะเวลาและการกระทำในช่วงนี้จะขึ้นอยู่กับสาเหตุ 3 ประการ คือ

1. ชนิดของสินค้า : ถ้าเป็นประเภทซื้อโดยง่าย (Convenience goods) เช่น บุหรี่ สบู่ ลูก อม ฯลฯ สินค้าประเภทนี้พฤติกรรมก่อนการซื้อจะน้อย ช่วงระยะเวลาก็สั้น กระบวนการซื้อจะสั้น และง่าย แต่ถ้าเป็นสินค้าประเภทถาวร เช่น เครื่องปรับอากาศ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า หรือเป็นสินค้า ประเภทเลือกซื้อ (Shopping goods) เช่น เสื้อผ้า รองเท้า หรือเป็นสินค้าประเภทเจาะจงซื้อ (Specialty goods) เช่น รถยนต์ หรือนาฬิกา สินค้าต่างๆเหล่านี้ ผู้บริโภคผัดผ่อนการซื้อได้และนี้ พฤติกรรมก่อนการซื้อจะกินเวลานาน และยุ่งยากกว่าสินค้าประเภทซื้อโดยง่าย

2. บุคลิกลักษณะของคนซื้อ (Personality) : เป็นสิ่งที่ทำให้ระยะเวลาและกิจกรรมก่อนการซื้อไม่เหมือนกัน เนื่องจากคนมีนิสัยไม่เหมือนกัน

3. วัตถุประสงค์ในการซื้อ : เช่น ซื้อเอาไปใช้เอง หรือซื้อเอาไปผลิตต่อ หรือซื้อสำหรับใช้ในราชการหรือองค์การธุรกิจ

โดยทั่วไปแล้วพฤติกรรมก่อนการซื้อจะมีขั้นตอนเป็นลำดับ 6 ขั้นตอนด้วยกัน



ขั้นที่ 1 และ 2 จะเป็นช่วงที่ผู้ซื้อกำลังต้องการข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ ประกอบการตัดสินใจมากที่สุด ในขั้นที่ 3 เริ่มชอบ จะตัดบางตราออกไป ขั้นที่ 4 ชอบมากกว่า จะตัดบางตราออกไปอีกเหลือเพียงตราที่ชอบจริงๆ 1-2 ตรา ขั้นที่ 5 ความเชื่อมั่นขั้นนี้จะเหลือเพียงตราเดียวที่ถูกใจที่สุด เมื่อถึงขั้นนี้ผู้ซื้อหากมีเงินไม่พอก็จะพยายามไปหามาเพื่อที่จะได้ซื้อในขั้นที่ 6

3. การตัดสินใจซื้อ (Purchasing Decision)

การตัดสินใจซื้อนี้ ผู้ซื้อต้องตัดสินใจหลายเรื่องด้วยกันเป็นชุดของการตัดสินใจ (Set of Decisions) ซึ่งประกอบไปด้วยการตัดสินใจที่เกี่ยวกับ

1. ผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ตราหรือยี่ห้อ (Brand)
3. แบบ (Style)
4. จำนวนที่จะซื้อ (Quantity)
5. สถานที่ที่จะซื้อ (Place)
6. เวลา (Time)
7. ผู้ขาย (Dealer)
8. ราคา (Price)
9. วิธีการชำระเงิน (A way to pay)

การตัดสินใจซื้อส่วนใหญ่จะขึ้นกับ

- ราคา กับเงินที่มีอยู่
- ความเสี่ยงภัย : จะมีเรื่องของการเสี่ยงภัยเข้ามาเสมอทุกขั้นตอนของการตัดสินใจ นัก

การตลาดอาจช่วยลดปัญหาเรื่องความเสี่ยงภัยโดย

- ก. พยายามสื่อข้อความและรายละเอียดประกอบสินค้าให้มากขึ้น
- ข. พยายามขายสินค้าเป็นชุด เพื่อลดจำนวนครั้งของการตัดสินใจลงมา

4. พฤติกรรมในการใช้ (Use Behavior)

นักการตลาดที่ดีทั้งหลายไม่ควรพอใจเพียงการขายสินค้าได้เท่านั้น ต้องทำการติดตามด้วยว่า ผู้ซื้อหรือผู้ใช้พอใจกับการใช้สินค้าของตนหรือไม่ และผู้ซื้อใช้สินค้านั้นอย่างไร ใครเป็นคนใช้ ใช้อย่างไร ใช้ที่ไหน ใช้เมื่อไร และใช้กับอะไร ข้อมูลดังกล่าวนี้ นักการตลาดสามารถนำมาใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หรือหีบห่อ หรือใช้ในเวลาโฆษณาได้เป็นอย่างดี เป็นการช่วยเพิ่มโอกาสที่จะทำให้สินค้านั้นขายได้มากขึ้น

5. ความรู้สึกหลังการซื้อ (Post Purchase Feeling)

ปกติความรู้สึกเกี่ยวกับการได้ใช้สินค้านั้นอยู่ 2 ประการด้วยกัน คือ พอใจกับไม่พอใจ หากผู้ซื้อหรือผู้ใช้สินค้าพอใจ หลังจากที่ได้ใช้สินค้านั้นก็นับว่าธุรกิจประสบความสำเร็จ หากเกิดความไม่พอใจธุรกิจก็จำเป็นจะต้องศึกษาสาเหตุของการไม่พอใจและพยายามแก้ไขให้ดีขึ้น จงอย่าได้ปล่อยให้ความรู้สึกไม่พอใจนั้นผ่านไปเฉยๆ เพราะความรู้สึกไม่พอใจหรือเสียใจนั้นอาจถ่ายทอดไปสู่ลูกค้าคนอื่น และหรือกระทบกระเทือนการตัดสินใจซื้อครั้งต่อไปของผู้ซื้อคนเดิม อันเป็นผลเสียต่อกิจการภายหลัง

สรุปแนวคิดและการอ้างอิงในการศึกษาวิจัย

1. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม

จากการศึกษาทดลองจัดสร้างที่นึ่งสัสมรดน้ำแบบนึ่งยongทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดปูนปั้นและซิเมนต์เคลือบ ถึงแม้จะเป็นที่นึ่งสัสมที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองได้ในชุมชน เพื่อทดแทนการนำเข้าจากภายนอก ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในอดีต ณ เวลานั้น แต่หากพิจารณาในด้านวิชาการปัจจุบันแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่นึ่งสัสมทั้ง 2 แบบ ไม่สามารถเป็นที่ยอมรับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสมบูรณ์เหมาะสมในการใช้งาน เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน โดยเฉพาะจากคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำของปูนซิเมนต์ อันมีผลให้เกิดความหมักหมมของสิ่งสกปรกและเชื้อโรครภายในที่นึ่งสัสมได้ ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และสำหรับที่นึ่งสัสมที่สร้างด้วยไม้ไผ่ก็เช่นกัน นอกเหนือจากเหตุผลความไม่เหมาะสมดังที่ได้กล่าวแล้วในการทบทวนวรรณกรรม ในปัจจุบันไม้ไผ่จัดว่าเป็นไม้อ่อนรักรักรตามกฎหมายที่อยู่ในการควบคุม ประชาชนไม่สามารถตัดนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างสะดวกเช่นในที่ผ่านมา ทั้งวิธีการในการผลิตก็ค่อนข้างยุ่งยากและลักษณะของที่นึ่งสัสมที่ได้ก็ไม่ตรงตามความพอใจในการเลือกใช้งานของประชาชนที่นิยมที่นึ่งสัสมสีขาวหรือสีอ่อน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการทดลองผลิตที่นึ่งสัสมรดน้ำด้วยไฟเบอร์กลาสโดยใช้ใยแก้วเบอร์ 450 จำนวน 1 ชั้น เมื่อ ปี พ.ศ. 2520 เป็นหลักเพื่อนำมาพัฒนาให้มีความเหมาะสมและถูกต้องต่อการนำไปใช้งานในสภาพปัจจุบันและอนาคต เพราะถึงแม้ว่าผลจากการวิจัยจะระบุว่า ไม่มีการผลิตหรือเป็นที่นิยมของประชาชนในขณะนั้น อาจเป็นด้วยสาเหตุที่ว่า ไฟเบอร์กลาสเป็นวัสดุใหม่ ประชาชนไม่เคยรู้จักหรือพบเห็นมาก่อน ความเชื่อมั่นในการใช้งานโดยเฉพาะด้านความแข็งแรง คงทนมีผลอย่างมากต่อการตัดสินใจเลือกใช้ ดังที่ผลการทดลองการใช้งานพบว่า ที่นึ่งสัสมไฟเบอร์กลาสเริ่มเกิดรอยร้าว แตกเมื่อใช้งานไปได้ในระยะสั้นๆ เพียง 1-2 เดือนเท่านั้น และอีกสาเหตุหนึ่งก็อาจเกิดจากไม่มีผู้ผลิตเนื่องจากไม่มีความชำนาญในการผลิตไฟเบอร์กลาส เพราะประชาชนส่วนใหญ่ของไทยจะมีความชำนาญทางช่างไม้ ช่างปูน ทั้งวัสดุที่ใช้ในผลิตผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสยังต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทั้งยังมีราคาค่าใช้จ่ายสูงกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น แต่ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสเป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันมากขึ้น ประชาชนเริ่มคุ้นเคย อีกทั้งประชาชนที่ยังไม่มีส่วนให้อยู่ในเขตพื้นที่มีปัญหาต่อการสร้างสัสมที่ต้องใช้วัสดุที่เป็นผลิตภัณฑ์ซิเมนต์หรือเซรามิกส์ เช่น พื้นที่ที่การคมนาคมลำบากหรือพื้นที่ที่เป็นเขตน้ำเค็ม ด้วยน้ำหนักที่เบา คุณสมบัติที่มีความยืดหยุ่น แต่แข็งแรง แตก

ชำรุดเสียหายยาก ทั้งยังมีคุณสมบัติไม่ดูดซึมน้ำ ทนสภาพความเป็นกรด-ด่างได้ดีก็น่าที่จะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่น่าสนใจ เพื่อง่ายต่อการแก้ไขให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านวิศวกรรมในด้านความแข็งแรงและคุณสมบัติอื่นๆที่เกี่ยวกับการใช้งานโดยทำการทดลองผลิตโดยใช้ใยแก้วจำนวน 2 ชั้นและ 3 ชั้น เพราะจากการทบทวนในเรื่องการทดลองสร้างที่นึ่งส้วมไฟเบอร์เมื่อปี พ.ศ. 2520 และวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยมือ (Hand Lay up) สามารถสรุปได้ว่า การใช้จำนวนใยแก้ว 1 ชั้นมีข้อจำกัดในการถอดแบบเนื่องจากมีความบางน้อยกว่า 2 มิลลิเมตรและไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักได้ และเมื่อสร้างที่นึ่งส้วมได้ตามต้องการแล้ว ต้องทำการทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญในการใช้งานโดยเปรียบเทียบผลการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่นึ่งส้วมที่เป็นที่ยอมรับอยู่ในปัจจุบัน คือ วิเทรียสโซนา มอก.เลขที่ 794-2531 และอ้างอิงการทดสอบคุณสมบัติบางประการจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำไฟลีสเตออร์เสริมใยแก้ว มอก.เลขที่ 1232-2537

2. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านราคาต่อหน่วยเพื่อจำหน่าย

ในการศึกษาครั้งนี้ หมายความว่าถึง ความเหมาะสมของราคาต่อหน่วยในการผลิต โดยเปรียบเทียบกับวงเงินกำลังซื้อสูงสุดของประชากรกลุ่มเป้าหมาย โดยทำการศึกษาใน 2 ลักษณะการผลิต คือ การผลิตในระดับชุมชน อันเป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชนของตน และอาจสามารถจำหน่ายในชุมชนใกล้เคียงได้ และการผลิตในระดับอุตสาหกรรม อันเป็นการผลิตจากจุดผลิต ณ จุดศูนย์กลาง และมีการขนส่งออกไปจำหน่ายในแต่ละชุมชน (Mass Product) ดังเช่นลักษณะเดียวกันกับที่นึ่งส้วมเซรามิกส์ที่มีจำหน่ายทั่วไปในตลาด ซึ่งใน 2 ระดับการผลิตจะมีความแตกต่างในการคิดคำนวณราคาต่อหน่วยเพื่อการจำหน่ายนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อเป็นตัวแปรหนึ่งในการตัดสินใจเลือกระดับและรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมที่กลุ่มประชาชนที่มีปัญหาสามารถซื้อได้ การคิดคำนวณราคาต่อหน่วยในแต่ละระดับมีดังนี้

การผลิตในระดับอุตสาหกรรม จะมีการคิดคำนวณใน 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

- ราคาค่าวัสดุต่อหน่วยโดยใช้ราคาจำหน่าย ณ เขตกรุงเทพมหานคร
- ราคาค่าวัสดุต่อหน่วย รวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย
- ราคาค่าวัสดุต่อหน่วย รวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วยและค่าใช้จ่ายอื่นๆทางการลงทุน

การผลิตในระดับชุมชน จะมีการคิดคำนวณใน 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

- ราคาค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วยที่รวม อัตราค่าขนส่งสูงสุดจากส่วนกลาง คือ กรุงเทพมหานครสู่จังหวัดต่างๆ
- ราคาค่าวัสดุต่อหน่วยที่รวมค่าขนส่งและรวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย

3. การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด ในความคิดเห็นต่อการใช้งานที่นึ่ง ส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาดในปัจจุบัน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตเพื่อการแก้ไขปัญหาของชนิดผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ในตลาดที่มีความไม่เหมาะสมต่อสภาพการใช้งานในบางพื้นที่ ผู้ศึกษาจึงจะทำการศึกษาในเชิงของการพิสูจน์ถึงความเหมาะสมของการใช้งานที่นึ่งส้วมที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้น โดยสอบถามถึงความคิดเห็นของกลุ่มประชากรตัวอย่างที่เป็นตัวแทนกลุ่มประชาชนที่ประสบปัญหา ใน 2 เขตพื้นที่ คือ

1. กลุ่มประชาชนในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกลจากเมือง และมีข้อจำกัดทางรายได้
2. กลุ่มประชาชนในเขตชุมชนพื้นที่สูง

ในประเด็นหลักดังนี้

- ปัญหาหรือข้อจำกัดของที่นึ่งส้วมแบบเดิม
- ความคิดเห็นต่อที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
- ความคิดเห็นในการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเบื้องต้น

และปัจจัยที่ใช้ในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรดังกล่าว จะประยุกต์จากปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการมีและใช้ส้วมของประชาชน ปัจจัยที่มีผลต่อการให้ความคิดเห็นและทัศนคติที่ผ่านการศึกษาและเป็นปัจจัยสำคัญทางด้านพฤติกรรมผู้บริโภค ตามทฤษฎีจากการทบทวนวรรณ

และเนื่องจากยังมีกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องต่อการส่งเสริมให้มีการใช้งานที่นึ่งส้วม อันได้แก่ เจ้าหน้าที่ของรัฐในหน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุข ผู้ศึกษาจึงได้ ทำการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลดังกล่าวที่มีขอบเขตความรับผิดชอบในพื้นที่มีปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลเสริมในความเป็นไปได้ในการส่งเสริมการใช้งานในประเด็นหลัก ดังนี้

- ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้
- ความคิดเห็นต่อคุณสมบัติของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเปรียบเทียบกับเซรามิกส์
- ความคิดเห็นในการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
- ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมให้มีการใช้งานในชุมชนพื้นที่ต่างๆ

4. ความเป็นไปได้ในรูปแบบของการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่เหมาะสม สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

อันเป็นการศึกษาเพื่อให้ได้ทราบแน่ชัดว่า รูปแบบการผลิตที่เหมาะสมของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วนี้ ควรเป็นการผลิตในระดับใดซึ่งผู้วิจัยคาดว่า ผลที่ได้ น่าจะช่วยสนับสนุนในเรื่องขบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อระดับชุมชนชนบทด้วย โดยผู้ศึกษาจะได้ทำการสอบถามในกลุ่มประชากรตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เกี่ยวข้อง คือ

2.1 กลุ่มประชาชนที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการในเรื่อง “การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว” ตามหลักสูตรของกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และได้ทดลองผลิตที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongในการศึกษาครั้งนี้ด้วย อันจะเป็นตัวแทนการผลิตในระดับชุมชนชนบท โดยสอบถามในประเด็นหลัก ดังนี้

- ความคิดเห็นต่อการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
- ความตระหนักถึงอันตรายในการประกอบอาชีพ
- ความคิดเห็นต่อความเป็นไปได้ในการผลิตในระดับชุมชน

2.2 กลุ่มผู้ที่มีความรู้และมีความเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ประกอบด้วย

1. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเอกชน
2. เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรัฐบาลที่มีบทบาทหน้าที่ ในการส่งเสริมอุตสาหกรรมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ในที่นี้ คือ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

โดยสอบถามในเรื่องของ

- ความคิดเห็นต่อการผลิตที่นึ่งส้วมด้วยวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
- ความคิดเห็นต่อการผลิตที่นึ่งส้วมด้วยวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่เหมาะสม

และท้ายสุด ผู้ศึกษาจะได้ทำการวิเคราะห์ผลถึง “ความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส้วมราดน้ำที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท” จากผลการศึกษาความเป็นไปได้ทั้ง 4 ด้าน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในกระบวนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ สามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการเตรียมการวิจัย
2. ขั้นตอนการออกแบบการวิจัย
3. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม
4. ขั้นตอนการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นรายงานผลการวิจัย

1. การเตรียมการวิจัย

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้เพื่อกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีการศึกษาและปัจจัยในการศึกษา ดังนี้

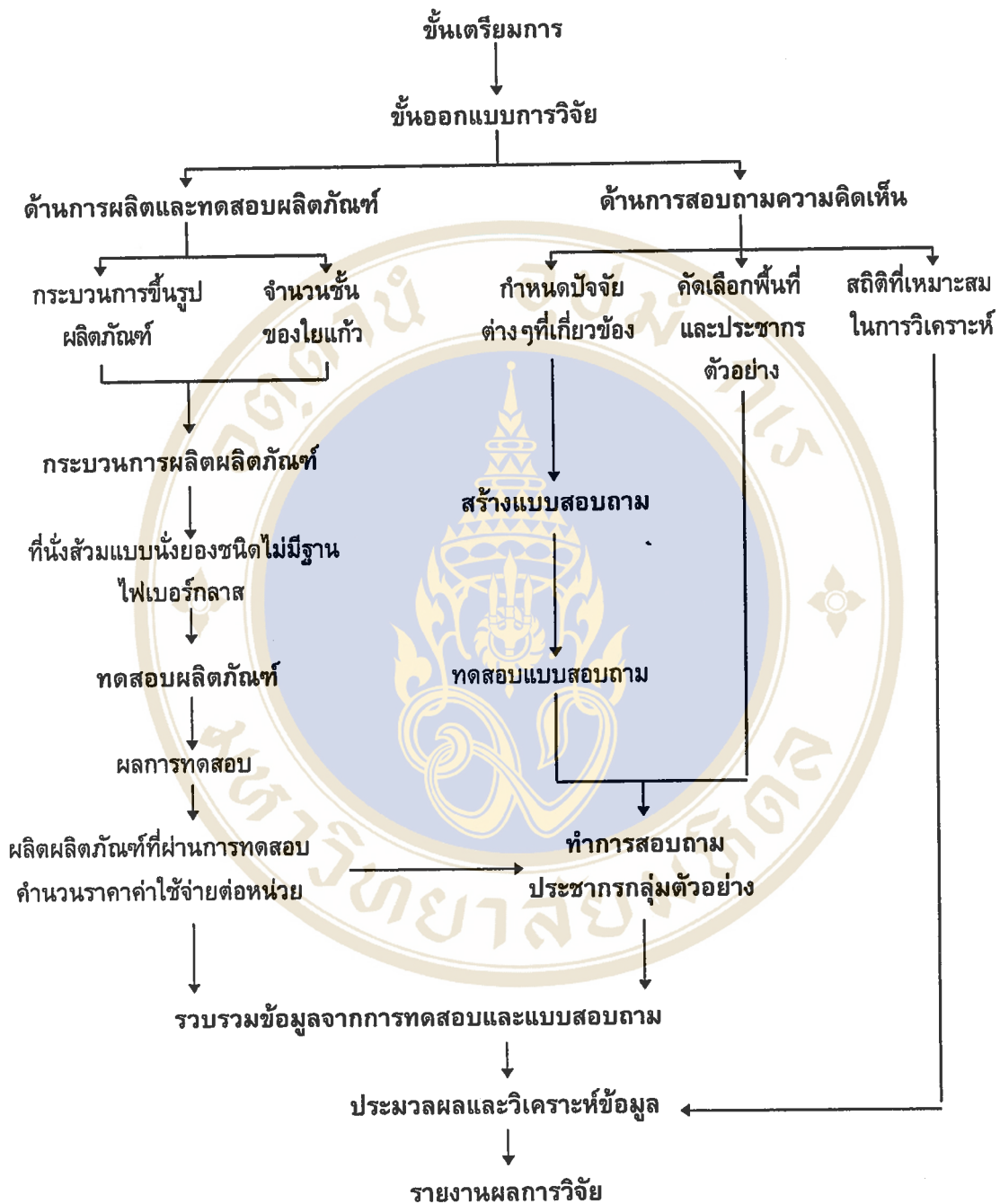
1.1 ต้นแบบที่นึ่งสัสมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้ที่นึ่งสัสมแบบนึ่งยongชนิดไม่มีฐานอันเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เคลือบขาวตามแบบการผลิตของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง (มหาชน) จำกัด ได้แก่ KARAT Mini-Squat รุ่น K-2511 เป็นที่นึ่งสัสมต้นแบบ เนื่องจากเป็นที่นึ่งสัสมที่ได้รับความร่วมมือจากบริษัทผู้ผลิตในโครงการส่งเสริมการมีและใช้สัสมของประชาชนในชนบทของกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข จึงมีจำนวนประชาชนในชนบทใช้ที่นึ่งสัสมชนิดนี้กันมากจึงมีความคุ้นเคยสูงกว่าแบบอื่นๆ อันเป็นการควบคุมตัวแปรหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจและการให้ความคิดเห็นของประชาชน

และในการผลิตที่นึ่งสัสมเซรามิกส์เคลือบขาว ก่อนการจำหน่ายจะต้องได้รับการทดสอบคุณสมบัติต่างๆในการใช้งาน ตามมาตรฐานการทดสอบของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : ที่นึ่งสัสมแบบนึ่งยong มอก.เลขที่ 794-2531 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบดังกล่าวในด้านการทดสอบคุณสมบัติในการใช้งาน

1.2 ความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งสัสมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยได้ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกกระบวนการขึ้นรูปที่นึ่งสัสม คุณสมบัติที่สำคัญของที่นึ่งสัสม การใช้วัสดุที่เหมาะสม และการทดสอบคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งาน ดังมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1.2.1 กระบวนการขึ้นรูปที่นึ่งสัสมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ต้องเป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อลักษณะของที่นึ่งสัสมที่มีความโค้ง งอ และเป็นวิธีการที่สามารถทำได้ง่าย มีการใช้อุปกรณ์ที่สามารถทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ที่ต้องมีการลงทุนสูง



แผนภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนต่างๆในการวิจัย

1.2.2 คุณลักษณะที่สำคัญของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว คือ ความหนาของที่นั่งส้วมที่เหมาะสม เพราะมีผลต่อคุณสมบัติในการใช้งานในด้านการรองรับน้ำหนัก ปริมาณการใช้วัสดุอันมีผลต่อราคาของที่นั่งส้วม และต้องมีความเหมาะสมต่อกระบวนการขึ้นรูป

1.2.3 ประเภทและชนิดของวัสดุที่เหมาะสม โดยเฉพาะวัสดุที่สำคัญ อันได้แก่ ประเภทของใยแก้ว จำนวนชั้นของใยแก้ว ต้องมีความสอดคล้องกับกระบวนการขึ้นรูปและคุณลักษณะที่สำคัญของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

1.2.4 การทดสอบคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งานของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ได้พิจารณาอ้างอิงจากคุณสมบัติในการใช้งานของที่นั่งส้วมเซรามิกส์เคลือบขาว : วิเทรียสไฮนา และอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นำมาประยุกต์ใช้ในการหาวิธีการทดสอบที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วโดยให้มีผลการทดสอบคุณสมบัติในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน

1.3 กำหนดกลุ่มของประชากรที่เกี่ยวข้อง ในการส่งเสริมการสร้างและการใช้งานที่นั่งส้วมรวมทั้งปัจจัยต่างๆ เพื่อสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อนั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว อันเป็นข้อมูลเสริมในการส่งเสริมการสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อการใช้งานในเขตพื้นที่ที่มีปัญหา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1.3.1 กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- กลุ่มประชากรผู้ใช้ที่นั่งส้วมแบบนั่งยองในเขตพื้นที่ที่มีปัญหา
- กลุ่มประชากรผู้มีหน้าที่ส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชนในเขตพื้นที่ที่มีปัญหา
- กลุ่มประชากรผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

1.3.2 ปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อความคิดเห็นของกลุ่มประชากร โดยทำการพิจารณาคัดเลือกจากปัจจัยที่ผ่านการศึกษาวิจัยว่า มีผลต่อความคิดเห็นของกลุ่มประชากรทั้งปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ส้วมของประชาชน และพฤติกรรมผู้บริโภค

1.4 คัดเลือกลักษณะของประชากรที่เหมาะสมแปรตามปัจจัยต่างๆที่ใช้ในการสอบถาม

2. การออกแบบการวิจัย

2.1 เลือกสรรกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสที่มีความเหมาะสมกับคุณลักษณะของที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองโดยเปรียบเทียบกับที่นั่งส้วมเซรามิกส์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ชนิดของใยแก้วที่ใช้เป็นใยแก้วชนิดผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) เบอร์ 300 และ 450

2.1.2 จำนวนชั้นของใยแก้ว พิจารณาอ้างอิงตามความแข็งแรงและ การทนแรงกดของผลิตภัณฑ์อ่างอาบน้ำไฟเบอร์กลาสตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ใช้อ้างอิงเปรียบเทียบ โดยทำการทดลองใน 2 ประเภทตามจำนวนชั้นของใยแก้ว คือ

ประเภทที่ 1 ใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้น คือ เบอร์ 300 จำนวน 1 ชั้น และ เบอร์ 450 จำนวน 1 ชั้น

ประเภทที่ 2 ใช้จำนวนใยแก้ว 3 ชั้น คือ เบอร์ 300 จำนวน 1 ชั้น และ เบอร์ 450 จำนวน 2 ชั้น

2.1.3 กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ อันได้แก่ วิธี Hand Lay-Up หรือการขึ้นรูปด้วยมือ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่นึ่งส้วมและส่วนคอห่าน เนื่องจากข้อจำกัดในการถอดแบบ

2.2 ผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง และขึ้นตัวอย่างตามกระบวนการที่เลือกสรรเพื่อใช้ในการทดสอบตามจำนวนชิ้นงานที่ต้องใช้ในการทดสอบในแต่ละแบบการผลิต

2.3 ทำการตรวจวัดคุณสมบัติอื่นๆ และทดสอบคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมในด้านต่างๆเปรียบเทียบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสไชนา : อ่างล้างหน้า อ่างล้างมือ มอก. เลขที่ 791-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสไชนา : ที่นึ่งส้วมแบบนั่งยอง มอก. เลขที่ 794-2531 และมาตรฐานการทดสอบอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 ที่ใช้อ้างอิงในการทดสอบ โดยเป็นการตรวจวัดและทดสอบที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นตัวทดสอบ ดังมีรายละเอียดการทดสอบต่อไปนี้

การตรวจวัดคุณสมบัติอื่นๆ

2.3.1 การหาค่าความหนาของผลิตภัณฑ์

โดยการใช้ไมโครมิเตอร์(Micro metre) ที่มีค่าทศนิยม 2 ตำแหน่งของมิลลิเมตร ทำการวัดหาค่าเฉลี่ยของความหนาจากผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภท ๆ ละ 3 ชั้นและแต่ละชั้นวัดค่าความหนา 3 จุดและนำมาเฉลี่ย สำหรับบริเวณที่ทำการตรวจวัดได้แบ่งออกเป็น 2 บริเวณ คือ

- บริเวณฐานเหยียบ
- บริเวณอื่นๆทั่วไป

2.3.2 การหาน้ำหนักของผลิตภัณฑ์

โดยการนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทๆ ละ 3 ชั้น ไปทำการชั่งที่เครื่องชั่งที่มีค่าทศนิยม 2 ตำแหน่งของกิโลกรัม และนำค่าที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย

การทดสอบคุณสมบัติ

2.3.3 ลักษณะทั่วไป

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 โดยทำการพิจารณาใน 2 ส่วน คือ

2.3.3.1 ส่วนผิวเคลือบ ต้องไม่ร้าวหรือย่น ไม่มีรูเข็ม ฟองอากาศ รอยขีดข่วน ความไม่สม่ำเสมอของสี ความไม่สม่ำเสมอของใยแก้ว รอยต่าง ผิวคลื่น ตำหนิที่เกิดจากการเคลือบ การตกแต่ง หรือตำหนิอื่นที่ปรากฏให้เห็นชัดเจน

2.3.3.2 ส่วนผิวด้านหลัง ต้องไม่ร้าว การเรียงตัวของใยแก้วต้องสม่ำเสมอ และไม่มีส่วนของใยแก้วโผล่ออกมาจากผิว

การทดสอบ ตรวจพินิจผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้นโดยรอบโดยให้ตำแหน่งที่มองอยู่ห่างจากตัวอย่างเป็นระยะ 300 มิลลิเมตร ในที่ซึ่งมีความสว่างเพียงพอ ทั้งนี้ผู้ตรวจสอบต้องไม่มีโอกาสพิจารณาตัวอย่างโดยใกล้ชิดมาก่อน .

2.3.4 ความทนต่อแรงกด

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 เมื่อทำการทดสอบแล้ว ที่นั่งส้วมต้องไม่แตก ร้าว และไม่เกิดการแยกชั้น

การทดสอบ ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้น โดยวางแผ่นกดขนาด 100 มิลลิเมตร x 280 มิลลิเมตร ซึ่งมีแผ่นยางหนา 10 มิลลิเมตรรองอยู่ที่จุดกึ่งกลางด้านยาวของขอบที่นั่งส้วมส่วนที่เป็นฐานเหยียบ 2 ตำแหน่ง ใช้แผ่นรองรับซึ่งกว้างพอที่จะคลุมแผ่นกดทั้ง 2 ตำแหน่งวางทับบนแผ่นกด แล้วกดที่แผ่นรองรับด้วยแรง 1.6 กิโลนิวตัน โดยรวมน้ำหนักของแผ่นรองรับและแผ่นกดทั้ง 2 ตำแหน่งด้วย กดไว้เป็นเวลา 3 นาที สำหรับการกดนี้อาจกดที่จุดกึ่งกลางของแผ่นรองรับ หรือกดแบบกระจายน้ำหนักก็ได้

2.3.5 ความทนแรงกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 เมื่อทำการทดสอบแล้วที่นั่งส้วมต้องไม่แตก ร้าวหรือชำรุดเสียหาย

การทดสอบ วางผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้นบนแท่นคอนกรีตที่หนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร แล้วปล่อยลูกเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 110 กรัม จากระดับความสูง 2 เมตร ให้ตกลงบริเวณกึ่งกลางที่นั่งส้วม แล้วตรวจพินิจตัวอย่าง

2.3.6 ความทนการเปราะเปื้อน

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง มอก. เลขที่ 794-2531 ที่ได้ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : อย่างล้างหน้า-ล้างมือ มอก. เลขที่ 791-2531 เมื่อทดสอบแล้วผิวที่นั่งส้วมต้องไม่ต่างหรือมีรอยเปราะเปื้อนเหลืออยู่

การทดสอบ โดยการตัดเป็นชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้น ที่จะทดสอบให้มีขนาดประมาณ 25 มิลลิเมตร x 75 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น

สารเคมี สารละลายที่ใช้และวิธีเตรียม

- สารละลายเมทิลีนบลู ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก
- สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
- สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก
- เอมีลแอซีเทต
- คาร์บอนเททระคลอไรด์
- สารละลายไอโอดีน โดยละลายไอโอดีน 13 กรัมในเอทานอล 1 ลูกบาศก์เดซิเมตร

นำชิ้นตัวอย่างที่สะอาดและแห้งมาทดสอบที่อุณหภูมิห้อง ทำการหยดสารเคมี และสารละลายแต่ละชนิดบนผิวเคลือบเป็นจุดๆ แต่ละจุดให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปลอ่ยให้แห้ง ใช้ผ้าที่สะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดจุดเหล่านั้นออก

2.3.7 ความทนสารเคมี

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง มอก. เลขที่ 794-2531 ที่ได้อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : อย่างล้างหน้า-ล้างมือ มอก. เลขที่ 791-2531 เมื่อทำการทดสอบ แล้วต้องไม่ปรากฏผลเสียหายที่ผิว

การทดสอบ โดยการตัดเป็นชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ชิ้นตัวอย่างที่จะทดสอบประเภทละ 1 ชิ้นให้มีขนาดประมาณ 25 มิลลิเมตร x 75 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น ชิ้นหนึ่งใส่ไว้ในเดซิเกตเตอร์เพื่อใช้เปรียบเทียบ

สารละลายที่ใช้ และวิธีเตรียม

- สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
- สารละลายกรดซัลฟริก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก
- สารละลายผงซักฟอก (Detergent) ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักเตรียมได้ โดยละลายผงซักฟอกที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผงซักฟอก เลขที่ มอก.78 ชนิดซักฟอกด้วยมือ
- สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1ผสมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.18 ในน้ำกลั่นที่มี ปริมาตรเท่ากัน

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก
- สารละลายโซเดียมสเตียเรต ร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก
- สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

ทำการทดสอบโดยแช่ตัวอย่าง 7 ชิ้น ในสารละลายแต่ละชนิดๆละ 1 ชิ้น ระยะเวลาที่แช่และอุณหภูมิขณะทดสอบ ให้เป็นไปตามตารางที่ 3-1 แล้วตรวจดูผิวเคลือบ

ตารางที่ 3-1 ระยะเวลาที่แช่ และอุณหภูมิขณะทดสอบ

สารเคมีที่ใช้	ระยะเวลาที่แช่ (ชั่วโมง)	อุณหภูมิขณะทดสอบ (องศาเซลเซียส)
สารละลายกรดแอซีติก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก	16	100
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก	16	100
สารละลายผงซักฟอก (Detergent) ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก	48	60
สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1+1 ผสมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น	48	15 ถึง 20
สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	0.5	60
สารละลายโซเดียมสเตียเรต ร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก	48	60
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก	16	100

ที่มา : มาตรฐานอุตสาหกรรมเลขที่ มอก.791-2531

2.3.8 ความทนทานของผิวเคลือบ

มาตรฐานการทดสอบ อ้างอิงตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 เมื่อทดสอบแล้วสีของอ่างน้ำต้องไม่หลุดลอกออกมา

การทดสอบ โดยการตัดเป็นชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ชิ้นตัวอย่างแบบละ 1 ชิ้นที่จะทดสอบขนาดประมาณ 50 มิลลิเมตร x 50 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น และทำการทดสอบโดยขีดผิวของชิ้นทดสอบให้สะอาดและแห้ง ใช้ผ้าขาวที่สะอาดชุบแอซิโตนเช็ดที่ผิว แล้วตรวจพินิจว่า มีสีหลุดติดผ้าออกมาหรือไม่

ตารางที่ 3-2 แสดงลำดับการตรวจวัดและการทดสอบ

กระบวนการทดสอบ	ทำการทดสอบโดยใช้			มาตรฐานการทดสอบ
	ผลิตภัณฑ์ (จำนวนชิ้น)	ขั้นตอนทดสอบ		
		ขนาด	จำนวน	
1. ความหนา	3	-	-	
2. น้ำหนัก	3	-	-	
3. คุณสมบัติทั่วไป	1	-	-	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 1232-2537 ข้อ 4.1
4. ความทนแรงกด	1	-	-	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 1232-2537 ข้อ 4.5
5. ความทนแรงกระแทกด้วยลูกเหล็ก	1	-	-	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 1232-2537 ข้อ 4.8
6. ความทนการเปราะเปื้อน	1	25*75 มม.	2	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 794-2531 ข้อ 5.7
7. ความทนสารเคมี	1	25*75 มม.	8	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 794-2531 ข้อ 5.8
8. ความทนทานของผิวเคลือบ	1	50*50 มม.	3	อ้างอิงตาม มอก. เลขที่ 1232-2537 ข้อ 4.11

หมายเหตุ : ประเภทการผลิตผลึกภัณฑ์ที่หนึ่งส่วนแบบหนึ่งของชนิดไม่มีฐานจากพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว มี 2 ประเภท คือ จำนวนชั้นของใยแก้ว 2 และ 3 ชั้น

2.4 ออกแบบสอบถามความคิดเห็นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส้วมแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และความคิดเห็นในการใช้งานโดยออกแบบสอบถามตามลักษณะกลุ่มประชากร ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มประชากรผู้ใช้ส้วมในพื้นที่ที่เป็นปัญหา

- กลุ่มประชากรในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกล
- กลุ่มประชากรในเขตพื้นที่สูง

1. ข้อมูลทั่วไป : อายุ เพศ ระดับการศึกษา สถานภาพในครัวเรือน รายได้ต่อเดือน
2. ประเภทและลักษณะของส้วมที่ใช้ : ที่นึ่งส้วม ที่ตั้ง สภาพ การใช้งาน
3. ความคิดเห็นต่อที่นึ่งส้วมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน : น้ำหนัก ราคา ความสะดวกในการขนส่ง การก่อสร้าง สภาพปัญหาจากการใช้งาน
4. ความคุ้นเคยต่อพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
5. ความคิดเห็นต่อพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
6. การตัดสินใจใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

กลุ่มที่ 2 เจ้าหน้าที่รัฐที่มีบทบาทในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วม

1. ข้อมูลทั่วไป
2. ปัญหาอุปสรรคในการส่งเสริม การมีและใช้ส้วมที่ผ่านมา
3. ความคิดเห็นต่อที่นึ่งส้วมที่เป็นเซรามิกส์เปรียบเทียบกับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
4. ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

กลุ่มที่ 3 กลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว”

1. ความคิดเห็นต่อการประกอบอาชีพหลังการอบรม
2. ความตระหนักถึงอันตรายในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
3. ความคิดเห็นต่อการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในชุมชน

กลุ่มที่ 4 กลุ่มประชากรตัวแทนผู้ที่มีความรู้และเกี่ยวข้องกับการอุตสาหกรรมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

1. ความคิดเห็นการผลิตที่นึ่งส้วมแบบนึ่งยongด้วยพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
2. ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตในระดับอุตสาหกรรม และที่เหมาะสมต่อที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

2.5 ทดสอบถึงการใช้งานของแบบสอบถาม โดยทดลองสอบถามบุคคลทั่วไปจำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบการใช้คำถาม สำนวนภาษาของแบบสอบถาม และทำการแก้ไขให้มีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม

3.1 ผลิตภัณฑ์น้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ตามกระบวนการผลิตที่ผ่านตามาตรฐานการทดสอบทางด้านวิศวกรรมและคุณสมบัติการใช้งาน เป็นจำนวนประเภทละ 3 หน่วย เพื่อนำไปเป็นตัวอย่างในการสอบถามความคิดเห็นของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

3.2 คำนวณราคาต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายจำแนกตามระดับการผลิต ดังนี้

3.2.1 การผลิตในระดับอุตสาหกรรม

- ค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วย
- ค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วย + ค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย
- ค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วย + ค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย + ค่าใช้จ่ายอื่นๆ

3.2.2 การผลิตในระดับชุมชน

- ค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วย + อัตราค่าขนส่งวัสดุ
- ค่าวัสดุที่ใช้ต่อหน่วย + อัตราค่าขนส่งวัสดุ + ค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย

3.3 คัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีลักษณะเฉพาะโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ PURPOSEFUL SAMPLING อันเป็นการเลือกตัวอย่างโดยให้เป็นไปโดยเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มประชากรผู้ใช้ส้วมในพื้นที่ที่มีปัญหา ใน 2 เขตพื้นที่ คือ

- กลุ่มประชากรในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกล ได้แก่ กลุ่มประชากรในบ้านเอี้ยก หมู่ที่ 6 ตำบลตอนไฟ อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง จำนวน 35 คน
- กลุ่มประชากรในเขตพื้นที่สูง ได้แก่ กลุ่มประชากรในบ้านขุนกลาง หมู่ที่ 12 ตำบลแม่วิน อำเภอมะนัง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 35 คน

กลุ่มที่ 2 เจ้าหน้าที่รัฐที่มีบทบาทในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วม ได้แก่

- เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในระดับตำบลที่รับผิดชอบพื้นที่เป้าหมาย
- เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในระดับอำเภอที่รับผิดชอบพื้นที่เป้าหมาย
- เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในระดับจังหวัดใน 6 จังหวัด คือ เชียงใหม่

เขียนราย ลำปาง ลำพูน พะเยาและแม่ฮ่องสอน
- เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในระดับเขตที่รับผิดชอบพื้นที่ทั้ง 6 จังหวัด
จำนวน 25 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการในการผลิตผลิตภัณฑ์
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จากกองบริการอุตสาหกรรม
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
จำนวน 50 คน

