

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR BLOWN GLASS



T117148



จพ.  
ฉ 311 ก

เลขที่ 2553  
เลขทะเบียน 117148  
วันเดือนปี 24 ส.ค. 2554

b. 1233A200  
i. ....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2553

KMITL-2010-ED-M-222-115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR BLOWN GLASS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION  
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2010

KMITL-2010-ED-M-222-115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2010**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว  
Study and Development of Packaging for Blown Glass  
นักศึกษา นางสาวณัฐริกา กงสะกุ  
รหัสประจำตัว 50063661  
ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ
รศ.อุดมศักดิ์	สาริบุตร
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม
ดร.อภิศักดิ์	สินธุภัก
ดร.รัฐไท	พรเจริญ

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 3 กันยายน 2553 เวลา 07.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้อง ค 407, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่...16.....เดือน...กันยายน.....พ.ศ. 2553



เอกสารนี้เป็นเอกสารผลงานสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว
นักศึกษา	นางสาวณัฏฐริกา กงสะกู
รหัสประจำตัว	50063661
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2553
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.อุคมศักดิ์ สาริบุตร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) ศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะ ประดิษฐ์และของที่ระลึก (2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วตัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเกี่ยวกับข้อมูลผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว (2) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวก ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (4) เครื่องทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการสรุปและแปลผลด้วยการบรรยาย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก มีดังนี้

1.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงความสามารถในการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ การผลิต การบรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์ การขนส่ง การจัดจำหน่าย ความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย การวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

1.2 ได้หุ้नจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา โครงสร้างภายนอกของกล่องทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน B เกรดกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KI125/CA125/KI125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 กับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอน ปิดผนึกด้วยลวดเย็บกระดาษ ส่วน โครงสร้างของเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรง และใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เคลื่อนที่มาจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิด ลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วพบว่า บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหายจากการทดสอบประสิทธิภาพความต้านแรงสั่นสะเทือน และสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอกห้องปฏิบัติการพบว่า ผู้ประกอบการใช้เวลา 45 วินาทีในการบรรจุผลิตภัณฑ์และจากการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ระยะทางเริ่มต้นจาก จ.พระนครศรีอยุธยา ถึง จ. กรุงเทพมหานคร ผลปรากฏว่า ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วและบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis</b>	Study and Development of Packaging for Blown Glass
<b>Student</b>	Miss Nattarika Kongsaku
<b>Student ID.</b>	50063661
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Design Technology
<b>Year</b>	2010
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Udomsak Saributr
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Lertlak Klinhom

## ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to study and development packaging for blown glass, invention for art and souvenirs (2) to test the effectiveness packaging for blown glass. Samples used in this research were trader's blown glass invention and souvenirs invention Keaw Pao Pradit Group, Bangplee, Bangsai, Phra Nakhon Sri Ayutthaya. The research tools were (1) interviewing form for traders about the information blown glass products (2) interviewing 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 aspects, which are products protection and facilities, appropriate to the products, production process, and environmentally friendly (4) test on 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 were fragile, easily broken, that cause the design and development of packaging to be important consider an ability to protect product, 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 type KI125/CA105/KI125 and PVC stretch film of 11 microns thick, sealed with a stapled. The interior fitment of the box structure to enhance the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

strength and inner packaging taken not to move, made from a layer of corrugated sheet material (Single Wall) Corrugated Type E grade paper type KI125/CA105/KI125.

(3) Packaging and product did not appear damaged by the testing of anti-vibration. It can resist forces pressed up to 137 kg. The performance testing of packaging for blown glass outside laboratory showed that trader spend 45 seconds. The land transport by car from Ayutthaya to Bangkok results show that packaging and product did not appear damaged.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ ช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกๆท่าน ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.อุดมศักดิ์ สารินุตร์ ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ ชี้แนะแนวทางในทุกๆด้านเป็นอย่างดี อีกทั้งได้มอบโอกาสและประสบการณ์ที่ดีอันเป็นประโยชน์อย่างสูงแก่ผู้วิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ที่ให้ความช่วยเหลือ คำชี้แนะ ช่วยแก้ปัญหาแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งเสมอมา

ขอขอบพระคุณ รศ.สถาพร ดิบุญมี ณ ชุมแพ, ดร.อภิศักดิ์ สินธุภักดิ์ และดร.รัฐไท พรเจริญ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ตามจุดมุ่งหมาย

ขอขอบพระคุณ ผศ.ศิริพรณ์ ปิเตอร์ ที่ชี้แนะแนวทางการดำเนินงานวิทยานิพนธ์นี้ตลอดจนการช่วยเหลือและส่งเสริมผู้วิจัยในทุกๆ ด้านอย่างดียิ่งเสมอมา

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ และชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา คุณพ่อทองพูน กงสะกู, คุณแม่สอาด กงสะกู ที่มอบทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์เพื่อสนับสนุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดียิ่งเสมอมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

ณัฐริกา กงสะกู

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	X
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>6</b>
2.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	6
2.1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	6
2.1.2 จำนวนผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	8
2.1.3 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	9
2.1.4 รูปแบบและลักษณะของผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	9
2.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	12
2.2.1 ความหมายของบรรจุภัณฑ์.....	12
2.2.2 ประเภทของบรรจุภัณฑ์.....	12
2.2.3 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์.....	12
2.2.4 การออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	13
2.2.5 วัสดุบรรจุภัณฑ์.....	21
2.3 กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	40
2.4 ขั้นตอนการผลิตบรรจุภัณฑ์.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.1 การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก.....	43
2.4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง.....	46
2.5 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์.....	46
2.5.1 ความสำคัญของการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์.....	46
2.5.2 การทดสอบบรรจุภัณฑ์กระดาษ.....	47
2.5.3 มาตรฐานการทดสอบ.....	47
2.5.4 สภาพการทดสอบ.....	48
2.5.5 การทดสอบกระดาษและกระดาษลูกฟูก.....	48
2.5.6 การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง.....	52
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>56</b>
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล.....	56
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	59
3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>66</b>
4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์ และของที่ระลึก.....	66
4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	66
4.1.2 ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และ ของที่ระลึก.....	73
4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	79
4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วใน ห้องปฏิบัติการ.....	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอก ห้องปฏิบัติการ.....	80
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>83</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	83
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	91
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	93
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>94</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>97</b>
ภาคผนวก ก.....	98
ภาคผนวก ข.....	106
ภาคผนวก ค.....	126
ภาคผนวก ง.....	129
ภาคผนวก จ.....	134
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>154</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	หลักเกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....	8
2.2	มาตรฐานรับรองที่ควรมีบนบรรจุภัณฑ์.....	20
2.3	รายละเอียดของคุณภาพที่สำคัญของกระดาษทำฝีกถ่องและกระดาษทำลอนลูกฟูก	28
2.4	ชนิดของลอน จำนวนลอนต่อเมตรและความสูงของลอนกระดาษลูกฟูก.....	29
2.5	การกำหนดความสูงมาตรฐาน ISO 2284.....	54
3.1	แสดงรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย.....	64
4.1	หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาเพื่อนำไปศึกษาความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ 3 รูปแบบ.....	74
4.2	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ พัฒนา.....	76
4.3	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงฉีกฉีก.....	79
4.4	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงกด.....	80

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงขั้นตอนการตกแต่งผลิตภัณฑ์เป่าแก้วด้วยการระบายสี.....	9
2.2 ชุดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 12 นักษัตร.....	10
2.3 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปสัตว์ที่ขึ้นรูปโดยใช้วิธีการปั้น คัด และตกแต่งด้วยสี.....	10
2.4 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ขึ้นรูปโดยใช้วิธีการถัก เชื่อม ตกแต่งด้วยสีและวัสดุอื่นๆ.....	11
2.5 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ตกแต่งด้วยเปลือกหอย.....	11
2.6 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการออกแบบเป็นชุด.....	16
2.7 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการเรียงต่อเป็นภาพ ณ จุดขาย.....	17
2.8 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการออกแบบของขวัญ.....	18
2.9 กระดาษทำผิวกล่องสีขาว.....	26
2.10 กระดาษทำผิวกล่องสีเหลืองทอง.....	26
2.11 กระดาษทำผิวกล่องสีธรรมชาติ.....	27
2.12 กระดาษทำลอนลูกฟูก.....	28
2.13 กล่องสล็อต (Slot Box).....	29
2.14 กล่องไดคัท (Die Cut Box).....	30
2.15 แผ่นกระดาษลูกฟูก.....	35
2.16 โฟมพอลิสไตรีน.....	36
2.17 โฟมพอลิยูรีเทน.....	37
2.18 โฟมพอลิเอทิลีน.....	37
2.19 แผ่นพลาสติกอัดอากาศ.....	38
2.20 ฝอยไม้.....	39
2.21 ฝอยกระดาษ.....	39
2.22 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก.....	45
2.23 เครื่องทดสอบการต้านแรงกด Compression Tester.....	53
2.24 เครื่องทดสอบต้านแรงกระแทก Drop Tester.....	53
3.1 ผังแสดงวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	65
4.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปแบบตามธรรมชาติ.....	67
4.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปแบบสิ่งของเครื่องใช้ สิ่งประดิษฐ์.....	67
4.3 วัสดุแท่งแก้วตันทนไฟ, หลอดแก้ว.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.4	วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย.....	68
4.5	วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ.....	69
4.6	บรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก.....	69
4.7	วัสดุกันกระแทกที่ใช้ในปัจจุบัน.....	70
4.8	ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิม.....	71
4.9	การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย.....	71
4.10	สถานที่ในการจำหน่าย.....	72
4.11	ลักษณะการจัดวางสินค้าเพื่อจำหน่าย.....	72
4.12	หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา.....	78
4.13	ผู้ประกอบการทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริง.....	81
4.14	ผลจากการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์.....	82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมียอดจำหน่ายสูงมาก เป็นที่นิยมทั้งในและต่างประเทศ โอกาสในการกระจายผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายนอกพื้นที่มีสูง แต่จากรายงานการศึกษาของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม พบว่า ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ดังกล่าวประสบกับปัญหาในเรื่องของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย และการขนส่งที่เหมาะสมกับสินค้า จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ประกอบการเกิดการลองผิดลองถูกเกี่ยวกับการใช้บรรจุภัณฑ์อยู่เสมอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตในเชิงลบ เพราะทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นอันมีสาเหตุสำคัญมาจากการแตกหักเสียหายของสินค้าที่ถูกส่งกลับถึงร้อยละ 10 - 15 (พฤษชาติ ชีวะ โอสธ. 2552)[online]

จากการศึกษาฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประกอบการประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ในประเทศไทยของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2552)[online] พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2552 มีรายชื่อที่ได้รับการขึ้นทะเบียนรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จำนวน 30 ราย ซึ่งในเขตพื้นที่ภาคกลางมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันออกตามลำดับ ส่วนข้อมูลจากการสังเกตพบว่า กลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในเขตพื้นที่ภาคกลางส่วนใหญ่มีลักษณะการจำหน่ายแบบจัดส่ง และการออกร้านแสดงสินค้าที่หน่วยงานรัฐบาลจัดขึ้นตามสถานที่ต่างๆ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์จึงมีบทบาทสำคัญที่ช่วยในการขนส่งผลิตภัณฑ์ จากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย หรือจากแหล่งจำหน่ายไปถึงผู้บริโภค ซึ่งวัตถุประสงค์หลักก็คือการปกป้องและคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้คงสภาพที่สมบูรณ์เมื่อถึงปลายทาง

จากสถานการณ์ปัญหาในปัจจุบันพบว่า บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเดิมที่ใช้อยู่ยังไม่สามารถป้องกันการแตกหักเสียหายของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วได้โดยสมบูรณ์ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของแก้วที่มีความเปราะบาง ประกอบกับลักษณะรูปทรงของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่มีความเสี่ยงต่อการแตกหักสูง ถึงแม้ว่าจะมีการป้องกันด้วยการใส่วัสดุกันกระแทกเข้าไปเป็นส่วนเสริมโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ก็ตาม จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างโอกาสที่เคยสูญเสียไปจาก ความเสียหายของสินค้าแตกหักที่เกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง สร้างรายได้เพิ่มให้ผู้ประกอบการ และยังคงส่งผลให้เศรษฐกิจของชุมชนและประเทศดียิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก
- 1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

## 1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากภาคเอกสารทฤษฎีต่างๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับกับการวิจัยเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งสามารถจำแนกออกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ประการ ดังนี้คือ กรอบแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก และกรอบแนวคิดในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

### 1.3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก มีดังนี้

1.3.1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาเพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ให้เหมาะสมและถูกต้องจำเป็นต้องใช้ข้อมูลต่างๆ หลายสาขามาประกอบกันสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดีตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546 : 3 - 6) ดังนี้

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ รูปร่างรูปทรง น้ำหนัก ขนาด สี สัน มีความเปราะบางแตกหักง่ายหรือไม่ จุดเด่น จุดด้อยของผลิตภัณฑ์
- 2) ข้อมูลด้านการผลิต เป็นการศึกษาถึงรายละเอียดของผู้ผลิต กำลังในการผลิต ความเร็ว ปริมาณการผลิต วัสดุในการผลิต และลักษณะการผลิต
- 3) ข้อมูลกระบวนการบรรจุ การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการบรรจุ
- 4) ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ การศึกษาชนิดของวัสดุบรรจุภัณฑ์เดิม ขนาดของบรรจุภัณฑ์ ชนิดของวัสดุกันกระแทก ราคาต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์ ปริมาณการสั่งซื้อ/ผลิตบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง
- 5) ข้อมูลด้านการขนส่ง การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายและการขนส่ง
- 6) ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย เป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่จำหน่าย ลักษณะการจัดวางสินค้าเพื่อการจำหน่าย ช่องทางในการจำหน่าย ระยะเวลาในการจำหน่าย ลักษณะในการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย เป็นการศึกษาว่ากลุ่มในตลาดเป้าหมายมีกี่กลุ่ม กลุ่มใดบ้าง เหตุจูงใจในการซื้อผลิตภัณฑ์

8) ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ เป็นการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบไปจนถึงระยะสิ้นสุดของการใช้บรรจุภัณฑ์

### 1.3.1.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546 : 2-3) ซึ่งกล่าวว่ว่าหน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้

- 1) การปกป้องคุ้มครองสินค้า
  - สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้แตกหัก
- 2) อำนวยความสะดวก
  - สะดวกในการบรรจุ
  - สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ
  - สะดวกในการหยิบจับสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์
  - สะดวกในการเปิด - ปิด
- 3) ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์
  - ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม
  - โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม
  - วัสดุมีความเหมาะสม
  - ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม
- 4) กรรมวิธีการผลิต
  - สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก
  - สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว
  - ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต
- 5) เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
  - ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย
  - บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย
  - สามารถนำบรรจุภัณฑ์หมุนเวียนมาผลิตใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.2 กรอบแนวคิดในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของสมพงษ์ เฟื่องอรุณ (2550 : 342) มาเป็นแนวทางในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ซึ่งผู้ออกแบบบรรจุภัณฑ์ควรทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์พร้อมสินค้าจริงๆ เพื่อวิเคราะห์ว่าสามารถป้องกันสินค้าได้ตามมาตรฐานหรือไม่ โดยการทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและการทดสอบการใช้งานจริงนอกห้องปฏิบัติการ

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาดังนี้

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 30 ราย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

### 1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

#### 1.4.2.1 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปรต้น ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา 3 รูปแบบ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์

#### 1.4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปร ได้แก่ ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

1.4.3 ขอบเขตการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว มุ่งเน้นพัฒนาบรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิหรือชั้นแรกเป็นหลัก เฉพาะรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ประสบปัญหาด้านการใช้บรรจุภัณฑ์มากที่สุด

### 1.4.4 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) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ โดยศูนย์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และการทดลองใช้งานบรรจุภัณฑ์พร้อมทำการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์นอกห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามจริง

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**1.5.1 บรรจุภัณฑ์** หมายถึง บรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิหรือชั้นแรกสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

**1.5.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว** หมายถึง ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

**1.5.3 ผู้ประกอบการ** หมายถึง ผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

**1.5.4 ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้มีประสบการณ์ ความรู้ ความชำนาญ ในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

**1.5.5 ความคิดเห็น** หมายถึง คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์ เพื่อเป็นแนวทางในขั้นตอนก่อนทำการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว และขั้นตอนที่ได้ทำการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แล้ว ทั้งนี้เพื่อหารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดและเพื่อการนำไปทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ และทดสอบการใช้งานจริง

**1.5.6 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์** หมายถึง การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ด้านความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ซึ่งเป็นการจำลองแรงสั่นสะเทือนระหว่างการขนส่งและความต้านแรงกด (Compression Strength) ตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และการทดลองใช้งานบรรจุภัณฑ์พร้อมทำการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์นอกห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามจริง

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษารวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยปฏิบัติการเพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ครั้งนี้ประกอบด้วย ข้อมูลผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว การออกแบบบรรจุภัณฑ์ กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนการผลิตบรรจุภัณฑ์ การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว
- 2.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.3 กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.4 ขั้นตอนการผลิตบรรจุภัณฑ์
- 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

#### 2.1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2546)[online] หรือ สมอ. ได้มีโครงการจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เพื่อรองรับการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือระดับพื้นที่ซึ่งไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชนให้ได้รับการรับรองและแสดงเครื่องหมายรับรอง เพื่อส่งเสริมด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายและสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ชุมชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เน้นให้มีการพัฒนาแบบยั่งยืน

จากการศึกษาข้อมูลของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ที่ได้รับการรับรองเครื่องหมาย มผช. เลขที่ 78/2546 ซึ่งรายละเอียดดังนี้

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแท่งแก้วมาลนไฟให้อ่อนตัว แล้วเป่าขึ้น ดึง คัด ถัก เชื่อม เพื่อให้เป็นรูปทรงตามต้องการ

#### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

**ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแท่งแก้วซึ่งอาจเป็นแท่งแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลวง หรือแท่งแก้วตันมาลนไฟด้วยความร้อนสูงประมาณ 500 องศาเซลเซียสถึง 1200 องศาเซลเซียสแล้วนำมาเป่า บั่น ดัด ถัก เชื่อม ในขณะที่อ่อนตัวเพื่อให้เป็นรูปทรง จนได้เป็นรูปต่างๆ ตามต้องการ เช่น เรือสุพรรณหงส์ ดอกไม้ และอาจตกแต่ง เช่นลงสีหรือใส่ของเหลวมีสีที่ไม่เป็นอันตราย ชุบทอง พันทรายเพื่อให้เกิดลวดลายที่สวยงามและสะดุดตา

### 3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป ต้องมีความสมบูรณ์ของรูปทรง สวยงาม ประณีตไม่แตกร้าว หรือมีรอยบิ่น เนื้อแก้วใส อาจมีฟองอากาศขนาดเล็กๆ ได้บ้าง แต่ต้องไม่เห็นอย่างเด่นชัด หากมีการต่อชิ้นงาน ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่เห็นรอยต่อ หรือรอยย่น

3.2 การตกแต่ง (ถ้ามี) ต้องประณีต เรียบร้อย ทัดแน่น ไม่หลุดลอกเมื่อตรวจสอบ โดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 7.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

### 4. การบรรจุ

4.1 ให้บรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในภาชนะบรรจุที่สะอาด เรียบร้อย และสามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วได้

### 5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็น ได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น เรือสุพรรณหงส์แก้ว ดอกไม้แก้ว มังกรแก้ว
- (2) ขนาดหรือมิติ
- (3) เดือน ปีที่ทำ
- (4) ข้อเสนอแนะในการใช้และการดูแลรักษา
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

### 6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

6.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

6.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

6.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5. จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป และการตกแต่ง ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 6.2.1 แล้ว จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้ว ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 และข้อ 3.2 จึงถือว่าผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 เกณฑ์ตัดสินตัวอย่างผลิตภัณฑ์เป่าแก้วต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1 และข้อ 6.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

## 7. การทดสอบ

7.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป และการตกแต่ง

7.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์เป่าแก้วอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

7.1.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องมีความสมบูรณ์ของรูปทรงสวยงามประณีตไม่แตกร้าวหรือมีรอยบิ่นเนื้อแก้วใสอาจมีฟองอากาศขนาดเล็กๆ ได้บ้างแต่ต้องไม่เห็นอย่างเด่นชัด หากมีการต่อชิ้นงานต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่เห็นรอยต่อหรือรอยย่น	4	3	2	1
การตกแต่ง (ถ้ามี)	ต้องประณีตเรียบร้อยติดแน่นไม่หลุดลอก	4	3	2	1

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2546 : 3)

7.2 การทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

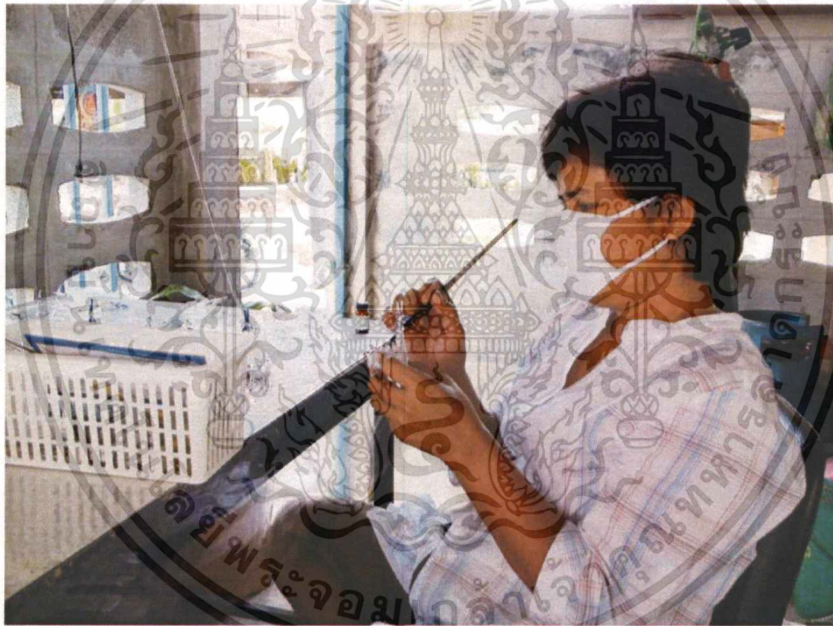
### 2.1.2 จำนวนผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

จากการศึกษาฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประกอบการประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ในประเทศไทยของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2552)[online] พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2552 มีรายชื่อที่ได้รับการขึ้นทะเบียนรับรองตามมาตรฐาน  
 เอกสารแนบเอกสารพลังงานวัสดุที่ปรึกษาเพื่อการศึกษาให้ทุน เมื่อผู้เช่าเห็นประโยชน์ของการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ชุมชน จำนวน 30 ราย (สืบค้น 29 กันยายน 2552) ซึ่งในเขตพื้นที่ภาคกลางมีจำนวนมากที่สุด 15 ราย รองลงมาคือภาคเหนือมีจำนวน 9 ราย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวน 3 ราย ภาคภาคใต้จำนวน 2 ราย และตะวันออกจำนวน 1 ราย

### 2.1.3 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

การเป่าแก้วเป็นงานหัตถกรรมชนิดหนึ่งซึ่งวัสดุหลักที่ใช้ทำคือ แท่งแก้ว ซึ่งมีทั้งแบบกลางและแบบตัน มาผ่านความร้อนด้วยไฟ จนแท่งแก้วอ่อนตัวแล้วใช้วิธีการเป่าหรือดึงยืด ดัด ถัก ม้วน ขด ให้เป็นรูปร่างและขนาดตามที่ต้องการ หลังจากนั้นจึงค่อย ๆ ลด ความร้อนลง นำแท่งแก้วที่เป่าเรียบร้อยแล้วไปลงไฟโดยหมุนไปรอบๆ เพื่อให้ได้รับความร้อน เท่าๆ กัน และเมื่อแท่งแก้วเย็นตัวและเย็นลงจะไม่แตก จากนั้นจึงใส่น้ำสีในช่องที่เว้นไว้ หรือระบายสีตามความต้องการเพื่อเป็นการตกแต่งดังแสดงในภาพที่ 2.1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทักษะ ความชำนาญ เทคนิคและฝีมือของผู้ผลิตแต่ละราย



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงขั้นตอนการตกแต่งผลิตภัณฑ์เป่าแก้วด้วยการระบายสี  
ที่มา : ณีฐฐริกา กงสะกู (ถ่ายภาพเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2552)

### 2.1.4 รูปแบบและลักษณะของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเป็นผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก จึงมีรูปแบบและขนาดที่หลากหลาย ตามแต่ผู้เป่าแก้วจะคิดสร้างสรรค์หรือตามที่ผู้บริโภคต้องการ เช่น รูปสัตว์ ดอกไม้ สิ่งของ เครื่องใช้ ฯลฯ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นของที่ระลึก เชิงเทียน ของชำร่วย ของขวัญ ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค มีการผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้วขึ้นมาเพื่อจำหน่ายแบบเป็นชิ้นเดี่ยวๆ และอาจเป็นชุด เป็นเซต เช่น ชุดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 12 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักยัตร์ ดังภาพที่ 2.2 และ 2.3 เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรม ถ้าจำแนกออกตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วตามกรรมวิธีการขึ้นรูป มีดังนี้ การเป่า การปั้น การถัก การตัด การดึง เป็นต้น แต่ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ผลิตขึ้นมาส่วนใหญ่จะใช้เทคนิคกรรมวิธีการขึ้นรูปที่ผสมผสานกัน และมีการนำวัสดุชนิดอื่นๆมาประดับตกแต่งด้วย ดังภาพที่ 2.4 และ 2.5



ภาพที่ 2.2 ชุดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 12 นักยัตร์

ที่มา : ณีฐฐริกา กงสะกุ (ถ่ายภาพ 9 สิงหาคม 2552)



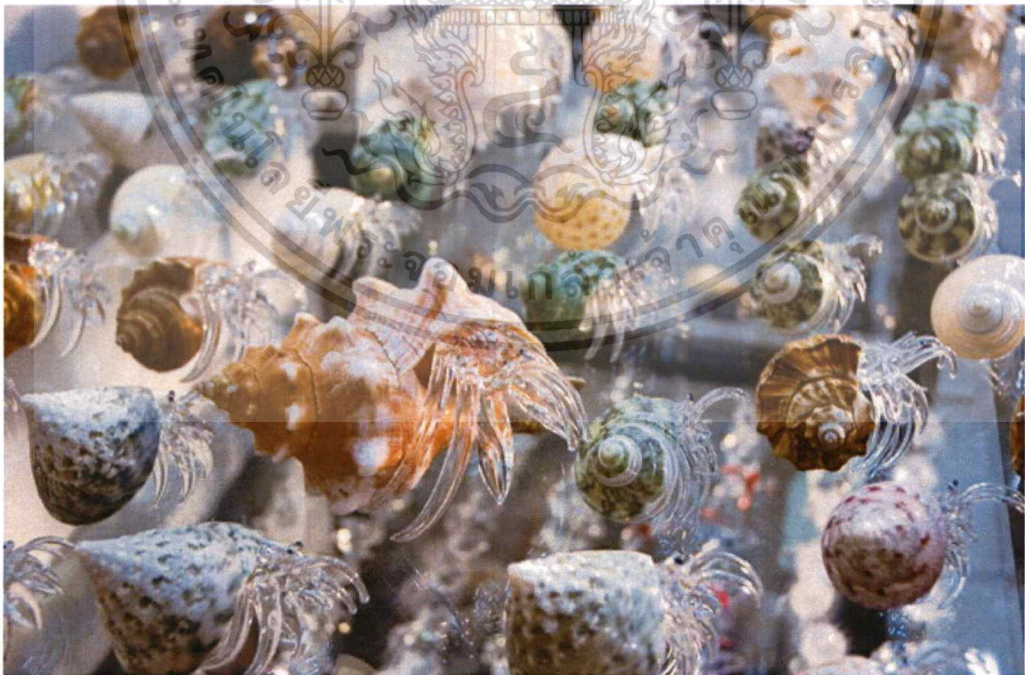
ภาพที่ 2.3 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปสัตว์ที่ขึ้นรูปโดยใช้วิธีการปั้น ดัด และตกแต่งด้วยสี

ที่มา : ณีฐฐริกา กงสะกุ (ถ่ายภาพ 10 สิงหาคม 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ขึ้นรูปโดยใช้วิธีการถัก เชื่อม ตกแต่งด้วยสีและวัสดุอื่นๆ  
ที่มา : ณีฐฐริกา กงสะกู (ถ่ายภาพ 10 สิงหาคม 2552)



ภาพที่ 2.5 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ตกแต่งด้วยเปลือกหอย

ที่มา : <http://www.ijmall.co.th>, 2552  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

### 2.2.1 ความหมายของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง ศาสตร์และศิลป์ที่ใช้ในการบรรจุสินค้าในการจัดจำหน่าย เพื่อสนองความต้องการของผู้ซื้อหรือผู้บริโภคด้วยต้นทุนที่เหมาะสม

### 2.2.2 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

เราสามารถแบ่งประเภทของบรรจุภัณฑ์ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. **บรรจุภัณฑ์ขั้นปฐมภูมิ (Primary Packaging)** เป็นบรรจุภัณฑ์ขั้นในสุดที่ผู้ซื้อจะได้สัมผัสเวลาที่จะบริโภค และจะทิ้งตัวบรรจุภัณฑ์หลังจากบริโภคสินค้าแล้ว เช่น ซองบรรจุครีมเทียม

2. **บรรจุภัณฑ์ขั้นทุติยภูมิ (Secondary Packaging)** เป็นบรรจุภัณฑ์ที่รวมชั้นปฐมภูมิเข้าด้วยกัน เพื่อรวมจำนวนได้มากขึ้น สะดวกในการจัดจำหน่ายขนาดใหญ่ขึ้น เช่น กล่องบรรจุครีมเทียม

บรรจุภัณฑ์ขั้นปฐมภูมิและ/หรือบรรจุภัณฑ์ขั้นทุติยภูมิสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก (Retail Packaging)

3. **บรรจุภัณฑ์ขั้นตติยภูมิ (Tertiary Packaging)** เป็นบรรจุภัณฑ์ป้องกันสินค้าระหว่างการขนส่งสามารถแบ่งย่อยได้ 3 ประเภท

3.1 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งผลิตถึงแหล่งขายปลีก

3.2 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ระหว่างโรงงาน

3.3 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งขายปลีกไปยังมือผู้บริโภค

หลักในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ชั้นตติยภูมิต้องคำนึงถึงความสามารถป้องกันสินค้าระหว่างขนส่ง ควรมีข้อมูลละเอียดบนบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยให้การขนส่งเป็นไปอย่างสะดวกและถูกต้อง สามารถเรียกอีกชื่อว่า บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (ภาควิชาการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2552)[online]

### 2.2.3 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

ดวงฤทัย ชำรงโชติ (2550 : 9-10) กล่าวว่า หน้าที่และความสำคัญของบรรจุภัณฑ์มีในหลายๆ ด้าน ได้แก่

1. **ด้านการปกป้องคุ้มครองสินค้า** บรรจุภัณฑ์มีความสำคัญมากในการปกป้องสินค้าที่อยู่ภายในให้ปลอดภัยจากแรงกระแทก แรงกดทับที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง การเก็บรักษาในโกดัง แสงแดด ความร้อน ความชื้น จนกระทั่งสินค้าถึงมือผู้บริโภคอย่างปลอดภัย

2. **ด้านการรองรับ รวบรวมและห่อหุ้มสินค้า** เพื่อทำให้เกิดความสะดวกในการขนส่งสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า บรรรจภัณฑ์ที่มีความสำคัญในการแสดงให้เห็นให้ผู้บริโภคเห็นตัวสินค้า หรือบ่งบอกว่าสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในคืออะไร ใครเป็นผู้ผลิต มีวิธีการใช้และการเก็บรักษาอย่างไร ผลิตและหมดอายุเมื่อใด

4. ด้านการให้ความสะดวกกับผู้ผลิตและผู้บริโภค บรรรจภัณฑ์ที่มีความสำคัญในการอำนวยความสะดวกในการบรรจุสินค้าลงไป อำนวยความสะดวกระหว่างการขนส่ง และเมื่อถึงมือผู้บริโภค บรรรจภัณฑ์ควรจะอำนวยความสะดวกในการจับถือพกพาสะดวก รวมทั้งเปิดและสามารถนำสินค้าออกมาใช้ได้โดยสะดวก

#### 2.2.4 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

หลักการออกแบบโดยทั่วไป นักออกแบบจำเป็นต้องพิจารณาด้านต่างๆ หลายประการให้เหมาะสมและถูกต้องจึงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลต่างๆหลายสาขามาประกอบกันสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดีตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546 : 3 - 6) ดังนี้

1) ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ รูปร่างรูปทรง น้ำหนัก ขนาด สี สัน มีความเปราะบางแตกหักง่ายหรือไม่ จุดเด่น จุดด้อยของผลิตภัณฑ์

2) ข้อมูลด้านการผลิต เป็นการศึกษาถึงรายละเอียดของผู้ผลิต กำลังในการผลิต ความเร็ว ปริมาณการผลิต วัสดุในการผลิต และลักษณะการผลิต

3) ข้อมูลกระบวนการบรรจุ การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการบรรจุ

4) ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ การศึกษาชนิดของวัสดุบรรจุภัณฑ์เดิม ขนาดของบรรจุภัณฑ์ ชนิดของวัสดุกันกระแทก ราคาต้นทุนการผลิตบรรจุภัณฑ์ ปริมาณการสั่งซื้อ/ผลิตบรรจุภัณฑ์ต่อครั้ง

5) ข้อมูลด้านการขนส่ง การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายและการขนส่ง

6) ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย เป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่จำหน่าย ลักษณะการจัดวางสินค้าเพื่อการจำหน่าย ช่องทางในการจำหน่าย ระยะเวลาในการจำหน่าย ลักษณะในการจำหน่าย

7) ข้อมูลความต้องการของผู้บริโภคในตลาดเป้าหมาย เป็นการศึกษาว่ากลุ่มในตลาดเป้าหมายมีกี่กลุ่ม กลุ่มใดบ้าง เหตุจูงใจในการซื้อผลิตภัณฑ์

8) ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ เป็นการศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของกระบวนการต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ โดยศึกษาตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบไปจนถึงระยะสิ้นสุดของการใช้บรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบบรรจุภัณฑ์อาจแบ่งประเภทตามลักษณะการทำงานได้เป็น 2 ประเภท คือ การออกแบบรูปร่างและลักษณะโครงสร้างประเภทหนึ่ง และการออกแบบลักษณะกราฟิกอีกประเภทหนึ่ง (อรสา จิริภิญโญ, 2528 : 6)

**2.2.4.1 การออกแบบรูปร่างและลักษณะโครงสร้าง** หมายถึง การกำหนดโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตและการบรรจุ ในอันที่จะอำนวยความสะดวกให้บรรจุภัณฑ์นั้นสามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์ พร้อมทั้งส่งผลให้กระบวนการผลิต การขนส่ง การจำหน่าย และการอุปโภคบริโภคเป็นไปโดยมีประสิทธิภาพนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นผลิตจนถึงมือผู้อุปโภคบริโภค

**2.2.4.2 การออกแบบลักษณะกราฟิก** หมายถึง การกำหนดลักษณะตลอดจนรายละเอียดทางกราฟิกของบรรจุภัณฑ์และฉลาก ในอันที่จะส่งผลทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภค เกิดการตอบสนองซึ่งได้แก่ความสนใจ ความนิยม และการตัดสินใจเลือกซื้อ เป็นต้น นักออกแบบอาศัยการจัดองค์ประกอบในการออกแบบได้แก่ ภาพถ่าย ภาพเขียน ลวดลาย ตัวอักษร และสี ฯลฯ เพื่อให้เกิดผลสามารถสื่อความหมายตามที่ต้องการให้ผู้บริโภคได้รับรู้

การออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์สามารถสร้างสรรค์ได้ทั้งลักษณะ 2 มิติ บนพื้นผิวแผ่นราบของวัสดุ เช่น กระดาษ แผ่นพลาสติก ฯลฯ ก่อนนำวัตถุดิบต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบกัน เป็นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ส่วนในลักษณะ 3 มิติก็อาจทำได้ 2 กรณีคือ ทำเป็นแผ่นฉลาก (Label) หรือแผ่นป้าย ที่นำไปติดบนแผ่นบรรจุภัณฑ์ประเภท Rigid Forms ที่ขึ้นรูปมาเป็นภาชนะบรรจุสำเร็จมาแล้ว หรืออาจจะสร้างสรรค์ บนผิวภาชนะบรรจุ รูปทรง 3 มิติ โดยตรงก็ได้ เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก เป็นต้น ซึ่งลักษณะของการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์นี้ส่วนใหญ่มักถือตามเกณฑ์ของเทคนิคการพิมพ์ในระบบต่างๆ เป็นหลัก

การออกแบบกราฟิกเป็นสิ่งสำคัญต่อการบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมากเพราะว่าเป็นส่วนประกอบที่หนีไปจากการบรรจุและการป้องกันผลิตภัณฑ์โดยตรง ทำให้บรรจุภัณฑ์มีหน้าที่เพิ่มขึ้นมาโดยที่ลักษณะกราฟิกบรรจุภัณฑ์และฉลากได้แสดงบทบาทหน้าที่สำคัญอันได้แก่

1. การสร้างทัศนคติที่ดีงามต่อผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์และแผ่นฉลากได้ทำหน้าที่ เปรียบเสมือนสื่อประชาสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์ในอันที่จะเสนอต่อผู้อุปโภคบริโภค แสดงออกถึงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ และความรับผิดชอบที่ผู้ผลิตมีต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยที่ลักษณะทางกราฟิกจะสื่อความหมาย และปลูกฝังความรู้ความเข้าใจการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ ตลอดจนทั้งสร้างความต่อเนื่องของการใช้ การเชื่อถือในคุณภาพ จนกระทั่งเกิดความศรัทธาเชื่อถือในผู้ผลิตในผลผลิตที่สุดด้วย

2. การชี้แจงและบ่งชี้ให้ผู้บริโภคทราบถึงชนิดประเภทของผลิตภัณฑ์ ลักษณะ กราฟิก เพื่อให้สื่อความหมาย หรือถ่ายทอดความรู้สึกได้ว่า ผลิตภัณฑ์คืออะไร และผู้ใดเป็นผู้ผลิตนั้น มักนิยมอาศัยใช้ภาพและอักษรเป็นหลัก แต่ก็ยังอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ มาช่วยในการออกแบบ เช่น

รูปทรง เส้น สี ฯลฯ ซึ่งสามารถสื่อให้เข้าใจหมายหมายได้ เช่นเดียวกับการใช้ภาพ และข้อความอธิบายอย่างชัดเจน

3. การแสดงเอกลักษณ์เฉพาะ สำหรับผลิตภัณฑ์และผู้ประกอบการลักษณะ รูปทรง และโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ส่วนใหญ่มักมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท ประกอบกับผู้แข่งขันในตลาดมีมาก ดังนั้นการออกแบบกราฟิก จึงมีบทบาทหน้าที่แสดงเอกลักษณ์ หรือบุคลิกพิเศษ ที่เป็นลักษณะเฉพาะของตนของผลิตภัณฑ์ และผู้ผลิตให้เกิดความชัดเจน ผิดแผกจากผลิตภัณฑ์คู่แข่ง เป็นที่สะดุดตาและเรียกร้องความสนใจ จากผู้บริโภคทั้งเก่าและใหม่ให้จดจำ ได้ตลอดจนซื้อได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

4. การแสดงสรรพคุณและวิธีใช้ ของผลิตภัณฑ์เป็นการให้ข่าวสารข้อมูล ส่วนประสม หรือส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ภายในว่ามีคุณสมบัติ สรรพคุณและวิธีการใช้ อย่างถูกต้องอย่างไรบ้าง ทั้งนี้โดยการอาศัย การออกแบบการจัดวาง (Lay -Out) ภาพประกอบข้อความสั้นๆ (Slogan) ข้อมูลรายละเอียด ตลอดจนตรารับรอง คุณภาพและอื่นๆ ให้สามารถเรียกร้องความสนใจ จากผู้บริโภคให้หยิบยกเอาผลิตภัณฑ์ขึ้นมาพิจารณา เพื่อตัดสินใจเลือกซื้อ

การออกแบบพาณิชย์ศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ อาจคำนึงถึงหลักการง่าย ๆ 4 ประการ คือ SAFE ซึ่งมีความหมายว่า

S = Simple เข้าใจง่ายสบายตา

A = Aesthetic มีความสวยงาม ชวนมอง

F = Function ใช้งานได้ง่าย สะดวก

E = Economic ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

### 1. เทคนิคการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

รูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์นั้น สามารถจับต้องได้ ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะเป็นรูปทรงเรขาคณิต เช่น สี่เหลี่ยมและทรงกลมรูปทรงที่แตกต่างกัน ให้ความรู้สึกที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดความสะดุดตา และสร้าง ความสนใจให้แก่กลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้รูปลักษณะของตัวบรรจุภัณฑ์การออกแบบกราฟิก มีบทบาทอย่างมากในการสร้างภาพลักษณ์ที่ดี แก่กลุ่มเป้าหมาย

#### 1.1 การออกแบบเป็นชุด (Package Uniform) การออกแบบเป็นชุดเป็นเทคนิคที่มีความนิยมมากใช้กันมาก จากกราฟิกง่าย ๆ ที่เป็น จุด เส้น และภาพ มาจัดเป็นรูปบนบรรจุภัณฑ์

