

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

Study and Development of Packaging for Blow Glass

ณัฐริกา กงสะกุ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อ (1) ศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์ และของที่ระลึก (2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเกี่ยวกับข้อมูลผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว (2) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวก ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (4) เครื่องทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการสรุปและแปลผลด้วยการบรรยาย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

(1) ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความสามารถในการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้เกิดหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ การผลิต การบรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์ การขนส่ง การจัดจำหน่าย ความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย การวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

(2) ได้ทุนจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา โครงสร้างภายนอกของกล่องทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน B เกรดกระดาษ KI125/CA125/KI125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 กับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอน ส่วนโครงสร้างของเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เกิดเคลื่อนที่ทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125

(3) บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหายจากการทดสอบประสิทธิภาพความต้านแรงสั่นสะเทือน และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง

คำสำคัญ : บรรจุภัณฑ์, ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

Abstract

The purposes of this research were (1) study and development packaging for blown glass invention of art and souvenirs (2) to test the effectiveness packaging for blown glass. Samples used in this research were trader of blown glass invention and souvenirs invention Keaw Pao Pradit Group, Bangplee, Bangsai, Phra Nakhon Sri Ayutthaya. Instruments used in this research were (1) interviewing form for trader about the information blown glass products (2) interview form for experts about the basic information to guide the development of packaging (3) questionnaire for the experts about developed blown glass packaging with 5 aspect were protection products, and facilities, appropriate to the products, production process and environmentally friendly (4) tester

packaging for transport of Thai Packaging Centre, Thailand Institute of Scientific and Technological Research. Data analysis and interpretation by concluding with a keynote, mean and standard deviation. The results were as follows:

(1) Blown glass products are fragile, easily broken, so the design and development of packaging important to consider the ability to protect products, educational information about products, production, packaging materials, packaging, transportation and distribution, needs of consumers, analysis and review cycle.

(2) The model packaging for blown glass that improve and develop: outside of the box structure made of corrugated sheet material class 1 (single wall) corrugated type B grade paper KI125/CA125/KI125. And inner packaging made of corrugated sheet material class 1 (single wall) corrugated type E grade paper and plastic PVC type shirt KI125/CA105/KI125 thickness of 11 micron structure of the four corner towers of the box to enhance strength. Packaging and hold the floor in a mobile made of corrugated sheet material class 1 (single wall) corrugated type E grade paper KI125/CA105/KI125

(3) Packaging and product does not appear damaged by the testing of anti-vibration. And can resist forces pressed to 137 kg.

Key words : Packaging, Blown Glass

1. บทนำ

ผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมียอดขายสูงมาก เป็นที่นิยมทั้งในและต่างประเทศ โอกาสในการกระจายผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายนอกพื้นที่มีสูง แต่จากรายงานการศึกษาของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พบว่าผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ดังกล่าวประสบกับปัญหาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย และการขนส่งที่เหมาะสมกับสินค้า จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ประกอบการเกิดการลงมือผลิตเองเกี่ยวกับการใช้บรรจุภัณฑ์อยู่เสมอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตในเชิงลบ เพราะทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นอันมีสาเหตุสำคัญมาจากการแตกหักเสียหายของสินค้าที่ถูกส่งกลับถึงร้อยละ 10 - 15 (พฤษภาคม ชีวะโอสธ. 2552)

จากการศึกษาฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประกอบการประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในประเทศไทยของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2552) [online] พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2552 มีรายชื่อที่ได้รับการขึ้นทะเบียนรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จำนวน 30 ราย ซึ่งในเขตพื้นที่ภาคกลางมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้และภาคตะวันออกตามลำดับ ส่วนข้อมูลจากการสังเกตพบว่า กลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในเขตพื้นที่ภาคกลางส่วนใหญ่มีลักษณะการจำหน่ายแบบจัดส่ง และการออกร้านแสดงสินค้าที่หน่วยงานรัฐบาลจัดขึ้นตามสถานที่ต่างๆ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์จึงมีบทบาทสำคัญที่ช่วยในการขนส่งผลิตภัณฑ์ จากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย หรือจากแหล่งจำหน่ายไปถึงผู้บริโภค ซึ่งวัตถุประสงค์หลักก็คือการปกป้องและคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้คงสภาพที่สมบูรณ์เมื่อถึงปลายทาง