กลุ่มที่ 4 กลุ่มบุคคลที่มีความรู้ทางด้านพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและมีความ
เกี่ยวข้องในระดับอุตสาหกรรม
จำนวน 6 คน

3.4 สอบถามประชากรกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 รวบรวมกรรมวิธีการผลิตและผลการทดสอบคุณสมบัติ นำเสนอในลักษณะการบรรยาย และแสดงเป็นตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่อ้างอิงกับผลการทดสอบที่นึ่งส่วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลที่ได้

4.2 รวบรวมผลของการสอบถามจากประชากรกลุ่มตัวอย่าง นำมาตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้อง แล้วนำมาลงรหัสบันทึกข้อมูลลงในแผ่นจานแม่เหล็ก (Diskette) เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) นำเสนอผลที่ได้ในรูปของสถิติพื้นฐานที่สำคัญ คือ Percentage และ Mean ลงในตารางแสดงผล พร้อมทั้ง วิเคราะห์ผลที่ได้

5. รายงานผลการวิจัย

5.1 สรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษาถึงความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส่วแบบนึ่งยongที่ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท

5.2 วิจัยการศึกษาคั้งนี้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อการทาวิจัยต่อ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

จากกระบวนการศึกษา ผู้ศึกษาขอเสนอผลการศึกษาวิจัยใน 4 ส่วน คือ

- 4.1 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม
- 4.2 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านราคาของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
- 4.3 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางการตลาด
- 4.4 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม

อันมีรายละเอียดผลการศึกษาในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม

4.1.1 กระบวนการผลิตที่นึ่งส้วมแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

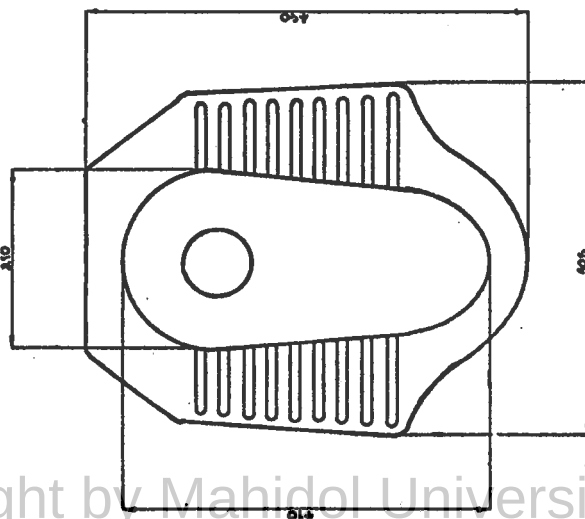
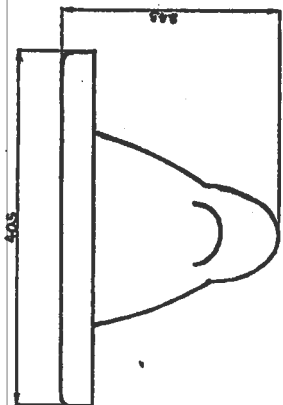
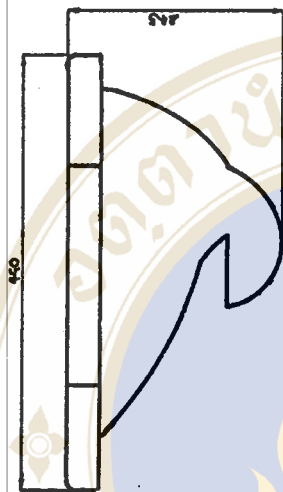
ในกระบวนการผลิตที่นึ่งส้วมแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ผู้ศึกษาได้แบ่งกระบวนการผลิตออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้ คือ

4.1.1.1. กระบวนการผลิตต้นแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ผู้ศึกษาได้ใช้ที่นึ่งส้วมแบบนั่งยองที่เป็นเครื่องเคลือบดินเผา(เซรามิกส์)ของบริษัทปูนซิเมนต์นครหลวง(มหาชน)จำกัด ในชื่อการค้า KARAT Mini-Squat รุ่น K-2511 ดังรูปที่ 4-1 เป็นแม่แบบ (Mound) โดยในส่วนของผลิตแม่แบบ ผู้ศึกษาได้แบ่งที่นึ่งส้วมต้นแบบออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนตัวที่นึ่งส้วมด้านบน และส่วนคอห่าน ด้วยมีข้อจำกัดในการถอดแบบของกระบวนการผลิตพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว อันมีรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการผลิต ดังนี้

ก. ขั้นตอนการเตรียมแม่แบบ

นำที่นึ่งส้วมแม่แบบมาล้างทำความสะอาดผิวหน้าด้านในอันเป็นด้านที่ใช้งานและสัมผัสกับผู้ใช้ เนื่องจากเซรามิกส์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเรียบมันอยู่แล้วจึงไม่ต้องทำการขัดเพื่อให้ผิวหน้าเรียบมัน ทำการพิจารณารูปแบบและลักษณะของที่นึ่งส้วมแม่แบบเพื่อทำการออกแบบการผลิตต้นแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยคำนึงถึงข้อจำกัดในการถอดแบบเนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่จะแข็งตัวและบีบรัดแม่แบบ แต่การออกแบบครั้งนี้จะต้องไม่มีผลทำให้รูปแบบและลักษณะที่สำคัญของที่นึ่งส้วมต้นแบบเสียไป



แบบพิมพ์ - ต้นแบบที่นำมารวบรวมข้อมูล
เครื่องพิมพ์ที่ใช้ MINI SQUAT (K-2511)

SCALE 1:5

NAME	MR. JAKEE KARAGATE
NAME OF PROJCT	KARAT 9th NINE SQUAT (K-2511)

ข. ขั้นตอนการผลิตต้นแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนตัวที่นึ่งส้วมด้านบน

- นำที่นึ่งส้วมแม่แบบมาทำการอุดรูคอห่านด้านในด้วยดินน้ำมัน โดยประมาณในตำแหน่งที่สามารถถอดแบบได้และมีส่วนโค้งที่พอดีกับการประกอบเป็นที่นึ่งส้วม
- จัดหาที่วางที่นึ่งส้วมแม่แบบที่เหมาะสมเพื่อจัดวางให้ได้ระดับเหมือนการใช้งาน และรองด้วยกระดาษไม้โดยรอบเพื่อการจัดทำปีกของแม่แบบสำหรับการช่วยในการถอดแบบ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้ฐานที่ตั้งที่นึ่งส้วมที่มีจำหน่ายเป็นที่วางที่นึ่งส้วมแม่แบบ
- ทำการลบความโค้ง (Slope) ของขอบที่นึ่งส้วมแม่แบบที่จะเห็นว่า มีความโค้งเข้าด้านในอันจะเป็นอุปสรรคในการถอดแบบโดยการปรับระดับความสูงของแม่แบบให้น้อยลง และใช้เรซินโป้วทำการแต่งขอบแม่แบบเพื่อลบความโค้ง ทิ้งไว้ให้แห้ง จึงทำการขัดด้วยกระดาษทรายน้ำ ตั้งแต่เบอร์ 150 300 600 800 1000 และ 1200 เพื่อให้เกิดผิวหน้าที่มีความเรียบมัน และทำความสะอาดที่นึ่งส้วมแม่แบบด้วยน้ำ ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท
- นำที่นึ่งส้วมแม่แบบมาวางบนที่วางที่ปรับระดับไว้เดิม ใช้ดินน้ำมันทำเป็นกรอบรอบที่นึ่งส้วมแม่แบบให้มีความสูงในระดับเดียวกันกับที่ปรับไว้และให้มีความกว้างประมาณ 3 นิ้ว เพื่อการทำปีกแม่แบบ ปรับแต่งให้มีความเรียบ สม่ำเสมอโดยรอบ
- ใช้ขี้ผึ้ง (wax) ทาลงบนแม่แบบและดินน้ำมัน ตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร้อน แล้วเช็ดออกพร้อมขัดให้มันเงา ทำ 3 ครั้ง
- ทาน้ำยาถอดแบบ (Polyvinyl Alcohol) โดยใช้ผ้าชุบน้ำยาแล้วบิดให้หมาด ค่อยๆทาให้มีความสม่ำเสมอและทาไปในทางเดียวกัน พยายามอย่าให้น้ำยาแตกเป็นวง ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร้อน ทาน้ำยาและทิ้งไว้ให้แห้งเป็นจำนวน 3 ครั้ง
 การที่ทาขี้ผึ้งและน้ำยาถอดแบบหลายๆครั้ง เพื่อจะช่วยให้มันไม่ทำให้ผิวของแม่แบบและต้นแบบติดกัน ซึ่งจะทำให้มีการถอดแบบได้ง่าย และหลังจากทาน้ำยาถอดแบบแล้วควรระมัดระวังไม่ให้แม่แบบโดนน้ำ หรือถูกสัมผัสเพราะจะเป็นเหตุให้ผิวเคลือบของน้ำยาที่ละลายน้ำได้หลุดลอกออกมาหากเป็นเช่นนั้นต้องทำการล้างแม่แบบด้วยน้ำให้น้ำยาออกให้หมด ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วทำการทาน้ำยาใหม่ ไม่ควรทำการซ่อมโดยใช้ น้ำยาทาลงในส่วนที่หลุดลอกเพราะจะมีผลให้ผิวดันแบบที่ได้ไม่เรียบเสมอกัน ซึ่งต้องทำการขัดแต่งด้วยกระดาษทรายน้ำ ดังเช่นการขัดแต่งปรับระดับความโค้ง
- ทำการผสมเจลโค้ดพร้อมใส่สี ตามอัตราส่วนมาตรฐานและทาลงบนแม่แบบและกรอบดินน้ำมันให้ทั่ว และทิ้งไว้ให้แห้งสนิทในที่ร้อน (ทดสอบโดยการใช้นิ้วมือแตะ หากยังมีรอยลายนิ้วมือแสดงว่า ยังไม่แห้งสนิท) ไม่ควรนำไปตากแดด เพราะจะเป็นเหตุให้ผิวหน้าของต้นแบบที่ได้เกิดเป็นรอยย่น (เรียก “หนังช้าง”)
- ทำการตัดใยแก้วเบอร์ 300 และเบอร์ 450 ให้เป็นชิ้นส่วนต่างๆกันตามลักษณะรูปทรงของที่นึ่งส้วมแม่แบบ
- ทำการผสมเรซิน ตามอัตราส่วนมาตรฐาน
- ทำการขึ้นรูปด้วยวิธีทาด้วยมือ (Hand Lay-up) โดยการทาเรซินพร้อมทั้งปูใยแก้วลงบนแม่

แบบและกรอบดินน้ำมันให้ทั่ว ซึ่งในชั้นที่ 1 ควรป้อนด้วยใยแก้วเบอร์ 300 ก่อนเพราะมีความอ่อนตัวจะสามารถโค้งตัวไปตามลักษณะของแม่แบบที่นึ่งสั้วมได้ดีกว่าเบอร์ 450 และในชั้นที่ 2-4 จึงควรป้อนด้วยเบอร์ 450 เพื่อให้ต้นแบบที่ได้มีความแข็งแรงพอ ควรเพิ่มความหนาเป็นพิเศษในส่วนปีก เพราะจะต้องเป็นส่วนที่เสี่ยงต่อการฉีกขาดจากการถอดแบบ ในการทำควรทำการไล่ฟองอากาศให้หมด เพราะจะเป็นส่วนที่ทำให้ผิวต้นแบบที่ได้ไม่เรียบเสมอกัน เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ ควรตั้งทิ้งไว้ในที่ร่มค่อยๆ ให้เกิดปฏิกิริยาแข็งตัว อย่างนำไปวางตากแดดแรงๆ เพื่อเป็นการเร่ง เพราะพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จะเกิดปฏิกิริยามีความร้อนเกิดขึ้นสูงเกินไปจะทำให้ต้นแบบที่ได้เกิดความบิดเบี้ยวได้ง่าย

11. ทำการตัดขอบต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ได้ในขณะที่ยังแข็งตัวไม่เต็มที่ด้วยใบมีดจะสะดวกกว่าการตัดเมื่อแข็งตัวแล้ว ซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือในการตัด (เครื่องเจียรหรือเลื่อย) และจะเป็นฝุ่นผงของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ทำให้เกิดการคันที่ผิวหนังได้
12. เมื่อต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วแข็งตัวดี และไม่มีความร้อนแล้วทำการถอดแม่แบบและต้นแบบออกจากกัน
13. ล้างทำความสะอาดแม่แบบและต้นแบบ สำหรับต้นแบบที่นึ่งสั้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ได้นำมาขัดแต่งขอบและผิวให้เรียบด้วยกระดาษทรายน้ำ ในเบอร์ต่างๆ เช่นเดียวกัน

ค. ขั้นตอนการผลิตต้นแบบที่นึ่งสั้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่าน

สำหรับส่วนคอห่านต้องมีการทำใน 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

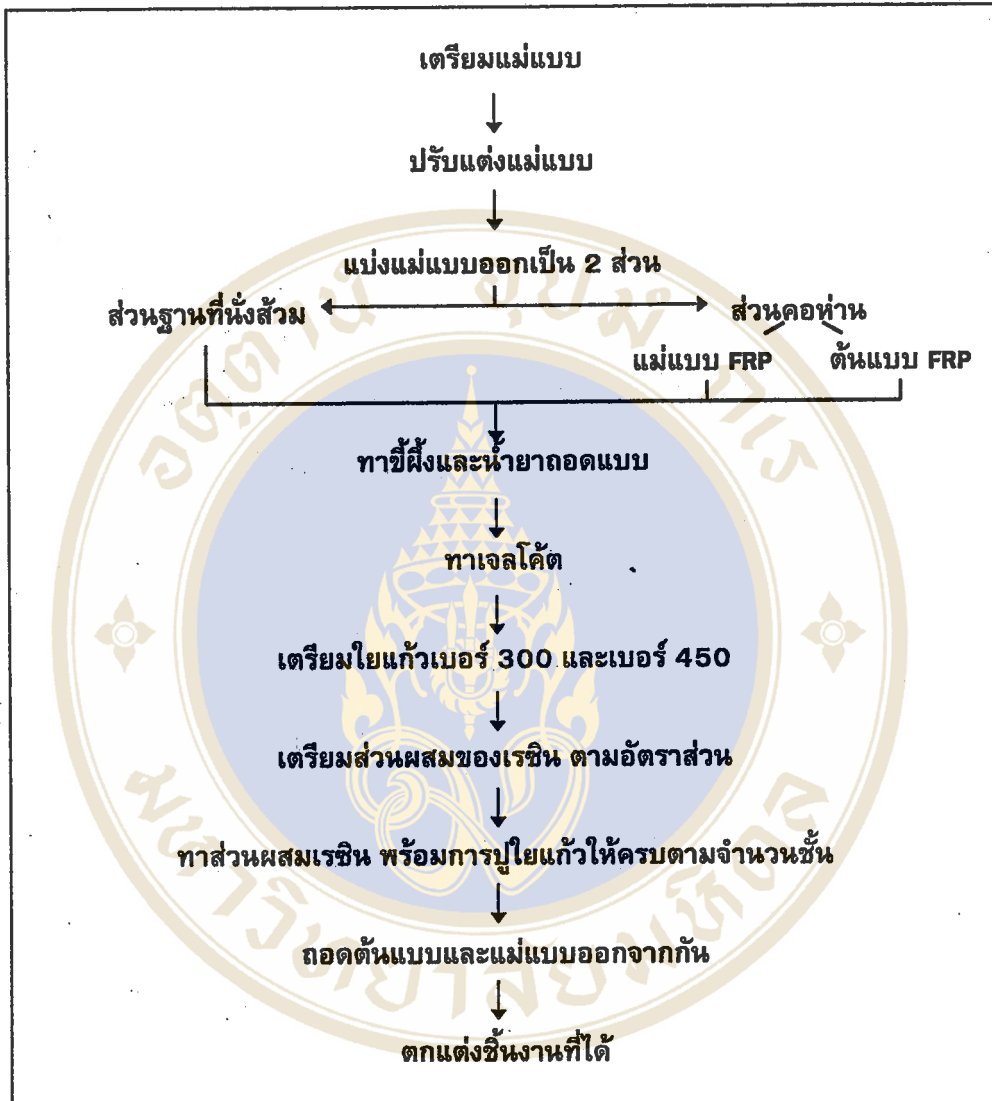
ขั้นที่ 1 : ทำแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จากแม่แบบเซรามิกส์

ขั้นที่ 2 : ทำต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จากแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

เป็นเพราะผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจะต้องมีความเรียบมันด้านใน หากทำเพียงขั้นตอนที่ 1 แม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ได้หากนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเรียบมันด้านนอก จึงจำเป็นต้องทำในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 1 ทำแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จากแม่แบบเซรามิกส์

1. นำแม่แบบที่นึ่งสั้วมเซรามิกส์ มาวางคว่ำหน้าบนที่วางที่ปรับระดับไว้ ทำความสะอาดในส่วนโค้งของคอห่าน
2. ทำการประมาณระยะส่วนโค้งของแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านให้มีความพอดีกับส่วนโค้งของต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนตัวฐานที่นึ่งที่ได้ทำเสร็จแล้ว
3. ใช้ดินน้ำมันทำเป็นกรอบตามแนวระยะโดยรอบให้มีความหนาประมาณ 2 นิ้ว เพื่อทำเป็นปีกทำวิธีการเดียวกันกับส่วนฐานที่นึ่งสั้วม



แผนภาพที่ 4-1 แสดงขั้นตอนในการผลิตต้นแบบที่นึ่งส่วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

4. ใช้ซีฟิ่งโป้ว (Rubbing Compound) ทาเพื่ออุดรอยและรู เนื่องจากด้านหลังของเซรามิกส์จะไม่
ได้เป็นผิวเคลือบที่มีความเรียบเป็นมันเงา ทำการทาแล้วเช็ดออกด้วยผ้าแห้งอย่างน้อย 3 ครั้ง
5. ใช้สเปรย์เคลือบมันทำการฉีดพ่นให้ทั่วเพื่อเพิ่มความมันเงา ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วฉีดซ้ำรวม 3 ครั้ง
6. ใช้ซีฟิ่ง (wax) ทาลงบนแม่แบบส่วนคอห่านและดินน้ำมัน เช่นเดียวกันกับส่วนแรก ทำ 3 ครั้ง
7. ทานํายาถอดแบบ(Polyvinyl Alcohol) ดังเช่นส่วนฐานที่หนึ่ง
8. ทำการผสมเจลโค้ดพร้อมใส่สี ตามอัตราส่วนมาตรฐาน และทาลงบนแม่แบบและกรอบดินน้ำ
มันให้ทั่ว และทิ้งไว้ให้แห้งสนิทในที่ร่ม

9. ทำการตัดใยแก้วเบอร์ 300 และเบอร์ 450 ให้เป็นชิ้นเล็กๆ
10. ทำการผสมเรซิน ตามอัตราส่วนมาตรฐาน
11. ทำการขึ้นรูปด้วยวิธีทาด้วยมือ (Hand Lay-up) โดยปูใยแก้วเบอร์ 300 จำนวน 2 ชั้น และเบอร์ 450 จำนวน 2 ชั้น
12. ทำการตัดขอบต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
13. ทำการถอดแม่แบบเซรามิกส์และแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ออกจากกัน
14. จัดแต่งขอบและผิวแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านให้เรียบด้วยกระดาษทรายน้ำ ในเบอร์ต่างๆเช่นเดียวกัน

ขั้นที่ 2 ทำต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จากแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ใช้กระบวนการผลิตเช่นเดียวกันกับขั้นที่ 1 ซึ่งจะได้ต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านที่มีผิวเรียบมันในด้านตรงข้ามกับแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่าน

4.1.1.2. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

สำหรับ ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

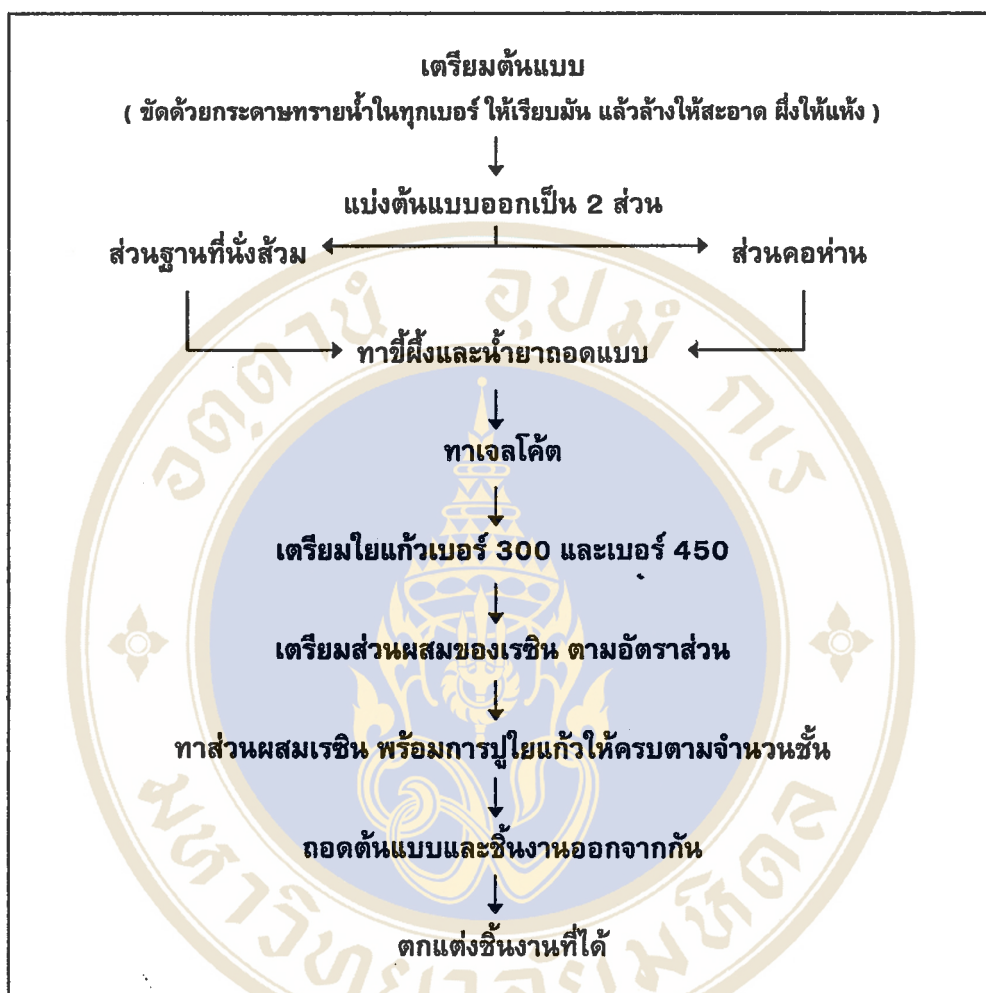
ก. ขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วนที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ซึ่งจะมีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันกับการทำต้นแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว แต่จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. มีการปูจำนวนชั้นของใยแก้วใน 2 ลักษณะ ตามขอบเขตการศึกษาที่ได้ตั้งไว้ คือ
 - ปูใยแก้วจำนวน 2 ชั้นได้แก่ เบอร์ 300 และเบอร์ 450 เบอร์ละ 1 ชั้น
 - ปูใยแก้วจำนวน 3 ชั้นได้แก่ เบอร์ 300 จำนวน 1 ชั้นและเบอร์ 450 จำนวน 2 ชั้น
2. มีการชั่งน้ำหนักของวัสดุหลักต่างๆที่ใช้ในการผลิต ในแต่ละหน่วยผลิตเพื่อนำไปคิดเป็นค่าเฉลี่ยของราคาวัสดุ

ข. ขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากขั้นตอนการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว คือ ส่วนฐานที่นึ่งส้วมและส่วนคอห่าน เมื่อต้องนำมาประกอบกันเข้าเพื่อเป็นที่นึ่งส้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วสมบูรณ์ตามแบบการใช้งาน มีขั้นตอนการประกอบดังนี้

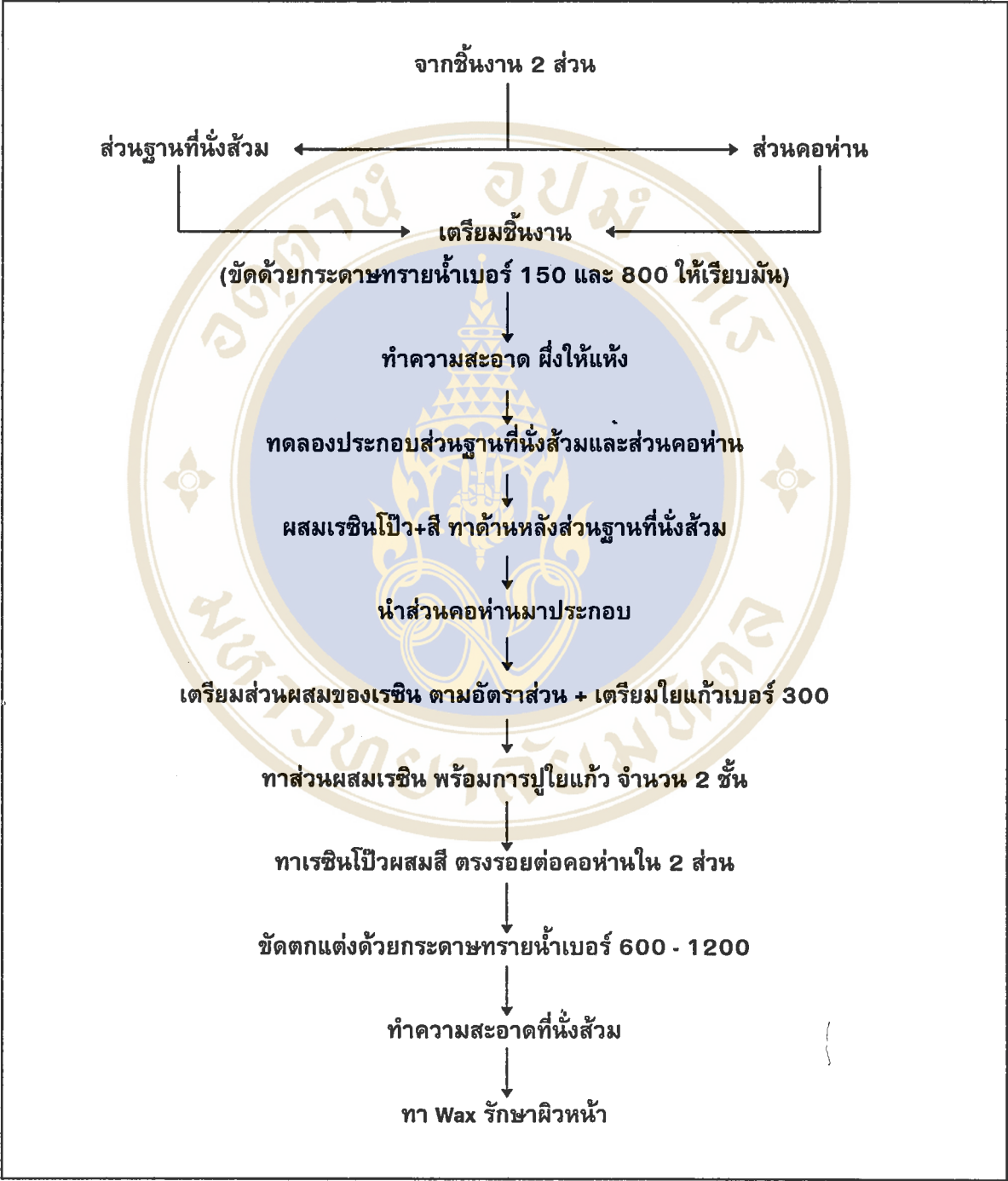


แผนภาพที่ 4-2 แสดงขั้นตอนในการผลิตชิ้นงานที่หนึ่งส่วนพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

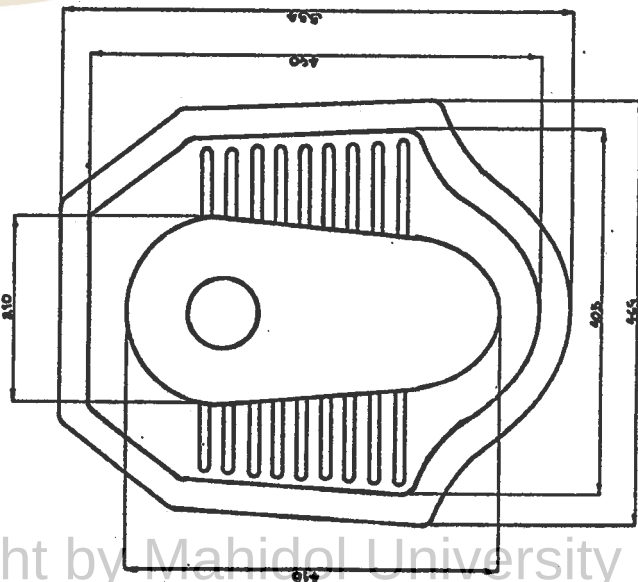
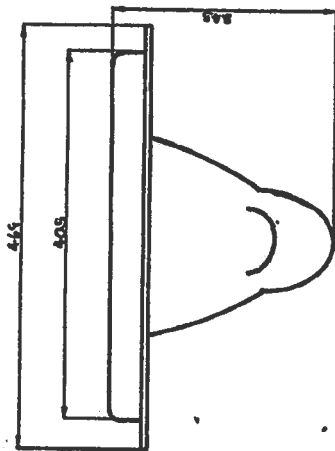
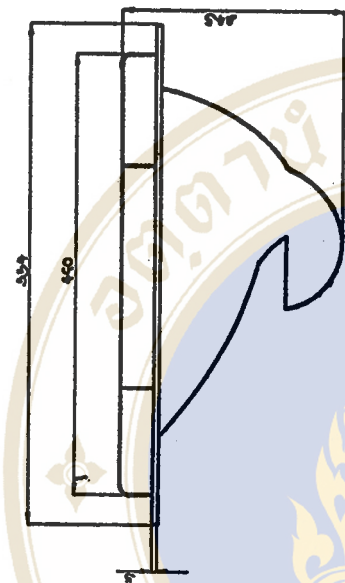
1. นำส่วนฐานที่หนึ่งส่วนมาทำการขัดแต่งขอบคอห่านด้วยกระดาดทรายน้ำตั้งแต่เบอร์ 150 - 800 โดยลบความคมทางด้านหน้าให้มีความเรียบมัน และด้านหลังขัดให้บางลงเพราะจะเป็นพื้นที่บริเวณประกอบที่หนึ่งส่วน
2. นำส่วนคอห่านมาทำการขัดแต่งขอบด้วยกระดาดทรายน้ำเช่นเดียวกัน โดยลบความคมทางด้านปลายคอห่านให้มีความเรียบมัน และด้านความโค้งของคอห่านขัดให้บางลงเพราะจะเป็นพื้นที่ส่วนประกอบที่หนึ่งส่วน
3. ทำความสะอาดทั้ง 2 ส่วนด้วยน้ำ ผึงให้แห้ง
4. นำส่วนฐานที่หนึ่งส่วนมาวางคว่ำบนโต๊ะ ทดลองประกอบส่วนฐานที่หนึ่งส่วนและส่วนคอห่าน เพื่อหาตำแหน่งของการประกอบชิ้นส่วน โดยคำนึงถึงความสามารถในการเก็บ

กักน้ำในส่วนคอห่านให้ได้ตามมาตรฐานของที่นั่งส้วม ด้วยการเปรียบเทียบกับระยะความโค้งของส่วนคอห่านที่นั่งส้วมเซรามิคส์แม่แบบ

5. ผสมเรซินโปวและเติมสีให้มีสีเดียวกับที่นั่งส้วม นำมาทาในพื้นที่ทางด้านหลังส่วนฐานที่นั่งส้วมอันเป็นบริเวณที่ทั้ง 2 ส่วนสัมผัสกัน
6. นำส่วนคอห่านมาประกอบให้ได้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ กดหัวสักรูเพื่อให้เรซินโปวแข็งตัว ทั้ง 2 ส่วนจะได้ไม่เลื่อน
7. ผสมส่วนประกอบเรซินและสีให้เหมือนกับที่นั่งส้วม (หรือแบ่งส่วนผสมเรซินเก็บไว้จากขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน) และเตรียมใยแก้วเบอร์ 300
8. ทาส่วนผสมพร้อมทั้งใยแก้วจำนวน 2 ชั้นโดยรอบรอยต่อส่วนคอห่านและด้านล่างของส่วนฐานที่นั่งส้วม ตั้งทิ้งไว้ เมื่อส่วนที่ทาค่อนข้างแข็งตัวให้ตัดตกแต่งขอบด้วยใบมีด
9. ทาเรซินโปวลงในขอบคอห่าน 2 ส่วนด้วยกัน คือ ขอบรอยต่อและส่วนโค้งคอห่านด้านในตกแต่งให้มีความโค้งมน อันเป็นการอุดรองขอบคอห่าน เพื่อในการใช้งานจะได้ไม่มีสิ่งตกค้างตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง
10. นำที่นั่งส้วมมาทำการขัดตกแต่งด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ 600 - 1200 ในส่วนที่ทำการยารอยต่อต่าง ๆ เพื่อเป็นการปรับความโค้งมน และให้เกิดความเรียบมันเงา และขัดในส่วนด้านหลังของที่นั่งส้วมเพื่อเป็นการลบเศษใยแก้วและให้มีความเรียบ
11. ล้างทำความสะอาดที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ด้วยผงซักล้าง ผึ่งให้แห้ง
12. นำที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว มาทำการทาผิวหน้าด้วย Wax อันเป็นการป้องกันผิวหน้า ก่อนการนำไปใช้งาน หากจะใช้งานควรทำการขัดหรือชำระล้าง Wax ออก



แผนภาพที่ 4-3 แสดงขั้นตอนในการประกอบชิ้นงานที่หนึ่งส่วนพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว



แบบพิมพ์ : ผลิตภัณฑ์ที่ส่งด้วยตราหน้าแบบของบง.
พลาซิกเก็ตเริ่มแรกด้วยยี่ห้อ

SCALE 1:5

NAME	MR. JAKEE KARAGATE
NAME OF PROJCT	KARAT ¹ / ₂ MINI SQUAT <K-2511>



รูปที่ 4-3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างที่นั่งส้วมราดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว



รูปที่ 4-4 ที่นั่งส้วมราดน้ำเซรามิคส์ต้นแบบ KARAT รุ่น Mini Squatt K-2511



รูปที่ 4-5 ทำความสะอาดที่นั่งส้อมรดน้ำเซรามิกส์ต้นแบบ



รูปที่ 4-6 ทาเจลโค้ดที่ที่นั่งส้อมรดน้ำเซรามิกส์ต้นแบบ และตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง



รูปที่ 4-7 ขึ้นรูปแม่แบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยการปูใยแก้วที่นึ่งส้วมรด
หน้าเซรามิกส์ต้นแบบ



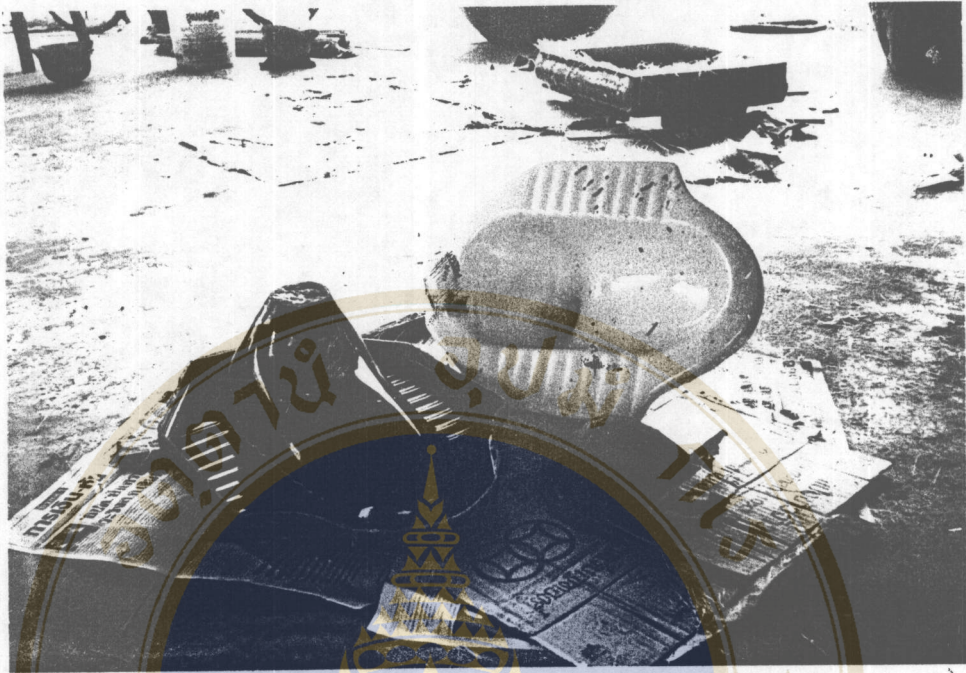
รูปที่ 4-8 ทำต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านจากต้นแบบเซรามิกส์



รูปที่ 4-9 เคลือบผิวด้วยสเปรย์เคลือบมัน



รูปที่ 4-10 ขึ้นรูปต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่านโดยใยแก้ว



รูปที่ 4-11 ที่นั่งส้วมราดน้ำเซรามิคส์ต้นแบบ แม่แบบที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และต้นแบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ส่วนคอห่าน



รูปที่ 4-12 แม่แบบและชิ้นงานที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ทดลองผลิตโดยกลุ่มประชากรที่เข้ารับการอบรมฯ



รูปที่ 4-13 พัฒนาการทำแม่แบบพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ด้วยการเสริมปีกโดยรอบ



รูปที่ 4-14 ชิ้นงานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ได้รับการพัฒนาแม่แบบ

4.1.2 คุณสมบัติในการใช้งานที่นึ่งส้วมแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ทำการตรวจวัดคุณสมบัติอื่นๆ และทดสอบคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมในด้านต่าง ๆ เปรียบเทียบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : อ่างล้างหน้า อ่างล้างมือ มอก. เลขที่ 791-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : ที่นึ่งส้วมแบบนึ่งของ มอก. เลขที่ 794-2531 และมาตรฐานการทดสอบอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก. เลขที่ 1232-2537 ที่ใช้อ้างอิงในการทดสอบ โดยเป็นการตรวจวัดและทดสอบที่ใช้ผลิตภัณฑ์และชิ้นตัวอย่างเป็นตัวทดสอบ ดังมีรายละเอียดการทดสอบต่อไปนี้

การตรวจวัดคุณสมบัติอื่นๆ

4.1.2.1 การหาค่าความหนาของผลิตภัณฑ์

จากผลการทดสอบพบว่า บริเวณฐานเหยียบในส่วนที่เป็นร่องของที่นึ่งส้วมชนิดใยแก้ว 2 ชั้นมีความหนาเฉลี่ย 2.25 มิลลิเมตรและในส่วนนูนมีความหนาเฉลี่ย 3.31 มิลลิเมตร และในบริเวณส่วนโค้งด้านในมีความหนาเฉลี่ย 2.42 มิลลิเมตร และสำหรับที่นึ่งส้วมชนิดใยแก้ว 3 ชั้นในส่วนที่เป็นร่องมีความหนาเฉลี่ย 2.94 มิลลิเมตรและในส่วนนูนมีความหนาเฉลี่ย 4.77 มิลลิเมตร และในบริเวณส่วนโค้งด้านในมีความหนาเฉลี่ย 3.96 มิลลิเมตร ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-1 และ 4-2

ตารางที่ 4-1 แสดงผลการตรวจวัดความหนาบบริเวณฐานเหยียบ

ที่นึ่งส้วมชนิด	ชั้นที่	ค่าเฉลี่ยความหนา (มม.)	
		ส่วนร่อง	ส่วนนูน
ใยแก้ว 2 ชั้น	1	2.05	3.47
	2	2.27	3.18
	3	2.43	3.29
	เฉลี่ย	2.25	3.31
ใยแก้ว 3 ชั้น	1	2.97	4.76
	2	2.84	4.75
	3	3.01	4.82
	เฉลี่ย	2.94	4.77

ตารางที่ 4-2 แสดงผลการตรวจวัดความหนาบริเวณส่วนโค้งด้านใน

ที่นั่งส้วมชนิด	ชั้นที่	ค่าเฉลี่ยความหนา (มม.)
โยแก้ว 2 ชั้น	1	2.40
	2	2.38
	3	2.50
	เฉลี่ย	2.42
โยแก้ว 3 ชั้น	1	4.00
	2	4.10
	3	3.80
	เฉลี่ย	3.96

4.1.2.2 การหาน้ำหนักของผลิตภัณฑ์

จากผลการทดสอบพบว่า ที่นั่งส้วมชนิดโยแก้ว 2 ชั้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.54 กิโลกรัมและสำหรับที่นั่งส้วมชนิดโยแก้ว 3 ชั้นมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.92 กิโลกรัม ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงผลการตรวจวัดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์

ที่นั่งส้วมชนิด	ชั้นที่	ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก (กก.)
โยแก้ว 2 ชั้น	1	1.50
	2	1.59
	3	1.55
	เฉลี่ย	1.54
โยแก้ว 3 ชั้น	1	1.98
	2	1.85
	3	1.93
	เฉลี่ย	1.92