สร้างอารมณ์ร่วมจากการสัมผัสด้วยสายตาดังแสดงในภาพที่ 2.6 หลักเกณฑ์ในการออกแบบ คือให้ดูง่ายสะอาดตา แต่ต้องทันสมัยและเหมาะแก่การใช้งาน ความง่ายสะอาดตามีผลต่อการดึงดูดความสนใจ การออกแบบเป็นชุดของสินค้า มีผลต่อการทำให้ผู้บริโภคเกิดความทรงจำที่ดีถ้าออกแบบได้ตรงกับ รสนิยมของกลุ่มเป้าหมาย การออกแบบบรรจุภัณฑ์เป็นชุดต้องยึดเอกลักษณ์บางอย่างบนบรรจุภัณฑ์เป็นตัวเชื่อมโยงให้รู้ว่าเป็นชุดเดียวกัน อาจใช้ สัญลักษณ์ทางการค้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สไตล์การออกแบบ ใช้การจัดเรียงวางรายละเอียดบนบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ในระดับเดียวกัน นอกจากนี้รูปแบบของตัวอักษรจะต้องเป็นสไตล์เดียวกัน



ภาพที่ 2.6 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการออกแบบเป็นชุด

ที่มา : acadterrorterrorized by design. 2552 [online]

1.2 การเรียงต่อเป็นภาพ ณ จุดขาย เทคนิคการออกแบบวิธีนี้ยึดหลักในการสร้างภาพ ณ จุดขายให้เป็นภาพใหญ่ คือเป็นภาพที่ปะติดปะต่อดังแสดงในภาพที่ 2.7 หรืออาจเป็นภาพกราฟิกขนาดใหญ่ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคในระยะทางไกล ตามรายละเอียดเรื่องสรีระในการอ่าน และประสาทสัมผัสของผู้ซื้อ ณ จุด เนื่องจากโอกาสที่ตัวบรรจุภัณฑ์และรายละเอียดบนบรรจุภัณฑ์จะสามารถมองเห็น ในระยะเกิน 10 เมตรขึ้นไปนั้นเป็นไปได้ยาก ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้พื้นที่บนหิ้งที่วางสินค้านั้นจัดเป็นภาพใหญ่เพื่อดึงดูดความสนใจ

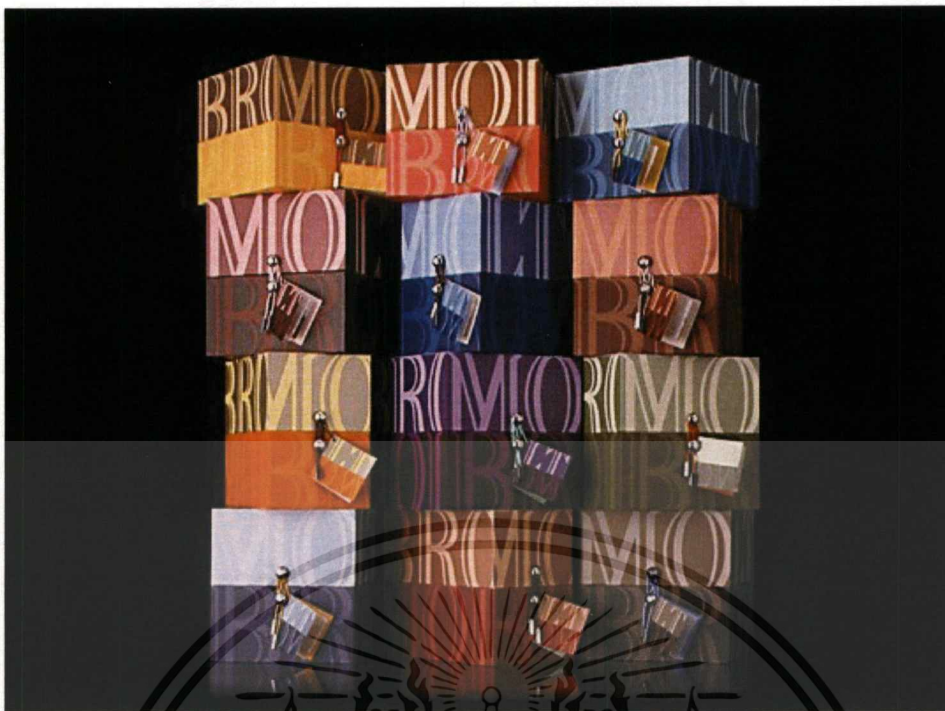
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการเรียงต่อเป็นภาพ ณ จุดขาย  
ที่มา : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2547

**1.3 การออกแบบแสดงศิลปะท้องถิ่น** เทคนิคการออกแบบวิธีนี้ มีจุดมุ่งหมายอันดับแรก คือ การส่งเสริมสินค้าที่ผลิตภายในท้องถิ่น เพื่อเสนอแก่นักท่องเที่ยว ให้ซื้อกลับไปเป็นของฝาก ถ้าสินค้าดังกล่าวได้รับความนิยม ในวงกว้างก็สามารถนำออกขาย ในตลาดที่มีขนาดใหญ่ขึ้น หรืออาจส่งขายไปยังต่างประเทศได้ ถ้าสามารถควบคุมคุณภาพ การผลิต และมีวัตถุดิบมากพอ พร้อมทั้งกระบวนการผลิต ในบางกรณีอาจนำวัสดุที่ผลิตได้ในท้องถิ่นมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ เพื่อความแปลกใหม่ นอกเหนือจากรายละเอียด ของกราฟิกการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อซื้อไปเป็นของฝาก จำต้องพิจารณาถึงความสะดวกในการนำกลับของผู้ซื้อ และความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ในการนำไปมอบเป็นของขวัญ เพื่อความสะดวกในการนำกลับ

**1.4 การออกแบบของขวัญ** เทคนิคในการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบของขวัญดังแสดงในภาพที่ 2.8 ก่อนข้างจะแตกต่างจากเทคนิคต่างๆ เนื่องจากผู้ซื้อสินค้าที่เป็นของขวัญไม่มีโอกาสบริโภค และหลายครั้งที่ การตัดสินใจซื้อเกิดขึ้น ณ จุดขาย ด้วยเหตุนี้การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของขวัญที่ดีจึงมีบทบาทสำคัญมากต่อความสำเร็จของการขายสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเทศกาลต่าง ๆ (คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2552) [online]



ภาพที่ 2.8 บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบกราฟิกโดยเทคนิคการออกแบบของขวัญ  
ที่มา : lovelypackage. 2552 [online]

## 2. องค์ประกอบของการออกแบบกราฟิกที่สำคัญ

### 2.1 ตัวอักษร(Type) มี 2 ลักษณะ คือ

2.1.1 ตัวอักษรแบบ Display Face เป็นรูปแบบที่มีลักษณะเด่นพิเศษ เพื่อการตกแต่งเน้นข้อความ เช่น ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ ตราสินค้า รหัสชาติของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

2.1.2 ตัวอักษรแบบ Book Face เป็นส่วนของเนื้อหาที่มีขนาดเล็ก เช่น ส่วนประกอบที่สำคัญ รายละเอียดที่อยู่ของผู้ผลิต เป็นต้น

### 2.2 ภาพประกอบ (Illustration) มีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

2.2.1 ภาพจริงหรือภาพเหมือนจริง (Realistic) เป็นภาพถ่ายหรือภาพถ่าย

2.2.2 ภาพประดิษฐ์ (Cartoon) เพื่อสร้างความน่าสนใจหลายลักษณะ เช่น คล้ายของจริง ตลกขบขัน ล้อเลียน และการ์ตูนประดิษฐ์

2.2.3 ภาพนามธรรม (Abstract) แสดงสาระในตัวภาพในการสื่อความหมาย ได้ยาก เหมาะสำหรับการตกแต่งเน้นข้อความ แก้ปัญหาเรื่องพื้นที่ว่างได้ หรือช่วยสร้างดุลยภาพ

2.3 สี (Color) สีให้ความรู้สึก ต้องพิจารณาถึงสีของบรรจุภัณฑ์และกราฟิกให้สอดคล้องกัน คำนึงถึงคู่แข่ง การจำหน่าย ตลอดจนอิทธิพลของแสงและสีของสิ่งแวดล้อมที่สินค้านั้นถูกนำมาวางจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักการพิจารณาเกี่ยวกับการใช้สี

การใช้สีในการออกแบบ กราฟิก มีวัตถุประสงค์จะทำให้วัตถุนั้นดูสวยงาม และเพิ่มความสมบูรณ์ ให้กับเนื้อหามากขึ้น คนแต่ละวัยมีความสนใจในกลุ่มสีที่แตกต่างกัน เช่น เด็กจะสนใจสีที่เข้มสะดุดตา ไม่ชอบสีอ่อน และเมื่ออายุมากขึ้นจะไม่ชอบสีสดใสกลับนิยมความอ่อนหวาน การวางโครงสร้างสีในกราฟิกต้องเน้นเรื่องวัยเป็นสำคัญ ดังนั้นก่อนทำงานควรพิจารณาการใช้สีทางจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้สีสดสำหรับกระตุ้น ให้เห็นเด่นชัดเพื่อการมองในระยะเวลาดำเนินการ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการทำสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์
2. พึงระลึกลึกเสมอว่าการ ใช้สีเพื่อต้องการให้เด่นชัด มุ่งเสริมเนื้อหาสาระมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และการใช้สี ของนักออกแบบต้องคำนึง ถึงหลักความเป็นจริงด้วย
3. การออกแบบงานพาณิชย์ศิลป์ กราฟิกต่างๆ อาจไม่จำเป็นต้องใช้สีเสมอ ไป ผู้ออกแบบ จึงควรคำนึงถึง ความเหมาะสมว่าควรใช้อย่างไร เพียงใดการใช้สีเพิ่ม 1 สี ต้องเพิ่มงบประมาณขึ้นมามากอีกจำนวนหนึ่ง
4. ควรใช้สีให้เหมาะกับวัยผู้บริโภค
5. การใช้สีมากเกินไป ไม่เป็นผลดี กับงานออกแบบอย่างแท้จริง เพราะสีหลายสี อาจลดความเด่นชัด ของเนื้อหาลงมา
6. การใช้สีเข้มจัด คู่กับสีอ่อนมากๆ จะทำให้ดูชัดเจน มีชีวิตชีวา น่าสนใจ
7. การใช้สีพื้นในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ ที่มีพื้นที่ว่างมากๆ ไม่เกิดผลในการเร้าใจเท่าที่ควร ควรหลีกเลี่ยง
8. การใช้สีกับตัวอักษร ต้องอ่านง่ายและเห็นตัวอักษรเด่นชัด ไม่ใช่เวลาในการเพ่งมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนของเนื้อหาสาระ

### 2.4 ตราสัญลักษณ์ (Logo) หรือเครื่องหมายการค้า (Trade Mark)

### 2.5 รูปแบบการจัดวาง (Lay Out)

### 2.6 พื้นหลังของตัวบรรจุภัณฑ์ เป็นภาพหรือลวดลาย พื้นหลังแบบไล่สี (Gradient)

## 3. กราฟิกที่ควรปรากฏบนบรรจุภัณฑ์

กราฟิกที่ควรปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนั้น ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช.) ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว เลขที่ 78/2546 และรายละเอียดของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องปรากฏบนบรรจุภัณฑ์ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546 : 2) ดังนี้

### เครื่องหมายและฉลาก

ที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือ

เครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์
- (2) ขนาดหรือมิติ
- (3) เดือน ปีที่ทำ
- (4) ข้อเสนอแนะในการใช้และการดูแลรักษา
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานรับรองที่ควรมีบนบรรจุภัณฑ์

ประเภท	เครื่องหมายรับรองมาตรฐาน							
	อย.	ฮาลาล	มพช.	มกช./ มอก.	มาตรฐาน อาหารสากล	มอก.	มาตรฐาน สากล	มาตรฐาน อื่นๆที่เป็น ที่ยอมรับ
1. ประเภทอาหาร	●	●	●	●	●			
2. ประเภทเครื่องคั้ม								
- เครื่องคั้มที่มี แอลกอฮอล์			●		●	●		
- เครื่องคั้มที่ไม่มี แอลกอฮอล์	●	●	●		●	●		
3. ประเภทผ้าและเครื่อง แต่งกาย			●			●	●	●
4. ประเภทเครื่องใช้และ เครื่องประดับตกแต่ง			●			●	●	●
5. ประเภทศิลปประติมากรรม และของที่ระลึก			●			●	●	●
6. ประเภทสมุนไพรที่ไม่ใช่ อาหารและยา			●			●	●	●

ที่มา : เกศมณี หมั่นทำการ และจิระวรรณ สุขพัฒน์ (2548 : 92)

#### 4. ระบบการพิมพ์บรรจุภัณฑ์

ระบบการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการกลุ่มชุมชนสามารถกระทำได้มี 4 ระบบคือ

##### 4.1 ระบบออฟเซต หรือระบบการพิมพ์พื้นราบ นิยมใช้ในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์

กระดาษ สติกเกอร์ สามารถพิมพ์ได้ 1-7 สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.2 ระบบเฟลคโซกราฟี** หรือระบบการพิมพ์พื้นนูนนิยมใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษลูกฟูกหรือกระดาษสีน้ำตาล ระบบนี้มีหลักการทำงานคล้ายตรายาง นิยมที่จะพิมพ์บนกล่องขนาดใหญ่

**4.3 ระบบกราเวียร์หรือกราวัร์** หรือระบบการพิมพ์พื้นลึกนิยมใช้ในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์พลาสติกเป็นส่วนใหญ่ มีหลักการทำงานคล้ายกับระบบเฟลคโซกราฟีแต่แม่พิมพ์ระบบนี้เป็นร่องลึก นิยมพิมพ์บนถุงพลาสติก

**4.4 ระบบสกรีน** หรือระบบการพิมพ์พื้นฉลุใช้ในการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ได้หลากหลาย เช่น กระดาษ ไม้ แก้ว ผ้า สติกเกอร์ ข้อจำกัดคือไม่นิยมพิมพ์หลายสี โดยทั่วไปนิยมทำไม่เกิน 2 สี นอกจากนี้ยังมีระบบการพิมพ์แบบอื่นๆ เช่น การพิมพ์แบบ ไร้แรงกด หรือการพิมพ์ด้วยแสง การพิมพ์ด้วยระบบดิจิทัล เป็นต้น (เกษมณี หมั่นทำการ. 2548 : 12)

### 2.2.5 วัสดุบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์เมื่อจำแนกออกตามลักษณะการใช้งานในการวิจัยครั้งนี้ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ วัสดุโครงสร้างภายนอกของบรรจุภัณฑ์ และวัสดุกันกระแทก

#### 2.2.5.1 วัสดุโครงสร้างภายนอกของบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์พื้นฐานในงานพัฒนาบรรจุภัณฑ์ แบ่งออกได้ 4 ประเภท คือวัสดุที่ได้จากพืช วัสดุประเภทโลหะ วัสดุประเภทเครื่องเคลือบดินเผา รวมทั้งเครื่องแก้ว และวัสดุประเภทพลาสติก

##### 1) บรรจุภัณฑ์จากพืช

เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพืชไม่ว่าจะเป็น ไม้ เยื่อไม้ กระดาษ หรือเส้นใยต่างๆ ในรูปของกระดาษ สิ่งทอ เช่น ผ้า หรือเครื่องจักสาน สามารถพบเห็นบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้ตามท้องตลาดในชนบท ในรูปของบรรจุภัณฑ์อาหารท้องถิ่นรูปแบบต่างๆ เช่น การนำใบตอง ใบเตย มาทำภาชนะใส่ขนมหรืออาหารคาว การนำกระบอกไม้ไผ่ทำข้าวหลาม การสานตะกร้า ชะลอม กระดาษสา ผ้าฝ้ายทอ เป็นต้น ปัจจุบันมีวิธีการนำวัสดุจากพืชผัก แปรรูปเป็นแผ่นและรูปทรง ซึ่งบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มีข้อดีคือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากพืชเมื่อใช้แล้วสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ จึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เบื้องต้นวัสดุบรรจุภัณฑ์จากพืชนี้ ทำเพื่อห่อหุ้มปกป้องผลิตภัณฑ์ภายใน ความคงมอดด้านสีสันลวดลายพื้นผิวของบรรจุภัณฑ์ ล้วนเกิดจากวัสดุธรรมชาติเป็นหลัก สำหรับวัสดุไม้ ไม่ค่อยได้รับความนิยม ในการนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นใน ที่ต้องสัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง เนื่องจากมีความแข็งและน้ำหนักมาก ดังนั้นส่วนใหญ่นิยมนำมาออกแบบเพื่อผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับการขนส่งมากกว่า(มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 2252)[online]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลของประเทศญี่ปุ่นพบว่า ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1979 ถึงปี ค.ศ. 1983 ปริมาณการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้วัสดุประเภทกระดาษ มีสูงถึง 44 - 45 เปอร์เซ็นต์ รองลง มาคือ พลาสติก 19 - 20 เปอร์เซ็นต์ โลหะประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ วัสดุจำพวกแก้ว 4 - 5 เปอร์เซ็นต์ เชื่อและกระดาษจัดได้ว่า เป็นวัสดุที่นิยมนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์มากที่สุด เพราะเป็นวัสดุที่มีคุณลักษณะเฉพาะของเนื้อวัสดุและสามารถพิมพ์สีสันทันได้สวยงาม น้ำหนักเบา สะดวกต่อการขนส่ง โดยนิยมนำมาออกแบบเพื่อเป็นบรรจุภัณฑ์ในการจัดจำหน่ายและเพื่อการขนส่ง (มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง. 2252)[online]

บรรจุภัณฑ์กระดาษถือเป็นวัสดุทางบรรจุภัณฑ์ที่มีมาช้านานที่สุด มีราคาถูกที่สุด สะดวกในการใช้ทำบรรจุภัณฑ์และใช้กันอย่างแพร่หลาย กระดาษเป็นวัสดุที่เกิดจากกระบวนการแปรรูปเยื่อไม้ เช่น ไม้ยูคาลิปตัส ต้นสา เป็นต้น ลักษณะกระดาษบรรจุภัณฑ์นอกจากแบนราบธรรมดา เทคโนโลยีการผลิตที่ก้าวหน้าสามารถสร้างสรรค์กระดาษให้ได้ลักษณะที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ได้แก่ กระดาษลูกฟูก กระดาษลือผสม เป็นต้น บรรจุภัณฑ์กระดาษนิยมใช้ในบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็กและ บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ข้อดีบรรจุภัณฑ์กระดาษ คือวัสดุกระดาษทำจากพืชธรรมชาติ ทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษมีราคาถูก เนื้อวัสดุมีน้ำหนักไม่มาก เมื่อนำมาใช้งานจะได้บรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักเบา พื้นผิวของวัสดุสามารถพิมพ์และตกแต่งได้ง่ายและสวยงาม สามารถเคลือบหรือประกอบติดกับวัสดุชนิดอื่นได้ดี การแปรรูปเพื่อการออกแบบสามารถสร้างสรรค์ได้สะดวก ข้อเสียของบรรจุภัณฑ์ได้แก่ กระดาษเป็นวัสดุที่มีความคงทนน้อยฉีกขาดได้ง่าย เนื้อกระดาษมีคุณสมบัติดูดความชื้นได้ง่าย สภาพความชื้นและอากาศชื้นผ่านบรรจุภัณฑ์สัมผัสผลิตภัณฑ์ภายในได้ง่าย มีข้อจำกัดการใช้ ไม่เหมาะสมกับในการเป็นบรรจุภัณฑ์สินค้าแปรรูปชนิดเหลว(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง. 2252)[online]

### ชนิดของกระดาษที่ใช้กับบรรจุภัณฑ์

(1) **กระดาษเหนียว (Kraft Paper)** มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องความแข็งแรงทนทาน ต่อแรงฉีกขาด แรงดึงและแรงหักพับได้ดี กระดาษเหนียวชนิดที่ไม่ผ่านการฟอกขาวจะมีสีน้ำตาลใช้ ในการห่อสินค้า ทำถุงกระดาษ และเป็นวัสดุฉนวนในการทำแผ่นกระดาษลูกฟูก บางชนิดมีสีขาวได้มาจากกระบวนการฟอกสี

(2) **กระดาษไขมัน (Greaseproof Paper)** เป็นกระดาษที่ผลิตด้วยกรรมวิธีปกติ เพียงแต่เพิ่มการตีเยื่อเป็นเวลานานจนเส้นใยกระจาย และบวมตัวจนมีอัตราการบวมน้ำสูง แล้วจึงนำไปทำแผ่นกระดาษ กระดาษจึงมีผิวหน้าเรียบและไม่มีรูพรุนมีความหนาแน่นสูงเป็นผลให้มีการต้านทานต่อการซึมผ่านของไขมันและน้ำมันได้ดีพอใช้

(3) **กระดาษกลาสซิ่ง (Glassine Paper)** เป็นกระดาษที่ทำจากกระดาษไขมันไป พรมน้ำให้ชื้น แล้วรีดกดด้วยแรงกดสูง ภายใต้อุณหภูมิสูงซึ่งเป็นผลให้กระดาษมีความหนาแน่นสูง มีความเงา และใสมากขึ้นด้านการซึมผ่านของอากาศได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(4) กระดาษแข็ง (Paper Board) เป็นกระดาษหลายชั้นที่สามารถทรงตัวอยู่ในแนวตั้งได้ดี แต่ละชั้นอาจมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันหรือเหมือนกันก็ได้ ผิวบนของกระดาษแข็งมีทั้งแบบชนิดไม่เคลือบ และเคลือบด้วยสารเฉพาะ เพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์หรือการใช้งานเฉพาะด้าน

#### ลักษณะเฉพาะและการใช้งานของกระดาษแข็ง

- กระดาษไม่เคลือบ มีผิวหน้าขาว ผิวหลังเทา ผิวหน้าไม่มีความเรียบนัก มีราคาสูงหาซื้อได้ง่ายนิยมทำกล่องขนมเค้ก

- กระดาษเคลือบหน้าแข็ง เป็นกระดาษประเภทแรกแต่มีสารเคลือบ สารสีขาว (ดินขาว) ที่ผิวหน้าและขัดมันให้เรียบ เพื่อให้พิมพ์ได้สวยงาม ราคาสูงกว่ากระดาษประเภทแรกเล็กน้อย นิยมทำกล่องบรรจุอาหารที่ต้องการพิมพ์สองสี

- กระดาษการ์ด เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อบริสุทธิ์ ทุกชั้นพิมพ์ได้สองหน้า ราคาสูงเหมาะกับการทำกล่องอาหารที่ราคาสูง

- กระดาษอาร์ตการ์ดมัน เช่นเดียวกับกระดาษประเภทที่ 3 แต่มีการเคลือบผิวให้มันมีราคาแพง ใช้ทำฝาปิดด้วยไอศกรีม

- กระดาษกล่องเคลือบอาร์ตหลังขาว เป็นกระดาษที่ชั้นนอก และในสุดทำมาจากเยื่อบริสุทธิ์และสารสีขาว ส่วนเยื่อชั้นกลางเป็นเยื่อเศษกระดาษ

- กระดาษกล่องกราฟที่สีน้ำตาล เป็นกระดาษที่ผิวนอกเป็นเยื่อบริสุทธิ์และเคลือบสารขาวเพื่อให้พิมพ์ได้ ส่วนเยื่อชั้นอื่นๆเป็นเยื่อที่มีส่วนผสมเยื่อใยชาวสิรินธรชาติ (สีน้ำตาล) เพื่อให้กระดาษมีความแข็งแรงสูงขึ้น นิยมทำกล่องอาหารรวมหน่วย เช่น กล่องหุ้มเครื่องดื่ม 3 ขวด

- กระดาษกล่องเคลือบพีอี กระดาษแข็งประเภทที่ 2 ซึ่งผิวในมีการประกบกับฟิล์ม PE เพื่อให้กันน้ำหรือไขมันได้บ้าง

- กระดาษกล่องเคลือบผิวอะลูมิเนียม กระดาษแข็งประเภทที่ 2 มีการประกบผิวพลาสติกที่เคลือบด้วยไออะลูมิเนียม (Metallized Film) เพื่อให้มันเงาสวยงาม

- กระดาษแข็งจั่วป้ง เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อเศษกระดาษทุกๆชั้น มีความหนาแน่น แต่ไม่มีความเหนียวเท่าใดนัก ไม่สามารถพิมพ์ได้โดยทั่วไป ไม่นิยมทำกล่องบรรจุอาหารนอกจากใช้ประกบวัสดุอื่น เช่น ฝา กระดาษ อัดลาย

#### (5) กระดาษลูกฟูก

กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่นำมาขึ้นลอนเพื่อให้อยู่ระหว่างกระดาษทำผิวกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพดีได้มาจากเส้นใยสั้นของไม้เนื้อแข็ง โดยกรรมวิธีการดัดเยื่อแบบกิ่งเคมี

### (5.1) ประเภทของแผ่นกระดาดลูกฟูก

(5.1.1) แผ่นกระดาดลูกฟูกหน้าเดียว (Single-Face Board) ประกอบด้วยกระดาดทำผิวกล่อ่ง 1 แผ่น ติดกับกระดาดลูกฟูกอีก 1 แผ่น ไม่นำไปทำเป็นกล่อ่งเพื่อการขนส่งแต่นิยมใช้ห่อสินค้าหรือทำเป็นแผ่นรองภายในกล่อ่ง เพื่อเป็นวัสดุกันกระแทก

(5.1.2) แผ่นกระดาดลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall, Double-Face Board) ประกอบด้วยกระดาดลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วปิดทับด้วยกระดาดทำผิวกล่อ่งทั้ง 2 ด้าน รวมเป็นกระดาด 3 ชั้น ในทางการค้ามักเรียกว่า แผ่นกระดาดลูกฟูก 3 ชั้น นิยมนำไปทำกล่อ่งมากที่สุดถึงร้อยละ 70 ของปริมาณกล่อ่งลูกฟูกทั้งหมด

(5.1.3) แผ่นกระดาดลูกฟูก 2 ชั้น (Double Wall Board) ประกอบด้วยกระดาดลูกฟูก 2 แผ่น และกระดาดทำผิวกล่อ่ง 3 แผ่น รวมเป็น 5 ชั้น ในทางการค้ามักเรียกว่า แผ่นกระดาดลูกฟูก 5 ชั้น นิยมนำไปทำกล่อ่งขนาดใหญ่ใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมากซึ่งต้องการความแข็งแรงสูง

(5.1.4) แผ่นกระดาดลูกฟูก 3 ชั้น (Triple Wall Board) ประกอบด้วยกระดาดลูกฟูก 3 แผ่น และกระดาดทำผิวกล่อ่ง 4 แผ่น รวมเป็น 7 ชั้น ในทางการค้ามักเรียกว่า แผ่นกระดาดลูกฟูก 7 ชั้น มีการใช้ไม่กว้างขวางเท่าใดนัก มักใช้กับการบรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมากและต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ

### (5.2) ชนิดของลอนกระดาดลูกฟูก

ลอนลูกฟูกมีหลายชนิด โดยลอนแต่ละประเภทจะมีขนาดและความสูงของลอนไม่เท่ากัน รวมถึงความเหมาะสมกับการใช้งานก็แตกต่างกันด้วย

(5.2.1) ลอน A วางซ้อนกันได้มากขึ้น และปกป้องสิ่งของภายในได้ดี ลอน A เป็นลอนต้นแบบและเป็นลอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ดังนั้นเมื่อนำไปประกอบกับกระดาดทำผิวกล่อ่งด้านในและด้านนอกแล้วจะมีความหนาของแผ่นกระดาดลูกฟูกมากที่สุด ด้วยจำนวน 36 ลอนต่อความยาวฟุต เมื่อนำลอน A ไปผลิตเป็นกล่อ่งกระดาดลูกฟูก จะสามารถรับแรงกระแทกและกดทับได้มากที่สุด จึงเหมาะสำหรับบรรจุสิ่งของที่บอบบาง แดงง่าย เนื่องจากลอน A มีระดับความแข็งแรงสูง รับน้ำหนักและแรงกดทับได้มาก ลอน A จึงถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า

(5.2.2) ลอน B ด้านทานการทิ่มทะลุได้ดี นิยมใช้มาก เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องกระป๋อง ลอน B นับเป็นลอนที่ 2 ที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมลูกฟูก มีความสูงของลอนน้อยกว่าลอน A และมีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตมากกว่า โดยลอน B มีจำนวน 50 ลอนต่อฟุต ซึ่งหมายความว่า ลอน B มีจุดสัมผัสกับกระดาดทำผิวกล่อ่งมากกว่าลอน A ทำให้แผ่นกระดาดลูกฟูก ลอน B มีพื้นผิวที่แข็งแรงและเรียบตึงกว่า ซึ่งจะส่งผลให้งานพิมพ์ออกมามีคุณภาพสวยงาม เมื่อนำไปทำกล่อ่งใดก็ตามก็จะได้กล่อ่งที่สวยงาม มีคุณสมบัติในการต้านทานแรงกดสูง นอกจากนี้ลอน B ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ประสงค์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะที่จะใช้กับเครื่องบรรจุแบบอัตโนมัติที่มีความเร็วสูง และยังสามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นรอง แผ่นกั้น และส่วนประกอบต่างๆ ภายในกล่องอีกด้วย นอกจากนี้ยังเหมาะที่จะนำไปทำกล่องไคคัทที่ซับซ้อน และคาดใส่เครื่องคีม โดยทั่วไปแล้วลอน B มักจะนำไปประกอบกับกระดาษทำผิวกล่องที่มีน้ำหนักเบา

**(5.2.3) ลอน C** วางซ้อนและปกป้องสินค้าได้ดี นิยมใช้งานมากที่สุด เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องแก้ว เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์นม ลอน C ได้ถูกคิดค้นต่อมาเพื่อรวมความแตกต่างระหว่างลอน A กับลอน B เข้าด้วยกัน โดยลอน C มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุต อยู่ที่ 42 ลอน มีความหนาแน่นน้อยกว่าลอน A แต่มากกว่าลอน B ทำให้ลอน C มีคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก การรับแรงกดทับ และคุณภาพงานพิมพ์ ผสมผสานกันได้อย่างลงตัว ดังนั้นลอน C จึงเป็นที่นิยมใช้งานอย่างมากที่สุด เมื่อเทียบกับลอนลูกฟูกอื่นๆ โดยประมาณ 80% ของบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกในปัจจุบัน ผลิตจากแผ่นกระดาษลูกฟูกลอน C

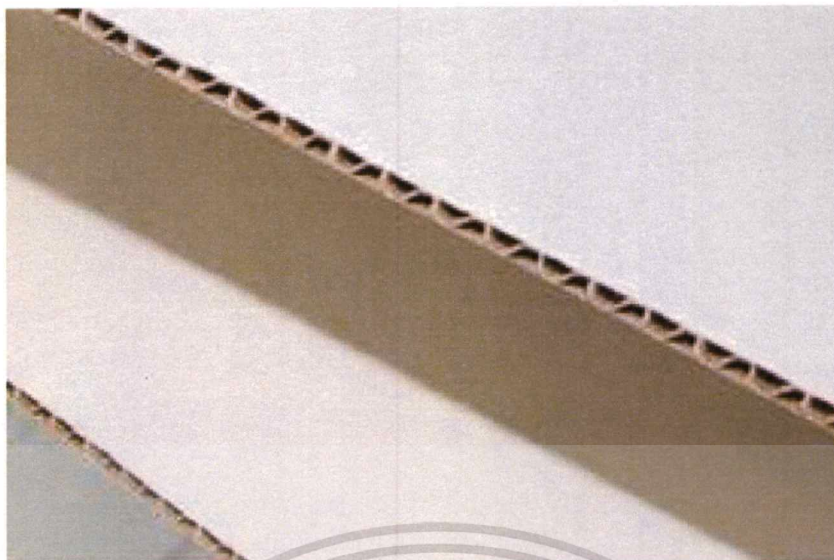
**(5.2.4) ลอน E** ลอนไมโครน้ำหนักเบา งานพิมพ์คุณภาพสูง เหมาะสำหรับการผลิตเป็นกล่องไคคัท ลอน E มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตอยู่ที่ 94 ลอน ซึ่งทำให้กระดาษลูกฟูกลอน E มีความต้านทานแรงกระแทกสูงมาก และมีพื้นผิวที่เรียบตึง ส่งผลให้งานพิมพ์มีคุณภาพสูงมากเช่นกัน ลอน E มีความหนาเพียงแค่ 1 ใน 4 ของลอน C เท่านั้น กล่องลูกฟูกลอน E จึงมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ เนื่องจากความบางและคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก ลอน E จึงสามารถนำมาใช้แทนกล่องลูกฟูก หรือบรรจุภัณฑ์ไฟเบอร์ได้ การใช้งานลอน E ได้แก่กล่องใส่เครื่องสำอางค์ เครื่องแก้ว เครื่องกระเบื้อง และเครื่องมือเครื่องใช้ที่บอบบางต่างๆ

**(5.3) กล่องกระดาษลูกฟูก** โดยทั่วไปกระดาษที่ใช้ในการทำกล่องกระดาษลูกฟูกจะมีด้วยกันอยู่ 2 ประเภท คือ กระดาษทำผิวกล่อง (Liner Board) และกระดาษทำลอนลูกฟูก (Corrugating Medium)

#### **(5.3.1) กระดาษทำผิวกล่อง (Liner Board)**

กระดาษทำผิวกล่องในท้องตลาดอาจมีชื่อเรียกที่หลากหลาย แล้วแต่ผู้ผลิตกระดาษแต่ละรายจะกำหนด โดยมีความแตกต่างที่คุณภาพ และลักษณะที่ปรากฏเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น ประเภทใหญ่ได้ 4 ประเภท

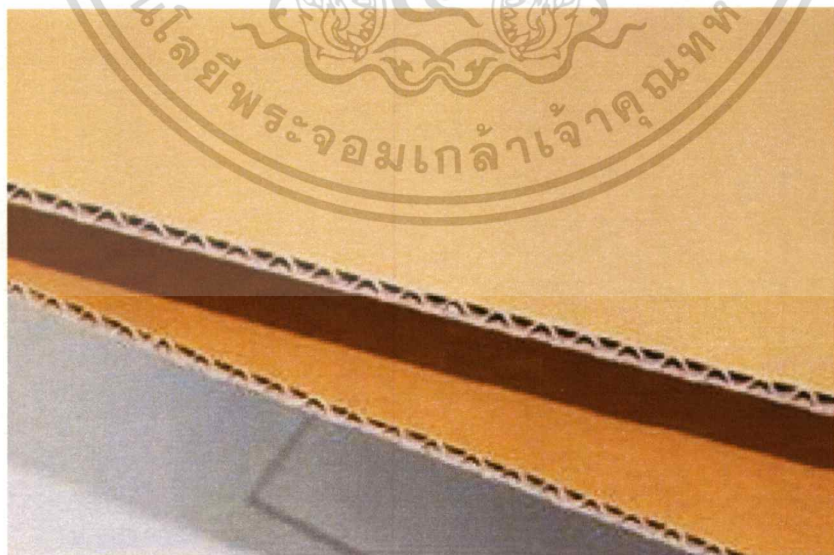
**1) กระดาษทำผิวกล่องสีขาว (KS)** กระดาษทำผิวกล่องสีขาวดังแสดงในภาพที่ 2.9 จะเน้นไปที่กลุ่มลูกค้า ที่มีความต้องการใช้งานกล่องที่เน้นความแข็งแรงควบคู่ไปกับความสวยงาม ในด้านการพิมพ์มีน้ำหนักมาตรฐานอยู่ที่ 170 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 2.9 กระดาษทำฟิวกล่องสีขาว

ที่มา : ยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552[online]

2) กระดาษทำฟิวกล่องสีเหลืองทอง (KA) กระดาษทำฟิวกล่องสีเหลืองทอง ดังแสดงในภาพที่ 2.10 เป็นกระดาษที่เน้นความแข็งแรงในการผลิตกล่อง ที่ต้องการความสามารถในการเรียงซ้อนและรับน้ำหนัก สีเหลืองทองที่โดดเด่น เป็นสีที่เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ในกลุ่มลูกค้าในเอเชีย เนื่องจากในความเชื่อของชาวจีนจะถือว่าสีเหลืองทองดังกล่าวเป็นสีที่เป็นมงคล มีน้ำหนักมาตรฐานตั้งแต่ 125, 150, 185 จนถึง 230 กรัมต่อตารางเมตร

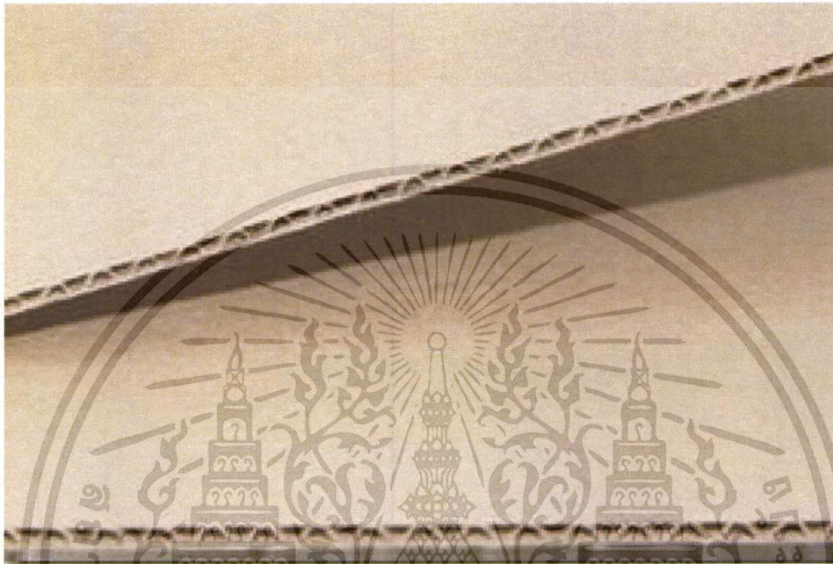


ภาพที่ 2.10 กระดาษทำฟิวกล่องสีเหลืองทอง

ที่มา : ยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552[online]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการค้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) **กระดาษทำผิวกล่องสี่เหลี่ยม (KI)** กระดาษทำผิวกล่องสี่เหลี่ยม ดังแสดงในภาพที่ 2.11 เป็นกระดาษที่เน้นในด้านความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปใช้งานในการกลุ่มสินค้า ที่ต้องการความสามารถในการรับแรงได้ในระดับหนึ่ง เป็นสีอ่อนเป็นธรรมชาติ ทำให้งานพิมพ์บนกล่องมีความโดดเด่นสวยงาม มีน้ำหนักมาตรฐานตั้งแต่ 125, 150 และ 185 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 2.11 กระดาษทำผิวกล่องสี่เหลี่ยม

ที่มา : ยูไนเต็ค คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552[online]

#### (5.3.2) กระดาษทำลอนลูกฟูก (Corrugating Medium)

กระดาษทำลอนลูกฟูกดังแสดงในภาพที่ 2.12 เป็นกระดาษที่มีคุณสมบัติในด้านความแข็งแรงเมื่อนำมาทำลอนกระดาษ และมีความสามารถในการดูดซับน้ำได้อย่างรวดเร็ว เพื่อช่วยให้การติดกาวบนเครื่องผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูก เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถเดินเครื่องได้ด้วยความเร็วสูงได้ มีน้ำหนักมาตรฐานที่ 125 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 2.12 กระจกทำลอนลูกฟูก

ที่มา : ยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552[online]

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดของคุณภาพที่สำคัญของกระจกทำผิวกล่อ่งและกระจกทำลอนลูกฟูก

ชนิดกระจก	เกรดกระจก	นน.มาตรฐาน (gsm)	ความต้านแรงคั้นทะลุ (kg/cm <sup>2</sup> )	ความต้านแรงกดวงแหวน		
				ต่ำสุด (kg/6 in.)	(kg/cm)	
กระจกทำผิวกล่อ่ง	KS	170	3.9	19.37	1.27	
		125	3.5	13.26	0.87	
		150	4.2	18.35	1.20	
		185	5.1	22.43	1.47	
	KA	230	6.4	28.55	1.87	
		KI	125	2.6	10.71	0.70
			150	3.1	14.28	0.94
	185		3.8	17.85	1.17	

ที่มา : ยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552[online]

#### (5.4) มาตรฐานกล่อ่งกระจกลูกฟูก

จาก มอก. ที่ 550-2528 มาตรฐานกล่อ่งกระจกลูกฟูก สามารถสรุปมาตรฐานกล่อ่งกระจกลูกฟูกได้ดังนี้

**ลักษณะทั่วไป** ซึ่งหมายถึง ลักษณะที่มองเห็นจากภายนอก กล่าวคือ กล่อ่งกระจกลูกฟูกต้องเรียบร้อย ปราศจากรอยตำหนิ รอยฉีกขาด รอยหักงอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วัสดุและการทำกล่อง** วัสดุที่ใช้ทำกล่องกระดาษลูกฟูก คือ กระดาษลูกฟูกซึ่งจะต้องใช้กระดาษลูกฟูกที่มีคุณภาพของลอนลูกฟูกตามที่กำหนดในตารางที่ 2.4

**ตารางที่ 2.4** ชนิดของลอน จำนวนลอนต่อเมตรและความสูงของลอนกระดาษลูกฟูก

ชนิดของลอน	จำนวนลอนต่อเมตร	ความสูงของลอน (มิลลิเมตร)
A	$120 \pm 5$	$4.5 \pm 0.25$
B	$170 \pm 5$	$2.4 \pm 0.25$
C	$140 \pm 5$	$3.6 \pm 0.25$
E	$310 \pm 10$	$2.1 \pm 0.25$

ที่มา : บุษกร ประดิษฐ์นิยกุลและคณะ (2545)

### (5.5) ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก

กล่องกระดาษลูกฟูกสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามกรรมวิธีการผลิต คือ

**(5.5.1) กล่องสล็อต (Slot Box)** กล่องสล็อตเป็นกล่องที่ผลิตมาจากกล่องกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการทับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษเพื่อใช้เป็นแกนในการงอพับฝากล่อง จากนั้นจะนำไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาะร่องและทับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยต่อ ส่วนการขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้นก็ต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเพื่อปิดฝาล่างและฝาดบน ดังภาพที่ 2.13 กล่องประเภทนี้นับว่ามีการใช้ที่กว้างขวางที่สุดในแง่ของการขนส่ง เนื่องจากต้นทุนการผลิตไม่สูง