จากสถานการณ์ปัญหาในปัจจุบันพบว่า บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเดิมที่ใช้อยู่ยังไม่สามารถป้องกันการแตกหักเสียหายของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วได้โดยสมบูรณ์ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของแก้วที่มีความเปราะบาง ประกอบกับลักษณะรูปทรงของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่มีความเสี่ยงต่อการแตกหักสูง ถึงแม้ว่าจะมีการป้องกันด้วยการใส่วัสดุกันกระแทกเข้าไปเป็นส่วนเสริมโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ก็ตาม จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างโอกาสที่เคยสูญเสียไปจากความเสียหายของสินค้าแตกหักที่เกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง สร้างรายได้เพิ่มให้ผู้ประกอบการเองและยังส่งผลให้เศรษฐกิจของชุมชนและประเทศดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก
- 2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

กรอบแนวคิดในการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้เหมาะสมและถูกต้อง จำเป็นต้องใช้ข้อมูลต่างๆ หลายสาขามาประกอบกันสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดี ตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546 : 3 - 6) ดังนี้

- 3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์
- 3.1.2 ข้อมูลด้านการผลิต
- 3.1.3 ข้อมูลกระบวนการบรรจุ
- 3.1.4 ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์
- 3.1.5 ข้อมูลด้านการขนส่ง
- 3.1.6 ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย
- 3.1.7 ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย
- 3.1.8 ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

3.2 กรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546 : 2-3) ซึ่งกล่าวถึงหน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้

- 3.2.1 การปกป้องคุ้มครองสินค้า
 - สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดหัก
- 3.2.2 อำนวยความสะดวก
 - สะดวกในการบรรจุ
 - สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ
 - สะดวกในการหยิบจับสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์
 - สะดวกในการเปิด-ปิด
- 3.2.3 ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์
 - ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม
 - โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม
 - วัสดุมีความเหมาะสม
 - ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม
- 3.2.4 กรรมวิธีการผลิต
 - สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก
 - สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว
 - ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต
- 3.2.5 เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 - ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย
 - บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย
 - สามารถนำบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมาผลิตใหม่

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

สมพงษ์ เพื่ออารมณ (2550 : 342) กล่าวว่า ผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ควรทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์พร้อมสินค้าจริง ๆ เพื่อวิเคราะห์ว่าสามารถป้องกันสินค้าได้ตามมาตรฐานหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยมุ่งเน้นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิหรือชั้นแรกเป็นหลัก เฉพาะรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ประสบปัญหาด้านการใช้บรรจุภัณฑ์มากที่สุด

4.2 ขอบเขตแหล่งที่มาของข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

การศึกษาแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วยแหล่งที่มาดังนี้

4.2.1 ข้อมูลของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กรณีศึกษาผู้ประกอบการกลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วดัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

4.2.2 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์

4.3 ขอบเขตของตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกออกตามลำดับขั้นตอนของการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

4.3.1 การศึกษาแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

4.3.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปรต้น ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์

4.3.3 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปรต้น ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

4.4 ขอบเขตในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ด้านความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ซึ่งเป็นการจำลองแรงสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง และความต้านแรงกด (Compression Strength) ตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

5. นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

5.1 บรรจุภัณฑ์ หมายถึง บรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิหรือชั้นแรกสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วดัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

5.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว หมายถึง ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วดัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

5.3 ผู้ประกอบการ หมายถึง ผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วดัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

5.4 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญ ในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