การทดสอบคุณสมบัติ

4.1.2.3 ลักษณะทั่วไป

ผลจากการทดสอบพบว่า ไม่มีร่องรอยตำหนิใด ๆ บนผิวผลิตภัณฑ์ที่ทดสอบทั้งที่
นึ่งสั้ว 2 ชนิด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-4 จึงผ่านการทดสอบคุณลักษณะทั่วไป

ตารางที่ 4-4 แสดงผลการพินิจคุณลักษณะทั่วไป

ที่นั่งสั้วชนิด	ร่องรอยตำหนิ		สรุปผล
	ส่วนผิวเคลือบ	ส่วนผิวด้านหลัง	
โยแก้ว 2 ชั้น	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
โยแก้ว 3 ชั้น	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ

4.1.2.4 ความทนต่อแรงกด

ผลจากการทดสอบพบว่า ชิ้นทดสอบทั้ง 2 รูปแบบไม่เกิดการแตกร้าว และไม่
แยกชั้น ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-5 จึงผ่านการทดสอบคุณสมบัตินี้

ตารางที่ 4-5 แสดงผลการทดสอบความทนต่อแรงกด

ที่นั่งสั้วชนิด	ผลการทดสอบ	สรุปผล
โยแก้ว 2 ชั้น	ไม่แตกร้าว ไม่แยกชั้น	ผ่านการทดสอบ
โยแก้ว 3 ชั้น	ไม่แตกร้าว ไม่แยกชั้น	ผ่านการทดสอบ

4.1.2.5 ความทนแรงกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

ผลการทดสอบพบว่า ชิ้นทดสอบทั้ง 2 รูปแบบไม่เกิดการแตกร้าวและไม่ชำรุด
เสียหาย ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-6 จึงผ่านการทดสอบคุณสมบัตินี้

ตารางที่ 4-6 แสดงผลการทดสอบความทนแรงกระแทกด้วยลูกเหล็ก

ที่นั่งสั้วชนิด	ผลการทดสอบ	สรุปผล
โยแก้ว 2 ชั้น	ไม่แตกร้าว ไม่ชำรุดเสียหาย	ผ่านการทดสอบ
โยแก้ว 3 ชั้น	ไม่แตกร้าว ไม่ชำรุดเสียหาย	ผ่านการทดสอบ

4.1.2.6 ความทนการเปราะเปื้อน

ผลจากการทดสอบพบว่า ชิ้นทดสอบทั้งจากที่นึ่งส้วมชนิดโยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้น ทุกชิ้นทดสอบ ไม่มีรอยต่าง หรือรอยเปราะเปื้อนเหลืออยู่ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-7 จึงผ่านการทดสอบคุณสมบัตินี้

ตารางที่ 4-7 แสดงผลการทดสอบความทนการเปราะเปื้อน

การทดสอบ	รอยต่าง		สรุปผล	
	โยแก้ว 2 ชั้น	โยแก้ว 3 ชั้น	โยแก้ว 2 ชั้น	โยแก้ว 3 ชั้น
สารละลายเมทิลีนบลู	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
เอมิลแอซีเทต	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
คาร์บอนเทระคลอไรด์	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายไอโอดีน	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ

4.1.2.7 ความทนสารเคมี

ผลจากการทดสอบพบว่า ชิ้นทดสอบทั้งจากที่นึ่งส้วมชนิดโยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้นทุกชิ้นทดสอบ ไม่มีความเสียหายใดเกิดขึ้น ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-8 จึงผ่านการทดสอบคุณสมบัตินี้

ตารางที่ 4-8 แสดงผลการทดสอบความทนสารเคมี

การทดสอบ	ความเสียหาย		สรุปผล	
	2 ชั้น	3 ชั้น	โยแก้ว 2 ชั้น	โยแก้ว 3 ชั้น
สารละลายกรดแอซีติก	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายกรดซัลฟิวริก	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายผงซักฟอก (Detergent)	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายกรดไฮโดรคลอริก	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายโซเดียมสเตียเรต	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ
สารละลายกรดซัลฟิวริก	ไม่มี	ไม่มี	ผ่านการทดสอบ	ผ่านการทดสอบ

4.1.2.8 ความทนทานของผิวเคลือบ

ผลจากการทดสอบพบว่า ชั้นทดสอบทั้งจากที่นึ่งส้วมชนิดใยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้น ทุกชั้นทดสอบ ไม่มีการหลุดลอกของสีติดที่ผ้า ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-9 จึงผ่านการทดสอบคุณสมบัตินี้

ตารางที่ 4- 9 แสดงผลการทดสอบความทนทานของผิวเคลือบ

ที่นึ่งส้วมชนิด	ชั้นทดสอบที่	การหลุดลอกของสี	สรุปผล
ใยแก้ว 2 ชั้น	1	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
	2	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
	3	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
ใยแก้ว 3 ชั้น	1	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
	2	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ
	3	ไม่พบ	ผ่านการทดสอบ

4.2 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านราคาของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

4.2.1 ราคาของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม

การคำนวณราคาของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม อันเป็นการคิดคำนวณตามหลักการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งจะคิดแต่เพียงราคาของวัสดุหลักที่ใช้ในการผลิต สำหรับสารประกอบอื่นๆที่ใช้ในการผลิต จะใช้การประมาณราคาคิดเป็นร้อยละ 25 จากราคาวัสดุหลัก เนื่องจากที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กจะใช้ปริมาณสารประกอบอื่นๆ ในการผลิตเป็นจำนวนน้อย จนไม่สามารถตรวจวัดเพื่อนำมาคิดคำนวณราคาโดยตรงได้ ราคาวัสดุหลักที่ใช้จะคิดจากราคาจำหน่าย ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2539 และเป็นราคาจำหน่าย ณ กองบริการอุตสาหกรรม ดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 แสดงรายการและราคาต่อหน่วยของวัสดุหลักที่ใช้ และอัตราร้อยละของสารประกอบในการผลิตอื่นๆ

ลำดับที่	รายการวัสดุ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)
1	เจลโค้ตใส	1 กิโลกรัม	110 บาท
2	ใยแก้วเบอร์ 300	1 กิโลกรัม	100 บาท
3	ใยแก้วเบอร์ 450	1 กิโลกรัม	100 บาท
4	โพลีเอสเตอร์เรซิน	1 กิโลกรัม	70 บาท
5	สารประกอบในการผลิตอื่นๆ ได้แก่	-	25 % ของราคาวัสดุหลัก
	- ตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา (Cobol)		
	- ตัวเร่งปฏิกิริยา (Hardness)		
	- ขี้ผึ้ง Rubbing Compound		
	- ขี้ผึ้ง Wax		
	- น้ำยาถอดแบบ (Polyvinyl Alcohol)		
	- แมสซิสม		
	- อะซีโตน (Acetone)		
	- สารละลายโมโนสไตลีน (Monostylene)		
	- ผงทัลคัม (สำหรับทำเรซินโปว)		
	- กระดาษทรายน้ำ		
	- แปรงทาสี ขนาด 2 นิ้ว		
	- ขันพลาสติก		
	- ผ้าดิบ		

ที่มา : จากการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม
 กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
 : ราคาจำหน่าย ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2539

4.2.1.1 การคิดคำนวณค่าวัสดุในการผลิตต่อหน่วย

ในการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วทั้ง 2 ชนิด คือ ชนิดที่ผลิตโดยใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้นและชนิดที่ผลิตโดยใช้จำนวนใยแก้ว 3 ชั้น มีค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้วัสดุหลักในการผลิต และราคาวัสดุต่อหน่วยการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้วัสดุหลักในการผลิต และราคาวัสดุต่อหน่วยการผลิต
ณ กรุงเทพมหานคร

รายการวัสดุ	ที่นึ่งส้วมชนิด			
	ใยแก้ว 2 ชั้น		ใยแก้ว 3 ชั้น	
	ปริมาณที่ใช้	เป็นเงิน (บาท)	ปริมาณที่ใช้	เป็นเงิน (บาท)
เจลโค้ตใส	0.17 กก.	18.70	0.17 กก.	18.70
ใยแก้วเบอร์ 300	0.15 กก.	15.00	0.15 กก.	15.00
ใยแก้วเบอร์ 450	0.17 กก.	17.00	0.37 กก.	37.00
โพลีเอสเตอร์เรซิน	0.80 กก.	56.00	1.30 กก.	91.00
สารประกอบในการผลิตอื่นๆ	-	26.68	-	40.42
ราคาวัสดุเฉลี่ยต่อหน่วย	133.38		202.12	

ที่มา : จากการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม
กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ผลจากการคำนวณพบว่า ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วชนิดใยแก้ว 2 ชั้น มีการใช้วัสดุในการผลิตเป็นราคาเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 133.38 บาท และสำหรับที่นึ่งส้วมชนิดใยแก้ว 3 ชั้นมีราคาเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 202.12 บาท

4.2.1.2 การคิดคำนวณค่าวัสดุในการผลิตบวกค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย

ตามหลักการคิดคำนวณ ของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จะคิดค่าแรงงานจากค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิตในอัตราร้อยละ 45 ดังนั้นในการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วทั้ง 2 ชนิดจึงมีราคาค่าวัสดุในการผลิตรวมค่าแรงในการผลิต ตามตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 แสดงราคาค่าวัสดุในการผลิต รวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย

รายการ	ที่นั่งส่วนบุคคล	
	โยแก้ว 2 ชั้น	โยแก้ว 3 ชั้น
ค่าวัสดุในการผลิต (บาท)	133.38	202.12
ค่าแรงงาน 45%ของค่าวัสดุ (บาท)	60.02	90.96
ราคาเฉลี่ยต่อหน่วย (บาท)	193.40	293.08

ที่มา : จากการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม
กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ผลจากการคำนวณพบว่า ที่นั่งส่วนบุคคลเสริมแรงด้วยโยแก้วชนิดโยแก้ว 2 ชั้น มีราคาค่าวัสดุในการผลิตบวกค่าแรงในการผลิตเป็นราคาเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 193.40 บาทและ สำหรับที่นั่งส่วนบุคคลโยแก้ว 3 ชั้นมีราคาเฉลี่ยต่อหน่วยเท่ากับ 293.08 บาท

4.2.1.3 การคิดคำนวณค่าวัสดุในการผลิตบวกค่าแรงในการผลิตต่อหน่วย และค่าใช้จ่ายอื่นๆในการจัดจำหน่าย

ตามหลักการคิดคำนวณ ของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม หากเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม (Mass Product) จะมีการคำนวณค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพิ่มเติมในการจัดจำหน่ายในพื้นที่ทั่วไปในอัตราร้อยละ 100 ดังนั้นในการผลิตที่นั่งส่วนบุคคลเสริมแรงด้วยโยแก้วทั้ง 2 ชนิดจึงมีราคาผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม ดังแสดงผลการคำนวณตามตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 แสดงราคาผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม

รายการ	ที่นั่งส่วนบุคคล	
	โยแก้ว 2 ชั้น	โยแก้ว 3 ชั้น
ค่าวัสดุรวมค่าแรงในการผลิต (บาท)	193.40	298.08
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (100%) (บาท)	193.40	298.08
ราคาจำหน่ายต่อหน่วย (บาท)	386.80	586.16

ที่มา : จากการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม
กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

จากการคำนวณตามตารางที่ 4-13 พบว่า ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วชนิดใยแก้ว 2 ชั้น มีราคาจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรมต่อหน่วยเป็นเงิน 386.80 บาท และสำหรับที่นั่งส้วมชนิดใยแก้ว 3 ชั้นมีราคาจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรมต่อหน่วยเท่ากับ 586.16 บาท

4.2.2 ราคามูลภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่าย ณ การผลิตในพื้นที่ชุมชนชนบท ห่างไกล

เป็นการคิดคำนวณราคาเฉลี่ยในการผลิตต่อหน่วย หากทำการผลิตในพื้นที่ชุมชนชนบทเขตพื้นที่ห่างไกล ราคาตัววัสดุจะมีราคาสูงขึ้นกว่าราคาวัสดุที่จำหน่าย ณ กรุงเทพมหานคร (ในที่นี้ คือ กองบริการอุตสาหกรรม) ซึ่งในแต่ละจังหวัดจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นแตกต่างกันตามบัญชีมาตรฐานสิ่งก่อสร้างของสำนักงบประมาณ ตั้งแต่อัตราร้อยละ 0-15 ของราคาวัสดุ ณ กรุงเทพมหานคร ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้ศึกษาจะใช้อัตราสูงสุด คือ ร้อยละ 15 ในการคำนวณเพื่อจะได้ราคามูลภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับชุมชนชนบทสูงสุด ดังมีรายละเอียดการคำนวณตามตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 แสดงการคิดคำนวณราคามูลภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับชุมชนชนบท

รายการ	ที่นั่งส้วมชนิด	
	ใยแก้ว 2 ชั้น	ใยแก้ว 3 ชั้น
ค่าวัสดุในการผลิตต่อหน่วย ณ กรุงเทพมหานคร (บาท)	133.38	202.12
ค่าขนส่งวัสดุอัตราร้อยละ 15 *	20.75	30.32
รวมเป็น.. ค่าวัสดุในการผลิตต่อหน่วย ณ พื้นที่ชุมชนชนบทห่างไกล (บาท)	154.13	232.44
ค่าแรงงาน 45%ของค่าวัสดุ (บาท)	69.36	104.60
ราคาจำหน่ายต่อหน่วย (บาท)	223.49	337.04

หมายเหตุ * จากบัญชีมาตรฐานสิ่งก่อสร้างประจำปีงบประมาณ 2536 ของสำนักงบประมาณ
ที่มา : จากการคิดคำนวณของงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม
กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

4.2.3 วงเงินกำลังซื้อสูงสุดของกลุ่มประชากรเป้าหมาย

จากการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นตัวแทนกลุ่มประชาชนที่มีปัญหาในเรื่องการขนส่งและราคาของวัสดุในการก่อสร้างส้วม ในเรื่องจำนวนเงินสูงสุดของกลุ่มประชากรที่คิดว่า “จะซื้อที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยong” ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการสอบถามก่อนที่จะกลุ่มตัวอย่างประชากรจะได้รับทราบถึงคุณสมบัติและราคาของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว อันมีผลสรุปจากการศึกษาตามตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 แสดงวงเงินกำลังซื้อสูงสุดของกลุ่มตัวอย่างประชากร จำแนกตามเขตพื้นที่

ช่วงราคา (บาท)	ในเขตพื้นที่ชนบท		ในเขตพื้นที่สูง		รวมทั้งหมด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 100	3	8.2	2	5.7	5	6.9
101 - 200	18	48.6	9	25.7	27	37.5
201 - 300	5	13.6	15	42.9	20	27.8
301 - 400	-	-	-	-	-	-
401 - 500	8	21.4	9	25.7	17	23.6
มากกว่า 500	3	8.2	-	-	3	4.2
รวม	37	100	35	100	72	100

จากตารางที่ 4-15 จะเห็นได้ว่า จำนวนประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 37.5 มีกำลังซื้อที่นึ่งส้วมสูงสุดในราคา 101 - 200 บาท ดังนั้นหากสามารถผลิตที่นึ่งส้วมให้มีราคาอยู่ในช่วงดังกล่าว คาดว่า..จะมีจำนวนประชากรที่สามารถซื้อที่นึ่งส้วมได้เป็นจำนวน 67 คนคิดเป็นร้อยละ 93.1 ของประชากรทั้งหมด 72 คน

4.3 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด

4.3.1 ความคิดเห็นในการใช้งานที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยongพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

การศึกษาในส่วนนี้ ผู้ศึกษาได้จำแนกสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรใน 2 กลุ่มพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีปัญหา คือ

4.3.1.1 กลุ่มตัวอย่างประชากรในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกล

4.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างประชากรในเขตชุมชนพื้นที่สูง

อันมีรายละเอียดของผลการศึกษา ดังนี้

4.3.1.1 กลุ่มตัวอย่างประชากรในเขตชนบทพื้นที่ห่างไกล

เป็นกลุ่มประชากรจำนวน 37 คน อันเป็นตัวแทนในแต่ละหลังคาเรือนที่มีจำนวนทั้งหมด 57 หลังคาเรือนของหมู่บ้านเอียก หมู่ที่ 6 ตำบลดอนไฟ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ผู้ศึกษาได้แบ่งการสอบถามออกเป็น 6 ส่วนด้วยกัน อันมีผลการสอบถาม ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนข้อมูลทั่วไป

เป็นการสอบถามกลุ่มตัวอย่างประชากรในเรื่องที่เกี่ยวกับ เพศ สถานภาพในครัวเรือน ช่วงอายุ ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน อันข้อมูลพื้นฐานที่สามารถบ่งบอกถึงลักษณะของประชากรและการดำรงชีวิต

1. เพศและสถานภาพในครัวเรือน

จากการสอบถามกลุ่มประชากรจำนวน 37 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 23 คน และมีสถานภาพในครัวเรือนเป็นแม่บ้านทุกคนคิดเป็นร้อยละ 62.2 จากจำนวนประชากรทั้งหมด และเป็นเพศชายจำนวน 14 คนคิดเป็นร้อยละ 37.8 ซึ่งมีสถานภาพเป็นพ่อบ้านจำนวน 11 คนคิดเป็นร้อยละ 29.2 และเป็นเพียงสมาชิกในบ้านจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 8.1 ของกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-16 และ 4-17

ตารางที่ 4-16 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ชาย	14	37.8
หญิง	23	62.2
รวม	37	100

ตารางที่ 4-17 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกสถานภาพในครัวเรือน

สถานภาพ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
พ่อบ้าน	11	29.7
แม่บ้าน	23	62.2
สมาชิกในบ้าน	3	8.1
รวม	37	100

2. ช่วงอายุ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรตัวอย่างมีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 48.6 จากจำนวนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ช่วงอายุ 41-50 ปี ในอัตรา ร้อยละ 27.0 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	-	-
21 - 30 ปี	5	13.6
31 - 40 ปี	18	48.6
41 - 50 ปี	10	27
51 - 60 ปี	3	8.1
60 ปีขึ้นไป	1	2.7
รวม	37	100

3. ระดับการศึกษา

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 89.1 จบการศึกษาในชั้น ประถมศึกษา อันเป็นการศึกษาภาคบังคับในระบบเดิม ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่ได้รับการศึกษา	2	5.5
จบชั้นประถมศึกษา	33	89.1
จบชั้นมัธยมตอนต้น	1	2.7
จบชั้นมัธยมตอนปลาย	1	2.7
รวม	37	100

4. อาชีพหลัก

จากการสอบถามพบว่า ประชากรที่สอบถามในอัตราร้อยละ 91.9 จากจำนวนทั้ง

หมด มีอาชีพทำการเกษตรเป็นอาชีพหลักในระบบปลูกพืชหมุนเวียน โดยทำการปลูกข้าว ถั่วและใบยาสูบ สลับกันตลอดปี ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท จำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	1	2.7
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	2	5.4
เกษตรกร	34	91.9
รับจ้างแรงงานทั่วไป	-	-
รวม	37	100

5. รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีระดับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่ำกว่า 3,000 บาทต่อเดือนถึงร้อยละ 91.9 เนื่องจากประชากรประกอบอาชีพทางด้านการเกษตร ทำให้รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเป็นหลักเช่นกัน ทั้งยังเป็นรายได้ที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและราคาตลาดอีกด้วย ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 แสดงรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

รายได้ต่อเดือน (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000	34	91.9
3,001 - 6,000	2	5.4
6,001 - 9,000	-	-
9,001 - 12,000	1	2.7
รวม	37	100

ส่วนที่ 2 ประเภทและลักษณะส่วมที่ใช้

เป็นการสอบถามถึงการมีส่วมใช้ ประเภทและลักษณะส่วมที่ใช้ รวมทั้งอายุการใช้งานและสถานที่ตั้งของส่วม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะบ่งบอกถึงทัศนคติของประชากรที่มีต่อส่วม ซึ่งมีผลต่อการให้ความคิดเห็นที่เป็นจริงในการศึกษาครั้งนี้

6. การมีส่วมใช้เป็นของตนเอง

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่มีส่วมใช้เป็นของตนเองถึงร้อยละ 91.9 ส่วนอีกร้อยละ 8.1 จากการสอบถามรายละเอียดถึงสาเหตุการไม่มีส่วมใช้ พบว่าเป็นครัวเรือนที่เพิ่งปลูกสร้างขึ้นใหม่ โดยแยกมาจากครัวเรือนเดิมที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน

และยังไม่ได้ก่อสร้างส้วมเนื่องจากไม่มีเงิน จึงยังขอใช้ร่วมกับครัวเรือนเดิม ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-22

ตารางที่ 4-22 แสดงการมีส่วนร่วมใช้เงินของตนเอง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

การมีส่วนร่วมของตนเอง	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มี	34	91.9
ไม่มี / ใช้ร่วมกับผู้อื่น	3	8.1
รวม	37	100

7. ชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่

จากการสอบถามพบว่า ที่นั่งส้วมที่กลุ่มประชากรใช้มากที่สุดร้อยละ 64.8 เป็นแบบนั่งยองไม่มีฐาน อันเป็นลักษณะเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 แสดงชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ชนิด	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
นั่งยองไม่มีฐาน	24	64.8
นั่งยองมีฐาน	12	32.5
ชักโครก	1	2.7
รวม	37	100

8. ที่นั่งส้วมทำด้วยวัสดุ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรมีการใช้ที่นั่งส้วมที่เป็นหินขัด ในอัตราร้อยละ 43.3 รองลงมาได้แก่ ที่นั่งส้วมที่เป็นซีเมนต์เคลือบในอัตราร้อยละ 37.8 อันเป็นที่นั่งส้วมที่มีการผลิตและจำหน่ายในพื้นที่ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 แสดงประเภทวัสดุของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ประเภทวัสดุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ซีเมนต์เคลือบ	14	37.8
หินขัด	16	43.3
เซรามิกส์	7	18.9
รวม	37	100

9. อายุการใช้งานที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากการสอบถามพบว่า มีช่วงอายุการใช้งานมากที่สุดคือ ช่วง 0-5 ปีเป็นจำนวนร้อยละ 45.9 แต่หากรวมที่นั่งส้วมที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 6 ปีขึ้นไปเป็นจำนวนถึง

ร้อยละ 54.1 แสดงว่า ที่นั่งส้วมที่ประชากรใช้กันมาก อันได้แก่ หินขัดและซีเมนต์เคลือบ สามารถใช้งานได้นาน ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-25

ตารางที่ 4-25 แสดงอายุการใช้งานของที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ช่วงอายุการใช้งาน	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
0 - 5 ปี	17	45.9
6 - 10 ปี	14	37.8
มากกว่า 10 ปี	6	16.3
รวม	37	100

10. สถานที่ตั้งของส้วม

จากการสอบถามพบว่า ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ภายนอกตัวบ้านในอัตราร้อยละ 56.7 ซึ่งเป็นรูปแบบการสร้างส้วมในสมัยอดีต อันเกิดจากข้อจำกัดของคุณภาพวัสดุและระบบการกำจัดอุจจาระที่ก่อให้เกิดกลิ่นและสภาพที่น่ารังเกียจ แต่ในปัจจุบันที่ได้มีการพัฒนาทางด้านวัสดุและระบบกำจัดให้ดีขึ้น ประชาชนจึงเริ่มทำการสร้างส้วมภายในตัวบ้านเพื่อความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-26

ตารางที่ 4-26 แสดงสถานที่ตั้งของส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ที่ตั้งส้วม	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
อยู่ภายในตัวบ้าน	16	43.3
อยู่นอกตัวบ้าน	21	56.7
รวม	37	100

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อที่นั่งส้วมรดน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เป็นการสอบถามเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทางด้านรูปแบบ ราคา คุณภาพ ความพึงพอใจและสภาพปัญหาจากการใช้งาน

11. การเลือกซื้อที่นั่งส้วมที่ใช้ในปัจจุบันด้วยตนเอง

จากการสอบถามพบว่า ประชากรจำนวนร้อยละ 81.0 ได้เป็นผู้เลือกซื้อที่นั่งส้วมด้วยตนเอง อันแสดงว่า นอกจากพ่อบ้าน แม่บ้านในบ้านเอียกมีบทบาทต่อการเลือกซื้อวัสดุเครื่องใช้ภายในบ้านเช่นกัน และเหตุผลสำหรับผู้ที่ไม่ได้เลือกซื้อ เนื่องจากมีใช้มาก่อน และจากข้อจำกัดของวัสดุที่มีจำหน่ายในอัตราที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 43.4 และได้รับมาจากหน่วยงานของรัฐในอัตราร้อยละ 14.2 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-27 และ 4-28

ตารางที่ 4-27 แสดงการเลือกซื้อที่นึ่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

การซื้อ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
เป็นผู้เลือกซื้อ	30	81.0
ไม่ได้เป็นผู้ซื้อ	7	19.0
รวม	37	100

ตารางที่ 4-28 แสดงสาเหตุที่ไม่ได้เลือกซื้อเอง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีใช้มาก่อน	3	43.4
ได้รับมาจากหน่วยงานรัฐ/เอกชน	1	14.2
ข้อจำกัดของวัสดุที่มีจำหน่าย	3	43.4
รวม	7	100

12. ราคาของที่นึ่งส้วม จำแนกตามค่าใช้จ่าย

ได้สอบถามถึง ราคาของที่นึ่งส้วมที่กลุ่มประชากรได้ซื้อมาโดยจำแนกเป็นราคาที่ยกจำหน่ายที่ร้าน และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่ง จากจำนวนประชากรตัวอย่าง 37 คน มีเพียง 28 คนเท่านั้นที่สามารถตอบได้ โดยมีราคาของที่นึ่งส้วมในช่วง 101-200 บาทที่มีจำนวนประชากรซื้อสูงสุดในอัตราร้อยละ 64.2 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 แสดงราคาของที่นึ่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ราคาที่ยกจำหน่าย (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	6	21.4
101 - 200	18	64.2
201 - 300	2	7.2
301 - 400	1	3.6
มากกว่า 400	1	3.6
รวม	28	100

และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งมากที่สุด คือ ร้อยละ 73.1 เพราะประชากรจะทำการซื้อวัสดุในช่วงที่ขนส่งผลผลิตทางการเกษตรไปขายในเมือง ทำให้ประชากรไม่คิดว่ามีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-30

ตารางที่ 4-30 แสดงการเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ค่าขนส่ง (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่เสียค่าใช้จ่าย	19	73.1
1 - 20	6	23.1
21 - 40	-	-
41 - 60	1	3.8
รวม	26	100

13. ความคิดเห็นด้านราคาของที่นั่งส้วมที่ได้ซื้อมา

เมื่อสอบถามถึงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งส้วมที่กลุ่มประชากรซื้อ ส่วนใหญ่คิดเห็นว่าที่นั่งส้วมอยู่ในระดับราคาที่พอใจ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-31

ตารางที่ 4-31 แสดงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งส้วม ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
แพง	12	35.5
พอดี	15	44.2
ราคาถูก	7	20.5
รวม	34	100

และสำหรับประชากรจำนวน 12 คน ที่คิดว่าที่นั่งส้วมที่ซื้อมามีราคาแพงนั้น พบว่าประชากรกลุ่มนี้ร้อยละ 66.7 ได้ซื้อที่นั่งส้วมมาในราคา 101-200 บาท และซื้อมาในราคาต่ำกว่า 100 บาทและราคา 301-400 บาทเป็นจำนวนร้อยละ 25 และ 8.3 ตามลำดับ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-30 และมีระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 3,000 บาทในอัตราร้อยละ 75 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-32 และ 4-33

ตารางที่ 4-32 แสดงราคาที่นั่งส้วมที่ประชากรตัวอย่างเขตชนบทที่คิดว่าได้ซื้อที่นั่งส้วมในราคาที่แพง

ราคาที่นั่งส้วม (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	3	25
101 - 200	8	66.7
201 - 300	-	-
301 - 400	1	8.3
รวม	12	100

ตารางที่ 4-33 แสดงระดับรายได้ของประชากรตัวอย่างเขตชนบทที่คิดว่า
ได้ซื้อที่นึ่งส่วในราคาที่เหมาะสม

รายได้ต่อเดือน (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000	9	75
3,001 - 6,000	3	25
รวม	12	100

14. ความคิดเห็นในข้อดี-ข้อเสียของที่นึ่งส่วที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรต่อที่นึ่งส่วที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเภทหินขัดและซีเมนต์เคลือบถึงข้อดีและข้อเสีย พบว่า ประชากรมีความคิดเห็นที่ดีต่อที่นึ่งส่วแบบเดิมของตน ยกเว้นคุณสมบัติในข้อชำรุดแตกหักยากและขนส่งสะดวกที่ประชากรมีความคิดที่ไม่เห็นด้วยในอัตราร้อยละ 72.9 และ 89.1 ตามลำดับ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-34

ตารางที่ 4-34 แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตชนบท ต่อคุณสมบัติที่นึ่งส่วที่ใช้อยู่

ความคิดเห็นในด้าน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 มีความแข็งแรง	33	89.1	4	10.9
2 ชำรุดแตกหักยาก	10	27.1	27	72.9
3 มีน้ำหนักมาก	20	54.1	17	45.9
4 สามารถใช้งานได้นานกว่า10 ปี	33	89.1	4	10.9
5 ขนส่งสะดวก	4	10.9	33	89.1
6 ก่อสร้างง่าย	25	67.5	12	32.5

15. ความพึงพอใจต่อที่นึ่งส่วที่ใช้อยู่

จากการสอบถามพบว่าประชากรทั้ง 33 คนมีความพึงพอใจสูงสุดในการหาซื้อที่นึ่งส่วได้ง่ายมากที่สุด ในอัตราร้อยละ 100 ทั้งยังมีความพึงพอใจในความปลอดภัยในการใช้งานและความสามารถใช้งานได้ดีในอัตราร้อยละ 91.8 และ 89.1 ตามลำดับ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-35

ตารางที่ 4-35 แสดงความพึงพอใจต่อที่นั้งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ความพึงพอใจในด้าน	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 ความปลอดภัยในการใช้งาน	34	91.8	3	8.2
2 ชอบสี	27	72.9	10	27.1
3 ชอบรูปแบบ / รูปทรง	28	75.6	9	24.4
4 ทำความสะอาดง่าย	32	86.4	5	13.6
5 ซ่อมแซมได้	23	62.1	14	37.9
6 หาซื้อได้ง่าย	37	100	-	-
7 ราคาถูก	28	75.6	9	24.4
8 ใช้งานได้ดี	33	89.1	4	10.9



16. สภาพปัญหาที่พบในการใช้งานที่นั้งส้วมปัจจุบัน

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาจากการใช้งานที่นั้งส้วมในสภาพปัจจุบันในอัตราร้อยละ 89.1 จากจำนวนประชากรทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-36

ตารางที่ 4-36 แสดงจำนวนประชากรตัวอย่างเขตชนบท ที่มีปัญหาในใช้งานที่นั้งส้วม

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่มีปัญหา	33	89.1
มีปัญหา	4	10.9
รวม	37	100

และผู้ที่มีปัญหาในการใช้งาน มีสภาพปัญหาดังแสดงตามตารางที่ 4-37

ตารางที่ 4-37 แสดงสภาพปัญหาที่พบจากการใช้งานที่นั้งส้วม
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ลาดไม่ค่อยลง	1	25
2 ชำรุด	2	50
3 สิ้น	1	25
รวม	4	100

17. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นึ่งส้วม

จากการสอบถามพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อในอันดับแรก คือ คุณสมบัติ แดกหักยากในอัตราร้อยละ 100 รองลงมาได้แก่ เคยใช้งานมาก่อนในอัตราร้อยละ 97.3 และปัจจัยที่ไม่มีผลคือ ผู้ขายแนะนำในอัตราร้อยละ 51.7 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-38

ตารางที่ 4-38 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นึ่งส้วมของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

รายละเอียดปัจจัย	มีผล		ไม่มีผล	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 เคยใช้งานมาก่อน	36	97.3	1	2.7
2 มีคนคุ้นเคยใช้อยู่	24	80	6	20
3 จากคำแนะนำของคนคุ้นเคย	21	72.4	8	27.6
4 จากสื่อโฆษณา	24	70.6	10	29.4
5 ยี่ห้อ / ตราเป็นที่รู้จัก	27	87.1	4	12.9
6 ผู้ขายแนะนำ	14	48.3	15	51.7
7 ราคา	29	82.9	6	17.1
8 หาซื้อง่าย / มีขายทั่วไป	30	85.7	5	14.3
9 ขนส่งสะดวก	27	81.9	6	18.1
10 มีน้ำหนักเบา	27	84.4	5	15.6
11 แดกหักยาก	33	100	-	-

18. ราคาของที่นึ่งส้วมสูงสุดที่กลุ่มตัวอย่างประชากรเลือกซื้อ

จากการสอบถามพบว่า ระดับราคาของที่นึ่งส้วมสูงสุดที่กลุ่มประชากรจะสามารถซื้อได้ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันเป็นจำนวนมากที่สุดในราคา 101-200 บาทเป็นอัตรา ร้อยละ 48.6 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-39

ตารางที่ 4-39 แสดงราคาของที่นึ่งส้วมสูงสุดที่ประชากรตัวอย่างเขตชนบทเลือกซื้อ

ช่วงราคา (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	3	8.2
101 - 200	18	48.6
201 - 300	5	13.6
301 - 400	-	-
401 - 500	8	21.4
มากกว่า 500	3	8.2
รวม	37	100

ส่วนที่ 4 ความคุ้นเคยต่อผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
เป็นการสอบถามเพื่อการจำแนกกลุ่มตัวอย่างประชากรหลักให้มีความถูกต้องมากขึ้น โดยผู้ศึกษาได้นำผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว มาให้กลุ่มประชากรได้พิจารณา และให้ความคิดเห็น

19. ความคิดเห็นต่อวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการที่กลุ่มประชากรได้พิจารณาที่นึ่งส่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว แล้วมีความเห็นว่า มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกแข็งที่ประชากรคุ้นเคยจากเครื่องใช้ทั่วไป เช่น ถังน้ำ กระละมัง เป็นต้น ในอัตราร้อยละ 70.3 และมีจำนวนประชากรที่คิดว่า มีคุณสมบัติที่ดีกว่าพลาสติกแข็งร้อยละ 24.3 เนื่องจากได้ทำการทดสอบ โดยการบีบ โคงงอ ดังผลการสอบถามตามตารางที่ 4-40

ตารางที่ 4-40 แสดงความคิดเห็นของประชากรตัวอย่างเขตชนบท
ต่อวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ใช้ผลิตที่นึ่งส่วม

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกแข็ง	26	70.3
มีคุณสมบัติที่ดีกว่าพลาสติกแข็ง	9	24.3
ไม่ทราบ / ไม่แน่ใจ	2	5.4
รวม	37	100

20. การรู้จักผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า เป็นกลุ่มประชากรที่ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 86.4 ไม่รู้จักวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับประชากรในอัตราร้อยละ 13.6 ที่ตอบว่า รู้จักนั้นได้รู้จากหนังสือ/ผู้อื่นบอก/โฆษณาร้อยละ 60 จากการที่มีผลิตภัณฑ์ใช้อยู่และได้รับการอบรม / ให้ความรู้ในอัตราร้อยละ 20 เท่ากัน ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-41 และ 4-42

ตารางที่ 4-41 แสดงการรู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

การรู้จัก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
รู้จัก	5	13.6
ไม่รู้จัก	32	86.4
รวม	37	100

ตารางที่ 4-42 แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

รู้จักจาก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
หนังสือ / ผู้อื่นบอก / โฆษณา	3	60
มีผลิตภัณฑ์ FRP ใช้อยู่	1	20
ได้รับการอบรม / ให้ความรู้	1	20
รวม	5	100

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นต่อน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อน้ำแบบนึ่งพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่ผลิต
โดยใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้น เนื่องจากเป็นน้ำแบบนึ่งที่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติ
และมีราคาในการผลิตต่ำ ผู้ศึกษาให้กลุ่มประชากรได้ทำการพิจารณาและ
ทดสอบผลิตภัณฑ์ตามต้องการ โดยที่ผู้ศึกษาไม่บอกถึงคุณสมบัติของพลาสติก
เสริมแรงด้วยใยแก้ว เพื่อให้ได้ทราบถึงความคิดเห็น ความพึงพอใจที่แท้จริง
ของกลุ่มประชากร

21. ความคิดเห็นต่อน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่จะมีความคิดเห็นที่ดีต่อน้ำแบบนึ่ง
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ความคิดเห็นที่มีจำนวนประชากรสูงสุดคือ ในเรื่องของ
น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัมในอัตราร้อยละ 100 และขนส่งสะดวกในอัตราร้อยละ 97.3 แต่
ความคิดเห็นในด้านการชำรุดแตกหักยากไม่แตกต่างกันมากนัก คือ จำนวนประชากรที่มี
ความคิดเห็นว่าแตกหักยากเป็นอัตราร้อยละ 48.6 และที่คิดเห็นว่าแตกหักง่ายเป็นอัตรา
ร้อยละ 51.4 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-43

ตารางที่ 4-43 แสดงความคิดเห็นต่อคุณสมบัติของน้ำแบบนึ่งพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

คุณสมบัติในด้าน	ข้อดี / เห็นด้วย		ข้อเสีย / ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 มีความแข็งแรง	22	59.4	15	40.6
2 ชำรุดแตกหักยาก	18	48.6	19	51.4
3 น้ำหนัก 1.5 กก.	37	100	-	-
4 สามารถใช้งานได้นานกว่า 10 ปี	22	59.4	15	40.6
5 ใช้งานได้ดีเท่าที่น้ำแบบนึ่งเดิม	24	64.8	13	35.2
6 ขนส่งสะดวก	36	97.3	1	2.7
7 ก่อสร้างง่าย	27	73	10	27

22. ความพึงพอใจต่อนั่งร้านส่วรัดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อขนาดและรูปทรง/รูปแบบของที่นั่งส่วคิดเป็นร้อยละ 91.8 และรอยต่อของคอห่านมีความพึงพอใจร้อยละ 81.0 จากจำนวนประชากรตัวอย่าง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-44

ตารางที่ 4- 44 แสดงความพึงพอใจต่อนั่งร้านส่วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

ความพึงพอใจในเรื่อง	ชอบ		ไม่ชอบ	
	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1 ขนาด	34	91.8	3	8.2
2 รูปทรง / รูปแบบ	34	91.8	3	8.2
3 รอยต่อคอห่าน	30	81.0	7	19.0

ส่วนที่ 6 การตัดสินใจที่จะใช้ที่นั่งส่วรัดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ในการสอบถามส่วนนี้ ผู้ศึกษาได้บอกถึงคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในการใช้งานที่ได้ผ่านการทดสอบ คุณสมบัติในการใช้งานที่ผ่านการทดสอบ และราคาของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของที่นั่งส่วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วชนิด ใยแก้ว 2 ชั้น ที่จะสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายในพื้นที่ในลักษณะเดียวกันกับที่นั่งส่วเครื่อง เคลือบดินเผาอันเป็นการคิดในลักษณะการผลิตระดับอุตสาหกรรม (Mass Product) โดยคิดเป็นราคาที่คำนวณจากราคาค่าวัสดุในการผลิตต่อหน่วย รวมค่าแรงในการผลิตต่อ หน่วยในอัตรา ร้อยละ 45 ของค่าวัสดุ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆในการจัดจำหน่าย(จาก การคิดคำนวณของกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม) จากเดิมในราคาค่าวัสดุ ณ กองบริการอุตสาหกรรมบวกค่าแรงในการผลิตต่อหน่วยเป็นเงิน 193.40 บาท หากทำการคิดโดยวิธีการผลิตเพื่อจำหน่ายในระดับอุตสาหกรรมสำหรับพื้นที่ชุมชนชนบททางไกลในระดับอุตสาหกรรมจะมีราคา 386.80 บาทต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ (ดังแสดงผลการคำนวณในตารางที่ 4-13)

23. การตัดสินใจใช้งานที่นั่งส่วรัดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนประชากรร้อยละ 56.6 ตัดสินใจที่จะใช้ที่นั่งส่วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วอย่างแน่นอน โดยมีความมั่นใจในความทนทานร้อยละ 61.9 และสามารถผลิตให้มีสีได้ตามต้องการร้อยละ 52.4 ในส่วนของกลุ่มประชากรในอัตรา ร้อยละ 35.2 ที่ตัดสินใจว่าจะไม่ใช้ เพราะน้ำหนักเบาและหากที่นั่งส่วพลาสติกเสริมแรงด้วย

ใยแก้วมีราคาที่ถูกกว่านี้ในอัตราที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 46.2 และกลุ่มประชากรที่ตัดสินใจว่าไม่ใช่ ร้อยละ 8.2 เพราะคิดว่าไม่ทนทาน ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-45 , 4-46 , 4-47 และ 4-48

ตารางที่ 4-45 แสดงการตัดสินใจใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

การตัดสินใจ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ใช้แน่นอน	21	56.6
อาจจะใช้	13	35.2
ไม่ใช่	3	8.2
รวม	37	100

ตารางที่ 4-46 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีความทนทาน	13	61.9
2 ผลิตได้ตามต้องการ	11	52.4
3 ทำความสะอาดง่าย	7	33.3
4 มีน้ำหนักเบา	5	23.8
5 มีคุณสมบัติที่ดี	3	14.3
6 ดูสะอาด	2	9.5
7 ขนส่งง่าย	1	4.8

ตารางที่ 4-47 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจอาจจะใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีน้ำหนักเบา	6	46.2
2 มีราคาถูกกว่านี้	6	46.2
3 มีคุณสมบัติที่ดี	1	7.6
4 ผลิตได้ตามต้องการ	1	7.6

ตารางที่ 4-48 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจไม่ใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรตัวอย่างเขตชนบท

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 คิดว่าไม่ทนทาน	3	100
2 บาง	1	33.3

4.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างประชากรในเขตชุมชนพื้นที่สูง

เป็นกลุ่มประชากรจำนวน 35 คนจากบ้านขุนวาง หมู่ที่ 12 ตำบลขุนกลาง อำเภอแม่อาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นประชากรชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง ในการสอบถามผู้ศึกษาแบ่งการสอบถามออกเป็น 6 ส่วนด้วยกัน อันมีผลการสอบถาม ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนข้อมูลทั่วไป

เป็นการสอบถามกลุ่มตัวอย่างประชากรในเรื่องที่เกี่ยวกับ เพศ สถานภาพในครัวเรือน ช่วงอายุ ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน อันข้อมูลพื้นฐานที่สามารถบ่งบอกถึงลักษณะของประชากรและการดำรงชีวิต

1. เพศและสถานภาพในครัวเรือน

ผลจากการสอบถามกลุ่มประชากรจำนวน 35 คน พบว่า เป็นเพศชายจำนวน 19 คนคิดเป็นร้อยละ 53.4 ซึ่งมีสถานภาพเป็นพ่อบ้านจำนวน 17 คนคิดเป็นร้อยละ 48.6 และเป็นเพศหญิงจำนวน 16 คนอันมีสถานภาพในครัวเรือนเป็นแม่บ้าน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 28.6 นอกนั้นมีสถานภาพเป็นเพียงสมาชิกในบ้านจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 22.8 ของกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-49 และ 4-50

ตารางที่ 4-49 แสดงจำนวนประชากรเขตพื้นที่สูง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ชาย	19	54.3
หญิง	16	45.7
รวม	35	100

ตารางที่ 4-50 แสดงจำนวนประชากรเขตพื้นที่สูง จำแนกตามสถานภาพในครัวเรือน

สถานภาพ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
พ่อบ้าน	17	48.6
แม่บ้าน	10	28.6
สมาชิกในบ้าน	8	22.8
รวม	35	100

2. ช่วงอายุ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรตัวอย่างมีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปีมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31.4 จากจำนวนทั้งหมด รองลงมาได้แก่ช่วงอายุ 41-50 ปีและต่ำกว่า 20 ปีในอัตราที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 22.8 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-51

ตารางที่ 4-51 แสดงจำนวนประชากรเขตพื้นที่สูง จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	8	22.8
21 - 30 ปี	6	17.2
31 - 40 ปี	11	31.4
41 - 50 ปี	8	22.8
51 - 60 ปี	1	2.9
60 ปีขึ้นไป	1	2.9
รวม	35	100

3. ระดับการศึกษา

จากการสำรวจพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 54.3 ไม่ได้รับการศึกษาและที่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษา อันเป็นการศึกษาภาคบังคับมีในอัตราร้อยละ 34.1 จากประชากรทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-52 .

