สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# โครงการออกแบบเสนอแนะบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

T 095116

โดย

นางสาว ณัฐกา จรูญวิทย์

ส.ม
ณ 321 ค
2550-2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 95116
วัน,เดือน,ปี 20 พ.ค. 2552

b 12035610
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550-2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ใบอนุมัติผล**

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....

(อาจารย์ธนารักษ์ จันทรประสิทธิ์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|---|---|
| **หัวข้อวิทยานิพนธ์** | โครงการออกแบบเสนอแนะบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า | | |
| **นักศึกษา** | นางสาว ณัฐกา จรูญวิทย์ | **รหัส** | 46020117 |
| **ภาควิชา** | ศิลปอุตสาหกรรม | **คณะ** | สถาปัตยกรรมศาสตร์ |
| **ปีการศึกษา** | 2550 - 2551 | | |

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ลักษณะสภาพสังคมเปลี่ยนไปเป็นสังคมแบบบริโภคนิยม ซึ่งมีการบริโภคสิ่งของต่างๆเป็นจำนวนมากจนเกินพอดี เป็นผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมาไม่ว่าจะเป็นปัญหาปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มมากขึ้น ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลงและปัญหาการใช้พลังงานที่มากขึ้น บรรจุภัณฑ์เองก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เหล่านี้เช่นกัน ดังนั้นในฐานะนักออกแบบบรรจุภัณฑ์จึงควรคำนึงถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดผลต่อการลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม โดยการนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผ่านกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูกด้วยวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมในทุกช่วงวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์ เพื่อหาแนวทางในการลดปัญหาและนำมาสรุปเป็นแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยหวังว่าโครงการจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจได้สามารถนำไปศึกษาหรือประยุกต์ใช้เป็นแนวความคิดสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนำ

เนื่องจากประสบการณ์ของผู้เขียนในหลายๆ ปีที่ผ่านมานี้ ได้พบเจอกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของธรรมชาติที่เกิดขึ้นกับประเทศไทยอยู่บ่อยครั้ง ไม่ว่าจะเป็นสภาพภูมิอากาศ การเกิดภัยธรรมชาติ หรือการเกิดโรคระบาด ซึ่งแต่ละครั้งได้ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ทั้งหมดนี้อันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้นด้วยการทำกิจกรรมต่างๆ ที่ส่งผลเสียต่อธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตสินค้าขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง ซึ่งการกระทำต่างๆ เหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

ดังนั้นเราในฐานะนักออกแบบซึ่งเป็นกลจักรที่สำคัญอย่างหนึ่งในผลิตสินค้าและบรรจุภัณฑ์ น่าจะเข้าไปมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้กระบวนการออกแบบที่ได้ศึกษามาเป็นเครื่องมือในการช่วยออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ที่คำนึงถึงเรื่องสิ่งแวดล้อม

โดยที่โครงการนี้เป็นการนำเสนอแนวความคิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น ที่แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการคิดและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการออกแบบที่สามารถช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

กว่าจะได้จะเขียนกิตติกรรมประกาศนี้ ต้องผ่านเรื่องราวต่างๆ มามากมาย ที่ต้องทำให้ลุ้นหลายครั้งหลายคราว ไม่ว่าจะสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ผ่านพ้นไปได้ตลอดรอดฝั่งหรือไม่ หรือจะส่งงานได้ทันตามกำหนดไหม ซึ่งทุกเรื่องราวที่ผ่านเข้ามานี้มีทั้งความรู้สึกสุข ทุกข์ ตื่นเต้น ดีใจและเสียใจ ประสบการณ์ต่างๆ เหล่านี้ทำให้ได้เรียนรู้ และเติบโตขึ้น และด้วยระยะเวลาการเรียนตลอด 5 ปีมานี้คงไม่สามารถผ่านฟันอุปสรรคต่างๆนาๆ มา ทำให้สำเร็จได้จนทุกวันนี้ ถ้าหากขาดทุกๆ ท่านที่ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อที่เป็นทั้งกำลังกายและกำลังใจ ในการทำงานตลอดระยะเวลาเรียนที่ผ่านมา 5 ปี คอยให้คำปรึกษาเวลามีปัญหา คอยรับส่งตลอดเวลา คอยอยู่เคียงข้างและห่วงใยไม่ว่าจะเกิดปัญหาใดๆขึ้นก็ตาม หากขาดคุณพ่อไปคงไม่สามารถจบได้ด้วยดีขนาดนี้ ขอขอบคุณค่ะ

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ ผู้ซึ่งคอยเป็นกำลังใจที่สำคัญ คอยอยู่เคียงข้าง คอยนั้งฟังปัญหาและคำบ่นต่างๆนาๆ คอยสนับสนุนให้ทำในสิ่งที่เลือกให้ดี คอยสวดมนต์อวยพร และคอยดูแลสุขภาพอย่างดี หนูคงจบมาไม่ได้ด้วยสุขภาพกายและใจที่แข็งแรงสมบูรณ์ ถ้าหากขาดท่านไป ขอบคุณค่ะ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธนารักษ์ จันทรประสิทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่แสนดี ความห่วงใยที่มากมายนี้คงไม่สามารถบรรยายได้หมด ขอขอบพระคุณสำหรับคำแนะนำที่ดีๆ ในการทำงาน คำปรึกษาเวลาเจอปัญหา คำสั่งสอนตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ที่คอยกระตุ้นให้ทำงานตลอดเวลา คอยห่วงใยว่าลูกศิษย์คนนี้จะทำงานส่งไม่ทัน ขอขอบพระคุณสำหรับความมั่นใจว่าลูกศิษย์คนนี้สามารถทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ได้ และหากขาดความช่วยเหลือของอาจารย์ไปคงไม่สามารถทำวิทยานิพนธ์ให้ประสบผลสำเร็จด้วยดีได้ขนาดนี้ ขอบพระคุณค่า

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผศ.พิมพ์ปราโมทย์ อุไรรงค์ อาจารย์ที่คอยห่วงใย กังวลใจ เรื่องหัวข้อต่างๆ นาๆ ทั้งยังวิ่งหาที่ปรึกษาดีๆ เพื่อพัฒนาหัวข้อให้ ถึงแม้จะต้องเปลี่ยนหัวข้อหลายครั้งหลายคราว แต่อาจารย์ก็อยู่เคียงข้างเป็นกำลังให้เสมอมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ดร.นภาวรรณ สวัสดิชัย อาจารย์นีรวรรณ สมบูรณ์บูรณะ ขอบพระคุณสำหรับความรู้ คำแนะนำทำให้สามารถปรับปรุงการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ดารินทร์ เมฆบุตร สำหรับกำลังใจ รอยยิ้มและห่วงใยที่มอบให้ตลอดเวลาทุกครั้งที่เจอ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผศ. อรสา จิรภิญโญ อาจารย์อีกท่านที่ให้คำแนะนำในเรื่องการหาหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่ดีๆ ขอบพระคุณสำหรับคำแนะนำและความห่วงใยค่ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านๆ ที่ได้อบรมสั่งสอนมาตลอด ระยะเรียน 5 ปีมานี้ ความรู้ที่ได้จากทุกท่านๆนี้มีคุณค่ามากมายมหาศาล

ขอขอบคุณ ด๊อกเตอร์กิตตินันและคุณหนึ่งฤทัย แห่งศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ ที่ให้ข้อมูลดีๆ เรื่องการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม และยังคงเห็นคุณค่าในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้อยู่ ทำให้มีกำลังใจในการทำงานเพิ่มขึ้น ขอบคุณค่ะ

ขอขอบคุณน้องแตง น้องชายสุดที่รัก แม้จะคอยห่วงใยอยู่ห่างๆ และก่อกวนบ้างบางเวลา

ขอขอบคุณพี่แก้ม สำหรับคำแนะนำดีๆ ในการทำงาน

ขอขอบคุณพี่วิ สำหรับการให้แนะนำเรื่องการผลิตบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูก

ขอบคุณพี่ๆโรงงานศานติบรรจุภัณฑ์ ผู้ใจดีคอยแถมและลดราคากระดาษลูกฟูก เพื่อสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คงไม่สามารถซื้อกระดาษลูกฟูกราคาถูกเท่านี้ได้จากที่ไหนอีกแล้ว

ขอขอบคุณพี่ๆ บริษัทอุตสาหกรรมไทยบรรจุภัณฑ์ จำกัดและบริษัท กล่องสยามบรรจุภัณฑ์ จำกัด สำหรับการให้ความรู้ในเรื่องของกระดาษลูกฟูก

ขอขอบคุณเพื่อนซี้ที่ร่วมผ่าพันอุปสรรค ให้กำลังใจและอยู่เคียงข้างกันมาตลอดเวลา ขอขอบคุณคิ้มและเอ๊กสำหรับโมเดลสวยๆ ขอบคุณกุ๊กสำหรับความห่วงใยคอยถามไถ่ ขอบคุณเอมสำหรับโมเดลที่สวยงาม เหมือนเสกได้ดังใจ ขอบคุณสำหรับการให้คำปรึกษาที่ดีและร่วมผ่านเรื่องราวต่างๆ ด้วยกันมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ในกลุ่มแพ็คเกจ ปอม อิ๊ก ผู้ร่วมชะตากรรมล้มลุกคลุกคลานด้วยกันมา ขอบคุณวัน ต้น หนึ่ง ลูกตาล ตาม เอ๊ก พี่พ้ง อู๋ใหญ่ บุ๊ค ขอขอบคุณสำหรับกำลังใจ ความห่วงใย ที่มอบให้กัน

ขอขอบคุณเพื่อน ปี 5 ทุกๆ คน ที่ร่วมทุกร่วมสุข สนุกสนานเฮฮา กันมาตลอดระยะเวลาปี 5 ที่ผ่านมานี้

ขอขอบคุณน้องรหัสน่ารักๆ ขอบคุณน้องแพรสำหรับความอุทิศร่างกายหลั่งเลือด เพื่อโมเดลพี่ขนาดนี้ ขอบคุณน้องสุ น้องแก้ว ในความตั้งใจช่วยทำโมเดลจนสำเร็จสวยงาม และน้องรหัสคนอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ขอขอบคุณสำหรับมิตรภาพและความห่วงใยที่น่าประทับใจ

ขอขอบคุณบุญดิด สำหรับเบอร์โทรบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ

ขอขอบคุณเพลง ที่ตั้งใจทำงาน ไม่ย่อท้อและไม่หมดแรงจนสามารถผ่านพ้นจบมาได้ด้วยดี

ขอขอบคุณแครอท สำหรับกำลังใจ และความรู้สึกดีๆ ที่มอบให้ คอยปลอบใจและอยู่เคียงข้าง ในเวลาที่ท้อแท้หรือหมดแรงเสมอมา แม้ว่าบางครั้งจะงี่เง่าและเอาแต่ใจก็ตามที ขอบคุณสำหรับสิ่งดีๆ ที่ทำให้มาทั้งหมดนี้

ซึ่งหนึ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้สามารถทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คือ การบริหารเวลาที่มีอยู่ให้ดี วางแผนการทำงานให้เหมาะกับลักษณะนิสัยของตน และที่สำคัญที่สุด ความรับผิดชอบต่อตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


บทคัดย่อ

คำนำ

อนุมัติผล

กิตติกรรมประกาศ

รายการตารางประกอบ

รายการภาพประกอบ

หน้า

**บทที่ 1 บทนำ** 2

วัตถุประสงค์ของโครงการออกแบบ 3

ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา 3

แนวทางการศึกษาวิจัย 4

ขอบเขตของโครงการ 6

ความเป็นได้ของโครงการ 7

ผลที่คาดว่าจะได้รับ 8

**บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล**

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 9

2.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งในประเทศไทย 11

2.1.1.1 รูปแบบการขนส่งสินค้าในประเทศไทย 11

2.1.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง 13

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุบรรจุภัณฑ์ 15

2.1.2.1 กระดาษลูกฟูกสำหรับบรรจุภัณฑ์ 15

2.1.2.2 การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ 20

2.1.2.3 วัสดุกันกระแทกประเภทต่างๆ 23

2.1.2.4 การออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ 29

2.1.2.5 ระบบการพิมพ์บนแผ่นกระดาษลูกฟูก 33

2.1.2.6 การขึ้นรูปและลักษณะการใช้งานกล่องกระดาษลูกฟูก 35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. ข้อมูลเรื่องสิ่งแวดล้อมและ ผลกระทบจากบรรจุภัณฑ์ 49
2.2.1 ผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม 49
2.2.2 นโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย 51
2.2.3 โครงการอื่นๆที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย 52
2.2.4 กฎหมายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย 53
2.2.5 นโยบายและกฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ 56

2.3 กฎหมายและข้อบังคับบนบรรจุภัณฑ์ 58
2.3.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก 59
2.3.2 ข้อกำหนด กฎหมาย หรือสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์ 60
2.3.3 เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ทางสิ่งแวดล้อม 63

2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้า 68
2.4.1 ลักษณะทางกายภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า 69
2.4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 71

2.5 ตัวอย่างและกรณีศึกษาอื่นๆ
2.5.1 ตัวอย่างแนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อ 78
สิ่งแวดล้อมของบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ
2.5.2 ตัวอย่างรูปแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อม 82
ในปัจจุบันของบริษัทต่างๆ

**บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ**

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ 88
3.2 การพัฒนาแนวความคิดการออกแบบ 102
3.3 การวิเคราะห์การออกแบบและประเมินค่า 119
3.4 การออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 120

**บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ**

4.1 กรณีตัวอย่างบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า 128
4.2 การพิสูนจ์แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 140
4.3 คู่มือการแนวทางออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับ 147
เครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ตารางที่ 1 | การเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสียของวัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | 9 |
| ตารางที่ 2 | แสดงความถี่ของการสั่นสะเทือนที่พบในยานพาหนะต่างๆ | 13 |
| ตารางที่ 3 | การกำหนดความสูงตามมาตราฐาน TAPPI 802 | 14 |
| ตารางที่ 4 | ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยทั่วไปแล้ว เราจะแบ่งแผ่นกระดาษลูกฟูกตามจำนวนชั้นของกระดาษ | 15 |
| ตารางที่ 5 | แสดงชนิดของลอนลูกฟูก | 16 |
| ตารางที่ 6 | การเปรียบเทียบคุณสมบัติลอนกระดาษลูกฟูก | 17 |
| ตารางที่ 7 | ชนิดของกระดาษลูกฟูก | 18 |
| ตารางที่ 8 | สรุปข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุกันกระแทกชนิดต่างๆ | 26 |
| ตารางที่ 9 | คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528 | 57 |
| ตารางที่ 10 | แสดงเครื่องมาตรฐานรับรองคุณภาพเครื่องใช้ไฟฟ้า | 60 |
| ตารางที่ 11 | สัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ตามมาตราฐาน ISO 780 | 61 |
| ตารางที่ 12 | แสดงภาพการสำรวจตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าทางด้านรูปทรง | 68 |
| ตารางที่ 13 | แสดงลักษณะทางกายภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า | 69 |
| ตารางที่ 14 | แสดงรูปแบบการบรรจุสินค้าและความต้องการในการปกป้องเครื่องใช้ไฟฟ้า | 70 |
| ตารางที่ 15 | แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด | 72-77 |
| ตารางที่ 16 | แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน | 82 |
| ตารางที่ 17 | เปรียบเทียบลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์ | 91 |
| ตารางที่ 18 | สรุปวิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทก(วัสดุที่ย่อยสลายได้เอง)ที่เหมาะสมกับโครงการ | 94 |
| ตารางที่ 19 | วิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทก(วัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้เอง)ที่เหมาะสมกับโครงการ | 95 |
| ตารางที่ 20 | วิเคราะห์การเลือกใช้ระบบการพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า | 98 |
| ตารางที่ 21 | แสดงตารางการแบ่งหมวดหมู่สินค้าตามขนาดและรูปทรง | 101 |
| ตารางที่ 22 | แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตสินค้า บรรจุภัณฑ์และผู้บริโภค | 103 |
| ตารางที่ 23 | แสดงตารางแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่แบ่งออกเป็น 3ระดับ ตามระดับความยากง่ายของการผลิตลักษณะโครงสร้างและ การขึ้นรูป | 121 |
| ตารางที่ 24 | แสดงตารางสรุปกลุ่มสินค้าที่เหมาะสมกับแต่ละแนวทางการออกแบบ | 122 |
| ตารางที่ 25 | แสดงตารางเลือกสินค้ากับแนวทางการออกแบบเพื่อนำไปทำเป็นกรณีตัวอย่าง | 122 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูปภาพ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| รูปที่ 1 | ภาพแสดงสัดส่วนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุหลัก 4 ชนิด เป็นร้อยละ | 9 |
| รูปที่ 2 | ภาพแสดงโครงสร้างของกระดาษลูกฟูก | 15 |
| รูปที่ 3 | ความกว้าง ความยาว และความลึกของกล่อง | 21 |
| รูปที่ 4 | กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติแตกต่างกัน | 21 |
| รูปที่ 5 | ภาพแสดงแผ่นลูกฟูกกันกระแทก | 23 |
| รูปที่ 6 | ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบโฟมพอลีสไตรีน | 23 |
| รูปที่ 7 | ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบแผ่นอัดอากาศ | 24 |
| รูปที่ 8 | ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบฝอยไม้ | 25 |
| รูปที่ 9 | ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบเยื่อกระดาษขึ้นรูป | 26 |
| รูปที่ 10 | กราฟแสดงการเปรียบเทียบราคาวัสดุกันกระแทก 1= ราคาถูก 2 ราคาย่อยเยา 3 = ราคาสูง | 26 |
| รูปที่ 11 | แสดงตำแหน่งการกราดตามองของผู้บริโภคในการเลือกซื้อสินค้า | 32 |
| รูปที่ 12 | แสดงเกรนกระดาษในการขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง | 34 |
| รูปที่ 13 | ภาพแสดงกล่องแบบ Slotted Type Box | 35 |
| รูปที่ 14 | ภาพแสดงกล่องแบบ Telescope Type Box | 36 |
| รูปที่ 15 | ภาพแสดงกล่องแบบ Folder Type Box | 36 |
| รูปที่ 16 | ภาพแสดงกล่องแบบ Slide Type Box | 37 |
| รูปที่ 17 | ภาพแสดงกล่องแบบ Rigid Type Box | 37 |
| รูปที่ 18 | ภาพแสดงกล่องแบบ Self-erecting case | 38 |
| รูปที่ 19 | ภาพแสดงกล่องแบบ Interior fitments | 38 |
| รูปที่ 20 | ขั้นตอนการทำงานของเครื่องพิมพ์-เซาะร่อง | 39 |
| รูปที่ 21 | มิติของแผ่นลูกฟูกที่ซื้อโดยโรงงาน Sheet Plant | 39 |
| รูปที่ 22 | แผ่นคลี่และชื่อเรียกของกล่องกระดาษลูกฟูกนิดอัดตัดตามแม่แบบ | 43 |
| รูปที่ 23 | การวางแบบกล่องลงบนแม่แบบ | 44 |
| รูปที่ 24 | แผนภาพ แสดงกระบวนการแปรรูปกระดาษลูกฟูก | 47 |
| รูปที่ 25 | แสดงฉลากผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว | 51 |
| รูปที่ 26 | ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูกทำด้วยแผ่นกระดาษ 1 ชั้น | 58 |
| รูปที่ 27 | การต่อโดยใช้กาว | 59 |
| รูปที่ 28 | การต่อกล่องโดยใช้ลวด | 59 |
| รูปที่ 29 | การต่อโดยใช้แถบกาว | 59 |
| รูปที่ 30 | เครื่องหมาย "Mobius Loop" | 63 |
| รูปที่ 31 | เครื่องหมาย "Mobius Loop" | 63 |


เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| รูปที่ 32 | เครื่องหมายนี้ใช้เพื่อระบุว่า สินค้านี้สามารถรีไซเคิลได้ | 63 |
| รูปที่ 33 | เครื่องหมายนี้ใช้สำหรับสินค้าผลิตจาก 100% เส้นใยรีไซเคิล (Recycled Fiber) | 64 |
| รูปที่ 34 | ระบุสัดส่วนเส้นใยรีไซเคิลที่ใช้ผลิตสินค้า ใต้ Mobius Loop กรณีที่สินค้าหรือบรรจุภัณฑ์มีสัดส่วน เส้นใยรีไซเคิลต่ำกว่า 100% | 64 |
| รูปที่ 35 | เครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกพัฒนาโดย Corrugated Packaging Alliance (CPA) | 64 |
| รูปที่ 36 | เครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกพัฒนาโดย (CPA) ที่มีการเคลือบผิวกระดาษโดยวัสดุที่รีไซเคิลได้ | 64 |
| รูปที่ 37 | เครื่องหมาย RPA-100% สำหรับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก กระดาษ Paperboard รีไซเคิล 100% (อ่านเงื่อนไขวิธีการใช้เครื่องหมายที่ 100% Recycled Paperboard Alliance | 64 |
| รูปที่ 38 | เครื่องหมายประหยัดไฟเบอร์ 5 | 65 |
| รูปที่ 39 | The Energy Rating Lable | 66 |
| รูปที่ 40 | Energy Star Lable | 66 |
| รูปที่ 41 | แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท SHARP | 78 |
| รูปที่ 42 | แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท TOSHIBA | 80 |
| รูปที่ 43 | แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท LG | 81 |
| รูปที่ 44 | แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของกระดาษคราฟและขนาดลูกฟูกที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ | 93 |
| รูปที่ 45 | แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่นิยมใช้กัน | 96 |
| รูปที่ 46 | แสดงภาพบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในการตัดขึ้นรูป | 96 |
| รูปที่ 47 | แสดงประเภทสินค้าที่อยู่ในกลุ่มสินค้าที่ 1 | 99 |
| รูปที่ 48 | แสดงประเภทสินค้าที่อยู่ในกลุ่มสินค้าที่ 2 | 100 |
| รูปที่ 49 | แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า | 102 |
| รูปที่ 50 | แสดงวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูก | 105 |
| รูปที่ 51 | แสดงแนวทางการออกแบบเพื่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในช่วงวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูก | 106 |
| รูปที่ 52 | สรุปแนวทางสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม | 107 |
| รูปที่ 53 | แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้ลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) | 108 |
| รูปที่ 54 | แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) | 110 |
| รูปที่ 55 | แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้สามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size) | 111 |
| รูปที่ 56 | แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse) | 112 |
| รูปที่ 57 | แสดงรูปแบบจำลองที่ 1 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิต | |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 1C
**รูปที่ 58** แสดงรูปแบบจำลองที่ 2 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิต บรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 2C 113
**รูปที่ 59** แสดงรูปแบบจำลองที่ 3 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิต บรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 6C 113
**รูปที่ 60** แสดงรูปแบบจำลองที่ 4 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิต บรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 7C 114
**รูปที่ 61** แสดงรูปแบบจำลองที่ 5 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิต บรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 8C 114
**รูปที่ 62** แสดงรูปแบบจำลองที่ 6 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 3 115
**รูปที่ 63** แสดงรูปแบบจำลองที่ 7 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 4 115
**รูปที่ 64** แสดงรูปแบบจำลองที่ 7 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 5 116
**รูปที่ 65** แสดงรูปแบบจำลองที่ 8 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 9 116
**รูปที่ 66** แสดงรูปแบบจำลองที่ 9 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 14 117
**รูปที่ 67** แสดงรูปแบบจำลองที่ 10 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 15 117
**รูปที่ 68** แสดงรูปแบบจำลองที่ 11 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 17 118
**รูปที่ 69** แสดงรูปแบบจำลองที่ 12 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 18 118
**รูปที่ 70** แสดงรูปแบบจำลองที่ 13 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 1B 119
**รูปที่ 71** แสดงรูปแบบจำลองที่ 14 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2B 119
**รูปที่ 72** แสดงรูปแบบจำลองที่ 15 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2C 120
**รูปที่ 73** แสดงรูปแบบจำลองที่ 16 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2C 120
**รูปที่ 74** แสดงรูปแบบจำลองที่ 17 ในแนวทางลดการออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งาน บรรจุภัณฑ์ (Reuse) รหัส RU 1 121
**รูปที่ 75** แสดงภาพสเกตโลโก้ของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 124
**รูปที่ 76** แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 1 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 77 แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 2 125

รูปที่ 78 แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 3 126

รูปที่ 79 แสดงตารางเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแนวทางการออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 126

รูปที่ 80 ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่เลือก 127

รูปที่ 81 ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่ตัดเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกออก 127

รูปที่ 82 ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่ตัดเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูก และโลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมออก 128

รูปที่ 83 ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์สำเร็จพร้อมความหมายของตราสัญลักษณ์ ที่ใช้บนฉลาก 128

รูปที่ 84 ภาพแสดงตำแหน่งของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ 129

รูปที่ 85 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 1 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 132

รูปที่ 86 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 1 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 133

รูปที่ 87 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 2 บรรจุภัณฑ์เตารีด 134

รูปที่ 88 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 2 บรรจุภัณฑ์เตารีด 135

รูปที่ 89 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 3 บรรจุภัณฑ์ไมโครเวฟ 136

รูปที่ 70 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 3 บรรจุภัณฑ์เตาไมโครเวฟ 137

รูปที่ 71 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 4 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 2 138

รูปที่ 72 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 4 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 2 139

รูปที่ 73 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 5 บรรจุภัณฑ์กระติกน้ำร้อน 140

รูปที่ 74 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 5 บรรจุภัณฑ์กระติกน้ำร้อน 141

รูปที่ 75 แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 6 บรรจุภัณฑ์เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 142

รูปที่ 76 แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 6 บรรจุภัณฑ์เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 143

รูปที่ 77 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป 144

รูปที่ 78 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม 145

รูปที่ 79 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาจัดวางบนหน้ากระดาษที่มีหน้ากว้างเท่ากันก่อนการตัดขึ้นรูป 145

รูปที่ 80 แสดงภาพแผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับ แผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม 146

รูปที่ 81 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป 147

รูปที่ 82 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม 148

รูปที่ 83 แสดงภาพแผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับ แผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม 149


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| **รูปที่ 84** | แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาจัดวางบนหน้ากระดาษที่มีหน้ากว้างเท่ากันก่อนการตัดขึ้นรูป | 149 |
| **รูปที่ 85** | ปกหน้า | 152 |
| **รูปที่ 86** | ปกหลัง | 152 |
| **รูปที่ 84** | หน้าใน | 153 |
| **รูปที่ 85** | เกรินนำ | 154 |
| **รูปที่ 86** | สารบัญ | 154 |
| **รูปที่ 86** | สารบัญ (ต่อ) | 155 |
| **รูปที่ 87** | คำนำ | 155 |
| **รูปที่ 88** | เรื่องวัสดุ | 156 |
| **รูปที่ 89** | จำนวนชั้นกระดาษลูกฟูก | 156 |
| **รูปที่ 90** | ขนาดลอนกระดาษลูกฟูก | 157 |
| **รูปที่ 91** | กระดาษคราฟ | 157 |
| **รูปที่ 92** | วงจรีวิตบรรจุภัณฑ์ กระดาษลูกฟูก | 158 |
| **รูปที่ 93** | อธิบายวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ | 158 |
| **รูปที่ 94** | วงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์ | 159 |
| **รูปที่ 95** | สรุปช่วงที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม | 159 |
| **รูปที่ 96** | แนวทางการออกแบบ | 160 |
| **รูปที่ 97** | ขั้นตอนการออกนำไปใช้งาน | 160 |
| **รูปที่ 98** | การแบ่งกลุ่มสินค้า | 161 |
| **รูปที่ 99** | แสดงสินค้ากลุ่มที่ 1และ 2 | 161 |
| **รูปที่ 100** | ข้อแนะนำการเลือกแนวทางการออกแบบ | 162 |
| **รูปที่ 101** | ข้อแนะนำในการเลือกโครงสร้าง | 162 |
| **รูปที่ 103** | คำอธิบายการใช้คู่มือ | 163 |
| **รูปที่ 104** | ตราสัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อม | 163 |
| **รูปที่ 105** | แนวทาง A1 Reduce Waste | 164 |
| **รูปที่ 106** | โครงสร้าง NW 1C | 164 |
| **รูปที่ 107** | โครงสร้าง NW 2C | 165 |
| **รูปที่ 108** | โครงสร้าง NW 6C | 165 |
| **รูปที่ 109** | โครงสร้าง NW 7C | 166 |
| **รูปที่ 110** | โครงสร้าง NW 8C | 166 |
| **รูปที่ 112** | แนวทาง A2 No Waste | 167 |
| **รูปที่ 111** | โครงสร้าง NC 3 | 167 |
| **รูปที่ 112** | โครงสร้าง NC 4 | 168 |
| **รูปที่ 113** | โครงสร้าง NC 5 | 168 |


เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 114** โครงสร้าง NC 9 169
**รูปที่ 115** โครงสร้าง NC 14 169
**รูปที่ 116** โครงสร้าง NC 15 170
**รูปที่ 117** โครงสร้าง NC 17 170
**รูปที่ 118** โครงสร้าง NC 18 171
**รูปที่ 119** แนวทาง E. Use More Size 171
**รูปที่ 120** โครงสร้าง MS 1B 172
**รูปที่ 121** โครงสร้าง MS 2B 172
**รูปที่ 122** โครงสร้าง MS 2C 173
**รูปที่ 123** แนวทาง B. Reuse 173
**รูปที่ 124** โครงสร้าง RU 1 174
**รูปที่ 125** กรณีศึกษา 175
**รูปที่ 126** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 175
**รูปที่ 127** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 1 176
**รูปที่ 128** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 2 176
**รูปที่ 129** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 3 177
**รูปที่ 130** กรณีศึกษา เตารีด 177
**รูปที่ 131** กรณีศึกษา เตารีด 1 178
**รูปที่ 132** กรณีศึกษา เตารีด 2 178
**รูปที่ 133** กรณีศึกษา เตารีด 3 179
**รูปที่ 134** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 179
**รูปที่ 135** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 1 180
**รูปที่ 136** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 2 180
**รูปที่ 137** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 3 181
**รูปที่ 138** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี (2) 181
**รูปที่ 139** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี (2) 1 182
**รูปที่ 140** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี (2) 2 182
**รูปที่ 141** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี (2) 3 183
**รูปที่ 142** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 183
**รูปที่ 143** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 1 184
**รูปที่ 144** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 2 184
**รูปที่ 145** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 3 185
**รูปที่ 146** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 185
**รูปที่ 147** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 1 186
**รูปที่ 148** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 2 186
**รูปที่ 149** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 3 187

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 150** ตราสัญลักษณ์สำหรับภาพคลี่ 188
**รูปที่ 151** ภาพคลี่ แนวทาง Reduce Waste 188
**รูปที่ 152** ภาพคลี่ แนวทาง Reduce Waste 189
**รูปที่ 153** ภาพคลี่ แนวทาง No Cushion 189
**รูปที่ 154** ภาพคลี่ แนวทาง No Cushion 190
**รูปที่ 155** ภาพคลี่ แนวทาง No Cushion 190
**รูปที่ 156** ภาพคลี่ แนวทาง More Size 191
**รูปที่ 157** ฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 192
**รูปที่ 158** คำอธิบายฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 192
**รูปที่ 159** ตราสัญลักษณ์สำหรับฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม 193
**รูปที่ 160** วิธีการนำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมไปใช้งาน 193
**รูปที่ 161** ภาพตัวอย่างการนำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมไปใช้งาน 194
**รูปที่ 162** ซีดีประกอบคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**<u>บทที่ 5</u>** **บทสรุป**

5.1 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา 192

5.2 สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์ 193

**บรรณานุกรมและเอกสารอ้างอิง** 194

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

**บทนำ**

**วัตถุประสงค์ของโครงการ**

**ความเป็นไปได้ของโครงการ**

**ขอบเขตของโครงการ**

**ปัญหา และแนวทางการแก้ปัญหา**

**แนวทางการศึกษาวิจัย**

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันนี้ ปัญหาที่ควรได้รับความใส่ใจมากที่สุด คือ ปัญหาโลกร้อน โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว เป็นผลพวงจากการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการผลิตหรือการบริโภคทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์เพิ่มมากขึ้นและกระจายทั่วชั้นบรรยากาศ ซึ่งยังส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกขั้นรุนแรง ขณะเดียวกันยังเพิ่มอัตราการใช้ทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการในการประกอบกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ และมีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อยๆ

ซึ่งบรรจุภัณฑ์นั้นก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีส่วนในการก่อให้เกิดปัญหาหรือผลกระทบด้านต่างๆต่อสิ่งแวดล้อม คือ การใช้ทรัพยากรวัตถุดิบเพื่อการผลิต การใช้พลังงานในการผลิตและการขนส่ง ตลอดจนการจัดการกับขยะที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการใช้งานแล้ว แม้ว่าบรรจุภัณฑ์จะมีประโยชน์มหาศาลในด้านการจัดการธุรกิจและการวางแผนส่งเสริมการตลาด แต่ขณะเดียวกันบรรจุภัณฑ์นี้เอง ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะบรรจุภัณฑ์จะกลายเป็นขยะทันที เมื่อนำสินค้าออกมาจากบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะในช่วงเวลา 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ปริมาณขยะจากบรรจุภัณฑ์ได้มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

วัสดุที่นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์มากที่สุดคือ กระดาษ รองลงมาคือพลาสติก โลหะ และแก้ว ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษนั้น มีคุณสมบัติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม คือ ที่ตัววัสดุกระดาษตามธรรมชาติแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และสามารถย่อยสลายได้เอง การผลิตกระดาษนั้นจำเป็นต้องใช้ต้นไม้เป็นวัตถุดิบ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญมากยิ่งนัก ถึงแม้ว่าต้นไม้จะสามารถปลูกขึ้นใหม่เพื่อทดแทนได้ แต่ก็ใช้เวลาหลายปีกว่าที่จะนำต้นไม้เหล่านี้มาใช้งานได้ ในปัจจุบันจึงมีการปลูกต้นไม้เพื่อใช้ในการผลิตกระดาษโดยเฉพาะ แต่ต้องกินเวลานานหลายปีกว่าจะนำต้นไม้เหล่านั้นมาใช้ได้

ดังนั้นในฐานะนักออกแบบอุตสาหกรรม ควรคิดหาวิธีที่จะใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดผลการทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการใช้ประโยชน์จากกระดาษให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดปริมาณการใช้ทรัพยากรกระดาษให้น้อยลง เพื่อสร้างเป็นจิตสำนึกและรณรงค์ให้เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการหรือนักออกแบบท่านอื่น ที่ต้องการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำไปประยุกต์การใช้งาน หรือเป็นตัวอย่างในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ในอนาคต

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงขอนำเสนอแนวคิดการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านตัวอย่างบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เนื่องด้วยในปัจจุบัน ลักษณะการดำเนินชีวิตและสภาพสังคมของมนุษย์ได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ทำให้ความต้องการในการใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองวิถีชีวิตของมนุษย์มีมากขึ้น เช่น ความต้องการความสะดวกสบาย ความรวดเร็วในการ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อสื่อสาร ความบันเทิงเพื่อการผ่อนคลาย ส่งผลให้มีการแข่งขันทางการตลาดอย่างรุนแรง จนทำให้ราคาของอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องใช้ไฟฟ้ามีราคาต่ำลง และความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยีนี้ ยังทำให้เกิดพฤติกรรมการซื้อสินค้าใหม่อยู่เสมอ เพื่อตอบสนองความต้องการด้านเทคโนโลยีของผู้บริโภค ส่งผลให้ปริมาณขยะของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ทางภาครัฐจึงมีนโยบายและได้ออกกฎหมายเพื่อให้ผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ของบริษัทตนเอง ดังนั้นผู้ผลิตจึงควรพิจารณาเรื่องการออกแบบบรรจุภัณฑ์นี้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ประกอบการเองทั้งในปัจจุบันและอนาคต

**1. ขั้นตอนการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากบรรจุภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม**

เพื่อที่จะได้รู้ถึงต้นตอของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีมาจากบรรจุภัณฑ์ ทำให้สามารถทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

**2. ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุเพื่อการทำบรรจุภัณฑ์**

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์มีส่วนช่วยในการออกแบบทำให้สามารถได้รู้ถึงข้อจำกัดและคุณสมบัติพิเศษของวัสดุ

**3. ขั้นตอนการแบ่งประเภทสินค้า ที่จะนำมาเป็นกรณีศึกษา**

เป็นการจัดหมวดหมู่สินค้าที่มีความหลากหลายทั้งขนาดและรูปทรง เพื่อให้ง่ายต่อการทำการออกแบบ และเพื่อจะสามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับกลุ่มสินค้าแต่ละชนิด ซึ่งกลุ่มสินค้าแต่ละชนิดนี้มีความต้องการในการปกป้องที่แตกต่างกัน

**4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**

**5. ขั้นตอนในนำเสนอผลงานผ่านคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**

เป็นการนำเสนอขั้นตอน วิธีการในการคิดและการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีกรณีศึกษาเป็นบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก และกลุ่มสินค้าตัวอย่างเป็นประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์หรือผู้ประกอบการผลิตสินค้าได้นำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง โดยในคู่มือนั้นได้มีการนำเสนอตัวอย่าง มีแนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกที่สามารถตอบสนองเงื่อนไขความต้องการที่แตกต่างกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยรูปโครงสร้าง แบบแสดงรายละเอียดแพทเทิน[Pattern] ของบรรจุภัณฑ์และตัวกันกระแทก เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้

โครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ประกอบการผู้ผลิตสินค้าหรือนักออกแบบที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

## วัตถุประสงค์ของโครงการออกแบบ

1. เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับใช้เป็นแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักออกแบบบรรจุภัณฑ์หรือผู้ประกอบการ เพื่อนำไปศึกษาพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของตน

2.เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกให้เกิดขึ้นในผู้ประกอบการและประชาชนให้มีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

## แนวการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการขนส่งภายในประเทศ

2. ศึกษาเกี่ยวกับการใช้วัสดุ(กระดาษลูกฟูก) เพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุในการทำวัสดุกันกระแทก และนำมาวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย ความสามารถและข้อจำกัดของวัสดุ ผลดีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกรณีศึกษา คือ เครื่องใช้ไฟฟ้า ศึกษาการแบ่งประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้า ความต้องการในการป้องกันบรรจุภัณฑ์ของสินค้าแต่ละประเภท ลักษณะการบรรจุและการขนส่ง

4. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า พร้อมวิเคราะห์ตัวรูปแบบบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน ขนาดสัดส่วนของบรรจุภัณฑ์ การใช้วัสดุในการผลิต ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก เพื่อนำมาเป็นบรรทัดฐานในการเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ได้ทำการออกแบบ

5. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับแนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางการศึกษาวิจัย

แนวทางการเสนอแนะการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อ(Eco Packaging Design) เพื่อสร้างจิตสำนึกให้กับผู้ที่ต้องการทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม หรือผู้ประกอบการ รวมทั้งประชาชนทั่วไป จะสามารถใช้ประโยชน์ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบหรือเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ปฏิบัติใช้งานต่อไปได้ โดยมีแนวทางการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

บรรจุภัณฑ์ คือ กิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ(Design) การผลิต (Produce) สิ่งที่ใช้บรรจุ (Container) หรือห่อหุ้ม (Wrapper) ตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ (Produce) (Michael J.Etzel, Bruce J.Walker, and William J.stanton.2001.)

การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม คือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีการคำนึงสิ่งแวดล้อมในทุกขั้นตอนตั้งการวางแผนการผลิตไปจนถึงการนำกลับมาใช้งานใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือวิธีการออกแบบ ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการขนส่งบรรจุภัณฑ์ภายในประเทศ
2. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทก
3. ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน
4. ศึกษาแนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
5. ศึกษาความสามารถในการผลิตของผู้ประกอบการบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทย

## ขอบเขตของโครงการ

สำหรับการดำเนินการวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ได้นำเสนอบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นกรณีศึกษา โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าขึ้น ซึ่งทำการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับเงื่อนไขการขนส่งและการขายปลีกภายในประเทศเป็นหลัก โดยนำเสนอแนวทางการออกแบบในเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้สามารถนำแนวทางการออกแบบนี้ไปดำเนินการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และพัฒนาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมด้วยตนเอง พร้อมกับนำเสนอตัวอย่างผ่านกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเป็นไปได้ของโครงการ

### 1. ด้านนโยบาย

ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายต่างๆออกมาเพื่อสนับสนุนให้ประชากร ตระหนักถึงภัยต่างๆ ของการทำลายสิ่งแวดล้อม ร่วมทั้งได้มีการรณรงค์เพื่อให้เกิดการลดใช้พลังงาน การประหยัดการใช้ทรัพยากรโดยรัฐบาลได้มีการส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคให้มีการบริโภคที่ยั่งยืน และมีการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้แก่เยาวชน

### 2. ด้านเศรษฐกิจ

เนื่องจากปัจจุบันสังคมโลกได้ให้ความสนใจกับปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมากมาย โดยเฉพาะในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรป จึงมีการประกาศบังคับใช้ข้อกำหนดและกฎระเบียบต่างๆ มากมายทำให้ผู้ประกอบการที่ทำการค้าขายกับประเทศต่างๆเหล่านี้ จะต้องปฏิบัติตามกฎข้อกำหนดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยมีการใช้กลยุทธ์ การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco Design) นอกจากจะสามารถช่วยลดผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมแล้วยังสามารถช่วยลด ต้นทุนการผลิต ตลอดจนเพิ่มขีดสามารถในการแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศต่างๆ มากขึ้นด้วย

### 3. ด้านสังคมและสภาพแวดล้อม

เนื่องจากสถานการณ์ด้านการบริโภคของไทยในปัจจุบัน เป็นไปตามกระแสบริโภคนิยมมีการใช้ทรัพยากรและพลังงานผ่านการบริโภคสินค้า บริการ และการประกอบกิจการต่างๆ สูงมาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มอีกอย่างต่อเนื่อง ผลจากการบริโภคได้ก่อให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอย กากของเสียอันตราย มลภาวะทางอากาศจากการเผาไหม้ของโรงงานอุตสาหกรรมและภาคการขนส่ง ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก ปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ได้ส่งผลย้อนกลับมาทำให้คุณภาพชีวิตประชากรด้อยลงอย่างเห็นได้ชัด ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ จึงควรให้ความสำคัญและร่วมมือกันในการแสวงหาวิธีในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการบริโภค และรู้จักการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยาวนานที่สุด และลดการปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม

### 4. ด้านการศึกษา

โครงการนี้ได้เปิดโอกาสให้ คิดสร้างสรรค์แนวการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เปิดโอกาสให้ศึกษาถึงข้อมูลการออกแบบในแต่ละด้านอย่างละเอียด และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป ทำให้สามารถใช้ความรู้ในด้านการออกแบบที่เรียนมาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

## สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบเสนอแนะแนวทางการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงเป็นโครงการที่มีแนวโน้มความเป็นไปได้ในการดำเนินงานในทุกๆด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

จากการดำเนินงานโครงการออกแบบเสนอแนะแนวทางการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมคาดว่าจะได้รับผลที่เป็นประโยนช์ ต่อทุกๆ ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ

1. เพื่อให้ผู้ประกอบการและประชาชนมีจิตสำนึกที่ดีในการมีส่วนช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อม และให้ผู้ที่ต้องการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือผู้ประกอบการสามารถใช้เพื่อดูเป็นแนวทางในการออกแบบ หรือเป็นแนวทางในการจัดการธุรกิจ

2. กระบวนการทำงานและขั้นตอนการคิดอย่างมีระบบในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมต้นแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวิธีการจัดการตามที่สามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ ให้มีความเหมาะสมกับความต้องการ ในการใช้งานบรรจุภัณฑ์จริงในรูปแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

# การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาผลประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

**บรรจุภัณฑ์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุใดๆ ทำหน้าที่รองรับหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้บรรจุ ปกป้อง นำส่ง จัดการและนำเสนอสินค้าที่เป็นวัตถุดิบไปถึงสินค้าสำเร็จรูปจากผู้ผลิต ไปถึงมือผู้บริโภค และยังช่วยอำนวยความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา ช่วยกระตุ้นการซื้อตลอดจนแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ เพื่อช่วยในการตัดสินซื้อสินค้านั้น**

บรรจุภัณฑ์สามารถแบ่งได้ตามวิธีบรรจุและวิธีการขนถ่าย สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท

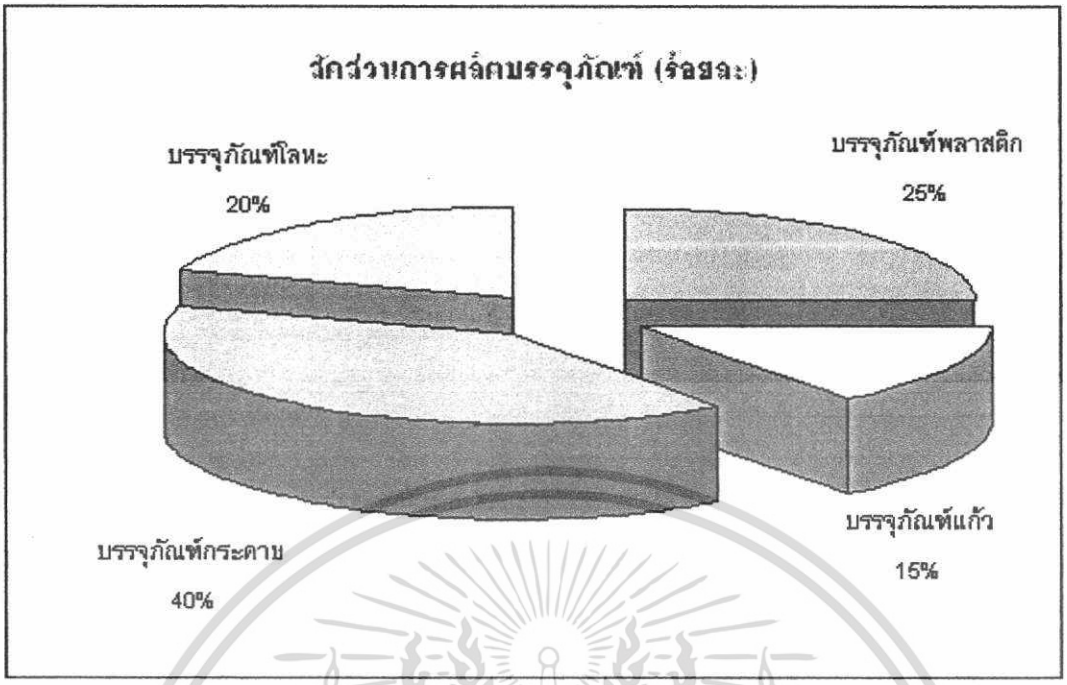
**ก. บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย** (Individual Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอยู่กับสินค้าชั้นแรก เป็นสิ่งที่บรรจุสินค้าเอาไว้เฉพาะหน่วย โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรกคือ เพิ่มคุณค่าในเชิงพาณิชย์ (To Increase Commercial Value) เช่น การกำหนดให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะหรือทำให้มีรูปร่างที่เหมาะแก่การจับถือ และอำนวยความสะดวกต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ภายใน พร้อมทั้งทำหน้าที่ให้ความปกป้องแก่ผลิตภัณฑ์โดยตรงอีกด้วย

**ข. บรรจุภัณฑ์ชั้นใน** (Inner Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ถัดออกมาเป็นชั้นที่สอง มีหน้าที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด ในการจำหน่าย รวมตั้งแต่ 2 – 24 ชิ้นขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรก คือ การป้องกันรักษาผลิตภัณฑ์จากน้ำ ความชื้น ความร้อน แสง แรงกระทบกระเทือน และอำนวยความสะดวกแก่การขายปลีกย่อย เป็นต้น ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่ กล่องกระดาษแข็งที่บรรจุเครื่องดื่มจำนวน 1 โหล, สบู่ 1 โหล เป็นต้น

**ค. บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด** (Outer Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ที่ใช้ในการขนส่ง โดยปกติแล้วผู้ซื้อจะไม่ได้เห็นบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มากนัก เนื่องจากทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ในระหว่างการขนส่งเท่านั้น ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่ หีบ ไม้ ลัง กล่องกระดาษขนาดใหญ่ที่บรรจุสินค้าไว้ภายใน ภายนอกจะบอกเพียงข้อมูลที่จำเป็นต่อการขนส่งเท่านั้น เช่น รหัสสินค้า (Code) เลขที่ (Number) ตราสินค้า สถานที่ส่ง เป็นต้น

**วัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ประเภทในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 4 ชนิดใหญ่ๆ คือ กระดาษ แก้ว โลหะ/อโลหะ และพลาสติก โดยมีสัดส่วนการใช้งาน ดังแสดงในภาพต่อไปนี้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 1 ภาพแสดงสัดส่วนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุหลัก 4 ชนิด เป็นร้อยละ

วัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิดที่คุณสมบัติที่ดีแตกต่างกันในการเลือกใช้เพื่อบรรจุสินค้า จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงข้อดี และ ข้อเสียของวัสดุแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับความต้องการใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสียของวัสดุที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

| วัสดุ | ข้อดี | ข้อเสีย |
|---|---|---|
| กระดาษ | - เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากผลิตจากเยื่อไม้ ซึ่งสามารถปลูกทดแทนได้และย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- การกำจัดโดยการเผาจะมีสารพิษน้อยมาก ส่วนการฝังกลบก็สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- กระดาษลูกฟูกสามารถนำกลับมาใช้หมุนเวียนได้มากกว่า 1 ครั้ง<br>- กระดาษที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะมีความยาวของเยื่อกระดาษลดลงแต่สามารถใช้งานได้ใกล้เคียงกับกระดาษแท้จริง<br>- การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่สามารถลดมลภาวะทางน้ำได้ถึงร้อยละ 35 และมลภาวะทางอากาศได้ถึงร้อยละ 74 | - ขาดยุ่ยง่ายเมื่อเปียกน้ำ<br>- กระบวนการผลิตก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำ เช่น การฟอกสีเยื่อกระดาษทำให้เกิดกลิ่นเหม็นของสารประกอบซัลเฟอร์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| พลาสติก | - พลาสติกสามารถนำมารีไซเคิลหรือแปรรูปใหม่ได้ แต่มีคุณภาพด้อยลงและควรใช้พลาสสติกกลุ่มเดียวกันมาแปรรูป<br>- พลาสติกจำพวก HDPE มีความแข็งแรงนิยมผลิตเป็นกล่องขวดดังนั้นบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกชนิดนี้ มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุอื่น จึงนำมาใช้ซ้ำได้แต่สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารไม่นิยมนำกลับมาใช้ซ้ำ | - สารตั้นต้นของพลาสติกชนิดพีวีซีและ PS ส่วนใหญ่เป็นสารก่อมะเร็งนอกจากนี้กระบวนการรีไซเคิล PVC ทำให้เกิดคลอรีนในบรรยากาศ<br>- การผาพลาสติกโดยรวมจะก่อให้เกิดสารพิษในบรรยากาศ<br>- การย่อยสลายใช้เวลายาวนานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป |
| แก้ว | - สามารถนำมาหลอมใหม่หรือแปรรูปใหม่ได้อย่างสมบูรณ์<br>- กระบวนการผลิตสามารถใช้เศษแก้วเข้าหลอมรวมไปด้วย ทำให้ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ<br>- สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลายครั้ง โดยไม่เปลี่ยนแปลงคุณภาพของแก้ว | - แก้วผลิตจากซิลิกาจึงไม่สามารถย่อยสลายได้ตามกระบวนการตามธรรมชาติ<br>- การปนเปื้อนของแก้วไม่สามารถตรวจจับได้เหมือนเศษโลหะ |
| โลหะ | - โลหะสามารถผุกร่อนได้ตามธรรมชาติ<br>- โลหะสามารถอัดให้มีปริมาณเล็กลงทำให้ขนย้ายหรือฝังได้ง่าย | - นำกลับมาหลอมใหม่ได้ค่อนข้างจะยุ่งยาก เนื่องจากมักจะมีส่วนผสมของคีบุก และแลกเกอร์ทำให้การรีไซเคิลไม่อาจสมบูรณ์ได้<br>- กระป๋องที่ใช้แล้วไม่นิยมนำกลับมาใช้ซ้ำ เนื่องจากเหตุผลทางด้านสุขลักษณะ |

จากตารางด้านบนจะเห็นได้ว่าบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษ โดยเฉพาะกระดาษลูกฟูกสามารถลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่าวัสดุชนิดอื่น อีกทั้งบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษมีความนิยมในการใช้งานมากกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ ดังนั้นในโครงการออกแบบเสนอแนะบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงเลือกใช้กระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุสำหรับออกแบบบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

### 2.2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับรูปแบบการขนส่งสินค้าและบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทย

#### 2.2.1.1 รูปแบบกากและอันตรายจากการขนส่งภายในประเทศไทย

**ก. การขนส่งทางรถยนต์**

การขนส่งทางรถยนต์เป็นวิธีการขนส่งที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในขณะนี้ เนื่องจากสามารถทำการจัดการจัดส่งได้สะดวกด้วยระบบจากประตูถึงประตู และเป็นการขนส่งที่มีค่าใช้จ่ายน้อยเนื่องจากมีการเก็บค่าผ่านทางน้อยกว่าวิธีการอื่น พร้อมทั้งมีเส้นทางถนนครอบคลุมพื้นที่ขนส่งได้อย่างกว้างขวางมาก ด้วยความก้าวหน้าทางด้านการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนส่งในปัจจุบันรถยนต์สามารถข้ามน้ำทะเลด้วยการขับขึ้นไปบนเรือได้เลย อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางรถยนต์ก็ถูกกำจัดด้วยปริมาณของสินค้าที่ขนส่งต่อครั้ง ไม่ว่าจะเป็นในรูปของน้ำหนักหรือปริมาตรของสินค้า การขนส่งทางบกโดยรถยนต์ มีวิธีการขนถ่ายได้ 2 วิธี คือใส่กระบะรถเลย หรือใช้ตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับที่ใช้ทางเรือ ทางมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดขนาดมิติภายนอกของตู้ขนส่งมาแล้วให้ใช้ขนส่งสินค้าโดยรถยนต์ เรือ หรือเป็นรถไฟแบบเดียวกัน ซึ่งขนาดที่ใช้กันมากคือยาว 20 ฟุต กับ 40 ฟุต ขนาดความกว้างความสูงจะเท่ากันคือ กว้าง 2.40 เมตร สูง 2.60 เมตร แต่ในการบรรจุสินค้าจริงๆ จะใช้ความสูงได้แค่ 2.10-2.40 เมตรเท่านั้น โดยมีแท่นรองรับสินค้าขนาดยาว 1200 X กว้าง 1000 มิลลิเมตร การขนส่งทางรถยนต์มีเครือข่ายกว้างขวาง มีค่าใช้จ่ายต่ำโดยที่ผู้ประกอบธุรกิจสามารถลงทุนเองได้ พร้อมทั้งมีความปลอดภัย ยกเว้นจะมีความแปรปรวนในสภาวะดินฟ้าอากาศตามฤดูกาล

ปัญหาที่เกิดขึ้นมักจะเกิดจากการขนส่งทางบกด้วยรถยนต์คือการสั่นสะเทือนและการกระแทกแปรตามสภาวะของถนนที่แล่นผ่าน ความรุนแรงของอันตรายจะแปรผันตามความถี่ของการสั่นสะเทือนที่เกิดจากตัวพาหนะรถยนต์ ส่วนการสั่นสะเทือนมากน้อยจะแปรผันตามสภาวะของถนนและความเร็วในการวิ่งของรถ

**ข. การขนส่งทางรถไฟ**

การขนส่งทางรถไฟในประเทศไทยได้รับความนิยมน้อย เนื่องจากการแข่งขันจากระบบการขนส่งรถยนต์ที่สะดวกและรวดเร็วขึ้น อย่างไรก็ตามการขนส่งทางรถไฟได้รับการยอมรับว่ามีความเร็วสูง ถ้าสถานที่ตัดส่งและจุดหมายปลายทางมีทางรถไฟไปถึง การขนส่งทางรถไฟมักต้องพึ่งวิธีการขนส่งแบบอื่นๆ เช่น การขนส่งทางรถยนต์ ด้วยเหตุนี้จึงอาจมีการเสียเวลาด้วยการถ่ายสินค้าจากระบบขนส่งหนึ่งไปอีกระบบขนส่งหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางรถไฟนั้นเหมาะสำหรับการขนส่งสินค้ามวลมาก เช่น น้ำมัน แร่ธาตุ ในระหว่างการขนส่งโดยรถไฟ โอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อสินค้านั้นอาจเกิดขึ้นได้ 3 โอกาส คือ ช่วงระหว่างการต่อตู้รถไฟ การออกรถไฟอย่างกระชาก หรือการหยุดอย่างกระทันหันและการสั่นสะเทือนระหว่างการขนส่ง การต่อตู้รถไฟอาจก่อให้เกิดการกระแทกอย่างรุนแรงและอันตรายที่มีต่อสินค้าและบรรจุภัณฑ์จะแปรผันตามวิธีการจัดเรียงสินค้าภายในตู้รถไฟและการใช้วัสดุป้องกันการสั่นกระแทกภายในตู้รถไฟ ส่วนอันตรายที่เกิดจากการออกรถและหยุดรถนั้น จะแปรผันตามประเภทของหัวจักรและระบบเบรคที่ใช้ ส่วนโอกาสที่เกิดจากการสั่นสะเทือนนั้น มีโอกาสเกิดขึ้นตลอดการขนส่ง ความรุนแรงที่เกิดจากการสั่นสะเทือนจะแปรผันตามความเร็วและสภาพของรางรถไฟพร้อมทั้งชนิดของตู้รถไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ค. การขนส่งทางเรือภายในประเทศ**

ระบบการขนส่งทางน้ำมีองค์ประกอบแปรผันหลายองค์ประกอบ ยกตัวอย่าง เช่น ระดับของแม่น้ำ ขนาด และท่าเรือ มีการขนส่งทางเรือนี้อาจจะมีความเร็วช้า และมีอุปสรรคในการขนส่ง ความรุนแรงของอันตรายที่จะเกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับสภาวะคลื่นและการจัดเรียงสินค้า บนเรือโดยทางปฏิบัติทั่วไปสินค้าที่ขนส่งทางเรือจะเรียงซ้อนสูง 6-10 เมตร และจะได้รับความสั่นสะเทือนที่ความถี่ต่ำอันเนื่องมาจากเครื่องยนต์เรือและใบพัดเรือ ส่วนการโยกและการโคลงของพาหนะเรือ จะส่งผลให้สินค้าที่เรียงซ้อนทับอยู่ข้างล่างได้รับแรงเครียดมากขึ้น

ในระหว่างการจัดส่งสินค้าไปยังมือผู้รับนั้น หากตัวสินค้าไม่แข็งแรงพอหรือการบรรจุหีบห่อไม่ดีพอก็อาจได้รับความเสียหายต่างๆซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

<u>ความเสียหายเชิงกล</u> (Mechanical Damage) อันได้แก่ การกดทับ (Compression) การสั่นสะเทือน (Vibration) การตกกระแทก (Shock or Impact)

<u>ความเสียหายจากสภาพภูมิอากาศ</u> (Climatic Damage) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ฝน แดดน้ำทะเล

<u>ความเสียหายจากสิ่งมีชีวิต</u> ( Biological Damage) อันได้แก่ คน แมลง หนู เชื้อรา และการเปลี่ยนแปลงของตัวสินค้าเอง

**2.1.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง**

<u>ความทนทานต่อการเรียงซ้อน</u>

ความทนทานต่อการเรียงซ้อนหรือความสามารถในการรับแรงกด เป็นคุณสมบัติที่สำคัญต่อความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ล่างสุดต้องรับน้ำหนักที่กดลงมา ดังนั้นจึงต้องออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความทนทานต่อการเรียงซ้อนเพียงพอ โดยคำนึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบคุณสมบัติในการเรียงซ้อน ซึ่งได้แก่ ความสูงของการเรียงซ้อน ความชื้น

<u>ความชื้น</u>

สภาวะอากาศที่มีความชื้นสูงจะมีผลต่อความแข็งแรงบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบรรจุภัณฑ์นั้นทำมาจากกระดาษลูกฟูก

สภาวะอากาศที่ใช้ในการทดสอบนั้นมี 3 สภาวะด้วยกัน คือ

| | |
|---|---|
| 1. ยุโรปใช้ 20 + 2 เซลเซียส | ความชื้นสัมพัทธ์ 65 + 2 % |
| 2. อเมริกาใช้ 23 + 2 เซลเซียส | ความชื้นสัมพันธ์ 50 + 2 % |
| 3. ประเทศไทยใช้ 27 + 2 เซลเซียส | ความชื้นสัมพันธ์ 65 + 2 % |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความทนทานต่อการสั่นสะเทือน

การสั่นสะเทือนระหว่างพาหนะระหว่างการขนส่ง เป็นผลให้บรรจุภัณฑ์ยุบตัวหรือเสียหายได้ การสั่นสะเทือนจะมีผลต่อบรรจุภัณฑ์รุนแรงแค่ไหนขึ้นอยู่กับชนิดพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง สถาพการขนส่ง ความสูงการเรียงซ้อน และน้ำหนักบรรจุภัณฑ์

**ตารางที่ 2** แสดงความถี่ของการสั่นสะเทือนที่พบในยานพาหนะต่างๆ

| Transport | Frequency | | Maximum G Level |
|---|---|---|---|
| Rail Car | Suspension frequency | 2 - 7 Hz | 1 / 2 g |
| | Suspension, lateral | 3/4 - 2 Hz | 3 / 4 g |
| | Structural | 50 - 70 Hz | 1 / 4 g |
| | Roll | approx. 1 Hz | - |
| Truck | Suspension | 2 - 7 Hz, 4 Hz | 1 / 2 g |
| | Unsprung suspension | 10 - 20 Hz | 1 / 4 g |
| | Structural | 50 - 100 Hz | 1 / 4 g |
| Truck on Flat Cars | Vertical | 2 - 4.6 Hz | 1 g |
| | Roll | 0.7 - 3.1 Hz | 10 g |
| Aircraft | Propeller | 2 - 10 Hz | - |
| | Jet | 100 - 200 Hz | - |
| Ships | Sea and Engines | 10,100 Hz | - |

จากตารางจะพบได้ว่าในระหว่างการขนส่งด้วยยานพาหนะทุกประเภทจะการสั่นสะเทือนอยู่ และโดยปกติแล้วสินค้าทุกนิดจะมีความถี่ธรรมชาติของตัวมันเองอยู่แล้ว เมื่อความถี่ของสินค้านั้นมีค่าเท่ากับความถี่ที่ได้รับจากยานพาหนะในขณะขนส่ง และมีอัตราเร่งมากพอสมควร ทำให้ตัวสินค้าเกิดความสั่นสะเทือนมากขึ้นเป็นผลให้เกิดความเสียหายแก่สินค้าได้

ดังนั้นจึงควรออกแบบวัสดุกันกระแทกเพื่อให้สามารถป้องกันสินค้าได้จากแรงสั้นสะเทือนที่เกิดจากยานพาหนะได้ โดยกำหนดค่าของการรับแรงสั่นสะเทือนของวัสดุกันกระแทกให้สามารถรับค่าแรงสั่นได้มากกว่าแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากตัวยานพาหนะ

ความทนทานต่อการตกแทก

การตกกระแทกเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สินค้าได้รับความเสียหายได้โดยมัก เกิดจากอุบัติเหตุระหว่างการขนถ่ายสินค้าไม่ว่าจะด้วยคนหรือเครื่องทุ่นแรงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ตัวสินค้าหล่นลงมากระแทกกับพื้น โดยค่าความเสียดังกล่าว จากการสำรวจพบว่ามีความสัมพันธ์กันกับน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ดังนี้

**ตารางที่ 3** การกำหนดความสูงตามมาตรฐาน TAPPI 802

| น้ำหนักรวมของภาชนะและสินค้า | ความสูงของการตกที่เกิดจากมนุษย์ (mm) |
|---|---|
| <9.1 | 762 |
| 9.1-18.1 | 610 |
| 19.1-27.2 | 457 |
| 27.2-45.4 | 305 |

### 2.1.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุบรรจุภัณฑ์

#### 2.1.2.1 กระดาษลูกฟูกสำหรับบรรจุภัณฑ์

**ก. กระดาษลูกฟูก** นับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบที่ยอดเยี่ยมสำหรับใช้ในการผลิต และการจัดส่งสินค้า สาเหตุที่กระดาษลูกฟูก ได้รับความนิยมในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เนื่องจาก

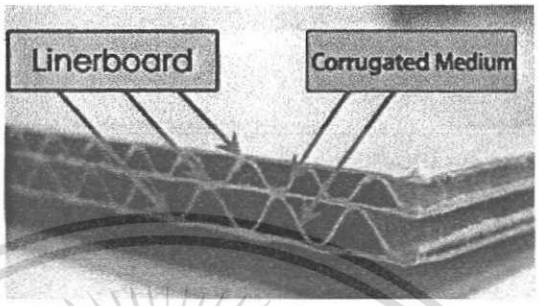
- ความทนทาน
- สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย
- น้ำหนักเบา
- เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ทันสมัย
- สามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการได้
- สามารถปกป้องสินค้า
- สามารถพิมพ์ลวดลายเพื่อให้ข้อมูลและทำให้เกิดความสวยงาม
- ราคาประหยัด

**ข.โครงสร้างของกระดาษลูกฟูก**

- *กระดาษผิวหน้า (Linerboard)* เป็นกระดาษที่ติดบนกระดาษลอนลูกฟูก จะใช้กระดาษคราฟท์ไม่ฟอกสีสำหรับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง นอกจากนี้อาจใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อกระดาษเก่าสำหรับงานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

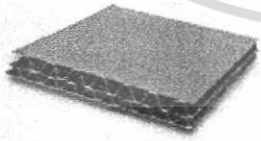
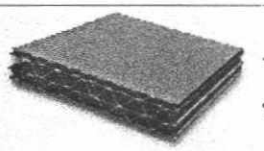
- *กระดาษลอนลูกฟูก (Corrugated Medium)* ส่วนของกระดาษที่มีลักษณะเป็นคลื่น และอยู่ติดกับแผ่น Liner board ใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อคราฟท์ เยื่อฟางข้าว หรือเยื่อกระดาษเก่า ขึ้นกับความแข็งแรงที่ต้องการนำมาขึ้นลอน กระดาษลอนลูกฟูกนี้สามารถแบ่งออกได้ ตามขนาดของลอน




รูปที่ 2 ภาพแสดงโครงสร้างของกระดาษลูกฟูก

**ค. คุณสมบัติ ขนาดลอน ของกระดาษลูกฟูก**

ตารางที่ 4 ประเภทของแผ่นกระดาษลูกฟูก โดยทั่วไปแล้ว เราจะแบ่งแผ่นกระดาษลูกฟูกตามจำนวนชั้นของกระดาษ

| ประเภทของกระดาษลูกฟูก | ภาพประกอบ | การนำไปใช้งาน |
|---|---|---|
| 1. แผ่นลูกฟูกหน้าเดียว(Single Facer Board) | | - เหมาะที่จะนำไปใช้ในการทำไส้ Partition<br>- แผ่นรองกันกระแทก หรือนำไปใช้ในการห่อสินค้า กันการกระแทก หรือ ปะกล่อง offset |
| 2. แผ่นลูกฟูก 1 ชั้น (Single Wall Board) | | - มักใช้กับสินค้าที่มีน้ำหนักปานกลาง หรือ ไม่เน้นความแข็งแรงมาก |
| 3. แผ่นลูกฟูก2 ชั้น (Double Wall Board) |  | - ใช้สำหรับสินค้าที่ต้องการการป้องกันสูง หรือมีน้ำหนักมาก เช่น กล่องเพื่อการขนส่ง |
| 4.แผ่นลูกฟูก 3 ชั้น |  | - มักใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ยิ่งมีจำนวนชั้นมาก ความปลอดภัยในตัวสินค้าก็ยิ่งมีมาก |

- แผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียวเหมาะแก่การนำไปทำเป็นวัสดุกันกระแทกมากว่าบรรจุภัณฑ์ประเภทกล่อง เนื่องจาก กระดาษลูกฟูกหน้าเดียวมีความอ่อนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

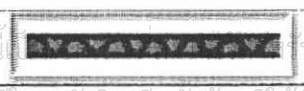
สามารถม้วนงอได้โดยไม่เสียรูปและความแข็งแรง เหมาะแก่การนำไปห่อหุ้มสินค้าเพื่อกันกระแทก

- แผ่นกระดาษลูกฟูก 1-3 ชั้น สามารถนำไปทำได้ทั้งบรรจุภัณฑ์แบบกล่องและวัสดุกันกระแทก โดยนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์แบบกล่องจะเลือกใช้โดยแปรผันตามน้ำหนักของสินค้า ระยะทางในการขนส่งและความสามารถในการรับแรงกระแทก โดยกระดาษลูกฟูก 1ชั้น มีคุณสมบัติในการรับน้ำหนักของสินค้า ระยะทางในการขนส่งและความสามารถในการรับแรงกระแทกน้อยกว่า 2 ชั้นและ 3 ชั้น ตามลำดับ ส่วนการใช้เป็นวัสดุกันกระแทกจะนิยมนำมาทำเป็นโครงสร้างเพื่อเป็น Partition ระหว่างสินค้าด้วยกันเอง หรือเป็นตัวรับแรงกระแทกจากด้านนอกของบรรจุภัณฑ์ หรือการล็อคตัวสินค้าให้อยู่กับที่

**ง . ลอนลูกฟูก**

การนำเส้นโค้งมาปรับให้เหมาะสม จะเป็นการทำให้พื้นที่ที่ต้องการทอข้าม เกิดความแข็งแรงมากที่สุด ดังนั้นกระดาษลูกฟูกจึงนำหลักการเดียวกันนี้ เข้ามาใช้ในการผลิตความโค้งของลอนกระดาษลูกฟูก โดยเราเรียกเส้นโค้งของกระดาษนี้ว่า " ลอนลูกฟูก " และเมื่อนำลอนนี้มาติดกับแผ่นกระดาษ จะสามารถทนทานต่อความโค้งงอ และ แรงกดได้จากทุกทิศทาง ลอนลูกฟูกมีหลายชนิด โดยลอนแต่ละประเภทจะมีขนาดและความสูงของลอนไม่เท่ากัน รวมถึงความเหมาะสมกับการใช้งานก็แตกต่างกันด้วยดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 5 แสดงชนิดของลอนลูกฟูก

| ชนิดลอน | ภาพตัวอย่าง | จำนวนลอน/ฟุต | ลอน สูง/นิ้ว | อธิบาย |
|---|---|---|---|---|
| A | | 33-39 | 3/16 | ลอน A ลอนชนิดนี้มีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นมาก เนื่องจากลอนชนิดนี้สูงกว่าลอนแบบอื่น มีความต้านทานการทิ่มแทงได้ดีกว่าแต่ฉีกขาดได้ง่ายกว่า เหมาะกับการนำไปทำกล่องที่ต้องมีการเรียงซ้อนกันหลายชั้น |
| C | | 39-45 | 9/64 | ลอน C มีคุณสมบัติทั้งความแข็งแรงและความยืดหยุ่นรวมกัน สามารถรับแรงกระแทกและการทิ่มทะลุได้ดี เป็นที่นิยมใช้กันมาก คุณสมบัติอยู่ระหว่างกระดาษลอน A และลอน B |
| B |  | 47-53 | 3/32 | ลอน B มีคุณสมบัติป้องกันการกระแทกและการต้านทานแรงทิ่ม |

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

95116

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | ทะลุพอใช้ ง่ายในการพับและงอ เหมาะสำหรับ ใช้งานบรรจุสิ่งของที่แตกหักได้ง่าย สามารถรับแรงกดตามความสูงของลอนได้ดีใช้ทำกล่องบรรจุภัณฑ์หนัก ๆ |
| E | | 90-98 | 3/64 | ลอน E คุณสมบัติสามารถรับแรงกระแทกและแรงทิ่มทะลุต่ำ ปั๊มและพับงอได้ง่ายเหมาะสำหรับกล่องที่บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักเบา และเน้นความสวยงามของกล่อง อันได้แก่กล่องเครื่องสำอางค์, กล่องของเด็กเล่น เป็นต้น |

นอกจากนี้ยังมีการผลิตลูกฟูก เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานเฉพาะอย่าง เช่น เพิ่มความแข็งแรง ลดการใช้วัสดุ เป็นต้น ลอนเหล่านี้ ได้แก่ ลอน F, G, N โดยมีลักษณะของลอนดังนี้

| ชนิดของลอน | จำนวนลอนต่อฟุต | ความสูงของลอน(นิ้ว) |
|---|---|---|
| F | 128 | 0.031 |
| G | 165 | 0.023 |
| N | 170 | 0.018 |

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคุณสมบัติลอนกระดาษลูกฟูก

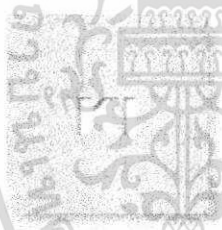
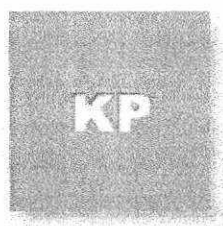
| คุณสมบัติ | กระดาษลอน A | กระดาษลอน B | กระดาษลอน C | กระดาษลอน E |
|---|---|---|---|---|
| การเรียงซ้อน | ดีมาก | พอใช้ | ดี | เลว |
| คุณภาพการพิมพ์ | ไม่ดี | ดี | พอใช้ | ดีมาก |
| คุณภาพในการ Die cut | ไม่ดี | ดี | พอใช้ | ดีมาก |
| ความต้านทานแรงทิ่มทะลุ | ดี | พอใช้ | ดีมาก | ไม่ดี |
| การเก็บคงคลัง | ดีมาก | ดี | พอใช้ | ไม่ดี |
| การทับเส้น การพับ | ไม่ดี | ดี | พอใช้ | ดีมาก |
| ความต้านทานแรงสั่นสะเทือน | ดีมาก | พอใช้ | ดี | ไม่ดี |
| ความต้านทานแรงกดของลอนลูกฟูก | ไม่ดี | พอใช้ | พอใช้ | พอใช้ |

เนื่องจากลอน A มีความสูงของลอนมากจึงสามารถรับแรงกดได้ดีเมื่อเรียงซ้อนตามแนวลูกฟูก ในขณะที่ลอน B และลอน C มีขนาดลอนเล็กกว่าจะมีจำนวนลอนมากกว่าทำให้สามารถรับแรงกดอัดตามผิวหน้าได้ดีกว่า และด้วยเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ส่งผลให้คุณภาพในการพิมพ์ได้สวย และการขึ้นรูปกล่องได้ประณีตกว่าเพราะทับเส้นได้ตรงแน่นอน และลอน A มีความสามารถในการต้านทานแรงทะลุได้ดีเนื่องจากมีความสูงและความหนามากกว่าลอนอื่นๆ ทำให้เหมาะแก่การนำมาทำเป็นไส้กล่องหรือแผ่นรองกล่อง และการเปรียบเทียบระหว่างลอน A B และ C โดยลอน B จะมีจำนวนลอนต่อหน่วยความยาวมากกว่าลอน A และ ลอน C จึงสามารถรับแรงในแนวระนาบได้ดีกว่า

ตารางที่ 7 ชนิดของกระดาษลูกฟูก

| เกรดกระดาษ | ภาพประกอบ | คุณสมบัติ | ลักษณะการใช้งาน |
|---|---|---|---|
| **KA**<br>- 125g<br>- 150g<br>- 185g<br>- 230g | | กระดาษคราฟท์สีเหลืองทอง มีความแข็งแรงทนทานเป็นพิเศษ สามารถรองรับน้ำหนักได้ดี และ การป้องกันการกระแทก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม สำหรับทำเป็นกล่องบรรจุสินค้า ในประเทศและส่งออก | เครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเลคทรอนิคส์ แผงวงจรไฟฟ้า อาหารแช่แข็งเพื่อการส่งออก อาหารกระป๋อง เครื่องยนต์ สิ่งทอ เป็นต้น |
| **KI**<br>- 125g<br>- 150g<br>- 185g |  | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลอ่อน สีอ่อนตามธรรมชาติของเยื่อกระดาษ สีอ่อนสบายตา เหมาะกับงานพิมพ์ภาพหรือตัวหนังสือ ให้มีสีสวยงามด้านการพิมพ์เป็นรองเพียงกระดาษ KS เท่านั้น นิยมใช้กับสินค้าที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมาก มีคุณสมบัติด้านความแข็งแรง รองลงมาจากเกรด KA | นิยมใช้สำหรับทำกล่องบรรจุสินค้าจำพวก สินค้าอุปโภคและบริโภค เช่น อาหารกระป๋อง ขนมขบเคี้ยว เครื่องดื่ม นอกจากนี้ยังใช้บรรจุเครื่องหนัง เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการพิมพ์เป็นภาพสี เป็นต้น |
| **KS**<br>- 170g | | กระดาษคราฟท์สีขาว มีความเรียบของผิวกระดาษสูง สามารถนำไปผลิตกล่องที่มีความแข็งแรง เหมาะสำหรับกล่องที่เน้นความสวยงาม เพิ่มคุณค่าและภาพลักษณ์ให้กับสินค้าที่ | เหมาะสำหรับทำกล่องบรรจุเครื่องใช้ไฟฟ้า ยาและเครื่องมือแพทย์ อาหารแช่แข็งเพื่อการส่งออก และอาหาร เช่น ผลิตภัณฑ์นม เครื่องดื่ม ผัก ผลไม้ เป็นต้น |
| **KP**<br>- 175g<br>- 275g |  | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลสำหรับทำผิวกล่อง มีโทนสีใกล้เคียงกับกระดาษต่างประเทศ เป็นที่ยอมรับกันในสากล | เหมาะกับการใช้ผลิตกล่องสำหรับสินค้าส่งออกทุกชนิด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|---|---|
| **KT**<br>- 125g<br>- 150g | | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลสำหรับทำผิวกล่อง ผลิตจากเยื่อ Recycled 100% เพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแต่ยังคงความสวยงามและความแข็งแกร่งแนวขวาง มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องการวางเรียงซ้อน | สินค้าส่งออกที่ระบุให้ใช้กล่องที่ทำจากเยื่อ Recycled ทั้งหมด |
| **CA**<br>- 105g<br>- 115g<br>- 125g<br>- 150g | | เป็นกระดาษคราฟท์สำหรับทำลอนลูกฟูกหรือใช้ทำ กระดาษปะกลางในการผลิต แผ่นกระดาษ 5 ชั้น ทำหน้าที่รับแรงกระแทก | ยังนิยมนำมาใช้ทำเป็นกระดาษทำผิวกล่องด้านหลังเพื่อลดต้นทุนอีกด้วย |

### 2.1.2.2 การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

**กล่องกระดาษลูกฟูก** (Corrugated Fibreboard Box) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทและปริมาณการใช้สูงสุด กล่องกระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบา สามารถออกแบบให้มีขนาดรูปทรงและมีความแข็งแรงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ข้อความ หรือรูปภาพบนกล่องให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้าได้อีกด้วย โดยทั่วไปกล่องกระดาษลูกฟูกจะทำหน้าที่เพื่อการขนส่ง แต่สามารถออกแบบเพื่อการขายปลีกได้ โครงสร้างของกล่องกระดาษลูกฟูกขึ้นกับจำนวนแผ่นกระดาษลูกฟูก ส่วนประกอบของกระดาษ ชนิดของลอน รูปแบบของกล่อง ขนาดของกล่อง รอยต่อของกล่องและการปิดฝากล่อง การออกแบบต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของสินค้าและสภาพการใช้งาน หากสินค้าเป็นประเภทที่สามารถรับน้ำหนักกดทับได้ การกำหนดคุณภาพของกล่องควรยึดค่าการต้านแรงดันทะลุเป็นหลัก แต่ถ้าสินค้าไม่สามารถรับน้ำหนักกดทับได้หรือรับได้เพียงเล็กน้อย เช่น ผัก ผลไม้สด อาหารบรรจุในขวดหรือถุงพลาสติก ฯลฯ ก็ควรกำหนดคุณภาพของกล่องด้วยค่าของการต้านแรงกดของกล่อง โดยพิจารณาจากสภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษาควบคู่กันไป กล่องกระดาษลูกฟูก ซึ่งมีบทบาท สำคัญในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ไปสู่จุดหมายปลายทางโดยไม่ให้เกิดการเสียหาย ฉะนั้นการเลือกกล่องให้ถูกต้อง กับการใช้งานจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุนี้จึงมีการกำหนดมาตรฐานของกล่อง รวมทั้งการทดสอบเพื่อควบคุม คุณภาพสำหรับ ใช้เป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องได้ปฏิบัติเป็นบรรทัดฐานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามศัพท์ ของกล่องกระดาษลูกฟูก ที่ใช้ในที่นี้ได้แก่

มิติรวม หมายถึง ผลรวมของความยาว ความกว้าง และความสูงภายในกล่อง มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

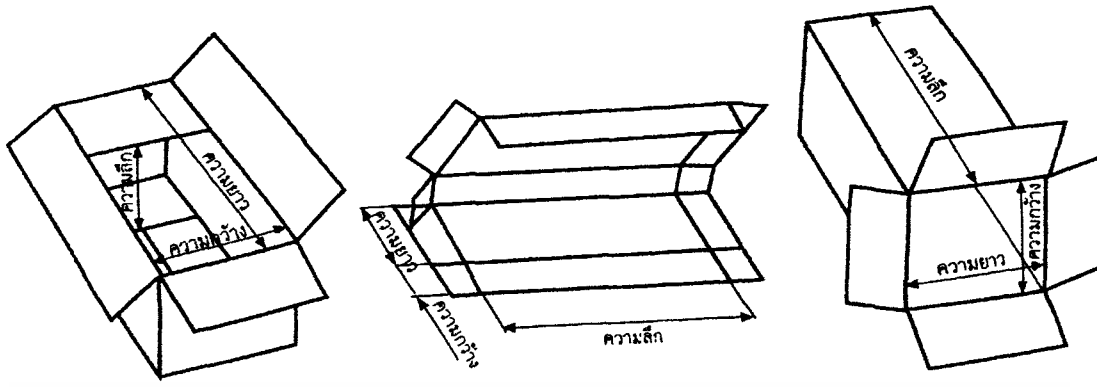
การต้านแรงดันทะลุ (Bursting Strength) หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่จะต้านแรงดันที่กระทำบนแผ่นทดสอบ ด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จนทำให้แผ่นทดสอบนั้นขาดทะลุ มีหน่วยเป็นกิโลพาสคัล ค่านี้จะเป็นสมบัติในการบ่งชี้ความเหนียวของกระดาษที่ใช้ นอกจากนี้ยังเป็นคุณภาพที่สัมพันธ์ต่อความสามารถในการรองรับน้ำหนักบรรจุของสินค้าที่ถ่วงลงบนผนังด้านล่างของกล่องเมื่อมีการเคลื่อนย้ายโดยใช้คน

การต้านแรงกดวงแหวน (Ring Crush) หมายถึง ความสามารถของกล่องในการต้านแรงที่กดทับบนกล่องด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จนกล่องเสียรูปมีหน่วยเป็น กิโลกรัมแรงลง ความต้านแรงกดวงแหวนของกระดาษในแนวขวางเครื่องจักร (Ring Crush CD) เป็นคุณภาพกระดาษที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความสามารถในการต้านทานแรงกดกล่อง) Box Compression Strength/Test) ซึ่งเป็นคุณภาพที่จำเป็นต่อการกองเก็บ เคลื่อนย้ายและขนส่งสินค้าบรรจุกล่องลูกฟูก