5.5 ความคิดเห็น หมายถึง คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว และหลังจากที่ได้ทำการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แล้ว ทั้งนี้เพื่อหาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดและเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพ

5.6 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนา ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ด้วยเครื่องทดสอบการต้านการสั่นสะเทือนที่จำลองสภาพการขนส่งทางบกโดยรถยนต์ ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ซึ่งเป็นการจำลองแรงสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง และความต้านแรงกด (Compression Strength) ตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads)

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ เป็นลักษณะของงานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่มุ่งเน้นการทำงานเชิงทดลองออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยจำแนกรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยออกตามวัตถุประสงค์ ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	หมายเหตุ
ศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก	แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วแบบใดโครงสร้าง	ผู้ประกอบการกลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา	สรุปและแปลผลโดยการบรรยาย	ใช้วิธีการสังเกตการถ่ายภาพประกอบการศึกษา
พัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก	ขั้นก่อนการพัฒนาแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เป็นคำถามปลายเปิด	ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน	สรุปและแปลผลโดยการบรรยาย	ใช้ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้วจริงประกอบการสัมภาษณ์
	ขั้นการพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาแบบตรวจสอบรายการ	ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน	สรุปและแปลความหมายของข้อมูลโดยการจัดลำดับค่าของคะแนน (Rating Scale) ใช้สถิติค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ใช้ทุนจำลองบรรจุภัณฑ์ 3 รูปแบบ ประกอบแบบสอบถาม
เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว	เครื่องทดสอบการต้านความสั่นสะเทือน (Vibration Test)	ทุนจำลองบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์จริงจำนวน 1 ชิ้น	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.	-
	เครื่องทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength)	ทุนจำลองบรรจุภัณฑ์โดยไม่บรรจุสินค้าจำนวน 5 ชิ้น	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.	-

7. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

1. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย รูปแบบหลากหลาย จำแนกรูปแบบออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ รูปแบบตามธรรมชาติและรูปแบบสิ่งของเครื่องใช้ สิ่งประดิษฐ์ มีหลากหลายขนาดขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละรูปแบบและความต้องการของผู้สั่งซื้อ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีดังนี้ ขนาดเล็ก น้ำหนักโดยเฉลี่ยไม่เกิน 100 กรัม ขนาดกลางน้ำหนักโดยเฉลี่ย 300 กรัมและขนาดใหญ่น้ำหนักโดยเฉลี่ย 700 กรัม มีสีที่หลากหลายขึ้นอยู่กับความต้องการตกแต่ง จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ที่มีความสวยงาม ขึ้นรูปด้วยการดึงแท่งแก้ว เป็นเส้นแล้วถักสานเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือประณีตและความชำนาญ เนื่องจากเป็นทักษะเฉพาะที่ต้องใช้ความพยายามและการฝึกฝนเป็นเวลานาน ส่วนจุดด้อยหรือปัญหาหลักของผลิตภัณฑ์ คือ มีความเปราะบางและแตกหักได้ง่ายมาก

2. ข้อมูลด้านการผลิต

กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ที่อยู่ 39 หมู่ที่ 3 ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา 13190 มี รต.ชัยพร ชำนาญ เป็นผู้นำกลุ่ม และมีประสบการณ์ในการผลิต 8 ปี มีจำนวนสมาชิกในกลุ่ม 10 คน ส่วนความเร็วในการผลิต (จำนวนชิ้น/เวลา) ขึ้นอยู่กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังนี้ แก้วถักขนาดกลาง ผลิตได้จำนวน 20 - 30 ชิ้นต่อวัน ถ้าเป็นแก้วปั้นขนาดเล็ก ผลิตได้จำนวน 100 ชิ้นต่อวัน ใช้วัสดุแท่งแก้วตันทนไฟ หลอดแก้ว เป็นวัสดุหลักในการผลิต ลักษณะการผลิตใช้ฝีมือแรงงานคนเป็นหลัก