ตารางที่ 4-52 แสดงจำนวนประชากรเขตพื้นที่สูง จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่ได้รับการศึกษา	19	54.3
จบชั้นประถมศึกษา	12	34.1
จบชั้นมัธยมตอนต้น	2	5.8
จบชั้นมัธยมตอนปลาย	1	2.9
จบปวช. / ปวส. / ปวท.	1	2.9
รวม	35	100

4. อาชีพหลัก

จากการสอบถามพบว่า ประชากรที่สอบถามในอัตราร้อยละ 79.7 จากจำนวนทั้งหมด มีอาชีพทำการเกษตรเป็นอาชีพหลัก โดยทำการปลูกดอกไม้ และพืชผลเมืองหนาว ของโครงการหลวง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-53

ตารางที่ 4-53 แสดงจำนวนประชากร จำแนกตามการประกอบอาชีพหลัก

อาชีพหลัก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	-	-
ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว	5	14.5
เกษตรกร	28	79.7
รับจ้างแรงงานทั่วไป	2	5.8
รวม	35	100

5. รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่มีระดับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่ำกว่า 3,000 บาทต่อเดือนถึงร้อยละ 79.7 เนื่องจากประชากรประกอบอาชีพทางด้านการเกษตรทำให้รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนได้จากการขายผลิตผลทางการเกษตรเป็นหลัก ซึ่งเป็นรายได้ที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและราคาตลาดอีกด้วย ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-54

ตารางที่ 4-54 แสดงรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนประชากรเขตพื้นที่สูงต่อเดือน

รายได้ต่อเดือน (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000	28	79.7
3,001 - 6,000	6	17.4
6,001 - 9,000	1	2.9
รวม	35	100

ส่วนที่ 2 ประเภทและลักษณะส้วมที่ใช้

เป็นการสอบถามถึงการมีส่วนร่วมใช้ ประเภทและลักษณะส้วมที่ใช้ รวมทั้งอายุการใช้งานและสถานที่ตั้งของส้วม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะบ่งบอกถึงทัศนคติของประชากรที่มีต่อส้วม ซึ่งมีผลต่อการให้ความคิดเห็นที่เป็นจริงในการศึกษาครั้งนี้

6. การมีส่วนร่วมใช้เป็นของตนเอง

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ไม่มีส้วมใช้เป็นของตนเองถึงร้อยละ 71.4 เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจ ความยากลำบากของพื้นที่และข้อจำกัดของระบบที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ส่วนอีกร้อยละ 28.6 มีส้วมใช้เป็นของตนเอง เนื่องจากค่อนข้างเป็นผู้ที่มีความคิดพัฒนาและได้รับการศึกษาพอสมควร จึงขวนขวายที่จะมีส่วนร่วมไว้ใช้เอง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-55

ตารางที่ 4-55 แสดงการมีส่วนร่วมใช้เป็นของตนเอง ของประชากรเขตพื้นที่สูง

การมีส่วนร่วมของตนเอง	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มี	10	28.6
ไม่มี / ใช้ร่วมกับผู้อื่น	25	71.4
รวม	35	100

7. ชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่

จากการสอบถามพบว่า ที่นั่งส้วมที่กลุ่มประชากรใช้มากที่สุดร้อยละ 65.9 เป็นแบบนั่งยองไม่มีฐาน อันเป็นลักษณะเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-56

ตารางที่ 4- 56 แสดงชนิดของที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ชนิด	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
นั่งยองไม่มีฐาน	23	65.9
นั่งยองมีฐาน	12	34.1
รวม	35	100

8. ที่นั่งส้วมทำด้วยวัสดุ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรมีการใช้ที่นั่งส้วมที่เป็นเซรามิกส์ในอัตราร้อยละ 51.1 รองลงมาได้แก่ ที่นั่งส้วมที่เป็นซีเมนต์เคลือบในอัตราร้อยละ 28.6 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-57

ตารางที่ 4-57 แสดงประเภทวัสดุของที่นั่งส้วม ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ประเภทวัสดุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ซีเมนต์เคลือบ	10	28.6
หินขัด	7	20.3
เซรามิกส์	18	51.1
รวม	35	100

9. อายุการใช้งานที่นั่งส้วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากการสำรวจพบว่า ที่นั่งส้วมมีช่วงอายุการใช้งานมากที่สุด คือ ช่วง 0-5 ปีเป็นจำนวนร้อยละ 60.0 และ 6-10 ปี ในอัตราร้อยละ 40.0 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-58

ตารางที่ 4- 58 แสดงอายุการใช้งานของที่นั่งส้วม ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ช่วงอายุการใช้งาน	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
0 - 5 ปี	21	60
6 - 10 ปี	14	40
มากกว่า 10 ปี	-	-
รวม	35	100

10. สถานที่ตั้งของส้วม

จากการสอบถามพบว่า ส้วมจะตั้งอยู่ภายนอกตัวบ้านทั้งหมด เนื่องจากลักษณะของบ้านตามวัฒนธรรมดั้งเดิมและการอยู่อาศัยรวมกันหลายครอบครัว ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-59

ตารางที่ 4-59 แสดงสถานที่ตั้งของส้วม

ที่ตั้งส้วม	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
อยู่ภายในตัวบ้าน	-	-
อยู่นอกตัวบ้าน	35	100
รวม	35	100

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อน้ำที่นึ่งส้วมรดน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เป็นการสอบถามเพื่อให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อน้ำที่นึ่งส้วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันทางด้านรูปแบบ ราคา คุณภาพ ความพึงพอใจและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน

11. การเลือกซื้อที่นึ่งส้วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันด้วยตนเอง

จากการสอบถามพบว่า ประชากรจำนวนร้อยละ 68.6 ได้เป็นผู้เลือกซื้อที่นึ่งส้วมด้วยตนเอง และเหตุผลสำหรับผู้ที่ไม่ได้เลือกซื้อ เนื่องจากมีใช้มาก่อนร้อยละ 45.6 และได้รับมาจากหน่วยงานของรัฐ กับจากข้อจำกัดของวัสดุที่มีจำหน่ายในอัตราที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 27.2 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-60 และ 4-61

ตารางที่ 4- 60 แสดงการเลือกซื้อที่นึ่งส้วม ของประชากรเขตพื้นที่สูง

การซื้อ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
เป็นผู้เลือกซื้อ	24	68.6
ไม่ได้เป็นผู้ซื้อ	11	31.4
รวม	35	100

ตารางที่ 4- 61 แสดงสาเหตุที่ไม่ได้เลือกซื้อเอง ของประชากรเขตพื้นที่สูง

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีใช้มาก่อน	5	45.6
ได้รับมาจากหน่วยงานรัฐ/เอกชน	3	27.2
ข้อจำกัดของวัสดุที่มีจำหน่าย	3	27.2
รวม	11	100

12. ราคาของที่นั่งส้วม จำแนกตามค่าใช้จ่าย

จากการสอบถามถึงราคาของที่นั่งส้วมที่กลุ่มประชากรได้ซื้อมาโดยจำแนกเป็นราคาที่ยา้หน่วยที่ร้าน และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่ง จากจำนวนประชากรตัวอย่าง 35 คน พบว่า มีประชากรเพียง 21 คนเท่านั้นที่สามารถตอบได้ โดยมีราคาของที่นั่งส้วมในช่วง 101-200 บาทที่มีจำนวนประชากรซื้อสูงสุดในอัตราร้อยละ 68.6 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-62

ตารางที่ 4-62 แสดงราคาของที่นั่งส้วม ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ราคาที่นั่งส้วม (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	-	-
101 - 200	14	68.6
201 - 300	-	-
301 - 400	6	28.6
มากกว่า 400	1	4.8
รวม	21	100

และไม่เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งมากที่สุด คือ ร้อยละ 61.3 เพราะประชากรจะทำการซื้อวัสดุในช่วงที่ชนผลิตผลทางการเกษตรไปขายในเมือง ทำให้ประชากรไม่คิดว่ามีค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น และในผู้ที่มีค่าใช้จ่ายจากการขนส่งเนื่องจากต้องอาศัยผู้อื่นที่มีรถยนต์ทำการขนส่งมาให้ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-63

ตารางที่ 4-63 แสดงการเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ค่าขนส่ง (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่เสียค่าใช้จ่าย	11	61.3
1 - 20	1	5.5
21 - 40	1	5.5
41 - 60	1	5.5
มากกว่า 60 บาท	4	22.2
รวม	18	100

13. ความคิดเห็นด้านราคาของที่นั่งส้วมที่ได้ซื้อ

เมื่อสอบถามถึงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งส้วมที่กลุ่มประชากรซื้อพบว่า ประชากรส่วนใหญ่คิดเห็นว่าที่นั่งส้วมอยู่ในระดับราคาที่พอใจ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-64

ตารางที่ 4-64 แสดงความคิดเห็นต่อราคาที่นั่งส้วม ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
แพง	3	14.3
พอดี	15	71.4
ราคาถูก	3	14.3
รวม	21	100

และสำหรับประชากรจำนวน 3 คนที่คิดว่าที่นึ่งสั่วมที่ซื้อมามีราคาแพงนั้น พบว่าประชากรกลุ่มนี้ได้ซื้อที่นึ่งสั่วมมาในราคา 101-200 บาท และมีระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 3,000 บาท ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-65 และ 4-66

ตารางที่ 4-65 แสดงราคาของที่นึ่งสั่วมที่ประชากรเขตพื้นที่สูงที่คิดว่าได้ซื้อที่นึ่งสั่วมในราคาที่แพง

ราคาของที่นึ่งสั่วม (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	-	-
101 - 200	3	100
201 - 300	-	-
301 - 400	-	-
รวม	3	100

ตารางที่ 4-66 แสดงระดับรายได้ของประชากรเขตพื้นที่สูงที่คิดว่าได้ซื้อที่นึ่งสั่วมในราคาที่แพง

รายได้ต่อเดือน (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 3,000	3	100
3,001 - 6,000	-	-
รวม	12	100

14. ความคิดเห็นในข้อดี-ข้อเสียของที่นึ่งสั่วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มประชากรต่อที่นึ่งสั่วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเภทเซรามิคส์ถึงข้อดีและข้อเสีย พบว่า ประชากรมีความคิดเห็นที่ดีต่อที่นึ่งสั่วมแบบเดิมของตนในด้านของการก่อสร้างง่ายร้อยละ100 และมีความแข็งแรงร้อยละ 78.8 แต่คุณสมบัติในข้อชำรุด แตกหักยากและขนส่งสะดวกที่ประชากรมีความคิดที่ไม่เห็นด้วยในอัตราร้อยละ 66.7 และ 84.8 ตามลำดับ ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-67

ตารางที่ 4-67 แสดงความคิดเห็นต่อที่นึ่งสั่วมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ความคิดเห็นในด้าน	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 มีความแข็งแรง	26	78.8	7	21.2
2 ชำรุดแตกหักยาก	11	33.3	22	66.7
3 มีน้ำหนักมาก	21	63.6	12	36.4
4 สามารถใช้งานได้นานกว่า10 ปี	24	72.7	9	27.3
5 ขนส่งสะดวก	5	15.2	28	84.8
6 ก่อสร้างง่าย	35	100	-	-

15. ความพึงพอใจต่อนั่งส้วมที่ใช้อยู่

จากการสอบถามพบว่า ประชากรทั้ง 33 คนมีความพึงพอใจสูงสุดในความปลอดภัยในการใช้งานถึงร้อยละ 100 แต่ไม่พึงพอใจที่ที่นั่งส้วมเดิมไม่สามารถซ่อมแซมได้ในอัตรา ร้อยละ 81.8 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-68

ตารางที่ 4-68 แสดงความพึงพอใจต่อนั่งส้วมที่ใช้อยู่ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ความคิดเห็นในด้าน	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 ความปลอดภัยในการใช้งาน	31	100	-	-
2 ขอบสี	28	84.8	5	15.2
3 ขอบรูปแบบ / รูปทรง	27	87.1	4	12.9
4 ทำความสะอาดง่าย	29	87.9	4	12.9
5 ซ่อมแซมได้	6	18.2	27	81.8
6 หาซื้อได้ง่าย	31	-	-	-
7 ราคาถูก	18	85.7	3	14.3
8 ใช้งานได้ดี	29	100	-	-

16. สภาพปัญหาที่พบในการใช้งานที่นั่งส้วมปัจจุบัน

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาจากการใช้งานที่นั่งส้วมในสภาพปัจจุบันในอัตราร้อยละ 85.7 จากจำนวนประชากรทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-69

ตารางที่ 4-69 แสดงปัญหาที่พบจากการใช้งานที่นั่งส้วมของประชากรเขตพื้นที่สูง

ปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ไม่มีปัญหา	30	85.7
มีปัญหา	5	14.3
รวม	35	100

และผู้ที่มีปัญหาในการใช้งาน มีสภาพปัญหาดังแสดงตามตารางที่ 4-70

ตารางที่ 4-70 แสดงสภาพปัญหาที่พบจากการใช้งานที่นั่งส้วมของประชากรเขตพื้นที่สูง

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ราวไม่คอยลง	2	40
2 ชำรุด	1	20
3 ทำความสะอาดยาก	2	40
รวม	5	100

17. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นึ่งส้วม

จากการสอบถามพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อในอันดับแรก คือ หาซื้อง่าย/มีขายทั่วไปถึงอัตราร้อยละ 100 รองลงมาได้แก่ คุณสมบัติแตกหักยากในอัตราร้อยละ 94.0 มีน้ำหนักเบาในอัตราร้อยละ 91.0 และปัจจัยที่ไม่มีผล คือ จากคำแนะนำของคนคุ้นเคยในอัตราร้อยละ 78.8 และเคยใช้งานมาก่อนร้อยละ 69.7 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-71

ตารางที่ 4-71 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อที่นึ่งส้วมของประชากรเขตพื้นที่สูง

รายละเอียดปัจจัย	มีผล		ไม่มีผล	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 เคยใช้งานมาก่อน	10	30.3	23	69.7
2 มีคนคุ้นเคยใช้อยู่	18	51.4	15	48.6
3 จากคำแนะนำของคนคุ้นเคย	7	21.2	26	78.8
4 จากสื่อโฆษณา	-	-	-	-
5 ยี่ห้อ / ตราเป็นที่รู้จัก	4	80	1	20
6 ผู้ขายแนะนำ	2	50	2	50
7 ราคา	17	51.5	16	48.5
8 หาซื้อง่าย / มีขายทั่วไป	33	100	-	-
9 ขนส่งสะดวก	28	84.8	5	15.2
10 มีน้ำหนักเบา	30	91.0	3	9
11 แตกหักยาก	31	94.0	2	6

18. ราคาของที่นึ่งส้วมสูงสุดที่กลุ่มตัวอย่างประชากรเลือกซื้อ

จากการสอบถามพบว่า ระดับราคาของที่นึ่งส้วมที่กลุ่มประชากรส่วนใหญ่ในอัตรา ร้อยละ 42.9 สามารถซื้อได้ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันในราคา 201-300 บาท ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-72

ตารางที่ 4-72 แสดงความคิดเห็นต่อราคาของที่นึ่งส้วมของประชากรเขตพื้นที่สูง

ช่วงราคา (บาท)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ต่ำกว่า 100	2	5.7
101 - 200	9	25.7
201 - 300	15	42.9
301 - 400	-	-
401 - 500	9	25.7
มากกว่า 500	-	-
รวม	35	100

ส่วนที่ 4 ความคุ้นเคยต่อผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

เป็นการสอบถามเพื่อการจำแนกกลุ่มตัวอย่างประชากรหลักให้มีความถูกต้องมากขึ้น โดยผู้ศึกษาได้นำผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วมา ให้กลุ่มประชากรได้พิจารณา และให้ความคิดเห็น

19. ความคิดเห็นต่อวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการที่กลุ่มประชากร ได้พิจารณาผลิตภัณฑ์ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว แล้วมีความเห็นว่า มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกแข็งที่ประชากรคุ้นเคยจากเครื่องใช้ทั่วไป เช่น ถังน้ำ กะละมัง เป็นต้น และตอบไม่ทราบไม่แน่ใจในอัตราที่เท่ากันคือ ร้อยละ 48.6 ดังแสดงผลตาม ตารางที่ 4-73

ตารางที่ 4-73 แสดงความคิดเห็นต่อวัสดุภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ที่ใช้ผลิตที่นึ่งส้วมของประชากรเขตพื้นที่สูง

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีคุณสมบัติเหมือนพลาสติกแข็ง	17	48.6
มีคุณสมบัติที่ดีกว่าพลาสติกแข็ง	1	2.8
ไม่ทราบ / ไม่แน่ใจ	17	48.6
รวม	35	100

20. การรู้จักผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า เป็นกลุ่มประชากรที่ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 80.0 ไม่รู้จักวัสดุ และผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และสำหรับประชากรในอัตราร้อยละ 20.0 ที่ตอบว่ารู้จักนั้นได้รู้จากหนังสือ/ผู้อื่นบอก/โฆษณา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-74 และ 4-75

ตารางที่ 4-74 แสดงการรู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง

การรู้จัก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
รู้จัก	7	20
ไม่รู้จัก	28	80
รวม	35	100

ตารางที่ 4-75 แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จักวัสดุและผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริม
แรงด้วยใยแก้ว ของประชากรเขตพื้นที่สูง

รู้จักจาก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
หนังสือ / ผู้อื่นบอก / โฆษณา	7	100
มีผลิตภัณฑ์ FRP ใช้อยู่	-	-
ได้รับการอบรม / ให้ความรู้	-	-
รวม	7	100

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นต่อน้ำที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อน้ำที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ผลิต
โดยใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้น เนื่องจากเป็นน้ำที่นึ่งสั้วที่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติ
และมีราคาในการผลิตแต่ละระดับต่ำ ผู้ศึกษาให้กลุ่มประชากรได้ทำการ
พิจารณาและทดสอบผลิตภัณฑ์ตามต้องการ โดยที่ผู้ศึกษาไม่บอกถึงคุณสมบัติ
ของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพื่อให้ได้ทราบถึงความคิดเห็น ความพึงพอ
ใจที่แท้จริงของกลุ่มประชากร

21. ความคิดเห็นต่อน้ำที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า ประชากรส่วนใหญ่จะมีความคิดเห็นที่ดีต่อน้ำที่นึ่งสั้ว
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ความคิดเห็นที่มีจำนวนประชากรสูงสุดคือ ในเรื่องของก่อ
สร้างง่ายในอัตราร้อยละ 100 และในเรื่องน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัมและการขนส่งสะดวกใน
อัตราที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 94.3 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-76

ตารางที่ 4- 76 แสดงความคิดเห็นต่อคุณสมบัติของน้ำที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วย
ใยแก้ว ของประชากรเขตพื้นที่สูง

ความคิดเห็นในด้าน	ข้อดี / เห็นด้วย		ข้อเสีย / ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 มีความแข็งแรง	21	60	14	40
2 ขำรุดแตกหักยาก	21	60	14	40
3 น้ำหนัก 1.5 กก.	33	94.3	2	5.7
4 สามารถใช้งานได้นานกว่า 10 ปี	21	60	14	40
5 ใช้งานได้ดีเท่าที่นึ่งสั้วเดิม	30	85.7	5	14.3
6 ขนส่งสะดวก	33	94.3	2	5.7
7 ก่อสร้างง่าย	35	100	-	-

22. ความพึงพอใจต่อน้ำที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า ประชากรทุกคนมีความพึงพอใจต่อขนาดและรูปทรง/รูปแบบ
ของน้ำที่นึ่งสั้ว และมีความพึงพอใจในรอยต่อของคอห่านร้อยละ 82.9 จากจำนวน
ประชากรตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-77

**ตารางที่ 4-77 แสดงความพึงพอใจต่อที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง**

ความพึงพอใจในเรื่อง	ชอบ		ไม่ชอบ	
	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1 ขนาด	35	100	-	-
2 รูปทรง / รูปแบบ	35	100	-	-
3 รอยต่อคอห่าน	29	82.9	6	17.1

ส่วนที่ 6 การตัดสินใจที่จะใช้ที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ในการสอบถามส่วนนี้ ผู้ศึกษาได้บอกถึงคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในการใช้งานที่ได้ผ่านการทดสอบ คุณสมบัติในการใช้งานที่ได้ผ่านการทดสอบ และราคาของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วชนิด ใยแก้ว 2 ชั้น ที่จะสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายในพื้นที่ในลักษณะเดียวกันกับที่นั่งส้วมเครื่อง เคลือบดินเผาอันเป็นการคิดในลักษณะการผลิตระดับอุตสาหกรรม (Mass Product) โดยคิดเป็นราคาที่คำนวณจากราคาค่าวัสดุในการผลิตต่อหน่วย รวมค่าแรงในการผลิตต่อหน่วยในอัตราร้อยละ 45 ของค่าวัสดุ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆในการจัดจำหน่าย(จากการคิดคำนวณของกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม) จากเดิมในราคาค่าวัสดุ ณ กองบริการอุตสาหกรรมบวกค่าแรงในการผลิตต่อหน่วยเป็นเงิน 193.40 บาท หากทำการคิดโดยวิธีการผลิตเพื่อจำหน่ายในระดับอุตสาหกรรมสำหรับพื้นที่ชุมชนชนบทห่างไกลในระดับอุตสาหกรรมจะมีราคา 386.80 บาทต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ (ดังแสดงผลการคำนวณในตารางที่ 4-13)

23. การตัดสินใจใช้งานที่นั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนประชากรร้อยละ 48.6 ตัดสินใจที่อาจจะใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเพราะน้ำหนักเบา มีคุณสมบัติที่ดีของ FRP และหากที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วมีราคาที่ถูกลงกว่านี้ และในส่วนของกลุ่มประชากรในอัตราร้อยละ 45.7 ที่ตัดสินใจว่าจะใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเพราะน้ำหนักเบาและมีราคาถูก และที่ตัดสินใจว่าไม่ใช้ที่นั่งส้วม FRP ร้อยละ 8.2 เพราะมีราคาแพง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-78, 4-79, 4-80 และ 4-81

ตารางที่ 4-78 แสดงการตัดสินใจใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง

การตัดสินใจ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ใช้แน่นอน	16	45.7
อาจจะใช้	17	48.6
ไม่ใช้	2	5.7
รวม	35	100

ตารางที่ 4-79 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ราคาถูก	10	62.5
2 มีน้ำหนักเบา	7	43.7
3 มีคุณสมบัติที่ดี	6	37.5
4 มีความทนทาน	5	31.3
5 ยากทดลองใช้	5	31.3

ตารางที่ 4-80 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจอาจจะใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีน้ำหนักเบา	6	35.3
2 มีคุณสมบัติที่ดี	4	23.5
3 มีราคาถูกกว่านี้	4	11.8
4 ผลิตสีได้ตามต้องการ	2	11.8
5 ทำความสะอาดง่าย	2	11.8
6 ยากทดลองใช้	2	11.8
7 ต้องมีคนใช้ให้ดูก่อน	2	11.8

ตารางที่ 4-81 แสดงสาเหตุที่ตัดสินใจไม่ใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
ของประชากรเขตพื้นที่สูง

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีราคาแพง	2	100

4.3.2 ความคิดเห็นต่อการส่งเสริมการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ของกลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชน

เป็นกลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบในการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของกลุ่มประชากรผู้ที่ไม่มีความรู้เรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาในการดำเนินงาน จำนวน 25 คน ดังมีรายละเอียดผลการศึกษาต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนข้อมูลทั่วไป

เป็นการสอบถามข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในเรื่อง เพศ อายุ ลักษณะหน้าที่ ระยะเวลาดำเนินงานด้านส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชน

1. เพศ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่ร้อยละ 72 จากจำนวนทั้งหมดเป็นเพศชาย และเป็นเพศหญิงเพียงร้อยละ 28 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-81

ตารางที่ 4-81 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ชาย	18	72
หญิง	7	28
รวม	25	100

2. ช่วงอายุ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่ร้อยละ 48 จากจำนวนทั้งหมดอยู่ในช่วงอายุ 31 - 40 ปี รองลงมาได้แก่ ช่วงอายุ 41 - 50 ปี ในอัตราร้อยละ 36 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-82

ตารางที่ 4-82 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
21 - 30 ปี	2	8
31 - 40 ปี	12	48
41 - 50 ปี	9	36
51 - 60 ปี	2	8
รวม	25	100

3. ลักษณะหน้าที่

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มเจ้าหน้าที่ที่สอบถามร้อยละ 60 จากจำนวนทั้งหมดมีลักษณะหน้าที่ในตำแหน่งนักวิชาการที่มีบทบาทศึกษาและพัฒนาวิชาการ รวมถึงโครงการดำเนินงานต่างๆอันจะก่อให้เกิดผลดีต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-83

ตารางที่ 4-83 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามลักษณะหน้าที่

ระดับ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ผู้บริหาร	6	24
นักวิชาการ	15	60
จนท.ปฏิบัติงาน	4	16
รวม	25	100

4. ระยะเวลาในการทำงานด้านส่งเสริมการมีและใช้ส้วม

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่มีระยะเวลาในการทำงานด้านส่งเสริมกระจายอยู่ในทุกช่วงเวลาไม่แตกต่างกันมาก ดังแสดงในตารางที่ 4-84

ตารางที่ 4-84 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามระยะเวลาที่ทำงานมา

ช่วงเวลา (ปี)	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
0 - 5	7	28
6 - 10	6	24
10 - 15	7	28
15 ปีขึ้นไป	5	20
รวม	25	100

ส่วนที่ 2 ปัญหาการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วม

เป็นการสอบถามถึงการเกิดปัญหา และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชน ในด้านที่เป็นเหตุผลของการศึกษาในครั้งนี้

5. ปัญหาในเรื่องคุณสมบัติของวัสดุ

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ประสบปัญหาในเรื่องคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ก่อสร้างส้วมในอัตราร้อยละ 84 จำแนกเป็นการชำรุดแตกหักร้อยละ 90.5 น้ำหนักของวัสดุร้อยละ 71.4 ของผู้ที่ประสบปัญหา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-85และ

4-86

ตารางที่ 4-85 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาวัสดุ

ปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีปัญหา	21	84
ไม่มีปัญหา	4	16
รวม	25	100

ตารางที่ 4-86 แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 แดกหักง่าย	19	90.5
2 น้ำหนักมาก	15	71.4
3 คอห่านแคบ	1	4.8

6. ปัญหาในเรื่องการจัดซื้อวัสดุ

จากการสำรวจพบว่า มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ประสบปัญหาในเรื่องการจัดซื้อวัสดุที่ใช้ก่อสร้างส้วมในอัตราร้อยละ 76 จำแนกเป็น ในบางพื้นที่จัดซื้อไม่ได้ร้อยละ 73.7 และวัสดุมีราคาแพงเกินกว่างบประมาณที่ตั้งไว้จึงไม่สามารถจัดซื้อได้ร้อยละ 42.1 ของผู้ที่ประสบปัญหา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-87 และ 4-88

ตารางที่ 4-87 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาการจัดซื้อวัสดุ

ปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีปัญหา	19	76
ไม่มีปัญหา	6	24
รวม	25	100

ตารางที่ 4-88 แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ของกลุ่มประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 บางพื้นที่หาซื้อไม่ได้	14	73.7
2 ราคาแพงกว่างบประมาณ	8	42.1
3 มีจำนวนไม่เพียงพอ	5	26.3

7. ปัญหาในเรื่องราคาของวัสดุ

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ประสบปัญหาในเรื่องราคาของวัสดุที่ใช้ก่อสร้างส้วมในอัตราร้อยละ 68 จำแนกเป็นวัสดุมีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆร้อยละ 64.7 และมีค่าใช้จ่ายเพิ่มจากการขนส่งร้อยละ 41.1 ของผู้ที่ประสบปัญหา อันเป็นเหตุให้บางครั้งงบประมาณที่ได้รับไม่สามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมาย ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-89 และ 4-90

ตารางที่ 4-89 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาราคาวัสดุ

ปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีปัญหา	17	68
ไม่มีปัญหา	8	32
รวม	25	100

ตารางที่ 4-90 แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ	11	64.7
2 มีค่าขนส่งเพิ่มขึ้น	7	41.1
3 ราคาไม่คงที่	3	17.6

8. ปัญหาในเรื่องการขนส่ง

จากการสอบถามพบว่า มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ประสบปัญหาในเรื่องการขนส่งวัสดุที่ใช้ก่อสร้างส้วมในอัตราร้อยละ 84 จำแนกเป็น ความยากลำบากในการขนเนื่องจากน้ำหนักและขนาดของวัสดุร้อยละ 66.7 และขนส่งไม่ได้ในบางฤดูเนื่องจากน้ำหนัก ของวัสดุและเส้นทางลำบากร้อยละ 23.8 ของผู้ที่ประสบปัญหา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-91 และ 4-92

ตารางที่ 4-91 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการเกิดปัญหาการขนส่ง

ปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มีปัญหา	21	84
ไม่มีปัญหา	4	16
รวม	25	100

ตารางที่ 4-92 แสดงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่

สภาพปัญหา	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ขนส่งยาก/ลำบาก	14	66.7
2 ไม่สามารถขนส่งได้ในบางฤดู	5	23.8
3 มีต้นทุนจากการขนส่งเพิ่มขึ้น	3	14.3
4 ใช้แรงงานในการขนมาก	1	4.8

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อนั่งส้วมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อลักษณะและคุณสมบัติของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของที่นั่งส้วมเซรามิคส์ ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้บอกให้ทราบถึงคุณสมบัติเบื้องต้นของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและคุณสมบัติของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ผ่านการทดสอบ

9. การรู้จักผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า ร้อยละ 60 ของจำนวนเจ้าหน้าที่ทั้งหมดรู้จักวัสดุ และผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วโดยได้ทราบจากหนังสือ/ผู้อื่นบอก/โฆษณา ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-93 และ 4-94

ตารางที่ 4-93 แสดงจำนวนประชากรกลุ่มเจ้าหน้าที่ จำแนกตามการรู้จัก

การรู้จัก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
รู้จัก	10	40
ไม่รู้จัก	15	60
รวม	25	100

ตารางที่ 4-94 แสดงแหล่งความรู้ที่ทำให้รู้จัก

รู้จักจาก	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
หนังสือ / ผู้อื่นบอก / โฆษณา	9	90
มีผลิตภัณฑ์ FRP ใช้อยู่	2	20
ได้รับการอบรม / ให้ความรู้	-	-

11. การเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างที่นึ่งส้วมเซรามิคส์กับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
จากการสอบถามพบว่า เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่จะมีความคิดเห็นที่ไม่แน่ใจว่า วัสดุใดมีคุณสมบัติที่ดีกว่า เนื่องจากยังไม่มีผลการทดลองใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วจริง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-95

ตารางที่ 4-95 แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างที่นึ่งส้วมเซรามิคส์กับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ความคิดเห็นต่อคุณสมบัติในด้าน	เซรามิคส์ดีกว่า		FRP ดีกว่า		เท่ากัน		ไม่แน่ใจ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 ความแข็งแรง	5	20	6	24	2	8	12	48
2 การรับน้ำหนัก	8	32	5	20	3	12	9	36
3 ทำความสะอาดง่าย	13	52	2	8	3	12	7	28
4 ซ่อมแซมได้	3	12	8	32	2	8	12	48
5 ความปลอดภัยในการใช้งาน	5	20	2	8	5	20	13	52

12. ความพึงพอใจต่อลักษณะของที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
จากการสอบถามพบว่า เจ้าหน้าที่ทุกคนมีความพึงพอใจในเรื่องขนาดของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และพึงพอใจต่อน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัมในอัตราร้อยละ 96 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-96

ตารางที่ 4-96 แสดงผลความพึงพอใจต่อลักษณะของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ความคิดเห็นในด้าน	ข้อดี		ข้อเสีย	
	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
1 ชอบรูปแบบ / รูปทรง	21	84	4	16
2 ขนาด	25	100	-	-
3 ชอบสี	12	48	13	52
4 ความหนา 3 มม.	14	56	11	44
5 รอยต่อตรงคอห่าน	14	56	11	44
6 การมีน้ำหนัก 1.5 กก.	24	96	1	4

13. ความคาดหวังว่า ประชาชนจะตัดสินใจใช้งานที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามพบว่า เจ้าหน้าที่ร้อยละ 80 ให้ความเห็นว่า ประชาชนอาจจะใช้

ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ถ้าหากมีราคาถูกกว่านี้ในอัตราร้อยละ 40 ดังแสดง
ผลตามตารางที่ 4-97 , 4-98 และ 4-99

ตารางที่ 4-97 แสดงผลการตัดสินใจที่จะใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

การตัดสินใจ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ใช้แน่นอน	5	20
อาจจะใช้	20	80
ไม่ใช้	-	-
รวม	25	100

ตารางที่ 4-98 แสดงสาเหตุในการตัดสินใจใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีน้ำหนักเบา	3	60
2 ขนส่งสะดวก	3	60
3 ราคาเท่ากับเซรามิกส์	2	40

ตารางที่ 4-99 แสดงสาเหตุในการตัดสินใจอาจจะใช้ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

สาเหตุ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 มีราคาถูกกว่านี้	8	40
2 มีน้ำหนักเบา	6	30
3 ไม่มั่นใจคุณสมบัติ	5	25
4 ขนส่งสะดวก	3	15
5 ประชาชนจะเคยชินแบบเดิม	3	15

14. ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากการขนส่งตามสภาพพื้นที่ เปรียบเทียบระหว่างที่นึ่งส้วม
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วกับเซรามิกส์

จากการสอบถามพบว่า ในเขตพื้นที่ปกติทั่วไป เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่ให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากขนส่งที่นึ่งส้วมเซรามิกส์จำนวนร้อยละ 80 และทุกคนให้ค่าใช้จ่ายต่อที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว อยู่ในช่วงราคา 0 - 40 บาท หากเมื่อเป็นเขตพื้นที่สูงพบว่า ค่าใช้จ่ายของที่นึ่งส้วมเซรามิกส์จะมีราคาสูงขึ้นมาก ดังจะเห็นได้จากรายละเอียดใน

ตารางที่ 4-101 แต่สำหรับที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วจะอยู่ในช่วง 0 - 60 บาทเท่านั้น

ตารางที่ 4-100 แสดงผลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่นั่งสวมเซรามิกส์ กับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในเขตพื้นที่ปกติทั่วไป

ช่วงราคา (บาท)	ที่นั่งสวมเซรามิกส์		ที่นั่งสวม FRP	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
0 - 20	12	48	19	76
21 - 40	8	32	6	24
41 - 60	1	4	-	-
61 - 80	1	4	-	-
80 ขึ้นไป	3	12	-	-
รวม	25	100	25	100

ตารางที่ 4-101 แสดงผลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่นั่งสวมเซรามิกส์ กับพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในเขตพื้นที่สูง

ช่วงราคา (บาท)	ที่นั่งสวมเซรามิกส์		ที่นั่งสวม FRP	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
0 - 20	4	16	13	52
21 - 40	7	28	9	36
41 - 60	5	20	3	12
61 - 80	4	16	-	-
80 ขึ้นไป	5	20	-	-
รวม	25	100	25	100

ส่วนที่ 4 แนวทางในการส่งเสริมการใช้งานที่นั่งสวมราดน้ำแบบนั่งยองพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

เป็นการสอบถามถึงแนวทาง วิธีการที่จะส่งเสริมให้ประชาชนได้มีการใช้งานที่นั่งสวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

15. ความคิดเห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำมาส่งเสริมให้ประชาชนใช้

จากการสอบถามความคิดเห็นส่วนใหญ่ของเจ้าหน้าที่ พบว่า มีความเป็นไปได้ค่อนข้างมากโดยเฉพาะ ในคุณสมบัติของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่เจ้าหน้าที่ให้ความเห็นถึงร้อยละ 100 และหากได้นำไปส่งเสริมในพื้นที่สูงหรือพื้นที่อื่นๆ ที่เกิดปัญหาในการดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วม ยกเว้นในพื้นที่ปกติทั่วไปดังจะเห็นได้จากตารางที่ 4-102 ว่า มีอัตราความแตกต่างของร้อยละไม่มากนัก

ตารางที่ 4-102 แสดงผลความเป็นไปได้ที่จะส่งเสริมให้ประชาชนใช้ที่นั่งส้วม
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ประเด็น	เป็นไปได้		เป็นไปได้	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1 คุณสมบัติของ FRP	25	100	-	-
2 การส่งเสริมในพื้นที่ปกติทั่วไป	15	60	10	40
3 การส่งเสริมในพื้นที่สูง	24	96	1	4
4 การส่งเสริมในพื้นที่ริมน้ำ	20	80	5	20
5 การส่งเสริมชุมชนที่อาศัยในน้ำ	21	84	4	16
6 การส่งเสริมการผลิตในชุมชน	20	80	5	20

16. วิธีการสนับสนุนเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีการใช้ที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ดังมีรายละเอียด ของวิธีการต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-103

ตารางที่ 4-103 แสดงวิธีการสนับสนุนเพื่อส่งเสริมการใช้ที่นั่งส้วม
พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

วิธีการ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ประชาสัมพันธ์คุณสมบัติที่จูงใจ	6	24
2 ให้ความรู้เรื่อง FRP แก่ประชาชน	5	20
3 มีการทดลองใช้เพื่อเป็นตัวอย่าง	4	16
4 ส่งเสริมในพื้นที่ที่มีปัญหาเร่งด่วน	4	16
5 ให้มีราคาถูกกว่านี้	2	8
6 ให้ความรู้เรื่อง FRP แก่เจ้าหน้าที่	2	8

17. ข้อคิดเห็นอื่นๆเพิ่มเติม

เป็นการนำเสนอในด้านของการพัฒนา และการส่งเสริมให้มีการใช้งานที่นึ่งสัวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 4-104

ตารางที่ 4-104 แสดงข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการพัฒนาและส่งเสริมการใช้
ที่นึ่งสัวมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ข้อคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ผลิตภัณฑ์ทุกส่วนประกอบให้เป็น FRP	11	44
2 ผลิตภัณฑ์เป็นสัวมเคลื่อนที่	9	20
3 มีการศึกษาการใช้งานจริง	5	36
4 ให้มีหลายรูปแบบ หลากสีสรร	3	12
5 ให้มีราคาถูกลง	3	12

4.4 ผลการศึกษาในเรื่องความเป็นไปได้ทางด้านรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม

4.4.1 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในชุมชนของกลุ่มประชาชนที่เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการ“การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว” โดยกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

เป็นกลุ่มประชากรทั่วไปที่มีความสนใจในเรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วจำนวน 50 คนที่มาเข้ารับการอบรมใน 4 ครั้งด้วยกัน ดังมีผลการสอบถามใน 3 ส่วนต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นต่อการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เป็นการสอบถามกลุ่มประชากรในการตัดสินใจจะประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว หลังจากการอบรม

1. การประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว หลังจากฝึกอบรม

จากการสอบถามพบว่า มีกลุ่มประชากรที่ตัดสินใจจะประกอบอาชีพมีเพียงร้อยละ 18 เท่านั้น โดยให้เหตุผลของการตัดสินใจว่า การประกอบอาชีพนี้ใช้เงินลงทุนไม่มากร้อยละ 88.8 และเป็นอาชีพเสริมร้อยละ 66.7 ของประชากรกลุ่มนี้ และกลุ่มประชากรในอัตราร้อยละ 46 มีความไม่แน่ใจในการจะประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วหลังจากอบรม โดยให้เหตุผลว่า ไม่ทราบการดำเนินการเบื้องต้น เป็นจำนวนร้อยละ 73.9 และร้อยละ 65.2 ไม่มีเงินลงทุน สำหรับกลุ่มประชากรที่ไม่ประกอบอาชีพในอัตราร้อยละ 36 ได้ให้เหตุผลว่า แพ้สารเคมีในร้อยละ 83.3 และเป็นงานที่ต้องใช้เทคนิคและมีฝีมือมากร้อยละ 72.2 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-105,4-106,4-107และ4-108

ตารางที่ 4-105 แสดงการตัดสินใจประกอบอาชีพหลังการอบรม

การตัดสินใจ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ประกอบอาชีพ	9	18
ไม่ประกอบอาชีพ	18	36
ไม่แน่ใจ / อาจจะ	23	46
รวม	50	100

ตารางที่ 4-106 แสดงเหตุผลการประกอบอาชีพหลังการอบรม

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ลงทุนเบื้องต้นไม่มาก	8	88.8
2 เป็นอาชีพเสริม	6	66.7
3 เป็นแรงงานภาคอุตสาหกรรม	4	44.4
4 กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากเกินไป	3	33.3

ตารางที่ 4-107 แสดงเหตุผลการไม่ประกอบอาชีพหลังการอบรม

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 แพ้สารเคมี	15	83.3
2 ต้องใช้เทคนิคและฝีมือมาก	13	72.2
3 ประกอบอาชีพหลักอยู่แล้ว	11	61.1
4 ปัญหาด้านการตลาด	7	38.9

ตารางที่ 4-108 แสดงเหตุผลที่อาจจะประกอบอาชีพหลังการอบรม

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ไม่ทราบการดำเนินการเบื้องต้น	17	73.9
2 ไม่มีเงินทุน	15	65.2
3 การเข้าทำงานภาคอุตสาหกรรม	11	47.8
4 การพัฒนาเทคนิคและฝีมือ	9	39.1
5 ปัญหาด้านการตลาด	4	17.4

ส่วนที่ 2 ความตระหนักถึงอันตรายในการประกอบอาชีพ
 เป็นการสอบถามถึงความรู้ และความตระหนักถึงอันตรายต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นได้จากการประกอบอาชีพนี้

2. ความคิดเห็นต่ออันตรายจากการประกอบอาชีพ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากรร้อยละ 56 ทราบว่าการประกอบอาชีพนี้มีอันตรายต่อสุขภาพได้ เพราะในระหว่างการอบรมได้เกิดอาการเจ็บป่วย คือ คันตามร่างกาย ผื่นเป็นตุ่มเนื่องจากไยแก้ว และมือเปื่อย แสบเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ชำระล้าง ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-109

ตารางที่ 4-109 แสดงความคิดเห็นต่ออันตรายจากการประกอบอาชีพ

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
เป็นอันตราย	28	56
ไม่แน่ใจ	11	22
ไม่เป็นอันตราย	7	14
ไม่รู้	4	8
รวม	50	100

3. ขั้นตอนการผลิตที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

จากการสอบถามพบว่า กลุ่มประชากร 50 คนได้ให้ความเห็นว่า ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้นั้น มีดังรายละเอียดตามตารางที่ 4-110

ตารางที่ 4-110 แสดงขั้นตอนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

ขั้นตอนการผลิต	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 เตรียมใยแก้ว	38	76
2 ชำระล้างโดยใช้สารเคมี	24	48
3 การตัดด้วยเครื่องเจียร	19	38

4. ความคิดเห็นหากการประกอบอาชีพนี้ อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพถึงขั้นเสียชีวิตได้

จากการสอบถามที่ผ่านมา กลุ่มประชากรได้รับทราบว่าจะเกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ หากไม่ทราบว่าจะมีความร้ายแรงในระดับใด เมื่อผู้ศึกษาได้ให้ข้อมูลความร้ายแรงว่าถึงขั้นเสียชีวิตได้ แล้วทำการสอบถามถึงการตัดสินใจประกอบอาชีพ หลังการอบรมอีกครั้งพบว่า ในกลุ่มประชากรที่ตัดสินใจประกอบอาชีพยังคงมีการตัดสินใจเช่นเดิม คือ ร้อยละ 18 เนื่องจากเชื่อว่า สามารถป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นได้ในร้อยละ 88.9 และมีผู้ไม่สนใจต่ออันตรายร้อยละ 11.1 สำหรับผู้ที่ไม่ประกอบอาชีพมีจำนวนมากขึ้นจากเดิมร้อยละ 36 เป็นร้อยละ 48 โดยจะยังคงประกอบอาชีพเดิมในร้อยละ 75 และไม่เชื่อว่าจะมีวิธีการที่สามารถป้องกันอันตรายได้ร้อยละ 50 และผู้ที่ไม่แน่ใจที่จะประกอบอาชีพนี้มีจำนวนลดลงเหลือเพียงร้อยละ 34 จากเดิมร้อยละ 46 เพราะไม่แน่ใจว่า วิธีการป้องกันอันตรายจะสามารถป้องกันอันตรายได้ 100 % ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-111 ถึง 4-114

ตารางที่ 4-111 แสดงการตัดสินใจประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย

การตัดสินใจ	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
ประกอบอาชีพ	9	18
ไม่ประกอบอาชีพ	24	48
ไม่แน่ใจ	17	34
รวม	50	100

ตารางที่ 4-112 แสดงเหตุผลการประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
สามารถป้องกันอันตรายได้	8	88.9
ไม่สนใจ	1	11.1

ตารางที่ 4-113 แสดงเหตุการณ์การไม่ประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ประกอบอาชีพเดิม	18	75
2 ไม่สามารถป้องกันอันตรายได้	12	50

ตารางที่ 4-114 แสดงเหตุการณ์การไม่แน่ใจที่จะประกอบอาชีพ หลังจากได้ทราบถึงอันตราย

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ป้องกันอันตรายได้จริงหรือ	17	100

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นต่อการผลิตที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในระดับชุมชน
เป็นการสอบถามถึงความเห็นของกลุ่มประชากรต่อความเป็นไปได้ที่จะให้มีการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว โดยประชาชนในชุมชนเอง

5. ความคิดเห็นต่อความเป็นไปได้ในการผลิตในระดับชุมชน

จากการที่ให้กลุ่มประชากรได้ทดลองผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพื่อให้ได้ทราบถึงวิธีการและเทคนิคในการผลิต ก่อนการสอบถามความคิดเห็น พบว่า ประชากรส่วนใหญ่ในอัตราร้อยละ 78 คิดว่า เป็นไปได้ที่จะให้ประชาชนในชุมชนผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและจำหน่าย หากได้รับการฝึกอบรม โดยให้เหตุผลว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจร้อยละ 89.7 และมีกระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากร้อยละ 71.8 สำหรับผู้ที่ให้ความเห็นว่า ไม่แน่ใจว่าเป็นไปได้ เนื่องจากปัญหาในด้านของการจัดซื้อวัสดุ และเงินลงทุนในเบื้องต้น และในส่วนของผู้ที่มีความเห็นว่า เป็นไปไม่ได้เป็นจำนวนร้อยละ 6 ให้เหตุผลว่า ในการผลิตมีเทคนิคต่างๆและจะมีผู้ได้รับผิดชอบการดำเนินการในร้อยละ 66.7 ดังแสดงผลตามตารางที่ 4-115 ถึง 4-118

ตารางที่ 4-115 แสดงความคิดเห็นในการผลิตที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในชุมชน

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
เป็นไปได้	39	78
ไม่แน่ใจ	8	16
เป็นไปไม่ได้	3	6
รวม	50	100

ตารางที่ 4-116 แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็นว่า.. เป็นไปได้

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 ผลิตรักณ์ที่น่าสนใจ	35	89.7
2 กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยาก	28	71.8
3 ค่าตอบแทนคุ้ม	22	56.4
4 อุปกรณ์ที่ใช้มีจำหน่ายทั่วไป	17	43.6
5 ใช้จำนวนแรงงานไม่มาก	11	28.2

ตารางที่ 4-117 แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็น.. ไม่แน่ใจ

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 จัดซื้อวัสดุยาก	8	100
2 ไม่มีเงินลงทุนเบื้องต้น	8	100
3 มีฝีมือเพียงพอหรือไม่	6	75
4 มีอันตรายต่อสุขภาพ	3	37.5

ตารางที่ 4-118 แสดงเหตุผลต่อความคิดเห็นว่า.. เป็นไปไม่ได้

เหตุผล	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
1 เทคนิควิธีการผลิต	2	66.7
2 ผู้รับผิดชอบดำเนินการในชุมชน	2	66.7
3 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์	1	33.3

4.4.2 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่นึ่งส่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในระดับอุตสาหกรรม ของกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ทางด้านพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องในระดับอุตสาหกรรม

ผู้ศึกษาได้ทำการสัมภาษณ์ในลักษณะพูดคุย เพื่อขอความคิดเห็นจากกลุ่มบุคคลดังกล่าว จำนวน 6 ท่าน อันเป็น เจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม จำนวน 3 ท่าน และผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วประเภทอื่นๆ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลสรุปการสัมภาษณ์ ในประเด็นต่อไปนี้

1. ความคิดเห็นต่อการผลิตที่นึ่งส่วมด้วยวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ทั้ง 6 ท่านมีความเห็นว่า เป็นไปได้ที่จะผลิตที่นึ่งส่วมราดน้ำแบบนึ่งยong ด้วยวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพราะมีการผลิตที่นึ่งส่วมด้วยวัสดุอื่นๆ ที่มีความทนทานและมีน้ำหนักเบา ดังเช่น วัสดุพลาสติกประเภท Acrylic Stenless steel แต่เป็นการผลิตในรูปแบบชักโครก ซึ่งมีการใช้งานในสถานที่ที่ต้องการอุปกรณ์เครื่องใช้ที่มีน้ำหนักเบา เช่น เครื่องบินโดยสาร รถบัสปรับอากาศเพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น

และด้วยคุณสมบัติพื้นฐานของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว อันเป็นวัสดุประเภทแข็งเหนียว จากการเสริมความแข็งแรงเหนียวด้วยใยแก้ว เพื่อการรองรับน้ำหนัก และให้ความยืดหยุ่นไม่แตกหักง่ายตามจำนวนชั้น/ความหนาของใยแก้ว มีความทนต่อการดและอุณหภูมิตามชนิดของเรซินที่ใช้ และมีน้ำหนักเบาเช่นเดียวกัน ก็น่าจะนำมาใช้เป็นวัสดุในการผลิตที่นึ่งส่วมได้ แต่ควรระวังข้อจำกัดของการผลิตพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วตรงที่ เมื่อเกิดการแข็งตัวจะบีบรัดแม่แบบ จะเป็นปัญหาในการถอดผลิตภัณฑ์ออกจากแม่แบบโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นมุม ส่วนโค้ง

ดังนั้นก่อนจะทำการผลิตจึงควรต้องศึกษาลักษณะที่สำคัญต่อการทำงานของที่นึ่งส่วม แล้วนำมาออกแบบให้มีความเหมาะสมต่อกระบวนการ/วิธีการผลิตพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและต้องคำนึงถึงการตลาดด้วยว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาผู้บริโภคจะเป็นคนกลุ่มใด ควรมีราคาเท่าไร ลงทุนเบื้องต้นแค่ไหน อัตราการคุ้มทุนเป็นอย่างไร จะจำหน่ายอย่างไร

2. ความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมของที่นึ่งส่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในการศึกษาครั้งนี้

ทั้ง 6 ท่านมีความเห็นว่า ที่นึ่งส่วมราดน้ำแบบนึ่งยongพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในรูปแบบของการศึกษาครั้งนี้ไม่เหมาะที่จะเป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

ขนาดใหญ่ เพราะต้องใช้เงินลงทุนสูงในเครื่องจักรและอุปกรณ์ และที่สำคัญคือ ในด้านการตลาดที่นักลงทุนที่เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผามีส่วนแบ่งการตลาดมาก ทั้งยังมีการลงทุนมานาน จนกระทั่งขณะนี้อยู่ในระยะผลตอบแทน ถ้าหากจะผลิตที่นักลงทุนพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีลักษณะเหมือนของเครื่องเคลือบดินเผา คาดว่า จะไม่คุ้มทุน เว้นว่า จะใช้วิธีการผลิตในรูปแบบอื่นที่เป็นคุณสมบัติพิเศษของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เช่น ผลิตเป็นลวดลายไม้เทียม ลายหินอ่อนเทียมหรือผลิตเป็นชุดเครื่องสุขภัณฑ์ครบประเภท เป็นต้น เพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภคที่มีรายได้ค่อนข้างสูง และชอบความแปลกใหม่ เพราะมีกำลังซื้อที่สูงพอที่คิดว่าน่าจะคุ้มกับการลงทุนผลิตได้

และสำหรับที่นักลงทุนพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของการศึกษานี้ที่มีเป้าประสงค์ที่จะผลิตเพื่อให้กลุ่มประชากรในเขตพื้นที่ที่มีปัญหาจากน้ำหนัก การขนส่ง การแตกหัก และการเดินทางยาก น่าจะมีรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมใน 2 กรณี คือ

1) เป็นการผลิตในชุมชนนั้นๆโดยชาวบ้าน เพราะจะใช้กรรมวิธีการผลิตขึ้นรูปด้วยมือที่ง่ายและสะดวก เนื่องจากที่นักลงทุนมีลักษณะเป็นส่วนโค้ง และมีความลาดค่อนข้างมาก ถ้าใช้วิธีอื่นจะไม่สามารถควบคุมคุณภาพได้ และจะยุ่งยาก ต้องใช้เครื่องจักรวัสดุอุปกรณ์

2) เป็นการผลิตของผู้ประกอบการ ในลักษณะอุตสาหกรรมในครัวเรือนหรือขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่ายในท้องถิ่นใกล้เคียง โดยมีกรรมวิธีการผลิตเช่นเดียวกับกรณีที่ 1 ซึ่งจะใช้พื้นที่ในการดำเนินการไม่มาก เงินลงทุนเบื้องต้นต่ำ

ซึ่งลักษณะที่กล่าวมา เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมในปัจจุบัน โดยงานพัฒนาอุตสาหกรรมไฟเบอร์กลาสและไม้เทียม กองบริการอุตสาหกรรม ได้มีหน้าที่ในการให้ความรู้แก่ประชาชนที่สนใจในด้านนี้

บทที่ 5

สรุป และวิเคราะห์ผลการศึกษา

จากกระบวนการศึกษา ผลการศึกษาที่ได้และวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงขอเสนอเนื้อหาบทนี้ใน 2 ส่วน คือ

5.1 สรุปผลการศึกษา เป็นการสรุปผลในแต่ละหัวข้อการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา

5.2 วิเคราะห์การศึกษาถึง “ความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท” เป็นการวิเคราะห์แนวทางที่เหมาะสมในการส่งเสริมการสร้างเพื่อใช้งานที่นึ่งส้วมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ในชุมชนชนบท

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม ในกรรมวิธีการผลิตและคุณสมบัติในการใช้งานของที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

สามารถทำการสร้างที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วได้โดยวิธีการขึ้นรูปด้วยมือ (Hand Lay-up) ในลักษณะที่ต้องแบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบ คือ ส่วนที่นึ่งส้วมด้านบนและส่วนคอห่าน อันเกิดจากข้อจำกัดในการถอดแบบของผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ใยแก้วที่ใช้เป็นแบบผืนเส้นสั้น (Chopped Strands Mat) ขนาดเบอร์ 300 และ 450 พลาสติกที่ใช้เป็นโพลีเอสเตอร์ประเภทไม่อิ่มตัว (Unsaturated Polyester Resin) ทดลองผลิตที่นึ่งส้วมใน 2 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใยแก้ว 2 ชั้นเป็นการใช้ใยแก้วเบอร์ 300 และ 450 ชนิดละชั้น และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใยแก้ว 3 ชั้นเป็นการใช้ใยแก้วเบอร์ 450 เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งชั้น ที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่ผลิตได้มีคุณลักษณะในด้านน้ำหนักเฉลี่ย 1.54 และ 1.92 กิโลกรัมตามลำดับ ความหนาในส่วนที่รองรับน้ำหนักผู้ใช้เฉลี่ย 3.31 และ 4.77 มิลลิเมตรตามลำดับ ความหนาบริเวณส่วนโค้งด้านในเฉลี่ย 2.42 และ 3.96 มิลลิเมตร และได้ทดสอบคุณสมบัติในการใช้งานโดยอ้างอิงการทดสอบจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิเทียสโซนา : ที่นึ่งส้วมรดน้ำแบบนึ่งยong มอก.เลขที่ 794-2531 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มอก.เลขที่ 1232-2537 ซึ่งที่นึ่งส้วม ทั้ง 2 ประเภทมีผลผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ดังนี้

5.1.1.1 ลักษณะทั่วไป เป็นการตรวจพินิจผลิตภัณฑ์ตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้นโดยรอบ ไม่พบร่องรอยตำหนิใด ๆ ในส่วนผิวเคลือบ และส่วนผิวด้านหลังไม่มีรอยร้าว และมีการเรียงตัวของใยแก้วสม่ำเสมอทั้ง 2 ประเภท แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะที่เหมาะสมในการใช้งาน

5.1.1.2 ความทนแรงกด เป็นการทดสอบความสามารถในการรองรับน้ำหนัก โดยกดแบบกระจายน้ำหนักในส่วนบริเวณฐาน เหยียบที่เป็นส่วนรองรับน้ำหนักของผู้ใช้ด้วยแรงกด 1.6 กิโลนิวตันโดยรวมน้ำหนักของ แผ่นรองรับและแผ่นกดเป็นเวลา 3 นาที ที่นั่งส้วมที่ทดสอบทั้ง 2 ประเภทอยู่ในสภาพดี ไม่แตก ร้าวและไม่เกิดการแยกชั้น แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีความทนต่อแรงกดในขนาดดังกล่าว

5.1.1.3 ความทนแรงกระแทกด้วยลูกเหล็ก เป็นการทดสอบความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์เพื่อรองรับแรงจากการตกของวัตถุต่างๆที่ใช้ในบริเวณห้องส้วม โดยการวางที่นั่งส้วมตัวอย่างประเภทละ 1 ชิ้นบนแท่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรแล้วปล่อยลูกเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 110 กรัม จากระดับความสูง 2 เมตรให้ตกลงบริเวณกึ่งกลางผลิตภัณฑ์ ที่นั่งส้วมที่ทดสอบทั้ง 2 ประเภทไม่เกิดการแตก ร้าวหรือชำรุดเสียหาย แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีความทนต่อแรงกระแทกด้วยลูกเหล็ก

5.1.1.4 ความทนการเปื้อน เป็นการทดสอบความทนของผลิตภัณฑ์ต่อการเปื้อนของสารเคมีต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวันของประชาชน โดยการนำชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีขนาดความกว้าง 25 มิลลิเมตรและความยาว 75 มิลลิเมตรจำนวน 2 ชิ้นที่สะอาดและแห้ง มาทดสอบ ณ อุณหภูมิห้อง โดยหยดสารเคมีและสารละลาย อันได้แก่ สารละลายเมทิลีนบลู สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ เอมีลแอซีเทต คาร์บอนเททระคลอไรด์ สารละลายไอโอดีน บนผิวเคลือบเป็นจุด แต่ละจุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปล่อยให้แห้ง ใช้ผ้าที่สะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดออก ชิ้นทดสอบทั้งหมดจากที่นั่งส้วม 2 ประเภทไม่มีรอยต่างหรือรอยเปื้อนเหลืออยู่ แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีความทนต่อการเปื้อน

5.1.1.5 ความทนสารเคมี เป็นการทดสอบความทนของผลิตภัณฑ์ต่อสารเคมีต่างๆที่เป็นส่วนผสมในน้ำยาทำความสะอาด โดยการนำชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีขนาดความกว้าง 25 มิลลิเมตรและความยาว 75 มิลลิเมตรจำนวน 8 ชิ้น ชิ้นหนึ่งใส่ไว้ในเคชิตเตอร์เพื่อใช้เปรียบเทียบ นำชิ้นทดสอบลงแช่ในสารละลายแต่ละชนิด อันได้แก่ สารละลายกรดแอสติค สารละลายกรดซิตริก สารละลายผงซักฟอก สารละลายกรดไฮโดรคลอริก สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลายโซเดียมสเตียเรต สารละลายกรดซัลฟิวริก ในระยะเวลาที่แช่และอุณหภูมิขณะทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ ชิ้นทดสอบทั้งหมด จากที่นั่งส้วม 2 ประเภทไม่ปรากฏผลเสียหายที่ผิวเคลือบ แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีความทนต่อสารเคมี

5.1.1.6 ความทนทานของผิวเคลือบ เป็นการทดสอบความเพื่อตรวจชนิดของสีที่ใช้ผสมและการทำสีของที่นั่งส้วมโดยการนำชิ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีขนาดความกว้างและความยาว 25 มิลลิเมตรจำนวน 3 ชิ้น เช็ดผิวด้านผิวเคลือบให้สะอาดและแห้ง ใช้ผ้าขาวที่สะอาดชุบแอซิโตนเช็ดที่ผิว ชิ้นทดสอบทั้งหมดจากที่นั่งส้วม 2 ประเภทไม่มี การหลุดลอกของสีติดที่ผ้า แสดงว่า ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีการใช้สีเฉพาะในการผลิตพลาสติกและผสมลงในชั้นของผิวเคลือบ มิได้เป็นการทาสีด้านนอก

กล่าวโดยสรุปคือ ที่นั่งส้วมแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วทั้งประเภทใยแก้ว 2 ชั้น และใยแก้ว 3 ชั้นมาความเป็นไปได้ที่จะทำการสร้างและมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งาน

5.1.2 ความเป็นไปได้ทางด้านราคาของที่นั่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ราคาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้วัสดุในการผลิต หากมีการใช้วัสดุในปริมาณมาก ต้นทุนเนื่องจากค่าวัสดุยิ่งมาก อันเป็นเหตุให้ราคาจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ย่อมมีราคาสูงขึ้นเช่นกัน ในการคิดคำนวณการใช้วัสดุในการผลิตที่นั่งส้วมแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เป็นการคำนวณโดยใช้พื้นที่ผิวของต้นแบบ/แม่แบบเป็นหลัก ดังนั้นจากการที่ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทมีขนาดและพื้นที่ผิวที่เท่ากัน คือ 0.34 ตารางเมตร ปริมาณที่ต่างกันของวัสดุในการผลิตที่ใช้เกิดจากความแตกต่างของจำนวนชั้นของใยแก้ว ซึ่งจะมีผลต่อจำนวนการใช้ใยแก้ว ปริมาณโพลีเอสเตอร์เรซินและสารประกอบในการผลิต ซึ่งมีปริมาณวัสดุที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่นั่งส้วมทั้ง 2 ประเภทดังนี้ เจลโค้ตสีมีการใช้ในปริมาณที่เท่ากันคือ 0.17 กิโลกรัม ใยแก้วเบอร์ 300 ในปริมาณ 0.15 กิโลกรัม ปริมาณใยแก้วเบอร์ 450 มีการใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 0.17 และ 0.37 กิโลกรัมตามลำดับ ปริมาณโพลีเอสเตอร์เรซินมีการใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 0.80 และ 1.30 กิโลกรัมตามลำดับ

จากการคิดคำนวณราคาผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการศึกษาครั้งนี้ ได้คิดใน 2 ลักษณะการผลิต คือ การผลิตระดับอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานคร ณ กองบริการอุตสาหกรรม และการผลิตในระดับชุมชนเขตจังหวัดอื่นๆ โดยใช้วิธีคิดคำนวณตามการคิดคำนวณราคาผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของกองบริการอุตสาหกรรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ที่มีความแตกต่างกันตรงที่ราคาวัสดุในแต่ละเขตจังหวัดต้องคิดเพิ่มจากราคาวัสดุ ณ กรุงเทพมหานคร ในอัตราที่แตกต่างกันเนื่องจากการขนส่ง ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้อัตราสูงสุดคือ ร้อยละ 15 จากราคาวัสดุ ณ กรุงเทพมหานคร (บัญชีมาตรฐานสิ่งก่อสร้าง สำนักงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2536) ในการคิดคำนวณราคาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน และการคิดคำนวณราคาต่อหน่วยผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายเบื้องต้นได้แก่ ราคาวัสดุที่ใช้ในการผลิตในแต่ละพื้นที่รวมกับค่า

แรงในการผลิตที่คิดในอัตราร้อยละ 45 จากราคาค่าวัสดุที่ใช้ อันจะเป็นรูปแบบการผลิตในระดับชุมชนหรือเมื่อมีการคิดคำนวณค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 100 ของราคาค่าวัสดุรวมค่าแรงในการผลิต ก็จะเป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนด้านอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดจำหน่าย ค่าสถานที่ ค่าก่อสร้างอาคาร ค่าตอบแทน เป็นต้น อันมีผลการคิดคำนวณราคาที่นั่งสวมราคน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วดังนี้

5.1.2.1 ราคาต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับอุตสาหกรรม จากปริมาณการใช้วัสดุทั้งหมดในการผลิตที่นั่งสวมใยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้นมีราคาค่าวัสดุต่อหน่วยเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 133.38 และ 202.12 บาทตามลำดับ เมื่อคิดคำนวณค่าแรงงานในการผลิตต่อหน่วยเพิ่มจะมีราคาต่อหน่วยเป็นเงิน 193.40 และ 293.08 บาทตามลำดับ และเมื่อคิดคำนวณค่าใช้จ่ายอื่นๆเพิ่มจะมีราคาต่อหน่วยเป็นเงิน 386.80 และ 444.80 บาทตามลำดับ

5.1.2.2 ราคาต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายในการผลิตระดับชุมชน จากปริมาณการใช้วัสดุทั้งหมดในการผลิตที่นั่งสวมใยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้นมีราคาค่าวัสดุต่อหน่วยเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 154.13 และ 232.44 บาทตามลำดับ เมื่อคิดคำนวณค่าแรงงานในการผลิตต่อหน่วยเพิ่มจะมีราคาต่อหน่วยเป็นเงิน 223.49 และ 337.04 บาทตามลำดับ

และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างราคาต่อหน่วยเพื่อการจำหน่ายในแต่ละระดับการผลิตกับวงเงินกำลังซื้อสูงสุดของประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งในเขตชุมชนชนบทและพื้นที่สูง พบว่า ในการผลิตระดับอุตสาหกรรมจะมีจำนวนประชากรที่สามารถซื้อที่นั่งสวมประเภทใยแก้ว 2 ชั้นและ 3 ชั้นในอัตราร้อยละ 27.8 และ 4.2 ตามลำดับ และระดับการผลิตในชุมชนจะมีจำนวนประชากรที่สามารถซื้อได้ในอัตราร้อยละ 55.6 และ 27.8 ตามลำดับ

5.1.3 ความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด จากความคิดเห็นของกลุ่มประชาชนผู้ใช้ สวมในพื้นที่ที่มีปัญหา และเจ้าหน้าที่รัฐที่มีหน้าที่ส่งเสริมการมีและใช้สวมต่อ ที่นั่งสวมราคน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานที่นั่งสวมราคน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของกลุ่มตัวอย่างประชากร 3 กลุ่ม อันได้แก่

1. กลุ่มประชากรในชุมชนชนบท
2. กลุ่มประชากรเขตชุมชนพื้นที่สูง
3. กลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐที่มีหน้าที่การส่งเสริมการมีและใช้สวมของประชากร

มีผลสรุปถึงความเป็นไปได้ในการใช้งานของที่นั่งสวมราคน้ำแบบนั่งยองที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วดังนี้

กลุ่มประชากรในพื้นที่ที่มีปัญหา อันเป็นกลุ่มประชากรเป้าหมายต่อการใช้งานผลิตภัณฑ์ใน 2 เขตพื้นที่ คือ เขตพื้นที่ชนบทห่างไกลจากเมืองจำนวน 37 คน และเขตชุมชนพื้นที่สูงจำนวน 35 คน พบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการคือ เป็นกลุ่มประชากรที่มีอำนาจในการตัดสินใจ ซื้อเครื่องอุปโภค บริโภคในครัวเรือนจากจำนวนการเลือกซื้อที่นึ่งส้อมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันร้อยละ 81.0 และ 68.6 ตามลำดับ เนื่องจากมีสถานภาพเป็นผู้นำครัวเรือนร้อยละ 29.2 และ 48.6 ตามลำดับ และเป็นแม่บ้านผู้ดูแลภายในบ้านร้อยละ 62.2 และ 28.6 ตามลำดับ มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้ส้อม มีการใช้ที่นึ่งส้อมในรูปเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษาร้อยละ 64.8 และ 65.9 ตามลำดับ ซึ่งมีช่วงราคาในการซื้อที่นึ่งส้อมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในช่วงราคา 101-200 บาทสูงสุด คือ ร้อยละ 64.2 และ 68.6 ตามลำดับ อันเป็นช่วงราคาของที่นึ่งส้อมที่เป็นหินขัด และซีเมนต์เคลือบที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายในชุมชน หรือพื้นที่ใกล้เคียง และกลุ่มประชากรกลุ่มนี้มีความคิดเห็นว่ที่นึ่งส้อมที่ใช้ในปัจจุบันมีน้ำหนักมากเป็นจำนวนร้อยละ 45.9 และ 36.4 ตามลำดับ แดกหักง่ายร้อยละ 72.9 และ 66.7 ตามลำดับ ขนส่งไม่สะดวกร้อยละ 89.1 และ 84.8 ตามลำดับ ซึ่งตรงตามหลักการและเหตุผลในการศึกษาครั้งนี้ ประชากรกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อที่นึ่งส้อมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในคุณสมบัติที่มีน้ำหนักเบาร้อยละ 100 และ 94.3 ตามลำดับ ขนส่งง่ายร้อยละ 97.3 และ 94.3 ตามลำดับ มีขนาดและรูปทรงที่สวยงามร้อยละ 91.8 และ 100 ตามลำดับ และมีจำนวนประชากรที่ตัดสินใจที่จะใช้ที่นึ่งส้อมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วอย่างแน่นอนร้อยละ 56.6 และ 45.7 ตามลำดับ สำหรับในกลุ่มประชากรที่มีความคิดเห็นว่ อาจจะใช้จำนวนร้อยละ 35.2 และ 48.6 ตามลำดับ และกลุ่มประชากรที่มีความคิดเห็นว่ ไม่ใช้ที่นึ่งส้อมรดน้ำพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วแน่นอนจำนวนร้อยละ 8.2 และ 5.7 ตามลำดับ ให้เหตุผลว่ จะใช้ถ้ามีราคาถูกกว่า 380 บาทจำนวนร้อยละ 46.2 11.8

และสำหรับความคิดเห็นของกลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐที่มีหน้าที่ส่งเสริมการมีและใช้ส้อมของประชาชน พบว่ มีความพึงพอใจต่อลักษณะและคุณสมบัติของที่นึ่งส้อมรดน้ำแบบนึ่งของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเป็นจำนวนร้อยละ 100 และเห็นด้วยที่จะส่งเสริมให้มีการใช้งานในพื้นที่ที่มีปัญหาโดยเฉพาะในเขตชุมชนพื้นที่สูงเป็นจำนวนร้อยละ 96 เพราะมีปัญหในการส่งเสริมการมีและใช้ส้อม เนื่องจากปัญหาดั้วสดุที่มีน้ำหนักมากเป็นจำนวนร้อยละ 71.4 แดกหักง่ายเป็นจำนวนร้อยละ 90.5 มีราคาแพงจากค่าขนส่งเพิ่มเป็นจำนวนร้อยละ 41.1 การขนส่งลำบากเป็นจำนวนร้อยละ 66.7 และมีบางพื้นที่บางเวลาไม่สามารถหาซื้อได้เป็นจำนวนร้อยละ 73.7

5.1.4 ความเป็นไปได้ในรูปแบบการผลิตที่เหมาะสม

จากการสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมของที่นึ่งส้อมรดน้ำแบบนึ่งของที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของกลุ่มตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม

อันได้แก่

1. กลุ่มประชากรทั่วไปที่ได้รับความรู้เรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว
2. กลุ่มบุคคลที่มีความรู้ทางด้านพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและมีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องในระดับอุตสาหกรรม

มีผลสรุปถึงความเป็นไปได้ในรูปแบบการผลิตที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่เหมาะสม ดังนี้

กลุ่มประชากรทั่วไปที่ได้รับความรู้เรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วเป็นจำนวนร้อยละ 78 และกลุ่มบุคคลที่มีความรู้เป็นจำนวนร้อยละ 100 มีความคิดเห็นที่สอดคล้องว่าเป็นไปได้ที่จะให้มีการผลิตโดยประชาชนในชุมชนที่มีปัญหา โดยได้รับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการผลิตที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพราะมีขั้นตอนในการผลิตที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเกินความสามารถ อาจจะมีบ้างที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์มีความเสี่ยงต่อความเสียหาย หากไม่มีการควบคุมการผลิตที่ดีพอ เพราะเป็นงานที่ต้องใช้ฝีมือพอสมควร และในบางขั้นตอนต้องอาศัยความชำนาญในการผสมสารส่วนประกอบในการผลิตที่ภูมิอากาศก็มีส่วน เช่น การผสมตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีหรือตัวทำให้แข็ง และกลุ่มประชากรทั่วไปทราบว่า การประกอบอาชีพสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้เป็นจำนวนร้อยละ 56 ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการประกอบอาชีพ ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของกลุ่มประชากรที่ได้รับความรู้เรื่องพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วหลังการอบรม ดังจะเห็นได้จากจำนวนผู้ตัดสินใจไม่ประกอบอาชีพนี้เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 36 เป็นจำนวนร้อยละ 48

สำหรับการผลิตในระบบอุตสาหกรรมหลัก กลุ่มบุคคลที่มีความรู้จำนวนร้อยละ 100 ให้ความเห็นว่าเป็นไปได้ยากที่จะทำการแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่เดิม โดยเฉพาะที่นึ่งสั้วที่เป็นเครื่องเคลือบดินเผา โดยให้มีรูปแบบ รูปทรง สีสรรเหมือนกัน หากทำการผลิตในระดับอุตสาหกรรมหลักจึงต้องมีการออกแบบและใช้กรรมวิธีในการผลิตที่นึ่งสั้วพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วแบบใหม่ที่ประเภทผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถทำได้ เช่น ผลิตเป็นลายไม้เทียม ลายหินอ่อนเทียม เป็นต้น

5.2 วิเคราะห์การศึกษาถึง “ความเป็นไปได้ขั้นต้นในการส่งเสริมการสร้างที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว สำหรับใช้ในชุมชนชนบท”

จากการศึกษาครั้งนี้ ที่นึ่งสั้วมรดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการสร้าง คือ ที่นึ่งสั้วที่ใช้จำนวนใยแก้ว 2 ชั้น เพราะมีคุณสมบัติในการใช้งานและมีราคาต่อหน่วยเพื่อจำหน่ายต่ำกว่าประเภทใยแก้ว 3 ชั้น และมีความเป็นไปได้ที่จะมีการใช้งานโดยกลุ่มประชากรที่มีปัญหาในเรื่องของวัสดุในการก่อสร้างรวมทั้งในปัญหาด้านน้ำหนัก การขนส่ง การแตกหักด้วยคุณสมบัติพื้นฐานของพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ที่มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงที่ยืดหยุ่นได้ ทำให้แตก

หักยากและด้วยคุณสมบัติในการใช้งานที่นึ่งส้วมที่ผ่านการทดสอบ และจากความคิดเห็นที่ดีต่อการใช้งานของกลุ่มประชากรตัวอย่าง อันเป็นกลุ่มประชาชนในพื้นที่ที่มีปัญหาด้วยแล้วยิ่งทำให้ที่นึ่งส้วมราดแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

แต่การที่จะส่งเสริมให้มีการใช้ที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วได้เป็นผลสำเร็จหรือไม่ั้น ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลอย่างมากก็คือ ราคาของผลิตภัณฑ์ที่จะจำหน่ายให้แก่กลุ่มประชาชนเป้าหมาย เพราะโดยส่วนใหญ่จะมีสถานภาพทางเศรษฐกิจต่ำทำให้กำลังการซื้อผลิตภัณฑ์ต่ำ คือ อยู่ในช่วงราคา 101-200 บาท ดังนั้นถ้าจะทำการส่งเสริมให้มีการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างจริงจังควรมีการระบบการผลิตที่ทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วงวงเงินกำลังซื้อของกลุ่มประชากรเป้าหมาย ซึ่งจากการศึกษาพบว่า มีความเป็นไปได้ที่จะทำการผลิตให้ที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วมีราคาอยู่ในช่วงที่ต้องการในรูปแบบการผลิตที่เป็นการผลิตในชุมชนที่มีปัญหาโดยทำการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในการผลิตผลิตภัณฑ์ให้กับกลุ่มประชากรที่มีความสนใจที่จะผลิตหรือประกอบอาชีพในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วและทำการผลิตที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีจำนวนใยแก้ว 2 ชั้นเพื่อจำหน่ายภายในชุมชนหรือบริเวณใกล้เคียง ซึ่งจะได้ใช้ที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีราคาจำหน่ายจากค่าวัสดุ 154.13 บาท พร้อมค่าแรงในการผลิตในอัตราร้อยละ 45 ของค่าวัสดุ จึงเป็นราคาจำหน่ายเท่ากับ 223.49 บาท แต่จะเห็นได้ว่า ราคาผลิตภัณฑ์ก็ยังมีราคาที่สูงกว่ากำลังการซื้อ ดังนั้นถ้าจะให้มีความต่ำลงก็สามารถทำได้ โดยการลดอัตราค่าแรงลงจากร้อยละ 45 เป็นในอัตราที่ต่ำกว่านี้ตามความเหมาะสม เพราะจากการทดลองผลิตภัณฑ์พบว่า แม่แบบ 1 ชั้น สามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ 3 ชิ้น ในเวลา 2 วัน และเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนในการผลิตไม่มาก เพียงแต่ต้องเสียเวลาในการตั้งทิ้งไว้ให้แห้งในแต่ละขั้นตอน ดังนั้นหากในการผลิตจริงหากมีการทำแม่แบบไว้จำนวนมาก และมีการวางระบบในการผลิตที่ดี จำนวนการผลิตที่ได้ในแต่ละวันก็จะได้จำนวนมากเช่นกัน จึงสามารถคิดค่าแรงลดลงได้ โดยอาจคิดเป็นค่าแรงต่อหน่วยการผลิตได้เช่นกัน และเหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งเป็นการส่งเสริมแนวทางการดำเนินงานตามหลักการสาธารณสุขมูลฐาน และแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ที่มุ่งเน้นการพึ่งตนเองและการพัฒนาคนเป็นหลัก

แต่การส่งเสริมการสร้างที่นึ่งส้วมราดน้ำแบบนึ่งยongที่เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วดังกล่าวยังต้องมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้น เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ค่าสาธารณูปโภค เพิ่มขึ้นซึ่งต้องทำการคิดราคาผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นรัฐหรือองค์กรเอกชนควรเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมดังเช่น จัดหาสถานที่วัสดุในการผลิตและเงินลงทุนเบื้องต้นให้แก่ประชากรที่ทำการผลิต ซึ่งเป็นลักษณะดำเนินงานส่งเสริมการมีและใช้ส้วมของประชาชนอยู่ในปัจจุบัน และรวมถึงบทบาทหน้าที่ในการควบคุมคุณภาพ จัดหาแหล่งจำหน่ายให้แก่กลุ่มผู้ผลิตและร่วมพัฒนา ผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ ที่ช่วยแก้ไข

ปัญหาทางด้านสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ถังหมักขยะเปียก ถังบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น จะทำให้การผลิตที่นึ่งสัสมรดน้ำแบบนึ่งยongที่ เป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรง ด้วยใยแก้ว เพื่อการใช้งานในพื้นที่ที่มีปัญหามีความเป็น ไปได้สูงขึ้น และมีความต่อเนื่อง