**ภาพที่ 2.13** กล่องสล็อต (Slot Box)

ที่มา : ญัฐริกา กงสะกุ (ถ่ายภาพ 9 พฤศจิกายน 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5.5.2) **กล่องไค้ท (Die Cut Box)** กล่องไค้ทได้รับการผลิตขึ้นจากแผ่นแบบแม่พิมพ์ (Die Cut Form) แล้วจึงปั้มลงแผ่นกระดาษลูกฟูก ด้วยเหตุนี้กล่องทุกใบจึงมีขนาดที่แน่นอน ดังภาพที่ 2.14 การขึ้นรูปกล่องและปิดฝาไม่ต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือใดๆ ก็สามารถพับล๊อคลงไปได้ จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน สามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่างๆ ได้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2545)



ภาพที่ 2.14 กล่องไค้ท (Die Cut Box)

ที่มา : ญัฐริกา กงสะกู (ถ่ายภาพ 9 พฤศจิกายน 2552)

## 2) บรรจุภัณฑ์ทำจากโลหะ

โลหะเป็นแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก เป็นวัสดุสำคัญทำให้เกิดอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารกระป๋องมีคุณสมบัติเป็นตัวกันและทนความร้อน จึงฆ่าเชื้อได้และพิมพ์ได้ดี สามารถนำกระป๋องไปหลอม เพื่อทำอุปกรณ์ต่างๆ ได้ ส่วนกระป๋องอะลูมิเนียมเพ็ญจะมีในภายหลังและใช้บรรจุเครื่องดื่มและขนมขบเคี้ยวอย่างแพร่หลาย โลหะเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทาน การเคลือบผิวภายนอกสามารถช่วยลดการสึกกร่อน มักมีจุดอ่อนตรงรอยต่อหรือฝา ซึ่งมีความเสี่ยงในด้านความแข็งแรง เพราะสามารถเคลือบผิวเพื่อไม่ให้เกิดการสึกกร่อน ป้องกันน้ำ และก๊าซไม่ให้ซึมผ่านได้ การใช้โลหะเพื่อบรรจุอาหารต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากอาจมีสารปนเปื้อนจากโลหะหนัก ในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกายได้ บรรจุภัณฑ์โลหะเป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต เบียร์ เครื่องดื่ม อาหารกระป๋อง สีและสเปรย์ และอื่นๆ (มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ลำปาง, 2252)[online]  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) บรรจุภัณฑ์แก้ว

วัสดุแก้ว(Glass) ผลิตจากการหลอมเหลววัสดุ ดังนี้ หินปูน(Limestone) ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ โซดา(Soda) ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกา(Silica)ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ เช่น อลูมิเนียม โปแตสเซียม แมกนีเซียมออกไซด์ นำไปหลอมละลายด้วยความร้อนในอุณหภูมิสูง ประมาณ 2,800 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วนำไปเป่าขึ้นรูปตามแบบเป็นภาชนะบรรจุรูปแบบต่างๆ ตามต้องการ เช่น ขวด แก้วน้ำ คณโท จาน ชาม เป็นต้น

แก้วมีคุณสมบัติทางกายภาพใสสะอาดและปลอดภัย ทนความร้อนได้สูง มีอายุการใช้งาน นาน แต่มีน้ำหนักมากและแตกได้ง่าย เมื่อเลิกใช้แล้วสามารถนำไปทำความสะอาด แล้วนำกลับมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ใหม่ได้ หรือนำขวดแก้วที่แตกหักชำรุด ไปบดเป็นเศษแก้วกลับสู่ขบวนการหลอมแก้วผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ หมุนเวียนผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ใหม่ต่อไปได้อีก เศษแก้วช่วยประหยัดพลังงานในการหลอมวัตถุดิบได้ร้อยละ 25 - 32 ผู้ผลิตแก้วในประเทศซื้อเศษแก้วใช้เป็นวัตถุดิบวันละกว่า 1 ล้านบาท ขวดแก้วโหลแก้วมีใช้ตั้งแต่โบราณ ปัจจุบันก็ยังนิยมใช้แก้วเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารหรือเครื่องดื่ม เพราะถือว่าแก้วเป็นวัสดุเฉื่อย(Inert) ที่ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีกับอาหาร ที่บรรจุและช่วยให้มองเห็นอาหาร ได้ชัดเจนกว่าวัสดุชนิดอื่น(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. 2252)[online]

### 4) บรรจุภัณฑ์พลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับคามนิยม ในการนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ สำหรับบรรจุอาหารอย่างมาก เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ ขึ้นรูปทรงได้ง่าย มีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของอากาศ น้ำ หรือไขมันทนต่อความร้อนเย็นทนต่อกรดด่าง มีความแข็งแรงเหนียวไม่นำไฟฟ้า พลาสติกจัดเป็นสาร โพลีเมอร์เกิดจากการนำโมโนเมอร์ มาผ่านกระบวนการเชื่อมต่อให้เป็น โมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น มีพลาสติกให้เลือกใช้ได้หลายชนิดและในรูปแบบต่างๆกัน เช่น ถุงพลาสติกชั้นเดียว ซึ่งมีทั้งถุงร้อนและถุงเย็น ถุงพลาสติกหลายชั้นที่ได้จากการประกบหรือการรีดร่วม บางกรณีมีการใช้พลาสติกกับของบรรจุภัณฑ์ที่ขึ้นรูปเป็นขวด ก่อถ่วง ถ้วย ที่ใส่น้ำมันพืช น้ำผลไม้ บะหมี่ สำเร็จรูป เป็นต้น แม้ว่าถุงพลาสติกจะมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ คือ มีน้ำหนักเบากว่าภาชนะบรรจุชนิดอื่น เช่น แก้ว กระจก ราคาที่ไม่แพงและสะดวกในการใช้งาน พลาสติกผลิตได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น ผลิตผลทางการเกษตร ได้แก่ เซลลูโลสจากพืช ปิโตรเลียม ถ่านหิน และสินแร่ ส่วนมากใช้ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม

ปัจจุบันไทยผลิตพลาสติกได้ เช่น พลาสติกประเภทพีอี(PE) พีพี (PP) พีวีซี (PVC) และพีเอส (PS ) เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำมัน นับว่าพลาสติกมีบทบาทความสำคัญในชีวิตประจำวัน เป็นวัสดุที่เข้ามาแทนที่บรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยไม้ กระดาษและวัสดุอื่นๆ เนื่องจากมีความเหนียว น้ำหนักเบา ทนทานต่อสารเคมี ทนต่ออุณหภูมิในช่วงกว้าง เป็นตัวกันความชื้นและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊าซ ในไทยนั้นอาจนำพลาสติกประเภทพีอี(PE) พีพี (PP) พีวีซี (PVC)แปรรูปทำ ชาม ถัง ไม้เทียม  
ถุงขยะ สันรองเท้า (มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 2252)[online]

ประเภทของพลาสติกจำแนกตามคุณสมบัติ และลักษณะการนำไปใช้

(1) พลาสติกเพท (PET ) เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติโปร่งใส แข็งแรงทนทานป้องกันการ  
การซึมผ่านของอากาศได้ดี ทนความร้อนได้ดี การใช้งานบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ขวดน้ำและเครื่องดื่ม  
ขวดน้ำ ยาล้างปาก ขวดน้ำสลด

(2) พลาสติกเอชดีพีอี ( HDPE ) คุณสมบัติมีความเหนียวแข็งแรง ป้องกันการซึม  
ผ่านของน้ำและความชื้นได้ดี ด้านทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี ใช้งานเป็นภาชนะใส่นม  
น้ำส้ม น้ำและภาชนะใส่น้ำยาซักผ้า

(3) พลาสติกพีวีซี ( PVC ) คุณสมบัติ แข็งแรง เหนียวและทนทาน มีความต้าน  
ทานต่อไขมันได้ดี การใช้งานเป็นภาชนะที่ต้องการความใสเป็นพิเศษ เช่น น้ำมันพืช และซอสต่างๆ

(4) พลาสติกแอลดีพีอี ( LDPE ) คุณสมบัติเหนียวและมีความยืดหยุ่นสูง  
ป้องกันการซึมผ่านของความชื้นได้ดี ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ถุงใส่ขนมปัง อาหารแช่แข็ง ใช้เป็นวัสดุใน  
การปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ด้วยความร้อนได้ดี

(5) พลาสติกพีพี ( PP ) คุณสมบัติด้านความแข็งแรงและทนทาน ทนต่อความ  
ร้อนและสารเคมี ป้องกันการซึมผ่านของความชื้นได้ดี ใช้เป็นขวดซอสมะเขือเทศ ถ้วยไอศกรีม  
เป็นต้น

(6) พลาสติกพีเอส (PS) คุณสมบัติมีความใสและสามารถทำบรรจุภัณฑ์ที่เป็น  
โฟมได้ การประยุกต์ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์โฟมใส่อาหาร ถ้วยนมเปรี้ยว

**การใช้งานวัสดุพลาสติก**

(1) **ฟิล์มพลาสติก** ทำมาจากฟิล์มชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับ  
วัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น ใช้ห่อสินค้า เช่น ลูกกวาด ท็อफी ขนมปัง

(2) **ฟิล์มหด** จากการใช้ความร้อน เช่น การทำถลาสินค้า ฟิล์มที่ใช้คือพีวีซี  
(PVC) แอลดีพีอี(LDPE) แอลแอลดีพีอี(LLDPE) เพราะมีคุณสมบัติในการติดผนึกและหดตัวได้ดี  
เมื่อถูกความร้อน

(3) **ฟิล์มยืด** เป็นฟิล์มที่ยืดได้เล็กน้อยเมื่อถูกดึงให้ยืดออก ใช้ในการรัดกล่อง  
กระดาษ ลูก ฟูกหรือสิ่งของที่วางอยู่บนแผ่นไม้ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งที่เรียกว่าพาเลต  
(Pallet) ให้ยึดติดกันแน่นไม่ให้หล่นในระหว่างการขนส่ง ฟิล์มที่ใช้คือพีเอส (PS)

ปัจจุบัน ฟิล์มยืด (Stretch Film) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตของเรามากขึ้น  
ตามลำดับ ตัวอย่างการใช้งานที่เห็นได้ชัดก็คือ ใช้ห่อถาดอาหารสดและอาหารชุดกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งมี  
วางขายตามซูเปอร์มาร์เก็ตทั่วไปนอกจากนั้น ยังมีการนำ ฟิล์มยืดมาใช้กับสินค้าอุตสาหกรรมชนิด  
อื่นเพื่อรวมสินค้า เป็นหน่วยเดียวกัน รวมทั้งการห่อรัดสินค้าบน แท่นรองรับ สินค้าเพื่อการลำเลียง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงานนี้ ไม่นับญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนส่ง การใช้ฟิล์มยืดในการหุ้มห่อสินค้าเพื่อประโยชน์ในการป้องกันสิ่งปนเปื้อน ช่วยยืดอายุ ในการวางขาย ทั้งผู้บริโภคยังสามารถมองเห็นและจับต้องตัวสินค้าได้ หรือเพื่อการรวมหน่วย สินค้า ให้เป็นหน่วย ใหญ่ อันช่วยอำนวยความสะดวกต่อการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษา

ฟิล์มยืดคือ ฟิล์มพลาสติกประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะคือ ยืดหยุ่น ได้ ฟิล์ม ประเภทนี้มีความเหนียวและยืดหยุ่นตัวสูง ฟิล์มยืดนี้จะเกาะติดกันเองได้ เมื่อดึงฟิล์มให้ยืดเล็กน้อย ทำให้สะดวกในการใช้ห่อสินค้า เนื่องจากไม่ต้องใช้ ความร้อนทำให้ฟิล์มเกาะติดกัน จึงใช้ ประโยชน์ได้เป็นอย่างดีกับสินค้าที่เสียดง่ายเมื่อถูกความร้อน เช่น พวงผักและผลไม้ และอาหารสด ต่างๆ เม็ดพลาสติกที่นิยมนำมาผลิตเป็นฟิล์มยืดก็คือ PVC (พอลิไวนิลคลอไรด์), PE (พอลิเอทิลีน) และ PP (พอลิโพรพิลีน) ในกระบวนการผลิตฟิล์มยืดจำเป็นต้องใส่สารเติมแต่ง ได้แก่ สารเกาะติด (Cling Agent) เพื่อช่วยให้ฟิล์มยืดเกาะติดกันได้ดีเมื่อใช้ห่อสินค้า สารป้องกัน ออกซิเดชัน เพื่อ ป้องกันการสลายตัวของพลาสติกในระหว่างการผลิต และสารอื่นๆ เพื่อการใช้งานเฉพาะ เช่น สาร ป้องกันการเกาะติด (Antiblock Agent) เพื่อป้องกันชั้นฟิล์มหรือม้วนฟิล์มเกาะติดกันแน่น และสาร ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลต (UV Inhibitor) เพื่อยืดอายุของฟิล์มที่ใช้ งานนอกอาคาร เป็นต้น

การใช้ฟิล์มยืดห่อสินค้าสามารถทำได้ง่าย ทั้งการห่อด้วยมือในร้านค้าและ ชูเปอร์มาร์เก็ต ขนาดเล็ก หรือใช้เครื่องมือในการห่อ เมื่อสินค้ามีปริมาณมากและต้องการความ รวดเร็ว หรือใน กรณีการห่อ รวมสินค้าเป็นหน่วยใหญ่เพื่อการลำเลียงขนส่งด้วยความสะดวก ดังกล่าวจึงมีการใช้ ฟิล์มยืดกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามการเลือกฟิล์มยืดที่เหมาะสมกับ ผลิตภัณฑ์เป็นเรื่องสำคัญที่ผู้ใช้ ไม่ควรมองข้าม ไป คุณสมบัติสำคัญของฟิล์มยืดซึ่งเกี่ยวข้องต่อการ เลือกใช้ ได้แก่ ความสามารถ ในการยืดตัว (Stretchability), แรงยืด (Stretchforce), ความยืดหยุ่น (Elasticity) หรือ (Restretch force), การต้านแรงดึง (Breaking Strength) อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water Vapour Transmission rate) และอัตราการซึมผ่านของก๊าซ (Gas Transmission Rate) ในกรณี ของผลิตภัณฑ์เพื่อการขายปลีก เช่น อาหารซึ่งบรรจุในถาด พลาสติก มักใช้ฟิล์มยืดชนิด PVC และ PP เนื่องจากมีความใสและไม่จำเป็นต้องมีความเหนียวมากเท่าใดนัก โดยทั่วไปฟิล์ม PVC จะได้รับความนิยม สูงกว่าฟิล์ม PP เพราะราคาถูกกว่า ในกรณีของผลิตภัณฑ์รวมหน่วย เพื่อการขนส่งมักใช้ ฟิล์มชนิด PE ทั้งความหนาแน่นต่ำ (Low Density PE, LDPE) และความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นตรง (Linear Low Density PE, LLDPE) โดยเฉพาะฟิล์ม LLDPE มีแนวโน้มว่าจะได้รับความนิยม เพิ่มขึ้นทุกที เพราะมีความแข็งแรงและการยืดตัวสูงกว่าฟิล์มชนิดอื่น (พัชตรา มณีสินธุ์. 2552)[online]

(4) ฟิล์มหลายชั้น ได้จากการนำฟิล์มชั้นเดียวมาติดกันโดยใช้ความร้อน และสามารถขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์รูปแบบต่างๆ เช่น ถุงกาแฟ ขนมหีบกล้วยต่างๆ ฟิล์มหลายชั้น ยัง สามารถทำได้จากการเป่าฟิล์มมากกว่าหนึ่งชนิดพร้อมๆกัน ทำให้สามารถเพิ่มค่าคุณสมบัติทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กายภาพทางความร้อน และการป้องกันการซึมผ่านของความชื้นและอากาศได้ดียิ่งขึ้น(มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 2252)[online]

### 2.2.5.1 วัสดุกันกระแทก

วัสดุกันกระแทก คือ วัสดุที่ถูกนำมาใช้เพื่อ ปกป้องสินค้าจากการ สูญเสียเนื่องมาจากกระแทกอย่างรุนแรง และ/หรือการสั่นสะเทือน ระหว่างกระบวนการขนส่ง เคลื่อนย้าย ขนถ่าย หลักการพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการของวัสดุกันกระแทกในการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสินค้า (สุพจน์ ประทีปรัตน์ทอง. 2552 ) [online] คือ

1. วัสดุกันกระแทกถูกนำมาใช้เพื่อดูดซับแรงกระแทกและปกป้อง การส่งผ่านแรงกระแทกมายังตัวสินค้า
2. วัสดุกันกระแทกมีประสิทธิภาพในการลดการเคลื่อนที่ของสินค้า ในหีบห่อ ซึ่งเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่มากกระแทกกันจากการสั่นสะเทือน

ในปัจจุบันมีวัสดุหลายชนิดได้รับการนำมาใช้เพื่อทำหน้าที่เป็นวัสดุกันกระแทก การเลือกใช้วัสดุที่ให้ผลในการคุ้มครองเพียงพอ ในระดับราคาที่เหมาะสมจะช่วยควบคุมต้นทุนของสินค้าและลดการสูญเสียของสินค้าลงได้ ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกวัสดุกันกระแทก

1. รูปทรง ขนาด และน้ำหนักของสินค้า
2. ความเปราะบางของสินค้า
3. ความแตกต่างของการขนส่งแต่ละแบบว่าได้รับแรงกระแทก และการสั่นสะเทือนแบบใด ขนาดของแรงประมาณเท่าใด
4. คุณสมบัติ ราคา และการใช้ประโยชน์ของวัสดุกันกระแทก แต่ละชนิด

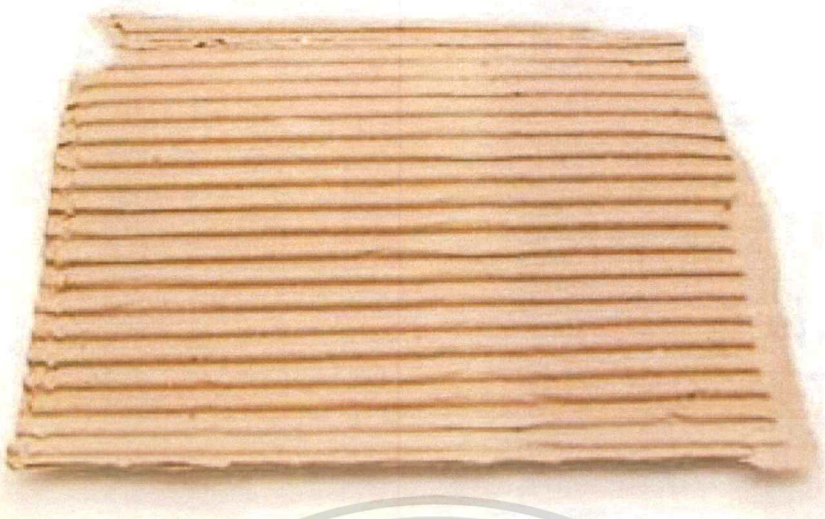
#### 1. ชนิดของวัสดุกันกระแทก

วัสดุกันกระแทกแต่ละชนิดมีคุณลักษณะประจำตัว และความเหมาะสมต่อการใช้งานแตกต่างกันไป (สุพจน์ ประทีปรัตน์ทอง. 2552) [online] ดังนี้

##### 1.1 แผ่นกระดาษลูกฟูก

ใช้ทำหน้าที่แผ่นรอง ตัวกันหรือแผ่นกัน เพื่อเก็บสินค้าภายใน บรรจุภัณฑ์ หรือทำหน้าที่เป็นตัวห่อหุ้มสินค้า แผ่นกระดาษลูกฟูกมีข้อจำกัดในการดูดซับแรงกระแทกอย่างรุนแรงและไม่คืนรูปกลับเป็นอย่างเดิม หลังถูกแรงกระทำ มีการดูดซึมความชื้น และอ่อนตัวลงในสภาวะอากาศที่มีความชื้นสูง แต่เนื่องจากการที่สามารถนำกลับเข้ากระบวนการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาจากเศษวัสดุเหลือทิ้งใช้งาน เช่น การใช้แบ่งช่องของกล่องบรรจุเครื่องแก้ว เพื่อป้องกันการกระทบกระแทกซึ่งกันและกัน หรือใช้ทำหน้าที่ลดการเคลื่อนที่ภายในกล่องหัตถกรรมที่มี รูปทรงแปลกๆ ชนิด 2 ชั้น (กระดาษ ลูกฟูกหน้าเดียวดังแสดงในภาพที่ 2.15) ใช้เพื่อการห่อหุ้มเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 แผ่นกระดาษลูกฟูก

ที่มา : faqs, org (2552)[online]

### 1.2 โฟมพอลิสไตรีน

โครงสร้างวัสดุเป็นเซลล์ปิดน้ำหนักเบามาก มีคุณสมบัติที่ป้องกันการกระแทกได้เป็นอย่างดี ไม่ดูดซับความชื้น แต่มีขีดจำกัดในการขึ้นรูป ทำให้ไม่เหมาะกับงานที่รับการกระแทกอย่างรุนแรงหลายๆ ครั้ง ลักษณะแข็งแรงสามารถขึ้นรูปทรงที่ซับซ้อนได้ในราคาที่เหมาะสม เช่น ใช้ในรูปของการทำตามแม่แบบเฉพาะตามรูปแบบของสินค้าดังแสดงในภาพที่ 2.16 ในกรณีใช้งานหลายๆ การใช้แม่แบบในการผลิตจะดีมาก และถ้ามีการใช้น้อยจะใช้วิธีตัดขึ้นรูปได้จากแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีความหนาต่างๆ ส่วนชิ้นเล็กๆ มีการผลิตในหลายๆ รูปทรง และสามารถเติมสีลงไปช่วยเสริมให้เกิดความสวยงาม โฟมพอลิสไตรีนมี การใช้อย่างแพร่หลาย แต่การใช้งานก่อให้เกิดปัญหาเศษวัสดุเหลือหลังใช้งานเพราะสลายตัวยาก ตัวอย่างการนำโฟมพอลิสไตรีนมาใช้งาน ได้แก่ การนำโฟมชนิดขึ้นรูปจากแม่แบบใช้กับพวกเครื่องแก้ว เซรามิก อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือเครื่องใช้ที่มีความประณีต ชนิดชิ้นเล็กๆ ใช้สำหรับเติมในช่องว่างของกล่องที่ใช้ในการขนส่งผลิตภัณฑ์ที่มีรูปทรงแปลกๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.16 โฟมพอลิสไตรีน

ที่มา : Division of Chemical Education, Inc., American Chemical Society. 2552[online]

### 1.3 โฟมพอลิยูรีเทน

โฟมพอลิยูรีเทนดังภาพที่ 2.17 เป็นวัสดุกันกระแทกที่มีโครงสร้างมีลักษณะเป็นเซลล์เปิดจนถึงมีเซลล์ปิด 80 เปอร์เซ็นต์ ขอมให้อากาศหนีออกเมื่อได้รับแรงกระแทกและดูดอากาศกลับเมื่อหมดแรง กระแทก การคืนรูปดีมากทำให้เป็นวัสดุกันกระแทกที่ดี ไม่ดูดซับความชื้นในอากาศ มีการใช้งานทั้งชนิดขึ้นรูปจากแม่แบบมาก่อน และขึ้นรูปด้วยการฉีดเข้าไปขยายตัวในช่องว่าง ในกรณีขึ้นรูปด้วยวิธีฉีดให้เข้าไปขยายตัวใน ช่องว่าง สีนํ้าจะถูกนำมาห่อหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก (ปกติใช้ฟิล์มพอลิเอทิลีน) เพื่อป้องกันการติดของโฟมที่ใสไม่ให้อายุติด สีนํ้า จากนั้นวางสินํ้าดังกล่าวลงในกล่องแล้วฉีดโฟมลงในที่ว่าง การใช้เครื่องเติมโฟมประเภทมือถือจะช่วยให้ทำงานสะดวกมากขึ้น การใช้งาน โฟม ชนิดนี้จะพบในการห่อสินํ้าที่ค่อนข้างละเอียดอ่อน เครื่องมือมีราคาแพงหรือสินํ้าที่มีขนาดรูปทรงเปลี่ยนแปลงบ่อยมากๆ จนไม่คุ้มกับการลงทุน โฟมชนิดขึ้นรูปมาก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.17 โฟมพอลิยูรีเทน

ที่มา : aseansources.com : International B2B Trade Leads Portal (2552)[online]

#### 1.4 โฟมพอลิเอทีลีน

มีลักษณะ โครงสร้างเป็นแบบเซลล์ปิด มีการคืนรูปดีหลังรับแรง กระแทก น้ำหนักเบา ทนทานต่อสารเคมี โฟมพอลิเอทีลีนมีการใช้ 2 รูป คือ ทรอสลิงค์ (crosslink) นันทรอสลิงค์ (non-crosslink) ชนิดทรอสลิงค์จะมีน้ำหนักมากกว่า และมีราคาแพงกว่าชนิดนันทรอสลิงค์ แต่จะให้สมบัติในการเป็นวัสดุกันกระแทกที่ดีกว่า มีการผลิต โฟมชนิดนี้ในรูปแบบสี่เหลี่ยมที่มีความหนาต่างๆ สามารถตัดหรือเลื่อยแล้วนำมาเชื่อมต่อด้วยความร้อนหรือกาวเพื่อให้ได้รูปทรงต่างๆ การผลิตอีกวิธีหนึ่งคือผลิตจากแม่แบบ ตัวอย่างการใช้งานของโฟมชนิดนี้ได้แก่ โฟมที่มีความหนาใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องมือต่างๆ แผ่นโฟมชนิดบางนำมาใช้ห่อหุ้มสินค้า พวกหัตถกรรมอุปกรณ์และเครื่องมือ ดังภาพที่ 2.18



ภาพที่ 2.18 โฟมพอลิเอทีลีน

ที่มา : <http://www.8linx.com> (2552)[online]

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5 แผ่นพลาสติกอัดอากาศ

ทำจากแผ่นฟิล์มพอลิเอทิลีน 2 แผ่น ประกบกัน โดยทำให้เกิดที่กันอากาศเล็กๆ เกิดขึ้นระหว่างแผ่นดังแสดงในภาพที่ 2.19 มีการผลิตออกมาในรูปม้วน ใช้ในการห่อหุ้มสินค้าชิ้นเล็กๆ เช่น เซรามิก หัตถกรรม แผ่นพลาสติกอัดอากาศมีความเหนียว สะอาด และไม่เป็นตัวการทำให้เกิดการผุกร่อน ไม่มีการดูดซับความชื้น ทนต่อแรงกระแทก แต่ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีความอ่อนไหวต่อการสัมผัสความร้อน จากการผลิตเป็นม้วนจึงนำมาใช้งานได้ง่ายกับสินค้าที่มีรูปร่างและขนาดต่างๆ กัน



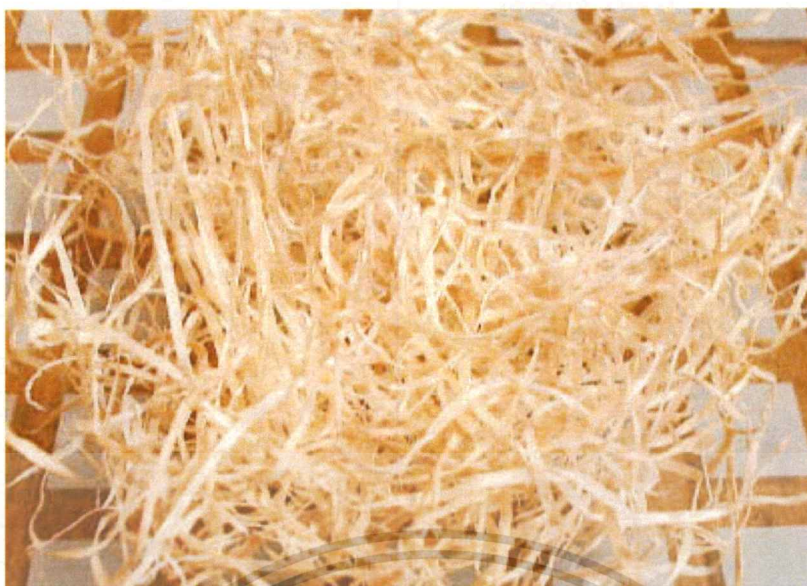
ภาพที่ 2.19 แผ่นพลาสติกอัดอากาศ

ที่มา : ณีฎฐริกา กงสะกุ (ถ่ายภาพ 9 พฤศจิกายน 2552)

### 1.6 ฝอยไม้

ฝอยไม้ดังภาพที่ 2.20 เป็นวัสดุกันกระแทกที่มีการใช้งานมานานโดยใช้ใส่ลงในช่องว่างของกล่องหรือลัง ความสามารถในการเป็นวัสดุกันกระแทก ขึ้นกับความหนาแน่นในการบรรจุและความชื้น ซึ่งปกติมีค่าประมาณ 12 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ในอดีตฝอยไม้มีการใช้กันอย่างกว้างขวางกับสินค้าต่างๆ ตั้งแต่ผัก ผลไม้ จนกระทั่งสินค้าอุตสาหกรรม ปัจจุบันประเทศอุตสาหกรรมมักไม่นิยมใช้ฝอยไม้ เนื่องจากการไม่ยอมรับกรณีที่อาจเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเมื่อใช้กับผักและผลไม้ ในขณะที่ความชื้นของฝอยไม้เองจะก่อให้เกิดการผุกร่อนกับสินค้าอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามในสินค้าบางประเภทก็ยังมีความต้องการใช้เนื่องจากเป็นวัสดุที่ให้ลักษณะของความเป็นธรรมชาติ เมื่อนำไปใช้กับสินค้าประเภทของขวัญ หรือสินค้าที่แสดงถึงความมีคุณค่าสูง เช่น หินแกะสลักขนาดเล็ก หรืองานฝีมือพวกเซรามิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.20 ฝอยไม้

ที่มา : [http://cladybears.com\(2552\)\[online\]](http://cladybears.com(2552)[online])

### 1.7 ฝอยกระดาษ

ฝอยกระดาษเป็นวัสดุที่มีราคาถูก และหาได้ง่าย มีข้อเสีย อยู่บ้างคือดูดซับความชื้นในอากาศได้ง่าย มีการปนเปื้อนของฝุ่นละอองและไม้สะอาด ในประเทศอุตสาหกรรมจะไม่นิยมใช้ โดยเฉพาะฝอยกระดาษที่ได้จากกระดาษที่ผ่านการพิมพ์มาก่อน ดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.21 ฝอยกระดาษ

ที่มา : ณีจรรูริกา กงสะกู (ถ่ายภาพ 9 พฤศจิกายน 2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์

บุญสม ัญญาณีวิวัฒน์ (2550 : 42) กล่าวว่า นักออกแบบและผู้ประกอบการควรมีความเข้าใจและเล็งเห็นคุณค่าของระบบการตลาดเพราะจะช่วยให้ข้อมูลชัดเจนในการนำไปสร้างสรรค์ผลงานบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับความคิดของชัยรัตน์ อัสวางกูร(2548 : 91- 95) ซึ่งกล่าวว่า กระบวนการออกแบบ หรือการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในตัวผลิตภัณฑ์และการตลาดของผลิตภัณฑ์อย่างลึกซึ้ง ต้องรู้ถึงลักษณะการใช้งานโดยรอบด้าน ซึ่งสามารถนำกระบวนการทางการตลาด (Marketing) ที่สามารถนำมาใช้ประกอบในการออกแบบนั้น อาจเลือกใช้เครื่องมือทางการตลาดอย่างง่ายคือ 3C, STP หรือ 4P ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**หลักการพิจารณาองค์ประกอบ 3C มีดังนี้**

1. **Company ผู้ผลิต** ซึ่งเป็นการมองเพื่อทำความเข้าใจผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ เพื่อหาโอกาสจุดแข็ง ตลอดจนข้อดีและอุปสรรคต่างๆ อันนำมาใช้เสริมความได้เปรียบหรือเลี่ยงผลกระทบที่เกิดจากอุปสรรคต่างๆ
2. **Customer ลูกค้า/กลุ่มเป้าหมาย** พฤติกรรมการบริโภคเป็นอย่างไร เพศ การใช้ชีวิต รสนิยม กระบวนการซื้อสินค้า การตอบสนองต่อสิ่งเร้า องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการออกแบบให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย
3. **Competitor คู่แข่ง** ควรเข้าใจสภาพการแข่งขัน รู้ว่าคู่แข่งคือใคร มีมากน้อยแค่ไหน การแข่งขันรุนแรงเพียงใด จุดเด่นจุดด้อยของแต่ละรายเป็นอย่างไร

**หลักการพิจารณาองค์ประกอบ STP มีดังนี้**

1. **Segmentation ส่วนแบ่งตลาด** โดยการพิจารณาส่วนแบ่งตลาดย่อยๆ เพื่อให้สามารถมองเห็นกลุ่มเป้าหมายและกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดได้อย่างเหมาะสม อาจแบ่งตามประเภทของสินค้า พื้นที่ ลักษณะของลูกค้าหรือปัจจัยอื่นที่คล้ายคลึงกัน
2. **Target group ลูกค้าเป้าหมาย** โดยพิจารณาจากส่วนแบ่งตลาดซึ่งอาจเลือกเพียงตลาดเดียวหรือหลายตลาดก็ได้
3. **Positioning ตำแหน่งในตลาด** โดยการเปรียบเทียบกับผู้ผลิตสินค้าในตลาดเดียวกันหรือใกล้เคียงกันเพื่อแสวงหาข้อแตกต่าง ความได้เปรียบเสียเปรียบ

**หลักการพิจารณาองค์ประกอบ 4P มีดังนี้**

1. **Product กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์** คือ ความได้เปรียบคู่แข่งในด้านผลิตภัณฑ์ เช่น คุณภาพ การออกแบบมีความหลากหลาย มีความแตกต่างจากสินค้าในท้องตลาด

2. **Price กลยุทธ์ด้านราคา** ราคาถูกอาจไม่ได้เปรียบเสมอไป ดังนั้นการกำหนดราคาที่เหมาะสมจึงต้องคำนึงถึงพฤติกรรมและจิตวิทยาผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3. Place** กลยุทธ์ด้านสถานที่จำหน่าย ขายที่ไหน ขายอย่างไร ขนส่งอย่างไร จึงจะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี จะขายตรง หรือวางในห้างสรรพสินค้าอย่างไรจะเหมาะสม

**4. Promotion** กลยุทธ์การส่งเสริมการขาย คือ การสื่อสารให้กลุ่มเป้าหมายรู้จักและกระตุ้นให้เกิดความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจใช้การโฆษณาทางสื่อ ดั้งจุดประชาสัมพันธ์ รวมถึงการลดแลก แจก แถม ต่างก็เป็นรูปแบบการส่งเสริมการขายที่ได้รับความนิยม

การศึกษาข้อมูลของกระบวนการทางการตลาดเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวความคิดของ เกศมณี หมั่นทำการและจิระวรรณ สุขพัฒน์ (2548 : 33-39) ซึ่งกล่าวว่าการเริ่มต้นการทำบรรจุภัณฑ์จะต้องเริ่มจากการศึกษาข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่จะบรรจุ วัสดุ คุณภาพ ปริมาณการผลิต ต้นทุนในการผลิต จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ ความแตกต่างจากคู่แข่ง
- กลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อผลิตภัณฑ์
- เหตุผลจูงใจในการซื้อผลิตภัณฑ์
- สถานที่ ช่องทางในการจำหน่าย
- ระยะเวลาในการจำหน่าย

เมื่อศึกษาข้อมูลด้านการตลาดที่จำเป็นแล้ว ลำดับต่อมา ก็คือต้องพิจารณาถึงกระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาเฉพาะ ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิหรือบรรจุภัณฑ์ชั้นแรก เพื่อการขนส่งโดยรถยนต์

### 2.3.1 กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ไพศักดิ์ อนันต์นุกูล ( 2547 : 9 - 11) กล่าวว่า กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์มี 10 ขั้นตอนที่ต้องพิจารณา เพื่อสามารถสร้างความมั่นใจได้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพด้านการใช้งานดีที่สุดและเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดซึ่งมีความสอดคล้องกับ พรชัย ราชตะนะพันธ์ (2549 : 13-16) ในมาตรฐานการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับขนส่ง จะประกอบด้วย 10 ขั้นตอน คือ

#### ขั้นตอนที่ 1 : พิจารณาคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

การรู้จักผลิตภัณฑ์ไม่ใช่แค่เพียงรูปร่างและน้ำหนักเท่านั้น นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงพื้นผิว ความทนทานต่อการขีดถูหรือการกัดกร่อน ความสามารถในการรับน้ำหนักหรือการกดทับ ผลต่อการสันเสียดันที่มีต่อคุณลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเปราะบางของผลิตภัณฑ์ การคาดเดาปัจจัยเหล่านี้จะทำให้มีการป้องกันอย่างมั่นใจต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

#### ขั้นตอนที่ 2 : พิจารณาความต้องการของตลาดและกระจายสินค้า

นักออกแบบต้องผสมผสานทั้งการตลาดและการกระจายสินค้าเข้ากับลักษณะของผลิตภัณฑ์ ต้องทราบจำนวนที่จะขนส่ง องค์ประกอบของบรรจุภัณฑ์ชั้นแรก คำนึงถึงตัวลูกค้าและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเคลื่อนย้ายหรือจัดเก็บของลูกค้า มาตรฐานการทำลายหรือจัดการบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้ว การ  
คาดการณ์วงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ การวางแผนวิธีการขนส่ง

### **ขั้นตอนที่ 3 : จำแนกอันตรายจากสิ่งแวดล้อม**

ความรู้เกี่ยวกับสถานะอันตรายจากสิ่งแวดล้อมของการกระจายสินค้าเป็นกุญแจที่สำคัญที่  
จะทำให้การออกแบบบรรจุภัณฑ์เกิดประโยชน์ได้สูงสุด ความรุนแรงหลักที่คาดว่าจะเกิด คือ การ  
เคลื่อนย้ายสินค้าในสภาพที่รุนแรง การสั่นสะเทือน และการตกกระแทกในระหว่างการขนส่ง การ  
เรียงซ้อนหรือการกดทับระหว่างการจัดเก็บและการขนส่ง สภาพความเปียกชื้น อุณหภูมิที่สูงหรือ  
ต่ำกว่าปกติ รวมทั้งการที่มดทะเลที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งการขนส่งเหล่านี้จะได้จากการสังเกต การอ่าน  
ศึกษาผลการวิจัยอื่นๆ หรือได้จากการทดสอบ

### **ขั้นตอนที่ 4 : การพิจารณาทางเลือกที่มีอยู่ทั้งหมด**

มีทางเลือกอยู่มากมายสำหรับบรรจุภัณฑ์ การพิจารณาเชื่อว่าจะพิจารณาเฉพาะวัสดุที่เคยใช้  
เท่านั้น ควรมีการเปรียบเทียบกันทั้งวัสดุทุกชนิด เพื่อให้ได้สิ่งที่ดีที่สุด เมื่อสามารถเลือกวัสดุได้จึง  
ทำการเริ่มต้นออกแบบและพัฒนาต่อไป

### **ขั้นตอนที่ 5 : การออกแบบบรรจุภัณฑ์**

จากวัสดุที่เลือกใช้ และข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1-4 องค์ประกอบต่างๆของการขนส่ง จะต้อง  
พิจารณาถึงความแข็งแรงและคุณสมบัติอื่นๆที่ต้องการ แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลทางเทคนิคที่มีอยู่  
วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์บางชนิดมีข้อมูลที่พร้อมสำหรับการออกแบบ การอาศัยวิธีการทดสอบบรรจุ  
ภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการด้านคุณสมบัติการต้านแรงกระแทก ด้านการต้านแรงสั่นสะเทือนและการ  
เรียงซ้อน ไม่เพียงแต่จะช่วยให้ทราบผลในระยะสั้นเท่านั้น แต่ยังช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่าง  
ละเอียดอ่อนและการออกแบบให้มีประสิทธิภาพ

### **ขั้นตอนที่ 6 : พิจารณาความคุ้มครองโดยการทดสอบสภาพในการใช้งาน**

หลังจากมีการออกแบบตามขั้นตอนที่ 5 แล้ว ต้องมีการทดสอบสภาพของการใช้งาน โดย  
การนำบรรจุภัณฑ์ไปตรวจสอบด้วยการขนส่งผ่านลำดับของสภาพความรุนแรงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น  
จากสภาพการใช้งานจริง

### **ขั้นตอนที่ 7 : ทำการออกแบบใหม่จนผ่านการทดสอบอย่างสมบูรณ์**

มีคำกล่าวที่ว่า “การทดสอบครั้งเดียวมีค่ามากกว่าความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 1,000 ความเห็น”  
ผลของการทดสอบสภาพการใช้งานพบว่าไม่ผ่านตามที่ต้องการนั้นเกิดขึ้นบ่อยๆ แม้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่  
ได้รับการออกแบบจากวิศวกรที่มีความชำนาญ ซึ่งก็มีความจำเป็นต้องนำกลับมาดำเนินการในวงจร  
การออกแบบใหม่และได้รับการทดสอบใหม่ได้หลายๆ ครั้งตามที่ต้องการจนกระทั่งได้ผลการ  
ตัดสินใจผ่านการทดสอบ

### **ขั้นตอนที่ 8 : การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ในส่วนที่ทำได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางครั้งผลจากการทดสอบจะแสดงให้เห็นจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจุดอ่อนนี้สามารถรับการคุ้มครองจากبراءุภัณฑ์ได้แต่มีค่าใช้จ่ายที่สูงเกินไป ถ้าหากเป็นไปได้ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการออกแบบใหม่เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องนั้นแทนการออกแบบبراءุภัณฑ์ใหม่ กรณีเช่นนี้มีความจำเป็นหากค่าใช้จ่ายในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นน้อยกว่าการเพิ่มคุณสมบัติبراءุภัณฑ์