ความต้านทานแรงกดลอนลูกฟูก (Concora Crush) เป็นความสามารถของกระดาษที่จะต้านทานแรงที่กดบนลอนลูกฟูกจนลอนลูกฟูกยุบตัวจนแบนราบ คุณภาพดังกล่าวนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความต้านทานแรงกดลอนลูกฟูกของแผ่นลูกฟูก (FlatCrush) ดังนั้นถ้าต้องการกล่องที่ทนแรงกดลอนลูกฟูกได้มากต้องเลือกกระดาษ ที่มีความต้านทานแรงกดลอนลูกฟูกได้มากด้วยเช่นเดียวกัน

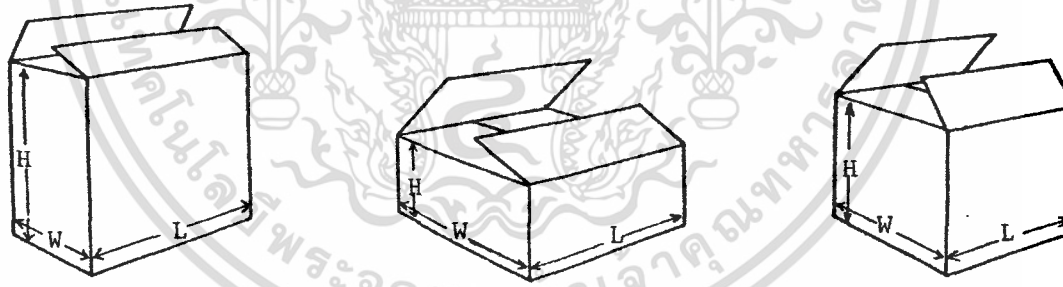
คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ (2545: 69) อธิบายว่าการออกแบบมิติหรือขนาดของกล่องกระดาษลูกฟูกนิยมกำหนดเป็น ความยาว X ความกว้าง x ความลึก หรือ L x W x H หรือ L x B x H โดยวัดที่ด้านในของกล่อง ความยาวและความกว้างจะหมายถึง ความยาวและด้านกว้างของปากกล่องเสมอ ส่วนด้านลึกจะหมายถึงระยะตั้งฉากจากปากกล่องถึงก้นกล่อง ผู้ใช้ควรให้ความสำคัญและระมัดระวังในการกำหนดมิติของกล่องให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3** ความกว้าง ความยาว และความลึกของกล่อง

คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ (2545:69) อธิบายว่าแบบของกล่องที่ประหยัดที่สุดในแง่ของการสิ้นเปลืองวัสดุ คือ แบบ Regular slorred container (RSE 0201) ซึ่งมีอัตราส่วนความยาว: ความกว้าง: ความลึก เท่ากับ 2:1:2 รูปที่ 3 แสดงกล่องกระดาษลูกฟูก 3 รูปทรงที่มีปริมาตรบรรจุเท่ากัน ภาพซ้ายมือจะไม่มีการสูญเสียของแผ่นกระดาษลูกฟูกเลย ในขณะที่ภาพกลางและขวามือมีความสูญเสียร้อยละ 30 และ 12 ตามลำดับ เนื่องจากการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกค่าใช้จ่ายร้อยละ 70 ของทั้งหมดจะเป็นค่าแผ่นกระดาษลูกฟูก ดังนั้นการเลือกรูปทรงและแบบของกล่องที่ใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่ำสุดและไม่มีความสูญเสียเลยย่อมส่งผลให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้




L:W:H = 2:1:2 P = 0%

L:W:H = 2:2:1 P = 33%

L:W:H = 1:1:1 P = 12%

**รูปที่4** กล่องที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่มีมิติแตกต่างกัน

เนื่องจากต้นทุนของวัตถุดิบในการทำกล่อง(พื้นที่ของแผ่นกระดาษลูกฟูก) มีสัดส่วนอย่างน้อย 70-80 % ของต้นทุนทั้งหมดของกล่อง ซึ่งการกำหนดสัดส่วนมิติของกล่องให้มีการใช้พื้นที่ของแผ่นกระดาษให้น้อยที่สุดทำให้ทำลายทรัพยากรน้อยที่สุด จึงมีความสำคัญต่อการประหยัดต้นทุนของการผลิตกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.1.2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุกันกระแทกประเภทต่างๆ**

วัสดุกันกระแทก คือ วัสดุที่ถูกนำมาใช้เพื่อปกป้องสินค้าจากการ สูญเสีย เนื่องมาจากการกระแทกอย่างรุนแรงหรือการสั่นสะเทือน ระหว่างกระบวนการขนส่ง เคลื่อนย้าย ขนถ่าย หลักการพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการ ของวัสดุกันกระแทกในการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสินค้า คือ

- วัสดุกันกระแทกถูกนำมาใช้เพื่อดูดซับแรงกระแทกและปกป้อง การส่งผ่านแรงกระแทกมายังตัวสินค้า
- วัสดุกันกระแทกมีประสิทธิภาพในการลดการเคลื่อนที่ของสินค้า ในหีบห่อ ซึ่งเป็นการลดการเคลื่อนที่มากระแทกกันจากการสั่นสะเทือน

ในปัจจุบันมีวัสดุหลายชนิดได้รับการนำมาใช้เพื่อทำหน้าที่เป็นวัสดุกันกระแทก การเลือกใช้วัสดุที่ให้ผลในการคุ้มครองเพียงพอ ในระดับราคาที่เหมาะสมจะช่วยควบคุมต้นทุนของสินค้าและลดการสูญเสียของสินค้าลงได้

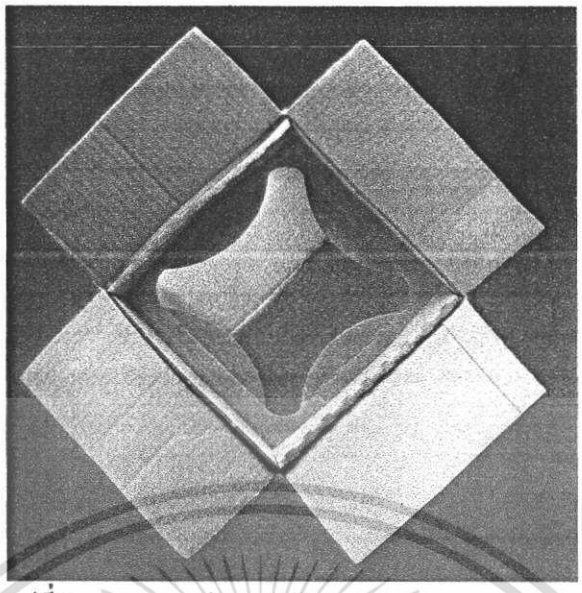
**ชนิดของวัสดุกันกระแทก**

วัสดุกันกระแทกที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ แผ่นกระดาษลูกฟูก โฟมพอลิสไตรีน โฟมพอลิยูรีเทน โฟมพอลิเอทิลีน แผ่นพลาสติกอัดอากาศ ฝอยไม้ และฝอยกระดาษ วัสดุแต่ละชนิดมีคุณลักษณะประจำตัว และความเหมาะสมต่อการใช้งานแตกต่างกันไปดังนี้

**ก.แผ่นกระดาษลูกฟูก**

ใช้ทำหน้าที่แผ่นรอง ตัวกั้นหรือแผ่นกั้น เพื่อเก็บสินค้าภายใน บรรจุภัณฑ์ หรือทำหน้าที่เป็นตัวห่อหุ้มสินค้า แผ่นกระดาษลูกฟูกมีข้อจำกัดในการดูดซับแรงกระแทกอย่างรุนแรง และไม่คืนรูปกลับเป็นอย่างเดิม หลังถูกแรงกระทำ มีการดูดซึมความชื้น และอ่อนตัวลงในสภาวะอากาศที่มีความชื้นสูง แต่เนื่องจากการที่สามารถนำกลับเข้ากระบวนการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาจากเศษวัสดุเหลือหลังใช้งาน หรือใช้ทำหน้าที่ลดการเคลื่อนที่ภายในกล่องหัตถกรรมที่มี รูปทรงแปลกๆ ชนิด 2 ชั้น (กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว) ใช้เพื่อการห่อหุ้ม เป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**รูปที่ 5** ภาพแสดงแผ่นลูกฟูกกันกระแทก

**ข.โฟมพอลิสไตรีน**

โครงสร้างวัสดุเป็นเซลล์ปิดน้ำหนักเบามาก มีคุณสมบัติที่ป้องกันการกระแทกได้เป็นอย่างดี ไม่ดูดซับความชื้น แต่มีขีดจำกัดในการคืนรูป ทำให้ไม่เหมาะกับงานที่รับการกระแทกอย่างรุนแรงหลายๆ ครั้ง ลักษณะกึ่งแข็งสามารถขึ้นรูปทรงที่ซับซ้อนได้ในราคาที่เหมาะสม เช่น ใช้ในรูปของการทำตามแม่แบบเฉพาะตามรูปแบบของสินค้า แผ่น สี่เหลี่ยมขนาดความหนาต่างๆ และชิ้นเล็กๆ ในกรณีใช้งานมากๆ การใช้ แม่แบบในการผลิตจะดีมาก และถ้ามีการใช้น้อยจะใช้วิธีตัดขึ้นรูปได้จากแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีความหนาต่างๆ ส่วนชิ้นเล็กๆ มีการผลิตในหลายๆ รูปทรง และสามารถเติมสีลงไปช่วยเสริมให้เกิดความสวยงาม โฟมพอลิสไตรีนมี การใช้อย่างแพร่หลาย แต่การใช้งานก่อให้เกิดปัญหาเศษวัสดุเหลือหลัง ใช้งานเพราะสลายตัวยาก

**รูปที่6** ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบโฟมพอลีสไตรีน

**ค. โฟมพอลิยูรีเทน**

โครงสร้างมีลักษณะเป็นเซลล์เปิดจนถึงมีเซลล์ปิด 80 เปอร์เซ็นต์ ยอมให้อากาศหนีออกเมื่อได้รับแรงกระแทกและดูดอากาศกลับเมื่อหมดแรง กระแทก การคืนรูปดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

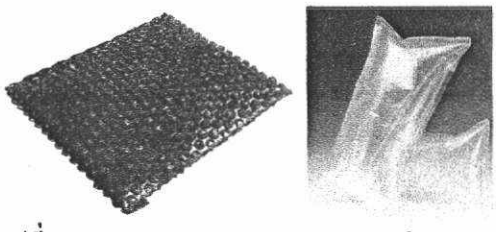
มากทำให้เป็นวัสดุกันกระแทกที่ดี ไม่ดูดซับความชื้นในอากาศ มีการใช้งานทั้งชนิดขึ้นรูปจากแม่แบบมาก่อน และขึ้นรูปด้วยการฉีดเข้าไปขยายตัวในช่องว่าง การใช้งานโฟม ชนิดนี้จะพบในการห่อสินค้าที่ค่อนข้างละเอียดอ่อน เครื่องมือมีราคาแพงหรือสินค้าที่มีขนาดรูปทรงเปลี่ยนแปลงบ่อยมากๆ จนไม่คุ้มกับการลงทุนโฟมชนิดขึ้นรูปมาก่อน

**ง.โฟมพอลิเอทีลีน**

มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบเซลล์ปิด มีการคืนรูปดีหลังรับแรง กระแทก น้ำหนักเบา ทนทานต่อสารเคมี โฟมพอลิเอทิลีนมีการใช้ 2 รูป คือ ครอสลิงค์ (crosslink) นันครอสลิงค์ (noncrosslink) ชนิดครอสลิงค์จะมีน้ำหนักมากกว่า และมีราคาแพงกว่าชนิดนันครอสลิงค์ แต่จะให้สมบัติในการเป็นวัสดุกันกระแทกที่ดีกว่า มีการผลิตโฟมชนิดนี้ในรูปแบบสี่เหลี่ยมที่มีความหนาต่างๆ สามารถตัดหรือเลื่อยแล้วนำมาเชื่อมต่อด้วยความร้อนหรือกาวเพื่อให้ได้รูปทรงต่างๆ การผลิตอีกวิธีหนึ่งคือผลิตจากแม่แบบ ตัวอย่างการใช้งานของโฟมชนิดนี้ ได้แก่ โฟมที่มีความหนาใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้งานภายในบ้าน เครื่องมือต่างๆ แผ่นโฟมชนิดบางนำมาใช้ห่อหุ้มสินค้าพวกหัตถกรรมอุปกรณ์และเครื่องมือ

**จ.แผ่นพลาสติกอัดอากาศ**

ทำจากแผ่นฟิล์มพอลิเอทิลีน 2 แผ่น ประกบกัน โดยทำให้เกิดที่กันอากาศเล็กๆ เกิดขึ้นระหว่างแผ่น มีการผลิตออกมาในรูปม้วน ปกติใช้ ประโยชน์ในการห่อหุ้มสินค้าชิ้นเล็กๆ เช่น เซรามิก หัตถกรรม บางครั้งก็มีการใช้ห่อหุ้มภายนอกของอุปกรณ์ใช้งานภายในบ้าน เช่น ตู้เย็น ซึ่งมีการขนส่งโดยแท่นรองรับสินค้า แผ่นพลาสติกอัดอากาศมีความเหนียว สะอาด และไม่เป็นตัวการทำให้เกิดการผุกร่อน ไม่มีการดูดซับความชื้น ทนต่อแรงกระแทก แต่ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีความอ่อนไหวต่อการสั่นสะเทือนจากการที่มีผลิตเป็นม้วนจึงนำมาใช้งานได้ง่ายกับสินค้าที่มี รูปร่างและขนาดต่างๆ กัน

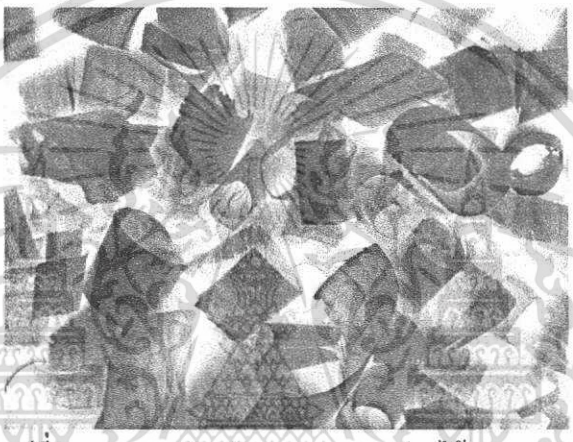


<u>รูปที่7</u> ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบแผ่นอัดอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ฉ.ฝอยไม้**

เป็นวัสดุกันกระแทกที่มีการใช้งานมานานโดยใช้ใส่ลงในช่องว่างของกล่องหรือลัง ความสามารถในการเป็นวัสดุกันกระแทก ขึ้นกับความหนาแน่นในการบรรจุและความชื้น ซึ่งปกติมีค่าประมาณ 12 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปัจจุบันประเทศอุตสาหกรรมมักไม่นิยมใช้ฝอยไม้ เนื่องจากการไม่ยอมรับกรณีที่อาจเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเมื่อใช้กับผักและผลไม้ ในขณะที่ความชื้นของฝอยไม้เองจะก่อให้เกิดการผุกร่อนกับสินค้าอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามในสินค้าบางประเภทก็ยังมีความต้องการใช้เนื่องจากเป็นวัสดุที่ให้ลักษณะของความเป็นธรรมชาติ เมื่อนำไปใช้กับสินค้าประเภทของขวัญ หรือสินค้าที่แสดงถึงความมีคุณค่าสูง เช่น หินแกะสลักขนาดเล็ก ถ้วยพิวเตอร์ หรืองานฝีมือ



รูปที่8 ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบฝอยไม้

**ช.ฝอยกระดาษ**

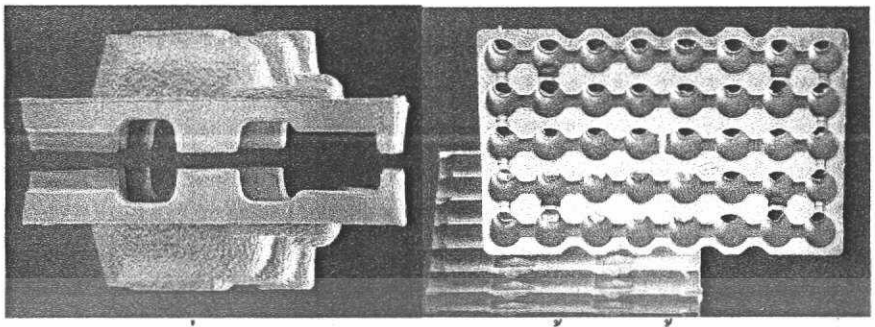
มีการใช้งานเช่นเดียวกับฝอยไม้ เป็นวัสดุที่มีราคาถูก และหาได้ง่าย มีข้อเสีย อยู่บ้างคือดูดซับความชื้นในอากาศได้ง่าย มีการปนเปื้อนของฝุ่นละอองและไม่สะอาด ในประเทศอุตสาหกรรมจะไม่นิยมใช้ โดยเฉพาะฝอยกระดาษที่ได้จากกระดาษที่ผ่านการพิมพ์มาก่อน ในปัจจุบันวัสดุกันกระแทกประเภทโฟม มีการใช้งานอย่างกว้างขวางเนื่องจากสามารถผลิตให้ได้ความหนาแน่นต่างๆ ที่เหมาะสมกับสินค้ามากมาย

**ซ.เยื่อกระดาษขึ้นรูป**

เยื่อกระดาษขึ้นรูปมักนำมาใช้เป็นวัสดุกันกระแทก บรรจุสินค้าที่เปราะบางเพื่อการขนส่ง ปัจจุบันนิยมใช้เยื่อกระดาษขึ้นรูปเพื่อทดแทนการใช้งานจากวัสดุบรรจุแผ่นโฟมที่ทำจากพลาสสติกหรือกระดาษลูกฟู หรือถาดขึ้นรูปร้อนจากพลาสสติก เนื่องจากเยื่อกระดาษมีอัตตราเสี่ยงในการติดไฟต่ำ ไม่มีปัญหาเรื่องประจุไฟฟ้า และทำการผลิตได้ง่ายกว่าวัสดุอื่น ตัวอย่างการใช้งานของเยื่อกระดาษขึ้นรูป เช่น ถาดใส่ไข่ ถาดใส่ผลไม้และผักสด วัสดุกันกระแทกของอุปกรณ์อิเล็คโทรนิค ขวดเหล้า สารเคมี ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางวิศวกรรม สุขภัณฑ์-ห้องน้ำ และในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบและการใช้งานให้เพิ่มมากขึ้น เช่น ทำเป็นวัสดุที่ทำลายทิ้งได้สำหรับใช้ตามโรงพยาบาล



**รูปที่9** ภาพแสดงวัสดุกันกระแทกแบบเยื่อกระดาษขึ้นรูป

**รูปที่ 10** กราฟแสดงการเปรียบเทียบราคาวัสดุกันกระแทก 1= ราคาถูก 2 = ราคาย่อยเยา 3 = ราคาสูง

**ตารางที่ 8** สรุปข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุกันกระแทกชนิดต่างๆ

| วัสดุกันกระแทก | ข้อดี | ข้อเสีย | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|
| แผ่นกระดาษลูกฟูก | - มีรูปแบบให้เลือกหลากหลาย<br>- สามารถออกแบบกล่องให้ซ้อนทับหรือพับได้ ประหยัดเนื้อที่<br>- ขึ้นรูปกล่องได้โดยไม่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง<br>- เลือกใช้วัสดุปกป้องสินค้าในตำแหน่งที่อยากปกป้องได้<br>- เป็นทั้งวัสดุกันกระแทกและบรรจุภัณฑ์<br>- ใช้กันกระแทกสำหรับสินค้าที่มีขนาดใหญ่มาก โดยไม่เปลืองต้นทุนและวัสดุมากกว่าเดิมเท่าไหร่ | - มีข้อกำจัดในการดูดซับแรงกระแทก<br>- ไม่คืนรูปอย่างเดิมหลังรับแรงกระแทก<br>- กล่องจะสูญเสียความแข็งแรงเมื่อได้รับความชื้น<br>- ไม่สามารถขึ้นรูปรูปวัสดุหรือบรรจุภัณฑ์แบบทรงอิสระได้ ไม่เข้าตามรูปทรงของสินค้า | - ไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เพราะย่อยสลายเองได้<br>- สามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้ มากกว่า 1 ครั้ง<br>- การกำจัดโดยการเผาจะมีสารพิษน้อยมาก<br>- การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่สามารถลดมลภาวะทางน้ำได้ถึงร้อยละ 35 และมลภาวะทางอากาศได้ถึงร้อยละ 74 |
| โฟม PS | - ใช้รูปทรงที่พอดีเข้ากับตัวสินค้าเป็น | - ไม่ประหยัดพื้นที่ในการขนส่ง | - ไม่สามารถย่อยสลายได้เอง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|---|---|
| | การล็อคและกันกระแทก<br>- ออกแบบให้ปกป้องได้เฉพาะบริเวณทำให้ไม่เปลืองวัสดุ<br>- น้ำหนักเบามาก<br>- รับแรงกระแทกได้ดี<br>- ไม่ดูดซับความชื้น | - ใช้ได้กับสินค้าเฉพาะรุ่น<br>- ต้องใช้ต้นแบบในการผลิตหลายอันต่อสินค้า 1 ชิ้น เนื่องจากต้องออกแบบให้พอดีกับตัวสินค้าในแต่ละด้านซึ่งอาจมีรูปทรงต่างกัน | ตามธรรมชาติ<br>- สามารถนำไปรีไซเคิลได้แต่ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากน้ำหนักเบา<br>- ก่อให้เกิดสารพิษต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิต |
| โฟม PU | - เหมาะสำหรับเป็นวัสดุกันกระแทกกับสินค้าที่มีการเปลี่ยนรูปบ่อยมากจนไม่คุ้มกับการใช้โฟมที่ต้องขึ้นรูป<br>- คืนรูปดีมาก รับแรงกระแทกได้ดี<br>- ไม่ดูดซับความชื้น | - ต้องใช้เทคนิคในการบรรจุสูง<br>- ดูดซึมน้ำได้<br>- ไม่มีคุณสมบัติในการป้องกันการสึกกร่อนให้กับสินค้า | - ไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- ทำลายยาก |
| โฟม PE | - ใช้กับสินค้าได้ทุกรูปทรง<br>- คืนรูปดีหลังรับแรงกระแทก | - ไม่สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ | - ไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- แต่สามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้ |
| พลาสติกอัดอากาศ | - เหมาะสำหรับสินค้าขนาดเล็กที่ต้องการการปกป้องสูง เช่นแผงวงจรอิเล็คทรอนิค<br>- น้ำหนักเบา ประหยัดพื้นที่การขนส่ง<br>- ไม่ดูดซับความชื้น<br>- ทนต่อแรงกระแทก | - ไม่สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ | - ไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- ไม่นิยมนำไปรีไซเคิล |
| ฝอยไม้ | - ให้ภาพแก่สินค้าที่มีลักษณะความเป็นธรรมชาติ | - ความชื้นของฝอยไม้อาจทำให้เกิดการผุกร่อนของตัวสินค้า | - สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ |
| ฝอยกระดาษ | - ราคาถูก หาง่าย | - ดูดซับความชื้นจากอากาศได้ดี<br>- มีการปนเปื้อนสูง | - สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ |
| เยื่อกระดาษขึ้นรูป | - สามารถขึ้นรูปวัสดุได้ตามรูปแบบสินค้า<br>- วัสดุกันกระแทกสามารถซ้อนทับกันได้ไม่ประหยัดเนื้อที่<br>- อัตราเสี่ยงในการติดไฟต่ำ<br>- ไม่มีปัญหาเรื่องประจุไฟฟ้า | - เมื่อขึ้นรูปแล้วสามารถใช้ได้กับสินค้าเฉพาะรุ่น<br>- กระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยเทคนิคและเครื่องจักรที่ใช้เทคโนโลยีสูง<br>- เป็นวัสดุที่ต้องการความละเอียดในการออกแบบสูงมาก<br>- ปกป้องสินค้าแบบห่อหุ้มทั้งชิ้นส่วนทำให้เปลืองวัสดุในการปกป้องสิ่งที่ไม่ต้องการการปกป้อง | - ผลิตจากกระดาษรีไซเคิล<br>- สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>- สามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2.4 การออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบกราฟฟิค หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ ในอันที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา ต่อผู้บริโภค เช่น การให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพถึงสรรพคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ การกระตุ้นให้เกิดความทรงจำ บุคลิกลักษณะของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ด้วยการใช้วิธีการออกแบบ การจัดวางรูป ตัวอักษร ถ้อยคำ โฆษณา เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางการค้า และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

รายละเอียดที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์และฉลากของสินค้ามีดังนี้

1. ประเทศหรือแหล่งที่ผลิต
2. ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต
3. คุณภาพ ระดับ รุ่น ขนาด
4. ชื่อสินค้า ส่วนประกอบสินค้า ส่วนผสม สารเติมแต่ง
5. ปริมาณหรือจำนวนสินค้าต่อหน่วยบรรจุ
6. ข้อความแสดงการรับรองคุณภาพของผู้ผลิต

**องค์ประกอบของการออกแบบกราฟฟิคบรรจุภัณฑ์**

การออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์เพื่อการสื่อสารต่อกลุ่มเป้าหมาย มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ 4 ประการด้วยกัน คือ ภาพประกอบ สี รูปทรง ข้อความ (ตัวอักษร) ทั้ง 4 องค์ประกอบจะถูกจัดรวมเป็นลักษณะบนบรรจุภัณฑ์ซึ่งต้องอาศัยการผสมผสานอย่างกลมกลืนและเพื่อสร้างความประทับใจให้แก่ผู้ซื้อ ตัวอักษรหรือข้อความที่ปรากฏบนฉลากต้องมีความเข้ากันได้ด้วยภาพประกอบ

<u>1. ภาพประกอบบนบรรจุภัณฑ์</u>

ภาพที่ประกอบบนบรรจุภัณฑ์นั้นเป็นเรื่องที่สำคัญ เพราะภาพเหล่านั้นมีบทบาทสำคัญในการดึงดูดสายตา สร้างความแตกต่าง สิ่งเร้า และการจดจำ เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาเลือกใช้ภาพ อาจเป็นประเภทของภาพประกอบไว้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. ภาพถ่าย ซึ่งมีคุณสมบัติเด่น คือ สื่อสารให้ผู้บริโภครู้สึกได้ว่าเป็นของจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ภาพวาดซึ่งได้เปรียบตรงที่สามารถสร้างขึ้นได้ตามความคิดความต้องการมากกว่า ด้วยเทคนิคที่หลากหลาย ทั้งภาพลายเส้นและภาพวาดแบบต่างๆ

2. หลักการใช้สีบนบรรจุภัณฑ์

สีมีอิทธิพลต่อการสร้างภาพลักษณ์ของสินค้า เพื่อช่วยให้กลุ่มเป้าหมายสามารถจดจำตราสินค้าได้อย่างแม่นยำ พลังของสีสามารถกระตุ้นการรับรู้และปลุกเร้าอารมณ์ผู้บริโภคผ่านการมองเพียงเศษของวินาทีด้วยอิทธิพลทางจิตวิทยานี้นักออกแบบจังสามารถเลือกใช้สีเพื่อสื่อให้เห็นถึงความทันสมัย ความอ่อนหวาน สนุกร่าเริง ความหรูหรา ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

ตัวอย่างความหมายของสี

1. สีขาว หมายถึง ศาสนา ความบริสุทธิ์ ไร้มลทิน ขาวสะอาด
2. สีแดง หมายถึง ชาติไทย ความรัก ความมีเสน่ห์ร้อนแรง รสจัด
3. สีน้ำเงิน หมายถึง พระมหากษัตริย์ ความสดชื่นแจ่มใส ความสงบเยือกเย็น
4. สีเขียว หมายถึง ความอุดมสมบูรณ์ ธรรมชาติ ความสดชื่น
5. สีดำ หมายถึง ความสง่างาม ความหรูหรา
6. สีม่วง หมายถึง ความสูงศักดิ์ ล้ำค่า สูงค่า
7. สีน้ำตาล หมายถึง ธรรมชาติ ดิน ความแข็งแรง
8. สีเทา หมายถึง ล้ำสมัย ไม่แสดงอารมณ์
9. สีแสด หมายถึง ความอบอุ่น สุขภาพดี

อารมณ์ของสีกับการสื่อความหมายในภาพลักษณ์ของสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า

ก. โทนสี Metalic

*ลักษณะ* ชุดสีในโทนหม่นค่อนข้างมือ คล้ายกับพื้นผิวของโลหะ โดยมีสีเทาเป็นหลัก เสริมด้วยโทนสีเขียว น้ำเงิน ม่วง และสีน้ำตาล ในแบบโลหะเช่นกัน

*สื่อถึง* - ความคงทน ความสุขภาพ ความสงบ

*ความรู้สึก* - แข็งแกร่ง หนักแน่น เคร่งขรึม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.โทนสี Classic

*ลักษณะ* ชุดสีที่เป็นกลางในโทรเทาน้ำตาล ซึ่งเป็นสีของสิ่งที่อยู่คงทนในธรรมชาติ ไม่สูญหายไปโดยง่าย ได้แก่ ทราย ดิน ภูเขา ถ้ำ ถ่านหิน

*ความรู้สึก* เรียบง่าย แข็งแรง คงทน ยอดเยี่ยม

*สื่อถึง* ธรรมชาติ ความธรรมดา ความยั่งยืน ถาวร โบราณ

ค.โทนสี High-Class

*ลักษณะ*ประกอบด้วยสีแดง สีน้ำตาล และสีน้ำเงิน ในโทนค่อนข้างเข้ม เจือกับสีเทา ที่แสดงรสนิยมแบบมีระดับ

*ความรู้สึก* มีรสนิยม มีสไตล์ จริงจัง เลิศหรู

*สื่อถึง* ความมีระดับ ความเป็นแนวหน้า อำนาจ คุณภาพสูง สินค้าคุณภาพ

ง.โทนสี Modern

*ลักษณะ* ประกอบด้วยสีน้ำเงิน-เขียว ในโทนอมเทา ให้ความรู้สึกทันสมัย เรียบหรู แต่ดูดี

*ความรู้สึก* ทันสมัย เรียบหรู สุขุม

*สื่อถึง* ความเรียบง่าย สมัยใหม่ มีสไตล์

3. รูปทรงของบรรจุภัณฑ์

รูปทรงของบรรจุภัณฑ์มีส่วนช่วยเสริมภาพลักษณ์ให้แก่สินค้าเป็นอย่างมาก ด้วยประโยชน์ของรูปทรงบรรจุภัณฑ์ที่เป็น 3 มิติเอื้อประโยนช์ให้นักออกแบบคิดค้นกรรมวิธีที่จะสื่อสารความหมายของตราสินค้าผ่านโครงสร้างและพื้นผิว

4.ข้อความ(ตัวอักษร)

ข้อความบนบรรจุภัณฑ์และฉลากมีหน้าที่สื่อความหมายของสินค้าสู่ผู้ซื้อโดยตรง ดังนั้นเพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิ์ภาพสูงสุด ข้อความดังกล่าวจึงต้องง่ายต่อความเข้าใจ มีการเรียบเรียงภาษาอย่างถูกต้องและใช้ตัวอักษรที่สามารถอ่านได้ง่าย โดยผู้ซื้อสามารถทราบถึงที่มาของสินค้า การใช้ และวิธีการเก็บรักษาในระยะเวลาอันสั้น

หลักการออกแบบตัวอักษร

1.การเน้น การเน้นตัวอักษรมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำเสนอข้อความเพื่อการสื่อสารความหมาย เนื่องจากการเน้นจะช่วยให้ข้อมูลกลายเป็นจุดสนใจแรก ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเน้นด้วยตัวอักษรที่ใหญ่ที่สุด
- การเน้นด้วยตัวอักษรที่หนาที่สุด
- การเน้นสีที่สดสว่างที่สุด
- การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับตัวอักษร
- การจัดวางตัวอักษรให้รูปแบบที่แตกต่างจากองค์ประกอบอื่นๆ
- เพิ่มกรอบ หรือขอบเขตโดยรอบตัวอักษร
- จัดวางตามโครงสร้างเพิ่มสร้างภาพ
- ใช้สีตัดกัน
- ใช้พื้นที่ว่างโดยรอบเพื่อการเน้นให้ข้อความเด่น
- ใช้เงาเน้นตัวอักษร
- จัดวางในมุมที่แตกต่างจากองค์ประกอบอื่นที่อยู่บนเส้นนอน
- เน้นให้เด่นชัด แล้วทำให้องค์ประกอบอื่นโดยรอบสีจาง

2.ความแตกต่าง ความแตกต่างสามารถช่วยเพิ่มเติมตัวอักษรให้เด่นชัดขึ้น เช่น การเพิ่มความหนา หรือการเปลี่ยนรูปแบบตัวอักษร

3.ความสมดุล ความสมดุลของตัวอักษรหรือองค์ประกอบรอบด้าน

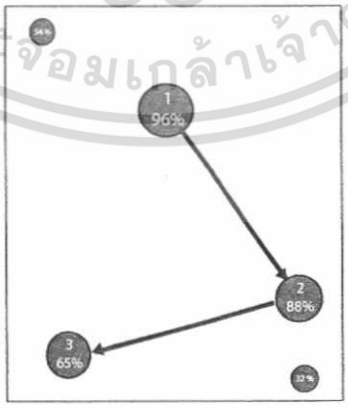
4.การจัดวาง

5.การซ้ำกัน การใช้ตัวอักษรซ้ำกันจนเกิดภาพหรือรูปทรง

6.ทิศทางการอ่าน เช่น การจัดวางแบบแนวตั้งแนวนอน

7.การสร้างภาพจากตัวอักษร

**<u>การจัดองค์ประกอบกราฟฟิคบรรจุภัณฑ์</u>**




**<u>รูปที่ 11</u>** แสดงตำแน่งการกราดตามองของผู้บริโภคในการเลือกซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Visual Perception

จากการวิจัยพบว่า ตำแหน่งที่ผู้บริโภคให้ความสนใจมากที่สุด จะต่ำกว่าระดับสายตาราว 10- 15 องศา ในเรื่องของการมองบรรจุภัณฑ์นั้น จากการวิจัยพบว่าผู้บริโภคร้อยละ 96 จะเริ่มที่จุดกึ่งกลางอ่อนไปทางซ้ายเล็กน้อย จากนั้นร้อยละ 88 จะลากสายตามองลงมาด้านล่างทางขวามือ แล้วจึงเริ่มกราดสายตาจากซ้ายไปขวา สิ้นสุดการอ่านที่ตำแหน่งซ้ายมือด้านล่างซึ่งกระบวนการกราดสายตาทั้งหมดใช้เวลาประมาณ 5.6 วินาที

เนื่องจากในการพิมพ์ลงบนกระดาษลูกฟูกนั้นมีความสามารถในการพิมพ์สีได้น้อย เพราะแป้นพิมพ์จะไปกดลอนกระดาษลูกฟูกทำให้ลอนกระดาษลูกฟูกมีความแข็งแรงน้อยลง ซึ่งส่วนมากจะนิยมพิมพ์สีไม่เกิน 2 สี ดังนั้นเมื่อมีการออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ควรคำนึงถึงจุดนี้ และน่าจะหาวิธีการใช้ประโยชน์จากจำนวนสีที่สามารถพิมพ์ได้ ด้วยหลักการออกแบบ

**2.1.2.5 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับระบบการพิมพ์บนกระดาษลูกฟูก**

การพิมพ์มีอยู่ 4 ระบบใหญ่ๆ คือ ออฟเซต กราเวียร์ เฟลกโซกราฟี และสกรีน ขั้นตอนของระบบการพิมพ์ทั้ง 4 แตกต่างกันที่กระบวนการทำแม่พิมพ์ วิธีการพิมพ์และการใช้หมึกพิมพ์โดยการพิมพ์ที่เหมาะสมและนิยมใช้ในการพิมพ์กระดาษลูกฟูก ได้แก่

ก. การพิมพ์ระบบเฟลกโซกราฟี (Flexography)

หลักการพิมพ์ระบบเฟลกโซกราฟี (Flexography) นั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยาง บริเวณที่เกิดภาพ จะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นเช่นเดียวกับ แม่พิมพ์ในระบบเลตเตอร์เพรส การทำแม่พิมพ์จะต้องทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อนแล้วจึงเอา bakelite ไปทาบนแผ่นสังกะสี ที่กัดกรดเป็นแม่พิมพ์เมื่อถ่ายแบบมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน bakelite จึงจะได้ แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีก็คล้ายคลึงกับการตรายางที่ใช้ปั๊มในสำนักงานทั่งไป แม่พิมพ์ยาง ที่ได้เรียกว่า polymer plate ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์ มีความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะทนทานรับหมึกได้ดี ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งยางจุ่มอยู่ในอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดที่ลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายถอดหมึกไปให้ลูกกลิ้งอีกลูก ที่จะถ่ายทอดหมึกให้แม่พิมพ์ยางแล้วค่อย ถ่ายถอดลงบนผิว ของวัตถุ โดยมีลูกกลิ้งเหล็กอีกลูกหนึ่งติดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิมพ์แบบเฟล็กโซ่กราฟี (Flexography) ลงบนกระดาษลูกฟูก ทำโดยใช้ลูกกลิ้งพิมพ์โดยตรงบนกระดาษ อาศัยแม่พิมพ์เป็นตัวถ่ายเทหมึกจากลูกกลิ้งสู่ชิ้นงาน โดยชิ้นงานจะเป็นแผ่นเรียบ เช่น กล่องลูกฟูกลอน A, B, C, E, BC หรือ 7 ชั้น บรรจุภัณฑ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเฟล็กโซ่กราฟี (Flexography) ก็ได้แก่กล่องกระดาษลูกฟูก ถุงกระดาษ ถุงปูนซีเมนต์ ถุงใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกใหญ่ๆ กล่องนม uht เป็นต้น

ข. การพิมพ์ระบบออฟเซท (Offset)

การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซทเป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก จะสังเกตได้ว่าในปัจจุบัน ระบบนี้มีส่วนผูกพันกับชีวิตประจำวันจนแยกไม่ออกไม่ว่า หนังสือพิมพ์ หนังสือตำรา นวนิยาย วารสารรายสัปดาห์ รายเดือน โปสเตอร์ แผ่นพับหรือโบรชัวร์ ทุกรายการนี้พิมพ์ด้วยระบบออฟเซททั้งสิ้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการพิมพ์ด้วยระบบออฟเซทมีบทบาทเข้ามาแทนที่ระบบเลตเตอร์เฟรสที่ล้าหลังไป งานออฟเซทสามารถให้คุณค่าของงานพิมพ์ได้สูง เนื่องจากมีการผสมผสานของเม็ดสกรีนได้อย่างละเอียด หลักการพิมพ์ในระบบนี้ มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เฟรส โดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

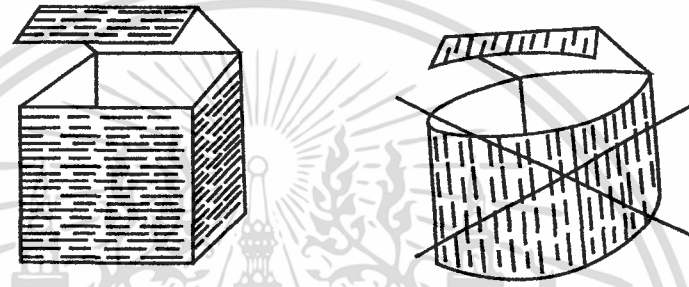
1. แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบแทนที่จะเป็นตัวนูน
2. แม่พิมพ์จะรับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพไปยังตัวกลาง คือผ้ายางแบลงเกต แล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบเลตเตอร์เฟรส
3. การที่แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบ ทำให้ส่วนที่เป็นภาพที่ต้องรับหมึก และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ ที่จะรับหมึกไม่ได้ อยู่ในระดับเดียวกัน จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นที่จะรับหมึก และถ่ายทอดไปยังแบลงเกต ซึ่งทำได้โดยการนำน้ำมาเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพ แล้วปล่อยให้ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำหมึก) รับหมึก ดังนั้นระบบออฟเซทจึงมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยในระบบการพิมพ์

โดยการพิมพ์ระบบออฟเซทนั้นเป็นการพิมพ์แบบอ็อฟเซ็ทลงบนกระดาษก่อนแล้วจึงนำมาปะกับกระดาษลูกฟูก ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างความสวยงามและความแข็งแกร่งไว้ด้วยกัน เหมาะกับสินค้าที่มีน้ำหนักมาก ต้องการหีบห่อที่มีความแข็งแรงทนทาน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ของเล่นชิ้นใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2.6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการตัด ขึ้นรูปและลักษณะการใช้งาน

เนื้อกระดาษ ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล่องกระดาษ ได้แก่ ทิศทางของเส้นใยในแผ่นกระดาษ โดยทั่วไปเรียกว่าเกรนกระดาษ สิ่งสำคัญในการออกแบบที่ต้องพิจารณาคือการเลือกวางแนวเกรนกระดาษ เพื่อให้กล่องที่ขึ้นรูปแล้วมีความแข็งแรงมากที่สุด หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (2546: 25) อธิบายว่าถ้าทิศของเกรนกระดาษเรียงไปตามความสูงของกล่องจะทำให้กล่องโป่งพองง่าย หากตั้งฉากกับความสูงของกล่อง กล่องจะแข็งแรงและคงรูปได้ดี



<u>รูปที่12</u> แสดงเกรนกระดาษในการขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรง

<u>ประเภทของกล่องกระดาษลูกฟูก</u>

จำแนกออกได้ตามกรรมวิธีการผลิตของกระดาษ คือ

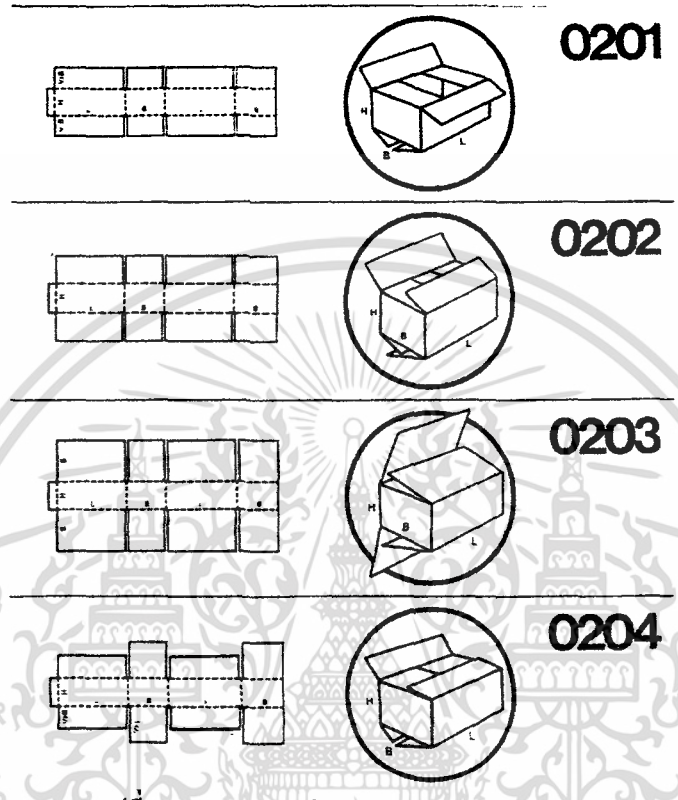
<u>กล่องสล็อต</u> (Slot box) กล่องสล็อตเป็นกล่องที่ผลิตมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ได้รับการทับเส้นตามแนวยาวของแผ่นกระดาษเพื่อใช้เป็นแกนในการงอพับฝากล่อง จากนั้นจะนำไปเข้าเครื่องพิมพ์เซาะร่อง (printer-slotter) และทับเส้นต่อไป ในการประกอบเป็นกล่องจำเป็นต้องมีการเชื่อมติดรอยกาวซึ่งเรียกว่า manufactures` joint ส่วนการขึ้นรูปเพื่อการใช้งานนั้น ต้องใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการปิดฝาบนและฝาล่าง กล่องประเภทนี้มีการใช้งานที่กว้างขวางที่สุดในแง่การขนส่ง เนื่องจากต้นทุนในการผลิตไม่สูงนัก

<u>กล่องดายคัท</u> (Die cut box) กล่องดายคัทได้รับการผลิตขึ้นมาจากแผ่นแบบแม่พิมพ์ (die cut form) แล้วจึงปั๊มลงแผ่นกระดาษลูกฟูก กล่องทุกใบจึงมีขนาดเท่ากันแน่นอน จุดเด่นของกล่องประเภทนี้คือ การขึ้นรูปและการปิดฝาไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ สามารถพับลงล็อคได้จึงมีความคล่องตัวในการทำงาน สามารถออกแบบให้มีรูปทรงต่างๆ ได้มีความสวยงามเมื่อวางขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

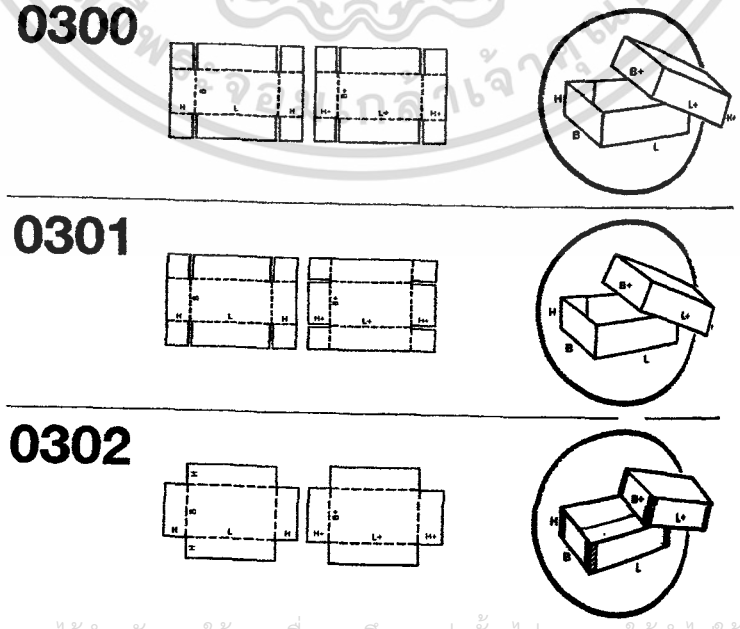
**การแบ่งประเภทของกล่องตาม ระบบ International Case Code.**

02 Slotted Type Box : กล่องพับฝาที่ผลิตจากกระดาษแผ่นเดียว แล้วทับเส้น เซาะร่องต่อปลายทั้ง 2 ข้าง บริเวณ Manufacturing Joint ฝาที่ติดกับด้านความยาวและด้านความกว้างของกล่องจะพับจะพับปิดได้




**รูปที่ 13** ภาพแสดงกล่องแบบ Slotted Type Box

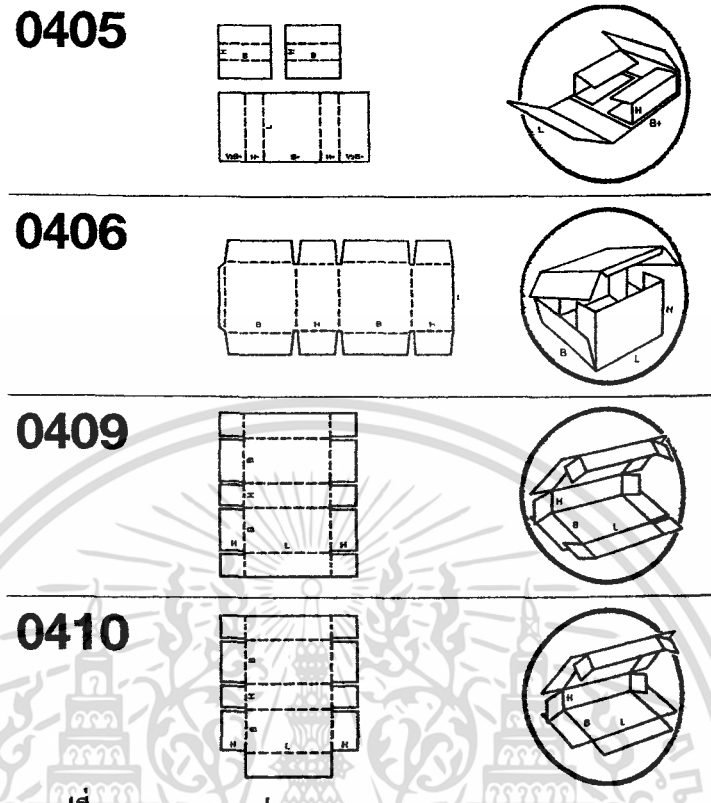
03 Telescope Type Box: เป็นกล่อง 2 ใบ สวมเข้าด้วยกัน




**รูปที่ 14** ภาพแสดงกล่องแบบ Telescope Type Box

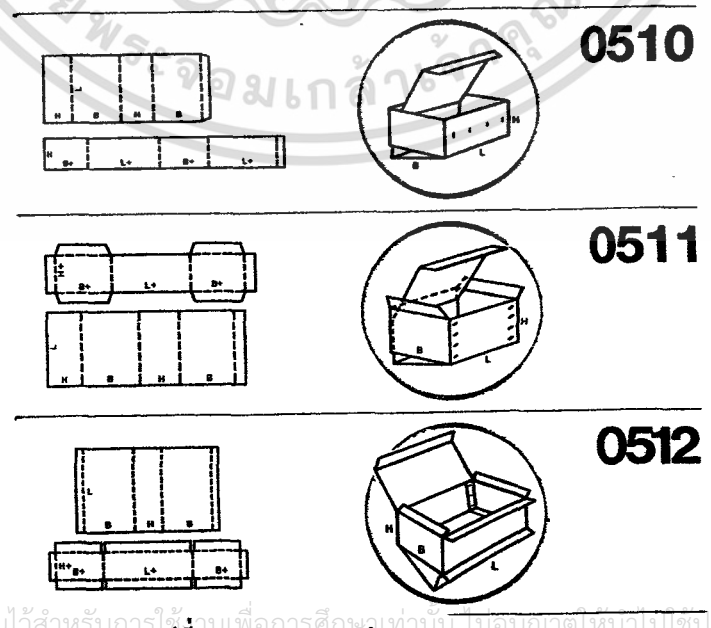
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

04 Folder Type Box




**รูปที่ 15** ภาพแสดงกล่องแบบ Folder Type Box

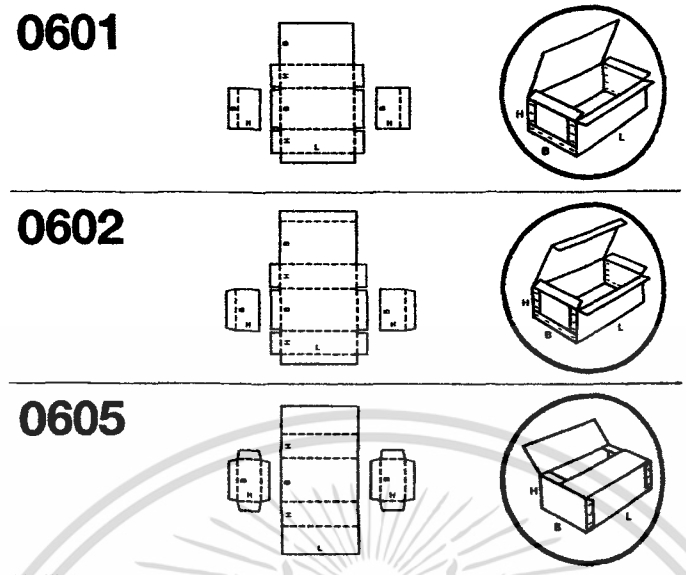
05 Slide Type Box: กล่องประกอบด้วยส่วนที่เป็นปลอกหรือท่อสอดเข้าไปคล้ายๆกับลิ นัก ตัวกล่องทั้งหมดอาจจะประกอบด้วย 2-3 ชิ้นแยกออกจากกันได้กล่องจำพวกนี้จะเปิดง่ายปิดง่ายเนื่องจากใช้วิธีการสอด ส่วนมากเป็นกล่องเล็กๆใช้ขนส่งทางไปรษณีย์หรือบริษัทจัดส่งสินค้า




**รูปที่ 16** ภาพแสดงกล่องแบบ Slide Type Box

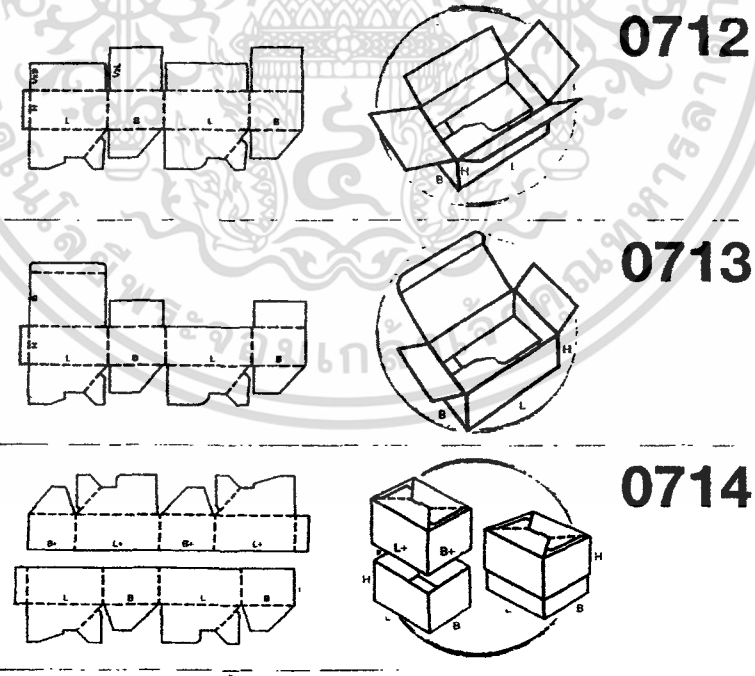
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

06 Rigid Type Box: ประกอบด้วยชิ้นส่วน 2 ชิ้นแยกจากกัน ต้องขึ้นรูปก่อนการใช้งาน




รูปที่ 17 ภาพแสดงกล่องแบบ Rigid Type Box

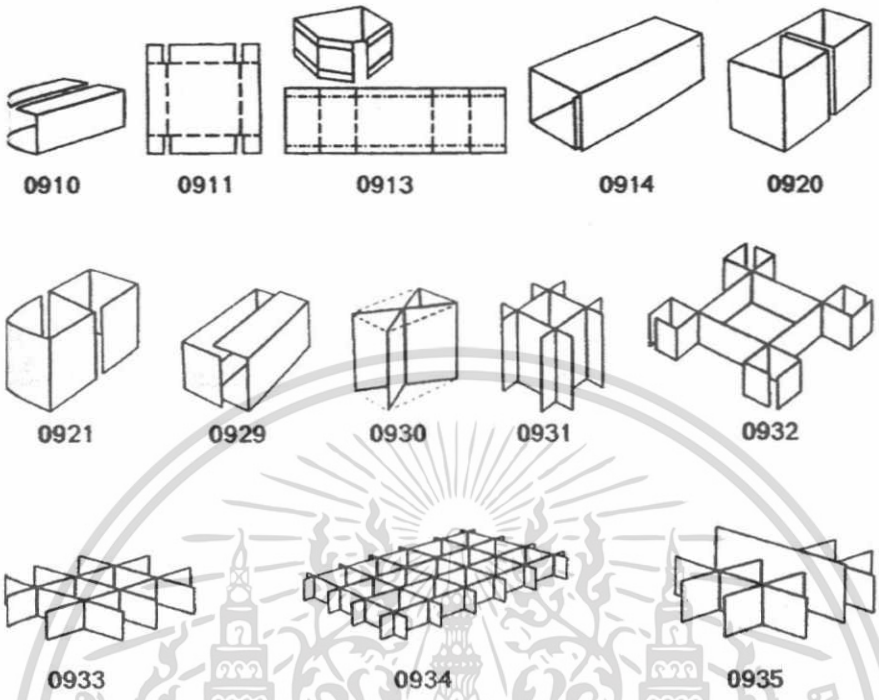
07 Self-erecting case: เป็นกล่องที่มีลิ้นขัดกันช่วยให้ขึ้นรูปได้ง่าย ทำจากกระดาษลูกฟูกเพียงชิ้นเดียว ขึ้นรูปได้ง่ายและสะดวกเหมาะสำหรับงานที่ใช้คนบรรจุและปิด เนื่องจากลิ้นที่ขัดกันไม่สนิทจึงไม่เหมาะสำหรับสินค้าที่มีน้ำหนักมาก




รูปที่ 18 ภาพแสดงกล่องแบบ Self-erecting case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

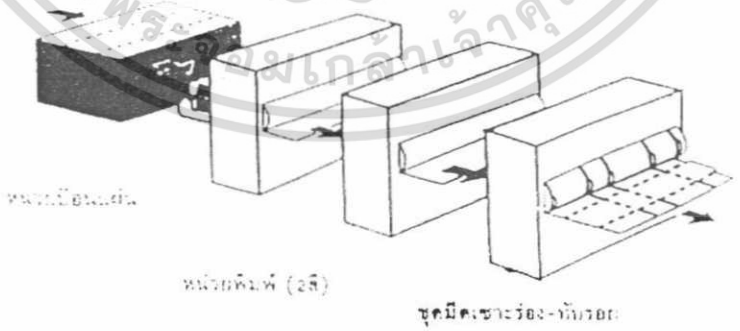
09 Interior fitments: ใช้เป็นวัสดุกันกระแทก ไส้กล่อง เพื่อเสริมความแข็งแรงกล่อง หรือป้องกันสินค้าไม่ให้เสียดสีกันหรือป้องกันอัตรายจากการตกกระแทก




รูปที่ 19 ภาพแสดงกล่องแบบ Interior fitments

ก. วิธีการตัดและขึ้นรูปกล่องกระดาษลูกฟูก

- เครื่องจักรแปรรูปกล่องกระดาษลูกฟูก กระดาษที่ได้จากเครื่องผลิตแผ่นลูกฟูกจะมีรอยทับเส้นวิ่งตามรอยยาวของกระดาษ ตั้งฉากกับถอนและ กระดาษแผ่นนี้พร้อมที่จะทำการแปรรูปเป็นกล่อง แต่ทิศทางการป้องกันของกระดาษในขั้นต่อไปจะวิ่งในทิศทางที่ตั้งฉากกับเส้นรอยทับบนแผ่น

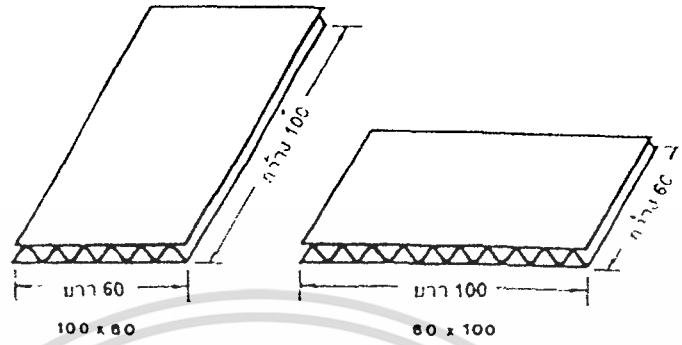


รูปที่ 20 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องพิมพ์-เซาะร่อง

สำหรับผู้ที่ประกอบกอบการซื้อแผ่นกระดาษลูกฟูกสำเร็จรูปจากโรงงานที่ผลิตแผ่นขายแล้วนำมาแปรรูปเป็นกล่อง ผู้ประกอบการประเภทนี้มีชื่อเรียก Sheet Plant ในระบบสากลนิยมแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ซื้อ จะเรียกมิติด้านที่ยาวขนานกับลอนก่อนเสมอ หรือทิศทางที่ตั้งฉากตามแนวความยาวของเครื่องแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกฟูก ถ้าพิจารณาจากเครื่องผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูกด้านที่เรียกด้านแรกนี้ อยู่ตามแนวกว้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกที่ผลิตออกมาจากเครื่อง ส่วนมิติต่อไปจะเรียกตามหลัง โดยไม่คำนึงถึงความสั้นของมิติ




รูปที่ 21 มิติของแผ่นลูกฟูกที่ซื้อโดยโรงงาน Sheet Plant

- เครื่องจักรสำหรับแปรรูปกล่องประดาษลูกฟูกชนิดทั่วไป

เครื่องจักรที่ใช้ในการทำรูปทรงกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดทั่วไป จะเป็นเครื่องที่ประกอบด้วยหน่วยแต่ละหน่วยประกอบกัน เพื่อทำการขึ้นรูปทรงบนแผ่นกระดาษลูกฟูกโดยการพิมพ์และตัดเป็นกล่อง อุปกรณ์สำคัญที่นิยมได้แก่ เครื่องพิมพ์-เซาะร่อง เครื่องพิมพ์-พับ-ทับกาว(FFG-Flexo Folder Gluer) อุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีลักษณะทำงานดังนี้

1.<u>เครื่องพิมพ์เซาะร่อง</u> เป็นเครื่องที่ทำหน้าที่ทั้งพิมพ์งานเซาะร่องและทับเส้นกระดาษต่อเนื่องกันภายในเครื่องเดียวกันจนได้กล่องสมบูรณ์แบบเพียงแต่ขาดการพับ และทากาวบริเวณรอยต่อ เครื่องพิมพ์และเซาะร่องเป็นเครื่องที่ประกอบด้วยหน่วยต่างๆที่สำคัญ ได้แก่ หน่วยป้อนแผ่น (Sender Unit) หน่วยพิมพ์ (Printing Unit) หน่วยเซาะร่อง-ทับรอย และหน่วยลำเลียง

2. <u>เครื่องพิมพ์-ทา-ทับกาว</u> หรือนิยมเรียกว่าเครื่องเอฟเอฟจี (FFG-Flexo Folder Gluer) เป็นเครื่องที่มีลักษณะของเครื่องส่วนใหญ่เหมือนกับเครื่องซ๊ร่อง แต่มีหน่วยการตัดชิ้นงานออกแล้วเพิ่มหน่วยต่างๆ ได้แก่ หน่วยทากาว หรือเย็บลวด หน่วยรางพับ (Folding Guide) หน่วยนับ (Center-Ejector Unit) และหน่วยมัด (Bunding Unit) หรือหน่วยอุปกรณ์ที่เพิ่มดังนี้

- หน่วยทากาว หรือเย็บลวดเพื่อเชื่อมกล่องเข้ากับตัวกล่อง
- หน่วยรางพับ เพื่อพับประกอบลิ้นกล่องที่ทากาวเข้ากับปลายอีกด้านหนึ่งเป็นกล่องพับแบน
- หน่วยนับ เพื่อทำการรับจำนวนกล่องต่อการมัดตามที่กำหนด แล้วส่งเข้าเครื่องมัดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยมัด เพื่อทำการมัดด้วยเชือกหรือสายรัด เพื่อส่งไปยังขั้นตอนของการลำเลียงขนส่ง

3. <u>เครื่องพับ-ทากาว</u> จะใช้ผลิตกล่องลูกฟูกชนิดยึดลิ้นกล่องด้วยกาวหรือลวด โดยจะทำการขึ้นรูปทรงและยึดลิ้นกล่องด้วยการทากาวหรือเย็บลวดได้ในกระบวนการเดียว ทำให้สามารถผลิตได้เร็ว โดยปกติจะนิยมมากกว่าการเย็บลวด

3.1 หน่วยทากาว(Gluer Unit) ถ้าเป็นกล่องยึดลิ้นด้วยการทากาว จะตั้งอยู่ต่อหน่วยเซาะร่อง-ทับรอย เมื่อแผ่นกระดาษลูกฟูกผ่านเข้าสู่หน่วยทากาว ล้อกาวจะรับกาวจากกาวด้านล่างมาทาที่บริเวณลิ้นกล่องด้านเดียวกับที่มีการพิมพ์

3.2 หน่วยรางพับ(Folding Guid) แผ่นคลี่ของกล่องที่ทากาวที่ลิ้นกล่องแล้ว จะเคลื่อนเข้ามาที่รางพับ แผ่นคลี่จะถูกรางบังคับให้มีการพับที่เส้นทับรอยที่แบ่งระหว่างด้านที่ 2-1 และระหว่างด้านที่ 4-3 ด้านหน่วยรางพับจะมีเหล็กกั้นทำหน้าที่ตบที่ขอบกล่องให้กล่องที่เป็นสี่เหลี่ยมพอดี เพื่อป้องกันการเบี้ยวของกล่องซึ่งจะมีผลทำให้กล่องเบี้ยวเมื่อขึ้นรูปใช้งาน จากนั้นจึงลำเลียงกล่องที่พับและยึดลิ้นกล่องแล้วผ่านชุดลำเลียงชิ้นงาน

3.3 หน่วยยึดลิ้นกล่อง การยึดลิ้นกล่องด้วยเครื่อง อาจจะใช้ลวดเย็บหรือทากาวก็ได้ กรณียึดกล่องด้วยลวดเย็บ แผ่นคลี่ของกล่องจะถูกพับตามแนวเส้นฝาให้ปลายทั้งสอง ด้านมาบรรจบกัน โดยให้ลิ้นกล่องอยู่ด้านล่าง จากนั้นจึงป้อนเข้าหน่วยเย็บลวดโดยหากเป็นเครื่องชนิดที่เย็บด้วยมือ จะต้องเย็บทีละตัว แต่หากจะเป็นเครื่องเย็บชนิดอัตโนมัติ จะต้องกำหนดจำนวนตัวลวด และระยะห่างของตัวลวดแต่ละตัว เมื่อป้อนเข้าไปข้างในแล้ว เครื่องจะทำการเย็บเอง

3.4 หน่วยลำเลียงชิ้นงาน(Delivery Uni) จะลำเลียงแผ่นคลี่ของกล่องที่ตัดแล้วมาทำการกองบนกะยะเพื่อนำเข้าหน่วยงานต่อไป

3.5 หน่วยนับและมัด กล่องที่ผ่านการยึดลิ้นกล่องแล้วจะนำมานับและมัดตามจำนวนที่กำหนดไว้ โดยใช้เชือกหรือสายรัดเพื่อจัดส่งไปใช้งานต่อไป

หน่วยทากาวและหน่วยพับจะต้องสัมพันธ์กับวิธีการป้อนแผ่นกระดาษลูกฟูกของหน่วยป้อนและหน่วยพิมพ์ด้วย กล่าวคือ หากเป็นหน่วยการพิมพ์อยู่ด้านล่าง ล้อกาวจะต้องอยู่ด้านล่าง และรางพับจะมีการพับขึ้นมา ทำให้เห็นการประกบของลิ้นกล่อง ซึ่งจะสะดวกต่อการตรวจสอบคุณภาพและการยึดลิ้นกล่อง แต่ถ้าเป็นการพิมพ์อยู่ด้านบน ล้อกาวจะต้องอยู่ด้านบน และรางพับจะมีการพับลงไป จะไม่เห็นการประกบของลิ้นกล่อง แต่จะสะดวก หากต้องตรวจสอบคุณภาพการพิมพ์ และมาตรฐานการยึดลิ้นกล่องแบบทากาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ท้ายหน่วยพับของเครื่องเอฟเอฟจี จะติดตั้งหน่วยนับและมัดกล่องที่ออกมา โดยจะทำการนับตามจำนวนกล่องต่อมัดที่กำหนด จากนั้นจะส่งเข้าเครื่องมัดซึ่งทำการมัดโดยใช้เชือกหรือสายรัด เพื่อจัดส่งไปใช้งานต่อไป

รายละเอียดการทำงานในขั้นตอนการทำงานต่างๆดังกล่าวมาแล้วสามารถแจกแตงรายละเอียดได้ดังนี้

*1.หน่วยป้อนกระดาษลูกฟูก* ทำการปรับตั้งชุดกั้นแผ่นกระดาษลูกฟูก (Fees Fate และ Feed Guid) แสดงหน่วยป้อนแผ่นให้ป้อนทีละแผ่นตามต้องการ และระบบป้อนไม่ขี่กันหรือป้อนครั้งละ 2 แผ่นด้วยการปรับตั้งลูกกลิ้ง และชุดพากระดาษให้มีระยะห่างเท่ากับความหนาของแผ่นกระดาษลูกฟูก จากนั้นจึงทำการป้อนแผ่นเป็นตั้ง ครั้งละประมาณ 25-20 แผ่น โดยให้ด้านที่ต้องการพิมพ์อยู่ด้านบน ด้วยเครื่องที่มีชุดพิมพ์อยู่ด้านบน (Top Printing Press) แผ่นกระดาษลูกผูกที่อยู่ล่างสุดจะถูกชุดพากระดาษ (Feed Bar) เข้าที่ส่งแผ่นผ่านกระดาษลูกกลิ้งพากระดาษ (Feeder Roll) เข้าหน่วยที่จะพิมพ์ต่อไป สำหรับเครื่องประเภทที่มีชุดพิมพ์อยู่ด้านล่างแผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกพลิกด้านที่ต้องการพิมพ์อยู่ด้านล่าง แล้วจากชุดพากระดาษส่งแผ่นผ่านลูกกลิ้งพากระดาษเพื่อเข้าไปในหน่วยพิมพ์ต่อไป

*2.หน่วยพิมพ์แผ่นกระดาษลูกฟูก* แผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกพิมพ์โดยใช้ระบบเฟล็กโซ กราฟ ซึ่งนิยมมากที่สุด ลักษณะของหน่วยงานพิมพ์สามารถแบ่งเป็น 2 ชนิด ตามตำแหน่งการจัดวางชุดพิมพ์ ได้แก่

- ชนิดชุดพิมพ์อยู่ด้านบน เมื่อแผ่นกระดาษลูกฟูกป่านการพิมพ์แล้ว จะเห็นการพิมพ์ได้ชัดเจน เป็นชนิดที่นิยมใช้มาก แต่มีข้อด้วย คือ ไม่สะดวกในการติดแม่พิมพ์และปฏิบัติงานถ้าเครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่

- ชนิดเครื่องพิมพ์อยู่ด้านล่าง จะไม่เห็นการพิมพ์ เนื่องจากแผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกพิมพ์ที่ด้านล่างมักจะนิยมใช้กับเครื่องพิมพ์-พับ*กาว หรือเอฟเอฟจ (FFG-Flexo Folder Gluer) มากกว่า เพราะสามารถเห็นการต่อลิ้นกล่องและการพิมพ์ได้เมื่อมีการพับ

*หน่วยพิมพ์* 1 *หน่วย*จะพิมพ์ได้ครั้งละ 1 สี และจะต้องใช้แม่พิมพ์ 1 ชุด โดยทั่วไป เครื่องจักรที่ใช้จะติดตั้งหน่วยพิมพ์ 2 ชุด หรือมากกว่า ขึ้นกับจำนวนสีที่พิมพ์และคุณภาพงานพิมพ์

กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้เพื่อการขนส่งจะมีการพิมพ์เพียง 1-2 สี และมีพื้นที่การพิมพ์ไม่มากนักเพราะถ้าพิมพ์หลายสี หรือมีพื้นที่ในการพิมพ์มาก แม่พิมพ์จะมีการกดบนลอนลูกฟูกมาก ทำให้ลอนมีโอกาสยุบตัว กล่องจะสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแข็งแรงได้ เมื่อผ่านการพิมพ์แล้ว จะถูกลำเลียงเข้าไปในหน่วยมีดเซาะร่อง-ทับเส้นต่อไป

*3.หน่วยเซาะร่อง-ทับเส้นหรือรอยแผ่นกระดาษลูกฟูก(Creaser-Slotte)* แผ่นกระดาษลูกฟูกจะถูกเซาะด้วยชุดมีด 5 อัน ซึ่งประกอบไว้ในเพลาเดียวกัน

- มีดทำลิ้นกล่อง จำนวน 1 อัน จะทำการตัดที่ปลายแผ่นลูกฟูกด้านซ้ายให้เกิดเป็นลิ้นกล่อง

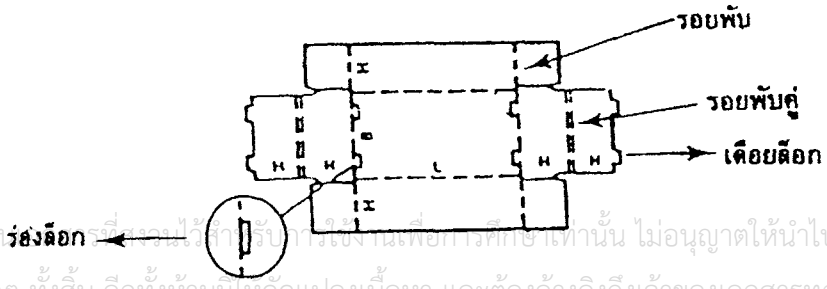
- มีดเซาะร่อง-ทับรอย จำนวน 3 อัน ประกอบด้วยมีดตัดเพื่อเซาะร่องแบ่งฝากล่องบนและฝากล่องล่าง และมีดทับรอยเพื่อทำเส้นแบ่งด้านข้างออกจากกัน มีดทั้งสองนี้อยู่บนชุดเดียวกัน สามารถปรับระยะเซาะร่องและทับรอยได้

- มีดตัดท้ายจำนวน 1 อัน ทำหน้าที่ตัดแผ่นกระดาษลูกฟูกส่วนที่เกินด้านท้ายออกให้ได้ขนาดตามต้องการ

มีดเหล่านี้จะได้รับการติดตั้งตามระยะของลิ้นกล่องตามระยะห่างระหว่างด้านของกล่องและความลึกของร่อง แบ่งฝากล่องตามค่าที่กำหนดไว้ ตามรูปแบบของผ่านภาพคลี่กล่องก่อนขึ้นรูปทรง แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ผ่านหน่วยนี้แล้ว จะเป็นกล่องในลักษณะของแผ่นที่เรียบ และส่งไปยังหน่วยลำเลียงเพื่อทำการขึ้นรูปต่อไป

<u>เครื่องจักรชนิดแปรรูปกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดอัดตัดตามแม่แบบ</u>

กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดอัดตามแม่แบบหมายถึง กล่องที่ได้รับการผลิตโดยการอัดตัดกระดาษลูกฟูกตามแม่แบบ จึงทำให้ขนาดรอยพับเดือยล็อค และขนาดร่องล็อคมีขนาดแน่นอน กล่องเปล่าจะแบนราบ จึงไม่ต้องการเนื้อที่ในการขนส่งและเก็บรักษา เมื่อใช้งานจึงขึ้นรูป ลักษณะเฉพาะของกล่องประเภทนี้คือ ไม่มีลิ้นกล่องการพับขึ้นรูปไม่ต้องยึดตัวกล่องกับลิ้นกล่องดังนั้นจึงไม่ต้องอาศัยวัสดุและอุปกรณ์ใดๆช่วย เพียงแต่พับตามรอยพับ ถ้าเป็นแบบมีเดือดล็อคก็ล็อคลงไปตรงร่องพอดี เนื่องจากกล่องประเภทนี้เน้นความสวยงามมากกว่ากล่องลูกฟูกทั่วไป จึงมักใช้เพื่อการแสดงตัว ณ จุดขาย กล่องประเภทนี้จำเป็นต้องขึ้นแม่แบบสำหรับผลิตกล่องแต่ละใบโดยเฉพาะและผลิตได้ช้ากว่า ดังนั้นต้นทุนของกล่องจึงสูงกว่ากล่องที่ผลิตโดยใช้ลูกกลิ้ง




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

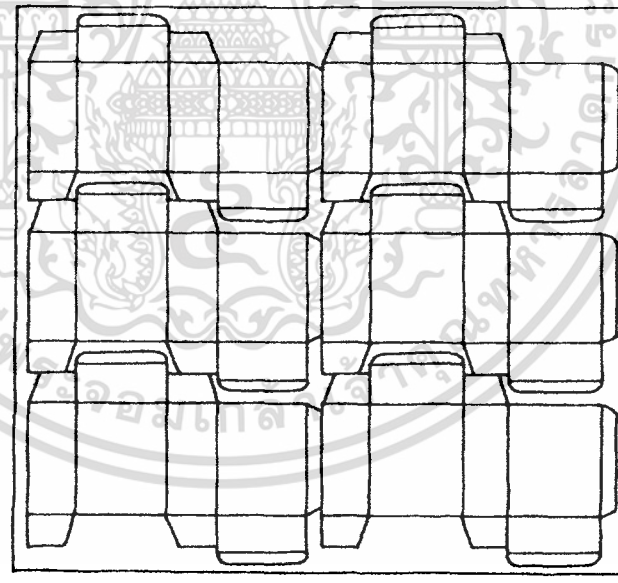
**รูปที่ 22** แผ่นคลี่และชื่อเรียกของกล่องกระดาษลูกฟูกนิดอัดตัดตามแม่แบบ

การแปรรูปทรงกล่องกระดาษลูกฟูกนิดอัดตัดตามแม่แบบต้องใช้วัสดุที่สำคัญ ได้แก่ แผ่นกระดาษลูกฟูก แม่แบบอัดตัด และเครื่องอัดตัดตามแม่แบบ ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) แผ่นกระดาษลูกฟูก เป็นแผ่นกระดาษลูกฟูกสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากับแม่แบบ ไม่มีการทับเส้นหรือการพับใดๆ หากเป็นกล่องที่มีการพิมพ์แผ่นกระดาษลูกฟูกจะต้องทำการพิมพ์ก่อนที่จะเข้ากระบวนการขึ้นรูปหรือการปั๊ม

2) แม่แบบ( Cutting Die) ใช้ในการอัดตัดแผ่นกระดาษลูกฟูกให้เป็นไปตามที่ต้องการ การผลิตแม่แบบอัดตัดมีขั้นตอนดังนี้ คือ

2.1) นำเอารูปแบบกล่องในลักษณะของแผ่นคลี่มาทำการออกแบบจัดเรียงวางจำนวนอัดตัดและตำแหน่งการตัดที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากทิศทางของลอนและจำนวนกล่องที่อัดตัดได้ต่อหนึ่งแม่แบบเป็นเกณฑ์ เพื่อให้สามารถอัดตัดได้ครั้งละหลายใบ เช่น เดียวกับการผลิตแม่แบบอัดตัดของกล่องกระดาษแข็ง พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเรียงจะต้องไม่เกินกว่าขนาดพื้นที่การอัดตัดของเครื่องจักร



**รูปที่ 23** การวางแบบกล่องลงบนแม่แบบ

2.2) วาดแบบลงบนแผ่นไม้โดยใช้มือหรือเครื่องวาดแบบซึ่งต่อกับโปรแกรมออกแบบกล่อง แล้วทำการเลื่อยแม่แบบไม้ตามแนวที่ได้วาดไว้ให้เป็นร่องให้เป็นร่องเพื่อทำการฝังมีด โปรแกรมออกแบบกล่องโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ส่งไปวาดและเลื่อยโดยใช้เลเซอร์ ช่วยให้การทำงานรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น หากกล่องมีการพิมพ์จะต้องทำการวาดตำแหน่งมีดลงบนแผ่นใส เพื่อใช้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางทาบในการตรวจสอบตำแหน่งการพิมพ์บนแผ่นกระดาษลูกฟูกให้สอดคล้องกับการอัดตัด

2.3) เจาะรูสำหรับใช้ยึดแม่แบบเข้ากับเครื่องอัดตัด

2.4) ทำการฝังมีดชนิดต่างๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ เช่น มีดตัด มีดทำเส้น หรือมีดพันปลา จากนั้นจะทำการติดยางลงบนแม่แบบตามตำแหน่งของมีดเพื่อช่วยยึดอายุการใช้งาน

การอัดตัดตามแบบสามารถจำแนกตามลักษณะของเครื่องจักรได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ชนิดแผ่นและชนิดแผ่นโค้งหรือเรียกกันทับศัพท์ว่าแบตโรตารี่

1. การอัดตัดตามแบบชนิดแผ่นเรียบ (Platen ) ตัวแม่แบบจะใช้ไม้อัดแผ่นเรียบ ความหนา 12 มิลลิเมตร นอกจากแม่แบบอัดตัดแล้วในเครื่องประเภทอัตโนมัติยังมีหน่วยกระทุ้งเศษ ซึ่งประกอบด้วย แม่แบบกระทุ้งเศษ เพื่อทำการกระทุ้งเศษที่อยู่รอบๆชิ้นงานออกจากหลังจากการทำการอัดตัดแล้ว ชุดของแม่แบบกระทุ้งเศษประกอบด้วยแม่แบบ 3 ชั้นได้แก่
   - แม่แบบกระทุ้งตัวผู้ จะทำการฝังมีดตามตำแหน่งที่ต้องการเอาเศษออกเพื่อกระทุ้งเศาออกจากชิ้นงาน
   - แม่แบบกระทุ้งตัวเมีย จะเจาะช่องเพื่อให้เศษหลุดออก และพยุงชิ้นงานไว้
   - แม่แบบกระทุ้งเศษหน้า ทำหน้าที่แยกเศษด้านหน้าออกจากชิ้นงานสุดท้าย

<u>เครื่องอัดตัดแบบเรียบ (Platen Diecutter)</u> สามารถแบ่งได้เป็น แบบอัดตัดทีละแผ่น โดยใช้แรงงานและแบบอัตโนมัติ กล่าวคือ

- แบบอัตตัดทีละแผ่นเป็นเครื่องขนาดเล็ก ใช้แม่แบบอัดตัดเพียงชิ้นเดียว จะต้องทำการใส่แผ่นลูกฟูกเพื่อการอัดตัดทีละแผ่น การกระทุ้งเศษออกจะต้องทำด้วยมือหลังจากนำชิ้นงานออกมาจากเครื่องแล้ว
- แบบอัตโนมัติ เป็นเครื่องใช้กับแม่แบบอัตตัดชนิดแผ่นเรียบ และมีระบบลำเลียงแผ่นลูกฟูกเข้าทำการอัดตัดอย่างต่อเนื่องโดนหน่วยป้อนกระดาษอัตโนมัติ ทำให้สามารถทำการผลิตได้รวดเร็วกว่าแบบอัดตัดทีละแผ่น นอกจากนี้ยังมีขนาดหน้ากว้างเครื่องต่างๆให้เลือกใช้งาน โดนเครื่องจะประกอบด้วย

1.1 หน่วยป้อนแผ่นกระดาษลูกฟูก กระดาษลูกฟูกจำนวนประมาณ 20-25 แผ่นตั้งกองที่หน่วยป้อน จากนั้นแผ่นกระดาษลูกฟูกที่อยู่ล่างสุดจะถูกพาเข้าเครื่องอัดตัดด้วยสาพานลำเลียงและมีฟันจับหรือเข็มเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผ่นกระดาษลูกฟูกขึ้นอยู่กับการออกแบบของเครื่องเพื่อส่งผ่านไปยังหน่วยอัดตัด

1.2 หน่วยอัดตัด แม่แบบจะถูกติดตั้งและล็อคหรือยึดติดไว้กับฐานยึดด้านบนของหน่วยอัดตัด หากกล่องมีการพิมพ์ จะต้องนำแผ่นใสที่มีตำแหน่งมีปรากฏอยู่มาทำการตรวจสอบตำแหน่งการอัดตัดให้สอดคล้องกับการพิมพ์ก่อนทำการล็อคหรือยึดติดแม่แบบที่หน่วยอัดตัด เมื่อแผ่นลูกฟูกมาถึงตำแหน่งที่กำหนดไว้บนแบบ ส่วนด้านล่างจะมีแผ่นเหล็กรองมีดตัดไว้เพื่อทำการหน้าที่รองตัด

1.3 หน่วยกระทุ้งเศษ จะมีการติดตั้งุดแม่แบบกระทุ้งเศษ โดยให้ตัวผู้อยู่ด้านบน ตัวเมียอยู่ด้านล่าง และตัวกระทุ้งเศษจะอยู่ตอนท้าย มีดที่แม่แบบกระทุ้งเศษตัวผู้จะกดอัดลงไปที่เศษ จากนั้นเศษจะหลุดออกจากชิ้นงานผ่านช่องลงไปที่รางรับเศษ จากนั้นจะกระทุ้งเศษด้านหน้า ด้วยการกดเศษชิ้นหน้าออกจากชิ้นงาน แล้วิ้นงานจะถูกลำเลียงที่อยู่ด้านล่างไปที่ท้านเครื่อง เพื่อนำไปยึดกล่องหรือนับมัดในลักษณะของกล่องแผ่นเรียบ

เครื่องชนิดนี้สามารถใช้ได้กับการทำรูปทรงกล่องอัดตัดได้ทุกรูปแบบ หากเป็นกล่องที่มีการพิมพ์ จะต้องพิมพ์บนแผ่นลูกฟูกมาก่อน