3. ข้อมูลกระบวนการบรรจุ มีดังนี้ (1) วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย ด้วยการห่อด้วยวัสดุกันกระแทก เช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสาแล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ที่ตัดกระดาษแบ่งกันเป็นช่องๆ เพื่อกันการกระแทกแล้วขนส่งโดยรถยนต์ (2) วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ ด้วยการห่อด้วยวัสดุกันกระแทกเช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสา แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีขนาดใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ แล้วใส่วัสดุกันกระแทกอัดให้แน่นเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนไหว ปิดฝากล่องแล้วบรรจุลงในถุงหิ้วพลาสติกให้ผู้ซื้อ

4. ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์

1. วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก
2. วัสดุกันกระแทกที่ใช้มีดังนี้ ฝอยกระดาษ กระดาษหนังสือพิมพ์ แผ่นพลาสติกอัดอากาศ เม็ดโฟม กระดาษสาและกระดาษหิซุ
3. ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้มี 4 ขนาด
4. บรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้มี ราคาต้นทุน (บาท/หน่วย) ดังนี้ ขนาดเล็กต้นทุน 2 - 3 บาท ต่อใบ ขนาดใหญ่ต้นทุน 12 บาท ต่อใบ

5. ปริมาณการส่งผลิตบรรจุภัณฑ์จำนวน 500 ใบ/ครั้ง และ 1000 ใบ/ครั้ง

5. ข้อมูลด้านการขนส่ง (1) การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่ายใช้การขนส่งทางบก โดยรถยนต์ (2) การขนส่งจากแหล่งจำหน่ายไปยังแหล่งผู้ซื้อปลายทางใช้การขนส่งทางบกโดยรถยนต์

6. ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย (1) สถานที่ในการจำหน่ายคือสถานที่ที่ทางหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนจัดขึ้นในงานแสดงสินค้า เช่น เมืองทองธานี ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น (2) ลักษณะการจัดวางสินค้า เพื่อจำหน่ายจะจัดวางเรียงบนโต๊ะ เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถเลือกและหยิบชมผลิตภัณฑ์ขึ้นที่ต้องการได้ (3) ช่องทางในการจำหน่ายมีหลายช่องทาง เช่น การสั่งซื้อทางเว็บไซต์ การออกร้านจำหน่ายสินค้าในงานต่างๆ และการสั่งซื้อทางโทรศัพท์ (4) ระยะเวลาในการจำหน่ายตลอดทั้งปี และส่วนใหญ่จะจำหน่ายได้มากในช่วงเทศกาล เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันสงกรานต์ เป็นต้น (5) ลักษณะการจำหน่ายทั้งปลีก และส่ง

7. ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย (1) กลุ่มลูกค้าในตลาดเป้าหมายมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกค้าปลีกและกลุ่มลูกค้าส่ง (2) เหตุจูงใจในการซื้อของกลุ่มเป้าหมายคือ ความพึงพอใจในรูปแบบความสวยงามของผลิตภัณฑ์

8. ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต (1) การออกแบบและการผลิตบรรจุภัณฑ์ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม แต่คำนึงถึงการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญ (2) ขณะ