#### ขั้นตอนที่ 9 : พัฒนาการวิธีการبراءุ

ส่วนหนึ่งที่สำคัญของการออกแบบبراءุภัณฑ์ก็คือ วิธีการبراءุผลิตภัณฑ์ลงในبراءุภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยที่จะเป็นค่าใช้จ่าย ทุกๆส่วนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ

#### ขั้นตอนที่ 10 : จัดทำงานทั้งหมดเป็นเอกสาร

รวบรวมกระบวนการออกแบบทั้งหมดเป็นเอกสาร รวมทั้งเอกสารผลการทดสอบข้อกำหนด ภาพวาด (Drawing) และวิธีการبراءุ ภาพวาดจะต้องเป็นไปตามรูปแบบที่เป็นมาตรฐานและเหมาะสมสำหรับใช้อ้างอิงในระบบการออกข้อกำหนด (Specification)

## 2.4 ขั้นตอนการผลิตبراءุภัณฑ์

### 2.4.1 การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

การผลิตกล่องจะมีกระบวนการแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การผลิตแผ่นลูกฟูก (Corrugating) เป็นการนำกระดาษทำผิวกล่องและกระดาษทำลอนมาประกบกัน โดยใช้เครื่องทำแผ่นลูกฟูก เป็นแผ่นลูกฟูกชนิด 3 ชั้น ลอน A, B, C หรือแผ่นลูกฟูกชนิด 5 ชั้น ลอน BC, AB เพื่อนำไปผลิตเป็นกล่องต่อไป

เครื่องทำแผ่นลูกฟูกเป็นเครื่องที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ Single Facer และ Double Facer Section

Single Facer Section ประกอบด้วยชุดรื้อย้วนกระดาษ 2 ชุด สำหรับใส่กระดาษผิวกล่องด้านใน (Inner Liner) โดยรื้อย้วนผ่าน Preheater เพื่อลดความชื้น และช่วยให้กาบแห้งได้เร็ว และอีกชุดหนึ่งจะใส่กระดาษทำลอนและรื้อย้วนชุด Preconditioner โดยมีการพ่นไอน้ำเพื่อช่วยให้กระดาษอ่อนตัวและขึ้นเป็นลอนได้ดี

จากนั้น กระดาษทำลอนจะเข้าไปในชุดลูกลอน (Corrugating Roll) เพื่อขดให้เป็นลอนโดยใช้ระบบลมดูดเป็นตัวช่วยประกบให้กระดาษประกบอยู่กับลูกลอน เพื่อให้ได้ขนาดลอนที่สม่ำเสมอ ชนิดของลอนจะถูกกำหนดโดยตัวลูกลอนที่ติดตั้งอยู่ที่ Single Facer จากนั้นกระดาษที่ขดเป็นลอนแล้วจะผ่านไป Glue Applicator Roll เพื่อทาเวลาที่ขดลอนและประกบกับกระดาษ Inner Liner ได้ เป็นแผ่นลูกฟูกหน้าเดียว (Single Facer) ซึ่งจะส่งขึ้นไปกองไว้บน Bridge Conveyor เพื่อรอส่งเข้าไปที่ชุด Double Facer ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเครื่องทำแผ่นลูกฟูกทั่วไปนั้น จะมีชุดทำลอน (Single Facer) อยู่ 2 ชุด เพื่อผลิตเป็นแผ่นลูกฟูกได้ทั้งชนิด 3 และ 5 ชั้น

Double Facer Section ประกอบด้วยชุดร้อยม้วนกระดาษผิวกล่องด้านนอก (Outer Liner) ผ่าน Preheater แล้วทากาวประกบกับแผ่นลูกฟูกหน้าเดียวเป็นแผ่นลูกฟูก จากนั้นจะผ่านเข้าไปที่ชุด Hot Plate เพื่ออบให้กาวแห้ง แล้วผ่าน Colling Section เพื่อระบายอุณหภูมิของแผ่นลูกฟูก

แผ่นลูกฟูกที่ออกมาชุดนี้จะเป็นลักษณะต่อเนื่อง มีแนวลอนลูกฟูกตั้งฉากกับแนวเครื่องจักร จากนั้นจะมี Rotary Sheer ทำหน้าที่ตัดขอบกระดาษ และ Sliter-Scorer ทำหน้าที่ตัดแผ่นลูกฟูกตามขนาดหน้ากว้างและทำเส้นพับฝาก่อง(สำหรับกล่อง Slotted Type) จากนั้น Cut Off จะตัดแผ่นลูกฟูกตามความยาวให้เป็นขนาดตามที่ต้องการ แผ่นลูกฟูกที่ทำการตัดแล้วจะถูกส่งไปเรียงซ้อนที่ Stacker เพื่อจำหน่ายหรือนำไปเข้ากระบวนการผลิตกล่องต่อไป

**2. การผลิตกล่องลูกฟูก (Converting)** กระบวนการผลิตกล่องสามารถแบ่งออกตามชนิดของกล่องและการเชื่อมรอยต่อ ได้เป็น

**2.1 กล่องแบบลวดเย็บ** ส่วนมากจะเป็นกล่องที่มีขนาดใหญ่ บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมากหรือกล่องที่มีรอยต่อค่อนข้างยาว ทำการทากาวไม่สะดวก กระบวนการผลิตจะใช้เครื่อง Printer Slotter แล้วนำไปทำการตอกที่เครื่องตอก กระบวนการผลิตมีขั้นตอนคือแผ่นลูกฟูกที่ออกจากเครื่องลูกฟูก ที่มีการทำเส้นพับฝาที่ Sliter Scorer จะใส่ไปที่ Feed Unit ของเครื่องพิมพ์ โดยจะป้อนแผ่นลูกฟูกเข้ายัง Printing Section ไปที่ละแผ่น เพื่อทำการพิมพ์บนกล่อง การพิมพ์จะมีจำนวนคู่สีและแม่พิมพ์แต่ละสีแยกออกจากกัน แผ่นลูกฟูกจะผ่านเข้าคู่สีแล้วทำการพิมพ์ที่ละสีจนครบตามต้องการระบบการพิมพ์ที่ใช้ส่วนมากจะเป็นแบบเฟลทโทกราฟี โดยใช้หมึกแบบน้ำ เมื่อผ่านการพิมพ์แล้ว แผ่นลูกฟูกจะถูกส่งต่อไปยัง Slotter-Creaser Unit เพื่อทำเส้นพับแบ่งด้านทั้ง 4 ตัดลิ้นกาวที่ปลายด้านที่ 1 และเจาะร่อง Slot เพื่อแบ่งฝาก่องแต่ละด้าน แผ่นลูกฟูกที่ออกมาจะเป็นลักษณะของแผ่นคลี่ แล้วจึงนำไปขึ้นรูปโดยการเย็บลวดบริเวณลิ้นกล่องเพื่อเชื่อมด้านที่ 1 และ 4 เข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องเย็บแบบกึ่งอัตโนมัติ หรือแบบอัตโนมัติ

**2.2 กล่องแบบติดกาว** เป็นกล่องที่ผลิตได้เร็ว และมีการใช้กับสินค้าทั่วไป กระบวนการผลิตจะใช้เครื่อง Flexo Folder Gluer จะทำการทากาวและพับประกบรอยต่อด้านที่ 1 และ 4 เข้าด้วยกันเป็นกล่อง จากนั้นจะผ่านเครื่องนับจำนวน แล้วมัดเชือกตามจำนวนที่กำหนดไว้

**2.3 กล่องไดคัท** เป็นรูปแบบกล่องที่แตกต่างจากกล่องประเภท Slot ใน 2 แบบแรกขึ้นกับการออกแบบเพื่อความสวยงาม เช่น กล่องรูปเหลี่ยม หรือเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน เช่น กล่องขั้วต็อก กล่องหูหิ้ว การผลิตกล่องชนิดนี้จำเป็นต้องมีการทำเพลทตัด(Cutting Die) โดยวาดรูปแบบกล่องบนไม้อัด แล้วทำการเลื่อยและฝังใบมีดเป็นรูปแบบตามที่ต้องการ เพลทนี้จะถูกนำไปเข้าเครื่อง Die Cutter เพื่อป้อนแผ่นลูกฟูกให้ได้เป็นกล่อง (แผ่นคลี่) กล่องบางประเภทจะมีการนำไปเชื่อมรอยต่อ โดยการทากาวหรือเย็บลวดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

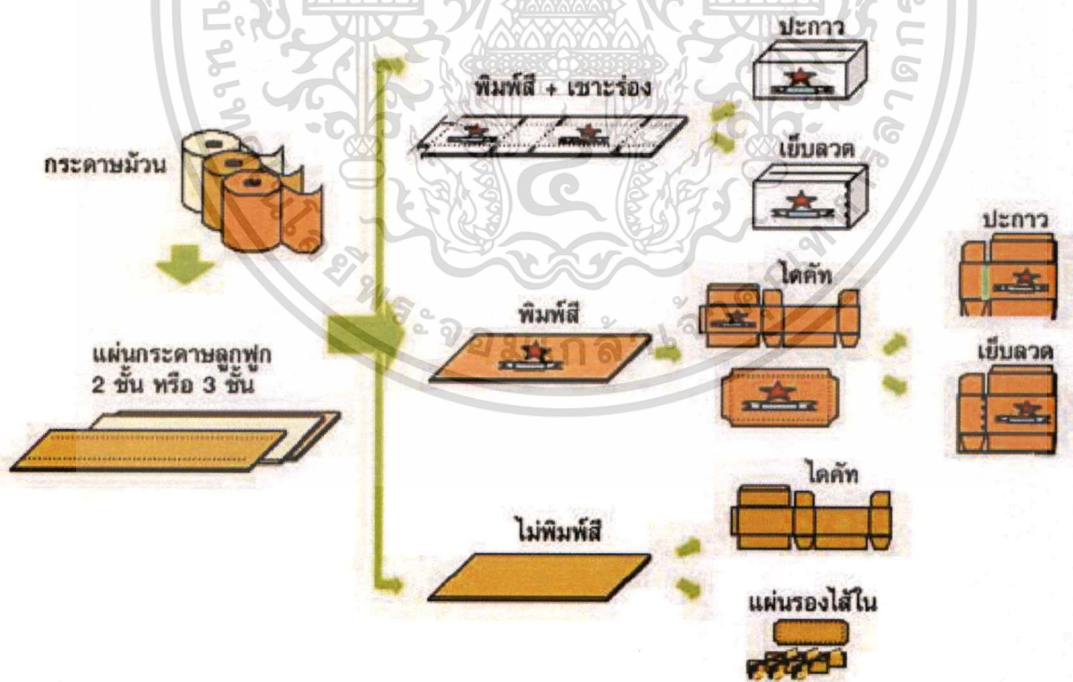
การผลิตกล่องไค้ท สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามชนิดของเครื่องจักร ได้แก่

Flatbed Diecutter เป็นเครื่องจักรขนาดเล็ก มีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ สามารถทำงานได้ง่าย เครื่องจักรชนิดนี้ กระดาษจะถูกป้อนเข้าไปในเครื่อง แล้วเพลทตัดจะกระทบกับกระดาษ แล้วทำการตัดให้เป็นรูปที่ต้องการ

Platen Diecutter เป็นเครื่องแบบอัตโนมัติที่มีการใช้มาก มีประสิทธิภาพการผลิตปานกลาง กระดาษจะถูกป้อนเข้าเครื่องโดย Feeder จากนั้น เพลทตัดจะถูกดันลงมาบีบลงบนกระดาษ และบางเครื่องจะมีระบบกระทุ้งเศษที่ไม่ต้องการออกไป จะได้เป็นกล่องสำเร็จออกมาที่ท้ายเครื่อง

Rotary Diecutter เป็นเครื่องผลิตกล่องไค้ทซึ่งสามารถติดร่วมกับเครื่อง Flexo Printer เพื่อทำการพิมพ์และปั๊มกล่องในขั้นตอนเดียว ทำให้มีความสามารถในการผลิตสูง เพลทตัดที่ใช้กับเครื่องชนิดนี้จะเป็นเพลทแบบโค้งต่างจาก 2 แบบแรก ซึ่งเป็นแบบแบน กล่องที่ผลิตโดยเครื่อง Rotary ส่วนมากจะเป็นกล่องที่มีการเจาะหูหิ้ว เจาะรูระบายอากาศ ฯลฯ

2.4 ส่วนประกอบของกล่อง เป็นแผ่นลูกฟูกที่มีการใช้ร่วมกับกล่องเพื่อวัสดุประสงค์ต่างๆ เช่น ใส่ฟันทันระหว่างขวด แผ่นรองปิดด้านบน ล่าง แผ่นบุข้าง หรือ ส่วนประกอบของไค้ท การผลิตส่วนประกอบจะใช้เครื่องชอยเพื่อตัดแผ่นลูกฟูกให้ได้ขนาดตามต้องการ(ถาวร มโนมัยวิบูลย์. 2546 : 42-48)



ภาพที่ 2.22 ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

ที่มา : ยูไนเต็ค คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท (2552)[online]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกล่อง

การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูกให้มีความแข็งแรงคงทนรับน้ำหนักบรรจุและน้ำหนักในการวางซ้อนได้นั้น ขึ้นกับองค์ประกอบที่สำคัญคือ ชนิดของแผ่นกระดาษลูกฟูก คุณภาพของกระดาษที่ใช้ โครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูก ชนิดของลอนและขนาดของกล่อง อย่างไรก็ตามความแข็งแรงดังกล่าวจะลดลงในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. **ความชื้นในอากาศ** เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุที่มีปริมาณความชื้นเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณความชื้นในอากาศ ดังนั้นเมื่ออากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ปริมาณความชื้นในกระดาษก็สูงขึ้นตามไปด้วย และมีผลให้ความแข็งแรงของกล่องลดลง ดังผลจากการศึกษาในเรื่องนี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อความชื้นในอากาศเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 50 เป็น 95 ค่าการต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูกจะลดลงจากเดิมถึงร้อยละ 60

2. **ระยะเวลาในการเก็บกล่อง** เมื่อระยะเวลาในการเก็บกล่องนานขึ้น จะมีผลต่อค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลง ดังตัวอย่างที่มีการศึกษาไว้ว่าหลังจากเก็บรักษากล่องที่บรรจุสินค้าแล้วเป็นเวลานาน 30 วัน ทำให้ค่าการต้านแรงกดของกล่องลดลงถึงร้อยละ 20

3. **ลักษณะการวางซ้อนกล่อง** ลักษณะการวางซ้อนกล่องแบบเรียงขนาน จะมีผลให้กล่องแข็งแรงกว่าการเรียงซ้อนกล่องแบบไขว้

4. **จำนวนครั้งในการเคลื่อนย้าย** ถ้าจำนวนครั้งในการเคลื่อนย้ายกล่องมากจะทำให้ความแข็งแรงของกล่องในการรับแรงกดลดลงมาก มีการศึกษาที่รายงานไว้ว่าถ้าเคลื่อนย้ายกล่อง 2 ครั้ง ค่าการต้านแรงกดของกล่องจะลดลงร้อยละ 5 แต่หากเคลื่อนย้าย 10 ครั้ง จะลดลงถึงร้อยละ 36

ปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ การดูแลรักษากล่องเปล่า ความระมัดระวังในการเคลื่อนย้าย วิธีการจัดกล่องในยานพาหนะ เป็นต้น ข้อควรระวังคือ ควรวางกล่องเปล่าไว้บนแท่นรองรับสินค้า อย่าวางบนพื้นโดยตรง ควรขนย้ายด้วยเครื่องยก อย่าลากไปตามพื้น และไม่ควรยืนหรือนั่งบนกล่อง การเคลื่อนย้ายกล่องที่บรรจุสินค้าแล้วก็ควรทำด้วยความระมัดระวังไม่กระแทกหรือโยน การขนส่งไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะใดๆ ควรจัดเรียงกล่องไว้ให้แน่นพอดีไม่ให้มีช่องว่างซึ่งจะทำให้กล่องเคลื่อนที่กระทบกัน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2545 : 71 - 72)

## 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์

### 2.5.1 ความสำคัญของการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์

การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพวัสดุและบรรจุภัณฑ์เป็นหัวใจของการพัฒนาการบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพของสินค้าและให้สอดคล้องกับระบบการขนส่งและจัดจำหน่าย ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ลดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินไป ลดความสูญเสียซึ่งเกิดจากการใช้วัสดุ และบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมกับสินค้า ลดความเสียหาย อันเกิดจากการลำเลียงขนส่ง และการเก็บรักษา (ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2552) [online]

มยุรี ภาคลำเจียก (2552)[online] กล่าวว่า การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และทดสอบคุณสมบัติบางประการที่ทำได้ โดยง่าย และเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงนักจะทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำกลับมาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสม และการส่งตัวอย่างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการปรับปรุงยังศูนย์การหีบห่อหรือหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง เพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์แล้ว อันเป็นการจำลองสภาวะการใช้งานจริง เพื่อยืนยันผลของการพัฒนา ก่อนจะสู่การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่อไป

### 2.5.2 การทดสอบบรรจุภัณฑ์กระดาษ

การทดสอบบรรจุภัณฑ์เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถทำหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ได้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไพศักร์ อนันต์นุกูล(2546 : 53-60) กล่าวว่า การออกแบบและการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสม มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบการผลิตสินค้าในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ต้องใช้หลักเกณฑ์ต่างๆ มาพิจารณา ซึ่งข้อมูลส่วนหนึ่งที่ใช้อาจได้มาจากการทดสอบวัสดุที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์หรือจากการทดสอบการใช้งานของตัวบรรจุภัณฑ์เอง

การทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์จึงมีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาสินค้าให้เกิดประโยชน์สูงสุดให้กับทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยอาจสรุปความสำคัญที่ได้จากการทดสอบบรรจุภัณฑ์ได้แก่

- ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความเสียหายของผลิตภัณฑ์อันอาจเกิดขึ้นในการจัดเก็บและการลำเลียงขนส่ง
- ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ในขั้นตอนการผลิตและการซื้อขาย
- ช่วยในการตัดสินใจเลือกวัสดุหรือบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสินค้าซึ่งจะเป็นการช่วยลดทั้งความเสียหายและต้นทุน

### 2.5.3 มาตรฐานการทดสอบ

ไพศักร์ อนันต์นุกูล(2546 : 53-60) กล่าวว่า การดำเนินการทดสอบและการนำผลการทดสอบไปใช้งานต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และสถิติ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานหรือวิธีการทดสอบขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมาตรฐานวิธีการทดสอบมีมากมาย ทั้งที่เป็นมาตรฐานที่ใช้กันภายในประเทศหรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับกันในระดับนานาชาติ เช่น มาตรฐานของ

- International Organization for Standardization (ISO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI)

- American Society for Testing Materials (ASTM)
- British Standard (BS)
- Japanese Standard (JIS)
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.) เป็นต้น

#### 2.5.4 สภาพการทดสอบ

ในแต่ละมาตรฐานการทดสอบจะกำหนดสภาพการทดสอบไว้โดยอุณหภูมิ  $27 \pm 1$  °ซ ความชื้นสัมพัทธ์  $65 \pm 2$  % หรืออุณหภูมิ  $23 \pm 1$  °ซ ความชื้นสัมพัทธ์  $50 \pm 2$  % ซึ่งก็แล้วแต่มาตรฐานที่นำมาใช้อ้างอิง หรือเป็นสภาพที่กำหนดสำหรับประเทศนั้นๆ ความจำเป็นของการกำหนดและควบคุมสภาพการทดสอบก็เนื่องจากทั้งอุณหภูมิและความชื้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของวัสดุ การทดสอบวัสดุเดียวกันในสภาพที่แตกต่างกันอาจทำให้ผลมีความแตกต่างกันได้ ดังนั้นก่อนทำการทดสอบจึงต้องเก็บตัวอย่างไว้ในสภาพที่กำหนดให้วัสดุมีการปรับตัว คุณหรือคายความชื้นจนเข้าสู่สภาวะสมดุล (ไพคักคี่ อนันต์นุกูล. 2546 : 54)

#### 2.5.5 การทดสอบกระดาษและกระดาษลูกฟูก

บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษมีอยู่มากมายใช้กับผลิตภัณฑ์เกือบทุกประเภท กระดาษที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ได้แก่ กระดาษเหนียว กระดาษแข็ง และกระดาษลูกฟูก การทดสอบที่เกี่ยวข้องกับกระดาษลูกฟูกที่หลักๆ ได้แก่

##### 1. น้ำหนักมาตรฐาน (Grammage, Basis Weight)

หมายถึง น้ำหนักกระดาษต่อหน่วยพื้นที่ โดยทั่วไปนิยมใช้กรัมต่อตารางเมตร ( $\text{g/m}^2$ ) หรือปอนด์ต่อหนึ่งพันตารางฟุต ( $\text{lbs}/1000 \text{ft}^2$  หรือ MSF) เป็นคุณสมบัติที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและราคาในการซื้อขาย

หลักการทดสอบ เป็นการชั่งน้ำหนักของกระดาษที่มีขนาดตามมาตรฐานระบุแล้ว คำนวณเป็นน้ำหนักกระดาษต่อหน่วยพื้นที่  $\text{g/m}^2$  หรือ  $\text{lbs}/1000 \text{ft}^2$  หากตัวอย่างเป็นกระดาษลูกฟูกต้องทำการแยกกระดาษแต่ละชั้นออกจากกันโดยไม่ให้ความเสียหายหรือเกิดการหลุดลอกของเยื่อกระดาษ แล้วจึงดำเนินการทดสอบหาน้ำหนักมาตรฐานของแต่ละชั้นต่อไป วิธีการแยกชั้นกระดาษทำได้โดยการนำกระดาษลูกฟูกไปแช่น้ำ อาจใช้น้ำที่อุณหภูมิปกติ หรือน้ำที่มีอุณหภูมิ  $60$  °ซ ก็ได้ จนกระทั่งกระดาษแต่ละชั้นหลุดออกจากกันเองหรือต้องดึงออกโดยใช้แรงเพียงเบาๆ จากนั้นทำการล้างกาออกโดยดูเบาๆ เพื่อไม่ให้เยื่อกระดาษหลุดออกมา แล้วนำไปอบในเตาอบที่อุณหภูมิ  $105$  °ซ จนกระทั่งมั่นใจว่ากระดาษแห้ง จากนั้นจึงนำไปรีดให้เรียบและปรับสภาพตัวอย่างแล้วดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับการหาน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษอื่นๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา โดยผู้จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง ISO 536, TAPPI T 410, ISO 3039, ASTM D 646, มอก 550

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Analytical Balance

การแปลงหน่วย  $11\text{lb}/1000\text{ft}^2 = 4.882\text{g}/\text{m}^2$

## 2. ความหนา (Thickness)

หมายถึง ระยะทางตั้งฉากระหว่างผิวหน้าทั้ง 2 ของกระดาษ หน่วยเป็นมิลลิเมตรหรือไมครอน ความหนาของกระดาษบางครั้งเรียกว่า คาลิเปอร์ (Caliber)

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 441, ASTM D 645

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ไมโครมิเตอร์ สำหรับแผ่นกระดาษ เวอร์เนีย สำหรับกระดาษลูกฟูก

## 3. ปริมาณความชื้น (Moisture Content)

หมายถึง ปริมาณของน้ำที่อยู่ในกระดาษ หน่วยเป็นร้อยละของน้ำหนักเดิมของแผ่นกระดาษ ปริมาณความชื้นของกระดาษจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักและความแข็งแรงของกระดาษ นอกจากนี้อาจมีผลต่อการพิมพ์ การประกบ การเคลือบ เป็นต้น

หลักการทดสอบ เป็นการเปรียบเทียบน้ำหนักของกระดาษโดยการชั่งน้ำหนักของกระดาษก่อนและหลังการอบที่อุณหภูมิ  $105^{\circ}\text{C}$  จนกระทั่งมั่นใจว่ากระดาษแห้ง เพื่อหาปริมาณการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก เป็นร้อยละ โดยเทียบกับน้ำหนักของกระดาษก่อนอบ

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง ISO 287, ASTM D 664, TAPPI T 412

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 1 มิลลิกรัม, ภาชนะที่ใช้บรรจุขึ้นทดสอบในการชั่งน้ำหนัก ตู้อบที่สามารถเพิ่มและคงความร้อนได้ที่  $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$

## 4. การดูดซึมน้ำ (Water Absorbtion)

หมายถึง ปริมาณน้ำที่กระดาษสามารถดูดซึมได้ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ภายในเวลาที่กำหนด ค่านี้จะบอกถึงขีดความสามารถของกระดาษที่จะดูดซึมความชื้น ในอากาศหรือน้ำที่มาสัมผัสกระดาษว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกกระดาษเพื่อนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุภัณฑ์ที่ต้องใช้ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือใช้กับสินค้าที่มีความชื้น เนื่องจากถ้ากระดาษดูดซึมความชื้นได้มากจะทำให้ปริมาณความชื้นในกระดาษเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ลดลง นอกจากนี้คุณสมบัติของการดูดซึมน้ำของกระดาษยังอาจมีความสัมพันธ์ด้านการพิมพ์หรือการใช้กาว

หลักการทดสอบ เป็นการเปรียบเทียบน้ำหนักกระดาษก่อนและหลังจากการสัมผัสน้ำในบริเวณพื้นที่และช่วงเวลาที่กำหนด

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 441, ISO 535

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Gurley – Cobb Sizing Tester, กระบอกตวง, นาฬิกาจับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษ เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. การต้านแรงดึงขาดและการยืดตัว

หมายถึง ความสามารถของกระดาษที่จะต้านแรงดึงซึ่งกระทำที่ปลายข้างหนึ่งของชิ้นทดสอบที่มีความกว้างคงที่จนชิ้นทดสอบนั้นขาด มีหน่วยเป็น นิวตันต่อความกว้างเป็นเมตร (N/m) ส่วนการยืดตัวมีหน่วยเป็นร้อยละของความยาวเดิมของชิ้นทดสอบ ความต้านแรงดึงขาดเป็นค่าที่บอกถึงความแข็งแรงหรือความเหนียวของกระดาษในการรับน้ำหนักในลักษณะที่จะทำให้เกิดแรงดึง เช่น การรับน้ำหนักบรรจุของถุงกระดาษสำหรับปูนซีเมนต์ เป็นต้น และคุณสมบัตินี้ยังมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกระดาษในลักษณะอื่นๆ เช่น ความต้านแรงฉีกขาด ความต้านแรงดันทะลุ เป็นต้น

หลักการทดสอบ ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดตามที่มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิงระบุไว้ (ASTM D 828 กำหนดให้มีขนาดกว้าง  $25.4 + 0.5$  มิลลิเมตร ยาวประมาณ 254 มิลลิเมตร หรือยาวพอที่จะให้เครื่องทดสอบจับทั้ง 2 ด้านได้) ยึดชิ้นทดสอบด้วยปากจับทั้ง 2 ด้าน โดยให้ระยะห่างระหว่างปากจับเป็น 180 มิลลิเมตร ดึงปลายทั้ง 2 ด้วยอัตราเร็วการเคลื่อนที่ของปากจับคงที่ 25.4 มิลลิเมตรต่อนาที หรืออัตราเร็วที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาดภายในเวลา 10-30 วินาที จนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 476

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Taber – Abraser

## 6. ความต้านแรงฉีกขาด (Tear Resistance)

หมายถึง ความสามารถของกระดาษที่จะต้านแรงซึ่งทำให้ชิ้นทดสอบหนึ่งแผ่นขาดต่อจากรอยขาดเดิม มีหน่วยเป็นมิลลินิวตัน หรือกรัมแรง เป็นคุณสมบัติหนึ่งที่จะบอกถึงความแข็งแรงของกระดาษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำบรรจุภัณฑ์ประเภทถุงกระดาษ คุณสมบัตินี้จะมีความสัมพันธ์กับความต้านแรงดึงขาดและความต้านแรงดันทะลุ

หลักการทดสอบ เป็นการทดสอบชิ้นทดสอบที่ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 65 มม. X 53 มม. และทำให้มีรอยขาดเริ่มต้นและเหลือระยะที่จะทำให้ขาดโดยเครื่องทดสอบอีก 43 มม.

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 414, ISO 1974, ASTM D 689

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Elmendorf Tear Tester

การแปลงหน่วย 1 กรัมแรง(gf) = 9.81 มิลลินิวตัน (mN)

## 7. ความต้านแรงดันทะลุ

หมายถึง ความสามารถของกระดาษที่จะต้านแรงดันที่กระทำบนชิ้นทดสอบด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จนทำให้ชิ้นทดสอบนั้นขาด มีหน่วยเป็นกิโลปาสกาล (kPa) กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร ( $\text{Kgf/cm}^2$ ) หรือปอนด์ต่อตารางนิ้ว ( $\text{lbs/in}^2$ ) คุณสมบัตินี้จะมีความสัมพันธ์กับความต้านแรงฉีกขาดและความต้านแรงดึงขาด เป็นค่าที่บอกถึงความเหนียวของกระดาษและในกรณีของกระดาษลูกฟูกจะเป็นค่าที่บอกถึงขีดความสามารถในการบรรจุเมื่อนำมาขึ้นรูปเป็นกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทดสอบ เป็นการให้แรงดันบนชิ้นทดสอบที่ถูกยึดแน่น โดยใช้แรงยึดที่เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐาน เพิ่มแรงดันผ่านแผ่นยางลงบนชิ้นทดสอบด้วยอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนกระทั่งชิ้นทดสอบขาด

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง

สำหรับกระดาษ ISO 2758 (กระดาษที่มีความต้านแรงดันทะลุไม่เกิน 1,100 kPa), TAPPI T 403, ASTM D 774 (กระดาษที่มีความต้านแรงดันทะลุในช่วง 30 kPa – 1400 kPa)

สำหรับกระดาษแข็งหรือกระดาษลูกฟูก ISO 2759 (กระดาษที่มีความต้านแรงดันทะลุระหว่าง 350 kPa – 5500 kPa), TAPPI T 810

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Brust Tester

การแปลงหน่วย  $1 \text{ kgf/cm}^2 = 98.1 \text{ kPa}$

$1 \text{ lb/in}^2 = 6.89 \text{ kPa}$

### 8. ความต้านแรงที่มทะลุ (Puncture Resistance)

หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่จะต้านแรงที่เกิดจากวัสดุปลายแหลมมากระทำจนที่มทะลุ มีหน่วยเป็นจูล (J) เป็นค่าที่แสดงถึงความเหนียวของกระดาษลูกฟูก เช่นเดียวกับความต้านแรงดันทะลุ แต่นิยมใช้ทดสอบกับกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (Triple Wall Corrugated Fibreboard) คุณสมบัตินี้มีความสัมพันธ์กับความต้านแรงฉีกขาดของกระดาษที่เป็นส่วนประกอบของกระดาษลูกฟูกนั้น และเป็นค่าที่บอกถึงขีดความสามารถในการบรรจุเมื่อนำกระดาษลูกฟูกนี้มาขึ้นรูปเป็นกล่อง

หลักการทดสอบ ยึดชิ้นทดสอบไว้ระหว่างแผ่นยึดชิ้นทดสอบ แล้วปล่อยให้ลูกตุ้มรูปสามเหลี่ยมทรงปิรามิดแกว่งมาชนด้านข้างของชิ้นทดสอบจนกระทั่งทะลุ

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 803, ISO 3036, ASTM D 781

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Puncture Tester

### 9. ความต้านแรงกดวงแหวน (Ring Crush Resistance)

หมายถึง ความสามารถของกระดาษที่จะต้านแรงที่กดลงมาในแนวระนาบเดียวกับกระดาษจนขอบกระดาษหัก มีหน่วยเป็นแรงต่อความยาว 6 นิ้ว (lbf/6-in) คุณสมบัตินี้จะมีความสัมพันธ์กับการรับน้ำหนักของการกดทับหรือความสามารถของการเรียงซ้อนในกรณีที่น่ากระดาษนี้มาผลิตหรือขึ้นรูปเป็นกล่องหรือถังกระดาษ โดยสามารถคำนวณความต้านแรงกดของกล่องที่ได้

หลักการทดสอบ เป็นการทดสอบโดยใช้เครื่องกดลงบนชิ้นทดสอบขนาด 12.2 มม. X 152.4 มม. ซึ่งวางให้อยู่ในแนวตั้งเป็นรูปวงกลม โดยใช้อุปกรณ์ยึดชิ้นตัวอย่างจนกระทั่งชิ้นทดสอบหักพับ

มาตรฐานการทดสอบที่ใช้อ้างอิง TAPPI T 818, TAPPI T 472

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ Crush Tester

การแปลงหน่วย 11bf/6-in = 0.0292 kN/m

### 2.5.6 การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง

ในระหว่างการขนส่งหรือกระจายสินค้านั้น อาจเกิดความเสียหายขึ้นกับบรรจุภัณฑ์และส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในจากการขนส่งสินค้า (พรชัย ราชตะนะพันธ์. 2549 : 1) มีดังนี้

- การกดทับหรือแรงกด หมายถึง แรงที่มากที่สุดที่กดทับสินค้า เช่น การวางซ้อนกันของสินค้าในระหว่างการขนส่ง หรือภายในคลังสินค้า โดยกล่องที่อยู่ใบบล่างสุดจะรับแรงกดทับมากที่สุดขึ้นอยู่กับกล่องและสินค้าที่กดทับอยู่ด้านบน

- การกระแทก คือ แรงกระแทกที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงในทันทีทันใดที่เกิดกับสินค้า เช่น การตกกระแทก

- การสั่นสะเทือน หมายถึง การเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง แต่แรงที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนไม่รุนแรงเท่ากับแรงที่เกิดจากการกระแทกในระหว่างขนส่ง ดังนั้น การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับสินค้าในการขนส่งจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

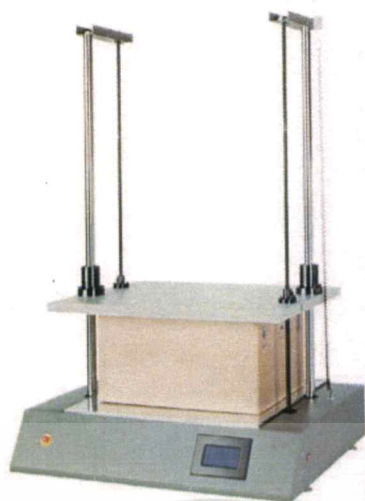
วิธีการป้องกันความเสียหายของสินค้าเนื่องจากการสั่นสะเทือน (พรชัย ราชตะนะพันธ์. 2549 : 5) มีหลายวิธี ดังนี้

- การใช้วัสดุกันกระแทก
- การอัดให้แน่น
- การมีที่รั้งและมัดให้แน่น
- การรวมหน่วยโดยใช้ฟิล์มยึดหุ้มหรือการรัด
- การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

ดังนั้นเพื่อให้บรรจุภัณฑ์มีความสามารถในการปกป้องคุ้มครองสินค้าในระหว่างการขนส่งได้เป็นอย่างดีนั้นจะต้องทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์เสียก่อน หลังจากการออกแบบแล้ว ซึ่งการทดสอบนั้นใช้วิธีทดสอบ 4 วิธีการดังนี้คือ

#### 2.5.6.1 ทดสอบการต้านแรงกด(Compression Strength) คือ การทดสอบ

ความสามารถของภาชนะบรรจุ ในการต้านแรงกดที่กระทำบนภาชนะบรรจุด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนเสียรูป เครื่องมือทดสอบเรียกว่า Compression Tester ดังภาพที่ 2.23



ภาพที่ 2.23 เครื่องทดสอบการต้านแรงกด Compression Tester

ที่มา : <http://www.testingmachines.com> (2552)[online]

**2.5.6.2 ทดสอบการต้านการสั่นสะเทือน (Vibration Resistance)** คือ การทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ และวิธีการบรรจุที่จะคุ้มครองสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากความสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง ซึ่งเครื่องมือทดสอบเรียกว่า Vibration Tester

**2.5.6.3 ทดสอบการต้านตกกระแทก (Drop Resistance)** คือ การทดสอบความสามารถของการบรรจุและสินค้าในการต้านแรงกระแทกพื้นจากที่สูง เครื่องมือทดสอบเรียกว่า Drop Tester ดังแสดงในภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 เครื่องทดสอบต้านแรงกระแทก Drop Tester

ที่มา : <http://www.frontierpolymer.com> (2552)[online]

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความสามารถของการบรรจุและสินค้าในการต้านแรงกระแทกพื้นจากที่สูงนั้น ได้มีการกำหนดความสูงมาตรฐาน ISO 2284 ในการทดสอบไว้ โดยระดับความสูงของการทดสอบ จะขึ้นอยู่กับน้ำหนักรวมของภาชนะบรรจุและสินค้า ดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การกำหนดความสูงมาตรฐาน ISO 2284

น้ำหนักรวมของภาชนะและสินค้า (kg)	ความสูงการตกกระแทก (mm)
> 9.1	762
9.1 – 18.1	610
18.1 – 27.2	457
27.2 – 45.4	305

ที่มา : คู่มือการใช้กระดวยเพื่อการหีบห่อ (2545)

**2.5.6.4 ทดสอบการเรียงซ้อน (Stacking Test)** คือการทดสอบความสามารถของบรรจุภัณฑ์ที่จะคุ้มครองสินค้าในขณะเรียงซ้อน

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตศิลาปี อภิรักษ์มนตรี (2549 : 112-113) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาเกาะเกร็ด ในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ พบว่า การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์พื้นบ้านหรือชุมชน จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆของตัวผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตเป็นหลักสำคัญก่อน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความต้องการ ความจำเป็นก่อนการออกแบบบรรจุภัณฑ์และด้านสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ดีไม่จำเป็นต้องหรูหรา หรือมีราคาสูงเสมอไป เพราะอาจเป็นปัญหาในด้านต้นทุนการผลิตและสิ้นเปลืองทรัพยากร โดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์หัตถกรรมมีจุดขายอยู่ที่ตัวผลิตภัณฑ์และฝีมือของผู้ผลิตอยู่แล้ว

สุรางค์รัตน์ พจิ (2550 : 45) ได้ให้ข้อเสนอแนะจากรายงานการศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการพัฒนาตลาดและบรรจุภัณฑ์ ว่าในการดำเนินกิจกรรมการออกแบบและจัดทำตลาดต้นแบบและบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านมามีส่วนใหญ่มุ่งเน้นในเรื่องกราฟิกที่สวยงาม หรูหรา โดยมิได้คำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในและต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ ว่ามีความเหมาะสมและพร้อมที่จะมีบรรจุภัณฑ์ ถึงแม้ว่ารูปแบบและภาพลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์จะมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ แต่หากตัวผลิตภัณฑ์ไม่มีการพัฒนาคุณภาพ บรรจุภัณฑ์ก็ไม่สามารถช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มได้อย่างสมบูรณ์ ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จึงจำเป็นต้องพัฒนาควบคู่ไปกับผลิตภัณฑ์ เพราะถ้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ไม่มีคุณภาพ ไม่มีความแตกต่าง ก็ไม่สามารถเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้ จึงควรมีการศึกษาและประเมินด้านตัวผลิตภัณฑ์ เช่น ได้รับมาตรฐานรับรองต่างๆ เช่น อย. , มผช. หรือไม่ ด้านการจัดจำหน่าย เช่น พื้นที่เป้าหมาย ภายในจังหวัด ภายในประเทศ หรือต่างประเทศ ด้านการกระจายสินค้า เช่น การฝากขาย การออกร้าน การจำหน่ายปลีก การจำหน่ายส่ง และด้านการแข่งขัน อาจเป็นการพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง

บุญสม รัชฎาธิษฐาน (2550 : 42) ได้ให้ข้อเสนอแนะจากรายงานการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เรือจำลอง กลุ่มหัตถกรรมจากไม้(แม่วินเรือจำลอง) ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ ว่านักออกแบบและผู้ประกอบการควรมีความเข้าใจและเห็นคุณค่าของระบบการตลาดเพราะจะช่วยให้ข้อมูลชัดเจนในการนำไปสร้างสรรค์ผลงาน ให้ออกมาตรงเป้าหมายมากที่สุดและความเสี่ยงน้อยที่สุดด้วย นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์จะเป็นส่วนสำคัญและเป็นปัจจัยเพื่อพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์สามารถสร้างรายได้และเสริมสร้างภาพลักษณ์ของสินค้านั้นๆแล้ว การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ควบคู่กัน ไปจะส่งผลให้มีเอกภาพทางด้านการตลาดมากขึ้น และการดำเนินการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในด้านการผลิตนั้น บรรจุภัณฑ์ควรสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม มีคุณภาพได้มาตรฐาน และวัสดุที่ใช้ในการผลิตมีความแข็งแรงสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดีและมีราคาที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุกณ์ท์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา(Research and Development : R&D) ซึ่งกฤษฎิยากร เตชะปิยะพร (2552 : 1) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาเป็นลักษณะหนึ่งของวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงาน อีกทั้งการวิจัยและพัฒนายังเป็นการวิจัยเชิงทดลองรูปแบบหนึ่ง

องอาจ นัยพัฒน์ (2551 : 232) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้หรือความเข้าใจในแง่มุมใหม่ๆ เกี่ยวกับผลผลิต กระบวนการ และบริการที่ดำเนินการอย่างเป็นระบบ แล้วประยุกต์ความรู้หรือความเข้าใจที่ได้แสวงหาไปสร้างสรรค์หรือปรับปรุงให้เกิดผลผลิต กระบวนการ แบบใหม่ขึ้น ซึ่งมีประสิทธิภาพและเป็นที่ต้องการ จำเป็นของบุคคล ตลาด หรือองค์กรใดๆ มากยิ่งขึ้น ซึ่งลักษณะของการวิจัยและพัฒนา มีจุดเน้นสำคัญ 3 ประการ คือ 1) การแสวงหาความรู้หรือความเข้าใจใหม่ด้วยการทำวิจัย (Research) 2) การสร้างต้นแบบด้วยการดำเนินงานพัฒนา (Development) และ 3) การขยายผลจากต้นแบบการพัฒนาไปสู่ผู้ใช้ด้วยการเผยแพร่ (Dissemination) ซึ่งลักษณะของการวิจัยและพัฒนาดังกล่าว มีความสอดคล้องกับวิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาและพัฒนาบรรจุกณ์ท์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้เป็นอย่างดี เนื่องจากขั้นตอนของการวิจัยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลต่างๆ หลายสาขาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบรรจุกณ์ท์ลำดับต่อมาดำเนินการสร้างหุ่นจำลองบรรจุกณ์ท์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วด้วยการดำเนินงานพัฒนา แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพ และการขยายผลที่ได้จากต้นแบบการพัฒนาไปสู่ผู้ประกอบการซึ่งเป็นผู้ใช้งานบรรจุกณ์ท์