2. การอัดตัดตามแบบนิดแผ่นโค้ง ( Rotary Die) ใช้ไม้อัดตัดแผ่นโค้งที่มีขนาดและรัศมีความโค้งแตกต่างกันไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตเครื่องจักรและความโค้งของลูกกลิ้ง แม่แบบชนิดนี้มีราคาสูง และออกแบบได้ยากกว่าชนิดแผ่นเรียบดังนั้นจึงมักใช้กับกล่องที่มีรูปแบบไม่ซับซ้อนมากนักและมีการผลิตอย่างต่อเนื่องในปริมาณมาก หรืออาจใช้ตัดบริเวณใดบริเวณหนึ่งของกล่อง

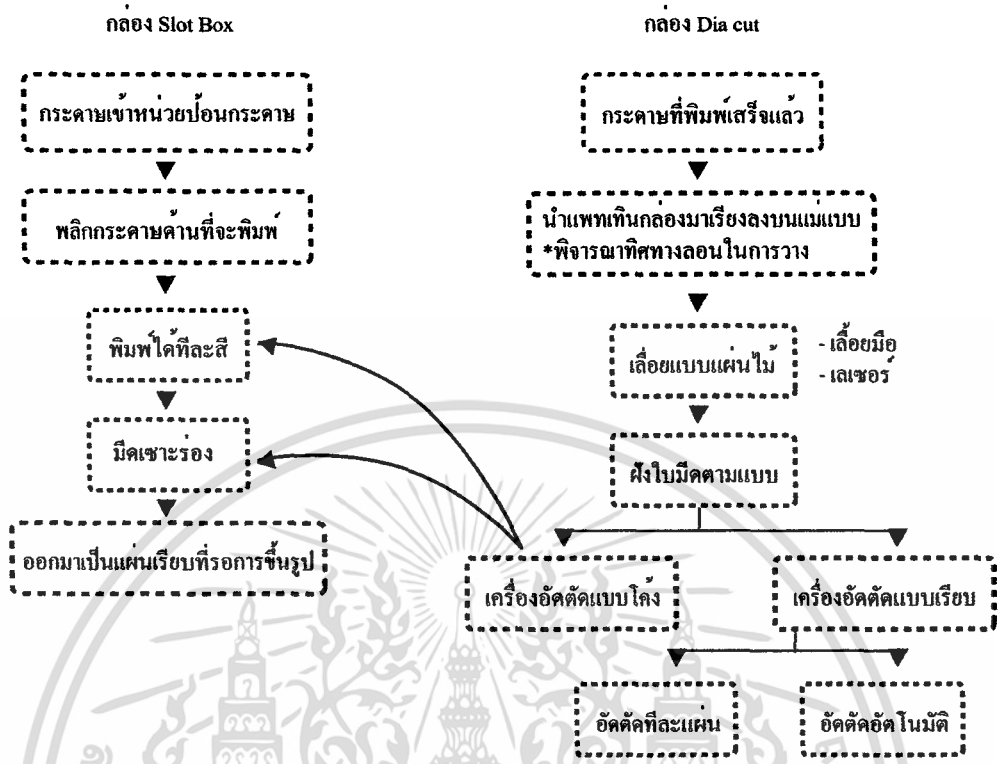
3. เครื่องตัดแบบอัดโค้ง ( Rotary Diecutter) เครื่องนี้ ส่วนมากมีการออกแบบให้เป็นเครื่องจักรที่สามารถติดตั้งเพิ่มเติมต่อจากหน่วยพิมพ์ของเครื่องเอฟเอฟจี เครื่องชนิดนี้ไม่มีการแม่แบบกระทุ้งเศษ แต่อาจมีการดัดแปลงแม่แบบอัดตัดให้สามารถได้ โดยการใช้ยางหรือติดสปริง เครื่องชนิดนี้นิยมใช้ใน 2 ลักษณะ คือ

- ติดตั้งจากหน่วยมีดเซาะร่อง-ทับรอย
- ติดตั้งจากหน่วยโดยตรง

อย่างไรก็ตามเครื่องอัดตัดนิดแบบเรียบนิยมใช้งานมากกว่าเครื่องอัดตัดนิดแบบโค้งแม้ว่าจะทำงานได้ช้ากว่าก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>เครื่องจักรแปรรูปกล่องกระดาษลูกฟูก</u>




<u>รูปที่ 24</u> แผนภาพ แสดงกระบวนการแปรรูปกระดาษลูกฟูก

<u>สรุป</u> กระบวนการแปรรูปกล่อง

<u>เครื่องจักรสำหรับแปรรูปกล่องประดาษลูกฟูกชนิดทั่วไป</u>

- ต้นทุนการผลิตถูก
- สามารถผลิตได้ปริมาณมากรวดเร็ว
- สามารถเซาะร่องและทับรอยได้ตามแกนแนวนอนและแนวตั้ง
- แบบกล่องรูปทรงไม่ซับซ้อน อาศัยการยึดด้วยกาวหรือลวดเย็บ

<u>เครื่องจักรชนิดแปรรูปกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดอัดตัดตามแม่แบบ</u>

- เป็นกล่องที่ไม่มีลิ้น พับขึ้นรูปโดยไม่ต้องอาศัยวัสดุและอุปกรณ์ช่วย
- สามารถเซาะร่องได้ในรูปแบบที่ต้องการ เช่น วงกลม เส้นโค้ง

โดยขนาดกระดาษที่สามารถตัดขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จะขึ้นอยู่กับหน้ากว้างของกระดาษคราฟที่นำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ซึ่งแต่ละโรงงานจะมีขนาดต่างๆกันเนื่องมาจากประสิทธิ์ภาพของเครื่องจักรที่ใช้งาน ซึ่งขนาดกระดาษที่สามารถพิมพ์มากที่สุด คือ ยาว 2438 มิลลิเมตร กว้าง 3988 มิลลิเมตร ซึ่งขนาดกระดาษที่สามารถพิมพ์เล็กที่สุด คือ ยาว 300 มิลลิเมตร กว้าง 600 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โดยในการพิมพ์และการเซาะร่องต้องเว้นพื้นที่ด้านข้างให้เครื่องสามารถตัดได้ มีระยะโดยประมาณ ด้านข้าง 2 ด้าน ด้านละประมาณ 8-10 เซนติเมตร ด้านท้ายประมาณ 15 เซนติเมตร**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับโลกที่สำคัญมากที่สุดในตอนนี้ คือ ปัญหาโลกร้อน ซึ่งปัญหานี้ได้ส่งผลกระทบต่อประเทศต่างๆ ทั่วโลกด้วยสภาวะต่างๆ เช่น เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ปรากฏการณ์เอลนิโญ ปรากฏการณ์ลานิญา ซึ่งปรากฏการณ์ต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นนี้ล้วนมาสาเหตุการเกิดที่คล้ายๆ กัน คือ การประกอบกิจกรรมต่างของมนุษย์ เช่น ก๊าซที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ก๊าซจากการใช้น้ำมันและเชื้อเพลิงการทำลายพื้นที่ป่าไม้เป็นต้น การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่องลงมายังโลกไม่สามารถสะท้อนออกไปในชั้นบรรยากาศได้ บวกกับสาเหตุจากการทำลายทรัพยากรป่าไม้ทำให้ขาดต้นไม้ที่จะช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการ เผาไหม้ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เหลืออยู่มากในบรรยากาศ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย ในอดีตนั้นประเทศไทยอุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่างๆ มากมายแต่ในช่วงสี่ทศวรรษที่ผ่านมานี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ ป่าไม้ที่เคยมีอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ก็ลดหายไปเนื่องจากการนำพื้นที่ป่าไปใช้ประโยนช์ด้านต่างๆ ปัญหาน้ำเสียจากการประกอบกิจการโรงงานต่างๆ ก่อให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำ ปัญหามลพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากการขนส่งและการก่อสร้างโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชุมชนเมือง และปัญหาที่สำคัญอีกอย่างนึ่งคือปัญหาจากขยะและสิ่งปฏิกูล ที่เกิดขึ้นจำนวนมากจากสังคมบริโภคนิยม ในเขตที่มีประชากรหนาแน่น จนทำให้หน่วยงานต่างๆ ไม่สามารถจัดการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยสาเหตุของปัญหาต่างๆ เหล่าจึงทำให้ต้องมีกฎหมายหรือนโยบายจากภาครัฐที่ช่วยในการควบคุมดูแลอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่เหลืออยู่ เพื่อประโยชน์ของคนรุ่นหลัง จะได้ทรัพยากรไว้ใช้ต่อไปอีกยาวนาน

### 2.2.1 ผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อม

แม้ว่าบรรจุภัณฑ์จะมีคุณประโยชน์มหาศาลในทางธุรกิจ แต่ขณะเดียวกันก็ก่อผลในด้านลบให้กับสิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน เพราะบรรจุภัณฑ์จะกลายเป็นขยะทันทีหลังจากสินค้าถูกเปิดออกใช้หรือใช้งานหมดแล้ว ในช่วงระยะเวลาเกือบสองทศวรรษที่ผ่านมาปริมาณขยะได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก บรรจุภัณฑ์กลายเป็นขยะที่มองเห็นได้ง่ายจึงเป็นส่วนแรกที่ต้องพิจารณาควบคุม ทั้งนี้ บรรจุภัณฑ์มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดังนี้

- บรรจุภัณฑ์เป็นส่วนหนึ่งของขยะมูลฝอย และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามมาตรฐานการครองชีพ จึงก่อให้เกิดปัญหาวิธีการในการกำจัดขยะและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง โดยขยะที่เป็นบรรจุภัณฑ์มีส่วนประกอบของวัตถุหลายนิด เช่น กระดาษ พลาสติก โฟม เศษขวด แก้ว เหล็ก และโลหะอื่นๆ

- พฤติกรรมการทิ้งขยะไม่เลือกที่ทำให้เกิดปัญหาการแยกขยะบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำให้ชั้นโอโซนลดน้อยลง อันเนื่องมาจากสาร ซีเอฟซี ที่เพิ่มมากขึ้น โดยสารนี้จะใช้ในการผลิตโฟม พลาสติก และเป็นสารขับเคลื่อนในกระป๋องฉีดพ่น

- ทำให้เกิดมลพิษในอากาศ การผลิตหรือทำลายบรรจุภัณฑ์อาจทำให้เกิดสารพิษในอากาศ ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีกฎหมายควบคุมผู้ผลิต กฎหมายเหล่านี้อาจจะไม่มีผลบังคับใช้ในประเทศที่กำลังพัฒนา แต่จะมีผลกระทบต่อบรรจุภัณฑ์ที่ส่งออกจากประเทศที่กำลังพัฒนาไปจำหน่ายในประเทศที่พัฒนาแล้ว

ปัจจุบันการระบบจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ การคัดแยกและการกำจัด เป็นจำนวนมาก ในบรรดาขยะเหล่านี้เป็นขยะที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ถึงร้อยละ 40 ดังนั้นหากมีการจัดการขยะในท้องถิ่นให้เป็นไปอย่างมีระบบ ด้วยการส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีจิตสำนึกเป็นส่วนนึงที่ร่วมในการแยกขยะบรรจุภัณฑ์หลังหารใช้งาน และมีการนำเรื่องของมาตรการการจัดเก็บค่าธรรมเนียมภาษีบรรจุภัณฑ์มาใช้ร่วมกันก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะและลดภาระของภาครัฐ อีกทั้งยังจะทำให้เกิดกระบวนการนำขยะบรรจุภัณฑ์มาใช้งานซ้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อให้บรรจุภัณฑ์ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด น่าจะเป็นทางออกนึงซึ่งสามารถช่วยลดปัญหาที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ได้ เช่น

- การหลีกเลี่ยงการใช้สารในบรรจุภัณฑ์ที่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยวัสดุบางชนิด เช่น โฟม

- การใช้วัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสม บรรจุภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้ควรมีโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบาที่สุดเท่าที่จะทำได้ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ควรใช้วัสดุให้น้อยที่สุดเพื่อให้สามารถยืดเวลาในการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ออกไปให้นานที่สุด

- การใช้ซ้ำ จะช่วยประหยัดทรัพยากรที่มีอยู่ และลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม การใช้ซ้ำเป็นการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ในลักษณะเดิม โดยไม่เปลี่ยนรูปทรงเดิม โดยที่ผู้ผลิตสินค้านำบรรจุภัณฑ์ไปบรรจุสินค้าใหม่หรือผู้บริโภคนำไปบรรจุสินค้าหรือไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้

- การหมุนเวียนวัสดุบรรจุภัณฑ์กลับไปใช้ประโยชน์ (Recycle) วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์แทบทุกชนิดได้จากทรัพยากรธรรมชาติจึงควรจะสงวนทรัพยากรเหล่านี้ไว้ใช้ให้นานที่สุด โดยนำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้แล้วนั้นกลับมาหมุนเวียนเปลี่ยนรูปใหม่ เช่น การผลิตกระดาษจากกระดาษเก่าที่ใช้งานแล้วจะช่วยลดขั้นตอนในการผลิต ลดการใช้พลังงาน สงวนทรัพยากร ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดปริมาณขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.2.2 นโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย มีดังต่อไปนี้**

- นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540-2559

- (ร่าง) กรอบแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2545-2549)

นอกจากนี้ยังพบนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2520-2524 ถึงฉบับปัจจุบันประกอบด้วยนโยบายหลัก 6 ประการ ดังนี้

ก. นโยบายทรัพยากรธรรมชาติ

เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งเสริมสร้างพลังความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรเอกชน และประชาชน ส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกและจิตวิญญาณด้านการอนุรักษ์ ให้แก่ ผู้บริหารในหน่วยงานของรัฐ นักการเมืองทุกระดับ ภาคเอกชน และประชาชนทั่วไป เพื่อให้เกิดการประสานแนวคิดทางด้านการพัฒนาและการอนุรักษ์ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ข. นโยบายป้องกันและขจัดมลพิษ

ลดและควบคุมปัญหามลพิษอันเนื่องมาจากชุมชน สนับสนุนให้มีการจัดการของเสียและสารอันตรายอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

ค. นโยบายแหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรม

ป้องกัน สงวนรักษา อนุรักษ์ และฟื้นฟู แหล่งธรรมชาติและแหล่งศิลปกรรมให้มีศักยภาพที่เหมาะสมและเป็นมรดกทางธรรมชาติและวัฒนธรรมของประเทศ

ง. นโยบายสิ่งแวดล้อมชุมชน

ให้มีการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่สีเขียว เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชน

จ. นโยบายการศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ฉ. นโยบายเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม

โดยสรุปนโยบายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยมีความมุ่งหมายที่จะให้มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติให้ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อันจะยังผลให้เกิดการพัฒนาประเทศซึ่งเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนและเสริมสร้างคุณภาพแห่งชีวิตของประชาชน โดยได้กำหนดแนวทางที่จำเป็นเร่งด่วน ด้วยวิธีการเสริมสร้างจิตสำนึกของผู้ผลิต ผู้บริโภคให้เกิดความรักและตระหนักหันมาให้ความสนใจแก่สิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น โดยภาครัฐได้มีนโยบายต่างๆ มากมาย เช่น การรณรงค์ให้ประชาชนช่วยกันปลูกป่า หรือการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการที่ผลิตกระดาษใช้ไม้จากป่าปลูก นโยบายด้านการประหยัดพลังงาน เช่น ให้ประชาชนช่วยประหยัดการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟฟ้าปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน การใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ รณรงค์ลดการใช้น้ำมัน สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทน การรณรงค์ไม่ใช้ถุงพลาสสติก สนับสนุนการฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดทดแทนได้ ให้เข้าสู่สภาพสมดุลของการใช้และการเกิดทดแทน และกำหนดแนวทางการแก้ไข ขจัดภาวะมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และความสั่นสะเทือน ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล สารอันตรายและของเสียอันตราย ตลอดจนการ กำหนดแนวทางในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติในอนาคต

### 2.2.3 โครงการอื่นๆที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

**ก.โครงการฉลากเขียว**

"ฉลากเขียว" คือ ฉลากที่ให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

ข้อดี ของการมีฉลากเขียวติดอยู่บนผลิตภัณฑ์ก็คือ ใช้เป็นเครื่องหมายให้กับ ผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคจะได้เลือกซื้อถูกต้อง

ตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไร เนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้นผลักดันให้ผู้ผลิตรายอื่นๆ ต้องแข่งขันกัน ปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตนในด้านเทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับของประชาชนและส่งผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจแก่ผู้ผลิตเองในระยะยาว ฉลากเขียวจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยป้องกัน รักษาธรรมชาติผ่านทางการผลิตและการบริโภคของประชาชน

รูปที่ 25 แสดงฉลากผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว

**ข. โครงการตาวิเศษ** ที่มีมานานกว่า 20 ปี ได้รณรงค์ให้คนทิ้งขยะให้ลงถัง

**ศูนย์แลกเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้** (Material Exchange Center) หรือ MEC จัดตั้งขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาของเสียอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ โดยทำหน้าที่เป็นตัวกลางเพื่อก่อให้เกิด กลไกในการนำของเสียอุตสาหกรรมของประเทศไทยกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยลดการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรัพยากรธรรมชาติและต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม และช่วยลดมลพิษให้สิ่งแวดล้อมของประเทศสถานการณ์ขยะและของเสียของประเทศไทยในปัจจุบันเริ่มรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ ส่งผลให้ภาครัฐพยายามหานโยบายและมาตรการในการจัดการขยะและของเสียโดยเน้นการพัฒนาปรับปรุงเทคโนโลยี ที่แหล่งกำเนิดเพื่อเป็นการลดต้นและปริมาณขยะและของเสีย ในการบำบัด

### 2.2.4 กฎหมายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

มีรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ แบ่งได้ดังนี้

ก. กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพอากาศและการควบคุมมลพิษทางอากาศ

- การกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าออกสู่สิ่งแวดล้อม
- การกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไฮโดรคาร์บอนจากท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์
- การกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ชั่วโมง
- การกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
- การกำหนดคุณภาพของน้ำมันเบนซิน

ข. กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำและการควบคุมมลพิษทางน้ำ

- พระราชบัญญัติ รักษาคลองประปา พ.ศ. 2536 มาตราที่ 1-23

ฆ. กฎหมายเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

- การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2536
- การกำจัดมูลฝอย สิ่งปฏิกูล และสิ่งเปรอะเปื้อน พ.ศ. 2536
- การรักษาความสะอาดและจัดระเบียบในการเก็บ ขน และกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอย
- การกำหนดวิธีการเก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ฝัง ทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่ง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ฉบับที่1) พ.ศ. 2536
- เรื่อง โครงการ "ร่วมใจทำไทยให้สะอาด" สนับสนุนโครงการ

ค. กฎหมายเกี่ยวกับเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม

ฅ. กฎหมายเกี่ยวกับเขตควบคุมมลพิษ

ฆ. กฎหมายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ง. กฎหมายเกี่ยวกับโรงงาน

จ. กฎหมายเกี่ยวกับคุณภาพระดับเสียงและการควบคุมมลพิษทางเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ. กฎหมายเกี่ยวกับสารพิษ สารเคมี วัตถุอันตราย วัตถุมีพิษ และการควบคุม

ช. กฎหมายเกี่ยวกับพลังงาน

ซ. กฎหมายเกี่ยวกับทรัพยากรแร่

ความจริงประเทศไทยมีกฎหมายเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมมากว่า 30 ปีแล้ว ซึ่งในปี พ.ศ. 2535 ท่ามกลางกระแสความตื่นตัวทางด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยมีการปรับปรุงกฎหมายสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ครั้งใหญ่ โดยได้ออกพระราชบัญญัติต่างๆ มาแทนกฎหมายที่ใช้อยู่เดิม พระราชบัญญัติที่สำคัญมีอย่างน้อย 5 ฉบับ คือ

(1) พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535

(2) พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535

(3) พ.ร.บ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

(4) พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ. 2535

(5) พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

เนื่องจากไม่สามารถกล่าวถึงสาระสำคัญของกฎหมายสิ่งแวดล้อมทุกฉบับในที่นี้ได้ จึงจะขอกล่าวถึงกฎหมายฉบับสำคัญเพียงบางฉบับเพื่อพอให้เห็นภาพรวมเกี่ยวกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมของไทย กฎหมายที่นับว่าเป็นกฎหมายแม่บทในการจัดการสิ่งแวดล้อมก็คือ พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 เพราะเป็นกฎหมายที่จัดการสิ่งแวดล้อมแบบรอบด้านทั้งมลพิษทางน้ำ ทางอากาศ เสียง และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และพยายามสร้างความเป็นเอกภาพ มีการปรับปรุงกฎหมาย ว่าด้วยการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมและขั้นตอนการให้ความเห็นชอบแก้รายงานให้มีประสิทธิภาพและรัดกุมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังได้รับเอาหลักการทางเศรษฐศาสตร์ทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น หลักผู้ก่อมลพิษต้องจ่าย (Polluter Pays Principle) และการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการรักษาสิ่งแวดล้อมมาบัญญัติไว้ด้วย โดยจะขอกล่าวถึงสาระสำคัญของกฎหมายฉบับนี้พอสังเขป ดังนี้คือ

บทบัญญัติที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ การจัดตั้งกองทุนสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนช่วยเหลือ และให้กู้ยืมในการจัดให้มีระบบบำบัดอากาศหรือน้ำเสีย และในการดำเนินกิจการต่างๆ ที่เกี่ยวกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การให้อำนาจแก่รัฐมนตรีกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ในการประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณ ที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารหรือมีระบบนิเวศที่สำคัญ หรือบริเวณที่มีคุณค่าทางธรรมชาติหรือศิลปกรรมซึ่งยังมิได้ถูกประกาศให้เป็นเขตอนุรักษ์ตามกฎหมายอื่น ทั้งนี้เพื่อควบคุมการใช้ที่ดิน กิจกรรมและโครงการต่างๆ ที่จะกระทำในพื้นที่ดังกล่าวนอกจากนี้ถ้าปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าพื้นที่ใดมีปัญหามลพิษที่มีแนวโน้มที่จะร้ายแรง ถึงขนาดเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน หรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบเสียหายต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ก็ให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษ เพื่อดำเนินการควบคุม ลด และขจัดมลพิษ

นอกจากนี้ทางกระทรวงการคลังโดยสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง (สศค.) กำลังทำการศึกษาและจัดเตรียมร่างกฎหมายที่เกี่ยวกับภาษีสิ่งแวดล้อม ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จประมาณเดือนธันวาคม 2550 ประเทศไทยจะได้คุณูปการจากกฎหมายฉบับนี้ และจะเป็นประเทศที่มีส่วนร่วมในการลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้ในระดับหนึ่ง

โดยกฎหมายฉบับนี้จะมีชื่อว่า "กฎหมายว่าด้วยเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม" สาระสำคัญของกฎหมายฉบับนี้ ประกอบด้วยการกำหนดประเภทเครื่องมือเศรษฐศาสตร์ ซึ่งมี 6 ประเภท ได้แก่ ภาษีสิ่งแวดล้อม ค่าธรรมเนียมการจัดการมลพิษ ภาษีและค่าธรรมเนียมผลิตภัณฑ์และระบบรับซื้อคืน การวางเงินประกันความเสี่ยงหรือความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม การซื้อขายสิทธิการใช้ทรัพยากรธรรมชาติหรือสิทธิการปล่อยมลพิษ และการให้เงินอุดหนุน มาตรการสนับสนุนหรือสิทธิพิเศษอื่นๆ จากเครื่องมือทั้ง 6 ประเภทข้างต้น โดยภาษีสิ่งแวดล้อมเป็นเพียงเครื่องมือหนึ่งเท่านั้น

ซึ่งกฎหมายฉบับนี้จะส่งผลกระทบอย่างยิ่งต่อผู้ประกอบ โดยเฉพาะผู้ผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เนื่องด้วยสังคมและลักษณะการดำเนินชีวิตของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ความต้องการในใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองกับวิถีชีวิตของมนุษย์ เช่น ความสะดวกสบาย ความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร ความบันเทิงเพื่อการผ่อนคลายมากขึ้น และในขณะที่ราคาในการเปลี่ยนอิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ราคาถูกลงเช่นเดียวกับเวลาในการใช้งานเทคโนโลยีที่ล้าสมัยเร็วขึ้นล้วยเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้มีปริมาณขยะอิเล็คทรอนิค หรือ E-waste สูงขึ้นเป็นกองพะเนิน ทำให้ผู้ผลิตอุปกรณ์ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวม กู้คืนและทิ้งอุปกรณ์ของตนเมื่อผู้บริโภคไม่ใช้งานแล้ว ดังนั้นบริษัทผู้ผลิตจึงควรคิดพิจารณาในการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์และประสิทธิภาพของสินค้าให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5 นโยบายและกฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

ก. กฎระเบียบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ของสหภาพยุโรป

สหภาพยุโรปได้ออกกฎระเบียบเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์สินค้าและบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงลดปริมาณของเสียด้วยการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ การรีไซเคิล หรือมาตรการอื่นๆ เพื่อลดการฝังกลบของเสีย กฎหมายนี้ส่งผลต่อสินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่ส่งจากประเทศนอกกลุ่มสหภาพยุโรปเข้าไปในตลาดสหภาพยุโรป โดยมีวัตถุประสงค์ คือ

- เพื่อกำหนดมาตรการระดับชาติให้สอดคล้องกันในการป้องกัน และลดผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศสมาชิกและประเทศอื่นๆ นอกเหนือจากสหภาพยุโรป

- เพื่อเป็นการป้องกันและลดปริมาณของเสียบรรจุภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเป็นลำดับแรก ตามมาด้วยการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ การแปรใช้ใหม่ และฟื้นสภาพของเสียบรรจุภัณฑ์ให้เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณการทิ้งของเสียในขั้นสุดท้ายให้น้อยลงเรื่อย ๆ

ข. กฎหมายสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ของประเทศญี่ปุ่น

ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติในประเทศ ทำให้ต้องนำเข้าทรัพยากรส่วนใหญ่จากต่างประเทศ เพื่อนำมาพัฒนาสินค้าและพัฒนาประเทศ ปัจจุบันญี่ปุ่นเป็นประเทศผู้นำเข้า ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว เหล็ก อลูมิเนียม และนิกเกิล ที่ใหญ่ที่สุดประเทศหนึ่งของโลก จึงเป็นเรื่องธรรมดาที่ญี่ปุ่น จะต้องคิดหาวิธีการแก้ไขปัญหา โดยการดำเนินมาตรการต่างๆ ที่จำเป็น เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากร อย่างคุ้มค่าที่สุด การส่งเสริมให้เกิดสังคมรีไซเคิล ดูจะเป็นกลยุทธ์ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาได้หลายอย่างพร้อมกัน ในประเทศญี่ปุ่น ขยะจากภาชนะบรรจุ (Container) และ สิ่งห่อหุ้ม (Wrapping) มีขนาดเป็นเกือบ 60% ของขยะครัวเรือนทั้งหมด

ประเทศญี่ปุ่นได้ประกาศใช้กฎหมายเกี่ยวกับการคัดแยกและการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ มีชื่อเต็มว่า **"Law for Promotion of Selective Collection and Recycling of Containers and Packaging** เพื่อส่งเสริมการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ กฎหมายฉบับนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ หลักการความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility-EPR) โดยแบ่งความรับผิดชอบ ให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ตลอดสายโซ่การผลิต การบริโภค และการทำลายซาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎหมายบรรจุภัณฑ์ของญี่ปุ่น ครอบคลุมภาชนะบรรจุ (Container) และสิ่งห่อหุ้ม (Wrapping) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการต้องรับผิดชอบในการรีไซเคิล ซากบรรจุภัณฑ์ประเภท แก้ว (Glass containers), ขวด PET, บรรจุภัณฑ์กระดาษและกระดาษห่อ, บรรจุภัณฑ์พลาสติก พลาสติกแรป และถาดโฟม (ที่ไม่ใช่ขวด PET) ตามสัดส่วนความรับผิดชอบของผู้ผลิต/ผู้ใช้แต่ละราย (มีสูตรคำนวณ) โดยรัฐบาลจะประกาศ เป้าหมายการรีไซเคิลสำหรับบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทเป็นปีๆ ไป

กฎหมายบรรจุภัณฑ์ของญี่ปุ่น **ไม่ครอบคลุม** กระป๋องเหล็ก, กระป๋องอลูมิเนียม, กล่องเครื่องดื่มทำจากกระดาษ (Paper drink packs), กระดาษลูกฟูก (Corrugated cardboard) เนื่องจากมีอัตราการรีไซเคิลที่สูง และเป็นกลุ่มวัสดุที่มีมูลค่าในตลาดอยู่แล้ว

ค. ตัวอย่าง นโยบายหรือโครงการ สิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ของประเทศไทย

**1. ได้มีการจัดตั้งสถาบันการจัดการบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**

ขึ้นมาโดยมีแนวความคิดตรงกันว่าเพื่อลดปริมาณบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วในกองขยะทั่งประเทศด้วยวิธีที่ปลอดภัยและเหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้ระบบการจัดการบรรจุภัณฑ์และขยะบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงและครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบ การผลิต การบรรจุ การใช้ การทิ้ง การเก็บขน การคัดแยก การรีไซเคิลและการกำจัดโดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม เป้าหมายที่สำคัญเพื่อลดขยะบรรจุภัณฑ์ให้ได้ 12 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 5 ปี ซึ่งจะส่งผลต่อภาครัฐโดยตรงที่สามารถลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลปัญหาดังกล่าวกว่าได้มากว่า 2 หมื่นล้านบาท ด้วยการพัฒนาระบบการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์อย่างครบวงจร

**2. โครงการ "เด็กไทยหัวใจรีไซเคิล" รวมพลังเด็กไทย คืนชีวิตให้ "กล่องนม"**

เป็นอีกหนึ่งโครงการที่มุ่งมั่นในการปลูกฝังจิตสำนึกเรื่องสิ่งแวดล้อมให้กับเด็กๆ ด้วยการให้พวกเขาได้ค่อยๆ เรียนรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยสองมือน้อยๆ และมีแรงเสริมจากกลุ่มเพื่อนๆ คุณครูที่โรงเรียน และผู้ปกครองที่บ้าน เพื่อช่วยกัน "แกะ-ล้าง-เก็บกล่องนม" ที่พวกเขาดื่มอยู่ทุกวันอย่างถูกวิธี เป็นการฟื้นคืนชีวิตให้กับ "กล่อง" ให้ได้เริ่มต้นออกเดินทางใหม่ ด้วยการนำไปรีไซเคิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 กฎหมาย และข้อบังคับบนบรรจุภัณฑ์

### 2.3.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก

**ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องกล่องกระดาษลูกฟูกขึ้น (มอก. 550-2528)**

**ตารางที่ 9** คุณลักษณะของกล่องกระดาษลูกฟูกที่กำหนดใน มอก. 550-2528

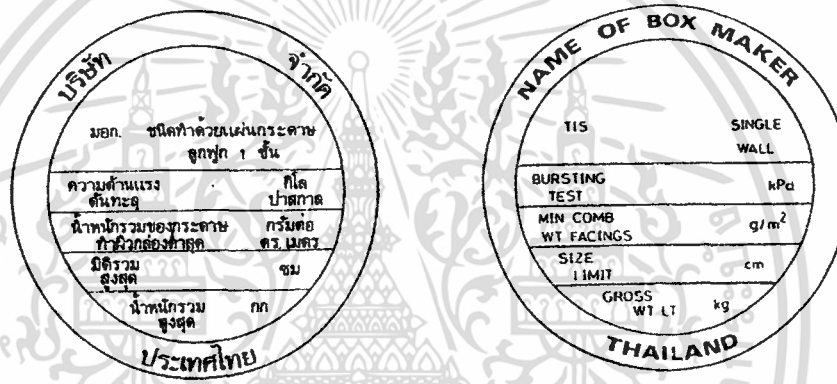
| ชนิด | น้ำหนักรวมสูงสุด (กิโลกรัม) | มิติรวมสูงสุด (เซนติเมตร) | น้ำหนักรวมของกระดาษทำผิวกล่อง ต่ำสุดกรัมต่อตารางเมตร | ความต้านทานแรงดันทะลุต่ำสุด (กิโลปาสกาล) | ความต้านทานแรงทิ่มทะลุต่ำสุด (กิโลปาสกาล) |
|---|---|---|---|---|---|
| ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น | 10 | 105 | 265 | 870 | - |
| | 15 | 135 | 325 | 1050 | - |
| | 20 | 160 | 370 | 1180 | - |
| | 25 | 175 | 390 | 1250 | - |
| | 30 | 190 | 420 | 1330 | - |
| | 35 | 210 | 535 | 1540 | - |
| ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น | 35 | 210 | 490 | 1540 | - |
| | 40 | 225 | 530 | 1750 | - |
| | 50 | 245 | 590 | 2090 | - |
| | 55 | 255 | 645 | 2300 | - |
| | 65 | 280 | 1120 | 3280 | - |
| ทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น | 70 | 300 | 960 | - | 21.0 |

ตัวอย่าง เช่นกล่องกระดาษลูกฟูกแบบ 1 ชั้น มีขนาดภายในดังนี้ ความยาว 60 เซนติเมตร ความกว้าง 30 เซนติเมตร และความสูง 30 เซนติเมตร ดังนั้น มิติรวมจะมีค่าเท่ากับ 120 เซนติเมตร กล่องใบนี้จะบรรจุสินค้ารวมน้ำหนักของกล่องตัวได้ไม่เกิน 15 กิโลกรัม (จากตารางมิติรวมสูงสุด 120 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า 135 เซนติเมตร ซึ่งตรงกับค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักรวมสูงสุด 15 กิโลกรัม( โดยที่แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ใช้ทำกล่องใบนั้นต้องมีค่าการต้านแรงดันทะลุ ไม่ต่ำกว่า 1050 กิโลพาสคัล

ในการเลือกใช้กล่องกระดาษลูกฟูกที่เหมาะสมกับสินค้า โดยเน้นความแข็งแรงและมิติที่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้ใช้ การใช้ อย่างผิดวิธีหรือไม่ศึกษาคุณสมบัติของกล่องอย่างถ่องแท้ จะทำให้เกิดความเสียหายกับสินค้า การทดสอบสมบัติของกล่องจะเป็นตัวกำหนดว่ากล่อง นั้นได้มาตรฐานหรือไม่ ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้กล่องและลูกค้าปลายทาง กล่องกระดาษลูกฟูกคังกล่าว ได้รับการตรวจสอบได้ว่าคุณภาพตามข้อกำหนดของ มอก. 550-2528 ผู้ผลิตกล่องจะได้รับตรารับรองคุณภาพเป็นวงกลมและแจ้งรายละเอียด เพื่อสร้างความมั่นใจและประกันคุณภาพให้แก่ลูกค้า

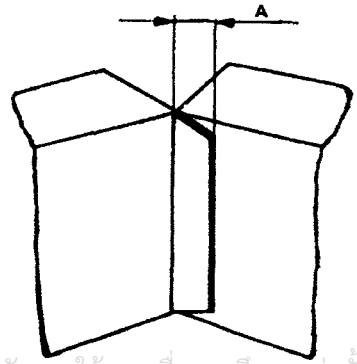



**รูปที่ 26** ตรารับรองคุณภาพกล่องกระดาษลูกฟูกทำด้วยแผ่นกระดาษ 1 ชั้น

**ข. มาตรฐานอุตสาหกรรม เรื่องการออกแบบลักษณะรอยต่อบนบรรจุภัณฑ์ มอก.550-2528**

รอยต่อของกล่องหมายถึง ส่วนของกล่องตรงที่ริมของแผ่นกระดาษลูกฟูกต่อเนื่องกันเพื่อประกอบเป็นตัวกล่อง ซึ่งสามารถทำได้ 3 วิธี คือ

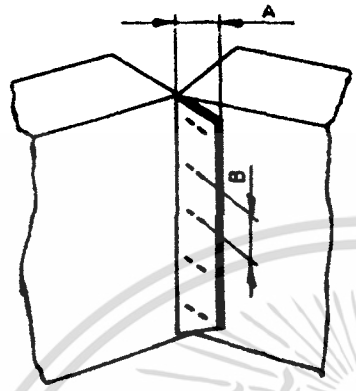
1. **การใช้กาวทา** เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุดเพราะสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง มีความรวดเร็ว ระยะเกยไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. กาวที่ใช้ต้องเป็นเนื้อเดียวกันตลอด




**รูปที่ 27** การต่อโดยใช้กาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2. การใช้ลวดเย็บ** เป็นวิธีที่นิยมรองลงมา มักใช้กับกล่องที่มีขนาดใหญ่ให้ความแข็งแรงดี ระยะเกยไม่ควรต่ำกว่า 32 มม. ขนาดภาคตัดขวางของลวดไม่ต่ำกว่า 2 x 0.6 มม. กระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น ควรมีระยะห่างของลวดเย็บไม่เกิน 60 มม. แต่ถ้ากล่องกระดาษลูกฟูกไม่ควรเกิน 40 มม.




A ≥ 32 มม.
B ≤ 60 มม. สำหรับกล่องชนิดทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น และ 2 ชั้น
B ≤ 40 มม. สำหรับกล่องชนิดทำด้วยแผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น

**รูปที่ 28** การต่อกล่องโดยใช้ลวด

**3. การใช้แถบกาว** เป็นวิธีที่มักไม่ค่อยนิยม เนื่องจากความไม่สะดวกในการผลิตแถบกาวที่ใช้ปิดต้องมีความเหนียว ความกว้างของแถบกาวไม่ควรน้อยกว่า 48 มม.

A ≥ 48 มม.