และที่สำคัญนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว ดังที่ได้ทราบแล้วว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วนั้น อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ หากมีความรู้เท่าไม่ ถึงการณ์ในความตระหนักถึงอันตรายและไม่มีการป้องกัน ดังนั้นในการฝึกอบรมฯ ควรมี การมีการให้ความรู้ในเรื่องความปลอดภัยจากการประกอบอาชีพ และป้องกันอันตรายทั้ง ส่วนบุคคลและสิ่งแวดล้อมแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม รวมทั้งการเฝ้าระวังสุขภาพจากการ ประกอบอาชีพโดยการตรวจสุขภาพก่อนประกอบอาชีพ และตรวจสุขภาพประจำปี ซึ่งมื การดำเนินการอยู่โดยหน่วยงานทางด้านสาธารณสุข หน่วยงานทางด้านแรงงานและสวัสดิ การสังคมในทุกพื้นที่



บทที่ 6

วิจารณ์การศึกษา และข้อเสนอแนะ

6.1 วิจารณ์การศึกษา

6.1.1 กระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิต ผู้ผลิตจะต้องมีฝีมือและประสบการณ์พอสมควรที่จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว เพราะในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะมีข้อควรระวังหรือข้อปฏิบัติเฉพาะ อันเป็นเทคนิควิธีการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและไม่เสียหาย เพราะผลิตภัณฑ์ที่หนึ่งส่วนไม่สามารถจะใช้เทคนิควิธีการตกแต่งภายนอกเพื่อเป็นการปกปิดความเสียหายได้เช่นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ดังเช่น การทำสีภายนอก หรือการซ่อมแซมโดยใช้เรซินโป้ว เป็นต้น เพราะหากทำการปกปิดความเสียหายดังกล่าว เมื่อนำไปใช้งานก็จะไม่สามารถทนต่อสภาพการใช้งานได้ สีจะหลุดลอกออก เรซินโป้วเมื่อถูกกรดอ่อนก็จะละลาย ด้วยเหตุที่ว่า ด้านที่ใช้งาน อันเป็นด้านเดียวกับที่ถูกทดสอบคุณสมบัติเป็นด้านที่มีผิวหน้าเป็น Jel Coat ที่มีคุณสมบัติมีความเรียบมัน มีความคงทนต่อการด่าง สารเคมี มีความทนแรงกระแทกได้ในระดับหนึ่ง ไม่ใช่เป็นผิวหน้าเรซินหรือไม่ใช่เป็นด้านที่ไม่ใช้งาน

6.1.2 ลักษณะที่หนึ่งส่วนราดน้ำแบบนึ่งยongพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากลักษณะของที่หนึ่งส่วนที่ทำการศึกษาดังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดรอยต่อบริเวณคอห่าน นอกจากความไม่สวยงามแล้ว อาจเป็นบริเวณที่สะสมความสกปรกได้หากไม่มีการทำความสะอาดที่ดี จึงควรให้ความสำคัญกับการยารอยต่อและขัดให้เรียบมัน เพื่อช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวได้ หรืออาจมีการออกแบบลักษณะที่หนึ่งส่วนหรือกระบวนการผลิตใหม่ให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

6.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

6.2.1 การป้องกันอันตรายในจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว”

จากการที่ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองผลิตที่หนึ่งส่วนพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ในระหว่างการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ “การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว” ให้

กับกลุ่มประชาชนที่สนใจ โดยกองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พบว่า ในระหว่างการฝึกอบรมอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ เนื่องจากอันตรายโดยตัววัสดุที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ และวิธีการฝึกปฏิบัติที่ไม่ได้มีการจัดวางระบบการฝึกปฏิบัติที่จะลดความเสี่ยงต่ออันตรายได้ เช่น การเตรียมใยแก้วซึ่งใช้มือฉีกของผู้ฝึกปฏิบัติจะกระจายอยู่ในบริเวณการฝึก ซึ่งในบางบริเวณเป็นต้นลม จึงเป็นสาเหตุให้เกิดการฟุ้งกระจายของละอองใยแก้วได้ทั่วบริเวณ ก่อให้เกิดการระคายเคืองตามผิวหนังหรืออาจสูดดมเข้าไปอันเป็นต้นเหตุหนึ่งของโรคซิลิโคซิส เป็นต้น จึงควรมีการจัดบริเวณการฝึกปฏิบัติพร้อมทั้งเพิ่มการให้ความรู้เรื่องอันตรายและการป้องกันอันตรายแก่ผู้ฝึกปฏิบัติด้วย

6.2.2 การป้องกันอันตรายในการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกันกับข้อ 6.2.1 ในการส่งเสริมให้ประชาชนประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว ควรมีการอบรมให้ความรู้เช่นเดียวกัน และควรมีการประสานการดำเนินงานเฝ้าระวังสุขภาพเนื่องจากการประกอบอาชีพกับหน่วยงานสาธารณสุข

6.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษา วิจัยต่อเนื่อง

6.3.1 การศึกษาออกแบบที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตและการก่อสร้าง

จากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตที่นึ่งส้วมด้วยวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว และการยอมรับในการนำไปใช้งานของกลุ่มประชากร ซึ่งทำการผลิตโดยใช้ที่นึ่งส้วมที่ประชาชนใช้อยู่เป็นต้นแบบ เพื่อลดปัจจัยที่อาจมีผลต่อการศึกษา คือ ความพึงพอใจในรูปทรง/ลักษณะ จะเห็นได้ว่าเป็นการศึกษาที่เน้นในเรื่องคุณสมบัติของวัสดุ และจากการศึกษาพบว่า ในรูปแบบดังกล่าวอาจจะก่อให้เกิดปัญหาในการก่อสร้างได้เนื่องจากวัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วจะไม่ติดกับคอนกรีตผสม หากก่อสร้างเพื่อใช้งานจริงไม่ชำนาญพออาจทำให้ที่นึ่งส้วมเคลื่อนไป-มาได้ จึงสมควรมีการออกแบบเพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการผลิตและการก่อสร้าง

6.3.2 การศึกษาการทดลองใช้งานจริงของที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความไม่แน่ใจในการใช้งานที่นึ่งส้วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วของทุกกลุ่มประชากรเกิดจากการไม่เคยได้ใช้หรือมีผลการทดลองใช้มาก่อน

เนื่องจากเป็นวัสดุใหม่ที่มีคุณสมบัติแข็งแรงเหนียวที่สามารถหักงอได้โดยไม่แตกหัก ทำให้กลุ่มประชากรซึ่งโดยปกติจะมีความเคยชินกับต่อวัสดุที่รองรับน้ำหนักประเภทมีความแข็งแรง และมีน้ำหนักมาก ไม่สามารถหักงอได้ ก่อให้เกิดความไม่เชื่อมั่นในความแข็งแรง หากน้ำหนักนั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วมาใช้งาน จึงควรมีการศึกษาทดลองใช้งานที่นั่งร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วจริงในพื้นที่

6.3.3 การศึกษาทดลองผลิตรวดสรุปประกอบหลักในการก่อสร้างร่วมโดยใช้วัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

จากการสอบถาม ความคิดเห็นกลุ่มเจ้าหน้าที่ที่มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมการมี และใช้ร่วมในประเด็นเพิ่มเติม พบว่า มีผู้เสนอความคิดเห็นให้ทดลองผลิตรวดสรุปหลักในการก่อสร้างร่วมที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ดังเช่น วงขอบ ฝ่าปัดวงขอบ เพราะในการดำเนินงานมีปัญหาในการขนส่งมากกว่าที่นั่งร่วม

6.3.4 การศึกษาออกแบบร่วมเคลื่อนที่โดยใช้วัสดุพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้ว

มีที่มาเช่นเดียวกันกับข้อ 6.3.4 ที่กลุ่มเจ้าหน้าที่ที่ต้องการร่วมสำเร็จรูปที่มีน้ำหนักเบา ก่อสร้างหรือประกอบเป็นร่วมได้ง่าย เพื่อใช้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น พื้นที่ที่ประสบปัญหาอุทกภัย ภัยแล้ง เป็นต้น

6.3.5 การศึกษาการทดลองใช้ร่วมพลาสติกเสริมแรงด้วยใยแก้วในพื้นที่ที่มีปัญหา

เป็นการศึกษาสืบเนื่องจากการศึกษาในข้อที่ 6.3.3 ถึง 6.3.5 เพราะในบางพื้นที่วัสดุที่ใช้ก่อสร้างร่วมและระบบกำจัดอุจจาระที่มีอยู่ ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน ดังเช่น ในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินสูง พื้นที่ที่อยู่ในเขตน้ำเค็ม ทั้ง 2 พื้นที่จะมีปัญหาเรื่องการเติมของระบบร่วมและระบบไม่สมบูรณ์เนื่องจากน้ำภายนอกซึมเข้าในระบบหรือกรณีน้ำเค็มทำให้ระบบไม่สามารถทำงานได้ และสำหรับพื้นที่ที่มีดินเป็นดินปนทรายจะมีปัญหาในการก่อสร้าง หากวัสดุมีน้ำหนักมาก

บรรณานุกรม

- กฤษฎา เย็นบุตร . การศึกษาเปรียบเทียบการผลิตพลาสติกเสริมแรงด้วยขบวนการผลิตต่างๆ .
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต วิศวกรรมอุตสาหกรรม . บัณฑิตวิทยา
ลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528 : 1-47 .
- กฤษณา คำนวนศิลป์ . ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีและใช้ส้วมของประชาชน ในจังหวัดกระบี่ .
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาธารณสุขศาสตร์)สาขาบริหารสาธารณสุข . บัณฑิตวิทยา
ลัย มหาวิทยาลัยมหิดล , 2533 .
- กฤษณชัย เรืองจาบ . การศึกษาออกแบบและสร้างหัวส้วมด้วยไม้ไผ่ . วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร . บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล , 2534 .
- กระทรวงอุตสาหกรรม . มอก. 791-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์
วีเทรียสไฮนา : อ่างล้างหน้า-ล้างมือ . 2531
- กระทรวงอุตสาหกรรม . มอก. 794-2531 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์
วีเทรียสไฮนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง . 2531
- กระทรวงอุตสาหกรรม . มอก. 1232-2537 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำโพลี
เอสเตอร์เสริมใยแก้ว . 2537
- กระทรวงอุตสาหกรรม , กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม . วารสารอุตสาหกรรม . โรงพิมพ์ เจ เอ็น ที่
2537 ; ปีที่ 38 , ฉบับที่ 3 : 1-42 .
- จันทนา จันทโรและศิริจันทร์ ทองประเสริฐ . การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านธุรกิจ
และอุตสาหกรรม . กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2524
- จิรพันธ์ โชติรัตนศักดิ์ . การศึกษาเปรียบเทียบในการสร้างถังรวมนมต้นแบบจากพลาสติกเสริม
แรงด้วยใยแก้วกับถังรวมนมแบบอลูมิเนียมเจือ . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร . บัณฑิตวิทยา
ลัย มหาวิทยาลัยมหิดล , 2538 .
- ธวัชชัย อาหารสุขและคนอื่นๆ . การศึกษาความเป็นไปได้ของยุทธวิธี และมาตรการในการ
ป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจากอุตสาหกรรมและสังคมในทศวรรษหน้า . รายงานการวิจัย ,
2526
- มยุรี ภาคลำเจียก . สถิตินำรู้เกี่ยวกับพลาสติก . วารสารพลาสติก . สมาคมอุตสาหกรรม
พลาสติกไทย : ปีที่ 8 , ฉบับที่ 3 (กันยายน-ตุลาคม 2534) : 48-50 .
- มานะศิษฐ์ พิมพ์สาร . เครื่องสุขภัณฑ์ . พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ห้างหุ้น
ส่วนนำอักษรการพิมพ์ , 2535 .

- ประทีป ศิริโพธิ์และคณะ . การพัฒนารูปแบบ และการขยายงานที่นึ่งส้วมซีเมนต์เคลือบ ลงสู่ชุมชน . ศูนย์สุขภาพเขต 3 . นครราชสีมา , 2520 .
- ประยงค์ เนตยารักษ์ . ความเป็นไปได้ในการใช้ศูนย์สาธิตการตลาดส่งเสริม โครงการฝึกอาชีพ รายงานผลการวิจัย . คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , กุมภาพันธุ์ 2530
- ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ . การวิเคราะห์และการประเมินโครงการ . กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์ , 2527
- ปรียา วอนขอพรและคณะ . หลักการตลาด . พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2531 .
- ปิยะ พรหมสถิต . ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมใช้ของครอบครัวชนบท : ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดราชบุรี . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวสถิติ) . บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล , 2533 .
- พรรณี วณิชเวทินทร์ . ทศนคติของผู้ซื้อเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในบ้านเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาพาณิชยศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการตลาด . บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527 .
- พรชัย ปิยะเกตุ . ทศนคติของผู้บริโภคเครื่องดื่มชูกำลังในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาพาณิชยศาสตรมหาบัณฑิตภาควิชาการตลาด . บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527 .
- พัฒนาอนามัย , หน่วย และองค์กรชุมชน . การทดลองผลิตที่นึ่งส้วมราดน้ำชนิดปูนปั้น . ศูนย์สุขภาพเขต 5 . ลำปาง , 2515 .
- พิชิต สกฤพรหมณ์ , มงคล โฉมงามและคณะ . โครงการทดลองผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ทางสุขภาพบางชนิดด้วยไฟเบอร์กลาส . ศูนย์สุขภาพเขต 1 . สระบุรี , 2520 .
- ไพศาล ปริกแสงและคณะ . รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับชุมชนในชนบทไทย . กองสุขภาพกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข . กรุงเทพมหานคร , 2530 .
- วิษณุ อ่ำมี . การตลาดของเครื่องป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสำหรับที่อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต หลักสูตรบริหารธุรกิจ . บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528 .
- วีระ บุญญานุรักษ์ . การวิจัยการตลาด . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ประเสริฐศิริ , 2514 .
- วีระพล สุวรรณนันต์ , รศ.ดร. . ความรู้เบื้องต้นในการจัดเตรียมแผนและโครงการ ตอน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนและโครงการ . สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ , สำนักฝึกอบรม . กรุงเทพมหานคร . 2524
- ศรีน้อย เล็กอุทัย . การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของเส้นใยมะพร้าวสำหรับพลาสติกเสริมแรง . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์ . บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533 : 1-12 .

- ประทีป ศิริโพธิ์และคณะ . การพัฒนารูปแบบ และการขยายงานที่นึ่งส้วมซิเมนต์เคลื่อน ลงสู่ชุมชน . ศูนย์สุขภาพเขต 3 . นครราชสีมา , 2520 .
- ประยงค์ เนตยารักษ์ . ความเป็นไปได้ในการใช้ศูนย์สาธิตการตลาดส่งเสริม โครงการฝึกอาชีพ รายงานผลการวิจัย . คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ , กุมภาพันธุ์ 2530
- ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ . การวิเคราะห์และการประเมินโครงการ . กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์ , 2527
- ปรียา วอนขอพรและคณะ . หลักการตลาด . พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2531 .
- ปิยะ พรหมสถิต . ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมใช้ของครอบครัวชนบท : ศึกษาเฉพาะกรณีจังหวัดราชบุรี . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีวสถิติ) . บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล , 2533 .
- พรรณี วณิชเวทินทร์ . ทศนคติของผู้ซื้อเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในบ้านเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาพาณิชยศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการตลาด . บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527 .
- พรชัย ปิยะเกตุ . ทศนคติของผู้บริโภคเครื่องดื่มชูกำลังในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาพาณิชยศาสตรมหาบัณฑิตภาควิชาการตลาด . บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527 .
- พัฒนาอนามัย , หน่วย และองค์กรชุมชน . การทดลองผลิตที่นึ่งส้วมรดน้ำชนิดปูนปั้น . ศูนย์สุขภาพเขต 5 . ลำปาง , 2515 .
- พิชิต สกฤพราหมณ์ , มงคล โฉมงามและคณะ . โครงการทดลองผลิตเครื่องสุขภัณฑ์ทางสุขภาพบางชนิดด้วยไฟเบอร์กลาส . ศูนย์สุขภาพเขต 1 . สระบุรี , 2520 .
- ไพศาล ปริกแสงและคณะ . รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับชุมชนในชนบทไทย . กองสุขภาพกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข . กรุงเทพมหานคร , 2530 .
- วิษณุ อ่ำมี . การตลาดของเครื่องป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าสำหรับที่อยู่อาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร . วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต หลักสูตรบริหารธุรกิจ . บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2528 .
- วีระ บุญญานุรักษ์ . การวิจัยการตลาด . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ประเสริฐศิริ , 2514 .
- วีระพล สุวรรณนันต์ , รศ.ดร. . ความรู้เบื้องต้นในการจัดเตรียมแผนและโครงการ ตอน การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนและโครงการ . สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ , สำนักฝึกอบรม . กรุงเทพมหานคร . 2524
- ศรีน้อย เล็กอุทัย . การเพิ่มสมบัตการยึดเกาะของเส้นใยมะพร้าวสำหรับพลาสติกเสริมแรง . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์ . บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533 : 1-12 .

ศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม 1 , กอง . รายงานการศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
ปีโตรเคมี . กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
, 2536 .

_____ . รายงานการศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
เครื่องสุขภัณฑ์ . กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวง
อุตสาหกรรม , 2538 .

สมปอง ไ้สุพร . ประสิทธิผลของโปรแกรมสุขศึกษาร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมในการ
สร้างและใช้ส้วมราดน้ำของหัวหน้าครอบครัว กิ่งอำเภอท่าตะเียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา .
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาเอกสุข
ศึกษา . บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล , 2536 .

สุขาภิบาล , กอง . การพัฒนาอนามัยท้องถิ่น สืบต่อของการพัฒนาสามไทย . กรุงเทพมหานคร
: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก , 2530 .

อมรา กุลวรเศรษฐ . การวิเคราะห์ทางการเงินของอุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์ในประเทศไทย
. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัญชี มหาบัณฑิต ภาควิชาการธนาคารและการเงิน . บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2527 .

อนามัย , กรม . “แนวทางการดำเนินงานสุขาภิบาล ตามแผนพัฒนาการสาธารณสุขฉบับที่ 6
(พ.ศ. 2530-2534)” กรุงเทพมหานคร : กองสุขาภิบาล , 2530 . (อัดสำเนา)

_____ . “แนวทางการดำเนินงานสุขาภิบาล ตามแผนพัฒนาการสาธารณสุขฉบับที่ 7
(พ.ศ. 2535-2539)” กรุงเทพมหานคร : กองสุขาภิบาล , ม.ป.ป . (อัดสำเนา)

_____ . “แผนพัฒนาการสาธารณสุขฉบับที่ 8 (พ.ศ 2540-2544)” กรุงเทพมหานคร :
กองสุขาภิบาล , ม.ป.ป . (อัดสำเนา)

อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 10 , ศูนย์ . สรุปผลการดำเนินงานสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม . การประชุม
หัวหน้าฝ่ายสุขาภิบาล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดครั้งที่ 1 ประจำปี 2536 . กรุงเทพ
มหานคร : กรมอนามัย , 2536 .

อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 12 , ศูนย์ . สรุปผลการดำเนินงานสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม . การประชุม
หัวหน้าฝ่ายสุขาภิบาล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดครั้งที่ 1 ประจำปี 2536 . กรุงเทพ
มหานคร : กรมอนามัย , 2536 .

อัปสร สีนวาสดี . การศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภคเกี่ยวกับผ้าอนามัยในเขตกรุงเทพมหานคร
. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตหลักสูตรบริหารธุรกิจ . บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2530 .

อำนวย ภูภัทรพงศ์ . ปัจจัยโน้มน้าว ปัจจัยเอื้ออำนวย และปัจจัยสนับสนุนที่มีผลต่อพฤติกรรมการ
มีและใช้ส้วมของครอบครัวในชนบท : การศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอพรหมพิราม จังหวัด
พิษณุโลก . วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) .
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล , 2536 .



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องสูบลมตัวทวีแรงดัน
: อ่างล้างหน้า-ล้างมือ

มอก. 791-2531

ฉบับนี้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2531 เป็นต้นไป

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 2461175

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนที่ 178

วันที่ 28 ตุลาคม พุทธศักราช 2531

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 104

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์เซรามิก

ในทบทวนครั้งที่ ๑๖๓

นายประจวบ พรมวิเศษ
นายสุธี นุชชา
นายกรรณ เพ็ญมี

ในทบทวนครั้งที่ ๑๖๓

กรรมการและเลขานุการ
นายสมคิด แสงสิงห์
นางสาวเมศ ศิริธรรมพันธ์

ประธานกรรมการ
นางสาววิมล ไชยวงศ์
และ นายไพฑูริย์พงษ์ประเสริฐ

กรรมการ
นายวิมล ไชยวงศ์
นายสมคิด แสงสิงห์
นางสาววิมล ไชยวงศ์

นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์

นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์

นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์

นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์

นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์
นายสมคิด แสงสิงห์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : ปีเคต์
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทียสโซนา: อุปกรณ์
ห้องน้ำขึ้น ๗

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : อ่างล้าง
หน้า-ล้างมือ นี้ กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ANSI A 112.19.2M-1982 Vitreous china plumbing
fixtures

BS 1188: 1974
Ceramic wash basins and
pedestals

BS 3402: 1969
Quality of vitreous china
sanitary appliances

BS 5506:Part 1:1977
Wash basins

Part 1 pedestal wash ba-
sins.Connecting dimensions

Wash basins

Part 2 wall hung wash ba-
sins.Connecting dimensions

Wash basins

Part 3 wash basins (one or

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทียสโซนา นี้ เติมนได้
ประกาศใช้เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 157-2518 ในราชกิจจานุเบกษา

เล่ม 93 ตอนที่ 28 วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2519 และมาตร
ฐานเลขที่ มอก.250-2520 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 42

วันที่ 18 เมษายน พุทธศักราช 2521 ต่อมาเมื่อถึงวาระแก้ไขปรับปรุง
มาตรฐาน คณะกรรมการวิชาชีพการแพทย์ที่ 164 ได้พิจารณาแล้วเห็นว่ามาตร

ฐานเดิมทั้ง 2 มาตรฐาน ขัดแย้งกันและเนื้อหาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่
ต้องการ ประเภทผลิตภัณฑ์ และอื่นๆ ไม่เพียงพอ จึงได้ทบทวนแก้ไข

โดยยกเลิกออกไว้ 7 มาตรฐาน ตามประเภทของผลิตภัณฑ์ คือ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : หน้า

ล้างหน้า-ล้างมือ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : ปีเคต์

ส่วน
มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : อ่างล้าง

หน้าและฝัก
มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : ที่นั่ง

ส่วนแยกนั่งยอง
มาตรฐานผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์วีเทียสโซนา : ที่

ปัสสาวะชาย

three tap holes). Materials, quality, design and construction

IS:2556 (Part 1)-1974 Specification for vitreous sanitary appliances (vitreous china)

Part 1 general requirements

Sanitary wares

JIS A 5207-1982

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้พิจารณาว่ามาตรฐานนี้แล้ว
เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1406 (พ.ศ. 2531)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรอสไชนา : ย่างล้างหน้า ล้างมือ

อ. เพิกถอน ตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม
ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์
วีเทรอสไชนา : ย่างล้างหน้า ล้างมือ มาตรฐานเลขที่ มอก. 791 2531
ไว้ ดังมีรายละเอียดคำประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2531

บรรหาร คีอพอชา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ใบแก้คำผิด

มธก. 791-2531 มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสูบลมหัวเท้า
 ใบแก้ไข : กางลางหน้า-ล่างมือ

หน้า -10- ชล 5.5 บรรทัดที่ 3 ให้แก้ไขจาก "35 รางคัก"
 เป็น "35 เบเก: ภาคัก"

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสูบลมหัวเท้า "รีสโซนา" : อ่างลางหน้า-ล่างมือ

1. ขอบข่าย

1.1 มาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด แบบและชนิด ขนาดและ
 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและ
 ฉลาก การชักข้ออย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบอย่างล่าง
 หน้า ล่างมือที่ด้วยดินเผาเคลือบสีเพรียสโซนา

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

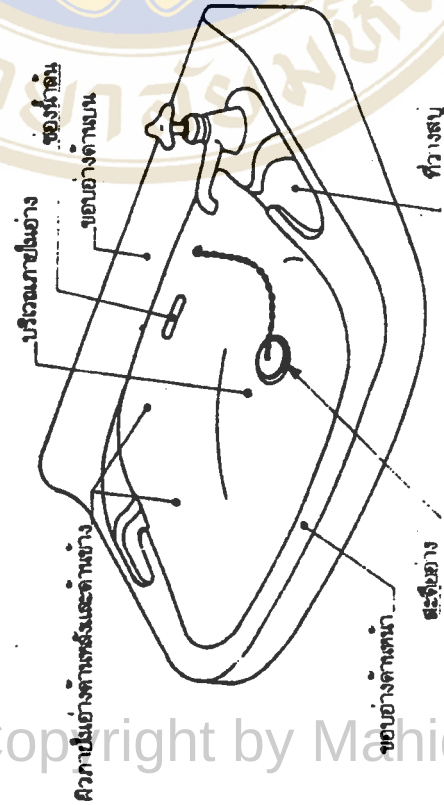
2.1 เครื่องสูบลม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยดินเผาเคลือบ ใช้ใน
 การชำระล้างให้เกิดสุทธกนัยย์ ส่วนใหญ่อยู่ในห้องน้ำ เช่น ค่าง
 ล่างหน้า ล่างมือ ที่ใส่สวาระ ที่นั่งส้วม ถังชักน้ำและฝาปิด อุปกรณ์
 ห้องน้ำอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบ เช่น ที่วางสบู่ ที่ใส่กระดาษชำระ ที่

ว างคอง านา

ฉันทาภา 2531

2.2 วิหรียส์ไชนา(vitreous china) หมายถึง ดินเผาเคลือบซึ่งเผาที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อดินแข็งแกร่ง มีการดูดซึมน้ำต่ำ เปลี่ยนไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักแห้ง

2.3 อ่างล้างหน้า-ล้างมือ หมายถึง อ่างที่ทำด้วยดินเผาเคลือบวิหรียส์ไชนา สำหรับติดตั้งกับอาคารหรือเครื่องเรือนอื่นใดเพื่อใช้ล้างหน้า-ล้างมือ โดยทั่วไปควรมีส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ส่วนต่าง ๆ ของอ่างล้างหน้า-ล้างมือ

(ข้อ 2.3)

2.4 รูเท้าน้ำดิน หมายถึง ท่อสำหรับเท้าน้ำดินที่เหลือจากการหล่อขึ้นงานแล้ว โดยเฉพาะการหล่อแบบกลวง(hollow casting)

2.5 รอยร้าว(dunt) หมายถึง รอยร้าวที่เกิดขึ้นผิวเคลือบ และลึกลงไปในเนื้อดินเผา

2.6 ราน(craze) หมายถึง รอยร้าวผิวเคลือบซึ่งไม่ลึกลงไปในเนื้อดิน

2.7 รอยร้าวไฟ(fire crack) หมายถึง รอยแตกขึ้น ๆ ในเนื้อดินส่วนที่ไม่ได้เคลือบ ซึ่งเกิดจากการเผา (ถ้ารอยแตกขึ้น ๆ นี้ไม่อยู่ในบริเวณผิวที่มองเห็น หรือมีผิวเคลือบปิดอยู่มากพอที่จะหาความสะอาดได้ง่ายก็ไม่นับเป็นข้อบกพร่อง)

2.8 ผิวด้าน(dull or eggshell finish) หมายถึง ผิวเคลือบที่ไม่เป็นมันหรือที่หยาบเหมือนเปลือกไข่

2.9 ผิวที่มองเห็น (visible surface) หมายถึง ผิวของเครื่องสุขภัณฑ์ส่วนที่สัมผัสมองเห็นได้เมื่อติดตั้งแล้ว

2.10 ผิวคลิ่น(wavy finish) หมายถึง ผิวเคลือบที่เป็นคลื่น เกิดจากเคลือบไหลย้อยเป็นทางหรือที่หยาบเป็นดวง

2.11 จุดค้างเล็ก(speck) หมายถึง จุดค้างของสีซึ่งมีขนาดเล็กไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ถ้าเล็กกว่า 0.25 มิลลิเมตร ไม่ถือว่าเป็นผลเสียหาย นอกจากจะมีจำนวนมาก ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วทำให้เห็นเป็นรอยต่าง

2.12 จุดค้างใหญ่(pol) หมายถึง จุดค้างของสีซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าจุดค้างเล็ก แต่ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

2.13 จุดดำใหญ่ (large spot) หมายถึง จุดดำของสีซึ่งมีขนาดเกิน

3 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

2.14 รอยดำ (discoloration) หมายถึง รอยดำของสีที่มีขนาด

ใหญ่กว่า 6 มิลลิเมตร หรือรอยที่เป็นจุดที่รวมกันแล้วมีจำนวน เพียงพอที่จะทำให้สีของเครื่องสุญชีพเปลี่ยนไป

2.15 รอยพอง (blisters) หมายถึง รอยพองที่มีขนาดตั้งแต่

1 มิลลิเมตร ถึง 3 มิลลิเมตร

2.16 รูเข็ม (pinhole) หมายถึง รูเล็ก ๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร

2 มิลลิเมตร

2.17 ฟอง (bubble) หมายถึง รอยพองหรือจุดหยาดที่มีผิวเคลือบขนาดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร

2.18 รอยขีดข่วน (polishing mark) หมายถึง รอยที่มีขนาดไม่เกิน

10 มิลลิเมตร เกิดจากการสับตำหีบแต่งผิว

2.19 ความบิดเบี้ยว (warpage) หมายถึง การบิดเบี้ยวจากรูปเดิม

เนื่องจากกรรมวิธีการทำ

8. แบบและชนิด

3.1 ค่าล้าหน้า ล้าหน้า แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 แบบคิซบิง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1.1.1 ชนิดมีฐาน

3.1.1.2 ชนิดไม่มีฐาน

3.1.2 แบบฝังเคาน์เตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

3.1.2.1 ชนิดฝังลอย

3.1.2.2 ชนิดฝังเสมอ

3.1.2.3 ชนิดฝังจม

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 อ่างล้างน้ำ-ล้างมือ แบ่งออกเป็น 3 ขนาด ดังนี้

4.1.1 ขนาดเล็ก มีความกว้างไม่เกิน 400 มิลลิเมตร

4.1.2 ขนาดกลาง มีความกว้างตั้งแต่ 401 ถึง 500 มิลลิเมตร

4.1.3 ขนาดใหญ่ มีความกว้างตั้งแต่ 501 มิลลิเมตรขึ้นไป

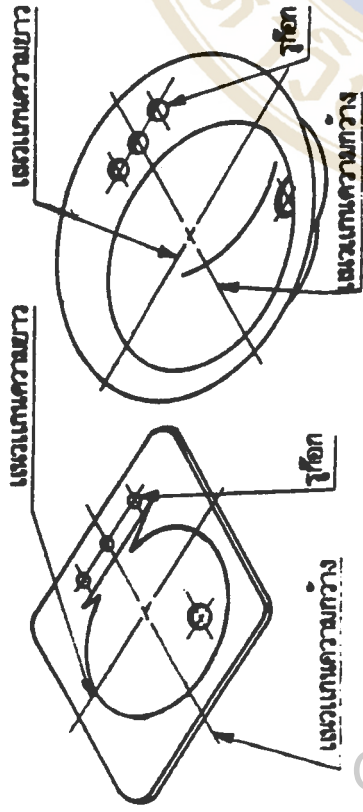
ส่วนความยาวของทั้ง 3 ขนาด ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ (drawing)

4.2 ความกว้างและความยาว

ความกว้างและความยาว ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ โดยมีแนวแกนของมิต้องสองข้างแสดงในรูปที่ 2 และมีเกณฑ์ความ

คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน + ร้อยละ 3

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1.1



รูปที่ 2 แนวแกนของมิติของอ่างล้างหน้า ล้างมือ

(ข้อ 4.2)

4.3 ความหนา

ส่วนใด ๆ ของอ่างล้างหน้า-ล้างมือ ต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ยกเว้นบริเวณที่ห่างไม่เกิน 10 มิลลิเมตรจากขอบรูระบายน้ำ ช่องน้ำส้นและช่องทางออกของท่อลงน้ำส้น

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1.2

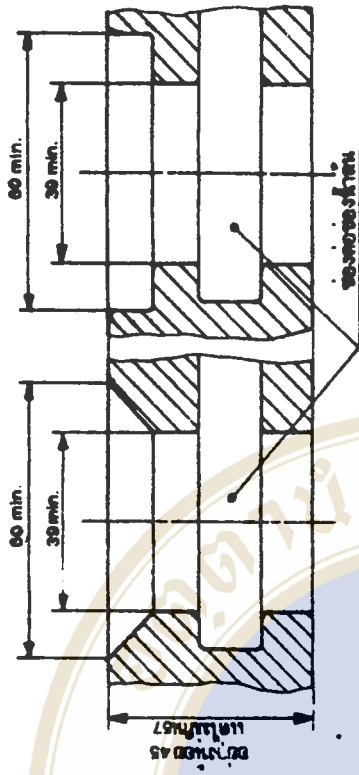
4.4 ทางน้ำทิ้งที่สะอาด

4.4.1 มิติของทางน้ำทิ้งที่สะอาดและระบายน้ำให้เป็นไปตามรูปที่ 3

4.4.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำทิ้งที่สะอาด ต้องไม่น้อยกว่า

30 มิลลิเมตร

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1.3



รูปที่ 3 สะดืออ่าง

(ข้อ 4.4.1)

4.5 รูกลอก

หากมิได้มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่นระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย รูกลอกของอ่างต้องกว้างไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 8.1.3

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

5. คุณสมบัติที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

อ่างล้างหน้า-ล้างมือต้องไม่มีรอยร้าว ราน รอยร้าวไฟ และผิว
ด้าน บริเวณผิวที่มองเห็นต้องไม่มีผิวคลื่น รอยค่าง และจุดค่าง
ใหญ่ ส่วนตัวหน้าอื่น ๆ จะมีได้ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.2

ตารางที่ 1 เกณฑ์ค่าพิกัดของอ่างล้างหน้า-ล้างมือที่ยอมรับได้
(ข้อ 5.1)

บริเวณที่ตรวจสอบ	ค่าพิกัด	เกณฑ์กำหนด	
		สีเทา	สีอื่น
ผิวอ่างล้างหน้า ขอบอ่างด้านบน	รอยทองและรูเข็ม	รวมกันไม่เกิน 2 แห่ง และไม่เป็นกลุ่ม	ไม่มีรอยทองและรูเข็ม ไม่เกิน 1 แห่ง
	ฟองและจุดค่างเล็ก รอยขีดข่วน	รวมกันไม่เกิน 4 แห่ง และไม่เป็นกลุ่ม	ต้องไม่มี
ผิวภายในอ่าง ด้านหลังและ ด้านข้าง	จุดค่าง รอยฟอง และรูเข็ม	รวมกันไม่เกิน 3 แห่ง บนด้านหลังหรือด้านข้าง ด้านใดด้านหนึ่งจะมีได้ไม่เกิน 1 แห่ง	
	ฟองและจุดค่างเล็ก	รวมกันไม่เกิน 4 แห่ง และไม่เป็นกลุ่ม	

5.2 ความบิดเบี้ยว

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.3 แล้ว ต้องเป็นดังนี้

- (1) แบบคอคบ้ง จะมีความบิดเบี้ยวได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร โดย
ทดสอบด้านที่คิดกับผนัง
- (2) แบบฝังเค้นเคอร์ จะมีความบิดเบี้ยวได้ไม่เกิน 6 มิลลิ
เมตร โดยทดสอบขอบบนหรือขอบล่างที่ติดกับเค้นเค้นเคอร์
- (3) ชนิดฐาน จะมีความบิดเบี้ยวได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร โดย
ทดสอบด้านที่ติดกับเค้นและด้านที่ติดกับผนัง

5.3 ความทนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยฉับพลัน

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.4 แล้ว ต้องไม่ปรากฏผลเสียหายใด ๆ

5.4 ความไม่บิดค่างเฝ้าไหม้

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.5 แล้ว ต้องไม่มีคราบน้ำไหม้ติดอยู่

5.5 การดูดซึมน้ำ

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.6 แล้ว ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นต้องดูดซึมน้ำได้
ไม่เกินร้อยละ 0.75 และค่าเฉลี่ยของการดูดซึมน้ำของตัวอย่าง
ทั้งหมดต้องไม่เกินร้อยละ 0.50

5.6 การราน

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.7 แล้ว ต้องไม่ปรากฏรอยราน

5.7 ความทนการเปราะเปื้อน

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.8 แล้ว ต้องไม่ค้างหรือมีรอยเปราะเปื้อนเหลืออยู่

5.8 ความทนสารเคมี

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.9 แล้ว ต้องไม่ปรากฏผลเสียหายที่ผิวเคลือบ

5.9 มอดุลัสแตกร้าว(modulus of rupture)

เมื่อทดสอบตามข้อ 8.10 แล้ว ค่ามอดุลัสแตกร้าวต้องไม่น้อยกว่า 35 พาสคัล

6. เครื่องหมายและฉลาก

ที่อ่างล้างหน้า-ล้างมือทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือ เครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ที่ผู้ให้บริการโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ที่ภาชนะบรรจุอ่างล้างหน้า-ล้างมือทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ที่ยผลิตภัณฑ์และชื่อแบบ

(2) จำนวน

(3) สี

(4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือ เครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

เขียน

(5) ประเทศที่ทำ

หมายเหตุ ในการที่ภาชนะบรรจุไม่ปิดมิดชิด หรือไม่สะดวกในการ ทำเครื่องหมาย ให้ทำเครื่องหมายทั้งหมดที่ผลิตภัณฑ์ แทน แต่ไม่ต้องการระบุชื่อผลิตภัณฑ์และจำนวน

6.3 ในการที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

6.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรานี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ค่อยเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง อ่างล้างหน้า-ล้างมือที่มีขนาด แบบ และชนิดเดียวกัน ทำขึ้นโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลานี้เดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่าง

ที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากัน
ทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด (ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไป

7.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากชุดเดียวกันจำนวน 25 ชิ้น

7.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่เป็นไปตามข้อ 4. (ยกเว้นข้อ

4.3) และข้อ 5.1 ต้องไม่เกิน 2 ชิ้น ซึ่งจะถือว่า

อ่างล้างหน้า-ล้างมือรุ่นนั้นเป็นไปตามแผนที่กำหนด

หมายเหตุ การทดสอบขนาด(ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไป ให้กระทำที่โรงงานผู้ทำ

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความหนา และคุณสมบัติที่ต้องการ(ยกเว้นลักษณะทั่วไป และมวลคู่สัด แต่กร้าว)

7.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบขนาด (ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไปแล้ว จำนวน 2 ชิ้น นำไปทดสอบความเปราะเปี้ยว ความทนการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน และความไม่ติดคราบน้ำใหม่ก่อน แล้วจึงนำไปทดสอบความหนา การดูดซึม น้ำ การระบาย ความทนการเปราะเปี้ยว และความทนสารเคมี

7.2.2.2 ตัวอย่างทุกชิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 4.3 และข้อ 5.2 ถึงข้อ 5.8 ทุกข้อ ซึ่งจะถือว่าอ่างล้างหน้า-ล้างมือรุ่นนั้นเป็นไปตามแผนที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณสมบัติ

7.2.3.1 ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากเนื้อหินปูนเคี้ยวที่กินน้ำไปหาเป็นอ่างล้างหน้า-ล้างมือ จำนวนเพียงพอที่จะใช้ทดสอบ

7.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.9 ซึ่งจะถือว่าอ่างล้างหน้า-ล้างมือรุ่นนั้นเป็นไปตามแผนที่กำหนด

7.3 แผนที่คัดล้น

ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1.2 ข้อ 7.2.2.2 และข้อ 7.2.3.2 ทุกข้อ ซึ่งจะถือว่าอ่างล้างหน้า-ล้างมือรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

8. การทดสอบ

8.1 ขนาด

8.1.1 ความกว้าง และความยาวของอ่างล้างหน้า-ล้างมือใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

วัดตามแนวที่โครงการ ณ ตำแหน่งที่ให้ค่าสูงสุด

8.1.2 ความหนา

ใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 0.05 มิลลิเมตร วัดความหนาของชิ้นตัวอย่างที่เตรียมสำหรับทดสอบการดูดซึมน้ำทั้ง 3 ชิ้น แล้วรายงานค่าเฉลี่ยโดยระบุหาค่าเฉลี่ย 1 ตำแหน่ง

8.1.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำทั้งที่สี่ด้านล่าง และรูท็อก

ใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 0.05 มิลลิเมตร วัดตามแนวที่ตรงกลาง ณ ตำแหน่งที่ให้ค่าสูงสุด แล้วรายงานโดยระบุหาค่าเฉลี่ย 1 ตำแหน่ง

8.2 ลักษณะทั่วไป

ให้ทดสอบโดยการตรวจพิจารณา โดยตำแหน่งที่มองเห็นจากล่างล่างหน้า ล้างมือ 600 มิลลิเมตร โดยรวม ในที่ซึ่งมีแสงสว่างเพียงพอ ทั้งนี้ผู้ตรวจสอบต้องไม่มีโอกาสพิจารณาด้วยแสงเงาจากใกล้คนก่อน