#### 3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยในการศึกษาและพัฒนาบรรจุกณ์ท์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิและแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

**3.1.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)** เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ และการถ่ายภาพเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาในครั้งนี้

**3.1.2 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)** ข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำเก็บการรวบรวมจากแหล่งอื่นๆ ที่มีผู้อื่นหรือ หน่วยงานอื่นๆ ทำการเก็บรวบรวมไว้แล้ว เช่น จากระายงาน หน่วยงานของรัฐบาล ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ สมาคม บริษัท สำนักงานวิจัย นักวิจัย วารสาร หนังสือพิมพ์ เว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น

## 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากฐานข้อมูลรายชื่อของผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว เฉพาะรายชื่อที่ขึ้นทะเบียนผู้ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หรือเครื่องหมาย มพช. 78/2546 ที่มีอายุของใบรับรองอยู่ในช่วง ปี พ.ศ. 2552 ทั้งประเทศมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ราย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2552) [online]

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา อนาคต (2551 : 233) กล่าวว่า วิจัยประเภทนี้มักใช้วิธีการผสมผสานวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการทำวิจัย ตามแนวคิดที่อยู่ภายใต้กระบวนการที่เน้นแบบปฏิบัตินิยม/ประโยชน์นิยมเป็นหลัก ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิธีดำเนินงานวิจัยครั้งนี้คือ เริ่มต้นด้วยการวิจัยเชิงสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการวิจัยเชิงทดลองที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนากับวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การศึกษาเฉพาะกรณีเชิงคุณภาพในขั้นตอนการให้กลุ่มผู้ใช้ในองค์กรหรือชุมชนใดชุมชนหนึ่ง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความร่วมมือจากกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่มีความยินดีและให้ความร่วมมือกับการปฏิบัติการวิจัย ซึ่งกลุ่มผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นกรณีศึกษา (Case Study) ในงานวิจัยนี้ คือ กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว พบว่า รูปแบบและลักษณะของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วของผู้ประกอบการแต่ละรายนั้นมีความคล้ายคลึงกัน ไม่แตกต่างกันมากนัก และกลุ่มตัวอย่างนี้ยังมีสมาชิก และเครือข่ายในชุมชนจำนวนมาก นอกจากจะดำเนินการผลิตและจำหน่ายแล้วยังเปิดสอนทักษะอาชีพด้านการเป่าแก้วแก่ผู้ที่สนใจด้วย และเหตุสำคัญอีกประการคือผู้ประกอบการกลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา ยินดีร่วมกิจกรรมการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือในการประเมินผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ซึ่งเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ คือ แบบสัมภาษณ์ การสังเกต และถ่ายภาพ ส่วนเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการประเมินผลงานการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย หุ่นจำลองต้นแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์ และเครื่องทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

#### 3.3.1 การกำหนดลักษณะของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ดังนี้คือ

##### 1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเพื่อสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยใช้รูปแบบการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

##### 2. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในด้านการเลือกใช้วัสดุ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ วัสดุกันกระแทก และรูปแบบของโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพร้อมก็นำชิ้นงานผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสัมภาษณ์ด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว  
เป็นคำถามแบบเปิด

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

##### 3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่

พัฒนา

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง บรรจุภัณฑ์ ก่อนนำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพในทุกๆด้าน ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จากนั้นจึงนำไปให้

ผู้ประกอบการทดลองใช้งานจริงเป็นลำดับต่อไป ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน และนำหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ 3 รูปแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสอบถามนี้ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 รูปแบบ จากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาขึ้นต่อไป โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ประเมินผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

### 3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

#### 3.4.1 การตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าความตรง

การตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความตรงของเครื่องมือวิจัยที่ใช้วัดแต่ละจุดประสงค์ด้วยเทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index Item Of Congruent : IOC) ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังรายนามต่อไปนี้

1. ผศ.ไพฑูรย์ พิมติ ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.ชเนศ ภิรมย์การ อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากรายนามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังกล่าวข้างต้นนั้นผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาคัดเลือกตามคุณสมบัติและจำนวนของผู้เชี่ยวชาญ และพบว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญของพิสนุ ฟองศรี(2552 : 153) ที่กล่าวว่า ผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจเครื่องมือวิจัยควรมีจำนวนตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป โดยให้ผู้ที่มีความรู้หรือประสบการณ์ด้านการวัดประเมินผลหรือวิจัยจำนวน 1 คน ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่า ผศ.ไพฑูรย์ พิมติ เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถตรงตามเนื้อหาวิชาด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่ง ผศ.ชเนศ ภิรมย์การ และดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถตรงตามเนื้อหาวิชาด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และเป็นผู้มีประสบการณ์ในการสอนด้านวิชาการออกแบบ และที่สำคัญคือทั้ง 3 ท่าน ยินดีให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยในการตรวจเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

### 3.4.2 สูตรที่ใช้ในการหาค่าความตรง

การหาความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามด้วยการใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัยที่เรียกว่า IOC (Index of Congruence) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1	หมายถึง	คำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
-1	หมายถึง	คำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

เกณฑ์การผ่านต้องได้ค่า IOC = 0.50 ขึ้นไป

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ  $\sum R$  = ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$n$  = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

### 3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนตามลักษณะการวิจัยและพัฒนา ดังนี้คือ

#### 3.5.1 การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกครั้งนี้ผู้วิจัยจำแนกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

##### 3.5.1.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

เป็นการศึกษาข้อมูลที่เป็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ซึ่งผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบกับการสังเกตและการบันทึกภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5.1.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

#### 1) ขั้นตอนการพัฒนา

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน ดังรายชื่อดังต่อไปนี้

1. ดร.สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง ตำแหน่ง นักวิชาการ 9 ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์และการทดสอบบรรจุภัณฑ์)
2. ดร.กฤติกา ตันประเสริฐ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ผู้เชี่ยวชาญในสายวิชาการด้านบรรจุภัณฑ์)
3. นายโชษิต ทองสุกานนท์ นักออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตบรรจุภัณฑ์ในระบบอุตสาหกรรม)

ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวทั้ง 3 ท่าน ด้วยเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์พร้อมกับการนำชิ้นงานผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสัมภาษณ์

#### 2) ขั้นตอนการพัฒนา

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนาด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เพื่อทำการสร้างหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง (Mock Ups) 3 รูปแบบ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำไปทำการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา 3 รูปแบบ เพื่อทำการคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด 1 รูปแบบ และพัฒนาต่อเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในลำดับต่อไป

### 3.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ด้วยหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนา 1 รูปแบบสุดท้ายที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา ไปทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ด้านความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ซึ่งเป็นการจำลองแรงสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง และความต้านแรงกด (Compression Strength) เพื่อหาความไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับแรงกดทับได้ ตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และการให้ผู้ประกอบการทดลองใช้งานบรรจุภัณฑ์พร้อมทำการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์นอกห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามจริง

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามลำดับขั้นตอนของการดำเนินการศึกษาวิจัย ดังนี้

#### 3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ประกอบด้วย

3.6.1.1 **ขั้นการศึกษา** ข้อมูลเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว การสังเกต และภาพถ่ายมาสรุปและแปลผลโดยการบรรยาย

#### 3.6.1.2 **ขั้นการพัฒนา** บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

##### 1) **ขั้นก่อนการพัฒนา**

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ท่าน มาสรุปและแปลผลโดยการบรรยาย

##### 2) **ขั้นการพัฒนา**

การนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อรูปแบบหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบตามระดับความคิดเห็น แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการจัดลำดับค่าคะแนน (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้มี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งแปลความหมายของข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $\sum X$  = ผลรวมของจำนวนคะแนน  
 $N$  = จำนวนผู้เข้าชวชาญ

สูตรที่ใช้ในการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

### 3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

#### 3.6.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ

นำข้อมูลที่ได้รับจากรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสั่นสะเทือนของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วจากการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือนที่ความถี่เดียว (Vibration Resistance : Fix Frequency) ด้วยเครื่องทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Test) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) และจากรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาแปลผลด้วยการบรรยาย

#### 3.6.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพนอกห้องปฏิบัติการ(ภาคสนามจริง)

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบโดยนำบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาไปให้ผู้ประกอบการพิจารณาและทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริงด้วยตนเอง แล้วทำการสังเกต ถ่ายภาพ จากนั้นจึงทดลองขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ โดยเริ่มต้นระยะทางจากแหล่งผลิตคือ จ.พระนครศรีอยุธยา ไปยังปลายทาง จ. กรุงเทพมหานคร นำมาแปลผลด้วยการบรรยาย

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ตัวอย่าง/ ผู้ให้ข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	หมายเหตุ
ศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก	แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วแบบมีโครงสร้าง	ผู้ประกอบการกลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ค.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา	สรุปและแปลผลโดยการบรรยาย	ใช้วิธีการสังเกตการถ่ายภาพประกอบการศึกษา
พัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก	ขั้นก่อนการพัฒนา : แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เป็นคำถามปลายเปิด	ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน	สรุปและแปลผลโดยการบรรยาย	ใช้ชิ้นงานผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว จริงประกอบการสัมภาษณ์
	ขั้นการพัฒนา : แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาแบบตรวจสอบรายการ	ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน	สรุปและแปลผลข้อมูลโดยการจัดลำดับค่าของคะแนน (Rating Scale) ใช้สถิติค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ใช้หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ 3 รูปแบบประกอบแบบสอบถาม
เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว	ในห้องปฏิบัติการ : เครื่องทดสอบการต้านความสั่นสะเทือน (Vibration Test)	หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุผลิตภัณฑ์จริง จำนวน 1 ชิ้น	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.	จำนวนที่ทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
	ในห้องปฏิบัติการ : เครื่องทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength)	หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์โดยไม่บรรจุสินค้า จำนวน 5 ชิ้น	รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย วว.	จำนวนที่ทดสอบเป็นไปตามข้อกำหนดของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
	นอกห้องปฏิบัติการ : การสังเกต การถ่ายภาพการใช้งานหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์	ผู้ประกอบการกลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ค.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา	สรุปและแปลผลโดยการบรรยาย	ดูผลจากการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์จากอยุธยาถึง กทม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ผังแสดงวิธีการดำเนินงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นรายงานผลของการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล โดยจำแนกผลการศึกษาดังกล่าว และผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

#### 4.1 ผลการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ประกอบด้วย

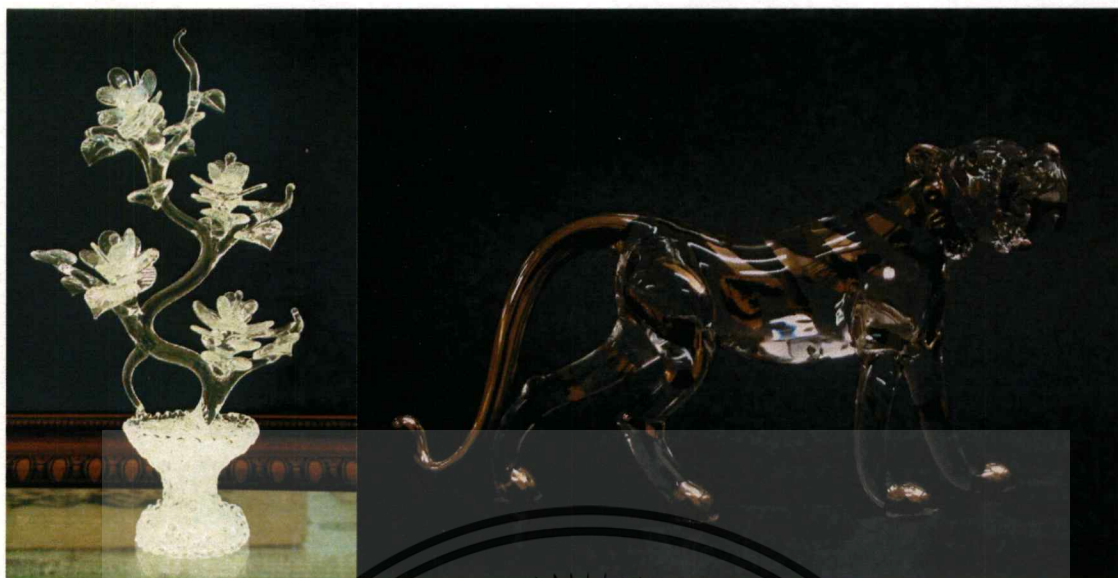
##### 4.1.1 ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา โดยวิธีการสัมภาษณ์ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ที่เป็นกรณีศึกษา (Case Study) ครั้งนี้ คือ กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา โดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งผลการศึกษามีดังนี้

##### 1. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย รูปแบบที่หลากหลาย สามารถจำแนกรูปแบบออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ รูปแบบตามธรรมชาติดังแสดงในภาพที่ 4.1 เช่น รูปสัตว์ ต้นไม้ ดอกไม้ เป็นต้น และรูปแบบสิ่งของเครื่องใช้ สิ่งประดิษฐ์ดังแสดงในภาพที่ 4.2 เช่น แจกัน รีด เรือ ฯลฯ มีหลากหลายขนาด โดยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบและความต้องการของผู้สั่งซื้อ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีดังนี้ ขนาดเล็กน้ำหนักโดยเฉลี่ยไม่เกิน 100 กรัม ขนาดกลางน้ำหนักโดยเฉลี่ย 200 กรัมและขนาดใหญ่น้ำหนักโดยเฉลี่ย 500 กรัม ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีสีที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับความต้องการตกแต่ง จุดเด่นของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วคือ มีความสวยงาม การขึ้นรูปด้วยการดึงแท่งแก้วเป็นเส้นแล้วถักสานเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือประณีตและความชำนาญเนื่องจากเป็นทักษะเฉพาะที่ต้องใช้ความพยายามและการฝึกฝนเป็นเวลานาน ส่วนจุดด้อยหรือปัญหาหลักของผลิตภัณฑ์ คือ มีความเปราะบางและแตกหักได้ง่ายมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปแบบตามธรรมชาติ



ภาพที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วรูปแบบสิ่งของเครื่องใช้ สิ่งประดิษฐ์

## 2. ข้อมูลด้านการผลิต

กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ที่อยู่ 39 หมู่ที่ 3 ต.บางพลี อ.บางไทร จ. พระนครศรีอยุธยา 13190 มี ร.ต.ชัยพร ชำนาญ เป็นผู้นำกลุ่ม และมีประสบการณ์ในการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 8 ปี มีจำนวนสมาชิกในกลุ่ม (กำลังการผลิต) 10 คน ส่วนความเร็วในการผลิต (จำนวนชิ้น/เวลา) ขึ้นอยู่กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังนี้ แก้วถักขนาดกลางผลิตได้จำนวน 20 - 30 ชิ้นต่อวัน ถ้าเป็นแก้วปั้นขนาดเล็ก ผลิตได้จำนวน 100 ชิ้นต่อวัน ใ่วัสตุแห่งแก้วเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทนนไฟ, หลอดแก้วเป็นวัสดุหลักในการผลิตดังแสดงในภาพที่ 4.3 ซึ่งลักษณะการผลิตโดยใช้ฝีมือแรงงานคนเป็นหลัก



ภาพที่ 4.3 วัสดุแท่งแก้วต้นทนนไฟ, หลอดแก้ว

### 3. ข้อมูลกระบวนการบรรจุ

1) ขั้นตอน วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย โดยการห่อผลิตภัณฑ์ด้วยวัสดุกันกระแทก เช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสา แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ที่ตัดกระดาษแบ่งกันเป็นช่องๆ เพื่อป้องกันการกระแทกดังแสดงในภาพที่ 4.4 แล้วขนส่งโดยรถยนต์



ภาพที่ 4.4 วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย

2) ขั้นตอน วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ โดยการห่อผลิตภัณฑ์ด้วยวัสดุกันกระแทกเช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสา แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีขนาดใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ แล้วใส่วัสดุกันกระแทกอัดให้แน่นเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนไหว ปิดฝากล่อง ดังแสดงในภาพที่ 4.5 แล้วบรรจุลงในถุงหิ้วพลาสติกให้ผู้ซื้อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ

#### 4. ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์

- 1) วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก ดังแสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก

- 2) วัสดุกันกระแทกที่ใช้อยู่มีดังนี้ ฟลอยกระดาษ กระดาษหนังสือพิมพ์ แผ่นพลาสติกอัดอากาศ เม็ดโฟม กระดาษสา และกระดาษทิชชู ดังแสดงในภาพที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 วัสดุกันกระแทกที่ใช้ในปัจจุบัน

3) ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้ผู้มี 4 ขนาด ดังแสดงในภาพที่ 4.8 โดยมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง ดังนี้

- (1) ขนาด 6.5 x 6.5 x 9 เซนติเมตร
- (2) ขนาด 10 x 16 x 10 เซนติเมตร
- (3) ขนาด 15 x 16 x 15 เซนติเมตร
- (4) ขนาด 15 x 30 x 20 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



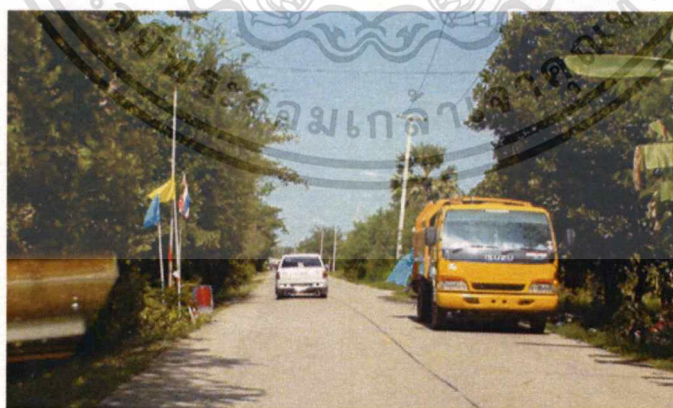
ภาพที่ 4.8 ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิม

4) บรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ มีราคาต้นทุน(บาท/หน่วย) ดังนี้ ขนาดเล็กต้นทุน 2 - 3 บาทต่อใบ ขนาดใหญ่ต้นทุน 12 บาท ต่อใบ

5) ปริมาณการผลิตบรรจุภัณฑ์จำนวน 500 ใบ/ครั้ง และ 1000 ใบ/ครั้ง

#### 5. ข้อมูลด้านการขนส่ง

1) การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่ายใช้การขนส่งทางบกโดยรถยนต์ ดังแสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย

2) การขนส่งจากแหล่งจำหน่ายไปยังแหล่งผู้ซื้อปลายทาง ใช้การขนส่งทาง

บกโดยรถยนต์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย

1) สถานที่ในการจำหน่ายคือสถานที่ที่ทางหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนจัดขึ้นในงานแสดงสินค้า เช่น เมืองทองธานี ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 สถานที่ในการจำหน่าย

2) ลักษณะการจัดวางสินค้าเพื่อจำหน่ายจะจัดวางเรียงบนโต๊ะ เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถเลือกและหยิบชมผลิตภัณฑ์ชิ้นที่ต้องการได้ ดังแสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ลักษณะการจัดวางสินค้าเพื่อจำหน่าย

3) ช่องทางในการจำหน่ายมีหลายช่องทาง เช่น การสั่งซื้อทางเว็บไซต์ การออก  
ร้านจำหน่ายสินค้าในงานต่างๆ และการสั่งซื้อทางโทรศัพท์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ระยะเวลาในการจำหน่ายตลอดทั้งปี และส่วนใหญ่จะจำหน่ายได้มากในช่วงเทศกาล เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันสงกรานต์ เป็นต้น

5) ลักษณะการจำหน่ายทั้งปลีก และส่ง

#### 7. ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย

1) กลุ่มลูกค้าในตลาดเป้าหมายมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกค้าปลีก และกลุ่มลูกค้าส่ง

2) เหตุจูงใจในการซื้อของกลุ่มเป้าหมายคือ ความพึงพอใจในรูปแบบ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์

#### 8. ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

1) การออกแบบและการผลิตบรรจุภัณฑ์ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม แต่คำนึงถึงการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญ

2) ขณะการใช้งานบรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ฝอยกระดาษเป็นวัสดุกันกระแทกก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในอากาศ ทำลายสุขภาพทั้งผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ

3) มีวิธีการการทำลายหรือจัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์ ดังนี้ถ้าเป็นกล่องสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งจากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย จะนำกลับมาใช้ซ้ำ และวัสดุกันกระแทกแต่ละชนิดก็เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ผู้ประกอบการได้กล่าวว่าต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยเน้นรูปแบบที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุด

**4.1.2 ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ประกอบด้วย**

##### 4.1.2.1 ขั้นก่อนพัฒนา

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ โดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์คือความสามารถในการปกป้องสินค้าจากแรงกระทำในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา ควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดซับแรงกระแทกที่จะผ่านมาถึงตัวผลิตภัณฑ์ หรือวัสดุที่จะป้องกันการกระแทกโดยยึดให้แก้วไม่เคลื่อนที่ไปกระทบกระแทกกับวัสดุที่มีความแข็งอื่นๆ ลักษณะโครงสร้างควรมีขนาดใหญ่กว่าผลิตภัณฑ์พอสมควร เพื่อแยกผลิตภัณฑ์ออกจากแรงกระแทกจากภายนอก ป้องกันไม่ให้กระทบกับวัสดุที่แข็ง เช่น ผนังด้านข้างของกล่อง และควรป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ได้ วัสดุกันกระแทกควรเป็น โฟม พลาสติก กระดาษ หรือวัสดุอื่นที่ทนแรงกระแทกและแยกแรงกระแทกก่อนถึงตัวผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.2 ขั้นพัฒนา ประกอบด้วย

1) ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วจำนวน 3 รูปแบบ ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.1 ไปดำเนินการวิจัยขั้นต่อไปด้วยการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบดังกล่าว เพื่อทำการคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด 1 รูปแบบ เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในลำดับต่อไป

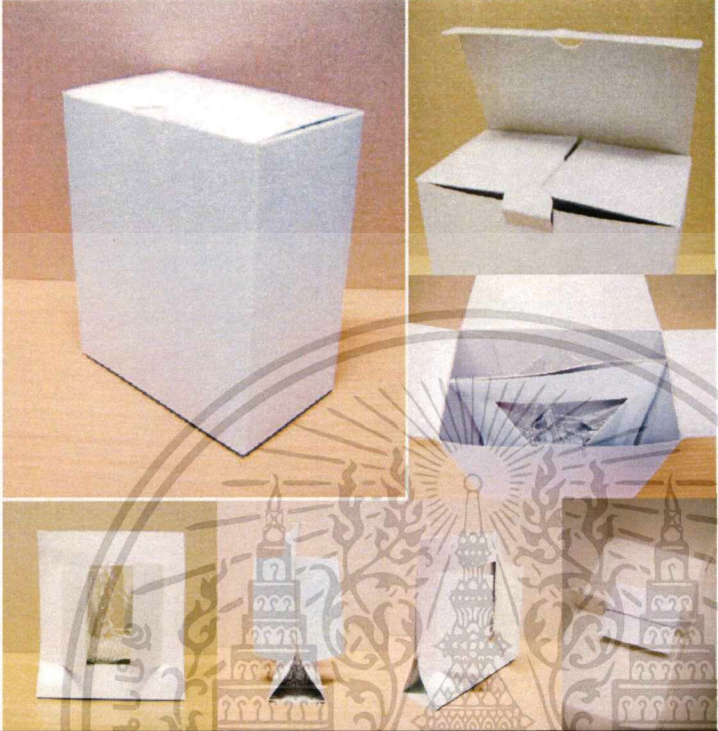

ตารางที่ 4.1 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาเพื่อนำไปศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 รูปแบบ

รูปแบบที่	ภาพหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์	รายละเอียด
1.		<p>โครงสร้างภายนอกของกล่องได้จัดทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 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 ไมครอนปิดผนึกด้วยลวดเย็บกระดาษ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รูปแบบที่	ภาพหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์	รายละเอียด
2.		<p>โครงสร้างกล่อง ไดคัทกระดาษหน้า ขาวหลังเทา ขนาด 400 แกรม</p> <p>กันกระแทกทำจาก วัสดุกระดาษหน้า ขาวหลังเทา ขนาด 400 แกรม เจาะ หน้าต่าง ปิดด้วยเทป กาวแบบใส</p>
3.		<p>โครงสร้างกล่อง ไดคัทกระดาษหน้า ขาวหลังเทา ขนาด 400 แกรม</p> <p>กันกระแทกโฟมพอลิยูรีเทน ขึ้นรูปด้วยการสร้างบล็อกตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ผู้วิจัยนำหุ่นจำลองดังกล่าวไปทำการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบ ด้วยเครื่องมือแบบสอบถามความคิดเห็นแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วแปลผลข้อมูลด้วยการจัดลำดับค่าของคะแนน ซึ่งได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>						
1.1 สามารถป้องกันสินค้าไม่ให้แตกหัก	4.00	1.00	2.33	1.15	3.33	0.58
<b>รวม</b>	<b>4.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.33</b>	<b>1.15</b>	<b>3.33</b>	<b>0.58</b>
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	เหมาะสมมาก		เหมาะสมน้อย		ปานกลาง	
<b>2. อำนวยความสะดวก</b>						
	$\bar{X}$	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 สะดวกในการหยิบสินค้าออกจากบรรจุภัณฑ์	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
<b>รวม</b>	<b>4.08</b>	<b>0.17</b>	<b>3.58</b>	<b>0.57</b>	<b>3.50</b>	<b>0.58</b>
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก	
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>						
	$\bar{X}$	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
<b>รวม</b>	<b>4.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00</b>	<b>0.38</b>	<b>3.50</b>	<b>0.43</b>
<b>ระดับความเหมาะสม</b>	เหมาะสมมาก		ปานกลาง		เหมาะสมมาก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

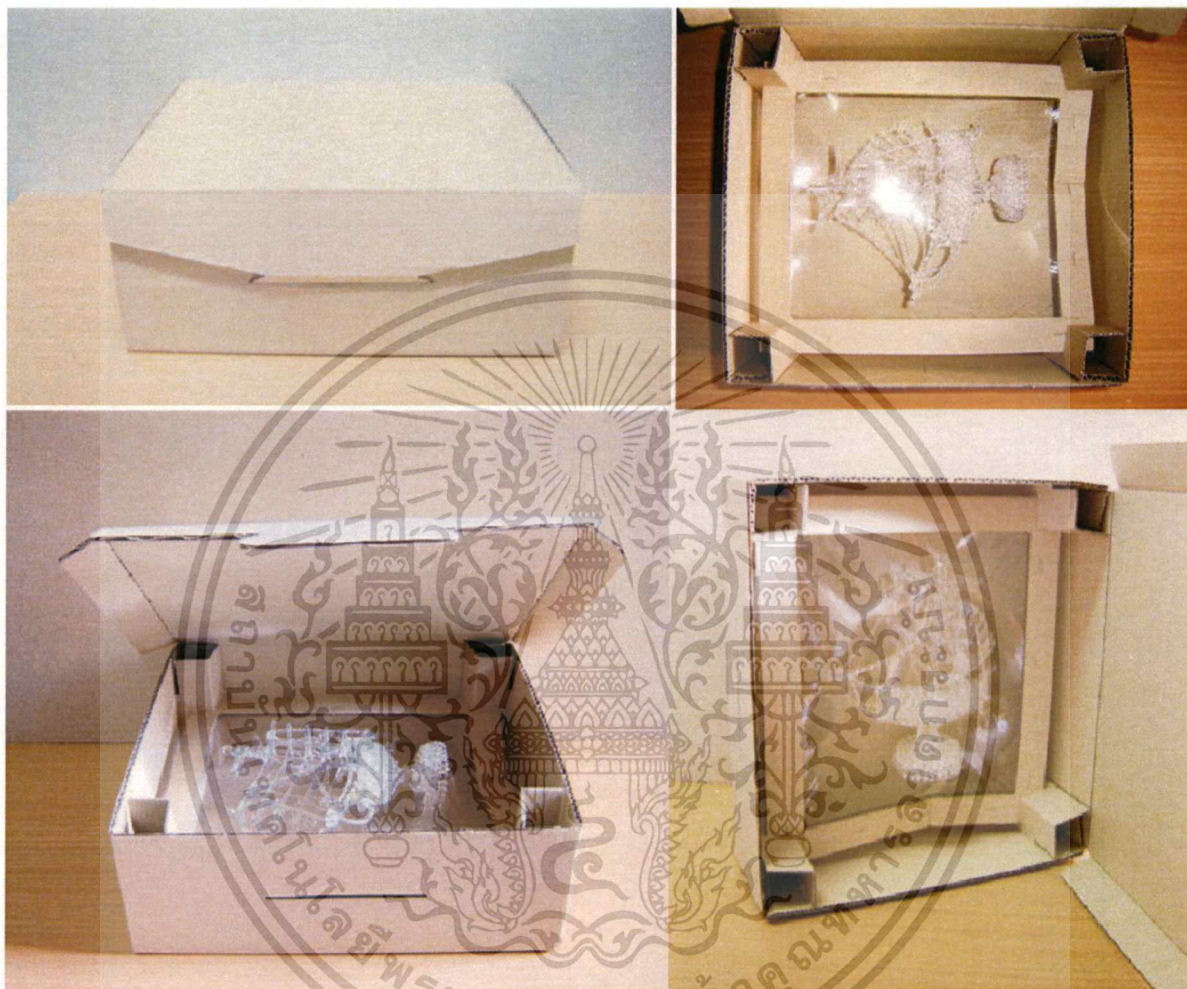
ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

คุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็น					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
4. กรรมวิธีการผลิต	$\bar{X}$	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	0.83	3.44	0.19	3.11	0.38
ระดับความเหมาะสม	เหมาะสมมาก		ปานกลาง		ปานกลาง	
5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	$\bar{X}$	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 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่	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
ระดับความเหมาะสม	เหมาะสมมาก		เหมาะสมมาก		เหมาะสมน้อย	
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 4.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบ โดยภาพรวมของคุณลักษณะด้านต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การปกป้องคุ้มครองสินค้า การอำนวยความสะดวก ความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิต และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 3.84$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.26 รองลงมาคือบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.29$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และลำดับสุดท้ายคือบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนารูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ( $\bar{X} = 3.13$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา นำไปพัฒนาและปรับปรุงต่อและทำการสร้างหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วดังแสดงในภาพที่ 4.12 เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์เป็นลำดับต่อไป



ภาพที่ 4.12 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา

จากภาพที่ 4.12 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ปรับปรุงและพัฒนา ตามผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

### 4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในห้องปฏิบัติการ

#### 4.2.1.1 ผลการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance)

ในการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) ได้รับรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ดังนี้

**ตารางที่ 4.3** รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสั่นสะเทือน

การทดสอบ/วิเคราะห์	บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว
วิธีทดสอบ/วิเคราะห์	Inter National Transit Association
ภาวะ การทดสอบ	อุณหภูมิ - °ซ., ความชื้นสัมพัทธ์ - %
ผลการทดสอบ/วิเคราะห์	บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหาย
หมายเหตุ	ความถี่ : 240 รอบต่อนาที ระยะการสั่น : 25 มิลลิเมตร ความเร่ง : 0.81 g ระยะเวลาในการทดสอบ 60 นาที น้ำหนักโดยรวม 0.2 กิโลกรัม มิติภายนอก 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร จำนวนชิ้นทดสอบ : 1 กล่อง

จากตารางที่ 4.3 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสั่นสะเทือนของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วพบว่า 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

#### 4.2.1.2 ผลการทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength)

ในการทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength) ปรากฏผลดังรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ในตารางที่ 4.4 ดังนี้

#### ตารางที่ 4.4 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงกด

การทดสอบ/วิเคราะห์	บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว
วิธีทดสอบ/วิเคราะห์	ASTM D 642-00 Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads
ภาวะ การทดสอบ	อุณหภูมิ $27 \pm 1$ °ซ., ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 2$ %
ผลการทดสอบ/วิเคราะห์	ความต้านแรงกด 137 กิโลกรัมแรง
หมายเหตุ	มิติภายนอก 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร จำนวนชิ้นทดสอบ : 5 กล่องที่ใช้ในการทดสอบเป็นกล่องที่ไม่มีกิมพ์ เครื่องมือทดสอบ : Universal Testing Machine ; Instron 1123

จากรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ในตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการทดสอบความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง ก่อนที่บรรจุภัณฑ์จะยุบตัวและเสียรูปทรง บรรจุภัณฑ์มีขนาดมิติภายนอก 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร ภายใต้สภาวะการทดสอบที่อุณหภูมิ  $27 \pm 1$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $65 \pm 2$  เปอร์เซ็นต์

#### 4.2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอกห้องปฏิบัติการ

ในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอกห้องปฏิบัติการนั้น ผู้วิจัยได้นำบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาไปให้ผู้ประกอบการพิจารณาและทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริงด้วยตนเอง ดังแสดงในภาพที่ 4.13 พบว่า ผู้ประกอบการใช้เวลา 45 วินาทีในการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ โดยเริ่มต้นระยะทางจากแหล่งผลิตคือ จ.พระนครศรีอยุธยา ไปยังปลายทาง จ. กรุงเทพมหานคร ผลปรากฏว่า ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาไม่เกิดความเสียหาย และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.14 จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงพัฒนาหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์หลังการทดสอบประสิทธิภาพจนได้ผลปรากฏในภาพที่ จ.15.1 - จ.15.2 (ภาคผนวก จ. หน้าที่ 144-145)



ภาพที่ 4.13 ผู้ประกอบการทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 4.14** ผลจากการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ปรากฏว่าผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ เอกสารแนบเอกสารที่ส่งวันเวสสำหรับกรแจ้งเงินเพื่อการศึกษาเข้าในนี้ ไม่น่าจะเห็นได้แบบประจักษ์ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนของการวิจัยซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 ขอบเขตของการวิจัย

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 ผลการวิจัย

5.1.2 อภิปรายผล

5.1.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

#### 5.1.2 ขอบเขตของการวิจัย

##### 5.1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 30 ราย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกชนิดผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

##### 5.1.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปรต้น ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา 3 รูปแบบ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตัวแปร ได้แก่ ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่

พัฒนา

### 5.1.2.3 แหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิและแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม การสังเกตการณ์ และการถ่ายภาพเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาในครั้งนี้

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ข้อมูลส่วนนี้เป็นข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำเก็บรวบรวมจากแหล่งอื่นๆ ที่มีผู้อื่นหรือ หน่วยงานอื่นๆ ทำการเก็บรวบรวมไว้แล้ว เช่น จารายงาน หน่วยงานของรัฐบาล ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ สมาคม บริษัท สำนักงานวิจัย นักวิจัย วารสาร หนังสือพิมพ์ เว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเพื่อสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยใช้รูปแบบการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

#### 2. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในด้านการเลือกใช้วัสดุ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ วัสดุกันกระแทก และรูปแบบของโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพร้อมก็นำชิ้นงานผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสัมภาษณ์ด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

เป็นคำถามแบบเปิด

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

#### 3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่

พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง บรรจุภัณฑ์ ก่อนนำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ที่ คาดว่าน่าจะมีประสิทธิภาพในทุกๆด้าน ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ของศูนย์ การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จากนั้นจึงนำไปให้ ผู้ประกอบการทดลองใช้งานจริงเป็นลำดับต่อไป ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้เป็นผู้ ที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน และนำหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ 3 รูปแบบ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบ แบบสอบถามนี้ เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 รูปแบบ จากนั้นจึงดำเนินการพัฒนาขึ้น ต่อไป โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ประเมินผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

#### 4. เครื่องมือทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์

การทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือนที่ความถี่เดียว (Vibration Resistance : Fix Frequency) ด้วยเครื่องทดสอบการ สั่นสะเทือน (Vibration Test) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) และความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ พัฒนาตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

#### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้ทำการ สํารวจและเก็บข้อมูลเป็นลำดับขั้นตอนตามลักษณะการวิจัยและพัฒนา ดังนี้คือ

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะ ประดิษฐ์และของที่ระลึกครั้งนี้ผู้วิจัยจำแนกเป็นขั้นตอนดังนี้

##### 5.1.4.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ โดยใช้เครื่องมือแบบ สัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบกับการสังเกตและการบันทึกภาพ

##### 5.1.4.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

###### 1) ขั้นตอนการพัฒนา

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ เป่าแก้วด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 ท่าน ด้วยเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ พร้อมกับนำชิ้นงานผลิตภัณฑ์เป่าแก้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประกอบการตอบแบบสัมภาษณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) ขั้นการพัฒนา

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นก่อนการพัฒนาด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์มาเป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เพื่อทำการสร้างหุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง (Mock Ups) 3 รูปแบบ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำไปทำการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา 3 รูปแบบ เพื่อทำการคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด 1 รูปแบบ และพัฒนาต่อเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในลำดับต่อไป

### 5.1.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ด้วยหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนา 1 รูปแบบสุดท้ายที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา ไปทำการทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Packaging Testing) ด้านความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) ตามมาตรฐานสากล ISTA (International Safe Transit Association) ซึ่งเป็นการจำลองแรงสั่นสะเทือนในระหว่างการขนส่ง และความต้านแรงกด (Compression Strength) เพื่อหาความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรับแรงกดทับได้ ตามมาตรฐาน ASTM D 642-00 (Determining Compressive Resistance of Shipping Container, Components, and Unit Loads) ณ ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ โดยศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และการให้ผู้ประกอบการทดลองใช้งานบรรจุภัณฑ์พร้อมทำการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์นอกห้องปฏิบัติการหรือภาคสนามจริง

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามลำดับขั้นตอนของการดำเนินการศึกษาวิจัย ดังนี้

#### 5.1.5.1 ขั้นการศึกษา ข้อมูลเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว การสังเกต และภาพถ่ายมาสรุปและแปลผลโดยการบรรยาย

#### 5.1.5.2 ขั้นการพัฒนา บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

##### 1) ขั้นก่อนการพัฒนา

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ท่าน มาสรุปและแปลผลโดยการบรรยาย

##### 2) ขั้นการพัฒนา

การนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ที่มีต่อรูปแบบหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบตามระดับความคิดเห็น แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการจัดลำดับค่าคะแนน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Rating Scale) ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้มี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ซึ่งแปลความหมายของข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยของคะแนน ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 5.1.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

#### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ

นำข้อมูลที่ได้รับจากรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสันสะท้อนของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว และจากรายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาแปลผลด้วยการบรรยาย

#### 2. การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพนอกห้องปฏิบัติการ

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบโดยนำบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาไปให้ผู้ประกอบการพิจารณาและทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริงด้วยตนเอง แล้วทำการสังเกต ถ่ายภาพ จากนั้นจึงทดลองขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ โดยเริ่มต้นระยะทางจากแหล่งผลิตคือ จ. พระนครศรีอยุธยา ไปยังปลายทาง จ. กรุงเทพมหานคร นำมาแปลผลด้วยการบรรยาย

**5.1.6 ผลการศึกษาและพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก** ซึ่งประกอบด้วยผลการศึกษาเพื่อพัฒนารูปร่างและผลการพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก ดังนี้

##### 5.1.6.1 ผลการศึกษาเพื่อพัฒนารูปร่าง

การศึกษาเพื่อพัฒนารูปร่างผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกสามารถสรุปได้ว่า

#### 1 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่าย รูปแบบมีหลากหลาย สามารถจำแนกรูปแบบออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ รูปแบบตามธรรมชาติและรูปแบบสิ่งของเครื่องใช้สิ่งประดิษฐ์ และมีหลากหลายขนาด โดยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบและความต้องการของผู้สั่งซื้อ น้ำหนักโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีดังนี้ ขนาดเล็กน้ำหนักโดยเฉลี่ยไม่เกิน 100 กรัม ขนาดกลางน้ำหนักโดยเฉลี่ย 200 กรัมและขนาดใหญ่น้ำหนักโดยเฉลี่ย 500 กรัม ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีสีที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับความต้องการตกแต่ง จุดเด่นของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วคือ มีความสวยงาม การขึ้นรูปด้วยการดึงแท่งแก้วเป็นเส้นแล้วถักสานเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่จำเป็นต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือประณีตและความชำนาญเนื่องจากเป็นทักษะเฉพาะที่ต้องใช้ความพยายามและการฝึกฝนเป็นเวลานาน ส่วนจุดด้อยหรือปัญหาหลักของผลิตภัณฑ์ คือ มีความเปราะบางและแตกหักได้ง่ายมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2 ข้อมูลด้านการผลิต

กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) ที่อยู่ 39 หมู่ที่ 3 ต.บางพลี อ.บางไทร จ. พระนครศรีอยุธยา 13190 มี ร.ต.ชัยพร ชำนาญ เป็นผู้นำกลุ่ม และมีประสบการณ์ในการผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 8 ปี สมาชิกในกลุ่มจำนวน 10 คน ส่วนความเร็วในการผลิต (จำนวนชิ้น/เวลา) ขึ้นอยู่กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังนี้ แก้วถักขนาดกลาง ผลิตได้จำนวน 20 - 30 ชิ้นต่อวัน ถ้าเป็นแก้วประดิษฐ์ขนาดเล็ก ผลิตได้จำนวน 100 ชิ้นต่อวัน ใช้วัสดุแท่งแก้วต้นทอนไฟ, หลอดแก้ว เป็นวัสดุหลักในการผลิต การผลิตใช้ฝีมือแรงงานคนเป็นหลัก