**รูปที่ 29** การต่อโดยใช้แถบกาว

### 2.3.2 ข้อกำหนด กฎหมาย หรือสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์

ก. เครื่องมาตรฐานรับรองคุณภาพเครื่องใช้ไฟฟ้า

**พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511** ได้กำหนดคำว่า "มาตรฐาน" ไว้ว่า **มาตรฐาน** คือ ข้อกำหนดรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างเกี่ยวกับ

- จำพวก แบบ รูปร่าง มิติ การทำ เครื่องประกอบ คุณภาพ ชั้น ส่วนประกอบ ความสามารถ ความทนทานและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิธีทำ วิธีออกแบบ วิธีเขียนรูป วิธีใช้ วัตถุที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และความปลอดภัยอันเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- จำพวก แบบ รูปร่าง มิติของหีบห่อ หรือสิ่งบรรจุชนิดอื่นรวมตลอดถึงการทำหีบห่อหรือสิ่งบรรจุชนิดอื่น วิธีการบรรจุ หุ้มห่อหรือผูกมัดและวัตถุที่ใช้ในการนั้นด้วย

- วิธีทดลอง วิธีวิเคราะห์ วิธีเปรียบเทียบ วิธีตรวจ วิธีทดสอบและวิธีชั่ง ตวง วัด อันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- คำเฉพาะ คำย่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย สี เลขหมาย และหน่วย ที่ใช้ในทางวิชาการอันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

- ข้อกำหนดรายการอย่างอื่นอันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามที่รัฐมนตรีประกาศหรือตามพระราชกฤษฎีกา

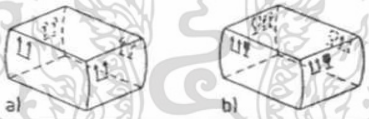
<u>ตารางที่ 10</u> แสดงเครื่องมาตรฐานรับรองคุณภาพเครื่องใช้ไฟฟ้า

| | |
|---|---|
| 1. เครื่องหมายมาตรฐานทั่วไป | เป็นเครื่องหมายที่แสดงกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมาตรฐานไม่บังคับ ผู้ผลิตสามารถยื่นขอใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานได้ด้วยความสมัครใจ |
| 2. เครื่องหมายมาตรฐานบังคับ | มาตรฐาน เพื่อคุ้มครองความปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภค และป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นแก่เศรษฐกิจของประเทศ ผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่ายจะต้องผลิต นำเข้าและจำหน่ายเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเท่านั้น |
| 3. เครื่องหมายมาตรฐานเฉพาะด้านความปลอดภัย | เป็นเครื่องหมายที่แสดงบนผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีความปลอดภัยในการใช้งานตามมาตรฐานเฉพาะด้านความปลอดภัย เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค โดยเครื่องหมายนี้เป็นทั้งมาตรฐานบังคับและไม่บังคับ |
| 4. เครื่องหมายมาตรฐานเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม | เป็นเครื่องหมายที่แสดงบนผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติในการช่วยการรักษาสภาพแวดล้อมตามมาตรฐานเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศ โดยเครื่องหมายนี้เป็นทั้งมาตรฐานบังคับและไม่บังคับ |

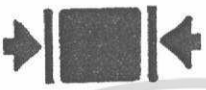
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ แสวงหาผลประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข. สัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ตามมาตราฐาน ISO 780

ตารางที่ 11 สัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง ตามมาตราฐาน ISO 780

| Implication of symbol | Symbol | Function |
|---|---|---|
| FRAGILE<br>HANDLE WITH CARE | <br>ISO 7000/No. 0621 | - ใช้กับสินค้าเพื่อการขนส่งแตกหักได้ง่าย<br>- แนะนำให้ถืออย่างระมัดระวัง<br>- ตำแหน่งการวางสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์ ให้วางไว้ที่มุมบนด้านซ้าย สามารถวางได้ทั้ง 4 ด้านของบรรจุภัณฑ์<br>ดังตัวอย่างในสัญลักษณ์ที่ 3 |
| USE NO HOOK | <br>ISO 7000/No. 0622 | - ห้ามใช้ขอเกี่ยวในการเคลื่อนย้ายบรรจุภัณฑ์ |
| This WAY UP | <br>ISO 7000/No. 0623<br>Examples of display:<br>  <br>a) b) | - บ่งบอกทิศทางการวางที่ถูกต้องของบรรจุภัณฑ์<br>- ตำแหน่งการวางสัญลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์ ให้วางไว้ที่มุมบนด้านซ้าย สามารถวางได้ทั้ง 4 ด้านของบรรจุภัณฑ์ |
| KEEP AWAY FROM<br>HEAT | <br>ISO 7000/No. 0624 | - หลีกเลี่ยงบรรจุภัณฑ์จากความร้อน |
| PROTECT FROM HEAT<br>AND RADIOACTIVE<br>SOURCES | <br>ISO 7000/No. 0615 | - หลีกเลี่ยงบรรจุภัณฑ์จากความร้อนและรังสี |
| KEEP DRY | <br>ISO 7000/No. 0626 | - ควรเก็บไว้ในที่แห้ง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | |
|---|---|---|
| CENTRE OF GRAVITY | ISO 7000/No. 0627 | - บ่งบอกจุดศูนย์ถ่วงของบรรจุภัณฑ์ |
| DO NOT ROLL | ISO 7000/No. 0628 | - ห้ามหมุนบรรจุภัณฑ์ |
| CLAMP HERE |  ISO 7000/No. 0631 | - บ่งบอกด้านที่สามารถใช้เครื่องหนีบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนย้าย |

### 2.3.3 เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ทางสิ่งแวดล้อม

เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่าง ผู้ผลิต ผู้บริโภค และโรงงานรีไซเคิล เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้ การคัดแยก และการรีไซเคิล รวมถึงการให้ความรู้แก่สาธารณะ และการรณรงค์เพื่อต่อต้านการทิ้งขยะเกลื่อนกลาด หรือกระตุ้นจิตสำนึกในการรีไซเคิล เป็นต้น ประเทศที่มีกฎระเบียบเกี่ยวกับขยะบรรจุภัณฑ์ มักมีข้อกำหนดด้านการทำเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการคัดแยก

**ก. เครื่องหมาย/สัญลักษณ์ ที่เป็นสากล**

เครื่องหมาย/สัญลักษณ์ ที่ไม่เป็นสากล นอกจากจะเป็นภาระต่อผู้ประกอบการแล้ว ยังเป็น "กำแพง "การค้า ทำให้สินค้าไม่สามารถผ่านพรมแดนประเทศต่างๆ ได้อย่างเสรี องค์กรภาคเอกชนหลายหน่วยงาน จึงได้ร่วมกันพัฒนา เครื่องหมายสากล ขึ้นเพื่อให้ผู้ประกอบการในสาขาที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นแนวทาง ตัวอย่างเครื่องหมาย/สัญลักษณ์ที่ใช้กันแพร่หลายในตลาดสากล มีดังนี้เครื่องหมาย "รีไซเคิลได้ (Recycleble)" และ "มาจากรีไซเคิล (Recycled)"

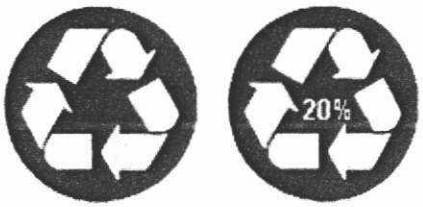
Mobius Loop

**รูปที่ 30** เครื่องหมาย "Mobius Loop"

เครื่องหมาย "Mobius Loop" - ลูกศร 3 ดอก หมุนไล่กันตามกัน เป็นรูปสามเหลี่ยมในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ดังแสดงในด้านซ้าย เป็นสัญลักษณ์รีไซเคิล ดังเดิม โดยลูกศรแต่ละดอกแสดง "Recycling", "Recyclale", "Recycled Products" เมื่อใช้สัญลักษณ์นี้กับสินค้า จะเป็นการบ่งชี้ว่าสินค้าที่ระบุนี้ เป็นสินค้าที่รีไซเคิลได้ กรณีที่มีกฎหมาย/ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้ต้องเก็บซาก เครื่องหมายนี้จะบอกให้รู้ว่า สามารถนำสินค้าที่มีเครื่องหมายนี้ ไปรีไซเคิลได้




**รูปที่ 31** เครื่องหมาย "Mobius Loop"

สินค้าที่มีเครื่องหมายนี้ มีวัสดุบางส่วนมาจากการรีไซเคิล โดยทั่วไปมักมีข้อมูลเพิ่มเติม เพื่ออธิบายเครื่องหมาย เช่น "พิมพ์บนกระดาษรีไซเคิล" และหากมีการระบุสัดส่วนเป็นเปอร์เซนต์ภายใน Mobius Loop ตัวเลขที่ระบะเป็นการแสดงสัดส่วน วัสดุรีไซเคิลที่ใช้ในสินค้า

ข. เครื่องหมาย/สัญลักษณ์ รีไซเคิลสำหรับกระดาษ

รูปแบบและการใช้สัญลักษณ์ตามแนวทางของ AF&PA (American Forest and Paper Association)

**รูปที่ 32** เครื่องหมายนี้ใช้เพื่อระบุว่า สินค้านี้สามารถรีไซเคิลได้

**รูปที่ 33** เครื่องหมายนี้ใช้สำหรับสินค้าผลิตจาก 100% เส้นใยรีไซเคิล (Recycled Fiber)

**รูปที่ 34** ระบุสัดส่วนเส้นใยรีไซเคิลที่ใช้ผลิตสินค้า ใต้ Mobius Loop กรณีที่สินค้าหรือบรรจุภัณฑ์มีสัดส่วน เส้นใยรีไซเคิลต่ำกว่า 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 35** เครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกพัฒนาโดย Corrugated Packaging Alliance (CPA)

**รูปที่ 36** เครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกพัฒนาโดย (CPA) ที่มีการเคลือบผิวกระดาษโดยวัสดุที่รีไซเคิลได้

กรณีที่มีการเคลือบผิวกระดาษโดยวัสดุที่รีไซเคิลได้และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบของ CPA ผู้ผลิตสามารถใช้เครื่องหมายข้างต้น (เพิ่มตัว A=Wax Alternative)

**รูปที่ 37** เครื่องหมาย RPA-100% สำหรับสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก กระดาษ Paperboard รีไซเคิล 100% (อ่านเงื่อนไขวิธีการใช้เครื่องหมายที่ 100% Recycled Paperboard Alliance

<u>ค. เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อม สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า</u>

<u>เครื่องหมายประหยัดไฟเบอร์ 5</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 38** เครื่องหมายประหยัดไฟเบอร์ 5

เครื่องหมายประหยัดไฟเบอร์ 5 เป็นหนึ่งในโครงการประชารวมใจประหยัดไฟเบอร์ 5

*วัตถุประสงค์ของโครงการ*

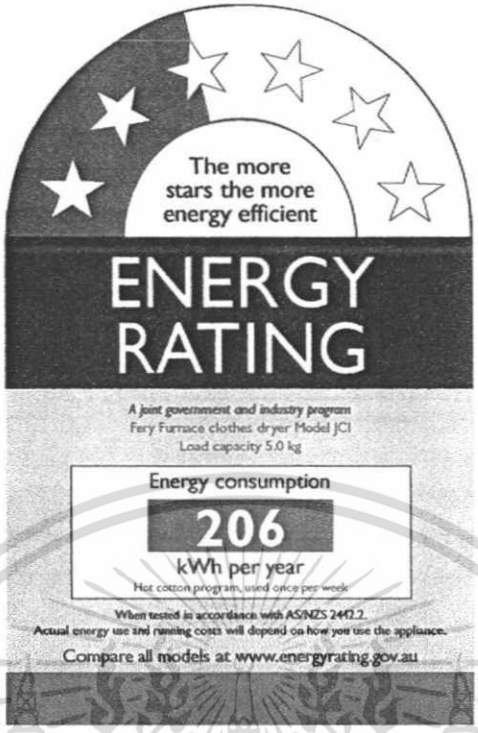
โครงการ **ประชารวมใจ ประหยัดไฟฟ้า** มุ่งรณรงค์ส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทย ดำเนินโครงการด้วยวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อรณรงค์ให้ผู้ผลิต/ผู้นำเข้า ผลิตและนำเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงและมีราคาที่เหมาะสม
- เพื่อจูงใจและเสริมสร้างทัศนคติการประหยัดไฟฟ้าแก่ประชาชนโดยให้ความรู้และสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ
- เพื่อเป็นทางเลือกของผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- เพื่อสนับสนุนและแสวงหาเทคโนโลยีการประหยัดไฟฟ้ารวมทั้งการบริหารการใช้ไฟฟ้าเพื่อนำพลังงานไฟฟ้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้บริโภคและประเทศชาติโดยรวม

## ง. เครื่องหมายเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าในต่างประเทศ

**The Energy Rating Lable**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 39** The Energy Rating Lable

The Energy Rating Lable เป็นฉลากที่เริ่มต้นแนวความคิดในการช่วยลดภาวะโลกโดยฉลากนี้ครอบคลุมไปถึงตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า เครื่องอบผ้า แสดงอัตตราประหยัดพลังงานออกเป็น 6 ระดับ เพื่อให้ผู้บริโภคเปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า และเพื่อให้โรงงานผู้ผลิตปรับปรุงการผลิตสินค้าเพื่อให้ประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น

**Energy Star**

**รูปที่ 40** Energy Star Lable

ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์ พริ้นเตอร์ แฟกซ์ เครื่องถ่ายเอกสาร และสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนได้แก่ ทีวี เครื่องเล่นดีวีดี วีซีดี เครื่องเสียง เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถมองหาโลโก้นี้บนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับกรณีศึกษา

สินค้าประเภท Electrical and Electronics Equipment ซึ่งประกอบด้วย 10 หมวดใหญ่ โดยแบ่งตาม กฎระเบียบเกี่ยวกับเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของสหภาพยุโรป คือ

ก.ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือน เช่น ตู้เย็น, เครื่องทำความเย็น, เครื่องซักผ้า, เครื่องอบผ้า, เครื่องล้างจาน, เครื่องดูดฝุ่น, เตารีด, เครื่องปิ้งขนมปัง, เตาทอดไฟฟ้า (Fryers) เครื่องบดกาแฟ, แปรงสีฟันไฟฟ้า, มีดโกนหนวดไฟฟ้า

ข.อุปกรณ์ IT เช่น มินิคอมพิวเตอร์, เครื่องพิมพ์, คอมพิวเตอร์เมนเฟลม, คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล, รวมทั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อ เช่น แป้นพิมพ์ จอภาพ และ เครื่องคิดเลขตั้งโต๊ะหรือตัวต่อเข้า

ฆ.อุปกรณ์โทรคมนาคม เช่น เครื่องโทรสาร, โทรศัพท์, โทรศัพท์ไร้สาย, ระบบโทรศัพท์ตอบรับ

ค.วิทยุ (Radio) โทรทัศน์ (Television) ผลิตภัณฑ์เครื่องเสียง (Electroacoustic) เช่น กล้องวิดีโอ เครื่องบันทึกวิดีโอ และเครื่องดนตรีไฟฟ้า

ค.อุปกรณ์ให้ความสว่าง เช่น หลอดไฟ

ฆ.อุปกรณ์การแพทย์

ง.อุปกรณ์ตรวจสอบและควบคุม เช่น เครื่องควบคุมอุณหภูมิ, นาฬิกา

จ.ของเล่น เช่น เกมส์บอย (Game boys) เครื่องเล่นอิเล็กทรอนิกส์

ฉ.เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สว่าน หรือเลื่อยไฟฟ้า

ช.เครื่องจ่ายอัตโนมัติ เช่น ตู้จำหน่ายเครื่องดื่มอัตโนมัติ

โดยในโครงการออกแบบเสนอแนะบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จะทำการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการตัวอย่างสำหรับการออกแบบ เฉพาะผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็คทรอนิคในครัวเรือน

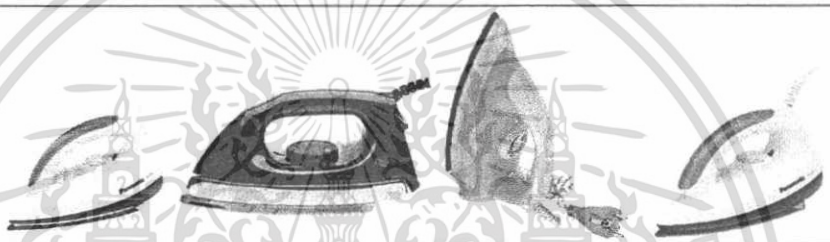
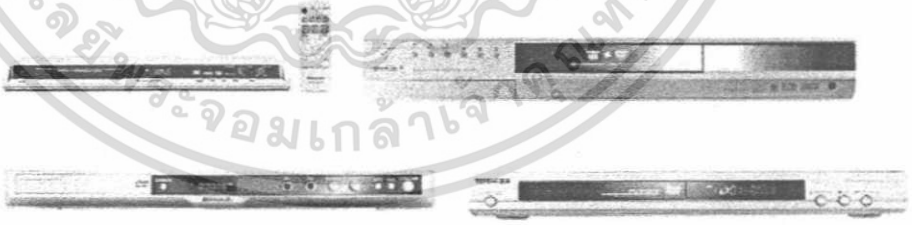
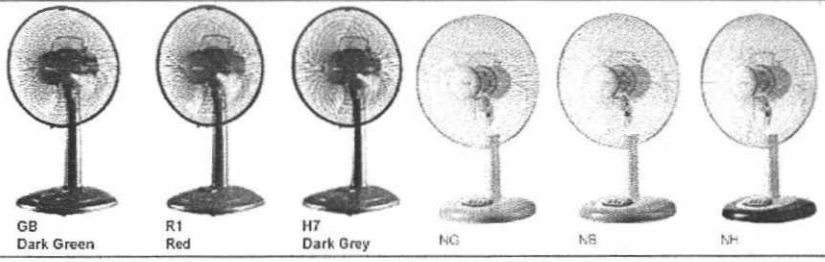
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในครัวเรือน ได้แก่ ตู้เย็น , เครื่องทำความเย็น, เครื่องซักผ้า, เครื่องอบผ้า, เครื่องล้างจาน, เครื่องดูดฝุ่น, เตารีด, เครื่องปิ้งขนมปัง, เตาทอดไฟฟ้า, เครื่องบดกาแฟ, เครื่องปั่นน้ำผลไม้, หม้อหุงข้าว, เตาไมโครเวฟ, เตาอบ เป็นต้น

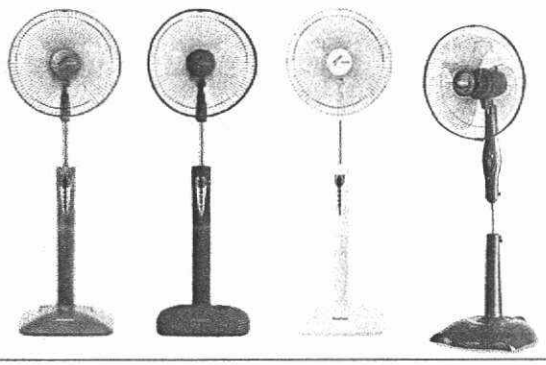
### 2.4.1 ลักษณะทางกายภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า

โดยจะทำการสำรวจรวมรวบ เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนที่มีอยู่ในท้องตลาด เพื่อนำมาจัดกลุ่มสินค้า เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยเริ่มที่การสำรวจลักษณะทางกายภาพทั่วไปของสินค้า เช่น รูปทรง น้ำหนัก ขนาด รูปแบบการบรรจุสินค้าลงกล่อง

<u>ตารางที่ 12</u> แสดงภาพการสำรวจตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าทางด้านรูปทรง

| | |
|---|---|
| 1. เตารีด |  |
| 2.เครื่องปั่นน้ำผลไม้ | |
| 3.เครื่องเล่น DVD |  |
| 4. พัดลมตั้งโต๊ะ |  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **5.พัดลมตั้งพื้น** |  |

ตารางที่ 13 แสดงลักษณะทางกายภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้า

| เครื่องใช้ไฟฟ้า | ลักษณะทางกายภาพ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | รูปทรง | น้ำหนัก (กก.) | ขนาด | ส่วนประกอบ |
| 1. เตารีด | สามเหลี่ยม | Light Weight 0.8-1.5<br>Middle Weight 1.6-2.0<br>Heavy Weight 2.45 | | 1. มือจับ<br>2.แผ่นความร้อน<br>3.ปุ่มปรับระดับความร้อน<br>4.สายไฟ |
| 2.เครื่องปั่นน้ำผลไม้ | ทรงกระบอก<br>ทรงสูง | 2.5 (โถปั่นพลาสติก)<br>3.75 (โถปั่นแก้ว) | ความจุ 1000 ซีซี<br>ขนาดสินค้า<br>39 x 17 x 39<br>ความจุ 1250 ซีซี<br>ขนาดสินค้า<br>23 x 30 x 37 | 1.โถปั่นแก้ว/พลาสติก<br>2.ถ้วยบด<br>3.ตัวฐานปั่น<br>4.สวิชต์ปิด/เปิด<br>5.สายไฟ |
| 3.เครื่องเล่น DVD | ทรงสี่เหลี่ยมแบน | 1.9 - 2.2 | ขนาดสินค้า<br>36x43x28.1<br>43x43x23.9<br>36x43x251 | 1.เครื่องเล่น<br>2.สายไฟ<br>3.ปุ่มปรับการทำงาน<br>4.รีโมท |
| 4. พัดลมตั้งโต๊ะ | รูปทรงผสม | 3.5 - 4.6 | ขนาดใบพัด 12 นิ้ว<br>ขนาดใบพัด 16 นิ้ว | 1.ตะแกง<br>2.ใบพัด<br>3.ฐานพัดลม<br>4.สวิชต์ปิด/เปิด<br>5.มอเตอร์ |
| 5.พัดลมตั้งพื้น | รูปทรงผสม | 6 - 8.5 | ขนาดใบพัด 16 นิ้ว | 1.ตะแกง<br>2.ใบพัด<br>3.ฐานพัดลม<br>4.สวิชต์ปิด/เปิด<br>5.มอเตอร์<br>6.ปุ่มหมุนปรับระดับความสูง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

<u>ตารางที่ 14</u> แสดงรูปแบบการบรรจุสินค้าและความต้องการในการปกป้องเครื่องใช้ไฟฟ้า

| เครื่องใช้ไฟฟ้า | รูปแบบการบรรจุสินค้า | ความต้องการในการปกป้องสินค้า |
|---|---|---|
| 1. เตารีด | - บรรจุลงในกล่องโดยไม่มีวัสดุกันกระแทก<br>- รัดหรือม้วนสายไฟเข้าด้วยกัน | - ป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดรอยขีดขวน<br>- ปกป้องสินค้าจากความชื้นและน้ำ<br>- ต้องออกแบบให้สินค้าไม่เคลื่อนที่เพื่อป้องกันความเสียหาย<br>- กล่องต้องมีความสามารถในการปกป้องจากการทะลุของสินค้า<br>- มีความต้องการในการปกป้องสินค้าในด้านความแข็งแรงน้อย เนื่องจากตัวสินค้ามีความแข็งแรง |
| 2. เครื่องปั่นน้ำผลไม้ | - มีการแยกชั้นส่วนสินค้าโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ตัวฐานปั่น โถปั่น โถบด<br>- รัดหรือม้วนสายไฟเข้าด้วยกัน<br>- มีวัสดุกันกระแทกที่มุมทั้ง 4 หรือ 2 ด้านของกล่อง เพื่อกันสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ และเพื่อเสริมความแข็งแรงของกล่องเนื่องจากรูปทรงสินค้าไม่พอดีกับบรรจุภัณฑ์ | - ป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดรอยขีดขวน<br>- ป้องกันสินค้าจากแรงกระแทกจากภายนอกเพื่อไม่ให้สินค้าแตกหรือเสียหาย<br>- ป้องกันสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ เกิดการกระแทกกันภายใน |
| 3. เครื่องเล่น DVD | - บรรจุสินค้าลงกล่อง โดยมีวัสดุกันกระแทก<br>- รัดหรือม้วนสายไฟเข้าด้วยกัน<br>- มีวัสดุกันกระแทกทั้ง 4 ด้านเนื่องจากวงจรภายในต้องการปกป้องสูง | - ป้องกันสินค้าฝุ่นละออง ความชื้น<br>- ป้องกันสินค้าจากแรงกระแทกจากภายนอกเพื่อไม่ให้สินค้าเสียหาย<br>- ปกป้องสินค้าจากแรงสั่นสะเทือนภายในเนื่องจากมีวงจรอิเล็คทรอนิคอยู่ภายใน<br>- ปกป้องสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่จะทำให้สินค้าเกิดความสั่นสะเทือน |
| 4. พัดลมตั้งโต๊ะ | - มีการแยกชั้นส่วนสินค้าโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ตะแกรง ใบพัด ฐานพัดลม<br>- รัดหรือม้วนสายไฟเข้าด้วยกัน | - ป้องกันสินค้าจากแรงกระแทกจากภายนอกเพื่อไม่ให้สินค้าแตกหรือเสียหาย<br>- ป้องกันสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ เกิดการกระแทกกันภายใน |
| 5.พัดลมตั้งพื้น | - มีการแยกชั้นส่วนสินค้าโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ตะแกรง ใบพัด ฐานพัดลม คอพัดลม<br>- รัดหรือม้วนสายไฟเข้าด้วยกัน | - ป้องกันสินค้าจากแรงกระแทกจากภายนอกเพื่อไม่ให้สินค้าแตกหรือเสียหาย<br>- ป้องกันสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ เกิดการกระแทกกันภายใน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากรวบรวมสำรวจ ลักษณะทางกายภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อให้สามารถแบ่งกลุ่มสินค้าเพื่อสะดวกแก่การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ได้คราวๆแล้ว ได้ทำการสำรวจชนิดของวัสดุกันกระแทกและลักษณะตำแหน่งของวัสดุกันกระแทกในการปกป้องสินค้าแต่ละชนิด เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบวัสดุกันกระแทก ได้ดังตารางต่อไปนี้

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | E | F | กระดาษลูกฟูก B | กระดาษลูกฟูก C | กระดาษลูกฟูก BC | กระดาษลูกฟูก E | โฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| เตารีดไอน้ำ Mamaru รุ่น Mr - 7811 | 27.5x14.5x13 5183 cc | | | | | ● | | | ● | | | | | - หัวเตารีด และท้ายเตารีด | |
| เตารีดไอน้ำ Panasonic รุ่น NI -Fion | 29.5x14.5x12.5 5346 cc | | | | | ● | ● | | ● | | | | | - หัวเตารีด และท้ายเตารีด | รองเฉพาะฐาน |
| เตารีดไอน้ำ TEFAL รุ่น Primaryliss 30 | 29x16x13.5 6364 cc | | | | | ● | | | | | | ● | | | - รองฐานเตารีดตลอด<br>- รองด้ามจับเตารีด |
| เตารีดไอน้ำ TEFAL รุ่น Aquaspeed 130 | 33x17.5x11 9817 cc | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | - รองฐานเตารีดตลอด<br>- รองด้ามจับเตารีด<br>- ถุงพลาสติกคลุมสินค้ากันรอยขีดข่วน |
| โทรศัพท์ไร้สาย PHILIPS รุ่น Voyages twin 1400 | 22x12x8 2112 cc | | | | | ● | | | | | | | ● | - ถุงพลาสติกคลุมสินค้ารอยขีดข่วน | |
| โทรศัพท์ไร้สาย PHILIPS รุ่น FLP 4885 | 20.5x22.5x10 4920 cc | | | | | ● | | | | ● | | | ● | - ถุงพลาสติกคลุมสินค้ารอยขีดข่วน<br>- กระดาษลูกฟูกกันกระแทกระหว่างสินค้า | |

**ตารางที่ 15** แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | E | F | กระดาษลูกฟูก | | | ไฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| เครื่องดูดฝุ่น HW 3229 | 33x47x27.5 42,652 cc | | | ● | | | | | | | | | | |
| เครื่องดูดฝุ่น Samsung SC 7451 | 32.5x34x61 67,405 | | ● | | | | | | | | | | | |
| พัดลมตั้งโต๊ะ JSP รุ่น Model | 51x26x32 42,432 cc | | | ● | | | | | | ● | | ● | - ถุงพลาสติกคลุมสินค้า รอยจีบข่วน | - รองส่วนคอพัดลม |
| พัดลมตั้งพื้น 16 นิ้ว Panasonic F-BL16A | 101x26x49 128,674 cc | | | ● | | | | ● | | | | ● | - ยึดตัวพัดลมและคอให้อยู่กับที่<br>- กันกระแทกระหว่างฐานกับตัวพัด<br>- กันกระแทกระหว่างใบพัด+ตะแกรงกับตัวพัดลม | |

ตารางที่ 15 (ต่อ) แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | BB | E | กระดาษแข็ง | กระดาษลูกฟูก | | | | โฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| | | | | | | | | B | C | BC | E | | | | | |
| เครื่องปั่นน้ำผลไม้ SHARP EM-11 | 31x15x26 12,090 cc | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | - รับน้ำหนักและกันกระแทกด้านบนและล่าง |
| เครื่องปั่นน้ำผลไม้ PHILIPS Cucina | 35x31x20 21,700 cc | | | | | ● | | | ● | | | | | ● | - กันกระแทกระหว่างตัวสินค้าและแบ่งสินค้าออกเป็นสัดส่วน 2 ชั้น | |
| เครื่องปั่นน้ำผลไม้ Elerolux BER 100 | 20x20x42 16,800 cc | | | | | ● | | | | | | ● | | | | - รับน้ำหนักและกันกระแทกด้านบนและล่าง |
| เครื่องปั่นน้ำผลไม้ NESCO HW - 9305 | 24x34x21 17,136 cc | | | | | ● | | | | | | ● | | ● | - รับน้ำหนักและกันกระแทกด้านข้างซ้าย ขวา | |
| กระทะไฟฟ้า 1 ชั้น ทรงกลม HOUSE WORTH HW 8212 | 13.5x28x28 10,584 cc | | ● | | | | | | | | | ● | | ● | - รับน้ำหนักและกันกระแทกด้านข้างซ้าย ขวา | |
| กระทะไฟฟ้า 2 ชั้น ทรงกลม Hanabishi HGP 160s | 33x23x33 25,047 cc | | ● | | | | | | | | | | | ● | | |
| หม้อหุงข้าว 1.8L PHILIPS HD 7415 | 33.5x23.5x33.5 | | ● | | | | | | | ● | | | | | | |

**ตารางที่ 15 (ต่อ)** แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | BB | E | กระดาษแข็ง | กระดาษลูกฟูก | | | | โฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| | | | | | | | | B | C | BC | E | | | | | |
| | 26,372 cc | | | | | | | | | | | | | | | |
| หม้อหุงข้าว<br>Panasinic | 28.5x29x29<br>23,968 cc | | ● | | | | | | ● | | | ● | | ● | - กระดาษลูกฟูกกันสายไฟเป็นสัดส่วน | - รับน้ำหนักด้านบนและล่าง |
| หม้อหุงข้าว 1.8L<br>Imarftex LP868 | 29x29x29.5<br>24,809 cc | | | | | ● | | | | | | ● | | | - มีโฟมรับแรงและกันกระแทกทั้ง 4 มุมของสินค้า | |
| กระติกน้ำร้อน<br>3 L mamru<br>MR833 | 27x36.5x27<br>26,608 cc | | ● | | | | | | | | | | ● | | | |
| กระติกน้ำร้อน<br>2.2 L<br>Imarftex BD223 | 27.5x32.5x27.5<br>24,578 cc | | | | ● | | | | | | | ● | | ● | | - รับน้ำหนักด้านบนและล่าง |
| กระติกน้ำร้อน<br>2.9 L SHARP<br>KP-30S | 39x24.5x24.5<br>23,409 cc | | | | | | | | | | | | | | | |

**ตารางที่ 15 (ต่อ)** แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | BB | E | F | กระดาษลูกฟูก | | | | โฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| | | | | | | | | B | C | BC | E | | | | | |
| เครื่องทำแซนวิช แบบแถน 4 ชิ้น AEKOรุ่น SW 303 | 27x10x24 6480 cc | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | | - กันกระแทกด้านข้างของสินค้า |
| เครื่องทำแซนวิช แบบแถน 4 ชิ้น philips comfort HD 2384 | 26.5x12.5x27 8914 cc | | | | | | ● | | | | | | ● | | | - กันกระแทกด้านข้างของสินค้า |
| เครื่องทำวาฟเฟิลไฟฟ้า ทรงกลม 2 ชิ้น Marnaru | 13.5x22x27 8019 cc | | | | | | ● | | | | | ● | | ● | - กันกระแทกด้านข้างของสินค้า | |
| เครื่องปิ้งขนมปัง XTREME 2 ชิ้น | 29x21x17 10,353 cc | | | | | ● | | ไม่มี | | | | | | | | |
| เครื่องปิ้งขนมปัง PHILIPS HD 2566 2 ชิ้น | 18x31x21 11,718 cc | | | | | ● | | | | | | | ● | | | - รับน้ำหนักและแรงกระแทกด้านบนและล่าง |
| เครื่องเล่นดีวีดี Panasonic | 41.5x 8.2 x 32 10,889 cc | | | | | ● | | | ● | | | ● | | | | - กันกระแทกหน้าหลัง |
| | | | | | | | | | | | | | | | - โฟมห่อกันกระแทกตัวสินค้า | |
| เครื่องเล่นดีวีดี SOKEN DVD | 44x33.5x9.5 14,003 cc | | | | | ● | | | | | | ● | | | - โฟมกันกระแทกมุมซ้าย ขวา กลางด้านบน | - โฟมกันกระแทกและรับแรงด้านหลัง (ล่าง) |

**ตารางที่ 15 (ต่อ)** แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

| ประเภทสินค้า/ยี่ห้อ | มิติ | กล่อง | | | | | | วัสดุกันกระแทก | | | | | | | ตำแหน่งวัสดุกันกระแทก | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | B | C | BC | BB | E | F | กระดาษลูกฟูก | | | | โฟม | เยื่อกระดาษ | ถุงพลาสติก | ซ้าย-ขวา | บน-ล่าง |
| | | | | | | | | B | C | BC | E | | | | | |
| เตาปิ้ง/อบ NESCO NC4923 | 38x24.5x25 23,275 cc | | | | ● | | | | | | | ● | | ● | - มีโฟมรับแรงและกันกระแทกทั้ง 4 มุมของสินค้า | |
| เครื่องทำน้ำอุ่น ASTINA AS-35HT | 27x44x46 54,648 cc | | | | ● | | | | | | | | | | | |
| เตาปิ้ง/อบ TRIMOND BO-300D-HT | 41.5x33x49 67,105 cc | | ● | | | | | | | | | ● | | ● | - มีโฟมรับแรงและกันกระแทกทั้ง 4 มุมของสินค้า | |
| เตาไมโครเวฟ 22L SHARP R-27P | | | | ● | | | | | | ● | | ● | | | - ใช้กันกระแทกสินค้าด้านใน เช่น เก็บจานรอง<br>- มีโฟมรับแรงและกันกระแทกทั้ง 4 มุมของสินค้า | |
| เตาไมโครเวฟ LG MS 2447ARS | 49x33x58 93,786 cc | | | ● | | | | | | | | ● | | | | - โฟมรับแรงและกันกระแทกบนและล่าง |
| เตาไมโครเวฟ LG MS 2127 C | 40x33x54 71,280 cc | | ● | | | | | | | | | | | | | |

**ตารางที่ 15 (ต่อ)** แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์และวัสดุกันกระแทกของสินค้าแต่ละชนิด

## 2.5 ตัวอย่างและกรณีศึกษาอื่นๆ

### 2.5.1 แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ

**ก. บริษัท Philips**

Mission ปรับปรุงคุณภาพชีวิตประชาชนด้วยนวัตกรรมเพื่อสุขภาพและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิ์ภาพ

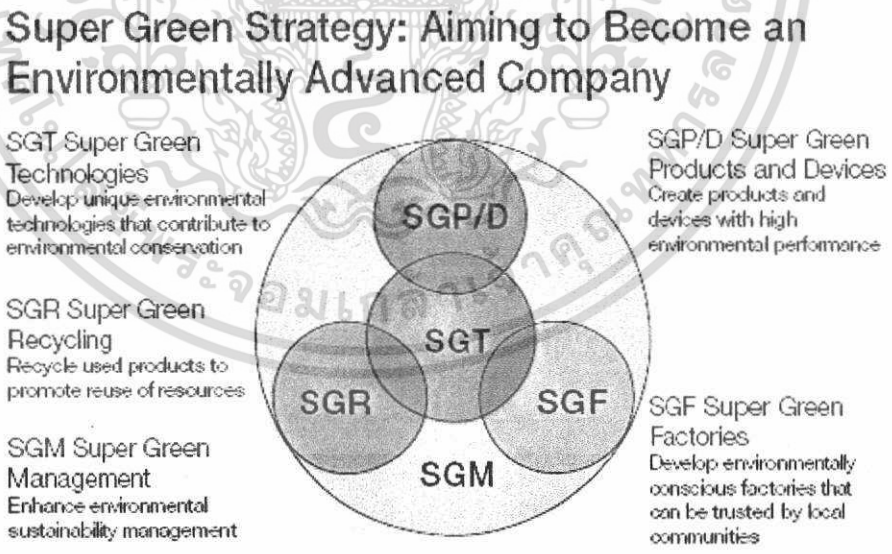
Brand Promise "Sense and Simplicity"

แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ใช้พลังงานลดน้อยลง
- ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ลดการใช้สารอันตรายในผลิตภัณฑ์
- ลดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์
- เน้นให้ผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้

**ข. บริษัท Sharp**

แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้




**รูปที่ 41** แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท SHARP

**Super Green Strategy**

1. Super Green Management
2. Super Green Technologies
3. Products and Devices

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Energy Saving, 3R , Safety, Packaging, Reduce Resoure, Recycle Produce& Material long life, Easy to assembly

4. Factories

   - Green house, Energy, Waste, Resources, Chemical Substanaces, Almosphere, Harmony with nature & Community

5. Recycling

   - Water, Zero discharge to landfill and Reduce wast

6. Packaging and Logistics

**ค. บริษัท Samsung**

แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

**Greening Management Structure**

1. Greening of Management
2. Greening of Product
   - ลดการใช้พลังงาน
   - ลดการใช้ทรัพยากร
   - ควบคุมสารอันตรายในผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์
   - ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
   - ลดการใช้วัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์
   - ใช้ชิ้นส่วนที่สามารถรีไซเคิลได้
3. Greening of Process
   - ลดปริมาณขยะ
   - ลดการใช้ทรัพยากร
   - จัดการพลังงาน
4. Greening of Worplaces

- ควบคุมคุณภาพน้ำ
- ควบคุมคุณภาพอากาศ
- ควบคุมปริมาณของเสีย
- คำนึงถึงความปลอดภัยและสุขภาพ

5. Greening of Commuities

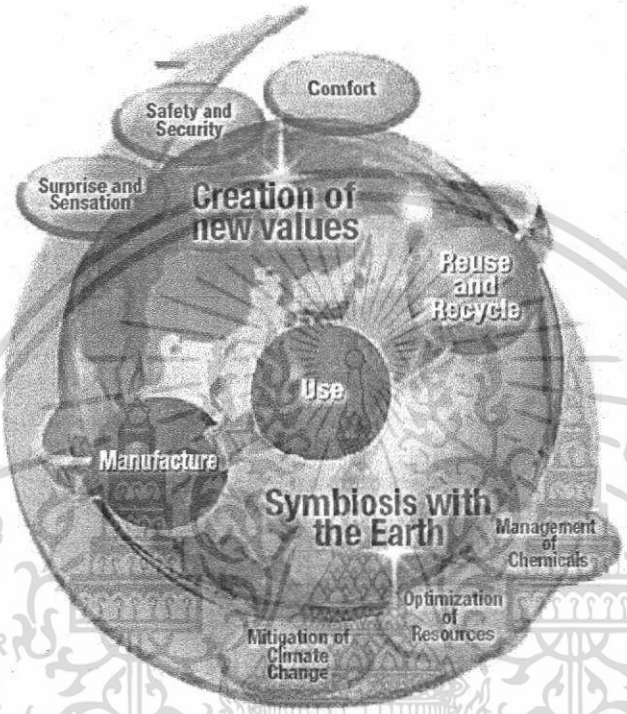
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ค. บริษัท Toshiba**

Slogan "Committed to People Committed to the Future"

**Committed to People,**
**Committed to the Future. TOSHIBA**

Contribute to sustainable development of the Earth
throughout our business processes and products




รูปที่42 แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท TOSHIBA

แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. การบรรเทาการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ
   - ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
   - ลดสาเหตุการเกิดภาวะเรือนกระจก
2. การจัดการกับสารเคมี
   - จัดการการใช้สารเคมีในสินค้า
   - จัดการการใช้สารเคมีในโรงงาน
3. การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม
   - ประหยัดหารใช้ทรัพยากรในสินค้าและทำให้สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้
   - ลดปริมาณขยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ฆ. บริษัท LG**

แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

**3 Key Eco-Deisgn Stratergies**

<u>รูปที่ 43</u> แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมของบริษัท LG

**ง. บริษัท Canon**

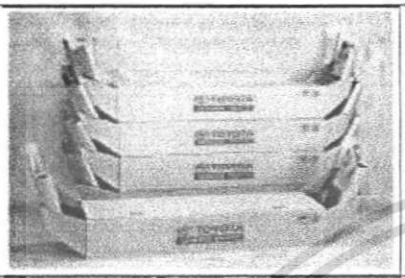
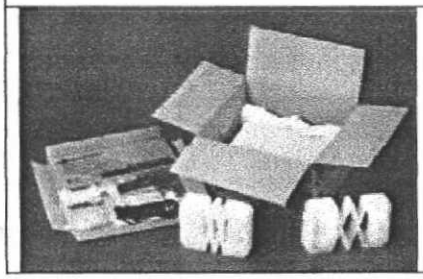
แนวทางการจัดการเพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1. Environmentally Conscious Management System
   - ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิ์ภาพสูงสุด
2. Environmentally Conscious Products
   - ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
   - ลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน
   - ผลิตภัณฑ์สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือนำไปรีไซเคิลได้
   - ลดการใช้สารเคมี
   - ตระหนักถึงการใช้กระดาษ
3. Environmentally Activities at Operational Site
   - ลดการใช้พลังงาน
   - ลดการใช้ทรัพยากรน้ำ, กระดาษ, ลดปริมาณขยะ
   - ลดการใช้สารเคมี
4. Environmentally Conscious Logistic

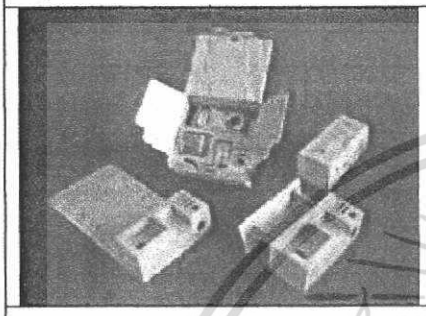
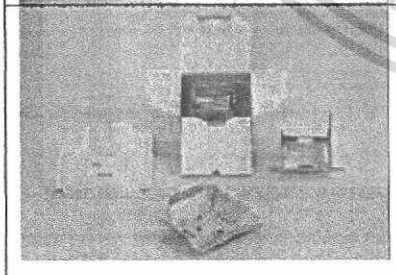
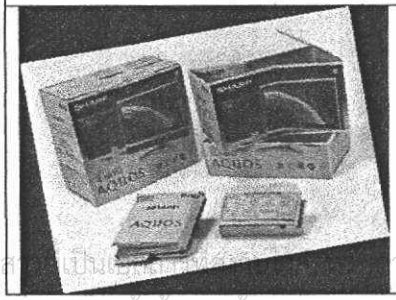
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันของบริษัทต่างๆ

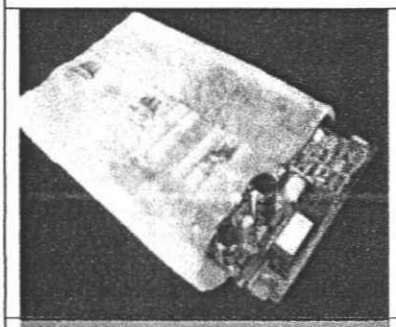
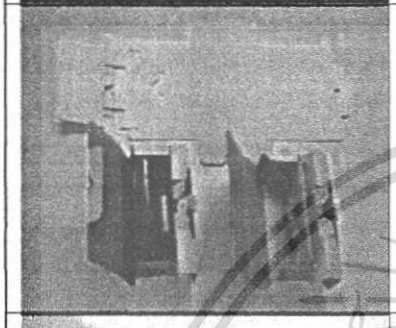
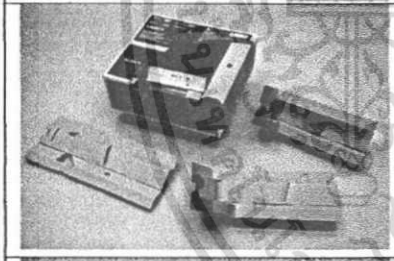
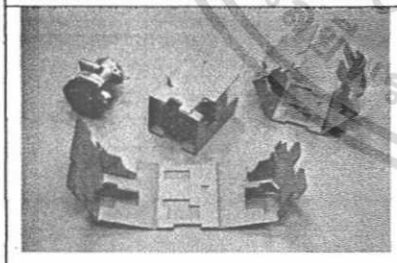
<u>ตารางที่ 16</u> แสดงรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

| บริษัท/ชื่อสินค้า | แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ |
|---|---|
|  | **บรรจุภัณฑ์กันชน รูปเรือ**<br>- ออกแบบให้น้ำหนักเบา<br>- ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ 8 แบบ<br>**จากบริษัท Chuoh Pack Industry Co., Ltd. • Japan** |
| | **บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นเทป ผลิตจากเยื่อกระดาษขึ้นรูป**<br>- ใช้วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้<br>**จากบริษัท Nippon Hi-Pack Co. Ltd. • Japan** |
| | **บรรจุภัณฑ์ จอแอลซีดี**<br>- การใช้วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้<br>**จากบริษัท Cheng Loong Corp. • Taiwan** |
| | **บรรจุภัณฑ์โทรศัพท์มือถือ**<br>- ออกแบบให้สามารถนำไปรีไซเคิลได้พร้อมกับกระดาษทั่วไป<br>**จากบริษัท Motorola • The Netherlands** |
|  | **บรรจุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์**<br>- ออกแบบให้มีชิ้นส่วนน้อยที่สุด<br>**จากบริษัท Sealed Air Ltd. • United Kingdom** |