8.3 ความบิดเบี้ยว

วางตัวอย่างให้ตามที่ต้องการทดสอบสี่เหลี่ยมมุมฉาก แล้ววัดค่าความบิดเบี้ยวตามขนาดต่าง ๆ ที่เหมาะสม เติมน้ำในช่องว่างระหว่างตัวอย่างให้เต็มตาม ก้านค่าของเครื่องวัดที่พบที่ตำแหน่ง

ว่านั้น ค่าที่อ่านได้เป็นมิลลิเมตรคือค่าของความบิดเบี้ยว หรืออาจใช้เครื่องวัดความหนาขนาด 3 และ 6 มิลลิเมตรสำหรับอ่านแบบติดผนังและแบบฝังเคาน์เตอร์ตามลำดับ สอดผ่านช่องว่างระหว่างตัวอย่างกับพื้นระบบก็ได้ ถ้าเครื่องวัดสอดผ่านได้ แสดงว่าอ่านแบบติดผนังและแบบฝังเคาน์เตอร์ มีความบิดเบี้ยวเกิน 3 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ

8.4 ความทนการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลัน

ใส่น้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสในอ่างตัวอย่างให้เต็มถึงระดับช่องน้ำกลั่น และรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ที่อุณหภูมิประมาณ 20 นาที ปลดน้ำร้อนออกจากอ่างให้หมดโดยเร็ว แล้วใส่น้ำเย็นที่มีอุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียสลงไปแทนที่ทันที รักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่ที่อุณหภูมิประมาณ 20 นาที เช่นเดียวกัน ปลดน้ำเย็นออกจากอ่างโดยเร็ว ใส่น้ำร้อนและน้ำเย็นโดยวิธีเดียวกันนี้ติดต่อกันไปรวมทั้งหมด 3 รอบ

8.5 ความไม่เสถียรภาพใหม่

นำตัวอย่างที่สะอาดและแห้งมาทดสอบที่อุณหภูมิห้อง โดยวางให้ด้านเคลือบอยู่ด้านบน นำอุปกรณ์ที่จุดไฟแล้ววางบนตัวอย่างนาน 15 นาที ขณะที่ยังอยู่ในพื้นที่ต้องคิดไฟอยู่ตลอดเวลา จากนั้นเอาอุปกรณ์ออก แล้วให้ผ้าสะอาดชุบน้ำกลั่นเช็ดที่คราบเผาไหม้นั้น

8.6 การดูดซึมน้ำ

8.6.1 ขึ้นตัวอย่าง

ดินตัวอย่างที่จะทดสอบ ต้องชั่งจากตัวอย่างที่ระดับและค่าแบริ่งที่แตกต่างกัน จำนวน 3 ชั่ง แต่ละชั่งต้องไม่มีรอยร้าวอันเกิดจากการทุบ และต้องมีพื้นที่ผิวของแต่ละชั่งประมาณ 10 000 ตารางมิลลิเมตร โดยมีผิวด้านหนึ่งเคลือบสีก้านหนึ่งไม่เคลือบ ให้วัดความหนาตามข้อ 8.1.2 ก่อนแล้วทดสอบทันที

8.6.2 วิธีทดสอบ

ถนขึ้นตัวอย่างให้แห้งที่อุณหภูมิ 110 ± 5 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ ปลอบให้เย็นในเดซิเคเตอร์ (desiccator) จนถึงอุณหภูมิห้อง จากนั้นรับชั่งที่ละชั่งให้ทราบค่าที่แน่นอนถึง 0.1 กรัม น้ำหนักที่ได้ให้ถือเป็นน้ำหนักของดินตัวอย่างอบแห้ง (W_1) ใส่ดินตัวอย่างลงในภาชนะที่สามารถเปิดปิดความชื้นได้ ลดความชื้นเหลือ 4 กิโลพาสกาลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เติมน้ำกลั่นที่ต้มเคี่ยวใหม่ และปล่อยให้เย็นลงเพื่ออุณหภูมิห้อง แล้วลงในภาชนะดังกล่าวกวให้ท่วมขึ้นตัวอย่าง ขณะเติมน้ำกลั่นจะตัดให้ความดันอยู่ต่ำกว่า 4 กิโลพาสกาลตลอดเวลา แล้วปล่อยหกลภาควิให้เข้าไปในภาชนะ ทิ้งขึ้นตัวอย่าง

เพื่อให้หน้าแทรกเข้าไป จนกระทั่งไม่มีฟองอากาศุดออกมาจากดินตัวอย่าง ดันขึ้นตัวอย่างในอัตราชนะหนึ่ง โดยให้ท่วมขึ้นตัวอย่างตลอดเวลา เวลาที่ใช้ขึ้นต้องไม่น้อยกว่า 20 นาที แล้วปล่อยค้างคืนไว้ จากนั้นนำขึ้นมาที่ละชั่ง เช็ดน้ำที่เกาะหืออยู่ด้วยผ้าผืนสะอาดที่สะอาด แล้วรีบชั่งทันที น้ำหนักที่ได้ให้ถือเป็นน้ำหนักของขึ้นตัวอย่างหลังต้มแล้ว (W_2)

8.6.3 วิธีคำนวณ

$$\text{การดูดซึมน้ำ ร้อยละ} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

เมื่อ W_2 คือ น้ำหนักของขึ้นตัวอย่างหลังต้มแล้ว เป็นกรัม
 W_1 คือ น้ำหนักของขึ้นตัวอย่างอบแห้ง เป็นกรัม

8.7 การรวม

8.7.1 ขึ้นตัวอย่าง

ดินตัวอย่างที่นำมาทดสอบ ต้องชั่งจากตัวอย่างที่ระดับและค่าแบริ่งแตกต่างกันจำนวน 3 ชั่ง แต่ละชั่งต้องมีพื้นที่ผิวประมาณ 25 000 ตารางมิลลิเมตร โดยมีผิวด้านหนึ่งเคลือบ อีกด้านหนึ่งไม่เคลือบ และต้องไม่มีรอยร้าวหรือรอยร้าวซึ่งตรวจได้ด้วยสารละลายเมทิลีนบลู

8.7.2 วิธีทดสอบ

นำชิ้นตัวอย่าง 3 ชิ้น ซึ่งชั่งจากตัวอย่างมาใหม่ๆ ในหน่วยหนึ่ง
 วัตต์(autoclave) ที่มีความดันของไอน้ำระหว่าง 0.33 ถึง
 0.37 เมกะพาสคัล เป็นเวลา 10 ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหนึ่ง
 ที่ความดัน 2 ระยะ ระยะละ 5 ชั่วโมงก็ได้ แล้วจึงแล้ว
 ปลดปล่อยไอน้ำออก หึ่งให้เย็นถึงอุณหภูมิห้อง แล้วนำชิ้นตัวอย่าง
 อย่างน้อย 5 ชั่วโมงในสารละลายเมทิลีนบลูหรือสารละลาย
 ที่คล้ายคลึงกันซึ่งมีสารลดแรงตึงผิว (wetting agent)
 ผสมอยู่ด้วยเล็กน้อย แล้วนำชิ้นมาตรวจหาจุลินทรีย์

8.8 ความทนการเปราะเปื้อน

8.8.1 สารเคมี สารละลาย และวิธีเตรียม

8.8.1.1 สารละลายเมทิลีนบลู ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก

8.8.1.2 สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ ร้อยละ 10 โดยน้ำ

หนัก

8.8.1.3 สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ร้อยละ 3 โดย

น้ำหนัก

8.8.1.4 เอมีลแอลซีเทค

8.8.1.5 คาร์บอนเทระคลอไรด์

8.8.1.6 สารละลายไฮโอไลน์

ละลายไฮโอไลน์ 13 กรัมในเอทานอล 1 ลูกบาศก์เดซิ

เมตร

8.8.2 ชิ้นตัวอย่าง

ชิ้นตัวอย่างที่จะทดสอบ ขนาดประมาณ 25 มิลลิเมตร x 75

มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น ต้องได้มาจากอ่างล้างหน้า-ล้าง

มือส่วนที่เคสียบ

8.8.3 วิธีทดสอบ

นำชิ้นตัวอย่างที่สะอาดและแห้งมาทดสอบที่อุณหภูมิห้อง โดย
 วางให้ผิวเคสียบอยู่ด้านบน หยดสารเคมีและสารละลายแค
 ดะบิคตามข้อ 8.8.1 บนผิวเคสียบเป็นจุด ๆ แคละจุดให้
 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ปลดปล่อย
 แห้ง ใช้ผ้าที่สะอาดชุบน้ำกั้นเช็ดจุดเหล่านี้ขออก

8.9 ความทนสารเคมี

8.9.1 สารละลาย และวิธีเตรียม

8.9.1.1 สารละลายยกรกนเอซีติก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

8.9.1.2 สารละลายยกรกนซิฟริก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

8.9.1.3 สารละลายผงซักฟอก(detergent)ร้อยละ 0.3 โดย

น้ำหนัก

คณะกรรมการที่ปรึกษา
กรม พงชกพอก มาตรา 78 หน้าที่
พอกด้วยมือ

8.9.1.4 สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 1 + 1

ผสมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น ความหนาแน่น 1.18

1.18 ในน้ำกลั่นที่มีปริมาตรเท่ากับ

8.9.1.5 สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

8.9.1.6 สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก

8.9.1.7 สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก

8.9.2 ขึ้นด้วยอ่าง

ขึ้นด้วยอ่างที่จะทดสอบ ขนาดประมาณ 25 มิลลิเมตร x 75 มิลลิเมตร จำนวน 8 ชิ้น ต้องได้มาจากส่วนที่เคลือบของเครื่องสุญญากาศ ขึ้นทั้งใส่ไว้ในเคบิกเคเทกเกอร์เพื่อใช้เปรียบเทียบ

8.9.3 วิธีทดสอบ

นำตัวอย่าง 7 ชิ้น ในสารละลายแต่ละชนิด ชนิดละ 1 ชิ้น

ระยะเวลาที่ใช้และอุณหภูมิขณะทดสอบ ให้เป็นไปตามตารางที่ 2 แล้วตรวจดูผิวเคลือบ

ตารางที่ 2 ระยะเวลาที่ใช้ และอุณหภูมิขณะทดสอบ (ข้อ 8.9.3)

สารเคมีที่ใช้	ระยะเวลาที่ใช้ ชั่วโมง	อุณหภูมิขณะทดสอบ องศาเซลเซียส
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก	16	100
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก	16	100
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก	44	60
สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ร้อยละ 1 + 1	48	15 ถึง 20
สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก	0.5	60
สารละลายไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก	48	60
สารละลายกรดซัลฟิวริก ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก	16	100

8.10 มอดูลส์แคบ

8.10.1 การเตรียมแหล่งทดสอบ

ขึ้นรูปเนื้อดินที่จะนำไปทำเป็นอ่างล้างหน้าล้างมือ โดยหล่อเป็นแหล่งทดสอบ ให้มีขนาดหลังเผารวม 12 มิลลิเมตร x 12 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร จำนวน 10 แห่ง ทั้งนี้

ต้องเผาทิ้งท่อหล่อทั้งหมวก ในเตาที่ไม่มีภาวะและอุณหภูมิเพียว
กันกับที่ใช้เผาล้างล้างหน้า-ล้างมือโดยไม่เคลือบ

8.10.2 วิธีทดสอบ

วัดความกว้างและความสูงของแท่งทดสอบ ให้ได้ค่าละเอียด
ถึง 0.1 มิลลิเมตร และนำไปทดสอบหามอดูลัสแตกร้าวใน
เครื่องทดสอบ ซึ่งมีจุดรองรับแท่งทดสอบห่างกัน 125 มิลลิ
เมตร โดยใช้แรงกดประมาณ 50 นิวตันก่อนที่ที่จุดกึ่งกลาง
แท่งทดสอบจนกระทั่งแท่งทดสอบหัก

8.10.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาค่ามอดูลัสแตกร้าวจากสูตรดังนี้

$$S = \frac{3PL}{2bd^2}$$

เมื่อ S คือ มอดูลัสแตกร้าว เป็นพาสคัล

P คือ แรงกด เป็นนิวตัน

L คือ ระยะห่างของจุดรองรับ = 125 มิลลิเมตร

b คือ ความกว้างของแท่งทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

d คือ ความสูงของแท่งทดสอบ เป็นมิลลิเมตร



ภาคผนวก ข

มอก. 794-2531

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไฮนา : ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง . 2531

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องสูบลมตัวทรีสไคนา
ตั้งสามแบนนังยอง

มอก. 794-2531

พิมพ์เพิ่มเติมครั้งที่ 2 พ.ศ. 2536 จำนวน 200 เล่ม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 2461175

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนที่ 176
วันที่ 28 ตุลาคม พุทธศักราช 2531

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 164

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

นางสาว...

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา นี้ เจิมได้
ประกาศใช้เป็นมาตรฐานเลขที่ มอก. 157 2518 ในราชกิจจานุเบกษา
เล่ม 93 ตอนที่ 28 วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2519 และมาตร
ฐานเลขที่ มอก. 250-2520 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 42
วันที่ 18 เมษายน พุทธศักราช 2521 ต่อมาเมื่อถึงวาระแก้ไขปรับปรุง
มาตรฐาน คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 164 พิจารณาแล้วเห็นว่ามาตร
ฐานเดิมทั้ง 2 มาตรฐาน ยังครอบคลุมรายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะที่
ต้องการ ประเภทของผลิตภัณฑ์ และอื่นๆ ไม่เพียงพอ จึงได้ทบทวนแก้ไข
โดยแยกออกเป็น 7 มาตรฐาน ตามประเภทของผลิตภัณฑ์ คือ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ดำ
ล้างหน้า-ล้างมือ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : โถ
ล้าง
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ถัง
ชักน้ำและฝัก
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ที่นั่ง
ส่วนแบบนั่งยอง
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ที่
ใส่ส้วมชาย

(4)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ฝัก
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา อุปกรณ์
ห้องน้ำอื่น ๆ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสุขภัณฑ์วีเทรียสไชนา : ที่นั่งส่วน
แบบนั่งยอง ที่กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง
ANSI A 112.19.2M-1982 Vitreous china plumbing
fixtures
Quality of vitreous china
sanitary appliances
Specification for vitreous
sanitary appliances (vi
treous china)
Part 1 general require
ments
IS:2556 (Part 2) 1973 Specification for vitreous
sanitary appliances (vi
treous china)
Part 2 specific require

(5)

ments of wash down water closets

JIS A 5207 1982

Sanitary wares

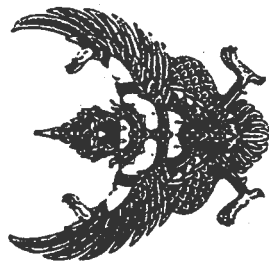
S.S. 205: 1978

Specification for vitreous

china washdown WC pans

Dimensions and functional

requirements



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1409 (พ.ศ. 2531)

หมกตามควาในพระราชนัดได้มาครฐานผลัดวันตทุสหากรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลัดวันตทุสหากรรม

เครื่องสูดวันทวิหรีเสไชนา : ที่บ่งส่วนแบกนึ่งแคง

คณะกรรมการมาตรฐานผลัดวันตทุสหากรรม ได้พิจารณาว่ามาตรฐานนี้แล้ว
เห็นสมควรเสนอกับรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติ
มาตรฐานผลัดวันตทุสหากรรม พ.ศ. 2511

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระร ใช้ยัติได้มาครฐาน
ผลัดวันตทุสหากรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม
หมกการะกาศกำหนดมาตรฐานผลัดวันตทุสหากรรม เครื่องสูดวันทวิ
หรีเสไชนา : ที่บ่งส่วนแบกนึ่งแคง มาครฐาน เลขที่ มก. 794 2531
ไว้ ดังมีรายการละเอียดค่อทำประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2531

บรรหาร คีอปะคะ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องสูบลมตัวทรียสไชนา

ที่สามแบบของ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภทและชนิด ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน คุณสมบัติที่ติดฉลาก เครื่องหมาย และฉลาก การหัดด้วยยางและแปดัดเส้น และการทดสอบที่ซึ่ง ส่วนแบ่งของที่หัดได้เป็น ค่าเฉลี่ยให้รับใส่ไป

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เครื่องสูบลม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยตัวเคเบิลเคลือบ ใช้ในการชำระล้างให้เกิดสุขอนามัย ส่วนใหญ่อยู่ในท้องน้ำ เช่น กาง ล้างน้ำ ล้างมือ ที่ใส่ส้วม ที่นั่งส้วม ถังพักน้ำและฝาดูอุปกรณ์

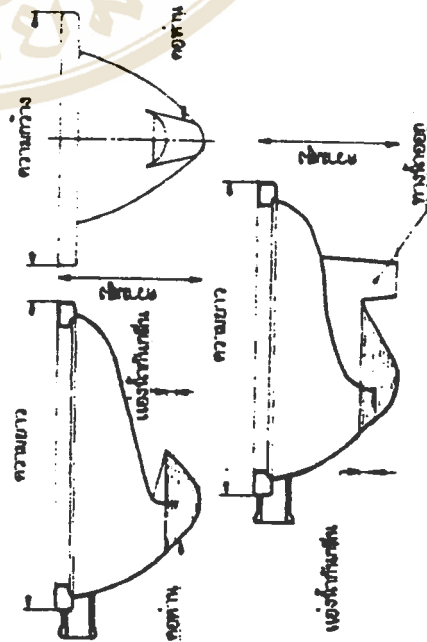
ห้องน้ำอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบ เช่น ที่วางส้ว ที่ใส่กระดาษชำระ ที่

วางของ ฯลฯ

2.2 วิหรียสไชนา(vitreous china) หมายถึง ดินเผาเคลือบทั้ง
เผาที่อุณหภูมิสูงจนเนื้อดินแข็งแกร่ง มีการดูดซึมน้ำเฉลี่ยไม่เกิน

ร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักแห้ง

2.3 ที่นั่งส้วแบบนั่งยอง หมายถึง เครื่องสุขภัณฑ์ที่ใช้สำหรับรองรับ
และชำระสิ่งขับถ่ายของมนุษย์แบบนั่งยอง มีหรือไม่มีท่อน้ำทิ้ง
หรือให้หน้าเท้า และมีท่อน้ำเสียสำหรับเป็นทางออกของสิ่งขับถ่าย
โดยทั่วไปควรมีส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ที่นั่งส้วแบบนั่งยอง

(ข้อ 2.3 และข้อ 4.1)

2.4 รูปร่าง หมายถึง ช่องสำหรับเท้าคนที่เหลือจากการหล่อขึ้น
งานแล้ว โดยเฉพาะการหล่อแบบกลวง(hollow casting)

2.5 รอยร้าว(dunt) หมายถึง รอยร้าวที่เกิดบนผิวเคลือบ และสีกลึง
ไปในเนื้อดินเผา

2.6 ราน(craze) หมายถึง รอยร้าวบนผิวเคลือบที่งลึกลงไป
เนื้อดินเผา

2.7 รอยร้าวไฟ(fire crack) หมายถึง รอยแตกขึ้น ๆ ในเนื้อดิน
ส่วนที่ไม่ได้เคลือบ ซึ่งเกิดจากการเผา (ถ้ารอยแตกขึ้น ๆ นี้ไม่
อยู่ในรูเผาผิวที่มองเห็น หรือมีผิวเคลือบปิดมามากพอที่จะทำ
ความสะอาดได้ง่ายก็ไม่นับเป็นข้อบกพร่อง)

2.8 ผิวค้ำ(dull or eggshell finish) หมายถึง ผิวเคลือบที่
ไม่เป็นมันหรือที่หยานเหมือนเปลือกไข่

2.9 ผิวมันมองเห็น (visible surface) หมายถึง ผิวของเครื่อง
สุกทั้งส่วนที่ยังมองเห็นได้เมื่อติดตั้งแล้ว

2.10 ผิวคลื่น(wavy finish) หมายถึง ผิวเคลือบที่เป็นคลื่น เกิดจาก
เคลือบไหลย้อยเป็นทางหรือที่หยดเป็นวง

2.11 พยัคเฮอร์สแควร์(pottery square) หมายถึง พื้นที่ใช้สำหรับ
ตรวจสอบคุณภาพ มีขนาด 50 มิลลิเมตร x 50 มิลลิเมตร
(2 500 ตารางมิลลิเมตร)

- 2.12 จุดดำเล็ก(speck) หมายถึง จุดดำของสีซึ่งมีขนาดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ถ้าเล็กกว่า 0.25 มิลลิเมตร นับถือว่าเป็นผลเสียหาย นอกจากจะมีจำนวนมาก ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วทำให้เห็นเป็นรอยต่าง
- 2.13 จุดดำ(spot) หมายถึง จุดดำของสีซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าจุดดำเล็ก แต่ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
- 2.14 จุดดำใหญ่(large spot) หมายถึง จุดดำของสีซึ่งมีขนาดเกิน 3 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- 2.15 รอยดำ(discoloration) หมายถึง รอยดำของสีซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า 6 มิลลิเมตร หรือรอยที่เป็นจุดที่รวมกันแล้วมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้สีของเครื่องสุญพันธ์เปลี่ยนไป
- 2.16 รอยพอง(blisters) หมายถึง รอยพองที่ผิวเคลือบที่มีขนาดตั้งแต่ 1 มิลลิเมตร ถึง 3 มิลลิเมตร
- 2.17 รูเข็ม(pinhole) หมายถึง รูเล็ก ที่ผิวเคลือบซึ่งมีขนาดไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
- 2.18 ฟอง(bubble) หมายถึง รอยพองหรือรูอากาศที่ผิวเคลือบขนาดไม่เกิน 1 มิลลิเมตร
- 2.19 รอยขีดแค้น(polishing mark) หมายถึง รอยซึ่งมีขนาดไม่เกิน 10 มิลลิเมตร เกิดจากการลบผิวที่ขัดแล้ว

- 2.20 ความบิดเบี้ยว(warpage) หมายถึง การบิดเบี้ยวจากรูปเดิม เนื่องจากกรรมวิธีการทำ

- 2.21 ผิวที่ฉีกขาด(flushing surface) หมายถึง ผิวที่มองเห็นและจะดูน้ำชำระล้างเมื่อปล่อยน้ำซักโครก

3. ประเภทและชนิด

- 3.1 ที่นั่งส้วมแบบนั่งยอง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
- 3.1.1 ประเภทชักโครก
- 3.1.2 ประเภทราดน้ำ
- 3.2 ที่นั่งส้วมแบบนั่งยองแต่ละประเภทแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
- 3.2.1 ชนิดมีฐาน
- 3.2.2 ชนิดไม่มีฐาน

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง และระยะห่างออก(out-let)

ให้เป็นไปตามที่ผู้กำหนดไว้ในรูปแบบ (drawing) โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm$ ร้อยละ 3 และค่อนผ่านทุกแบบจะต้อง

5.2 ความปลอดภัย

เมื่อทดสอบความถี่อีกครั้งหนึ่งแล้วพบว่ามันยัง
แล้ว ต้องเป็นดังนี้ ตามขีด ย.2

5.2.1 ชนิดมีฐาน จะปึกเปี้ยวได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

5.2.2 ชนิดวัสดุฐาน จะบิดเบี้ยวได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

5.3 ความไม่ติดคราบแผ่นไหม

เมื่อทดสอบตาม มอก. 791 แล้ว ต้องแจ้งทราบทางไปรษณีย์

5.4 สมรรถนะในการใช้งาน

5.4.1 การหักเห (เฉพาะบริเวณหักเห)

เมื่อทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสูด
 ควันทั่วไปวิธีสเปก : โดสุม มาตรฐานเลขที่ มทก. 7 :
 แล้ว ตั้งขนาดการทดสอบ

5.4.2 การวัดองศาการ

เมื่อทดสอบตาม มอก. 792 โดยชักอากาศด้วยความเร็วขึ้นเท่า
ให้ความสูงของน้ำ 10 มิลลิเมตรแล้ว ตั้งภาชนะการทดสอบ

คำหยาบของที่นี่ดูวามแบบนิ่งเอง จะดีที่มีขนาดใหญ่มากที่จะให้
 ไม้รูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร ผ่าน
 ไปใต้คสลอด และไม้รูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70
 มิลลิเมตรผ่านไม้ได้

5.4.4 นักที่ซึ่งอยู่ในที่นี้ทั้งสาม หลังจากซึ่งอยู่เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ต้องไม่ลดลงต่ำกว่าระดับน้ำเค็ม นอกจากนี้จะเป็นการระเหย

புதுமை வரி

5.5 การทบทวนซ้ำ

เมื่อทดสอบตาม มอก. 791 แล้ว ชิ้นตัวอย่างแต่ละชิ้นต้องดูชิ้นนี้ว่า
ได้ไม่เกินร้อยละ 0.75 และค่าเฉลี่ยของการดูชิ้นนี้ว่าของตัว
อย่างไม่พึงประสงค์ต้องไม่เกินร้อยละ 0.50

5.6 ကာကွယ်

เมื่อทดสอบความผิดปกติ ต้องไม่ปรากฏอาการ

5.7 ความทนการแปรอะเปื้อน

เมื่อทดสอบพบ มอก. 791 แล้ว
ก็ยื่นเพื่อขอ

5.8 การบูรณาการ

เมื่อทดสอบตาม มอก. 791 แล้ว ต้องไม่ปรากฏผลเสียหายที่ผิว

5.9 มอดุลัสแตกหัก (modulus of rupture)

เมื่อทดสอบตาม มอก. 791 แล้ว คำนวณค่าตัวคงไม่บ่อย
กว่า 35 พาสส์

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่นั่งส่วนเบาะนั่งของชุดหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือ เครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

เขียน

6.2 ที่ภาชนะบรรจุที่นั่งส่วนเบาะนั่งของชุดหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อแบบ

(2) จำนวน

(3) สี

(4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

(5) ประเทศที่ทำ

หมายเหตุ ในกรณีที่ภาชนะบรรจุไม่ปิดมิดชิด หรือไม่สามารถในการ ทำเครื่องหมาย ให้ทำเครื่องหมายทั้งหมดที่ผลิตภัณฑ์ แทน แต่ไม่ต้องการระบุชื่อผลิตภัณฑ์และจำนวน

6.3 ในกรณีที่ใช้ภาชนะต่างประเภศ ต้องมีความหมายตรงกันภาษาใดภาษาหนึ่งที่กำหนดไว้ข้างต้น

6.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้ทำใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นั่ง หมายความว่า ที่นั่งส่วนเบาะนั่งของประเภทและชนิดเดียวกัน ทำขึ้นโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะ

เวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด (ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไป

7.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 25 ชิ้น

7.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. (ยกเว้นข้อ

4.2) และข้อ 5.1 ต้องไม่เกิน 2 ชิ้น ซึ่งจะถือว่าที่

นั่งส่วนเบาะนั่งของรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หมายเหตุ การทดสอบขนาด(ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไป ให้กระทำ

7.2.2 การชักชวนอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความหนา และคุณสมบัติที่ต้องการ (ยกเว้นลักษณะทั่วไป และมอดูลัสแตกร้า)

7.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบขนาด (ยกเว้นความหนา) และลักษณะทั่วไปแล้ว จำนวน 2 ชิ้น นำไปทดสอบความบิดเบี้ยว ความไม่เสียดราบเผาไหม้ และสมรรถนะในการใช้งานก่อน แล้วจึงนำไปทดสอบความหนา การดูดซับน้ำ การรวม ความทนการเปราะเปื้อน และความทนสารเคมี

7.2.2.2 ตัวอย่างทุกชิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 4.2 และข้อ 5.2 ถึงข้อ 5.8 ทุกข้อ จึงจะถือว่าที่ซึ่งส่วนแบบหนึ่งของรูนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักชวนอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมอดูลัสแตกร้า

7.2.3.1 ให้ชักชวนอย่าง โดยวิธีขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่จะนำไปทำเป็นที่ซึ่งส่วนแบบหนึ่งของ จำนวนเพิ่มพหุที่จะใช้ทดสอบ

7.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.9 จึงจะถือว่าที่ซึ่งส่วนแบบหนึ่งของรูนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1.2 ข้อ 7.2.2.2 และข้อ 7.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าที่ซึ่งส่วนแบบหนึ่งของรูนั้นเป็นไปตาม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

8. การทดสอบ

8.1 ขนาด

8.1.1 ความกว้าง ความยาว ความสูง และระยะห่างออกของที่ซึ่งส่วนแบบหนึ่งของ

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร

หาคำนวณที่ต้องการ ๗ ตำแหน่งที่ค่าสูงสุด

8.1.2 แอ่งน้ำกับกลีบ

ปล่อยน้ำลงในที่ซึ่งส่วนให้อยู่ในระดับเต็มที่ ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดแอ่งน้ำกับกลีบ โดยวัดจากขอบค่าสูงสุดของกลีบกับกลีบถึงระดับผิวหน้า วัดให้ได้อย่างน้อย 2 ค่า โดยเปลี่ยนตำแหน่งที่วัด แล้วรายงานค่าค่าสุด

8.1.3 ความหนา

ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 0.05 มิลลิ

เมตร วัดความหนาของชิ้นตัวอย่างที่เตรียมสำหรับทดสอบ การดูดซับน้ำทั้ง 3 ชิ้น แล้วรายงานค่าเฉลี่ยโดยรอบหยาบ
1 ตำแหน่ง

8.1.4 เส้นผ่านศูนย์กลางของทางน้ำ

ใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม ซึ่งวัดได้ละเอียดถึง 0.05 มิลลิเมตร วัดตามแนวที่ต้องการ ณ ตำแหน่งที่ให้ค่าสูงสุด แล้ว

รายงานโดยรอบหยาบ 1 ตำแหน่ง

8.2 ความหนาเปียบ

วางตัวอย่างให้ด้านที่ต้องการทดสอบสัมผัสกับระดับน้ำ แล้วสอด เครื่องวัดความหนาขนาดต่าง ๆ ที่เหมาะสม เข้าไปในช่องว่าง ระหว่างผิวอย่างกับพื้นราบ อ่านค่าของเครื่องวัดที่พอดีกับช่องว่างนั้น ค่าที่อ่านได้เป็นมิลลิเมตรคือค่าของความหนาเปียบ หรือ อาจใช้เครื่องวัดความหนาขนาด 6 และ 10 มิลลิเมตร สำหรับ ชนิดผิวและชนิดผิวไม่เรียบ สอดผ่านช่องว่างระหว่าง ผิวอย่างกับพื้นราบก็ได้ ถ้าเครื่องวัดสอดผ่านได้แสดงว่าที่บึง ส่วนชนิดผิวเรียบและชนิดผิวไม่เรียบ มีความหนาเปียบเกิน 6 และ 10 มิลลิเมตรตามลำดับ



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว



สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 2028300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนที่ 85 ง
วันที่ 25 ตุลาคม พุทธศักราช 2537

Copyright by Mahidol University

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 728
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอ่างอาบน้ำไฟฟ้าเบอร์กลาสส์

ประธานกรรมการ

นายปรัชญา หาสดยกุล

ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กองบริการอุตสาหกรรม)

กรรมการ

นายพิพัฒน์ หิวนพวงศ์ศิริกุล

ผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายชัยนันท์ ชินวงศ์

ผู้แทนการเคหะแห่งชาติ

นางสาวทองสุก อรรถเดชดำรง

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นางสาวมาลินี กุลวานิชย์

ผู้แทนสมาคมสถาปนิกสยาม ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายปิยะ ปิ่นทอง

ผู้แทนสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายกฤษฎา เย็นบุตร

ผู้แทนบริษัท พรีเมียร์โปรดักส์ จำกัด

นายมนตรี หิพัฒน์ไพบูลย์

ผู้แทนบริษัท มาร์โคโนอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางนงมล วาณิชย์เจริญ

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปัจจุบันมีการทำอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้วขึ้นได้เองภายในประเทศ และเป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น รวมทั้งมีการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมและยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำภายในประเทศและเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS A 5704-1979

Glassfiber Reinforced Plastic Bathtubs

ASTM D 2583-87

Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics
by Means of a Barcol Impressor

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1998 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว มาตรฐานเลขที่ มอก. 1232-2537 ไว้ ดังมีรายละเอียดคำท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 8 กันยายน พ.ศ. 2537

พลตรี สนั่น ขจรประศาสน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

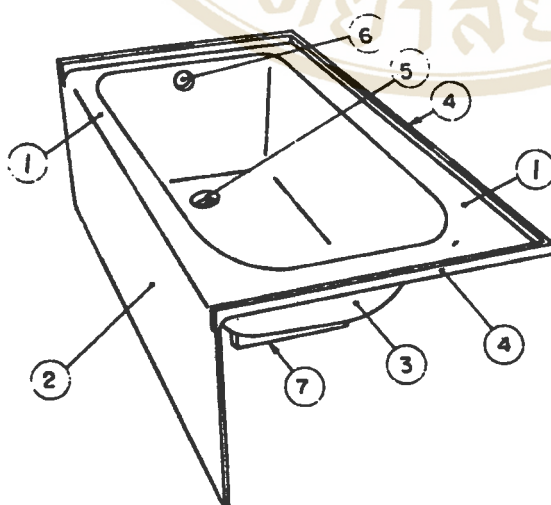
1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด รูปร่าง ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน คุณลักษณะที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบอ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 อ่างอาบน้ำโพลีเอสเตอร์เสริมใยแก้ว ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "อ่างอาบน้ำ" หมายถึง อ่างอาบน้ำที่ทำจากโพลีเอสเตอร์ไม่อิ่มตัว (unsaturated polyester) เสริมแรงด้วยใยแก้ว และอาจเสริมโครงสร้างด้วยวัสดุอื่น เช่น ไม้ โลหะ โดยทั่วไปมีส่วนประกอบดังรูปที่ 1



- ① ขอบอ่างด้านบน
- ② กะบัง
- ③ ผิวด้านหลัง
- ④ ด้านติดผนัง
- ⑤ ฐานน้ำทิ้ง
- ⑥ ฐานน้ำส้น
- ⑦ ขา

รูปที่ 1 ส่วนประกอบโดยทั่วไปของอ่างอาบน้ำ

(ข้อ 2.1)

- 2.2 กระบัง (apron) หมายถึง ส่วนของอ่างอาบน้ำในแนวตั้งที่ทำเป็นชิ้นเดียวกับขอบอ่างด้านบน และมีความยาวไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ซึ่งอาจมีเพียงบางด้าน มีทุกด้าน หรือไม่มีก็ได้
- 2.3 ผิวด้านหลัง (back-up surface) หมายถึง ผิวของอ่างอาบน้ำที่อยู่ด้านหลังซึ่งมองไม่เห็นภายหลังการติดตั้ง
- 2.4 ความไม่สม่ำเสมอของสี (irregular colour) หมายถึง ความไม่สม่ำเสมอที่เกิดจากสี ความหนาของฟิล์มสี และความเงา

3. รูปร่าง ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 3.1 รูปร่างและขนาดของอ่างอาบน้ำ ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนดไว้ในแบบ (drawing) โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ $\pm$ ร้อยละ 3
- การทดสอบให้ทำโดยการวัดด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร
- 3.2 เส้นผ่านศูนย์กลางของรูน้ำทิ้งเท่ากับ 50 ± 2 มิลลิเมตร
- การทดสอบให้ทำโดยการวัดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ลักษณะทั่วไป
- 4.1.1 ผิวเคลือบ
- ต้องไม่ร้าวหรือย่น ไม่มีรูเข็ม ฟองอากาศ รอยขีดข่วน ความไม่สม่ำเสมอของสี ความไม่สม่ำเสมอของใยแก้ว รอยค่าง ผิวคล้ำ ค้ำหนาที่เกิดจากการเคลือบ การตกแต่ง หรือตำหนิอื่นที่ปรากฏให้เห็นชัดเจน
- 4.1.2 ผิวด้านหลัง
- ต้องไม่ร้าว การเรียงตัวของใยแก้วต้องสม่ำเสมอ และไม่มีส่วนของใยแก้วโผล่ออกมาจากผิว
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.1
- 4.2 ความบิดเบี้ยว
- 4.2.1 อ่างอาบน้ำต้องไม่บิดเบี้ยว ขอบอ่างด้านบนต้องเรียบไม่ทำให้เกิดการขังของน้ำ
- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 4.2.2 เมื่อทดสอบตามข้อ 7.2 แล้ว ขอบอ่างด้านข้างทุกด้านจะบิดเบี้ยวได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
- 4.3 การแอ่นตัวของกระบัง (เฉพาะอ่างอาบน้ำที่มีกระบัง)
- เมื่อทดสอบตามข้อ 7.3 แล้ว กระบังจะแอ่นตัวได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

4.4 ความหนาแน่น

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.4 แล้ว อ่างอาบน้ำต้องไม่ชำรุดเสียหาย แตก ล่อน หรือมีฟองอากาศ และต้องไม่เปลี่ยนสีหรือสีจาง

4.5 ความทนแรงกด

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.5 แล้ว อ่างอาบน้ำต้องไม่แตก ร้าว และไม่เกิดการแยกชั้น

4.6 ความทนการเปราะเปื้อน

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.6 แล้ว ค่าการสะท้อนแสงหลังทดสอบต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 ของค่าการสะท้อนแสงก่อนทดสอบ

4.7 การแอ่นตัวเมื่อน้ำเต็ม

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.7 แล้ว

4.7.1 อ่างอาบน้ำที่มีขา

รูปร่างจะแอ่นตัวได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และขอบอ่างด้านบนจะแอ่นตัวได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

4.7.2 อ่างอาบน้ำที่ไม่มีขา

ขอบอ่างด้านบนจะแอ่นตัวได้ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

4.8 ความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.8 แล้ว อ่างอาบน้ำต้องไม่แตก ร้าว หรือชำรุดเสียหาย

4.9 ความทนการกระแทกโดยใช้ถุงทราย

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.9 แล้ว อ่างอาบน้ำต้องไม่แตก ร้าว หรือชำรุดเสียหาย

4.10 ความแข็ง

เมื่อทดสอบตามข้อ 7.10 แล้ว ความแข็งของอ่างอาบน้ำต้องไม่น้อยกว่า 30

4.11 ความทนทานของผิวเคลือบ

4.11.1 เมื่อทดสอบตามข้อ 7.11.1 แล้ว สีของอ่างอาบน้ำต้องไม่หลุดลอกออกมา

4.11.2 เมื่อทดสอบตามข้อ 7.11.2 แล้ว ผิวเคลือบต้องไม่แตก พอง หรือร้าว

5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่อ่างอาบน้ำทุกหน่วยหรือที่ภาชนะห่อหุ้มอ่างอาบน้ำทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อแบบ (model)

(2) ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) เป็นมิลลิเมตร

(3) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

- 5.2 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

6.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง อ่างอาบน้ำที่ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน

6.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

6.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางของรูน้ำทิ้ง ลักษณะทั่วไป และความบิดเบี้ยว

6.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 ใบ

6.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ข้อ 3.2 ข้อ 4.1 และข้อ 4.2 จึงจะถือว่าอ่างอาบนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

6.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการแอ่นตัวของกะบัง (เฉพาะอ่างอาบน้ำที่มีกะบัง) ความหนาแน่น และความทนแรงกด

6.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างตามข้อ 6.2.1.2 จำนวน 1 ใบ

6.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.3 ข้อ 4.4 และข้อ 4.5 จึงจะถือว่าอ่างอาบนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

6.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการแอ่นตัวเมื่อมีน้ำเต็ม และความทนการกระแทกโดยใช้ถุงทราย

6.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างตามข้อ 6.2.1.2 จำนวน 1 ใบ

6.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.7 และข้อ 4.9 จึงจะถือว่าอ่างอาบนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

6.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนการเปราะเปื้อน ความทนการกระแทก โดยใช้อุปกรณ์หลัก ความแข็ง และความทนทานของผิวเคลือบ

6.2.4.1 ให้ใช้ตัวอย่างจากข้อ 6.2.1.2 จำนวน 1 ใบ นำไปทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้อุปกรณ์หลักก่อน แล้วจึงตัดเป็นชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบความทนการเปราะเปื้อน ความแข็ง และความทนทานของผิวเคลือบ

6.2.4.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.6 ข้อ 4.8 ข้อ 4.10 และข้อ 4.11 จึงจะถือว่าอ่างอาบน้ำรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างอ่างอาบน้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1.2 ข้อ 6.2.2.2 ข้อ 6.2.3.2 และข้อ 6.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าอ่างอาบน้ำรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

7. การทดสอบ

7.1 ลักษณะทั่วไป

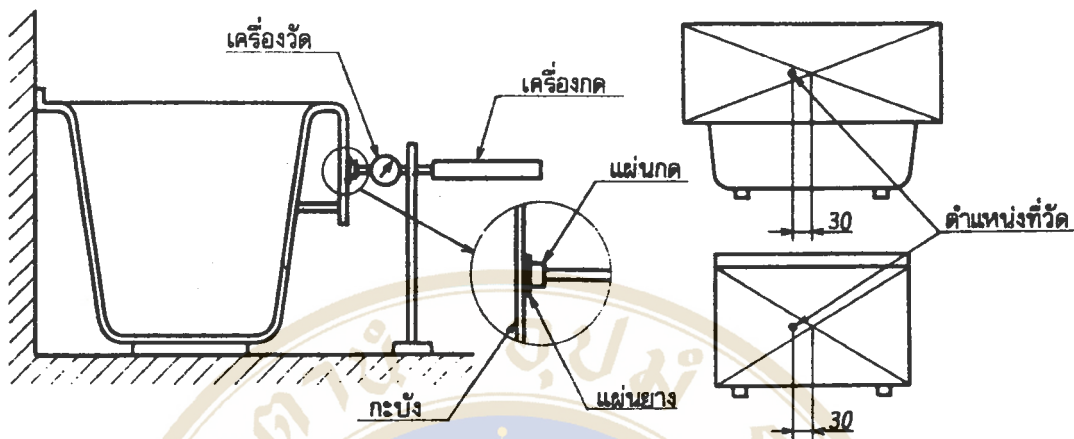
ตรวจพินิจตัวอย่างโดยรอบ โดยให้ตำแหน่งที่มองอยู่ห่างจากตัวอย่างเป็นระยะ 300 มิลลิเมตร ในที่ซึ่งมีความสว่างเพียงพอ ทั้งนี้ผู้ตรวจสอบต้องไม่มีโอกาสพิจารณาตัวอย่างโดยใกล้ชิดมาก่อน