## 3 ข้อมูลกระบวนการบรรจุ

วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย โดยการห่อผลิตภัณฑ์ด้วยวัสดุกันกระแทก เช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสา แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก ที่ตัดกระดาษแบ่งกันเป็นช่องๆ เพื่อกันการกระแทกแล้วขนส่งโดยรถยนต์ ส่วนการบรรจุผลิตภัณฑ์จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ โดยการห่อผลิตภัณฑ์ด้วยวัสดุกันกระแทกเช่น แผ่นพลาสติกอัดอากาศ กระดาษสา แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีขนาดใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ แล้วใส่วัสดุกันกระแทกอัดให้แน่นเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนไหว ปิดฝากล่องแล้วบรรจุลงในถุงหิ้วพลาสติกให้ผู้ซื้อ

## 4 ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่เป็นกล่องกระดาษลูกฟูก วัสดุกันกระแทกที่ใช้ได้แก่ ฝอยกระดาษ กระดาษหนังสือพิมพ์ แผ่นพลาสติกอัดอากาศ เม็ดโฟม กระดาษสา และกระดาษทิชชู ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่มี 4 ขนาด ได้แก่ (1) ขนาด 6.5 x 6.5 x 9 เซนติเมตร (2) ขนาด 10 x 16 x 10 เซนติเมตร (3) ขนาด 15 x 16 x 15 เซนติเมตร และ(4) ขนาด 15 x 30 x 20 เซนติเมตร บรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้มีราคาต้นทุน (บาท/หน่วย) ดังนี้ ขนาดเล็กต้นทุน 2 - 3 บาท ต่อใบ ขนาดใหญ่ ต้นทุน 12 บาท ต่อใบ ซึ่งปริมาณการส่งผลิตบรรจุภัณฑ์จำนวน 500 ใบ/ครั้ง และ 1000 ใบ/ครั้ง

## 5 ข้อมูลด้านการขนส่ง

การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่ายและจากแหล่งจำหน่ายไปยังแหล่งผู้ซื้อปลายทางใช้การขนส่งทางบกโดยรถยนต์เป็นส่วนใหญ่

## 6 ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย

สถานที่ในการจำหน่ายคือสถานที่ที่ทางหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนจัดขึ้นในงานแสดงสินค้า เช่น เมืองทองธานี ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น ลักษณะในการจัดวางสินค้าเพื่อจำหน่ายจะวางเรียงบนโต๊ะ เพื่อให้ผู้ซื้อสามารถเลือกและหยิบชมผลิตภัณฑ์ขึ้นที่ต้องการได้ ช่องทางการจำหน่ายมีหลายช่องทาง เช่น การสั่งซื้อทางเว็บไซต์ การออกร้านจำหน่ายสินค้าในงานต่างๆ และการสั่งซื้อทางโทรศัพท์ ระยะเวลาในการจำหน่ายตลอดทั้งปี และส่วนใหญ่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำหน่ายได้มากในช่วงเทศกาล เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันสงกรานต์ เป็นต้น และลักษณะของการจำหน่ายมีทั้งปลีกและส่ง

## 7 ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย

กลุ่มลูกค้าในตลาดเป้าหมายมี 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มลูกค้าปลีก และกลุ่มลูกค้าส่ง เหตุจูงใจในการซื้อของกลุ่มเป้าหมายคือ ความพึงพอใจในรูปแบบ ความสวยงามของผลิตภัณฑ์

## 8 ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

การออกแบบและการผลิตบรรจุภัณฑ์ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม แต่คำนึงถึงการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญ ในขณะที่ใช้งานบรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ฝอยกระดาษเป็นวัสดุกันกระแทกจะก่อให้เกิดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในอากาศ ทำลายสุขภาพทั้งผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ มีการนำบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกกลับมาใช้ซ้ำ

นอกจากนี้ผู้ประกอบการต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยเน้นรูปแบบที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นหลักสำคัญที่สุด

### 5.1.6.2 ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก

ผลการพัฒนาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึกผู้วิจัยจำแนกตามลำดับขั้นตอนของการพัฒนา ได้แก่ ขั้นตอนการพัฒนาและขั้นการพัฒนาดังนี้

#### 1 ขั้นก่อนการพัฒนา

ผู้วิจัยทำการศึกษาดูด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ โดยใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ซึ่งผลสรุปที่ได้จากการศึกษาพบว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์คือความสามารถในการปกป้องสินค้าจากแรงกระทำในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา ควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถดูดซับแรงกระแทกที่จะผ่านมาถึงตัวผลิตภัณฑ์ หรือวัสดุที่จะป้องกันการกระแทกโดยยึดให้แก้วไม่เคลื่อนที่ไปกระทบกระแทกกับวัสดุที่มีความแข็งอื่นๆ ลักษณะโครงสร้างควรมีขนาดใหญ่กว่าผลิตภัณฑ์พอสมควร เพื่อแยกผลิตภัณฑ์ออกจากแรงกระแทกจากภายนอก ป้องกันไม่ให้กระทบกับวัสดุที่แข็ง เช่น ผนังด้านข้างของกล่อง และควรป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ได้ วัสดุกันกระแทกควรเป็น โฟม พลาสติก กระดาษ หรือวัสดุอื่นที่ทนแรงกระแทกและแยกแรงกระแทกก่อนถึงตัวผลิตภัณฑ์

#### 2 ขั้นการพัฒนา

ผลสรุปที่ได้จากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว โดยการนำผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และผลสรุปที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์มา ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ พิจารณาร่วมกัน ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผลสรุปที่ได้พบว่า บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และควรปรับโครงสร้างบางจุดเพื่อให้ บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ว่า บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว 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 บรรจุผลิตภัณฑ์ลงไปแล้วปิดผนึกด้วยลวดเย็บกระดาษ มีโครงสร้างเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เคลื่อนที่ ทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall) ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125

### 5.1.2 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ประกอบด้วย

#### 5.1.2.1 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วในห้องปฏิบัติการ

##### 1 สรุปผลการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance)

จากการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือน (Vibration Resistance) สามารถสรุปผลได้ว่า บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหายจากการทดสอบความต้านแรงสั่นสะเทือน ที่ค่าความถี่ 240 รอบต่อนาที ระยะเวลาสั่น 25 มิลลิเมตร ความเร่ง 0.81 g ระยะเวลาในการทดสอบ 60 นาที น้ำหนักโดยรวม 0.2 กิโลกรัม

##### 2 สรุปผลการทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength)

จากการทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength) สามารถสรุปผลได้ว่า ผลการทดสอบความต้านแรงกดของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาสามารถทนต่อแรงกดทับได้ 137 กิโลกรัมแรง ก่อนที่บรรจุภัณฑ์จะยุบตัวและเสียรูปทรง ภายใต้สภาวะการทดสอบที่อุณหภูมิ  $27 \pm 1$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $65 \pm 2$  เปอร์เซ็นต์

#### 5.1.2.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอกห้องปฏิบัติการ

ในการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนอกห้องปฏิบัติการนั้น ผู้วิจัยได้นำบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาไปให้ผู้ประกอบการพิจารณาและทดลองใช้งานด้วยการบรรจุผลิตภัณฑ์จริงด้วยตนเอง พบว่า ผู้ประกอบการใช้เวลา 45 วินาทีในการบรรจุผลิตภัณฑ์ จากนั้นได้ทำการทดลองขนส่งผลิตภัณฑ์ทางบกด้วยรถยนต์ โดยเริ่มต้นระยะทางจากแหล่งผลิตคือ จ. พระนครศรีอยุธยา ไปยังปลายทาง จ. กรุงเทพมหานคร สรุปผลได้ว่า ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาไม่เกิดความเสียหาย และอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ 100 % แสดงว่าบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาสามารถทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาบรรจุกณ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยทำการลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งพบว่า ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมที่มีจุดเด่นอยู่ที่ความประณีตสวยงาม รูปแบบหลากหลาย แต่ปัญหาหลักที่ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประสบก็คือผลิตภัณฑ์แตกหักเสียหายในระหว่างการขนส่งเนื่องจากวัสดุแก้วมีความเปราะบางมาก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมที่พบว่า ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้วประสบกับปัญหาในเรื่องของบรรจุกณ์ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย และการขนส่งที่เหมาะสมกับสินค้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตในเชิงลบ (พฤษชาติ ชีวะ โอสธ. 2552)[online] และผู้ซื้ออาจเกิดทัศนคติในด้านลบจนไม่ยอมซื้อผลิตภัณฑ์เป่าแก้วเนื่องจากกลัวแตกเสียหายซ้ำอีก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องใช้บรรจุกณ์ที่สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วไม่ให้แตกหักเสียหายเป็นประเด็นหลัก โดยผู้ประกอบการมีความจำเป็นต้องใช้บรรจุกณ์ที่มุ่งเน้นในส่วนของคุณภาพในการปกป้องผลิตภัณฑ์ก่อนเป็นประการแรก ส่วนรูปแบบกราฟิกค่อยพัฒนาตามมาเป็นลำดับต่อไป เนื่องจากการตั้งชื่อบรรจุกณ์กระดาษถูกผูกที่พิมพ์กราฟิกสวยงามมีต้นทุนในการผลิตที่ค่อนข้างสูง แต่สำหรับผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ชุมชนมีงบประมาณในการผลิตบรรจุกณ์ที่ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงต้องการบรรจุกณ์ที่เน้นโครงสร้างเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับจิตศิลป์ อภิรักษ์มนตรี (2549 : 112-113) ที่กล่าวว่า การออกแบบบรรจุกณ์สำหรับผลิตภัณฑ์พื้นบ้านหรือชุมชน จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของตัวผลิตภัณฑ์และผู้ผลิตเป็นหลักสำคัญก่อน นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความต้องการ ความจำเป็นในการใช้งานก่อนการออกแบบบรรจุกณ์ การเริ่มต้นจะพัฒนาบรรจุกณ์ต้องศึกษาข้อมูลตัวผลิตภัณฑ์ กระบวนการบรรจุ วัสดุบรรจุกณ์ การขนส่ง การจัดจำหน่าย การศึกษาความต้องการของผู้บริโภคในตลาด วิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิตของบรรจุกณ์อย่างลึกซึ้ง ซึ่งสอดคล้องกับบุญสม ธีธัญญานิชวัฒน์(2550 : 42) ชัยรัตน์ อิศวางกูร(2548 : 91- 95) เกศมณี หมั่นทำการและจิระวรรณ สุขพัฒน์(2548 : 33-39) ที่กล่าวว่า การสร้างสรรค์บรรจุกณ์จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อย่างรอบด้าน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้ประกอบในการพัฒนาบรรจุกณ์ ให้ประสบความสำเร็จได้

ในการดำเนินงานพัฒนาสร้างต้นแบบบรรจุกณ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนั้นผู้วิจัยนำวิธีการป้องกันความเสียหายของสินค้าจากการสั่นสะเทือนของพริช ราชตะนะพันธ์(2549 : 5) มาสร้างภาพร่างแนวความคิดด้วยการใช้วัสดุกันกระแทก การอัดให้แน่น การมีที่รับและมัดให้แน่น การรวมหน่วยด้วยการใช้ฟิล์มยืดหุ้มหรือรัด แล้วทำการสร้างหุ่นจำลองเพื่อทดสอบการใช้งานเบื้องต้นเพื่อดำเนินการพัฒนาต่อ จนได้รูปแบบบรรจุกณ์ที่สามารถนำไปทดสอบประสิทธิภาพดังนี้ กลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์แล้ว กรุณาแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้จัดทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น สีธรรมชาติลอน B เกรดกระดาษ KI125/CA125/KI125 และบรรจุภัณฑ์ชั้นในทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 ติดกับพลาสติก PVC ชนิดยืด ความหนา 11 ไมครอน ส่วนโครงสร้างของเสาทั้ง 4 มุมของกล่องเพื่อช่วยเสริมความแข็งแรงและใช้ยึดบรรจุภัณฑ์ชั้นในไม่ให้เคลื่อนที่ทำจากวัสดุแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ชนิดลอน E เกรดกระดาษ KI125/CA105/KI125 ซึ่งบรรจุภัณฑ์ดังกล่าวสามารถทำหน้าที่ด้านการปกป้องคุ้มครองสินค้าโดยมีความแข็งแรงสามารถคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วได้เป็นอย่างดี อำนวยความสะดวกในการใช้งาน มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ กรรมวิธีการผลิตและการเลือกใช้วัสดุกระดาษลูกฟูกสีธรรมชาติเป็นกระดาษที่เน้นเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย(2546 : 2-3) และสอดคล้องกับ บุญสม ธัญญาธิวัฒน์ (2550 : 42) ที่กล่าวว่า การดำเนินการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ในด้านการผลิตนั้น บรรจุภัณฑ์ควรสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม มีคุณภาพได้มาตรฐาน และวัสดุที่ใช้ในการผลิตมีความแข็งแรงสามารถรองรับผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างดีและมีราคาที่เหมาะสม

การทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนาในห้องปฏิบัติการ ด้านการต้านความชื้นสะท้อน ที่จำลองสภาพการณ์ที่เกิดในระหว่างการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์ ผลจากการทดสอบสรุปได้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาสามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่บรรจุอยู่ภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากการทดสอบการใช้งาน โดยการให้ผู้ประกอบการทดลองบรรจุผลิตภัณฑ์ และทำการขนส่งจริงโดยรถยนต์สามารถสรุปได้ว่า บรรจุภัณฑ์สามารถปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่บรรจุอยู่ภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวทางในการทดสอบประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์มีความสอดคล้องกับศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (2552) [online] มยุรี ภาคคำเจียก (2552)[online] ไพศักดิ์ อนันต์นุกูล (2547 : 9 - 11) และพรชัย ราชตะนะพันธ์ (2549 : 13-16) ที่ว่า การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพวัสดุและบรรจุภัณฑ์เป็นหัวใจของการพัฒนาการบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพของสินค้าและให้สอดคล้องกับระบบการขนส่งและจัดจำหน่าย ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น ลดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ตีเกินไป ลดความสูญเสียซึ่งเกิดจากการใช้วัสดุ และบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เหมาะสมกับสินค้า สามารถนำกลับมาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสม ลดความเสียหาย อันเกิดจากการลำเลียงขนส่ง และการเก็บรักษาและการส่งตัวอย่างต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการปรับปรุงไปยังศูนย์การหีบห่อหรือหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง เพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์ อันเป็นการจำลองสภาวะการใช้งานจริง เพื่อยืนยันผลของการพัฒนาก่อนจะสู่การผลิตบรรจุภัณฑ์ต่อไป เพื่อสร้างความมั่นใจได้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพด้านการใช้งานดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้และเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้ ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์เป่าแก้วจะมีรูปร่างที่แตกต่างกันเพราะบรรจุภัณฑ์ชั้นในเป็นฟิล์มยืดที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นไปตามรูปร่างของผลิตภัณฑ์
2. ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วอาจมีความแตกต่างกันบ้างและมีรูปแบบที่หลากหลายเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรม ดังนั้นควรทำการจำแนกผลิตภัณฑ์เป่าแก้วออกตามขนาด เช่น ขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ เพื่อการกำหนดขนาดของบรรจุภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสมและประหยัดค่าใช้จ่าย
3. บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้สามารถนำไปปรับย่อหรือขยายให้มีขนาดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วขนาดอื่นๆ ได้

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนากราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ซื้อในลำดับต่อไป
2. ควรศึกษาทดลองวัสดุชนิดอื่นๆ มาทดแทนฟิล์มยืด PVC และมีคุณสมบัติเหมาะสมเพื่อลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ซึ่งเป็นแหล่งผลิตในเขตชุมชนส่วนใหญ่มักประสบกับปัญหาด้านเงินทุนในการผลิตบรรจุภัณฑ์ และการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ก่อนการใช้งานอย่างไม่ถูกวิธี เช่น การวางบรรจุภัณฑ์ซ้อนทับกันในแนวตั้งทำให้ลอนของกระดาษถูกกดทับ การเก็บในสถานที่ที่มีความชื้น ถูกแสงแดด ซึ่งสาเหตุเหล่านี้ล้วนทำให้ประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ลดน้อยลง ดังนั้นจึงควรให้ความรู้หรือคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์อย่างถูกต้องแก่ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ชุมชนต่างๆ เหล่านี้ เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์ขณะนำไปใช้งานและคุ้มค่าในการลงทุน

## บรรณานุกรม

- กฤษฎิษากร เตชะปิยะพร. 2552. การวิจัยและพัฒนา (The Research & Development). [Online] Available : <http://eportfolio.hu.ac.th/>. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์. 2552. การออกแบบบรรจุภัณฑ์. [Online] Available : [http://www.prc.ac.th/web\\_pd/package02.html](http://www.prc.ac.th/web_pd/package02.html). สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.
- เกษมณี หมั่นทำการ และจิระวรรณ สุขพัฒน์. 2548. ถาม - ตอบ 20 คำถามบรรจุภัณฑ์ คู่มือสำหรับผู้ประกอบการที่คิดจะเริ่มต้นทำบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- จิตศิลป์ อภิรัชมนตรี. 2549. “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาเกาะเกร็ดในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. เอกสารประกอบการสอนหลักการบรรจุ. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยพร ชำนาญ ให้สัมภาษณ์, 19 พฤศจิกายน 2552. ฉันทูริกา กงสะกุ ผู้สัมภาษณ์. ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์. พระนครศรีอยุธยา.
- ชัยรัตน์ อัสวางกูร. 2548. ออกแบบให้โดนใจ คู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้ประกอบการและนักออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- ดวงฤทัย ชำรงโชติ. 2550. เทคโนโลยีภาชนะบรรจุ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทพวงมหาวิทยาลัย. 2547. การใช้สีสำหรับบรรจุภัณฑ์. [Online] Available : <http://www.agro.cmu.ac.th/department/PKT/Packaging1.1/PACKAGINGLEARNING5-5.html>. ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, สืบค้นเมื่อ 28 กันยายน 2552.
- ทีทีไอเอส จำกัด, บริษัท. 2549. “การออกแบบบรรจุภัณฑ์.” *Logistics Digest*. 2(19) : 24.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. 2551. การวิจัยปฏิบัติการ(Action Research). อุบลราชธานี : ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป.
- บุญสม ชาญญาณิวัฒน์. 2550. การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เรือจำลอง กลุ่มหัตถกรรมจากไม้(แม่วินเรือจำลอง) ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- บุษกร ประดิษฐนิยกุลและคณะ. 2545. คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยเอกสารนี้เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริญญา ขำสาทร. 2543. “การบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์กระเบื้องเคลือบและเครื่องแก้ว”. วารสาร  
การบรรจุภัณฑ์. 8(4) : 4.
- พรชัย ราชชนะพันธุ์. 2550. **พลศาสตร์การบรรจุ**. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พฤษชาติ ชีวะโอสถ. 2552. **รายงานการศึกษาเรื่องหลักการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง  
กรณีศึกษาหัตถกรรมแก้วเป่ารูปสัตว์**. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- พัชตรา มณีสินธุ์. 2552. **ฟิล์มยืด**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.  
[Online] Available : <http://www.tistr.or.th>. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.
- พิศณุ ฟองศรี. 2552. **การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- มยุรี ภาคลำเจียก. 2552. **ข้อควรรู้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. [Online] Available :  
[http://www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_show\\_bc.asp?i1=85&i2=5&noshow=1](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=85&i2=5&noshow=1)  
สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2552. **การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง การออกแบบกราฟิกสำหรับงานบรรจุภัณฑ์**. [Online] Available :  
<http://www.bioresources.kmutt.ac.th/My%20web%20graphic%20on%20package/s18.htm>.  
ภาควิชาการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. สืบค้นเมื่อ  
28 สิงหาคม 2552.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 2552. **วัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์**. [Online] Available :  
<http://netra.lpru.ac.th/~weta/c2/index.html>.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 2552. **การออกแบบกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์**. [Online] Available :  
<http://dusithost.dusit.ac.th/~ranong2/E-learning/Package4.pps> สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2552.
- ยูไนเต็ด คอนเทนเนอร์ จำกัด, บริษัท. 2552. **ขั้นตอนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก**. [Online]  
Available : [http://www.uccbox.com/faq\\_t.html](http://www.uccbox.com/faq_t.html), สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2552.
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2552. **การทดสอบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง**. [Online] Available :  
<http://www.tistr.or.th/tpc/service.html>, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2546. **การสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องกล่องกระดาษลูกฟูก**. กรุงเทพฯ :  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย. 2546. **หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัย  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2547. **โครงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์**

**ผลิตภัณฑ์เป้าหมายทุกภูมิภาค.** กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สมพงษ์ เฟื่องอารมณ์. 2550. **บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก.** กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์.

สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง. 2552. **วัสดุกันกระแทก.** [Online] Available :

[http://www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_show\\_bc.asp?i1=85&i2=8&noshow=1](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=85&i2=8&noshow=1)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.

สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง. 2552. **ชนิดของวัสดุกันกระแทก.** [Online] Available :

[http://www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_show\\_bc.asp?i1=85&i2=9&noshow=1](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_show_bc.asp?i1=85&i2=9&noshow=1)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.

สุรางค์รัตน์ พจี. 2549. **รายงานการศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการพัฒนาพลาสติกและบรรจุภัณฑ์.**

[Online] Available : <http://www.tisi.go.th/>. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, สืบค้นเมื่อ 30

กันยายน 2552.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2552. **บัญชีรายชื่อผู้ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน**

**ผลิตภัณฑ์ชุมชน.** [Online] Available : <http://www.tisi.go.th/otop/namelist/certified.html>

ข้อมูลปรับปรุงเมื่อ 22 กันยายน 2552, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2552. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.**

[Online] Available : [http://www.tisi.go.th/otop/pdf\\_file/tcps78\\_46.pdf](http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps78_46.pdf)

ข้อมูลปรับปรุงเมื่อ 22 กันยายน 2552, สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2552.

องอาจ นัยพัฒน์. 2551. **การออกแบบการวิจัย : วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสาน**

**วิธีการ.** กรุงเทพฯ : แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรสา จิริภิญโญ. 2528. “ข้อคิดในการออกแบบลักษณะกราฟิกบนภาชนะบรรจุ.” **Packaging**

**Information Sources in Thailand 1985.**

Division of Chemical Education, Inc., American Chemical Society. 2009. **Polystyrene**

**Foam.** [Online] Available : <http://jchemed.chem.wisc.edu>. สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2552.

Internet FAQ Archives - Online Education. 2010. **Corrugated Sheet.** [Online] Available :

[www.faqs.org](http://www.faqs.org). สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2552.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก.  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0599

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอลงชื่อเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ไพฑูริย์ พิมดี

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะกุ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว” โดยมี  
รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็น  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้  
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและ  
แบบสัมภาษณ์ซึ่งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของ  
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐริกา กงสะกุ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบ  
สอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

อ.๓๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0599

วันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ชเนศ ภิรมย์การ

ด้วย นางสาวฉัฐริกา กงสะกุ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวฉัฐริกา กงสะกุ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ตริเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692  
ที่ ศร 0524.04 / **0599** วันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะกู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว” โดยมี  
รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็น  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้  
ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและ  
แบบสัมภาษณ์ซึ่งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของ  
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวณัฐริกา กงสะกู มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบ  
สอบถามและแบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ **0599**

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ศุภจน์ ประทีปถิ่นทอง

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะกุ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัยของ นางสาวณัฐริกา กงสะกุ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0599

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔6 กุมภาพันธ์ 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน ดร.กฤติกา ต้นประเสริฐ

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะกู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัยของ นางสาวณัฐริกา กงสะกู

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตริเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2515

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน คุณโชษิต ทองสุกานนท์

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะภู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แป้นแก้ว” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อการวิจัย ของนางสาวณัฐริกา กงสะภู

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3147

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

30 ตุลาคม 2552


เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน ร.ต.ชัยพร ชำนาญ (กลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์)

ด้วย นางสาวณัฐริกา กงสะกุ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอถ่ายภาพขั้นตอนการผลิตแก้วเป่า ผลิตภัณฑ์แก้วเป่าและบรรจุภัณฑ์และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง การผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์แก้วเป่า เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แก้วเป่า”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับ ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-336-2699

ภาคเรียน 1/52 วิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
ที่ นวัตกรรม ผลิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ขอเรียนขอโทษ,  
ดร. เมธสุนทร

ดร. เมธสุนทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว
2. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

(สัมภาษณ์ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว)

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

สัมภาษณ์โดย นางสาวณัฐริกา กงสะกุ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สัมภาษณ์ วัน/ เดือน/ ปี ...../...../ 2553

**คำชี้แจง :** แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ ใช้สัมภาษณ์ผู้ประกอบการ เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

**ตอนที่ 1 : ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว**

**1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์**

1.1.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่ายหรือไม่

.....

1.1.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีกี่.....รูปแบบ ได้แก่รูปแบบใดบ้าง

.....

1.1.3 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีกี่.....ขนาด ได้แก่ขนาดใดบ้าง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.4 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีน้ำหนักเท่าใด

1.1.5 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีกี่.....สี ได้แก่สีใดบ้าง

1.1.6 ลักษณะ จุดเด่นของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ได้เปรียบผู้ผลิตอื่น

1.1.7 ลักษณะ จุดด้อยหรือปัญหาของผลิตภัณฑ์

1.2 ข้อมูลด้านการผลิต

1.2.1 หัวหน้า / ผู้นำกลุ่ม ชื่อ.....สกุล.....

1.2.2 ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว.....ปี

1.2.3 ชื่อกลุ่ม.....

1.2.4 ที่อยู่.....

1.2.5 จำนวนสมาชิกในกลุ่ม (กำลังการผลิต).....คน

1.2.6 ความเร็วในการผลิต (จำนวนชิ้น/เวลา) .....

1.2.7 ใช้วัสดุชนิดใดในการผลิต .....

1.2.8 ลักษณะการผลิตเป็นอย่างไร  เครื่องจักรอัตโนมัติ  ใช้แรงงานคน

1.3 ข้อมูลกระบวนการบรรจุ

1.3.1 ขั้นตอน วิธีการบรรจุ (จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย) อย่างไร .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 ขั้นตอน วิธีการบรรจุ (จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ) อย่างไร .....

#### 1.4 ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์

1.4.1 วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่ มีชนิดใดบ้าง.....

1.4.2 วัสดุกันกระแทกที่ใช้อยู่ มีชนิดใดบ้าง.....

1.4.3 ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้ผู้มีกี่ขนาด.....ขนาด และขนาดใดบ้าง

1.4.4 บรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ มีราคาต้นทุนเท่าใด (บาท/หน่วย).....บาท/.....

1.4.5 ปริมาณการส่งผลิตบรรจุภัณฑ์จำนวนเท่าใด.....ใบ/ครั้ง

#### 1.5 ข้อมูลด้านการขนส่ง

1.5.1 การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย ใช้การขนส่งทางใด.....

1.5.2 การขนส่งจากแหล่งจำหน่ายไปยังแหล่งผู้ซื้อปลายทาง ใช้การขนส่งทางใด.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไข ปรอแฟร์ด้วยการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย

1.6.1 สถานที่จำหน่ายคือที่ใด.....

1.6.2 ลักษณะการจัดวางสินค้าอย่างไร.....

1.6.3 ช่องทางในการจำหน่ายมีช่องทางใดบ้าง.....

1.6.4 ระยะเวลาในการจำหน่ายช่วงใด

ตลอดทั้งปี       ช่วงเทศกาล เช่น.....

1.6.5 ลักษณะการจำหน่ายเป็นอย่างไร

ขายปลีก       ขายส่ง       ขายปลีกและส่ง

## 1.7 ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย

1.7.1 กลุ่มลูกค้าในตลาดเป้าหมายมีกี่.....กลุ่ม ได้แก่.....

1.7.2 เหตุจูงใจในการซื้อของกลุ่มเป้าหมายคืออะไร.....

## 1.8 ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต

1.8.1 การออกแบบและการผลิตบรรจุภัณฑ์ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมหรือไม่

คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม       ไม่ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

1.8.2 ขณะการใช้งานบรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่

มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม      เช่น.....

ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

1.8.3 มีวิธีการการทำลายหรือจัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์อย่างไร.....

## ตอนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

### 2.1 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ต้องการเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์  
(ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์)

โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

สัมภาษณ์โดย นางสาวฉวีจตุริกา กงสะกุ

นักศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สัมภาษณ์ วัน/เดือน/ปี ...../...../ 2553

แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว เป็นคำถามแบบเปิด

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. ชื่อสถานที่ทำงาน.....
3. ประสบการณ์ในการทำงาน  
 5-10 ปี                       11-15 ปี                       15 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 : ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

2.1 สิ่งใดที่จำเป็นต้องคำนึงก่อนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรเลือกใช้วัสดุชนิดใด

2.3 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรมีลักษณะโครงสร้างอย่างไร

2.4 วัสดุกันกระแทกในบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรเป็นชนิดใด

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา

## โครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

สัมภาษณ์โดย นางสาวณัฐริกา กงสะกุ

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สัมภาษณ์ วัน/ เดือน/ ปี ..... / ..... / 2553

**คำชี้แจง :** แบบสอบถามนี้ใช้พิจารณาประกอบกับหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุง บรรจุภัณฑ์ ก่อนนำหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพในทุกๆด้าน ไปทดสอบในห้องปฏิบัติการทดสอบประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์ และทดลองใช้งานจริงเป็นลำดับต่อไป โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ประเมินผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

### ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ชื่อสถานที่ทำงาน.....

3. ประสบการณ์ในการทำงาน

5-10 ปี

11-15 ปี

15 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตอนที่ 2 : ประเมินผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์

คำชี้แจง : พิจารณาค้นแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว ในแต่ละรูปแบบแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างโดยเลือกตอบตามระดับความคิดเห็นของท่าน

2.1 ท่านมีความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละรูปแบบ อยู่ในระดับใด

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ : รูปแบบที่ 1

ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะด้านต่างๆของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็นในรูปแบบที่ 1				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	ปานกลาง	น้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>					
1.1 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดหัก					
<b>2. อำนวยความสะดวก</b>					
2.1 สะดวกในการบรรจุ					
2.2 สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ					
2.3 สะดวกในการหยิบสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์					
2.4 สะดวกในการเปิด - ปิด					
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>					
3.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.2 โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.3 วัสดุมีความเหมาะสม					
3.4 ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม					
<b>4. กรรมวิธีการผลิต</b>					
4.1 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก					
4.2 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว					
4.3 ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต					
<b>5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>					
5.1 ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย					
5.2 บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย					
5.3 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ : รูปแบบที่ 2

ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะด้านต่างๆของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็นในรูปแบบที่ 2				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>					
1.1 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้แตกหัก					
<b>2. อำนวยความสะดวก</b>					
2.1 สะดวกในการบรรจุ					
2.2 สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ					
2.3 สะดวกในการหยิบสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์					
2.4 สะดวกในการเปิด - ปิด					
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>					
3.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.2 โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.3 วัสดุมีความเหมาะสม					
3.4 ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม					
<b>4. กรรมวิธีการผลิต</b>					
4.1 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก					
4.2 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว					
4.3 ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต					
<b>5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>					
5.1 ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย					
5.2 บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย					
5.3 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ : รูปแบบที่ 3

ความคิดเห็นที่มีต่อคุณลักษณะด้านต่างๆของบรรจุภัณฑ์	ระดับความคิดเห็นในรูปแบบที่ 3				
	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>					
1.1 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้แตกหัก					
<b>2. อำนวยความสะดวก</b>					
2.1 สะดวกในการบรรจุ					
2.2 สะดวกในการขนส่ง – จัดเก็บ					
2.3 สะดวกในการหยิบสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์					
2.4 สะดวกในการเปิด – ปิด					
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>					
3.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.2 โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม					
3.3 วัสดุมีความเหมาะสม					
3.4 ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม					
<b>4. กรรมวิธีการผลิต</b>					
4.1 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก					
4.2 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว					
4.3 ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต					
<b>5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>					
5.1 ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย					
5.2 บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย					
5.3 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่					

2.2 โดยภาพรวมของผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในแต่ละรูปแบบ รูปแบบใดที่ท่านคิดว่าน่าจะมี ความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป้าหมายมากที่สุด (จัดลำดับโดยใส่หมายเลข 1, 2 และ 3 ลงในช่องว่าง, โดยให้หมายเลข 1 เป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป้าหมายมากที่สุด

[.....] รูปแบบที่ 1      [.....] รูปแบบที่ 2      [.....] รูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>ตอน 1</b>				
<b>1. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์</b>				
1.1 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีความเปราะบางแตกหักง่ายหรือไม่	3	-	-	1.00
1.2 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีที่รูปแบบ ได้แก่รูปแบบใดบ้าง	3	-	-	1.00
1.3 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีที่ขนาด ได้แก่ขนาดใดบ้าง	3	-	-	1.00
1.4 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีน้ำหนักเท่าใด	3	-	-	1.00
1.5 ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมีที่สี ได้แก่สีใดบ้าง	3	-	-	1.00
1.6 ลักษณะ จุดเด่นของผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ได้เปรียบผู้ผลิตอื่น	2	1	-	0.66
1.7 ลักษณะ จุดด้อยหรือปัญหาของผลิตภัณฑ์	2	1	-	0.66
<b>2. ข้อมูลด้านการผลิต</b>				
2.1 หัวหน้า/ผู้นำกลุ่ม ชื่อ - สกุล	2	1	-	0.66
2.2 มีประสบการณ์ในการประกอบอาชีพผลิตผลิตภัณฑ์เป่าแก้วกี่ปี	3	-	-	1.00
2.3 ชื่อกลุ่ม	2	1	-	0.66
2.4 ที่อยู่	3	-	-	1.00
2.5 จำนวนสมาชิกในกลุ่ม (กำลังการผลิต) กี่คน	3	-	-	1.00
2.6 ความเร็วในการผลิต (จำนวนชิ้น/เวลา)	3	-	-	1.00
2.7 ใช้วัสดุชนิดใดในการผลิต	3	-	-	1.00
2.8 ลักษณะการผลิตเป็นอย่างไร	3	-	-	1.00
<b>3. ข้อมูลกระบวนการบรรจุ</b>				
3.1 ขั้นตอน วิธีการบรรจุ (จากแหล่งผลิตไปแหล่งจำหน่าย) อย่างไร	3	-	-	1.00
3.2 ขั้นตอน วิธีการบรรจุ (จากแหล่งจำหน่ายไปถึงปลายทางของผู้ซื้อ) อย่างไร	2	1	-	0.66
<b>4. ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์</b>				
4.1 วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้อยู่ มีชนิดใดบ้าง	3	-	-	1.00
4.2 วัสดุกันกระแทกที่ใช้อยู่ มีชนิดใดบ้าง	3	-	-	1.00
4.3 ขนาดของบรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่มีที่ขนาด ขนาดใดบ้าง	3	-	-	1.00
4.4 บรรจุภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ มีราคาต้นทุนเท่าใด (บาท/หน่วย)	3	-	-	1.00
4.5 ปริมาณการส่งผลิตบรรจุภัณฑ์จำนวนเท่าใด (กี่ใบ/ครั้ง)	3	-	-	1.00
<b>5. ข้อมูลด้านการขนส่ง</b>				
5.1 การขนส่งจากแหล่งผลิตไปยังแหล่งจำหน่าย ใช้การขนส่งทางใด	3	-	-	1.00
5.2 การขนส่งจากแหล่งจำหน่ายไปยังแหล่งผู้ซื้อปลายทางใช้การขนส่งทางใด	3	-	-	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว) (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>6. ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย</b>				
6.1 สถานที่จำหน่ายคือที่ใด	3	-	-	1.00
6.2 ลักษณะการจัดวางสินค้าอย่างไร	2	1	-	0.66
6.3 ช่องทางในการจำหน่ายมีช่องทางใดบ้าง	3	-	-	1.00
6.4 ระยะเวลาในการจำหน่ายช่วงใด	2	1	-	0.66
6.5 ลักษณะการจำหน่ายเป็นอย่างไร	2	1	-	0.66
<b>7. ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย</b>				
7.1 กลุ่มลูกค้าในตลาดเป้าหมายมีกี่กลุ่ม ได้แก่กลุ่มใดบ้าง	3	-	-	1.00
7.2 เหตุสนใจในการซื้อของกลุ่มเป้าหมายคืออะไร	3	-	-	1.00
<b>8. ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต</b>				
8.1 การออกแบบและการผลิตบรรจุภัณฑ์ได้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมหรือไม่	3	-	-	1.00
8.2 ขณะการใช้งานบรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่	3	-	-	1.00
8.3 มีวิธีการการทำลายหรือจัดการกับขยะบรรจุภัณฑ์อย่างไร	3	-	-	1.00
<b>ตอน 2</b>				
1 ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่ต้องการเป็นอย่างไร	3	-	-	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ**  
**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว)**

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>1. ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์</b>						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.5	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
1.6	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
1.7	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>2. ข้อมูลด้านการผลิต</b>						
2.1	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	0	1	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.5	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.6	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.7	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.8	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>3. ข้อมูลกระบวนการบรรจุ</b>						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>4. ข้อมูลด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์</b>						
4.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.5	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)  
การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว)

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>5. ข้อมูลด้านการขนส่ง</b>						
5.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>6. ข้อมูลด้านการจัดจำหน่าย</b>						
6.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
6.2	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
6.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
6.4	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
6.5	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
<b>7. ข้อมูลความต้องการของลูกค้าในตลาดเป้าหมาย</b>						
7.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
7.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>8. ข้อมูลการวิเคราะห์และตรวจสอบวงจรชีวิต</b>						
8.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
8.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
8.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>ตอน 2</b>						
1.	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

จากตารางพบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้  
สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย**  
(แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาบรรจุกณฑ์)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
1. สิ่งใดที่จำเป็นต้องคำนึงก่อนการพัฒนาบรรจุกณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้	3	-	-	1.00
2. บรรจุกณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรเลือกใช้วัสดุชนิดใด	3	-	-	1.00
3. บรรจุกณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรมีลักษณะโครงสร้างอย่างไร	2	1	-	0.66
4. วัสดุกันกระแทกในบรรจุกณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วนี้ควรเป็นชนิดใด	3	-	-	1.00

**การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ**  
การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย (แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว)

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.	1	0	1	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
4.	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

จากตารางพบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การหาคุณภาพแบบประเมินเครื่องมือวิจัย**  
(แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>ตอนที่ 1 :</b> ท่านมีความคิดเห็นที่มีต่อผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละรูปแบบ อยู่ในระดับใด				
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>				
1.1 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้แตกหัก	3	-	-	1.00
<b>2. อำนวยความสะดวก</b>				
2.1 สะดวกในการบรรจุ	3	-	-	1.00
2.2 สะดวกในการขนส่ง - จัดเก็บ	3	-	-	1.00
2.3 สะดวกในการหยิบสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์	3	-	-	1.00
2.4 สะดวกในการเปิด - ปิด	3	-	-	1.00
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>				
3.1 ขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม	3	-	-	1.00
3.2 โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสม	3	-	-	1.00
3.3 วัสดุมีความเหมาะสม	3	-	-	1.00
3.4 ราคาต้นทุนการผลิตมีความเหมาะสม	3	-	-	1.00
<b>4. กรรมวิธีการผลิต</b>				
4.1 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก	2	1	-	0.66
4.2 สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ได้รวดเร็ว	3	-	-	1.00
4.3 ประหยัดวัสดุ และค่าใช้จ่ายในการผลิต	3	-	-	1.00
<b>5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>				
5.1 ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย	2	1	-	0.66
5.2 บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ง่าย	3	-	-	1.00
5.3 บรรจุภัณฑ์สามารถนำมาหมุนเวียนผลิตใหม่	3	-	-	1.00
<b>ตอนที่ 2 :</b> โดยภาพรวมของผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในแต่ละรูปแบบ รูปแบบใดที่ท่านคิดว่าน่าจะมี ความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วมากที่สุด	3	-	-	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ**  
(แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้วที่พัฒนา)

ข้อคำถาม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
<b>ตอน 1</b>						
<b>1. การปกป้องคุ้มครองสินค้า</b>						
1.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>2. อำนาจความสะดวก</b>						
2.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
2.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>3. มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์</b>						
3.1	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
3.4	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>4. กระบวนการผลิต</b>						
4.1	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
4.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>5. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>						
5.1	1	1	0	2	0.66	มีความเที่ยงตรง
5.2	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
5.3	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง
<b>ตอน 2</b>	1	1	1	3	1.00	มีความเที่ยงตรง