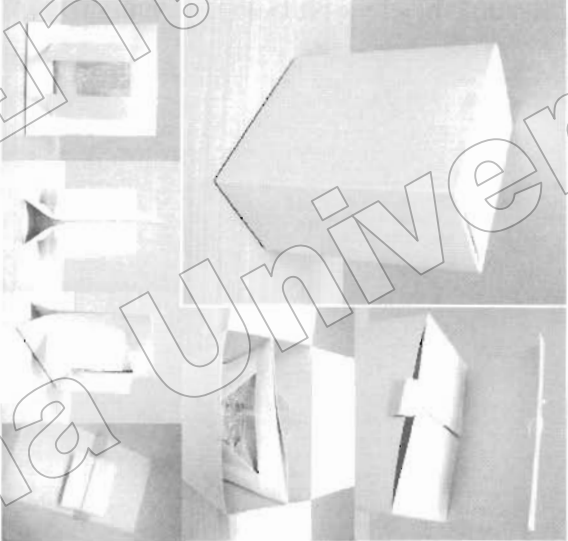
การใช้งานบรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ฝอยกระดาษเป็นวัสดุกันกระแทกจะก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในอากาศ ทำลายสุขภาพทั้งผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ (3) มีวิธีการการทำลายหรือจัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์ ดังนี้ถ้าเป็นกล่องสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย จะนำกลับมาใช้ซ้ำ และวัสดุกันกระแทกแต่ละชนิดก็เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ผู้ประกอบการได้กล่าวว่าต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยเน้นรูปแบบที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุด

7.2 ผลการพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

7.2.1 ขั้นก่อนการพัฒนา พบว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการพัฒนารูปร่างคือความสามารถในการปกป้องสินค้าจากแรงกระทำในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา ควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดซับแรงกระแทกที่จะผ่านมาถึงตัวผลิตภัณฑ์ หรือวัสดุที่จะป้องกันการกระแทกโดยยึดให้แก้วไม่เคลื่อนที่ไปกระทบกระแทกกับวัสดุที่มีความแข็งอื่นๆ ลักษณะโครงสร้างควรมีขนาดใหญ่กว่าผลิตภัณฑ์พอสมควร เพื่อแยกผลิตภัณฑ์ออกจากแรงกระแทกจากภายนอก ป้องกันไม่ให้กระทบกับวัสดุที่แข็ง เช่น ผนังด้านข้างของกล่องและควรป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ได้ วัสดุกันกระแทกควรเป็นโฟม พลาสติก กระดาษ หรือวัสดุอื่นที่ทนแรงกระแทกและแยกแรงกระแทกก่อนถึงตัวผลิตภัณฑ์

7.2.2 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้สร้างหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ 3 รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 2

หุ่นจำลองรูปแบบที่ 1	หุ่นจำลองรูปแบบที่ 2	หุ่นจำลองรูปแบบที่ 3
 <p>โครงสร้างภายนอกของกล่องได้ทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน B เกรดกระดาษ K125/CA125/K125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ K125/CA105/K125 กับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอนปิดผนึกด้วยลวดเย็บกระดาษ</p>	 <p>โครงสร้างกล่องได้ทำกระดาษ (เยื่อไม้ ขาวหลังเทา ขนาด 310 แกรม) ขึ้นกระแทกทำจากวัสดุกระดาษหนา ขาวหลังเทา ขนาด 310 แกรม เจาะหน้าด้าน มีดด้วยเลื่อยกาวแบบใส</p>	 <p>โครงสร้างกล่องได้ทำกระดาษหนา ขาวหลังเทา ขนาด 310 แกรม ขึ้นกระแทกใหม่พอลิยูรีเทน ขึ้นรูปด้วยการสร้างบล็อกตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์</p>

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1.1 สามารถป้องกันสินค้าไม่ให้แตกหัก	4.00	1.00	2.33	1.15	3.33	0.58
รวม	4.00	1.00	2.33	1.15	3.33	0.58
2. อำนวยความสะดวก	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
2.1 สะดวกในการบรรจุ	4.00	1.00	3.00	1.00	2.67	0.58
2.2 สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ	4.33	0.58	4.33	0.58	4.00	1.00
2.3 สะดวกในการหยิบสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์	4.00	1.00	3.33	1.52	3.67	1.15
2.4 สะดวกในการเปิด - ปิด	4.00	1.00	3.67	1.15	3.67	1.15
รวม	4.08	0.17	3.58	0.57	3.50	0.58
3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
3.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม	4.00	1.00	3.33	1.52	4.00	1.00
3.2 โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม	4.00	0.00	2.67	0.58	3.67	0.58
3.3 วัสดุมีความเหมาะสม	4.00	1.00	2.67	2.08	3.33	0.58
3.4 ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม	4.00	1.00	3.33	0.58	3.00	0.00
รวม	4.00	0.00	3.00	0.38	3.50	0.43
4. กรรมวิธีการผลิต	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
4.1 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก	4.33	1.00	3.33	1.15	3.33	1.52
4.2 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว	2.67	1.00	3.67	1.52	3.33	1.52
4.3 ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต	3.67	0.00	3.33	1.15	2.67	0.58
รวม	3.56	0.00	3.44	0.19	3.11	0.38