7.2 ความบิดเบี้ยว

วางตัวอย่างให้ด้านที่ต้องการทดสอบสัมผัสกับพื้นระนาบ แล้วสอดเครื่องวัดความหนาขนาดต่าง ๆ ที่เหมาะสมเข้าไปในช่องว่างระหว่างตัวอย่างกับพื้นระนาบ อ่านค่าของเครื่องวัดที่พอดีกับช่องว่างนั้น ค่าที่อ่านได้เป็นมิลลิเมตรคือค่าความบิดเบี้ยว หรืออาจใช้เครื่องวัดความหนาขนาด 5 มิลลิเมตร สอดผ่านช่องว่างระหว่างตัวอย่างกับพื้นระนาบ ถ้าเครื่องวัดสอดผ่านได้ แสดงว่าตัวอย่างมีความบิดเบี้ยวเกิน 5 มิลลิเมตร

7.3 การแอ่นตัวของกะบัง (เฉพาะอ่างอาบน้ำที่มีกะบัง)

วางตัวอย่างบนพื้นราบให้ด้านตรงข้ามกับกะบังอยู่ชิดผนังห้องทดสอบ ใช้เครื่องกดแบบสปริง (spring balance) ซึ่งส่งแรงกดผ่านแผ่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 มิลลิเมตร และมีแผ่นยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร หนา 7 มิลลิเมตรรองอยู่ กดที่จุดกึ่งกลางของกะบังด้วยแรง 0.15 กิโลนิวตัน ดังแสดงในรูปที่ 2 แล้ววัดการแอ่นตัวของกะบังที่ตำแหน่งห่างจากจุดกึ่งกลาง 30 มิลลิเมตรด้วยเครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 การทดสอบการแฉตัวของกะบัง
(ข้อ 7.3)

7.4 ความทนน้ำร้อน

7.4.1 วางตัวอย่างบนพื้นราบและใส่น้ำจนถึงระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของความสูง ทำให้น้ำร้อนจนอุณหภูมิถึง 90 ± 5 องศาเซลเซียส รักษาอุณหภูมิและระดับของน้ำไว้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปล่อยน้ำออก และปล่อยให้ตัวอย่างเย็นจนถึงอุณหภูมิห้อง

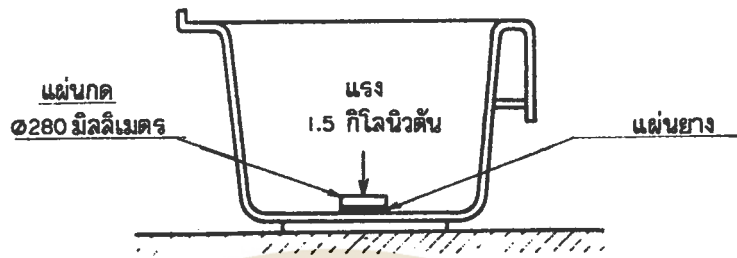
7.4.2 ปฏิบัติซ้ำเช่นเดียวกับข้อ 7.4.1 อีก 4 ครั้ง แล้วตรวจพินิจ

7.5 ความทนแรงกด

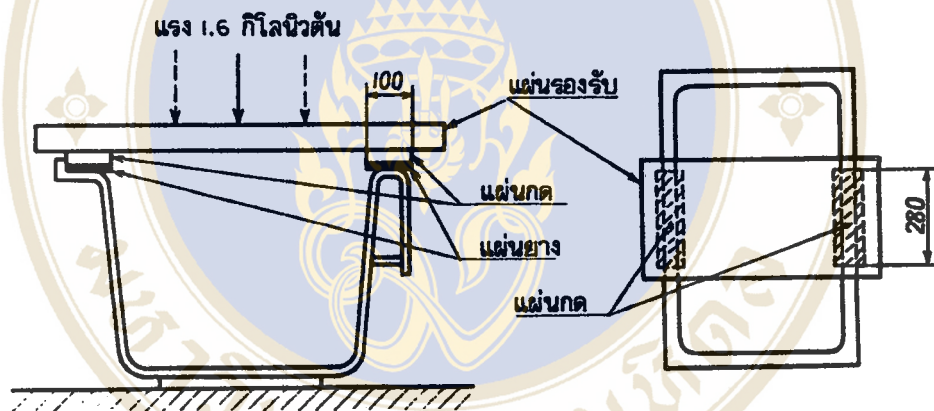
7.5.1 วางตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบความทนน้ำร้อนแล้วบนพื้นราบ วางแผ่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 280 มิลลิเมตร ซึ่งมีแผ่นยางหนาประมาณ 10 มิลลิเมตรรองอยู่ใต้จุดกึ่งกลางของก้นอ่าง แล้วกดแผ่นกดด้วยแรง 1.5 กิโลนิวตัน โดยรวมน้ำหนักของแผ่นกดด้วย (รูปที่ 3) เป็นเวลา 3 นาที

7.5.2 วางแผ่นกดขนาด 100 มิลลิเมตร x 280 มิลลิเมตร ซึ่งมีแผ่นยางหนา 10 มิลลิเมตรรองอยู่ใต้จุดกึ่งกลางด้านยาวของขอบอ่างด้านบน 2 ตำแหน่ง ใช้แผ่นรองรับซึ่งกว้างพอที่จะคลุมแผ่นกดทั้ง 2 ตำแหน่งวางทับบนแผ่นกด แล้วกดที่แผ่นรองรับด้วยแรง 1.6 กิโลนิวตัน โดยรวมน้ำหนักของแผ่นรองรับ และแผ่นกดทั้ง 2 ตำแหน่งด้วย (รูปที่ 4) เป็นเวลา 3 นาที

หมายเหตุ การกดอาจกดที่จุดกึ่งกลางของแผ่นรองรับ หรือกดแบบกระจายน้ำหนักก็ได้



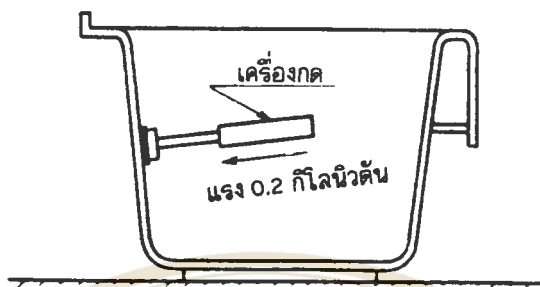
รูปที่ 3 การทดสอบความทนแรงกดของกันอ่าง
(ข้อ 7.5.1)



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4 การทดสอบความทนแรงกดของขอบอ่างด้านบน
(ข้อ 7.5.2)

- 7.5.3 ใช้เครื่องกดแบบสปริงซึ่งส่งแรงกดผ่านแท่นกดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 มิลลิเมตร และมีแผ่นยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรหนา 7 มิลลิเมตรรองอยู่ กดที่จุดกึ่งกลางผนังอ่างด้านบนด้านหนึ่งของตัวอย่างด้วยแรง 0.2 กิโลนิวตัน (ดูรูปที่ 5) แล้วปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้ที่ผนังอ่างด้านบนของตัวอย่างอีก 3 ด้าน
- 7.5.4 ตรวจสอบตัวอย่างที่ทดสอบแล้ว



รูปที่ 5 การทดสอบความทนแรงกดของผนังอ่างล้างมือ
(ข้อ 7.5.3)

7.6 ความทนการเปราะเปื้อน

7.6.1 เครื่องมือ

7.6.1.1 ไฟโตอิเล็กทริกเคเลอริมิเตอร์

7.6.2 สารที่ใช้ทดสอบ

ผสมคาร์บอนแบล็ก 1 ส่วนโดยน้ำหนัก กับวาสลินขาว 10 ส่วนโดยน้ำหนัก

7.6.3 วิธีทดสอบ

7.6.3.1 ตัดชิ้นทดสอบจากตัวอย่างที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็กแล้ว ขนาดประมาณ 50 มิลลิเมตร x 50 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชิ้น ใช้ผ้าชุบน้ำสบู่อ้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ถูชิ้นทดสอบไปมา 20 รอบ ล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 ± 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการสะท้อนแสงบริเวณกึ่งกลางชิ้นทดสอบเป็นค่าการสะท้อนแสงก่อนทดสอบ

หมายเหตุ บริเวณที่ตัดชิ้นทดสอบต้องไม่ใช่บริเวณที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

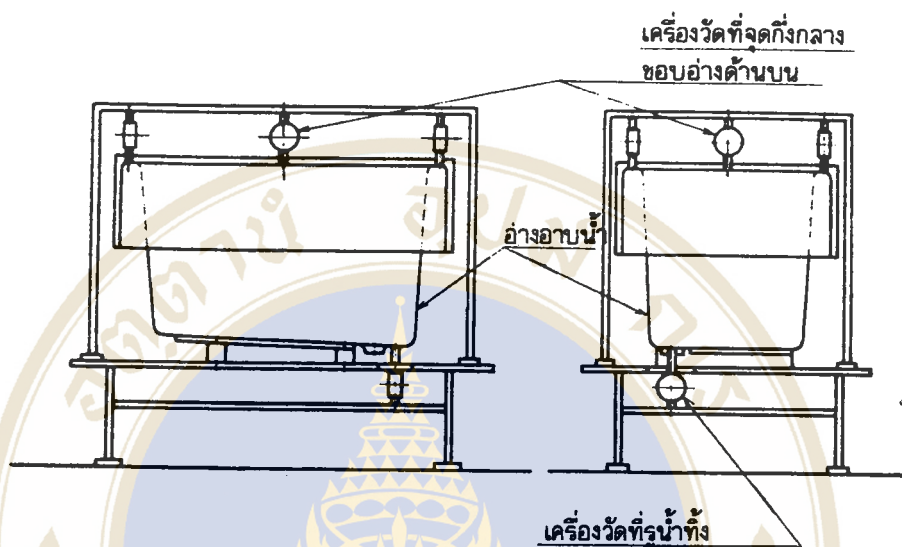
7.6.3.2 ใช้ผ้าชุบสารที่ใช้ทดสอบ 1 กรัม ถูชิ้นทดสอบไปมา 5 รอบ แล้วปิดรอยดูด้วยกระจกนาฬิกา ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที เช็ดรอยดูออก แล้ววัดค่าการสะท้อนแสง ค่าที่ได้เป็นค่าการสะท้อนแสงหลังทดสอบ

7.6.3.3 เปรียบเทียบค่าการสะท้อนแสงหลังทดสอบกับค่าการสะท้อนแสงก่อนทดสอบ

7.7 การแอ่นตัวเมื่อน้ำเต็ม

วางตัวอย่างบนโครงดังแสดงในรูปที่ 6 ปรับให้ได้ระดับ ใส่ น้ำจนเต็ม แล้วใช้เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร วัดการแอ่นตัวที่รูปร่าง และขอบอ่างล้างมือ โดยในกรณีตัวอย่างที่มีรูปทรงเป็นรูป

สลับให้วัดการแอ่นตัวที่จุดกึ่งกลางของขอบอย่างด้านบนทั้ง 4 ด้าน ส่วนตัวอย่างที่มีรูปทรงอื่นให้ยึดตำแหน่งในแนวรูน้ำทิ้งเป็นหลัก แบ่งขอบอย่างด้านบนเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้ววัดการแอ่นตัวที่จุดกึ่งกลางของแต่ละส่วน



รูปที่ 6 การทดสอบการแอ่นตัวเมื่อมีน้ำเต็ม
(ข้อ 7.7)

7.8 ความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

วางตัวอย่างบนแท่นคอนกรีตที่หนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร แล้วปล่อยลูกเหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร น้ำหนักประมาณ 110 กรัม จากระดับความสูง 2 เมตร ให้ตกลงบริเวณกึ่งกลางกันอ่าง แล้วตรวจพินิจตัวอย่าง

7.9 ความทนการกระแทกโดยใช้ถุงทราย

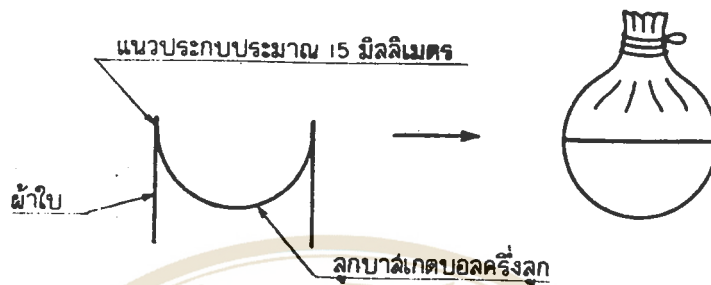
7.9.1 อุปกรณ์

7.9.1.1 ถุงทราย (ดูรูปที่ 7)

เตรียมโดยใช้ลูกบาศก์คอนกรีตที่มีเส้นรอบวงประมาณ 765 มิลลิเมตร ครอบลูก ห้อยด้วยผ้าใบภายในบรรจุทรายให้เต็มว้รวม 7 กิโลกรัม ผูกปากถุงให้แน่นโดยไม่ให้เหลือที่ว่างในส่วนบนของถุง

7.9.2 วิธีทดสอบ

วางตัวอย่างบนแท่นคอนกรีตที่หนาไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ปล่อยถุงทรายจากระดับความสูง 1 เมตร ให้ส่วนล่างของถุงตกลงบริเวณกึ่งกลางของตัวอย่าง แล้วตรวจพินิจตัวอย่าง



รูปที่ 7 จงทราย

(ข้อ 7.9.1.1)

7.10 ความแข็ง

ตัดชิ้นทดสอบจากตัวอย่างที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็กแล้วขนาดประมาณ 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร จำนวน 5 ชิ้น แล้วทดสอบด้วยบาร์โคล อิมเพรสเซอร์ (Barcol impressor) ตาม ASTM D 2583 โดยทดสอบที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 65 ± 5 หมายเหตุ บริเวณที่ตัดชิ้นทดสอบต้องไม่ใช่บริเวณที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

7.11 ความทนทานของผิวเคลือบ

7.11.1 ตัดชิ้นทดสอบจากตัวอย่างที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็กแล้ว ขนาดประมาณ 50 มิลลิเมตร x 50 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น เช็ดผิวของชิ้นทดสอบให้สะอาดและแห้ง ใช้ผ้าขาวที่สะอาดชุบแอลกอฮอล์เช็ดที่ผิว แล้วตรวจพิจารณาว่ามีสีหลุดติดผ้าออกมาหรือไม่

หมายเหตุ บริเวณที่ตัดชิ้นทดสอบต้องไม่ใช่บริเวณที่ทดสอบความทนการกระแทกโดยใช้ลูกเหล็ก

7.11.2 วางชิ้นทดสอบบนขาตั้งที่วางสูงพ้นระดับน้ำ 10 มิลลิเมตร ในหม้อนึ่งอัด (autoclave) ให้ด้านที่เคลือบผิวอยู่ด้านบน ปิดฝาหม้อนึ่งอัดให้แน่นแล้วเริ่มต้มโดยเปิดลิ้นท่อน้ำออกจนกระทั่งน้ำเดือด เพื่อให้ไอน้ำไล่อากาศภายในหม้อนึ่งอัดออกหมดแล้วจึงปิด ปลอยให้เดือดต่อไป ให้ความดันไอล้อย่าเพิ่มขึ้นด้วยอัตราสม่ำเสมอจนมีความดันประมาณ 0.8 เมกะพาสคัล ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง คงความดันนี้ไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง คับไฟ และค่อย ๆ ระบายความดันออกทีละน้อยจนหมด หลังจากนั้นให้ชิ้นทดสอบเย็นในหม้อนึ่งอัดเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง นำชิ้นทดสอบออกมาเช็ดด้วยผ้าแห้ง แล้วตรวจพิจารณา



รายการวัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนการปฏิบัติงาน
เรื่อง
การทำผลึกกึ่งตัวนำไฟเบอร์กลาส



จักษิณภัฏฉัตรชัย ไก่

กลุ่มงานส่งเสริมการออกแบบ

กองบริการอุตสาหกรรม

ขอพรวิมล กล้าน้ำใจ ถนนธรรมะที่ ๔

เขตคลองเตย กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐

โทร. ๐๒-๑๐๐๖๕-๓๓ กอ ๔๔

Copyright by Mahidol University

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส คือ ผลิตภัณฑ์พลาสติกเสริมกำลัง (Reinforced Plastic Product) ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน มีคุณสมบัติแข็งแรง ทนทานสูง ไม่เป็นสนิม ทนสารเคมีได้ดี ทนไฟได้สวยงาม รูปทรงเพริ้วลม การจัดทำสามารถทำได้ด้วยเครื่องมือธรรมดา ราคาถูก ระบายซื้อโดยทั่วไปว่า FRP หรือ GRP (GLASS FIBER REINFORCED PLASTIC) ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ประกอบด้วยวัสดุ ๒ พวก คือ

๑. วัสดุโครงสร้าง ใช้พลาสติกพวกโพลีเอสเตอร์ อีพอกซี โพลียูเรเทน ฯลฯ

๒. วัสดุเสริมกำลัง ใช้ใยแก้ว (GLASS FIBER) ซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ เช่น เส้นยาวและเส้น

ทั้งอย่างผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เช่น เวิร์ดบอนด์ เฟอริไฟเบอร์ ดับเบิ้ลของเหลว อ่างอาบน้ำ แผ่นหลังคาใส ทุกลำในสวนสนุก หลังคาเบดปิคอัพ ฯลฯ

ขณะนี้มีโรงงานทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสในประเทศหลายสิบโรงงาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสไคมามาตรฐานสากลสามารถส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศได้แล้ว

รายการวัสดุ

๑. โพลีเอสเตอร์เรซิน เป็นพลาสติกเหลวที่ใช้ทำเป็นเนื้อของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เรียกสั้น ๆ ว่าเรซิน เรซินจะแข็งตัวไคต้องใส่สารเคมี ๒ ชนิดลงไปคือ
- ก. ตัวทำปฏิกิริยา หรือตัวทำให้แข็งเป็นของเหลวใส กลิ่นฉุนอันตราย ห้ามเข้าตา ใส่ลงในเรซินจะทำให้เรซินแข็งตัว อัตราส่วนที่เหมาะสมคือ ๐.๕ - ๒ %
- ข. ตัวเร่งปฏิกิริยา มีลักษณะเป็นของเหลวสีม่วง ทำหน้าที่เร่งให้ตัวทำให้ง่าย ตัวเร่งปฏิกิริยาแข็งตัวเร็วขึ้น อัตราส่วนที่ใช้คือ ๐.๕ - ๑ %

หมายเหตุ เรซินที่จะใช้ควรผสมตัวเร่งปฏิกิริยาลงผสมเสียก่อนซึ่งจะไม่มีปฏิกิริยาอะไรเกิดขึ้น ทั้งยังจะเป็นการสะดวกต่อการใช้งานอีกด้วย

๒. อากิโตน

เป็นน้ำยาละลายล้างทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือที่เปื้อนเรซิน

๓. โมโนสไตรีน

เป็นส่วนผสมของเรซิน ใช้เติมลงในเรซิน และเจดให้ก้นให้เหลวสะดวกต่อการทำงาน

๔. เจลโค้ท เป็นส่วนที่เป็นผิวหน้าของชิ้นงานไฟเบอร์กลาส โดยปกติจะผสมสีลงไปด้วย
- เจลโค้ท เป็นส่วนผสมของเรซินกับผง เมทา จึงทำให้มีลักษณะชั้นคล้ายแป้งเปียกอัตราการการผสมตัวเร่ง และตัวทำให้แข็งเหมือนกับเรซินธรรมดา
๕. สี เป็นส่วนที่ทำให้ชิ้นงานเกิดความสวยงาม อัตราส่วนผสมสีลงในเจลโค้ท ประมาณ ๕ - ๒๐% สีเข้มใส้รอย
๖. ผงทัลคัม ใช้ผสมในเรซิน ทำเรซินโป้ว สำหรับรองพื้นต้นแบบไม้ผงทัลคัมเป็นผงสีขาวละเอียดเหมือนผงแป้ง
๗. รั้งอิงคอมเปานท์ เป็นซีตึงชักผิวตัวแบบไม้ แม่แบบและชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้เรียบเนียน รั้งอิงคอมเปานท์ก็ถือว่ายากที่สุดขั้นตอนหนึ่ง
๘. แวก้า เป็นผ้าสีเหลือง ใช้ทาและชักแม่แบบเพื่ออุดรูเล็ก ๆ ให้ผิวเรียบและยังเป็นตัวช่วยในการลอกแบบเบื้องต้นอีกด้วย หากแม่แบบมีผิวเรียบเกินไปก็แล้ว ไม่ต้องใช้แวก้าก็ได้ (ปัจจุบันไม่นิยมใช้แล้ว)
๙. พี.วี.เอ. เป็นผ้ายาลอกแบบ มีลักษณะเป็นของเหลวใส กลิ่นหอมแรงแล้วจะเป็นฟิล์มบาง ๆ ถูกน้ำละลาย
๑๐. ซีตึงดอกแบบ ใช้แทนผ้ายาลอกแบบ พี.วี.เอ.
๑๑. ไบแกว เป็นตัวเสริมกำลังของชิ้นงานไฟเบอร์กลาส เช่นเดียวกับเหล็กในงานก่อสร้าง ไบแกวมีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน ไบแกวชนิดธรรมดาที่นิยมใช้คือไบแกว เบอร์ ๓๐๐, ๔๕๐, ๖๐๐

อุปกรณ์

๑. ลูกกลิ้ง ใช้ทาเรซินบนแม่แบบ ใช้กับชิ้นงานขนาดใหญ่ มีพื้นที่กว้าง
๒. แปรง ใช้ทาเรซินแม่แบบในส่วนที่เป็นซอกหรือบริเวณเล็ก ๆ
๓. กระดาษทราย ใช้ชักผิวตัวแบบไม้ ผิวเรซินโป้ว และขอบของชิ้นงานสำหรับลบมุมคม
๔. ทรายยาง ใช้เคลือบชิ้นงานเพื่อช่วยให้ชิ้นงานร่อนลอกจากแม่แบบง่ายขึ้น
๕. ลิ่มไม้ ใช้ตอกระหว่างขอบแม่แบบกับชิ้นงาน ช่วยในการลอกแม่แบบ
๖. ผ้าดิบ ใช้ติดรั้งอิงคอมเปานท์ ซีตึงชักผิวแม่แบบและชิ้นงานไฟเบอร์กลาสให้

- | | |
|---------------|---|
| ๑. ผาสาลี | ใช้ทาและชักขึ้นดอกลอย |
| ๔. ฟองน้ำ | ใช้ทาน้ำยาลอยดอกลอย พิ.วิ.เอง |
| ๕. ขันพลาสติก | ใช้ผสมเรซิน และเจลโค้ต |
| ๑๐. เกรียง | ใช้ผสมเรซินไว้กับตัวทำให้แข็ง และใช้ไปลงบนผิวหน้าของต้นแบบไม้ |

ขั้นตอนโดยละเอียดของการประกอบรถลำคัมขึงนี้

ก. การเตรียมต้นแบบไม้

๑. ใช้กระดาษทรายลูบผิวหน้าของต้นแบบไม้ให้ผิวเรียบ (หากต้นแบบเป็นโครงไม้บุด้วยกาวเหนียวหรือปูนพลาสติก เทอร์ต้องทำผิวให้เรียบเสมอกัน)
๒. คำนวณพื้นที่ของต้นแบบไม้ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{บ.บ. เรซิน} = \text{พื้นที่ผิวหน้า} \times \text{ถ.พ.} \times \text{ความหนา}$$

(ก.ก.) \quad (ท.ร.ม.) \quad \text{จ.จ.} \quad (ก.จ. ม.บ.)

 หรือพื้นที่ผิวหน้า $\times$ ท.ร.ม. ใช้เรซิน ๑๒๕ กรัม
๓. ตักเรซินในปริมาณที่คำนวณได้ลงในขันพลาสติก
๔. ผสมตัวเร่ง $\times$ % ผสมลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน
๕. ผสมตัวทำให้แข็ง $\times$ % ผสมลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน
๖. ใช้แปรงทาเรซินที่ผสมแล้วทาลงบนผิวหน้าให้ทั่ว
๗. เช็ก แปรงทากวกระดานทั้งสี่ทิศทาง และล้างทำความสะอาดด้วยอะซิโตน

ข. ผสมเรซินไปไว้สำหรับรองพื้น

๑. หา บ.บ. ของเรซินที่จะใช้โดยใช้สูตรเดิมแต่เปลี่ยนความหนาเป็น ๑ ม.ม. หรือพื้นที่ $\times$ ท.ร.ม. ใช้เรซิน ๑.๑ ก.ก.
๒. ผสมตัวเร่ง $\times$ ปริมาณ $\times$ % ลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน
๓. ค่อย ๆ โรยผงทลคัมลงผสมในเรซินแล้วกวนให้เข้ากันเรื่อยๆ จนเรซินมีความข้นคล้ายจากรับ คือเมื่อใช้นิ้วกดขึ้นมาจะไม่ไหลย้อยเป็นเส้นยาว

๒. การลงเรซินไปไว้ลงบนต้นแบบไม้ (หรือปูน)

๑. ตักเรซินไปไว้ที่เตรียมไว้วางบนแผ่นไม้
๒. หยดตัวทำให้แข็งปริมาณ ๒% หรือหกสองหยดด้วยหลอดกาละพี หากครั้งแรกเรซินไปไว้แล้วตัวเร็วก็ให้ลดลง คือผสมให้เหมาะสมกับความสะดวกในการใช้งาน

๓. ให้เกรียงผสมตัวทำให้แข็งให้เข้ากับเรซินไปไว
๔. ใช้เกรียงตักเรซินไปไว้ที่ผสมแล้วไปลงบนผิวหน้าทาบแบบให้ทั่ว
๕. ทิ้งไว้จนเรซินไปไวแข็งตัว

ก. การชักผิวเรซินไปไว

๑. เมื่อเรซินไปไวแข็งตัวจึงใช้กระดาษทรายหรือน้ำทรายชักให้ผิวเรียบ หากส่วนใดเป็นท่อนให้ผสมเรซินไปไวทาพื้นลงไปจนเรียบแล้วชัก
๒. ใช้กระดาษทรายเบอร์ ๔๘๐ ชักผิวให้เรียบ
๓. ชักต่อไปใช้กระดาษทรายเบอร์ละเอียด เช่น ๘๐๐, ๘๖๐ ชักต่อไปจนผิวเรียบ
๔. ใช้รอกึงยกบนแป้นทาบและชักผิวเรซินไปไวให้เรียบ ซึ่งพร้อมจะนำไปทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสต่อไป

ง. การทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสจากทาบแบบ

๑. เตรียมทาบแบบโดยชักรอกึงยกบนแป้นชักผิวให้เรียบทั่วด้วยน้ำกับ
๒. ทา พี.วี.เอ. น้ำยาติดทาบแบบด้วยพองน้ำให้ทั่วผิวหน้า (หากทาบด้วยเครื่องสนจะเรียบ ร้อยกว่า) หรือจะชักด้วยซีเมนต์กลทาบแบบก็ได้
- ปริมาตรการใช้ พี.วี.เอ. ประมาณ ๑๔๐ กรัม/ม^๒ ชะลอให้ พี.วี.เอ. แห้ง เตรียม เจลโค้ทและสี
๓. คำนวณหาน้ำหนักของเจลโค้ทสีและสีที่จะใช้โดยยกดังนี้
 - พื้นที่ ๑ ตรม. ใช้เจลโค้ทสี = ๒๕๐ กรัม
 - หรือพื้นที่ ๑ ตรม. ใช้เจลโค้ทสี = ๘๖๐ กรัม
 - สี ๒๖ % = ๑๓๐ กรัม
๔. ผสมเจลโค้ทและสีเข้าด้วยกัน
๕. ผสมตัวเร่ง ๑ % ลงไปแล้วกวนให้เข้ากัน
๖. ผสมโมโนสไตรีนลงผสมประมาณ ๓๐ % ให้เหลว เพื่อสะดวกในการพ่นทาใช้มปรองทา อาจผสมลงไปเล็กน้อย
๗. ผสมตัวทำให้แข็ง ๐.๕ - ๑ % แล้วกวนให้เข้ากัน
๘. พ่น หรือทา เจลโค้ทลงบนผิวหน้า ที่เตรียมไว้ของทาบแบบทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ ๑ ชั่วโมง หรือทาลองไปไว้แต่ละจะไม่เหนอะและใช้เล็บกดจะหย่นได้เล็กน้อย

๕. เตรียมใยแก้วเบอร์ ๔๕๐ (หมายเหตุความว่าใยแก้วชนิดนี้หนัก ๔๕๐ กรัมต่อหนึ่งตารางเมตร) สูตรคำนวณดังนี้

น.บ.ใยแก้ว = พื้นที่ (ตรม.) $\times$ ๔๕๐ $\times$ จำนวนชั้น แต่แบบที่จะทำใยแก้วเบอร์ ๔๕๐ จำนวน ๒ ชั้น

น.บ. ใยแก้วที่จะใช้ พื้นที่ $\times$ ๔๕๐ $\times$ ๒
(ก.ก.) (ตรม.)

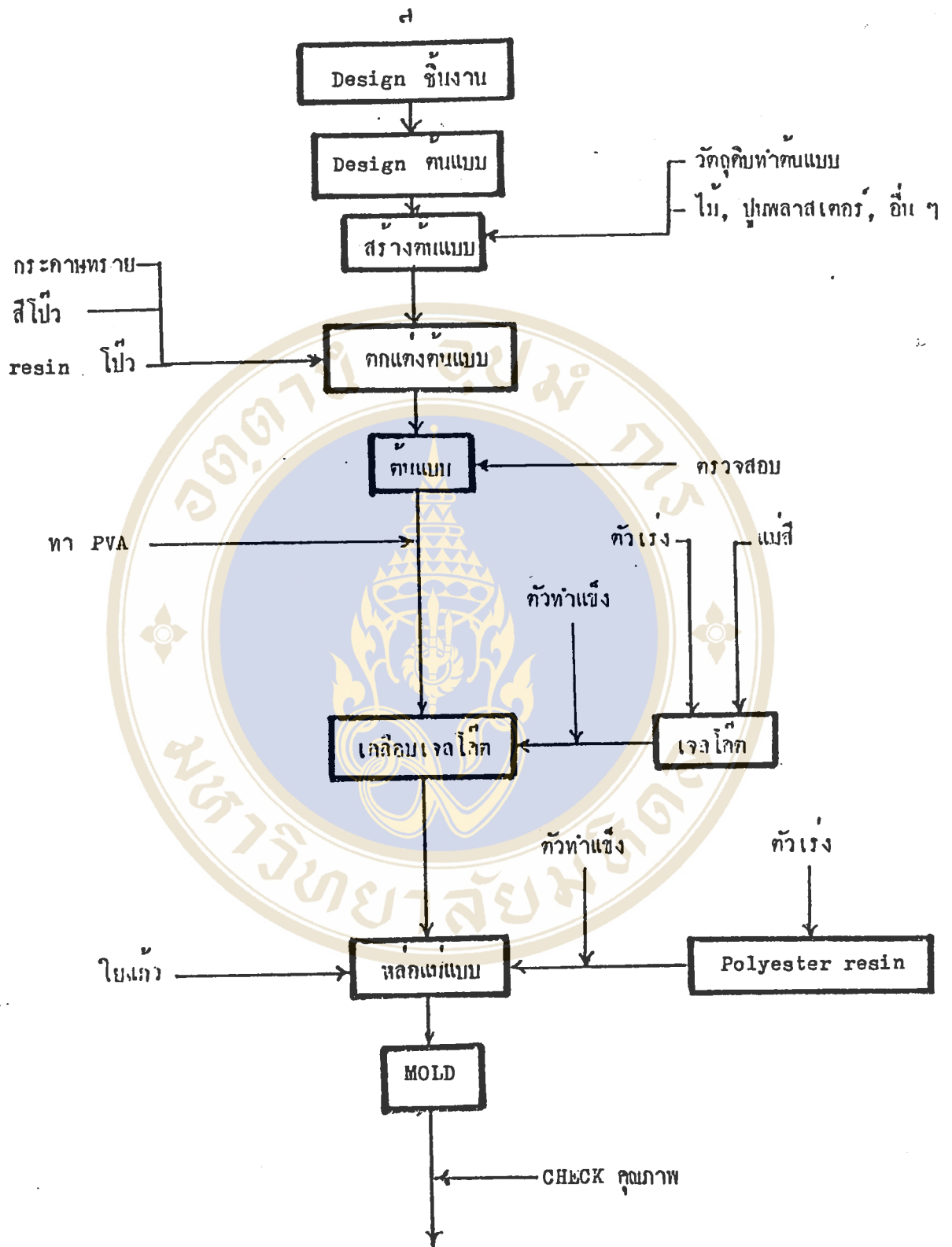
๑๐. เตรียมผิวหรือทักใยแก้วให้เข้ากับรูปร่างของท่อนแบบ ๒ ชุด และพับซ้อนวางไว้บนกระดาษที่สะอาด
๑๑. เตรียมเรซินที่จะใช้ โดยคำนวณดังนี้
 น.บ. เรซิน = ๒.๕ เท่า ของน้ำหนักใยแก้ว
๑๒. ผสมตัวเร่ง ๑% ลงในเรซิน แล้วกวนให้เข้ากัน (หากเป็นเรซินที่ผสมตัวเร่งแล้วไม่ต้องใส่ลงไปอีก)
๑๓. เติเรซินที่ผสมตัวเร่งลงในซีตพลาสติก กรังละ ๒๕๐ กรัม. — ๑ กก. เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
๑๔. ผสมตัวทำให้แข็ง ๑.๕ — ๑% ลงในเรซินในซีตพลาสติกแล้วกวนให้เข้ากัน ผสมใบโอสไทยินลงผสม ๑๐ — ๑๕%
๑๕. วางใยแก้วที่เล็กเตรียมไว้บนผิวเจลโค้ต โคมความแวววาวยอมต่อให้ซ้อนกันประมาณ ๓ — ๕ มม.
๑๖. ยกแผ่นใยแก้วแล้วใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทาเรซินที่ผสมแล้วบนผิวของเจลโค้ตแล้ววางแผ่นใยแก้วทับอย่างเดิม
๑๗. ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทาเรซินทับบนแผ่นใยแก้วทั้งหมด การทาควรใช้ลักษณะกลบปลายแปรงไม่ให้ทำแบบทาสี หากเรซินบนแผ่นใยแก้วจนดูใสตลอด หากเรซินหมดให้ผสมใหม่ อีกทั้งให้เรซินชั้นแรกแข็งตัวจึงตัดขอบออก ใช้ผ้าทรายลูบนบนผิวที่ทุกระยะให้เรียบ
๑๘. วางแผ่นใยแก้วชั้นที่สองวางทับและทาเรซินให้ทั่ว และบริเวณขอบ ๆ อาจเสริมใยแก้วเป็นอีกชั้นให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
๑๙. ทิ้งไว้ประมาณ ๓๐ — ๖๐ นาที จนเรซินแข็งตัวไม่เหนียวจึงใช้มีดตัดขอบที่ล้าออกมาให้เสมอรอบท่อนแบบ
๒๐. ทิ้งไว้ให้ทันแบบไฟเบอร์กลาสแข็งตัวสนิทอย่างน้อย ๔ ชั่วโมง ๑๒ ชั่วโมง
๒๑. ใช้ลิ่มไม้คอกตามแนวระหว่างท่อนแบบ และแผ่นแบบ โดยคอกไล่ ทุกลำไป พร้อม ๆ กับใช้ยางเคาะเคาะเพื่อช่วยให้รอยตัวออก

๒๖. กิ่งแม่แบบออกจากแม่แบบ
๒๗. ใยอาหารรายชั้คชอบลบคน
๒๘. โ้กแม่แบบไฟเบอร์กลาส

จ. การทำชิ้นงานไฟเบอร์กลาส

ขั้นตอนการทำเหมือนกับการทำแม่แบบไฟเบอร์กลาสทุกอย่าง ตามรายการข้อกั้งนี้

๑. ซ่อมแม่แบบโดยไ้ไฟเว้กั้ไปบนแม่แบบที่เป็้รอยแตก แล้วชักกั้วยกระดานทราย
นำเบอร์ละเอียกั้ให้เรื่ยน
๒. ชั้คแม่แบบไฟเบอร์กลาสกั้วยรับปั้งคอมเปาเค้ (ซั้คซั้คฉั้ว)
๓. ทาหรือพ่น พี.วี.เอ. หรือชักกั้วยซั้คฉั้คดอกแบบ
๔. ทาหรือพ่นเจด กั้คทั้งให้เชื่งตัวประมาณ ๑ ชั่วโมง
๕. วางแผ่นใยแก้วและทาเรื่ดให้ทั้บ
๖. ทั้งให้เรื่ดเรื่บเชื่งตัว ใยเมื่กั้กั้ชอบ
๗. ให้ลั้บไม้คอกบรืเว้ชชอบแยกซั้งงานออกจากแม่แบบ
๘. ใยอาหารรายหรือกระดานทรายหยาบซั้คลบคน
๙. โ้กซั้งงานไฟเบอร์กลาส



ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

แม่พิมพ์ (MOLD)	เจลโค้ท (GET COAT)	โพลีเอสเทอร์เรซิน
ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ หรือผงซักฟอกแล้วเช็ดให้แห้ง	ผสมตัวเร่งปฏิกิริยา ๑ - ๒%	ผสมตัวเร่งปฏิกิริยา ๑ - ๒%
ขัดผิวหน้าทำความสะอาดด้วยผง ขัดผิว (RUBBING COMPOUND)	ผสมเม็ดสี ๑๕ - ๒๐% (PIGMENT)	ผสมตัวทำให้แข็ง ๐.๕ - ๒% (CATALYST) or (HARDENER)
ให้เป็นมัน		
พ่นหรือทาลายาอุดแบบ ที.วี.เอ. แล้วทิ้งไว้ให้แข็งหรือจะใช้สีผง อุดแบบแทนกั๊ก	ผสมตัวทำให้แข็ง ๑ - ๒% (CATALYST OR HARDENER)	
พ่นหรือทาเจล โค้ทลงบนแม่แบบทิ้งไว้ ให้แข็งตัวประมาณ ๑ - ๒ ชั่วโมง		

วางแผนใบแก้ว

หมายเหตุ หากโพลีเอสเทอร์เรซินที่ใช้
ผสมตัวเร่งปฏิกิริยาไว้แล้ว เช่น
เบอร์ FH-123 ไม่ทองใส
ตัวเร่งปฏิกิริยาลงไปอีก

หาโพลีเอสเทอร์เรซินลงบนแผ่นใยแก้วด้วยลูกกลิ้ง
หรือแปรง

กรรไกรไลฟองอากาศ ทิ้งให้แข็งตัว ตักขอบ

วางแผนใยแก้วซ้ำต่อไปทับ

หาโพลีเอสเทอร์เรซินทับลงไป

กรรไกรไลฟองอากาศ

หาไว้ประมาณ ๑๕ - ๓๐ นาที แล้วจึงใช้มีดตัดขอบ

ทิ้งไว้ ๓ - ๔ ชม. หรือนานกว่านี้ จึงลอกชิ้นงานออก

ลมนุ่มขอบด้วยกระดาษทราย

ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

สรุปข้อมูลทางวิชาการ เกี่ยวกับไฟเบอร์กลาส



๑. ปริมาณเรซินใช้ทารองพื้นแบบไม้

พื้นที่ • ตารางเมตร = เรซิน ๑๖๕ กรัม

๒. ปริมาณเรซินผสมผงทึบสีดำเรซินโป้วรองพื้น

พื้นที่ • ตารางเมตร = ๑.๓๐ กิโลกรัม แล้วผสมผงทึบดำเข้าไปจนเข้ากัน โดยประมาณน้ำหนักผงทึบดำประมาณ ๑ เท่าตัวกว่าเล็กน้อย

๓. ปริมาณเจลโค้ทและสี

พื้นที่ • ตารางเมตร = เจลโค้ท ๕๐๐ กรัม x สี ๕๕ - ๑๖๖ กรัม

๔. อัตราส่วนผสมตัวเร่ง และตัวทำให้แข็งในเรซิน

เรซิน • กิโลกรัม = ตัวเร่ง ๑๐ กรัม
ตัวทำให้แข็ง ๑๐ กรัม

๕. อัตราส่วนการใช้ใยแก้วกับเรซิน

ใยแก้วหนัก • กิโลกรัม ใช้เรซินประมาณ ๒.๕ กิโลกรัม

- หมายเหตุ
- ห้ามนำตัวเร่งและตัวทำให้แข็งผสมกับใยตรง เวลาเก็บไม่ควรไว้นานเกินไป
 - น้ำยาต่าง ๆ เมื่อใช้แล้วควรปิดจุกทันที
 - ควรหาผ้าปิดจมูกป้องกันฝุ่นละอองขณะทำงาน
 - ไม่ควรสูบบุหรี่ขณะทำงาน