จากรายพบข้อคำถามทุกข้อมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

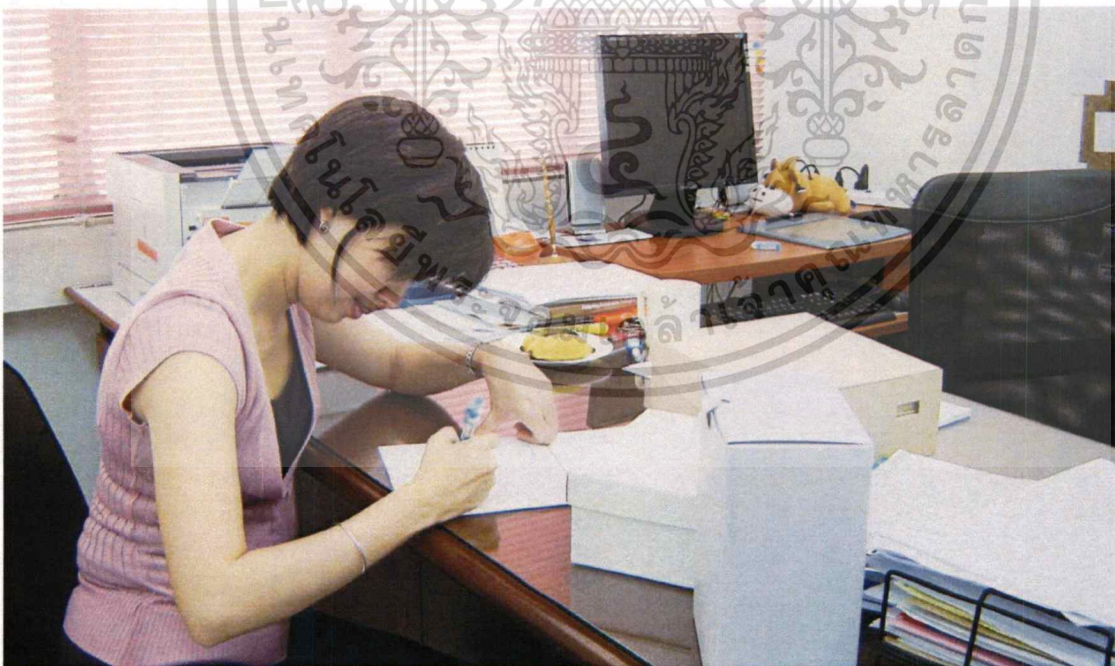


ภาคผนวก ค.  
ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

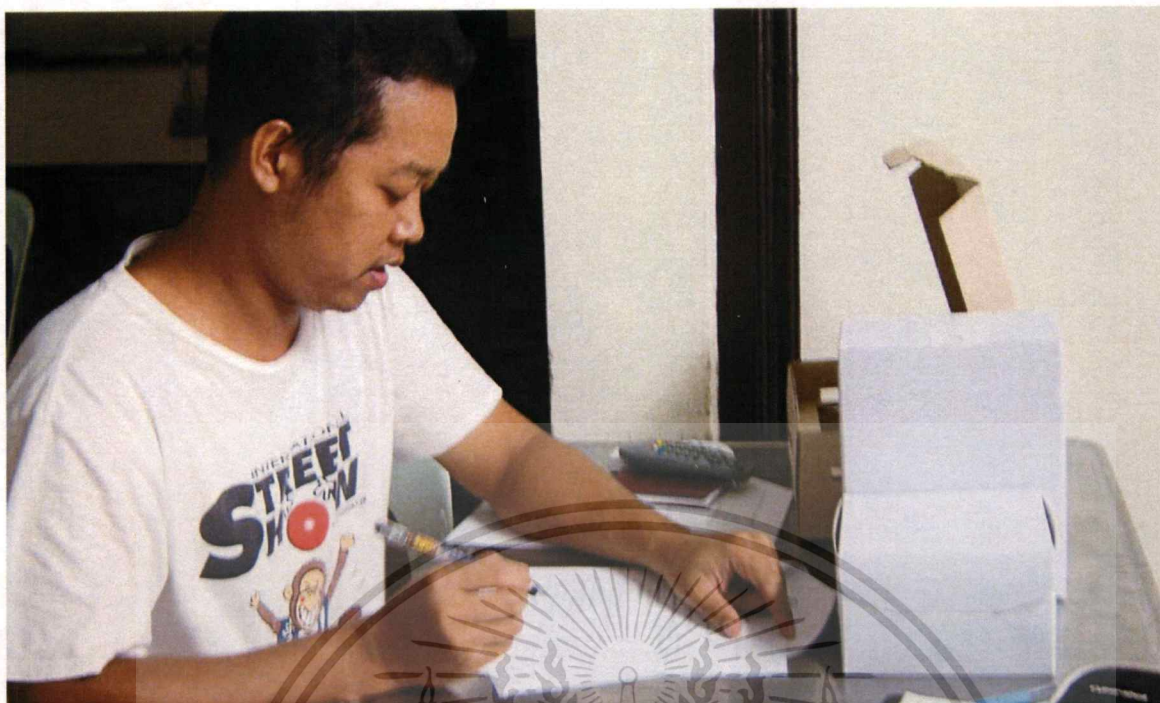


ภาพที่ ค.1 ดร.สุพจน์ ประทีปดิ้นทอง ตำแหน่งนักวิชาการ 9 (ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรณรักษ์)  
ศูนย์การบรรณวิทยุหือไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



ภาพที่ ค.2 ดร.กฤติกา ตันประเสริฐ (ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรณรักษ์)  
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรณรักษ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ ค.3** นายโชษิต ทองสุภานนท์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์)  
นักออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องสุขภัณฑ์เซรามิกส่งออกต่างประเทศ

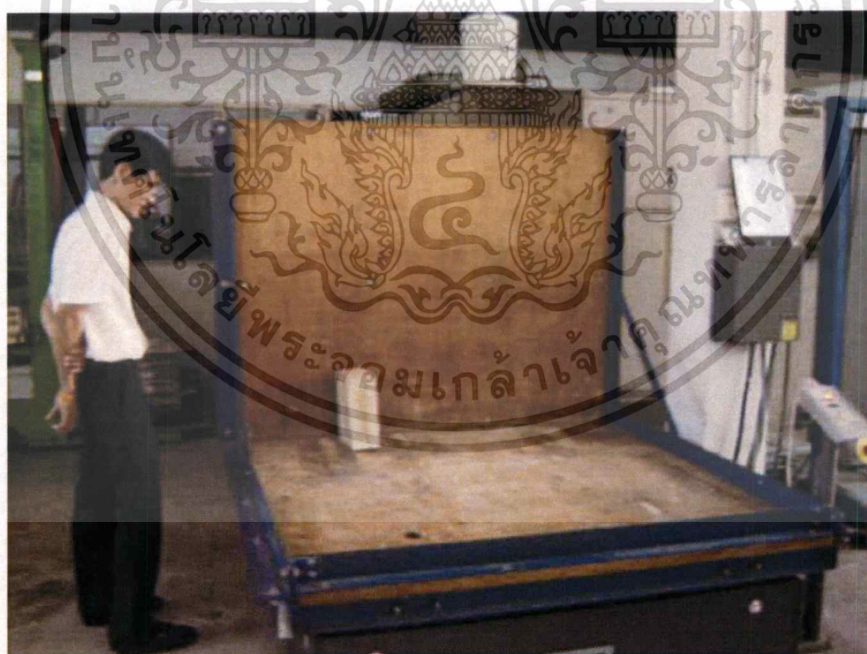


**ภาพที่ ค.4** ร.ต.ชัยพร ชำนาญ หัวหน้ากลุ่มแก้วเป่าประดิษฐ์ (แก้วถัก) (ผู้ประกอบการ)  
ต.บางพลี อ.บางไทร จ.พระนครศรีอยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.1 การทดสอบการสั่นสะเทือน (Vibration Resistance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.2 การทดสอบความต้านแรงกด (Compression Strength) ด้วยเครื่อง Universal Testing

Machine; Instron Model 1123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำขอบริการที่ 2204/530806

ที่ สบท. 2204/53

### รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์

ให้แก่

คณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รพมู 2 ถนนจลลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การทดสอบ/วิเคราะห์: - ถ่วงกระดาดลูกฟุตบอลรุ่นค้ำ รหัส บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

วิธีทดสอบ/วิเคราะห์: - International Safe Transit Association ; Test Procedure-1A : Resource Book 2009

- Vibration test

ภาวะ การทดสอบ: - ถูกหมุน - ๐ ช. ความชื้นสัมพัทธ์ - %

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์:

บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏความเสียหาย

หมายเหตุ:	1) ความถี่	: 240	ครนต่อนาที
	2) ระยะเวลาสั่น	: 25	มิลลิวินาที
	3) ความเร่ง	: 0.81	g
	4) ระยะเวลาทดสอบ	: 60	นาที
	5) น้ำหนักรวม	: 0.2	กิโลกรัม
	6) มิติภายนอก	: 279 x 241 x 100	มิลลิเมตร
	7) จำนวนชั้นทดสอบ	: 1	กล่อง

ผู้ทดสอบ/วิเคราะห์

ผู้ตรวจสอบ

(นายไพศักดิ์ อนันต์บุญกุล)

นักวิชาการ 9

ผู้รับรอง

(นายไพศักดิ์ อนันต์บุญกุล)

นักวิชาการ 9

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

วันที่ 11 สิงหาคม 2553

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์นี้ ครอบคลุมเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบ/วิเคราะห์เท่านั้น  
ห้ามนำผลการทดสอบ/วิเคราะห์ไปโฆษณาโดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก วว

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

รพมู ๒ เขตจลลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520  
โทร (๐๒) ๕๒๕๖๖ ๕๐๐๐ โทรสาร (๐๒) ๕๒๕๖๖ ๕๐๐๑  
E-mail : bst@isti.or.th Website : www.isti.or.th

FS-PKL-09-002

ภาพที่ ๓.3 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงสั่นสะเทือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลำขอบริการที่ 2204-1/530806

ที่ สทท. 2204-1/53

### รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์

ให้แก่

คณะกรรมการอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
3 หมู่ 2 ถนนจลองกรุง แขวงลำปลาหัว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การทดสอบ/วิเคราะห์:- ถังอครตามตุ๊กตุ๊ก รหัส บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว

วิธีทดสอบ/วิเคราะห์:- ASTM D 642-00 Determining Compressive Resistance of Shipping Containers, Components, and Unit Loads

ภาวะ การทดสอบ:- อุณหภูมิ  $27 \pm 1$  °C, ความชื้นสัมพัทธ์  $65 \pm 2$  %

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์:-

ความต้านแรงกด 137

กิโลกรัมแรง

หมายเลข: 1) มิติภายนอก : 279 x 241 x 100 มิลลิเมตร

2) จำนวนชิ้นทดสอบ : 5

3) กล้องที่ใช้ในการทดสอบเป็นกล้องที่ไม่มีการพิมพ์

4) เครื่องมือทดสอบ : Universal testing machine; Instron model 1123

ผู้ทดสอบ/วิเคราะห์

ผู้รับรอง



ผู้ตรวจสอบ

(นายไพศักดิ์ อนันต์บุญกุล)

นักวิชาการ 9

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ  
ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

วันที่ 11 สิงหาคม 2553

ผลการทดสอบ/วิเคราะห์นี้ ครอบคลุมเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบ/วิเคราะห์เท่านั้น  
ห้ามนำผลการทดสอบ/วิเคราะห์ไปโฆษณาโดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก จว.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

FS-PKL-09-002

๓๕ หมู่ ๒ ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520  
Tel : (๐๒) ๕๑๖๖๖๐๐๐ โทรสาร : (๐๒) ๕๑๖๖๖๐๐๐๑  
E-mail : istr@istr.or.th Website : www.istr.or.th

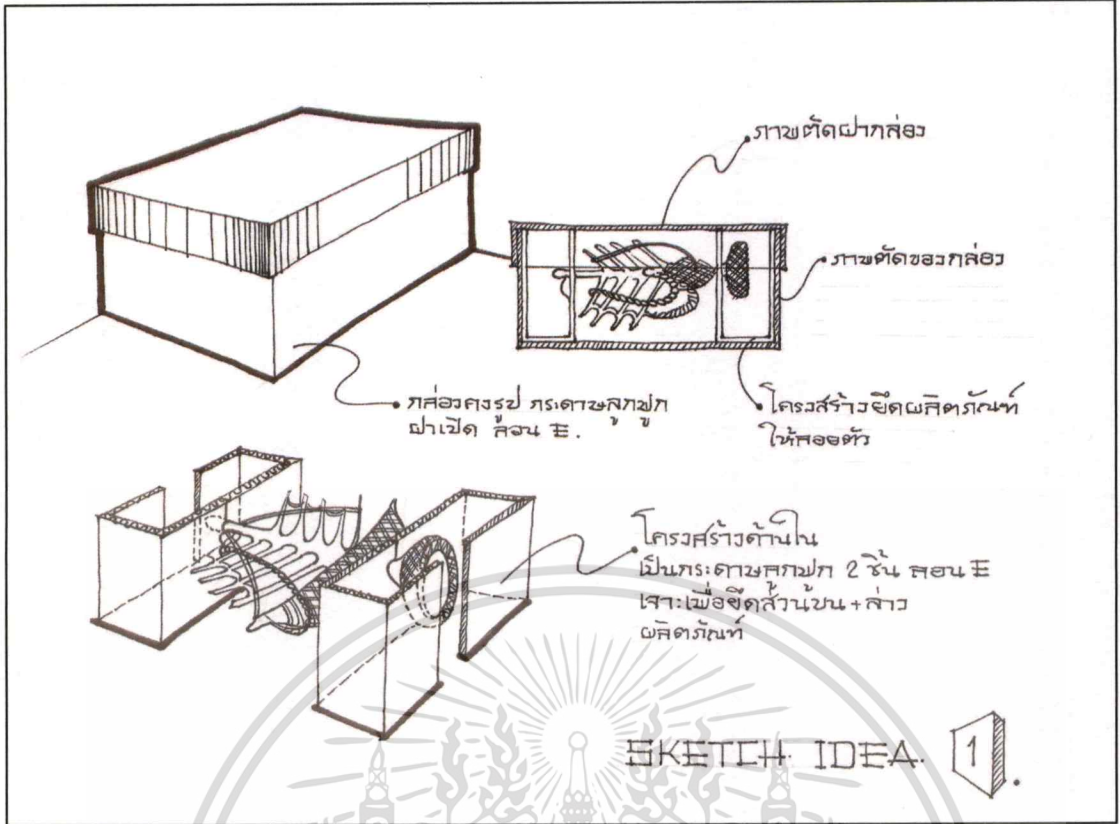
### ภาพที่ ๔.4 รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์ความต้านแรงกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า

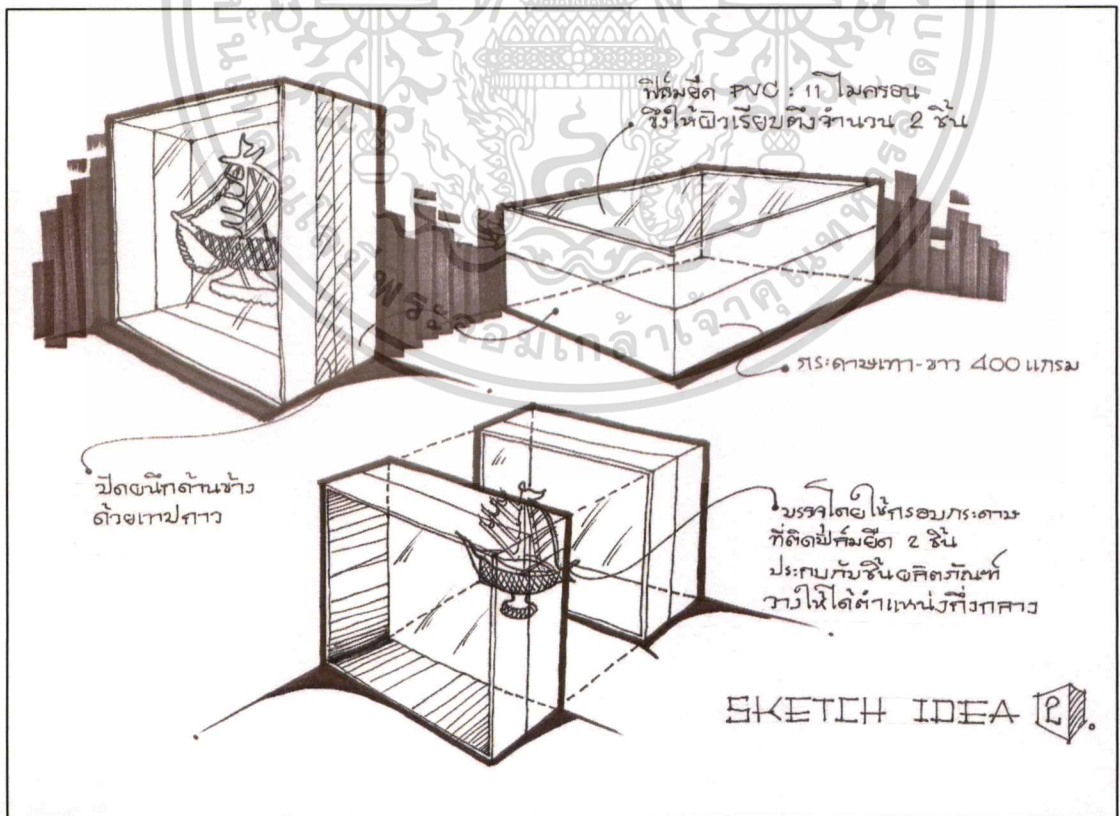
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

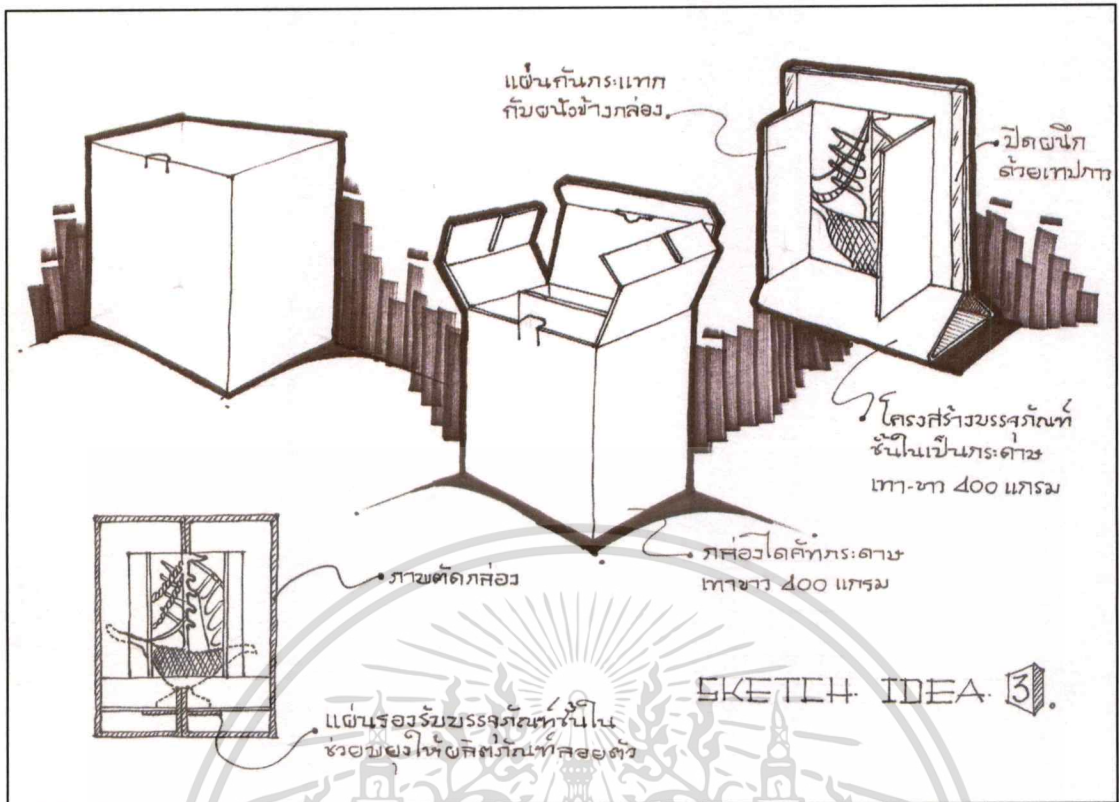


ภาพที่ จ.1 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 1

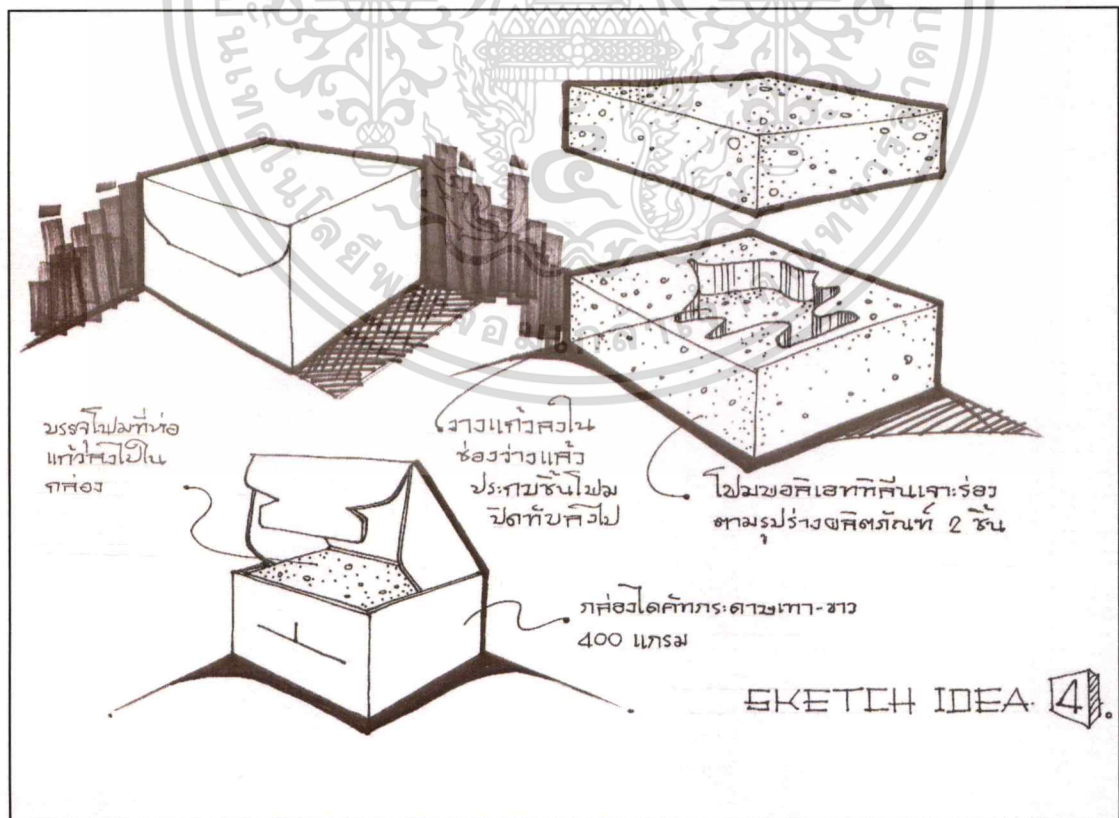


ภาพที่ จ.2 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

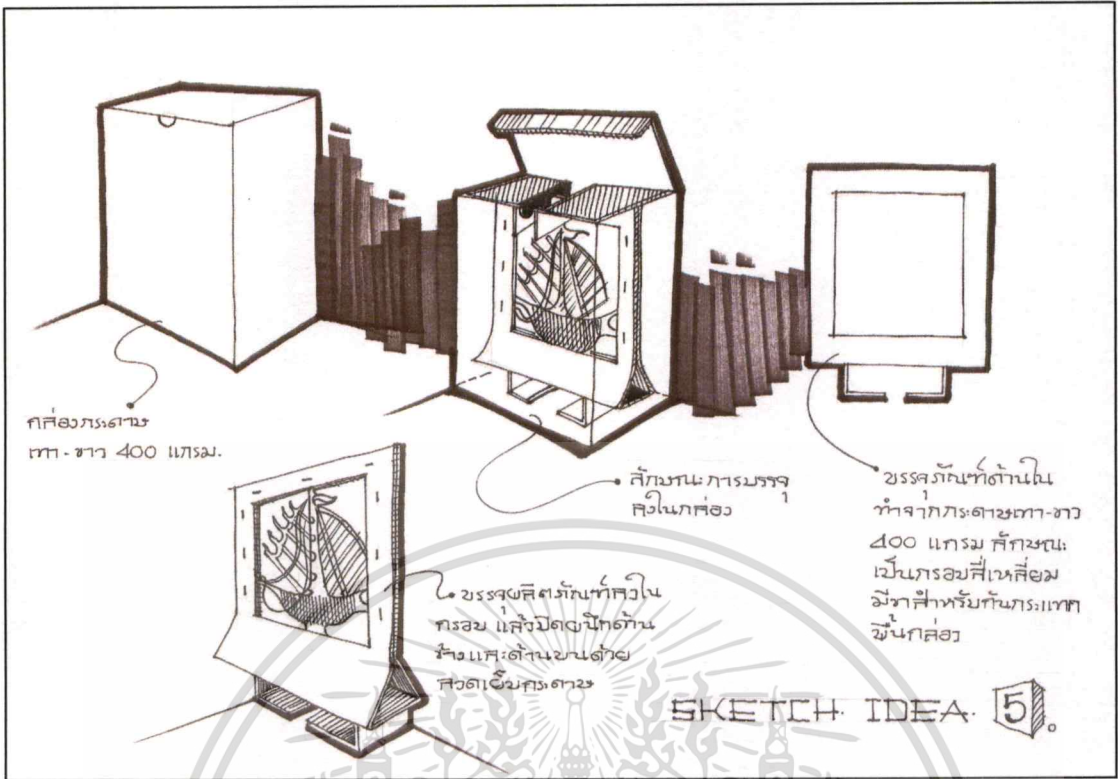


ภาพที่ จ.3 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 3

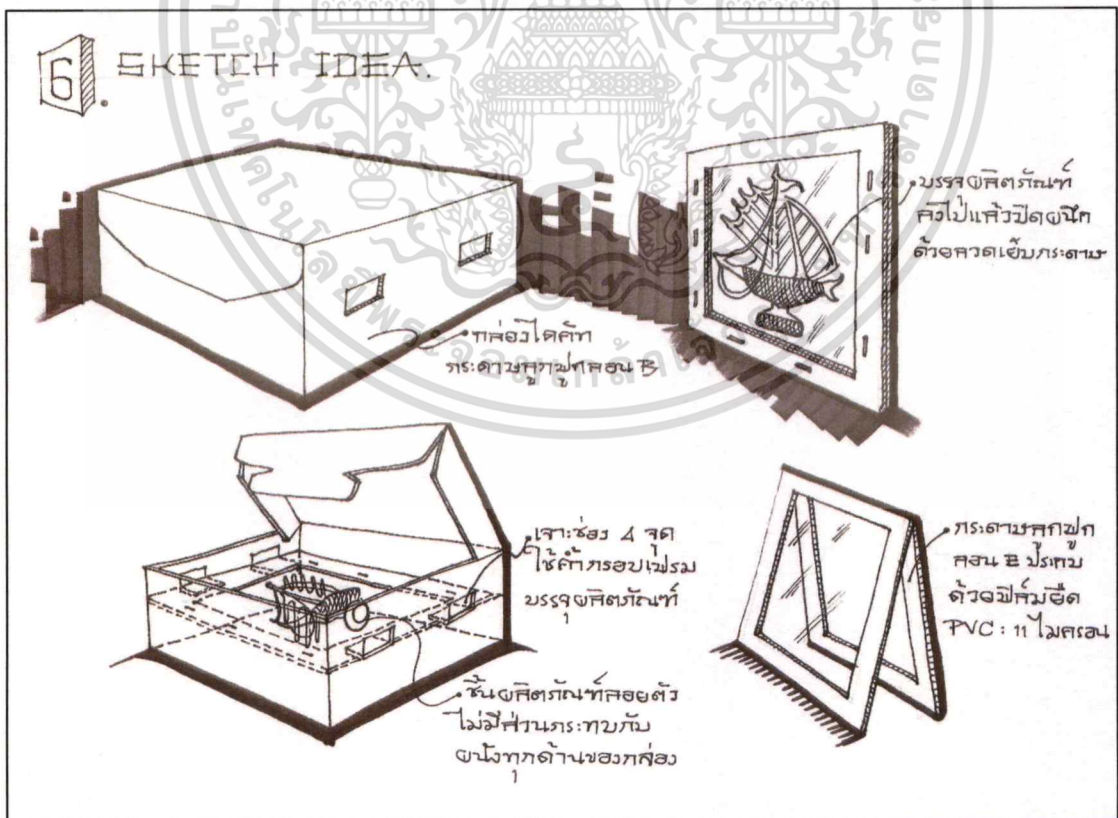


ภาพที่ จ.4 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

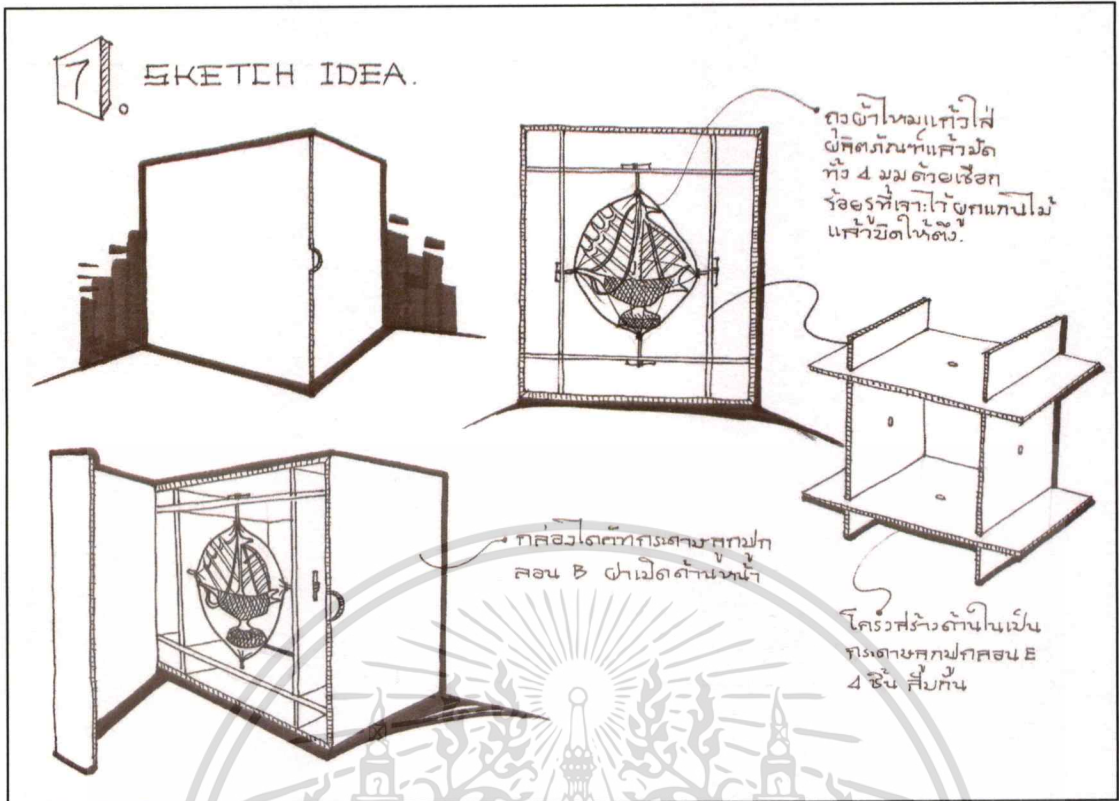


ภาพที่ ๕.๕ ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 5

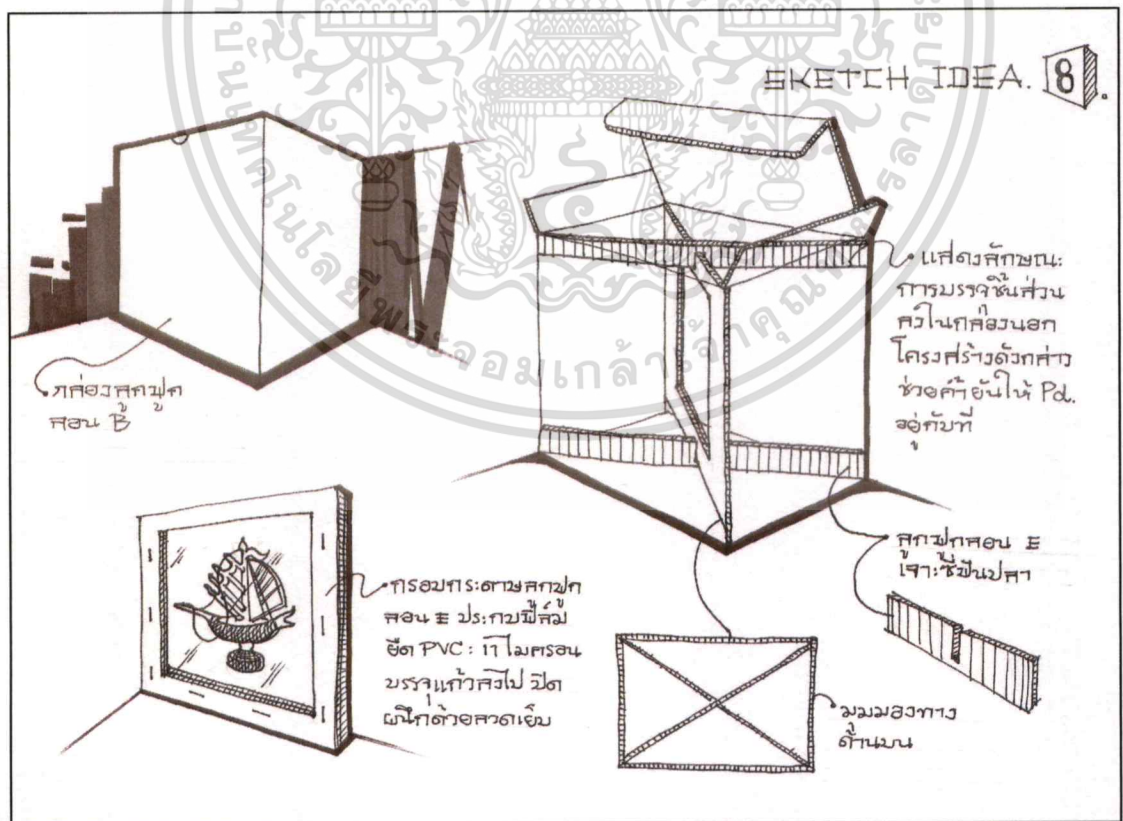


ภาพที่ ๕.๖ ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.7 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 7



ภาพที่ จ.8 ภาพร่างแนวความคิดรูปแบบที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



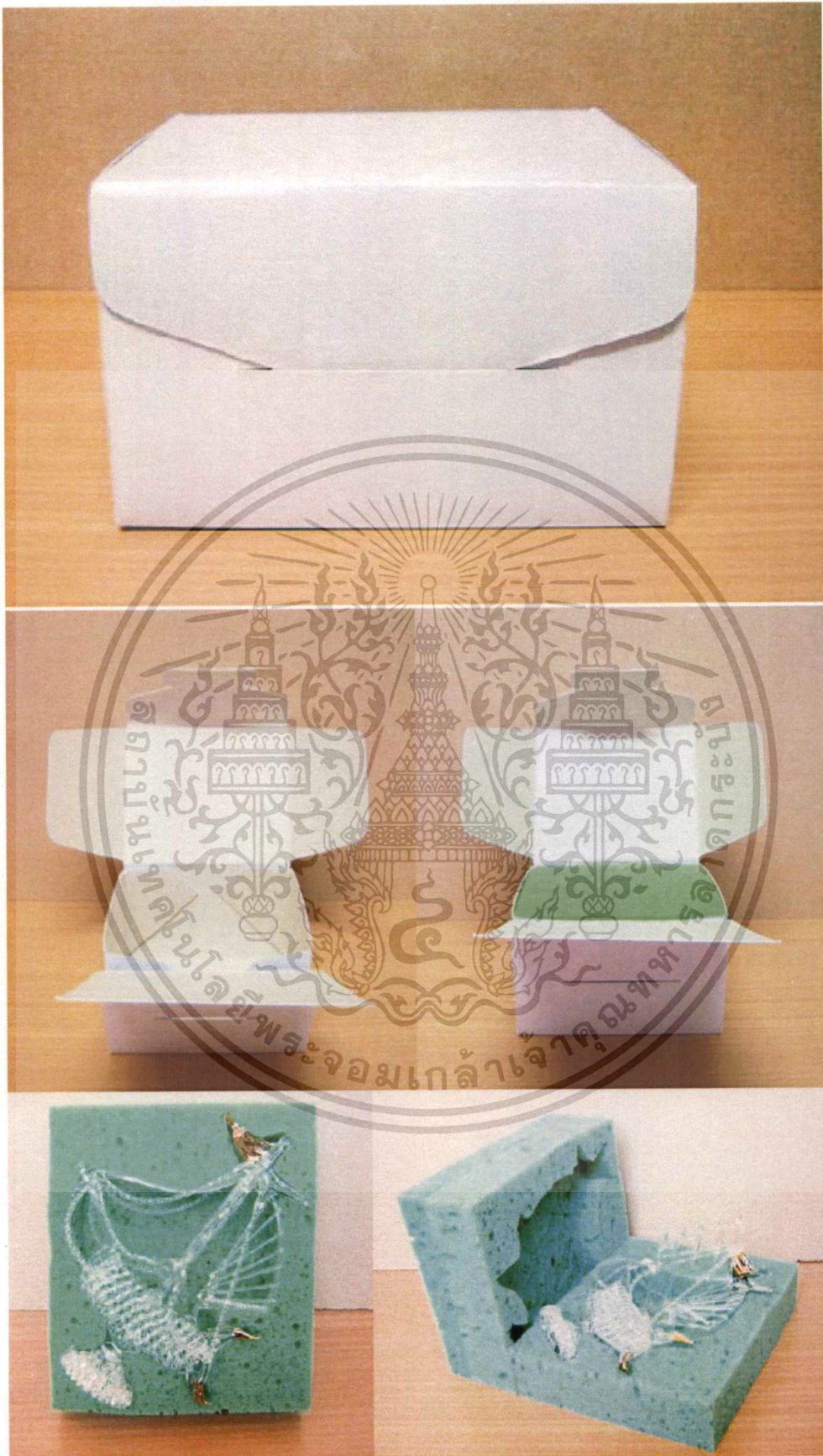
### ภาพที่ จ.9 หุ่นจำลองรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



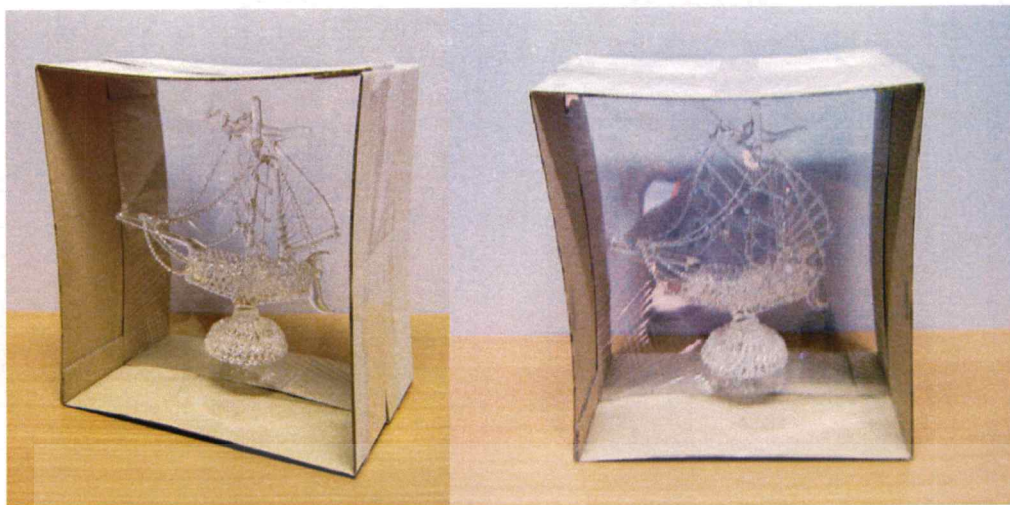
ภาพที่ จ.10 หุ่นจำลองรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