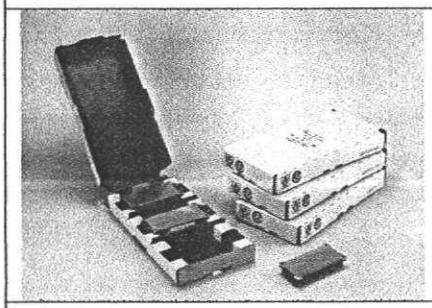
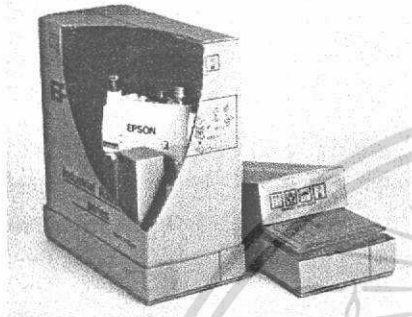
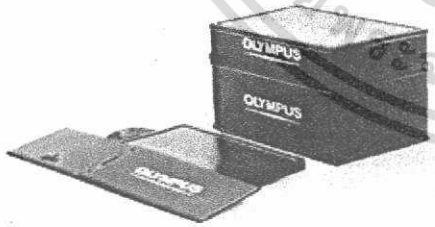
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| บริษัท/ชื่อสินค้า | แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ |
|---|---|
| | **บรรจุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์**<br>- ออกแบบโดยใช้กระดาษลูกฟูกอย่างเดียว เป็นตัวกันกระแทก<br>**จากบริษัท Sony Corporation** |
|  | **บรรจุภัณฑ์กล้องดิลจิตอล**<br>- ออกแบบโดยเปลี่ยนบางชิ้นส่วนที่ต้องพับให้ไม่ต้องพับ<br>**จากบริษัท Chuoh Pack Industry Co., Ltd. • Japan** |
| | **บรรจุภัณฑ์ตลับหมึกพิมพ์**<br>- ออกแบบโดยใช้วัสดุกระดาษลูกฟูก 100%<br>**จากบริษัท Seiko Epson Corporation** |
| | **บรรจุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์**<br>- ออกแบบโดยใช้กระดาษลูกฟูก<br>**จากบริษัท Olmuksa Int. PaperSabanci Ambalaj San.ve Tic. A/S • Turkey** |
|  | **บรรจุภัณฑ์กล้องวีดีโอ**<br>- ออกแบบโดยใช้กระดาษลูกฟูก<br>- ออกแบบให้สามารถแยกชิ้นส่วนได้ง่าย<br>- ออกแบบโดยลดปริมาณการใช้วัสดุลง<br>**จากบริษัท Chuoh Pack Industry Co., Ltd. • Japan** |
|  | **บรรจุภัณฑ์ทีวีจอแบน**<br>- ออกแบบให้สามารถแบ่งเป็นชิ้นส่วนและย่อลดขนาดลง เพื่อส่งรีไซเคิลได้โดยสะดวก<br>**จากบริษัท S h arp Corpora t io n Chiyoda Container Co. Ltd.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| บริษัท/ชื่อสินค้า | แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ |
|---|---|
|  | **บรรจุภัณฑ์แผงวงจร**<br>- ใช้วัสดุใหม่ ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ<br>**จากบริษัท Ecocortec D.O.O. • Croatia** |
|  | **บรรจุภัณฑ์อุปกรณ์กล้อง**<br>- ออกแบบโดยใช้กระดาษลูกฟูก 1 แผ่นเท่านั้น เป็นทั้งตัวบรรจุภัณฑ์และตัวกันกระแทก<br>**จากบริษัท Kyocera Mita Corporation • Japan** |
| | **บรรจุภัณฑ์หลอดไฟ**<br>- ออกแบบให้สามารถปรับขนาดได้ตามความยาวของหลอดไฟ<br>**จากบริษัท M-real Petöfi Printing House Ltd. • Hungary** |
|  | **บรรจุภัณฑ์ เครื่องเล่นซีดี**<br>- ออกแบบวัสดุกันกระแทกให้ง่ายต่อการขึ้นรูป และทำแบนง่ายหลังการใช้งานเพื่อประหยัดพื้นที่<br>**จากบริษัท Sony Corporation**<br>**Chuoh Pack Industry Co., Ltd.** |
|  | **บรรจุภัณฑ์ เครื่องทำความเย็น**<br>- ออกแบบโดยใช้วัสดุกันกระแทกเป็นบรรจุภัรฑ์ และทำจากกระดาษลูกฟูก<br>- ลดการใช้ฉลาก<br>**จากบริษัท Chuoh Pack Industry Co., Ltd.** |
| | **บรรจุภัณฑ์ กล้องดิจิตอล**<br>- ออกแบบโดยใช้วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้<br>- สามารถทำวัสดุกันกระแทกให้แบนได้หลังการใช้งาน<br>**จากบริษัท Matsushita Electric IndustrialCo., Ltd. Panasonic AVC Networks Company** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| บริษัท/ชื่อสินค้า | แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ |
|---|---|
|  | - ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีตัวกันกระแทกในตัวเอง<br>- ออกแบบให้น้ำหนักเบา มีขนาดเล็ก<br>**จากบริษัท MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION** |
|  | บรรจุภัณฑ์<br>- ลดพื้นที่การจัดเก็บหลังการใช้งานเพื่อสะดวกแก่การนำไปรีไซเคิล<br>**จากบริษัท Epson Logistics Corporation** |
| | **บรรจุภัณฑ์โภคภัณฑ์**<br>- ออกแบบวัสดุกันกระแทก 2 ชิ้นให้สามารถปรับความสูงได้<br>- ออกแบบวัสดุกันกระแทกให้สามารถใช้ได้กับสินค้าต่างชนิดกัน โดยใช้วัสดุกันกระแทกอันเดิม<br>- สามารถนำไปรีไซเคิลได้ง่าย<br>**จากบริษัท High-Tech Information Service Co., Ltd.** |
| **The Development of the New Plastic Container**<br>  | - บรรจุภัณฑ์จากพลาสสติก ที่สามารถรีไซเคิลได้<br>- ลดน้ำหนักและต้นการผลิตลงได้ถึง 30%<br>**จากบริษัท OLYMPUS CORPORATION Media Trading Co., Ltd.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **AS Pack**<br> <br> | - ใช้วัสดุกันกระแทกจากถุงลม<br>- ประหยัดพื้นที่การขนส่ง<br>จากบริษัท **MARUICHI CO., LTD.**<br>**TOUHOUJUSHI KOUGYOU CO., LTD.**<br>**ASKUL Corporation**<br>**HIROSE ELECTRIC CO., LTD.** |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

## การพัฒนาการออกแบบ

**การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ**

**การพัฒนาแนวความคิดการออกแบบ**

**การวิเคราะห์การออกแบบและประเมินค่า**

**การออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ แบ่งออกเป็นส่วนหลัก 3 ส่วน คือ

3.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์

3.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

### 3.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์

โดยที่การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้สามารถนำไปออกแบบ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์และตัวกันกระแทกให้มีความเหมาะสมกับสินค้า มีความแข็งแรงสามารถปกป้องสินค้าได้ดี และช่วยลดผลกระทบของบรรจุภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมลงได้ด้วยการออกแบบ

#### 3.1.1.1 การวิเคราะห์การออกแบบลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์

ลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์และวัสดุที่ใช้นั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ความแข็งแรงของโครงสร้างกล่อง การปกป้องสินค้าจากสิ่งสกปรกภายนอก รวมถึงขั้นตอนหรือเครื่องจักรที่ใช้ในการเปิดปิด และปัจจัยในเรื่องสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นในการพิจารณาเลือกลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์ ให้เหมาะสมกับความต้องการของสินค้าและความสามารถของผู้ผลิตนั้นต้องพิจารณาหลายๆ ด้านด้วยกัน ดังจะแสดงได้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์

| วิธีการ | ข้อดี | ข้อเสีย | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม |
|---|---|---|---|
| 1. การใช้กาวทา | - เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำและให้ความแข็งแรงดี | - ใช้แรงงานมาก<br>- กล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีการนี้จะเปิดฝากล่องออกยาก | - ส่วนที่ใช้กาวทาไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ |
| 2. การใช้แถบกาว | - เป็นวิธีที่สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ดี<br>- สามารถพิมพ์ลวดลายหรือข้อความลงไปได้ | -ต้องพิถีพิถันในการเลือกคุณภาพของแถบกาวและความยุ่งยากในการปิด | - ส่วนที่ใช้กาวทาไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---|---|---|---|
| | - กล่องที่ปิดฝาด้วยวิธีนี้จะเปิดออกง่ายและปิดซ้ำใหม่ได้ | | |
| 3. การใช้ลวดเย็บ | - รวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายต่ำ<br>- มีความแข็งแรงไม่ว่าจะใช้กล่องภายใต้สภาวะอากาศอย่างไร | - ไม่สวยงาม อาจทำให้สินค้าเป็นรอยขีดข่วนได้<br>- ไม่สามารถปกป้องสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้อย่างสมบูรณ์ | - ต้องทำการวัสดุก่อนนำไปรีไซเคิล |
| 4. การใช้สายรัด | - นิยมใช้เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับกล่องที่ปิดฝาเรียบร้อย | - ไม่สามารถปิดกล่องด้วยตัวมันเองได้แน่นสนิทต้องใช้ร่วมกับวิธีการปิดกล่องแบบอื่นที่กล่าวมา | - ต้องทำการวัสดุก่อนนำไปรีไซเคิล |
| 5.การล็อคกันของตัววัสดุ | - เป็นการล็อคของตัววัสดุโดยไม่ต้องใช้วัสดุอื่นเพื่อมาช่วยปิด<br>- สามารถเปิดกล่องออกง่าย | - ไม่สามารถปกป้องสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้อย่างสมบูรณ์ | - สามารถนำไปรีไซเคิลได้ทันที<br>- ลดการใช้วัสดุนิดอื่นเพื่อประหยัดทรัพยากร |

ลักษณะการเปิดปิดบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าในปัจจุบันส่วนมากเป็น รูปแบบการเปิดปิดโดยการใช้แทบกาวเนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถปกป้องฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกจากภายนอกได้ดีที่สุด และ การใช้เทคนิคการล็อคกันของตัววัสดุที่สามารถปิด/เปิดเพื่อตรวจสอบสินค้าได้ง่าย ส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่นั้นจะใช้วิธีรูปแบบการใช้สายรัดร่วมด้วยบางตัวสินค้า เพื่อเสริมความแข็งแรง ส่วนรูปแบบการใช้ลวดเย็บและการปิดด้วยกาวจะไม่เป็นที่นิยมในการใช้งาน เนื่องจาก การใช้ลวดเย็บอาจทำให้สินค้าเป็นรอยขีดรอยขีดขวน และไม่สะดวกในการเปิดปิด เนื่องจากต้องใช้แรงในการเปิดปิดเยอะ เช่นเดียวกับการใช้กาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.2 การวิเคราะห์กระดาษลูกฟูกเพื่อการออกแบบ

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับกล่องกระดาษลูกฟูกนั้น จำเป็นต้องมีการเลือกคุณสมบัติและชนิดของลอนกระดาษ ให้เหมาะสมกับสินค้า เพื่อให้โครงสร้างของตัวบรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง หาเลือกผิดอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อสินค้าได้

**รูปที่ 44** แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของกระดาษคราฟและขนาดลูกฟูกที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.3 การวิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทก

เนื่องจากเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง วัสดุกันกระแทกจึงเป็นส่วนนึงที่มีความสำคัญในการปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย การวิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทกพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาในโครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งในการพิจารณาเลือกและนำมาออกแบบให้มีความเหมาะสมกับคุณสมบัติของตัววัสดุ

**ตารางที่ 18** สรุป วิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทก(วัสดุที่ย่อยสลายได้เอง)ที่เหมาะสมกับโครงการ

| | กระดาษ | | | ฝอยไม้ | การให้ค่าความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|
| | เยื่อกระดาษขึ้นรูป | กระดาษลูกฟูก | ฝอยกระดาษ | | |
| 1.ต้นทุนการผลิต (ราคา/เทคโนโลยี) | 2 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 2.คุณสมบัติในการกันกระแทก | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บและขนส่ง | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| 4.ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| 5.สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายๆแบบ | 3 | 5 | 1 | 1 | 4 |
| 6.ที่มาของวัสดุที่ใช้ในการผลิต | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| รวม | 87 | 109 | 65 | 70 | |

หมายเหตุ : 5 = ดีเยี่ยม 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = แย่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 19** วิเคราะห์เลือกวัสดุกันกระแทก(วัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้เอง)ที่เหมาะสมกับโครงการ

| | พลาสติก | | | พลาสติกอัดอากาศ | การให้ค่าความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|
| | โฟม PU | โฟม PE | โฟม PS | | |
| 1.ต้นทุนการผลิต (ราคา/เทคโนโลยี) | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| 2.คุณสมบัติในการกันกระแทก | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 3.ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บและขนส่ง | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 4.ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| 5.สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายๆแบบ | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| 6.ที่มาของวัสดุที่ใช้ในการผลิต | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 |
| รวม | 48 | 64 | 62 | 58 | |

หมายเหตุ : 5 = ดีเยี่ยม 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = แย่

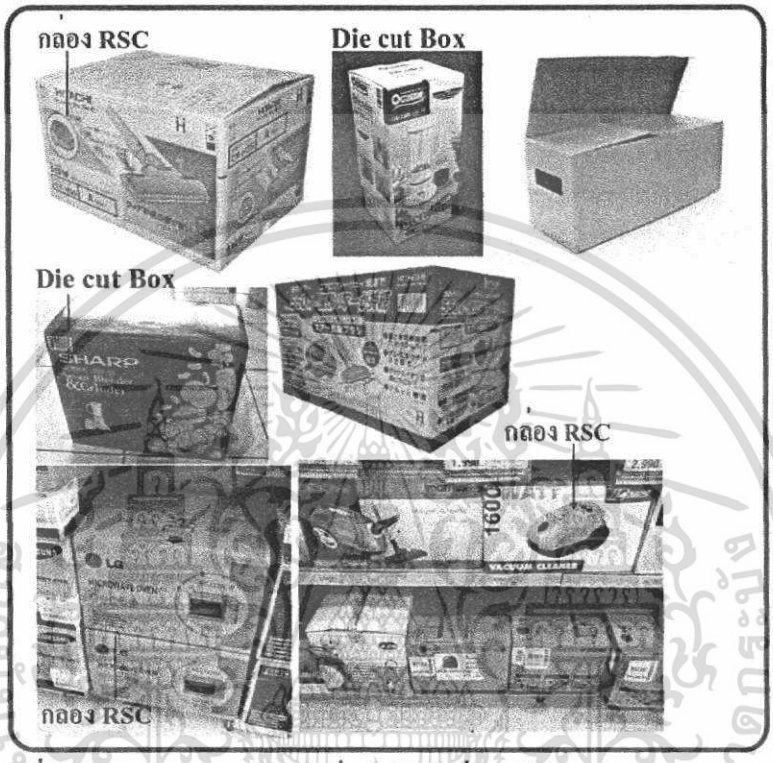
จากตาราง จะเห็นได้ว่าวัสดุกันกระแทกที่ทำจากกระดาษลูกฟูกเป็นวัสดุที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุดเพราะสามารถผลิตจากเยื่อกระดาษเก่าได้ และสามารถนำไปรีไซเคิลโดยได้คุณสมบัติที่ใกล้เคียงกว่าเดิมมากกว่าวัสดุประเภทอื่น อีกทั้งกระบวนการผลิตและกระบวนการขึ้นรูปไม่ยุ่งยาก เหมาะสมกับศักยภาพการผลิตในประเทศไทยและสามารถนำมาทำเป็นโครงสร้างที่หลากหลายเพื่อนำมาเป็นวัสดุกันกระแทกโดยสามารถใช้ได้กับทุกรูปทรงของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความแตกต่างกัน ประหยัดพื้นที่การขนส่งเพราะสามารถออกแบบให้แบนราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

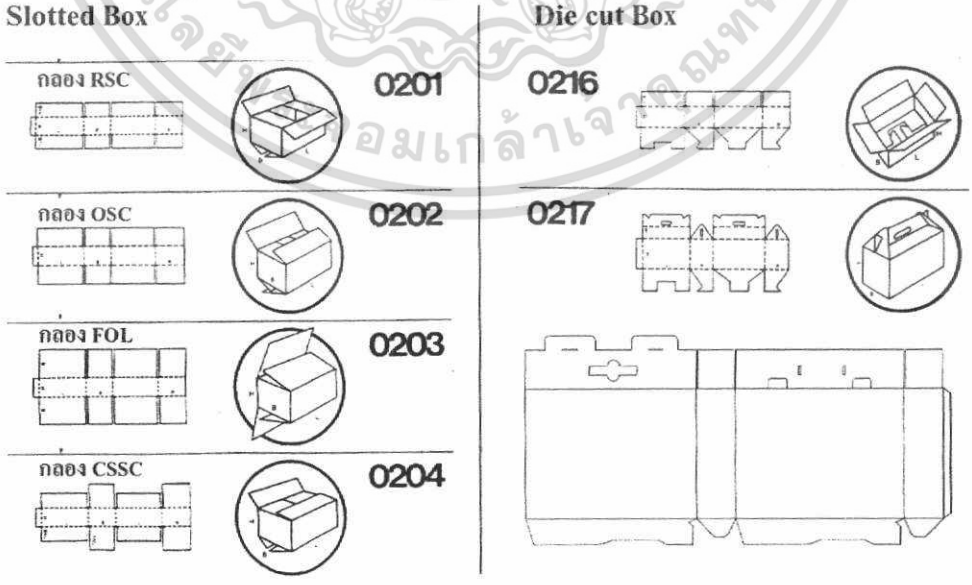
### 3.1.1.4 การวิเคราะห์รูปแบบกล่องลูกฟูกที่นิยมใช้กับการบรรจุเครื่องใช้ไฟฟ้า

เพื่อแบ่งระดับความยากง่าย ให้สะดวกแก่การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างกล่องเครื่องใช้ไฟฟ้า




รูปที่ 45 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่นิยมใช้กัน




รูปที่ 46 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในการตัดขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะเห็นได้ว่ารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้ในการบรรจุสินค้านั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

*1.กล่องสล็อต (Slot box)* ซึ่งมีข้อดีในการผลิตได้เร็ว ราคาถูก สามารถใช้ได้กับสินค้าที่หลากหลาย (กล่องสล็อตนั้นตัวกันกระแทกและตัวบรรจุภัณฑ์จะอยู่แยกกันต่างหาก) ซึ่งกล่องที่นิยมใช้มาก คือ กล่อง RSC ประมาณ 85%

*2.กล่องดายคัท (Die cut box)* สามารถออกแบบกล่องได้รูปแบบตามความต้องการ เช่น มีหูหิ้ว เจาะช่อง เพื่อความสวยงาม กล่องขัดล็อค กล่องที่มีตัวกันกระแทกในตัวบรรจุภัณฑ์เอง และจะมีขนาดเท่ากันทุกใบแน่นอน

ดังนั้น ทั้ง 2 แบบจึงมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่าง การนำไปใช้งานจึงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการผู้ผลิตและตัวสินค้าเป็นหลัก

เพราะฉะนั้นในการออกแบบ จึงต้องแบ่งระดับเพื่อให้เกิดความง่ายต่อการที่ผู้ประกอบการจะนำไปใช้งานให้เหมาะสมกับความต้องการ

**แนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ**

1. <u>แบบพื้นฐานเดิม</u> เช่น กล่องแบบเดิม กล่อง RSC+ ตัวกันกระแทกใหม่ แนวความคิดนี้มีข้อดี คือ อาศัยความรู้ความสามารถเดิมทำให้ผลิตได้ไว ไม่ต้องเปลี่ยนเครื่องจักรหรือลงทุนสูง
2. <u>แบบประยุกต์</u> เป็นแบบที่ได้รับการพัฒนาบนแนวความคิดของกล่องหรือตัวกันกระแทกแบบมาตรฐานที่มีกันอยู่ทั่วไป ข้อดี คือได้รูปแบบที่เฉพาะกับตัวสินค้ามากยิ่งขึ้นทำให้ปกป้องสินค้าได้ดี แต่ยังคงอยู่บนพื้นฐานความรู้การพับหรือการผลิตแบบเดิม
3. <u>แบบใหม่</u> เช่น แพทเทินใหม่ วิธีการพับหรือล็อคสินค้าแบบใหม่ ทำให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีความแตกต่างโดดเด่น และเหมาะสมกับสินค้ามากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.1.5 การวิเคราะห์เลือกใช้ระบบการพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

การพิมพ์มีอยู่ 4 ระบบใหญ่ๆ คือ ออฟเซต กราเวียร์ เฟลกโซกราฟี และสกรีน ขั้นตอนของระบบการพิมพ์ทั้ง 4 แตกต่างกันที่กระบวนการทำแม่พิมพ์ วิธีการพิมพ์ และการใช้หมึกพิมพ์ โดยการพิมพ์ที่เหมาะสมและนิยมใช้ในการพิมพ์กระดาษลูกฟูก ที่นำมาวิเคราะห์เลือก ได้แก่ ระบบการพิมพ์แบบออฟเซต และระบบการพิมพ์แบบเฟลกโซกราฟี

**ตารางที่ 20** วิเคราะห์การเลือกใช้ระบบการพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

| เงื่อนไขการพิจารณา | การให้ค่าความสำคัญ | Flexography | Off set |
|---|---|---|---|
| ต้นทุนการผลิตต่ำ | 4 | 4 | 2 |
| ความสวยงาม | 3 | 3 | 4 |
| ความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า | 4 | 5 | 4 |
| เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม | 5 | 5 | 3 |
| รวม | | 70 | 51 |

หมายเหตุ : 5 = ดีเยี่ยม 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = แย่

จากตาราง สรุปได้ว่าเลือกใช้ระบบการพิมพ์แบบ Flexography สำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

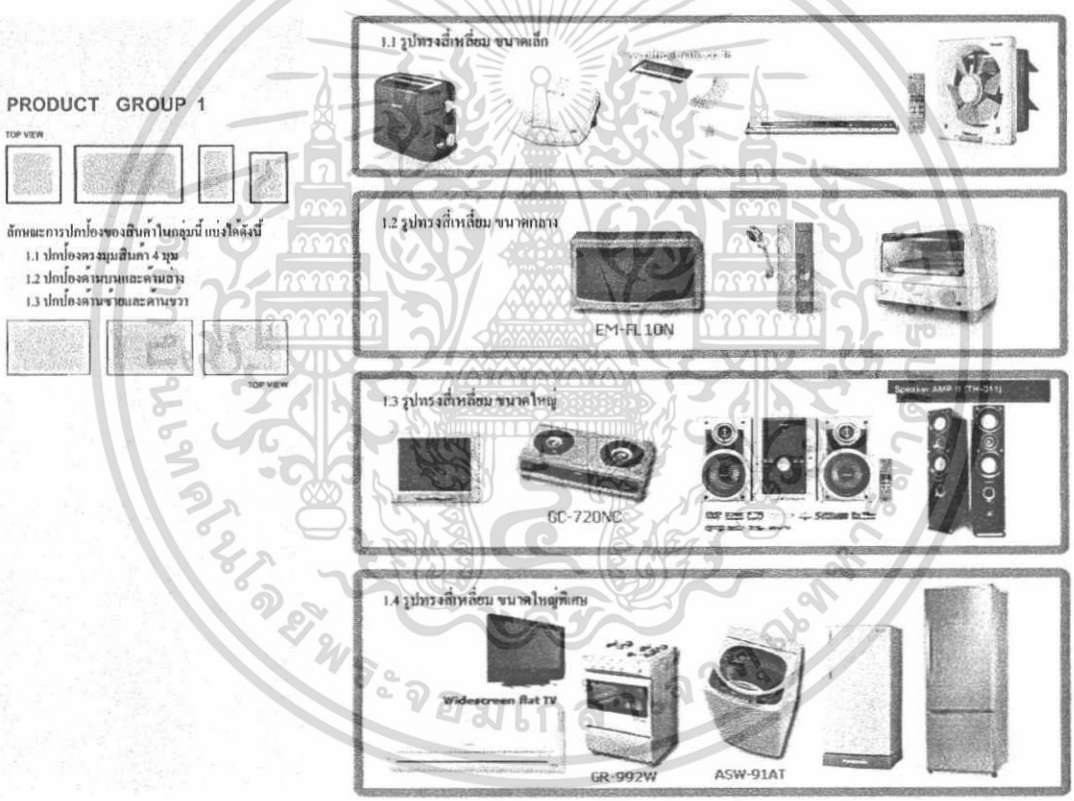
เนื่องจากการพิมพ์ในระบบเฟลกโซกราฟี สามารถนำสีน้ำซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบใดๆ ต่อสิ่งแวดล้อม มาใช้แทนสีน้ำมัน และที่เด่นกว่าระบบออฟเซตก็คือ สามารถพิมพ์กล่องที่มีขนาดใหญ่ได้ถึง **1.6 x 2.0 เมตร** โดยมีรอยต่อเพียงจุดเดียว และสามารถพิมพ์ได้แม้ในกระดาษที่บางเพียง 128 แกรม ซึ่งแตกต่างจากในระบบออฟเซตที่ต้องใช้ถึง 230 แกรม ดังนั้นบล็อกพิมพ์แต่ละชิ้นมีอัตราการสึกหรอก็ช้ากว่า ในระบบการพิมพ์แบบอื่นๆทำให้ไม่เปลืองทรัพยากรและค่าใช้จ่าย และการพิมพ์ในระบบเฟลกโซกราฟีเป็นการพิมพ์ลงโดยตรงบนกระดาษลูกฟูกทำให้ลดขั้นตอนกระบวนการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 วิเคราะห์และกำหนดประเภทและขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

จากการสำรวจรวบรวมข้อมูล เครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนที่มีอยู่ในท้องตลาด จากบทที่ 2 ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนได้ดังเกณฑ์ต่อไปนี้ เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสินค้า ตามลักษณะรูปทรงสินค้า โดยพิจารณาจากพื้นที่ที่เหลือในการบรรจุสินค้าลงกล่อง มองจากด้านบนและด้านล่าง และสามารถแบ่งย่อยออกตามความสูงของสินค้า แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้ คือ

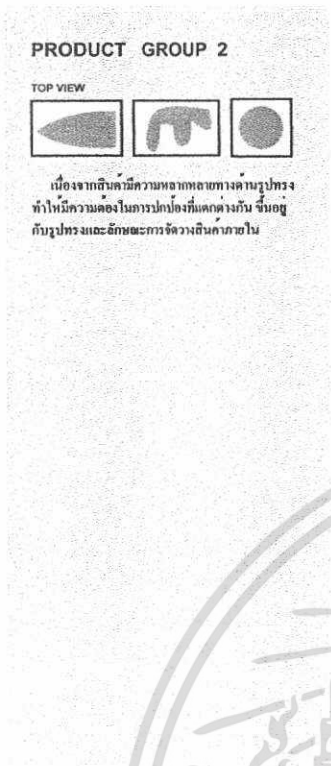
1.รูปทรงสี่เหลี่ยม

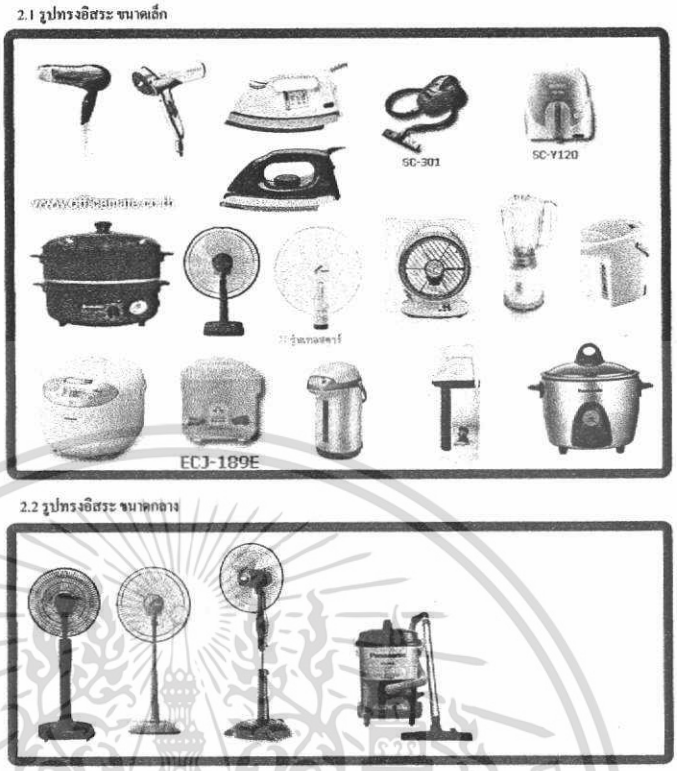



**<u>รูปที่ 47</u>** แสดงประเภทสินค้าที่อยู่ในกลุ่มสินค้าที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.รูปทรงอื่นๆ




**รูปที่ 48** แสดงประเภทสินค้าที่อยู่ในกลุ่มสินค้าที่ 2

เกณฑ์กำหนดขนาดและน้ำหนักของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

ขนาดเล็ก
- สามารถถือมือเดียวได้
- ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่เกิน 40, 000 ลบ.ซม

ขนาดกลาง
- สามารถถือสองมือ หรือ อุ้มได้

ขนาดกว้างของบรรจุภัณฑ์ไม่ควรเกิน 32.5-42.5 (อ้างอิงตามระยะกว้างไหล่มนุษย์โดยเฉลี่ย) ขนาดยาวของบรรจุภัณฑ์ไม่ควรเกิน78 (อ้างอิงตามความยาวสุดแขนมนุษย์โดยเฉลี่ย)

- ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่เกิน 80, 000 ลบ.ซม

ขนาดใหญ่
- ไม่สามารถถือหรืออุ้มคนเดียวได้
- ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่ต่ำกว่า 80, 000ลบ.ซม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 21** แสดงตารางการแบ่งหมวดหมู่สินค้าตามขนาดและรูปทรง

# Product Grouping

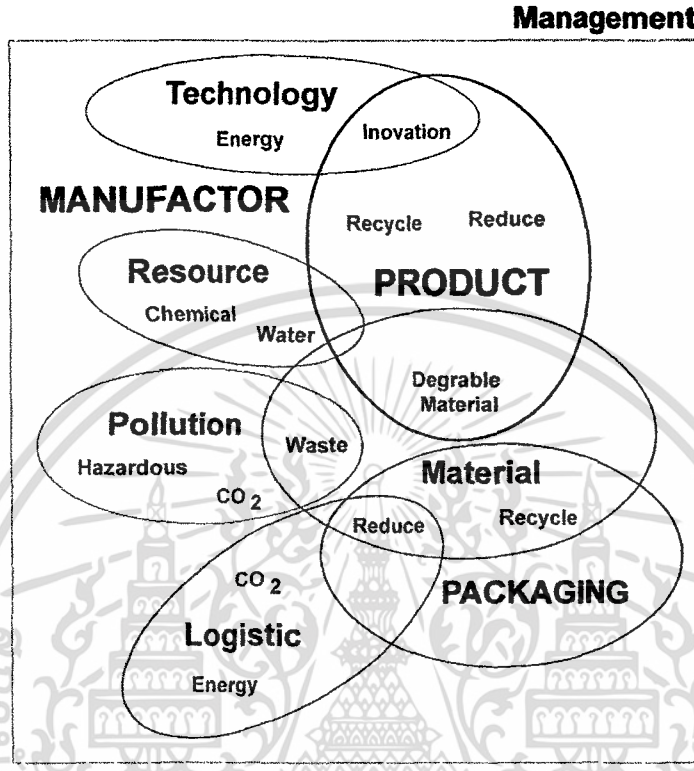
| ปริมาตรบรรจุภัณฑ์ $cm^3$ / น้ำหนักสินค้า | 10,000-39,000 ไม่เกิน 3 กก. | 40,000-79,999 3 - 6 กก. | 80,000-149,999 6 - 10 กก. | 150,000 ขึ้นไป 10 กก. ขึ้นไป |
|---|---|---|---|---|
| size / รูปทรงสินค้า | S | M | L | XL |
| Group 1 | เครื่องทำแซนวิช<br>เครื่องทำวาฟเฟิล<br>เครื่องปิ้งขนมปัง<br>เครื่องเล่นดีวีดี | เตาปิ้ง/อบ | เตาไมโครเวฟ | ทีวีพลาสม่า<br>เครื่องซักผ้า<br>ตู้เย็น |
| Group 2 | เครื่องปั่นน้ำผลไม้<br>กระทะไฟฟ้า<br>กระติกน้ำร้อน<br>หม้อหุงข้าว<br>ไดร์เป่าผม<br>เตารีด | พัดลมตั้งโต๊ะ | | |

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

แนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า มีตัวอย่างดังนี้




<u>รูปที่ 49</u> แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า

แนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าบริษัทเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ มีการคำนึงถึงเรื่องสิ่งแวดล้อม โดยมีการบริหารจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมออกเป็นส่วนหลักๆ ดังนี้

- โรงงานผลิตสินค้า
- โรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์
- ผู้บริโภค

โดยแต่ละส่วนจะมีแนวทางในการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันดังนี้

<u>ตารางที่ 22</u> แสดงแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตสินค้า บรรจุภัณฑ์และผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | Pollution | Material | Energy |
|---|---|---|---|
| สำหรับผู้ผลิตสินค้า | Reduce Hazardous Substances<br>Reduce emission $CO_2$ | Minimize Material<br>Dugrable Material<br>Reduce Waste<br>Recycle Material<br>Make Lighter | Easy To Assembly<br>Energy Saving |
| สำหรับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ | Reduce Chemical<br>Reduce emission $CO_2$ | Reduce Material<br>Dugrable Material<br>Recycle Material<br>Reduce Waste<br>Make Lighter<br>Mono Material<br>Easy to Recycle | Easy To Assembly<br>Energy Saving |
| สำหรับผู้บริโภค | Reuse | Easy to Recycle | Energy Saving |

จากตารางจะเห็นได้ว่าสำหรับผู้ผลิตนั้นจะเน้นแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมไปที่ตัวสินค้าและการจัดการการใช้พลังงานในการผลิตสินค้านั้นๆ ในส่วนของผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ก็เช่นกันจะเน้นแนวทางการจัดการเพื่อสิ่งแวดล้อมไปที่ตัวสินค้าในก็คือ บรรจุภัณฑ์ ซึ่งในส่วนของตัวบรรจุภัณฑ์นั้น ต้นทุนของค่าใช้จ่ายทั้งหมดส่วนมากจะขึ้นอยู่กับ วัสดุที่ใช้ในการผลิตว่าจะมีการออกแบบการใช้วัสดุอย่างไร ให้เหมาะสมและสามารถลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมได้ลดน้อยที่สุด

ซึ่งสำหรับในประเทศไทยนั้น วัสดุที่นิยมใช้มากในการทำบรรจุภัณฑ์ของกล่องเครื่องใช้ไฟฟ้า คือ กระดาษลูกฟูก เนื่องจาก ประเทศไทยนั้นมีทรัพยากร กำลังทรัพย์ เทคโนโลยีในทางการผลิต และความรู้ความสามารถในการผลิต เพียงพอ ทำให้วัสดุที่ทำจากกระดาษลูกฟูกใช้กันอย่างแพร่หลาย

ดังนั้นการคิดหาแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษลูกฟูก จึงน่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้บริโภคภายในประเทศ

**สรุปแนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ได้แก่**

1. การออกแบบโดยใช้วัสดุให้น้อยที่สุด ( Minimize Material )
2. การออกแบบโดยการใช้วัสดุเพียงชนิดเดียว (Mono Material)
3. การออกแบบโดยใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น วัสดุที่ย่อยสลายได้ (Degrable Material) การใช้วัสดุที่ผ่านการรีไซเคิลมาแล้ว ( Recycle Paper)
4. การออกแบบให้ง่ายต่อการประกอบและผลิต (Easy To Assembly)
5. การออกแบบโดยการลดปริมาณขยะที่เกิดจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (Reduce Waste)
6. การออกแบบให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบาที่สุด (Make Lighter)
7. การออกแบบโดยลดการปล่อยของเสียอันตราย Reduce (Hazardous Substanceds)
8. การออกแบบเพื่อให้ประหยัดพลังงานในการลิตและขนส่งบรรจุภัณฑ์ (Energy Saving)
9. การออกแบบเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ประโยนช์ใหม่ได้ (Reuse and Return)
10. การออกแบบให้ง่ายต่อการนำเข้ากระบวนการรีไซเคิล (Easy to Recycle)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

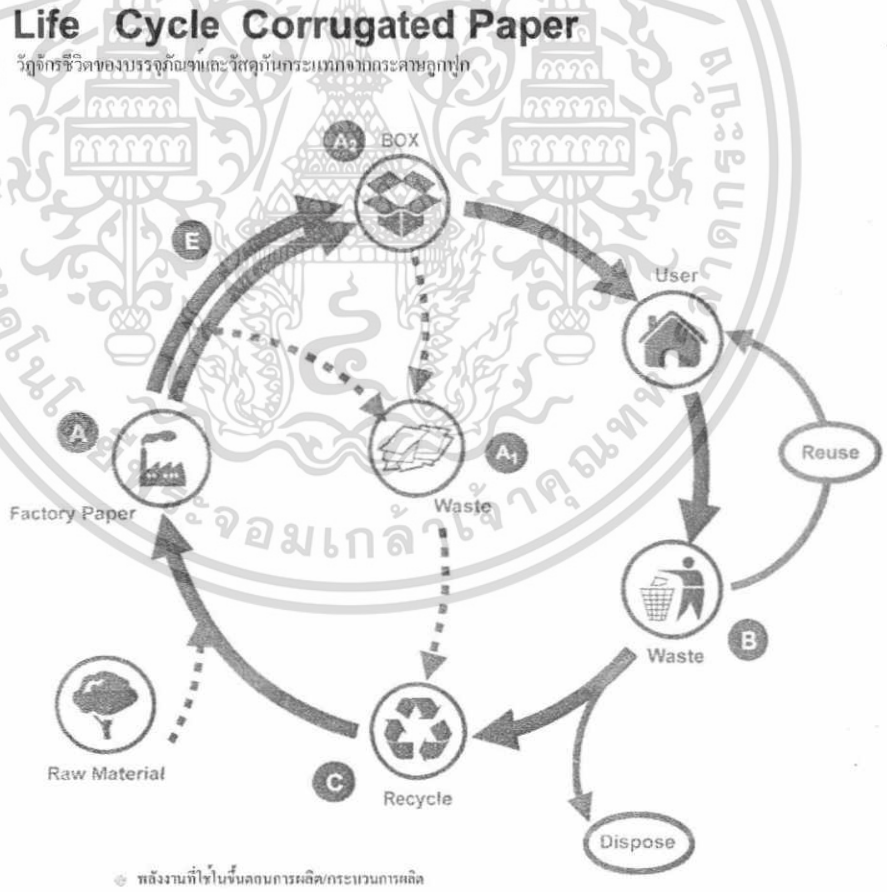
## 3.2 การพัฒนาแนวความคิดการออกแบบ

จากการรวบรวมข้อมูลและสรุปวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบข้างต้นไปแล้ว สามารถนำข้อมูลต่างๆเหล่านั้นมาพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

**วิธีการในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับกระดาษลูกฟูก มีขั้นตอนดังนี้**

1. การศึกษาวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก
2. การศึกษาและแบ่งกลุ่มสินค้าเพื่อการจัดหมวดหมู่
3. การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อสิ่งแวดล้อม
4. การพิสูจน์โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการออกแบบ
5. จัดทำเป็นคู่มือบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

### 1. การศึกษาวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก




**<u>รูปที่ 50</u>** แสดงวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก เริ่มต้นที่การนำเอาเยื่อกระดาษจากต้นไม้เพื่อนไปผลิตเป็นกระดาษคราฟโดยมีการผสมกับกระดาษที่ผ่านการใช้แล้วนำมารีไซเคิลผสมเข้าไปด้วย จากนั้นจึงนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยโรงงานผลิต ซึ่งจะส่งต่อไปยังผู้ผลิตสินค้าเพื่อไปบรรจุสินค้า จากนั้นจึงนำไปขายให้กับผู้บริโภค เมื่อเสร็จสินหน้าที่การใช้งานแล้วจึงนำไปทิ้งและนำกลับเอามารีไซเคิลใหม่ โดยทั่วไปวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูก จะมีเส้นทางดังนี้ ซึ่งในแต่ละช่วงจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันตามแต่ละสถานะ

**<u>รูปที่ 51</u>** แสดงแนวทางการออกแบบเพื่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในช่วงวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงของบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูก**

A. Reduct Factory Paper เป็นแนวทางการออกแบบเพื่อลดปริมาณการใช้กระดาษหรือปริมาณกระดาษที่เสียจากโรงงานในระหว่างการผลิตลง โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

A1 Reduct Factory Waste เป็นแนวทางการลดปริมาณการใช้กระดาษให้เหลือกระดาษที่เป็นเศษจากการตัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ ลดลงน้อยที่สุด หรือไม่เศษเหลือกระดาษเลย

A2 Reduct Factory Paper เป็นแนวทางการลดปริมาณกระดาษที่ใช้ในการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ลงหรือใช้กระดาษในการทำบรรจุภัณฑ์ให้น้อยที่สุด

B. Reduce User Waste เป็นแนวทางการยืออายุการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้บรรจุภัณฑ์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากยิ่งขึ้น

D. Recycle แนวทางการออกแบบเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปรีไซเคิล เช่น การออกแบบให้ไม่ใช้หรือใช้น้อยที่สุด กาว-สารเคมีในการผลิตบรรจุภัณฑ์

E. Reduce Energy เป็นแนวทางการออกแบบเพื่อให้ลดการใช้พลังงานจากกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ลดลง

ดังนั้น สามารถสรุปแนวทางสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ดังนี้