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา (ต่อ)

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์		ระดับความคิดเห็น					
		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
5. การปกป้องคุ้มครองสินค้า		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
5.1 ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย		4.33	0.58	4.00	1.00	2.33	0.58
5.2 บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย		2.67	0.58	4.33	1.52	2.00	0.00
5.3 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตภัณฑ์ใหม่		3.67	0.58	4.00	1.00	2.33	0.58
รวม		3.56	0.83	4.11	1.41	2.22	0.19
สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา		รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
รวม		3.84	0.26	3.29	0.67	3.13	0.54
ระดับความเหมาะสม		เหมาะสมมาก		ปานกลาง		ปานกลาง	

จากตารางที่ 3 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบ โดยภาพรวมของคุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวก ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 3.84$) รองลงมาคือบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.29$) และลำดับสุดท้ายคือบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.13$) ผู้วิจัยนำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปแบบที่ 1 ไปปรับปรุงและพัฒนาตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและสร้างหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วดังแสดงในภาพที่ 1 เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในลำดับต่อไป



ภาพที่ 1 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา

จากภาพที่ 1 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา โดยโครงสร้างภายนอกของกล่องทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน B เกรดกระดาษ KI125/CA125/KI125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 กับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอน ส่วนโครงสร้างของเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เคลื่อนที่ทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125

7.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

7.3.1 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสั่นสะเทือนของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วพบว่า บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหายจากการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือนที่ความถี่เดียว (Vibration Resistance : Fix Frequency) ด้วยเครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Test) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ที่ค่าความถี่ 240 รอบต่อนาที ระยะการสั่น 25 มิลลิเมตร ความเร่ง 0.81 g ระยะเวลาในการทดสอบ 60 นาที น้ำหนักโดยรวม 0.2 กิโลกรัม มิติภายนอก 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร

7.3.2 ผลการทดสอบความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ทดสอบสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง ก่อนที่บรรจุภัณฑ์จะยุบตัวและเสียรูปทรง ใช้บรรจุภัณฑ์เปล่าจำนวน 5 ชิ้นในการทดสอบ บรรจุภัณฑ์มีขนาดมิติภายนอก 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร ภายใต้สภาวะการทดสอบที่อุณหภูมิ 27 ± 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65 ± 2 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความสามารถในการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ การผลิต การบรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์ การขนส่ง การจัดจำหน่าย ความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย การวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต
2. ได้ทุนจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา โครงสร้างภายนอกของกล่องทำจาก วัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน B เกรดกระดาษ KI125/CA125/KI125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 กับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอน ส่วนโครงสร้างของเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เคลื่อนที่ทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125
3. บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหายจากการทดสอบประสิทธิภาพความต้านแรงลั่นสะเทือน และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง

เอกสารอ้างอิง

- พฤษชาติ ชีวะโอสธ. 2552. รายงานการศึกษาเรื่องหลักการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง กรณีศึกษา หัตถกรรมแก้วเป่ารูปสัตว์. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2546. หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
- สมพงษ์ เพื่องอารมณ์. 2550. บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก. กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2552. บัญชีรายชื่อผู้ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. [Online] Available : <http://www.tisi.go.th/otop/namelist/certified.html> ข้อมูลปรับปรุงเมื่อ 22 กันยายน 2552, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552