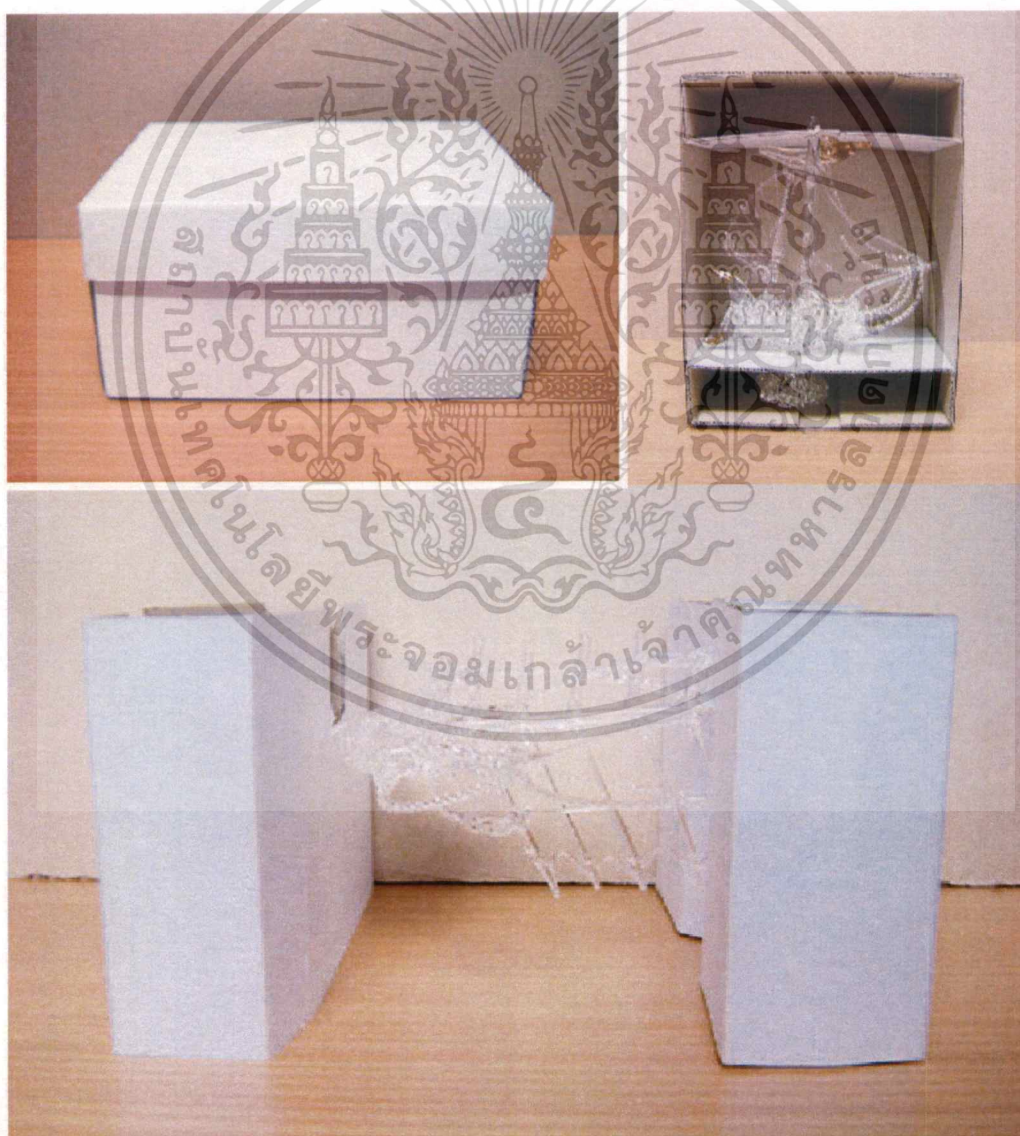


ภาพที่ จ.11 ฟันจำลองรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

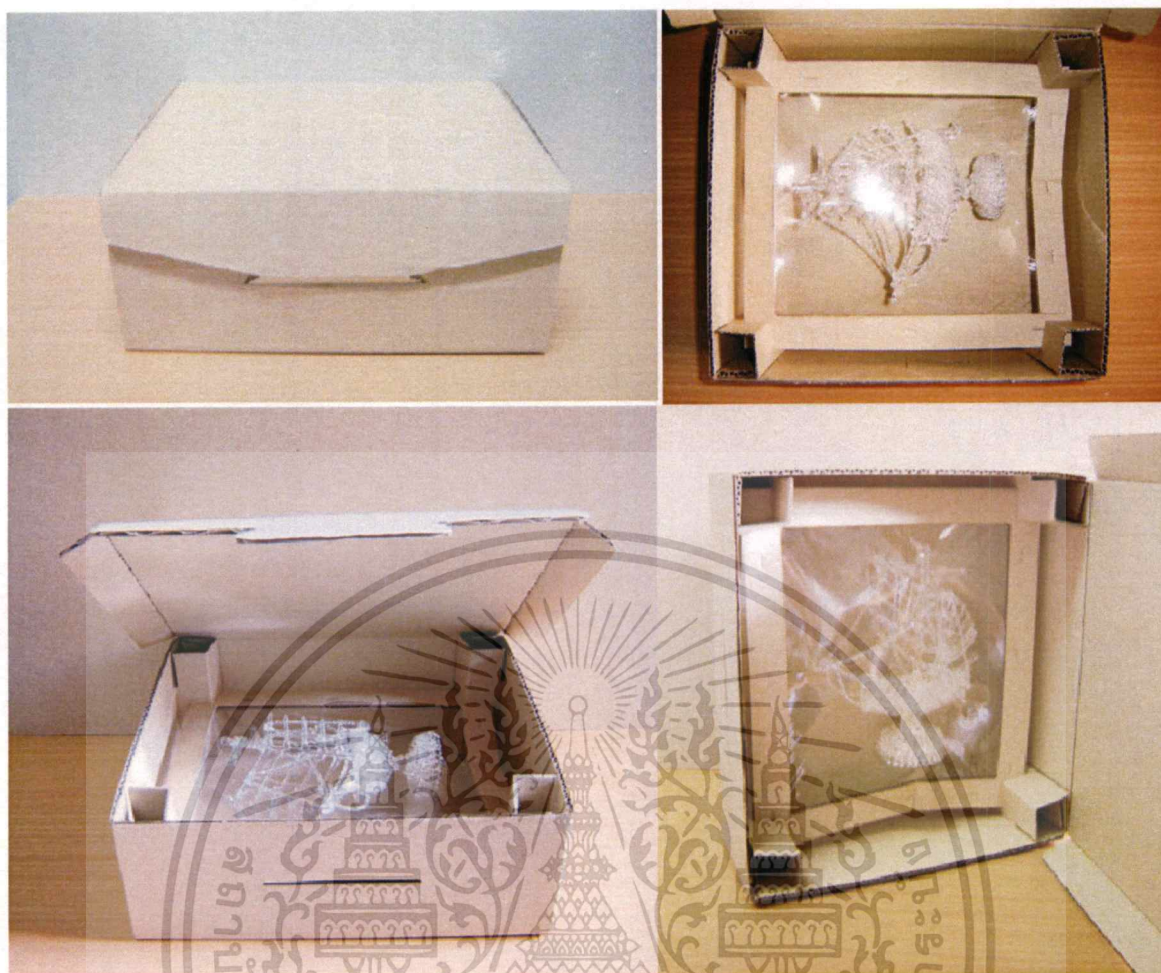


ภาพที่ จ.12 หุ่นจำลองรูปแบบที่ 4



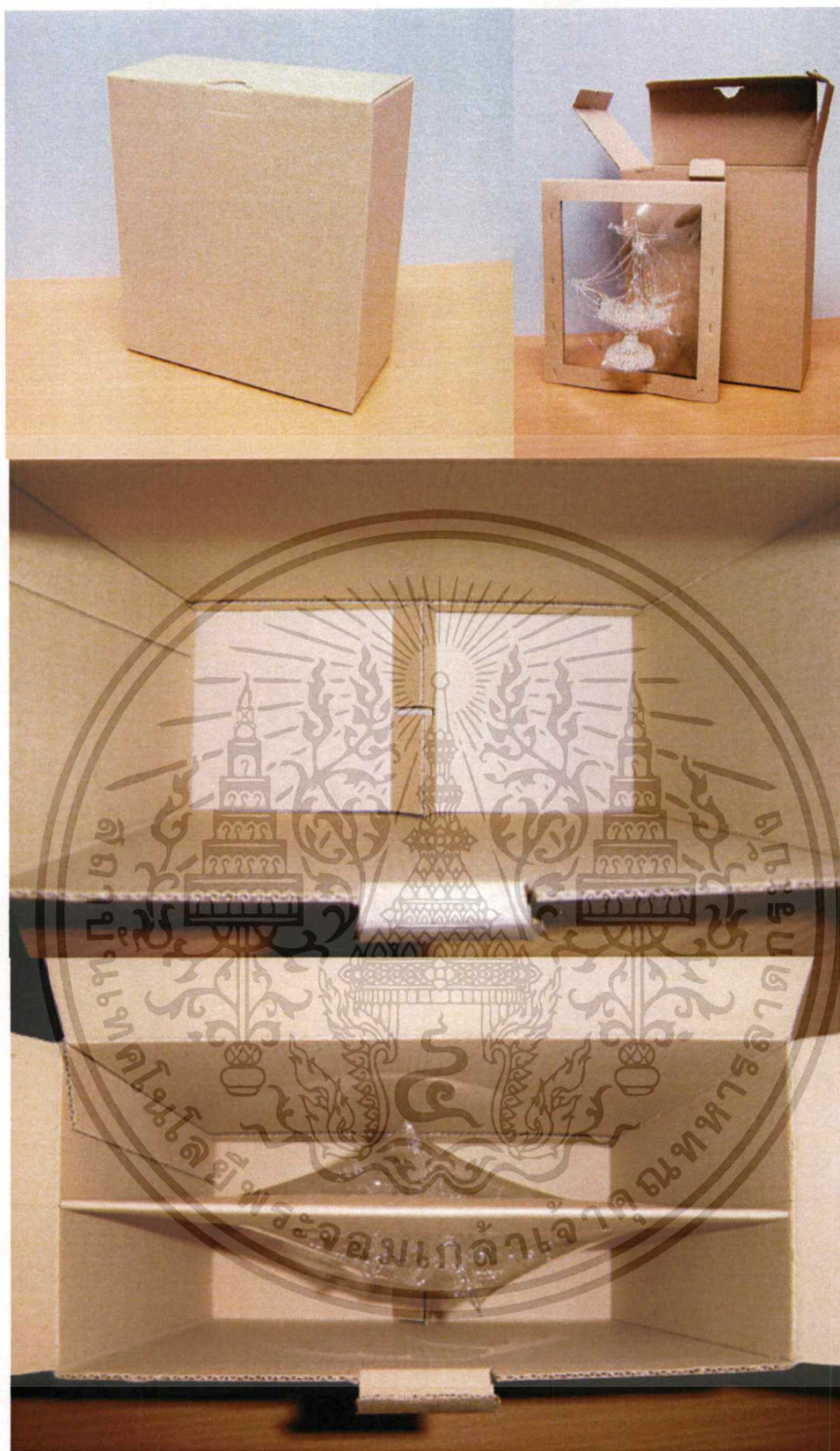
ภาพที่ จ.13 หุ่นจำลองรูปแบบที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



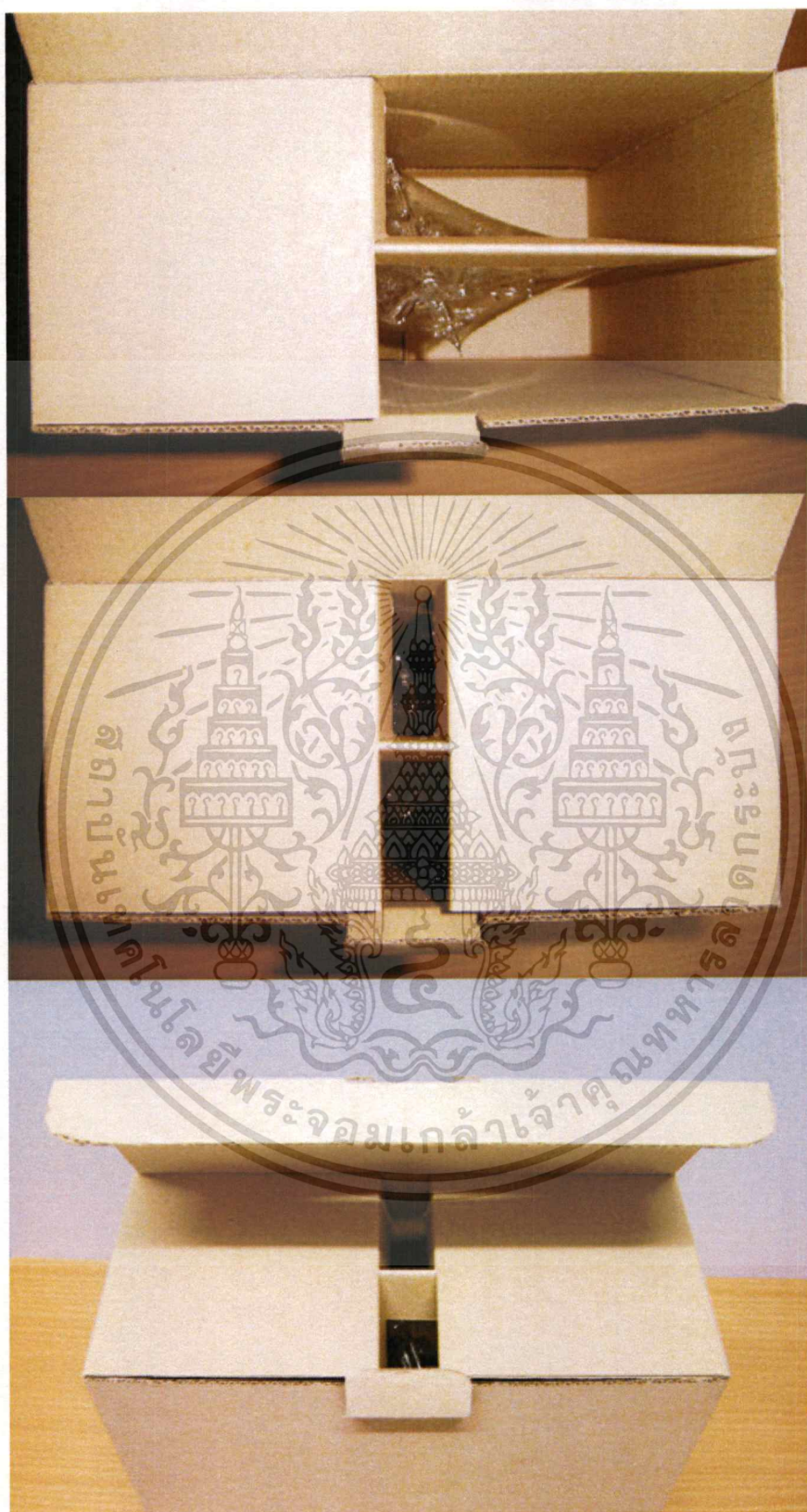
ภาพที่ จ.14 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่ทดสอบประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



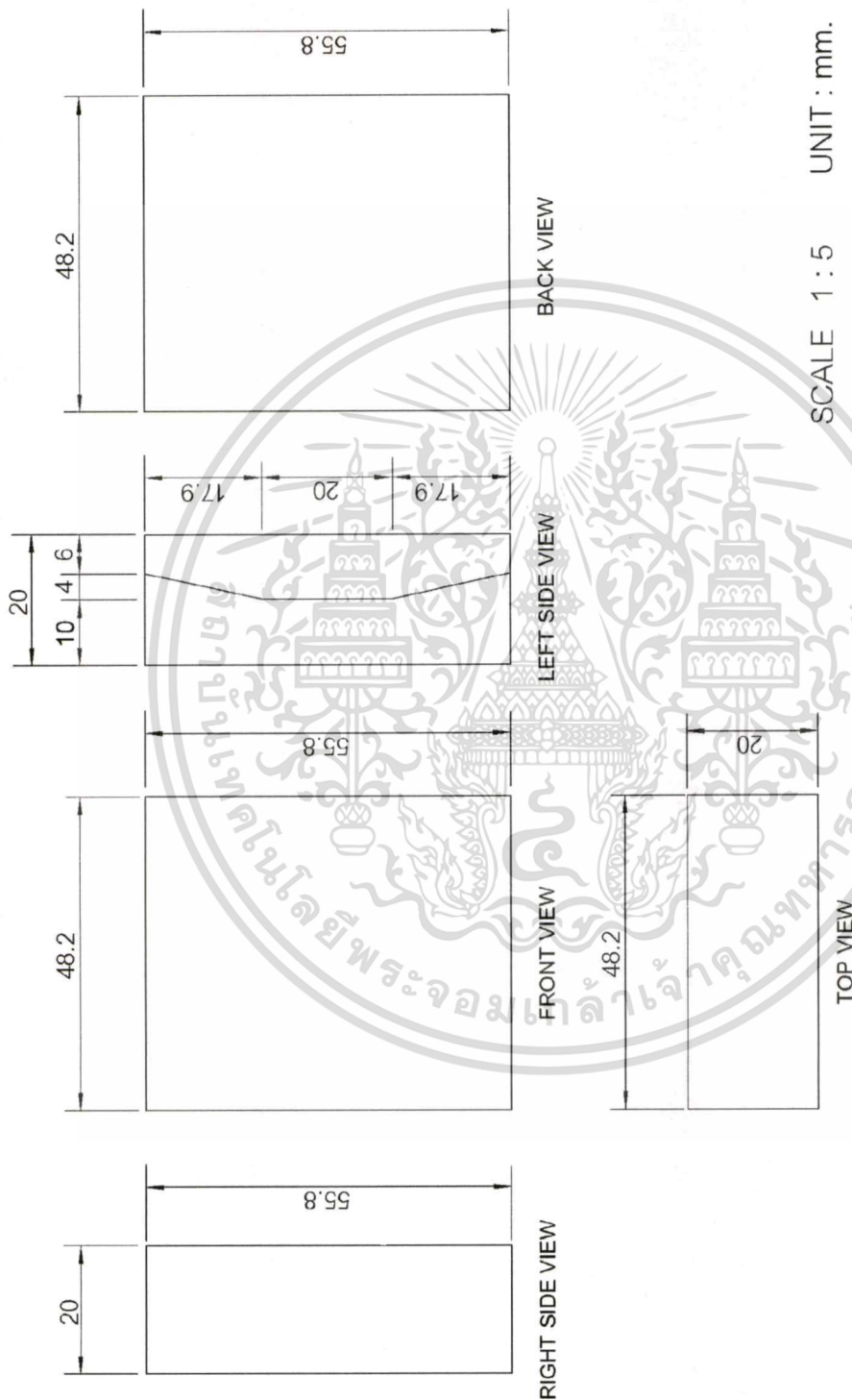
ภาพที่ จ.15.1 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาหลังการทดสอบประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.15.2 หุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาหลังการทดสอบประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

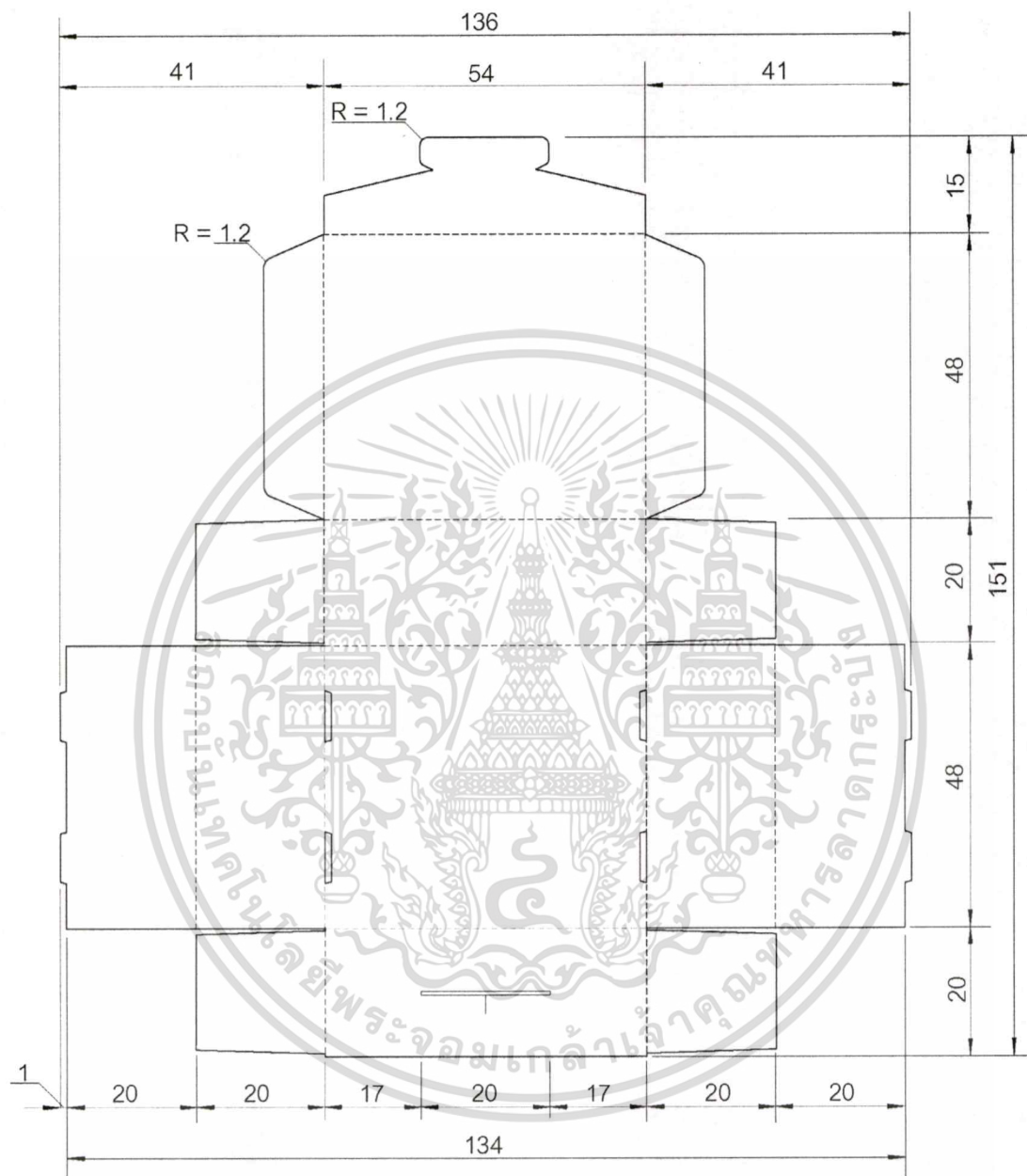


SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
นางสาวณัฐริกา กงตะกู	50063661	1/1
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรณารักษณ์ผลิตภัณฑ์แปะแก้ว	
พระจอมเกล้า	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารีบุตร	
ลาดกระบัง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กิลินหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

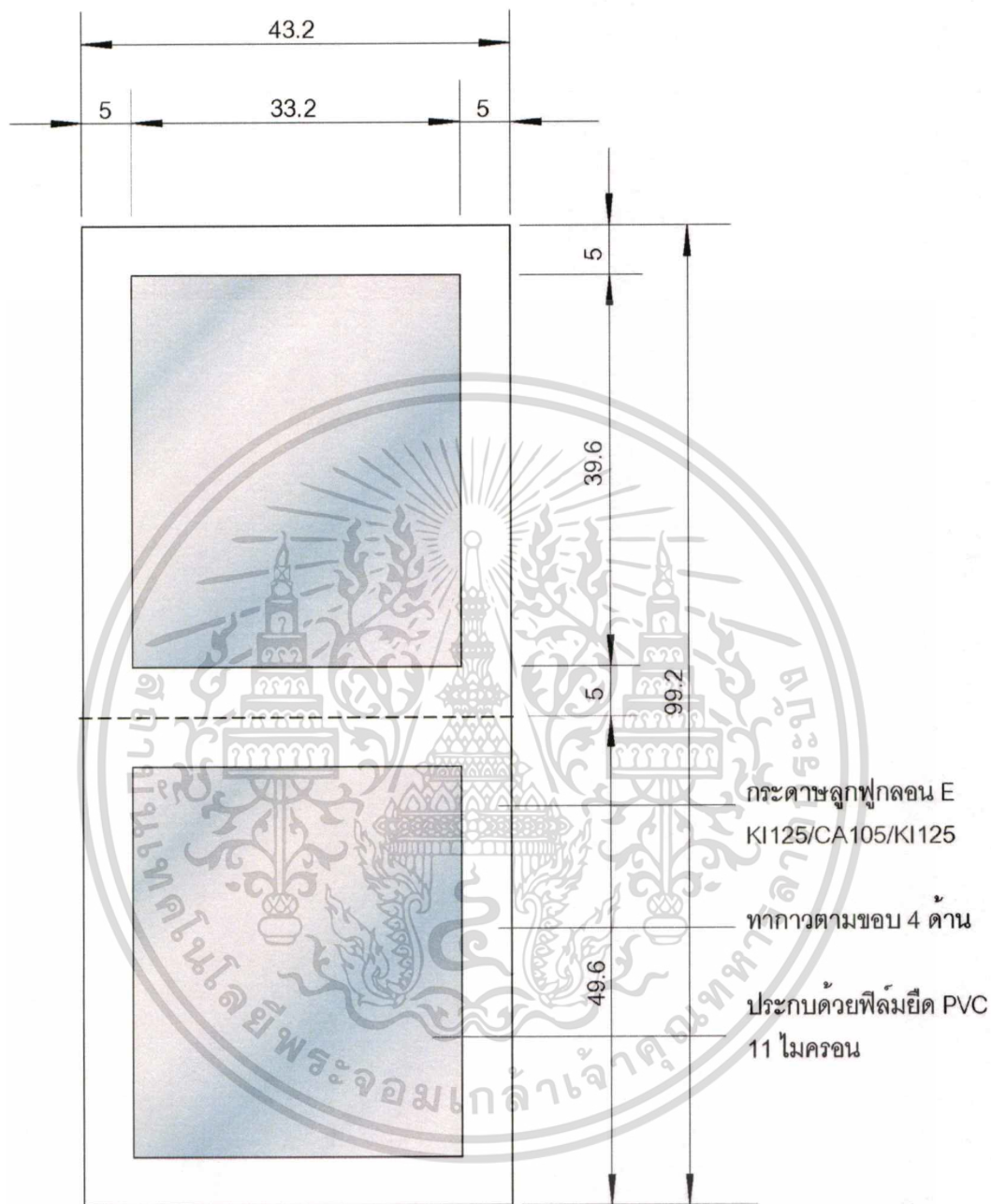


กระดาดชลุกลูกกลอน B  
KI125/CA125/KI125

แผ่นค้ำบรรจุก้อนที่ขึ้นนอก  
SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ว / ต / ป	ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
13 / 7 / 53	นางสาวณัฐริกา กงสะกุ	50063661	1/2
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรจุก้อนที่ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว		
	อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารินูตร	
	อาจารย์ที่ปรึกษารวม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



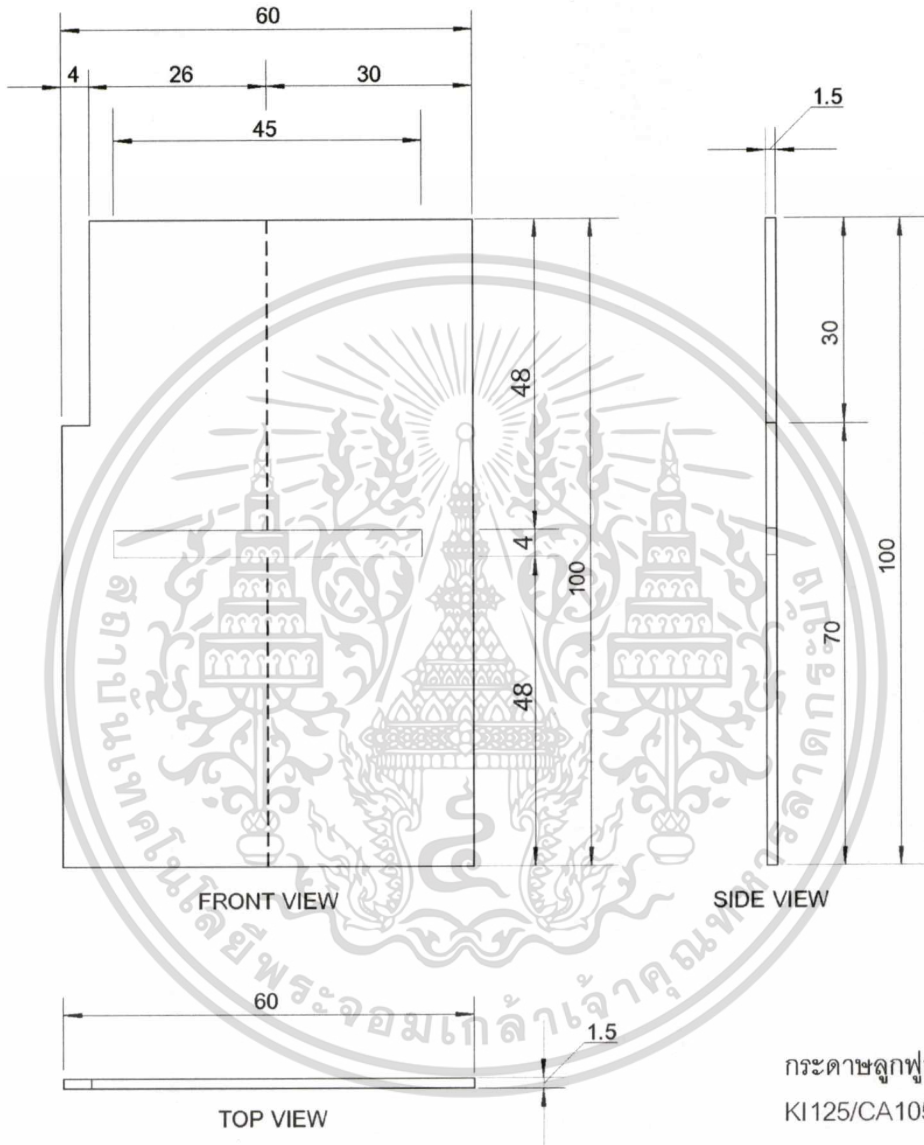
บรรจุกฎบัตรชั้นใน

SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ว/ด/ป	ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
13/7/53	นางสาวณัฐริกา กงสะฤ	50063661	1/3
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรจุกฎบัตรผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว		
	อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้เฉพาะในกรณีศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



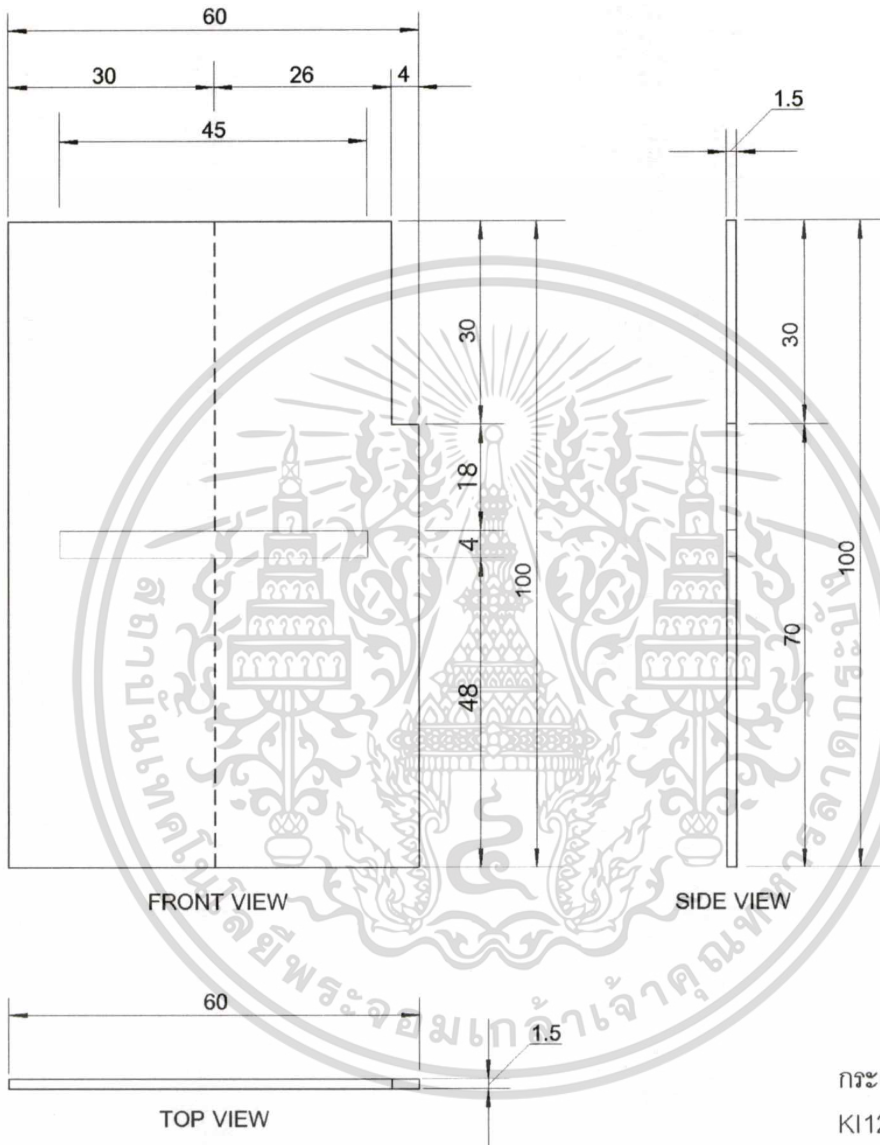
กระดาดาลูกฟูกลอน E  
KI125/CA105/KI125

โครงการมุกกลองदानชาย  
SCALE 1:1 UNIT : mm.

ว/ด/ป	ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
13/7/53	นางสาวณัฐริกา กงสะกุ	50063661	1/4
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรจุกณ์ผลิตภัณ์ท์เป่าแก้ว		
	อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะรายวิชาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กระดาดชลุกลูกฟูกลอน E  
KI125/CA105/KI125

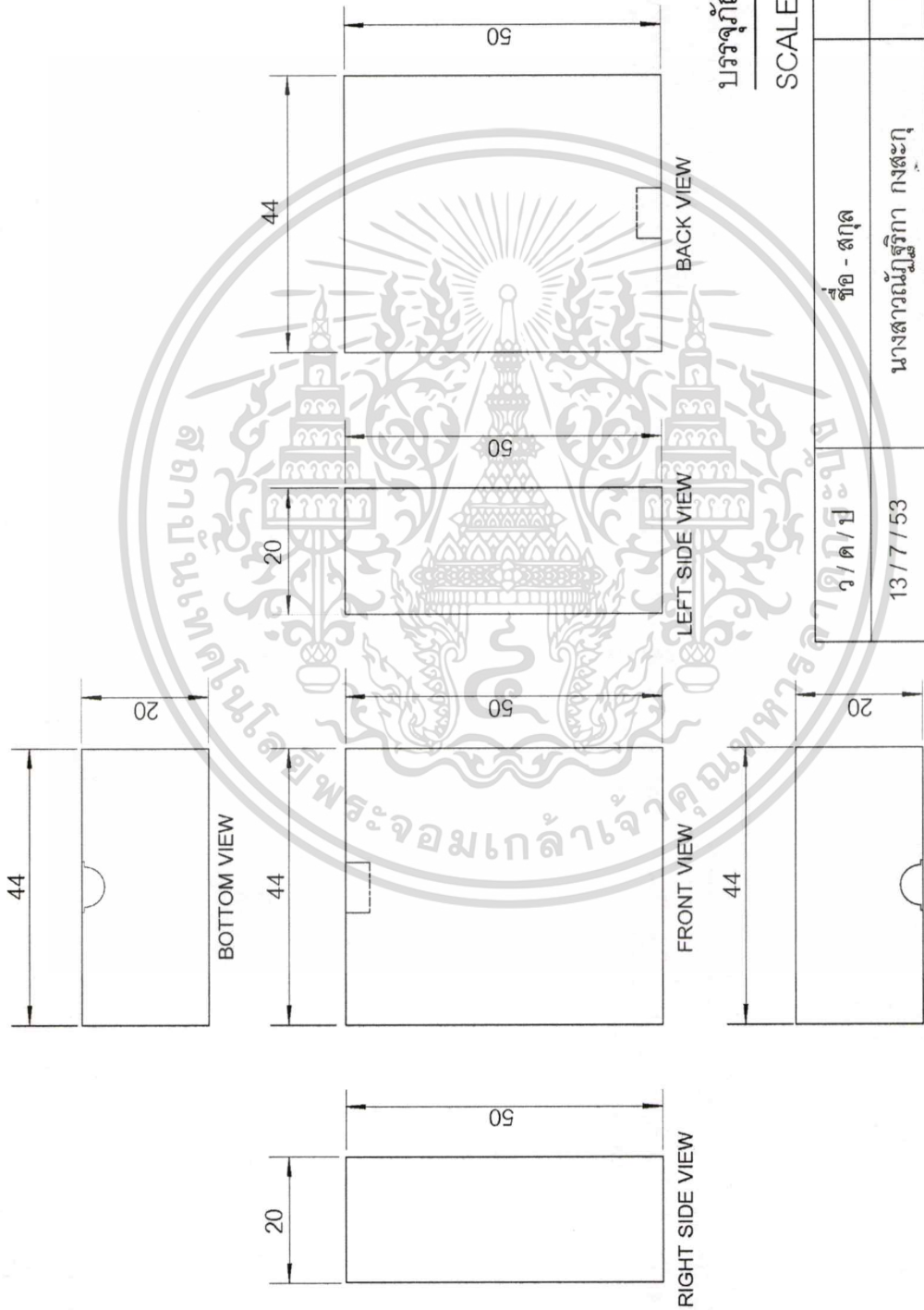
แผ่นเคลือบโครงสร้างมุกกลองด้านขวา : 2 ชั้น

SCALE 1 : 1      UNIT : mm.

ว/ด/ป	ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
13 / 7 / 53	นางสาวณัฐริกา กงสะฤ	50063661	1/5
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรณารักษ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว		
	อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดขึ้นไว้สำหรับการใช้ของนักศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกนอกห้องเรียนหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บรรจุภัณฑ์นอก

SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
นางสาวณัฐริกา กงตะกู	50063661	2/1
การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แปรรูป		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารีบุตร	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กิตินหอม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ว/ด/ป	13/7/53	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



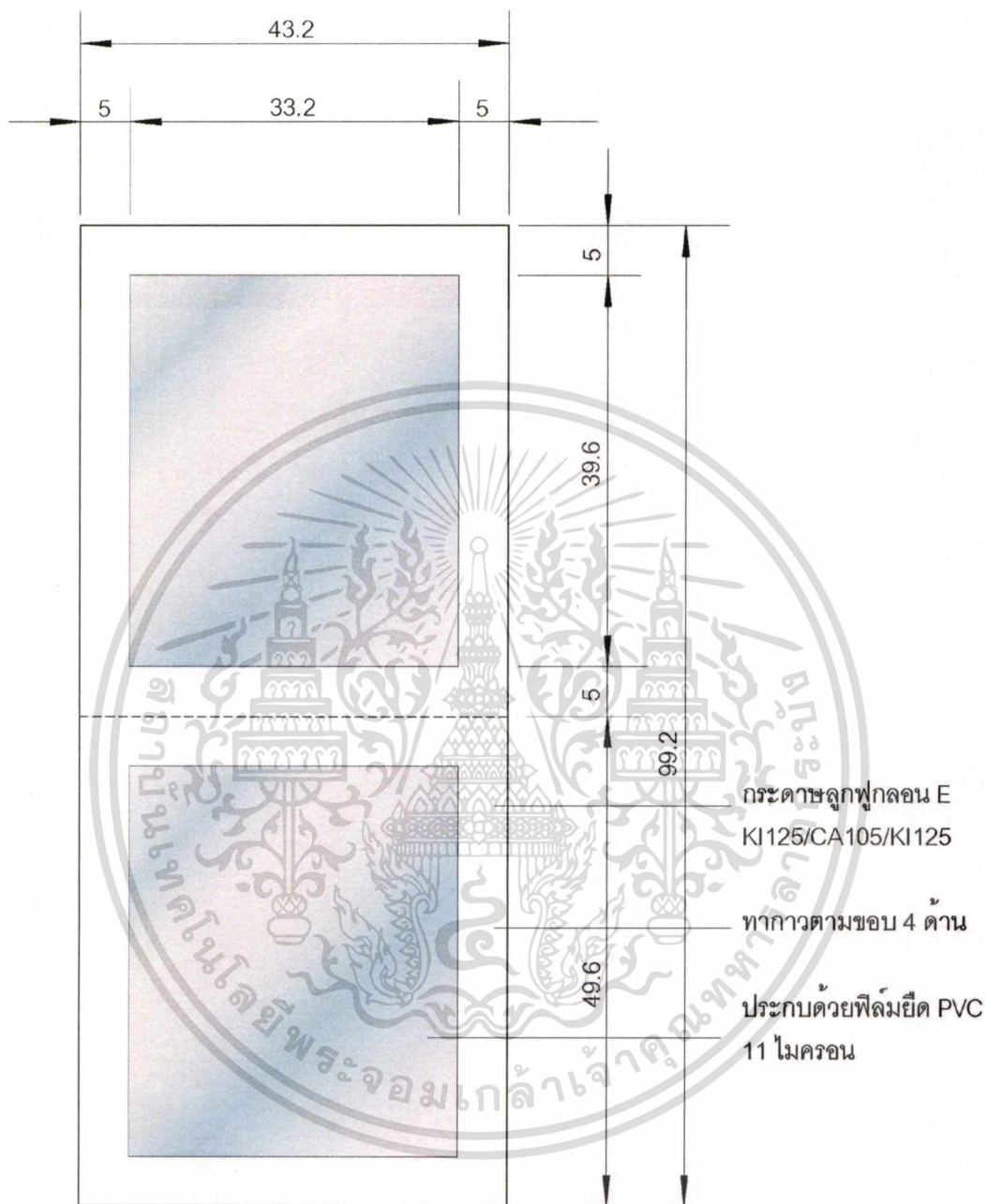
กระดาษลูกฟูกลอน B  
K1125/CA125/K1125

แผ่นเคลือบรจุก้อนซันนอก

SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
นางสาวณัฐริกา กงสะฤ	50063661	2/2
ว / ต / ปี	การศึกษาและพัฒนาบรรณารักษณ์ซันนอก	
13 / 7 / 53	รองศาสตราจารย์คุณศักดิ์ ศรีบุตร	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บรรจุภัณฑ์ชั้นใน

SCALE 1 : 5 UNIT : mm.

ว/ด/ป	ชื่อ - สกุล	รหัส	แผ่นที่
13/7/53	นางสาวณัฐริกา กงสะฤ	50063661	2/3
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง	การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เป่าแก้ว		
	อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารินุต	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับไว้สำหรับภาควิชาวิศวกรรมผลิตภัณฑ์ที่ 1 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวณัฐริกา กงสะกุ
วัน เดือน ปีเกิด	18 กันยายน 2525
ที่อยู่	51 หมู่ที่ 4 ถ.เทศบาล 3 ต.จักรราช อ.จักรราช จ.นครราชสีมา 30230
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2549 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม (เกียรตินิยมอันดับ 1) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2553 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ.2549 – 2550	ตำแหน่งนักออกแบบ บริษัท ซี.เอ.อาร์.อี.จำกัด จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ.2550 – 2551	ตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัย สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2550 – 2552	ตำแหน่งวิทยากร หลักสูตรออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ.2552 – ปัจจุบัน	ตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัย สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงาน	
พ.ศ.2548	รางวัลชนะเลิศ การประกวดออกแบบชุดตกแต่งรถยนต์ TR ครั้งที่ 1 หัวข้อการออกแบบสติ๊กเกอร์ตกแต่งรถยนต์ บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ จำกัด
พ.ศ.2548	รางวัลชมเชย การประกวดออกแบบลวดลายรถบัสคณะ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2547	รางวัลชมเชย การประกวดออกแบบตราสัญลักษณ์มูลนิธิครูขุนนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้