**รูปที่ 52** สรุปแนวทางสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

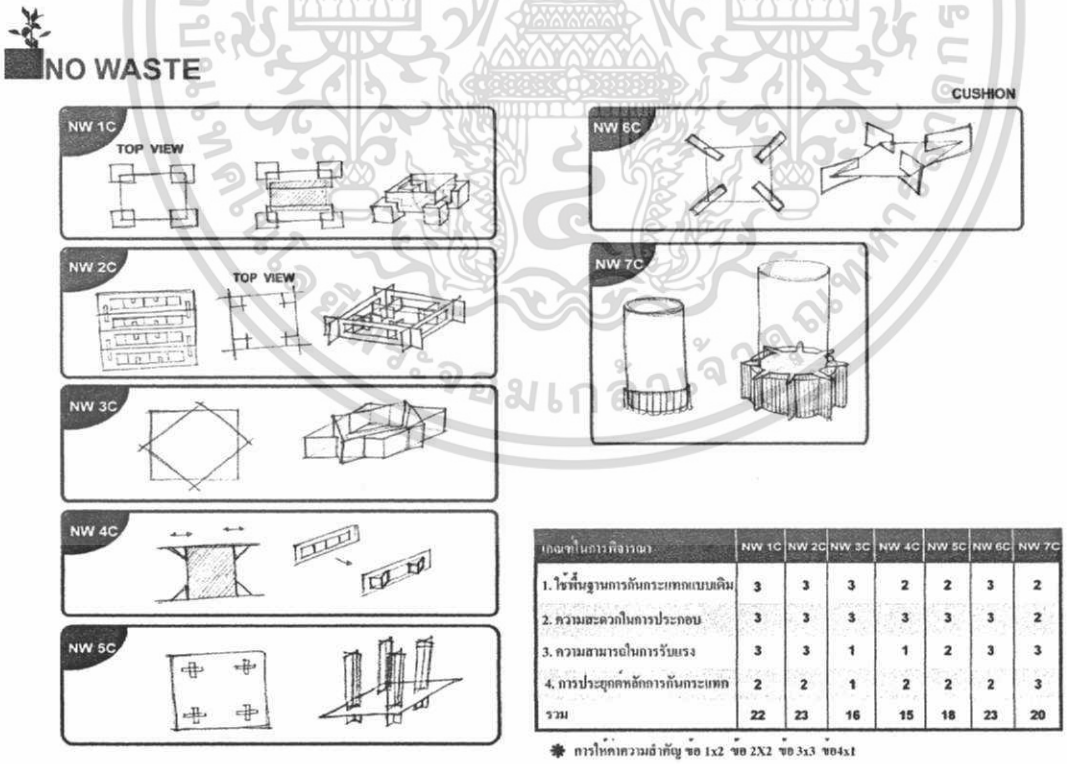
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาหาแนวทางการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามที่ได้ศึกษาไปแล้วขั้นต้นจาก วงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีแนวทางหลักๆ ดังนี้ คือ

1. การออกแบบโดยการลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste)
2. การออกแบบโดยการลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion)
3. การออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด ( More size)
4. การออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse)

**1. การออกแบบโดยการลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste)**

มีแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของวัสดุกันกระแทก คือ การใช้เต็มพื้นที่หรือใช้ให้เหลือเศษกระดาษน้อยที่สุด เพื่อลดปริมาณทรัพยากรต่างๆ เช่นเยื่อไม้ น้ำ พลังงานที่ใช้ในการผลิตกระดาษ และลดขั้นตอนการนำเศษกระดาษกลับไปรีไซเคิลเพื่อลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการขนส่งกระดาษไปโรงงานรีไซเคิล




| เกณฑ์ในการพิจารณา | NW 1C | NW 2C | NW 3C | NW 4C | NW 5C | NW 6C | NW 7C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ใช้พื้นฐานการกันกระแทกแบบเดิม | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 2. ความสะดวกในการประกอบ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 3. ความสามารถในการรับแรง | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 4. การประยุกต์หลักการกันกระแทก | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| รวม | 22 | 23 | 16 | 15 | 18 | 23 | 20 |

* การให้ค่าความสำคัญ ช่อ 1x2 ช่อ 2X2 ช่อ 3x3 ช่อ4x1

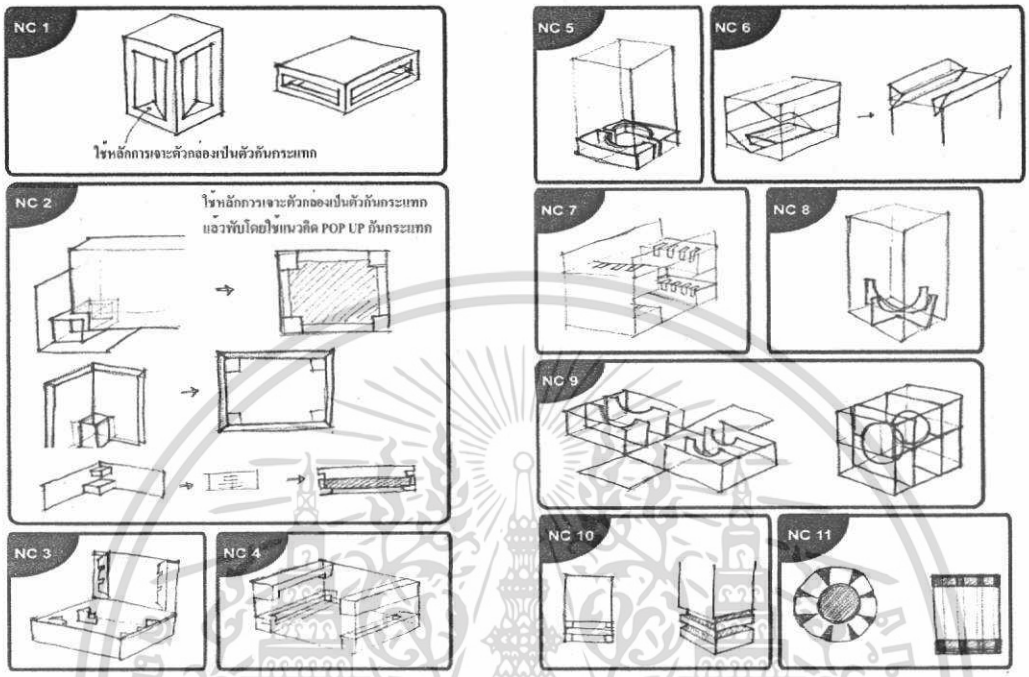
**รูปที่ 53** แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้ลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

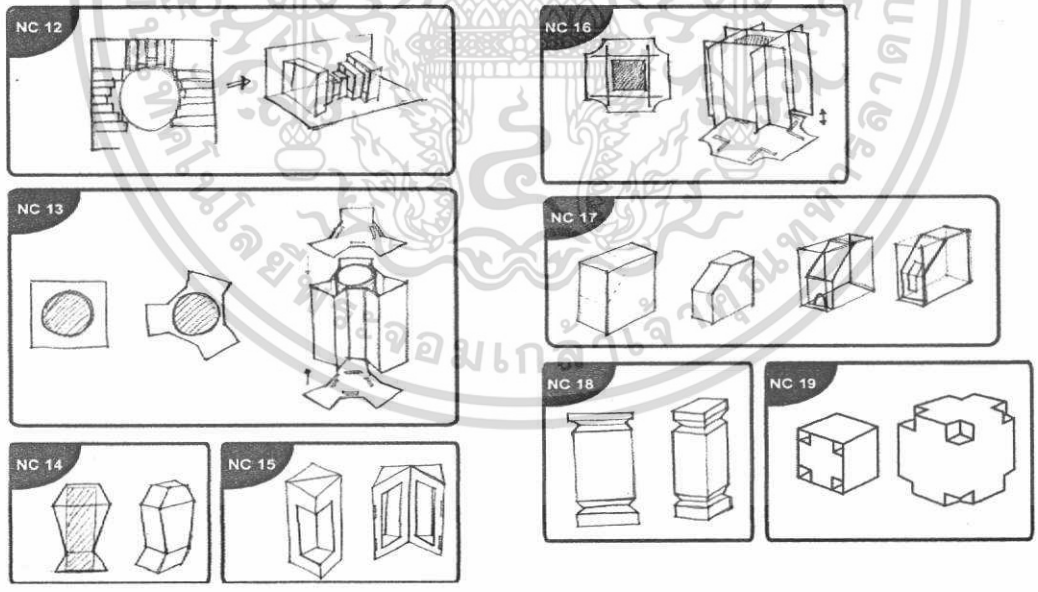
**2. การออกแบบโดยการลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion)**

เป็นแนวทางการออกแบบกล่องให้ใช้ปริมาณกระดาษลดลงน้อยที่สุด โดยลดชิ้นส่วนกล่อง (ตัวกันกระแทก)ลง

**NO CUSHION**




**NO CUSHION**




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NO CUSHION

| หัวข้อในการพิจารณา | NC 1 | NC 2 | NC 3 | NC 4 | NC 5 | NC 6 | NC 7 | NC 8 | NC 9 | NC 10 | NC 11 | NC 12 | NC 13 | NC 14 | NC 15 | NC 16 | NC 17 | NC 18 | NC 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ความสะดวกในการบรรจุสินค้า | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 2. ความสะดวกในการประกอบ | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| 3. ความสามารถในการรับแรง | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 4. ปริมาณกระดาษที่ใช้ | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 5. ความสามารถในการปกป้องสินค้า | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| 6. มีเอกลักษณ์ของตัวสินค้า | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| รวม | 24 | 32 | 38 | 41 | 40 | 38 | 33 | 33 | 37 | 27 | 25 | 26 | 27 | 38 | 35 | 27 | 42 | 38 | 32 |

* การให้ค่าความสำคัญ ช่อง 1x2 ช่อง 2X2 ช่อง 3x3 ช่อง4x3 ช่อง 5x3 ช่อง6x1
* เนื่องจากแบบ NC 5 และ NC 6 มีความคล้ายคลึงกันจึงเลือกมาทำ Study แค่เพียงแบบเดียว

**รูปที่ 54** แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion)

โดยมีแนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ แบ่งออกดังนี้คือ

1. ใช้ตัวบรรจุภัณฑ์เป็นวัสดุกันกระแทกไปในตัว แบ่งได้เป็น

1.1 เจาะตัวกล่องเพื่อเป็นตัวกันกระแทก เช่น

NC 1, NC 2, NC 12, NC 15, NC 19

1.2 ใช้ส่วนฝากล่องเป็นตัวกันกระแทก เช่น

NC5, NC6, NC7, NC8

1.3 ใช้ตัวกล่องพับมาเป็นตัวกันกระแทก เช่น

NC 10, NC 11, NC 13, NC 14, NC 16, NC 18

2. ใช้พื้นที่ของภาพคลี่ที่เหลือของบรรจุภัณฑ์มาเป็นตัวกันกระแทก เช่น NC 3, NC 9, NC 17

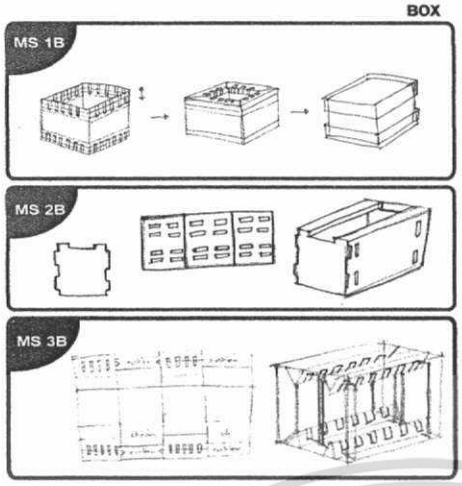
**3. การออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด ( More size)**

การออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด เพื่อเป็นการประหยัดขั้นตอนการผลิตเพิ่มใหม่ เมื่อสินค้ามีรูปทรงคล้ายกันแต่ขนาดของสินค้ามีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแบ่งออกเป็นตัวกันกระแทกและตัวบรรจุภัณฑ์

แนวความคิดในการออกแบบตัวกันกระแทก คือ ออกแบบให้สามารถปรับเปลี่ยนขนาดของตัวกันกระแทกตามขนาดของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนไป โดยแบ่งการยึดสินค้าให้อยู่กับที่ออกเป็น 2 แบบ คือ ล็อคสินค้าตรงมุมสินค้า และล็อคทั้งตัวสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

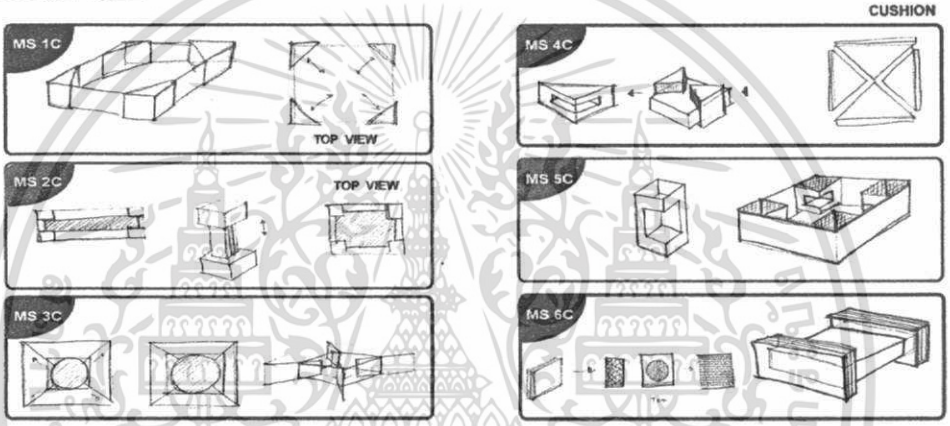
## MORE SIZE




| เกณฑ์ในการพิจารณา | MS 1B | MS 2B | MS 3B |
|---|---|---|---|
| 1. ความยากง่ายของปรับเปลี่ยนขนาด | 2 | 3 | 2 |
| 2. ความสะดวกในการประกอบ | 2 | 3 | 1 |
| 3. ปริมาณกระดาษที่ใช้ | 2 | 3 | 3 |
| 4. ความสามารถในการกันกระแทก | 3 | 2 | 2 |
| รวม | 22 | 28 | 21 |

* การให้คะแนนสำคัญ ข้อ 1x3 ข้อ 2X2 ข้อ 3x3 ข้อ 4x2

## MORE SIZE




| เกณฑ์ในการพิจารณา | MS 1C | MS 2C | MS 3C | MS 4C | MS 5C | MS 6C |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ความยากง่ายของปรับเปลี่ยนขนาด | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 2. ความสะดวกในการประกอบ | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 3. ปริมาณกระดาษที่ใช้ | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| 4. ความสามารถในการรับแรง | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| รวม | 17 | 25 | 21 | 23 | 28 | 22 |

* การให้คะแนนสำคัญ ข้อ 1x3 ข้อ 2X2 ข้อ 3x3 ข้อ 4x2

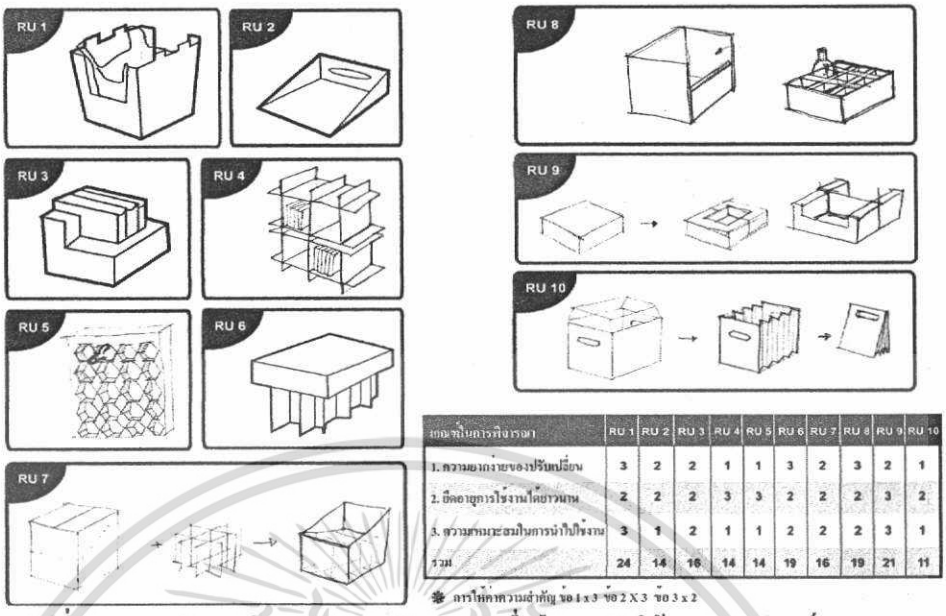
**รูปที่ 55** แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบให้สามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size)

### 4.การออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse)

มีแนวความคิดในการออกแบบ โดยการยืดอายุการใช้งานของบรรจุภัณฑ์หลังขั้นตอนการหมดหน้าที่ในการปกป้องสินค้าแล้ว เพื่อให้บรรจุภัณฑ์นี้สามารถทำประโยชน์ได้เพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## REUSE




| หัวข้อในการพิจารณา | RU 1 | RU 2 | RU 3 | RU 4 | RU 5 | RU 6 | RU 7 | RU 8 | RU 9 | RU 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ความยากง่ายของปรับเปลี่ยน | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 2. ยืดอายุการใช้งานได้ยาวนาน | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 3. ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| รวม | 24 | 14 | 16 | 14 | 14 | 19 | 16 | 19 | 21 | 11 |

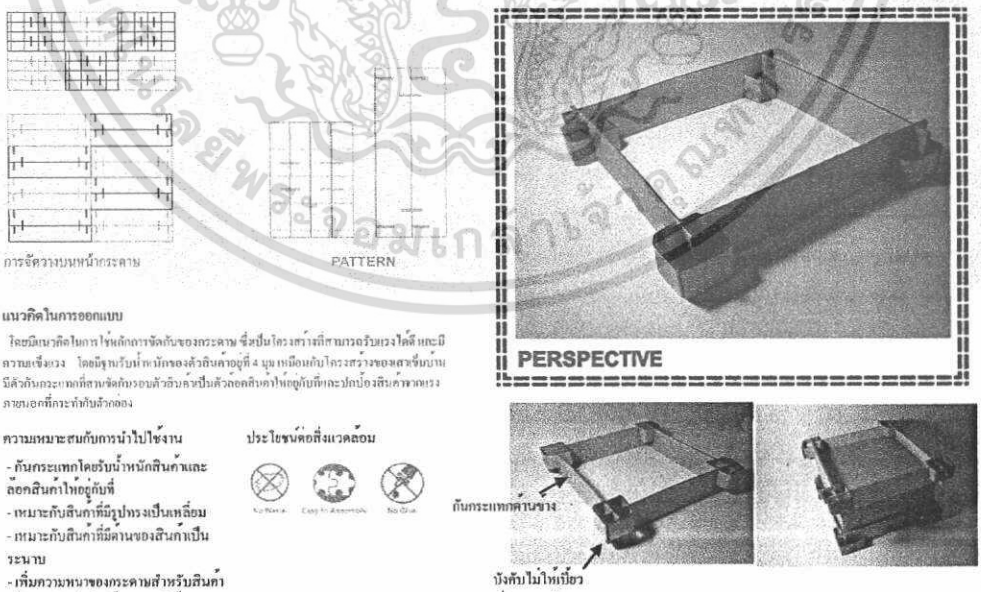
* การให้คะแนนความสำคัญ ข้อ 1 x 3 ข้อ 2 X 3 ข้อ 3 x 2

**รูปที่ 56** แสดงรูปวาดในแนวทางการออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse)

จากนั้นนำแบบที่เลือกมาทำการทดสอบ โดยการทำแบบจำลองขนาดเล็ก เพื่อดูภาพคลี่ การจัดวางบนหน้ากระดาษ ความแข็งแรง ความเหมาะสมกับตัวสินค้า และประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม ดังต่อไปนี้

### 1. แนวทางการออกแบบโดยการลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste)

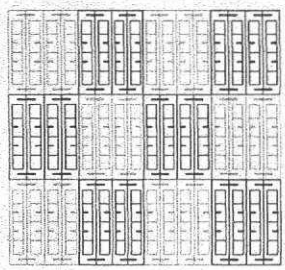
NW 1C



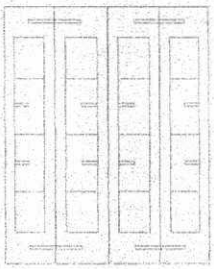

**รูปที่ 57** แสดงรูปแบบจำลองที่ 1 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 1C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

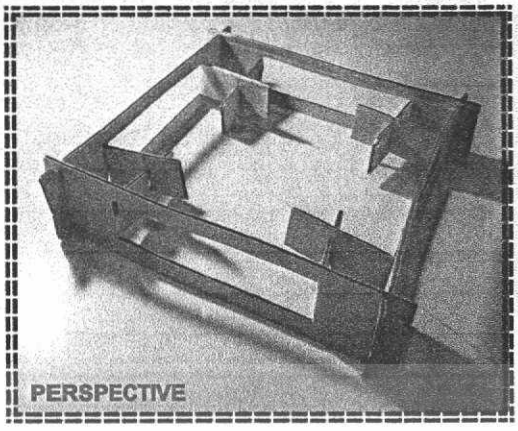
NW 2C



การจัดวางบนหน้ากระดาษ



PATTERN




**แนวคิดในการออกแบบ**

โดยมีแนวคิดในการใช้หลักการขัดกันของกระดาษ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี และมีความแข็งแรง ซึ่งออกแบบให้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่กระดาษได้มากที่สุด โดยการเจาะช่องที่ตัวกระดาษเพื่อนำไปขัดกันกับกระดาษอีกชิ้น เพื่อเสริมการรับแรงกระแทกจากด้านบนและด้านล่าง

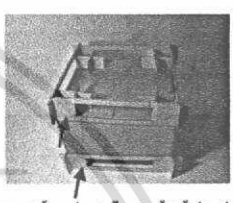
**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**

**ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน**

- เหมาะกับสินค้าที่ด้านล่างและด้านบนเป็นระนาบเดียวกันหรือเท่ากัน
- ประกอบด้วยมือ อาศัยหลักการขัดกันของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง
- ไม่เหลือเศษกระดาษ
- ถ้าสินค้ามีน้ำหนักมากสามารถเพิ่มการซ้อนของกระดาษเพื่อให้รับน้ำหนักได้มากขึ้นได้

เจาะกระดาษมาล็อคกันเพื่อรองรับน้ำหนักของสินค้า

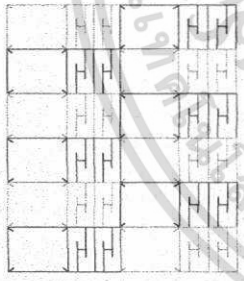
กันกระแทกทั้ง 4 มุมของสินค้า



ใช้ขอบที่เหลือล็อคสินค้าให้อยู่กับที่

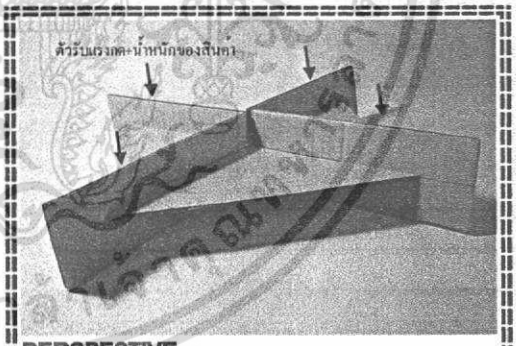
**<u>รูปที่ 58</u>** แสดงรูปแบบจำลองที่ 2 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 2C

NW 6 C



การจัดวางบนหน้ากระดาษ

PATTERN




**แนวคิดในการออกแบบ**

โดยมีแนวคิดในการกันกระแทกและรับแรงคือ อาศัยการผ่อนแรงกระแทก โดยมีการดึงตรงมุม 4 จุดเพื่อรับแรง+น้ำหนัก ออกแบบให้มีขนาดความยาว ล็อคสินค้าที่อยู่ตรงกลางไม่ให้ขยับเขยื้อน ถ้าสินค้ามีน้ำหนักมากสามารถเพิ่มกระดาษที่กรุ้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรง

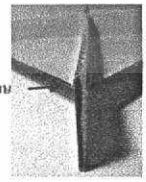
**คุณสมบัติ**

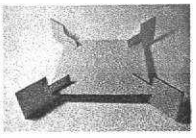
- สามารถปรับให้รับน้ำหนักได้หลายน้ำหนัก โดยการเพิ่มการซ้อนกันของกระดาษ
- ไม่เหลือเศษกระดาษใช้ความรู้เดิม ประกอบง่าย

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**

All Part in One Pattern

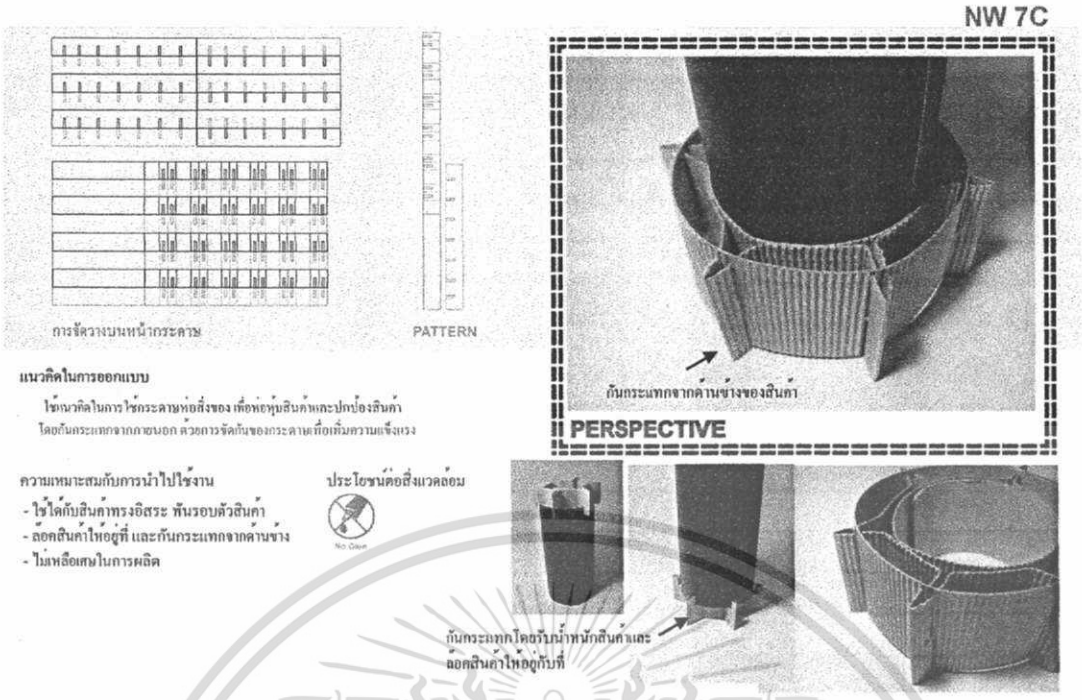
การขัดกันของกระดาษ





**<u>รูปที่ 59</u>** แสดงรูปแบบจำลองที่ 3 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 6C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

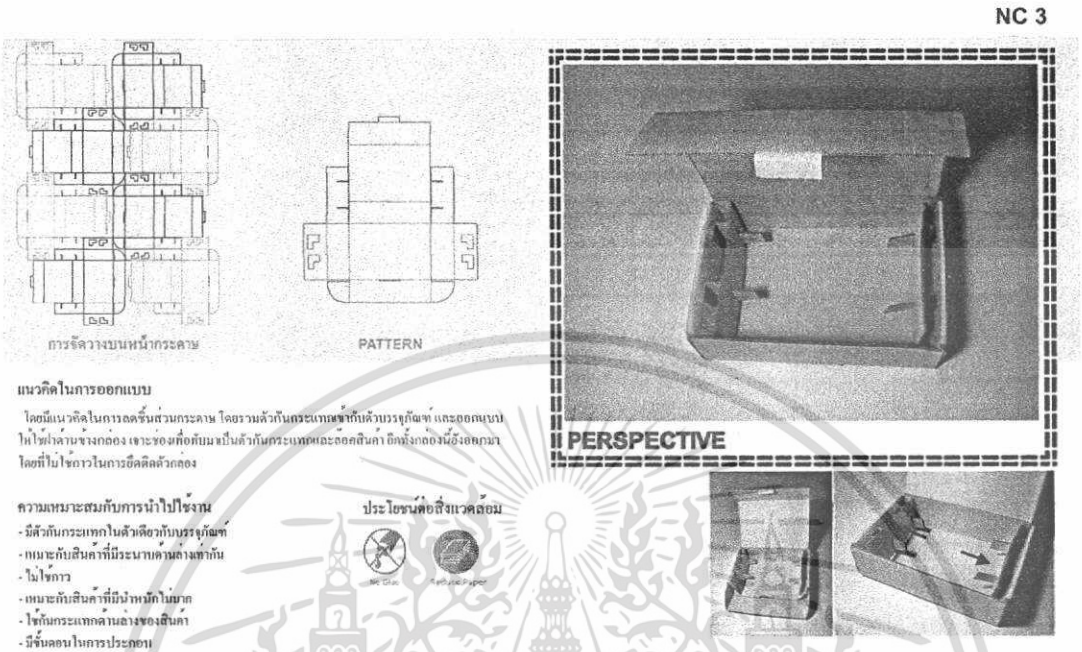



**<u>รูปที่ 60</u>** แสดงรูปแบบจำลองที่ 4 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 7C

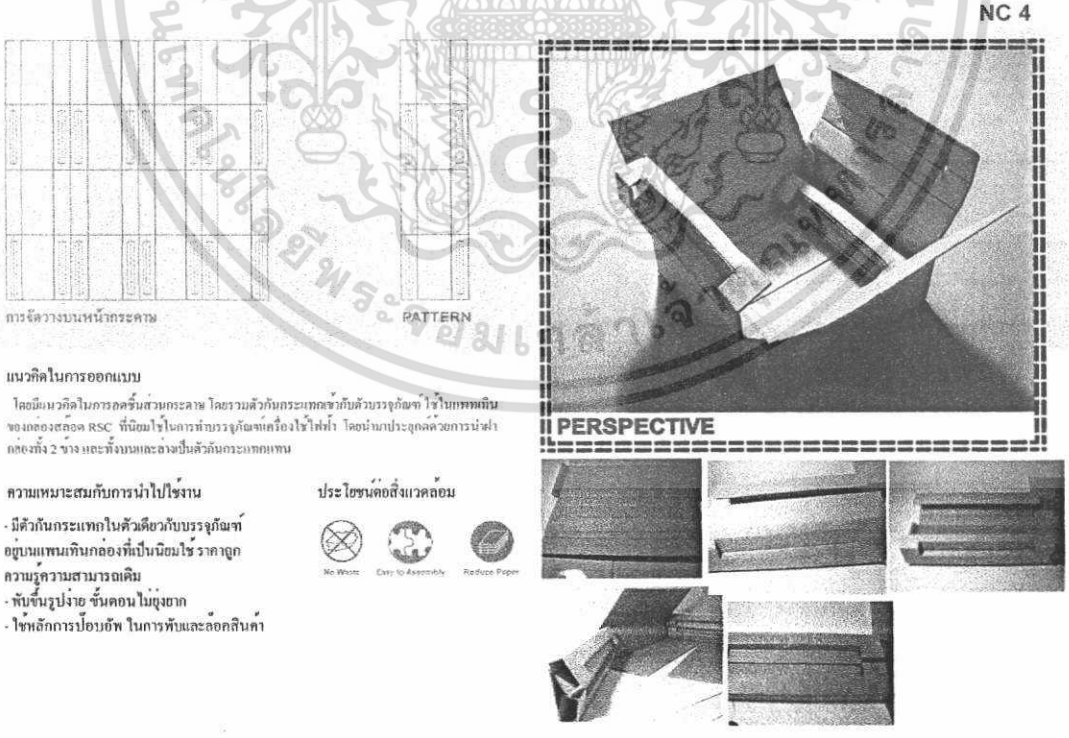
**<u>รูปที่ 61</u>** แสดงรูปแบบจำลองที่ 5 ในแนวทางลดปริมาณเศษที่เหลือจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ (No Waste) รหัส NW 8C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การออกแบบโดยการลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion)



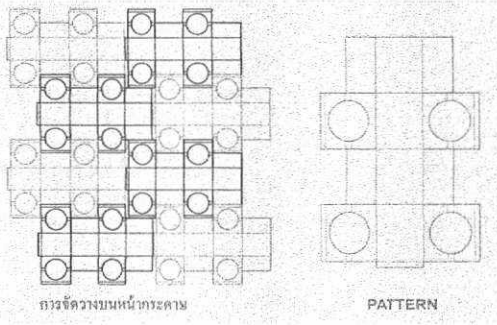

**รูปที่ 62** แสดงรูปแบบจำลองที่ 6 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 3

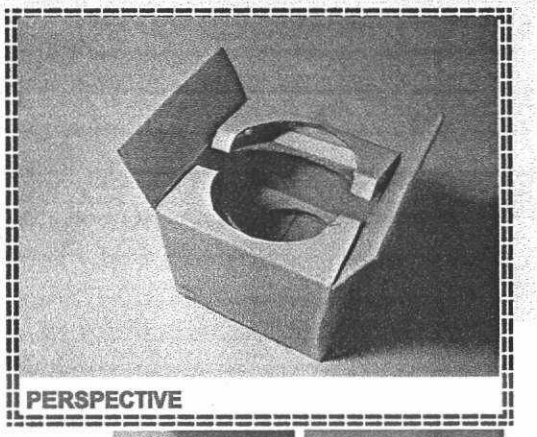



**รูปที่ 63** แสดงรูปแบบจำลองที่ 7 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NC 5



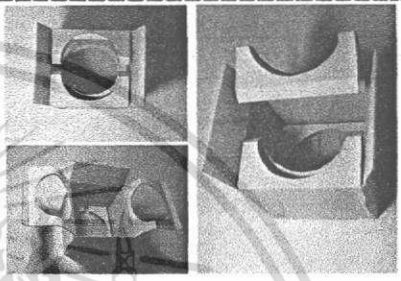

**แนวคิดในการออกแบบ**

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ ใช้ในแทนที่ของกล่องสลอต RSC ที่นิยมใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำมาประยุกต์ด้วยการนำฝากล่องทั้ง 2 ข้าง และทั้งบนและล่างมาเป็นตัวกันกระแทกแทน

**ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน**

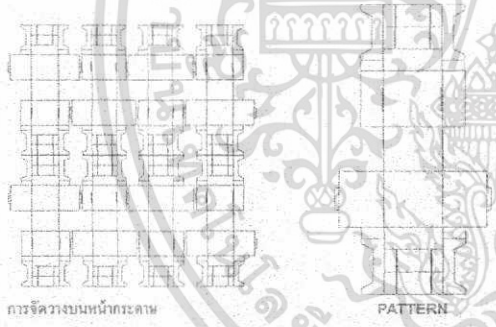
- มีตัวกันกระแทกในตัวเดียวกับบรรจุภัณฑ์ อยู่บนแทนเทินกล่องที่เป็นนิยมใช้ ราคาถูก ความรู้ความสามารถเดิม
- ใช้แทนเทินแบบเดียวกับที่เป็นที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม งายต่อการผลิต
- ตรงกลางสามารถเจาะเป็นรูปทรงต่างๆ ตามลักษณะของสินค้าได้

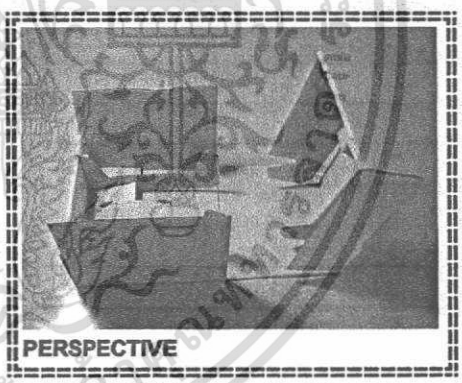
**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**



**รูปที่ 64** แสดงรูปแบบจำลองที่ 7 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 5

NC 9



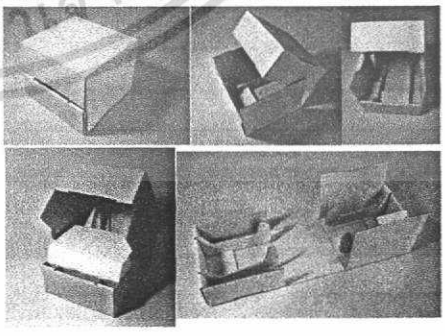

**แนวคิดในการออกแบบ**

มีแนวคิดในการออกแบบกล่องให้มีตัวกันกระแทกในตัวเดียวลดขั้นส่วนและขั้นตอนในการผลิต/ประกอบกล่อง โดยการใช้หลักการออกสินค้าที่ถูกวางกลางด้วยการใช้ส่วนที่วางรองตัวล็อกเป็นแทนที่ยึดสินค้า และออกแบบกล่องโดยไม่ใช้กาว

**ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน**

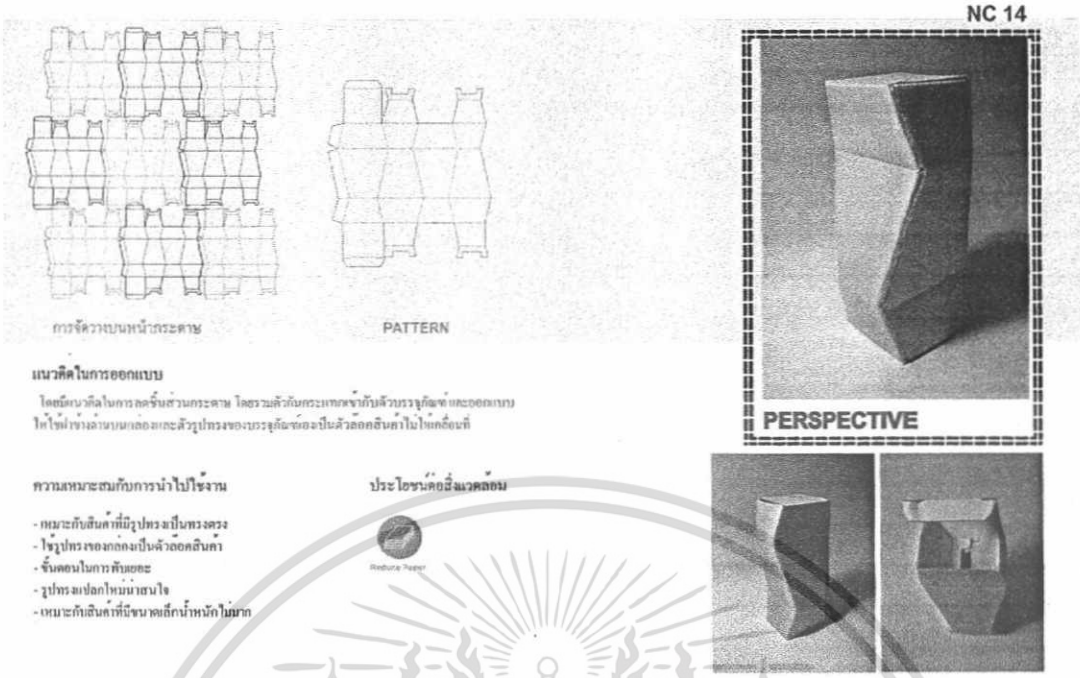
- มีตัวกันกระแทกในตัวเดียวกับบรรจุภัณฑ์และไม่ใช้กาวสามารถเปิดใช้งานได้ง่าย
- เหมาะกับสินค้าขนาดเล็กเพราะมีขั้นตอนเยอะเปิดแล้วดีสเพย์ได้เลยไม่ต้องเอาสินค้าออก
- ตัวกันกระแทกด้านในสามารถเจาะเป็นรูปทรงตามแต่ลักษณะของสินค้าได้
- ประกอบด้วยมือได้
- ไม่ใช้กาว
- ออกสินค้าได้ รับน้ำหนักสินค้าได้ แต่ไม่สามารถกันกระแทกด้านข้างของสินค้าได้

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**

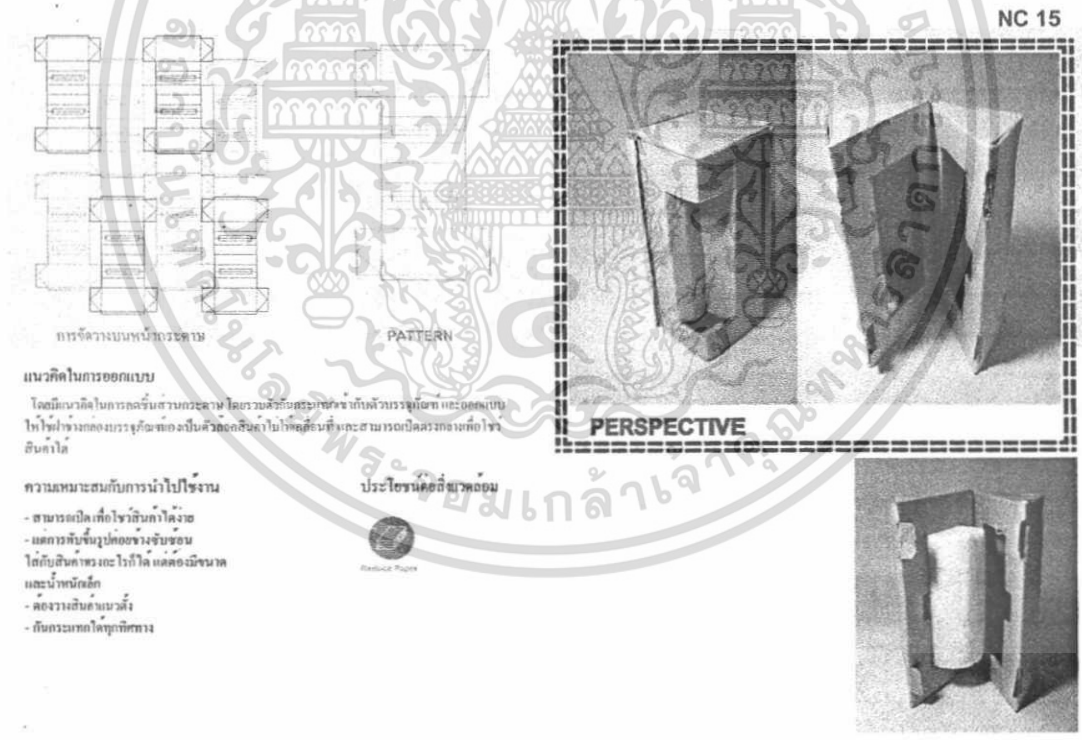


**รูปที่ 65** แสดงรูปแบบจำลองที่ 8 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



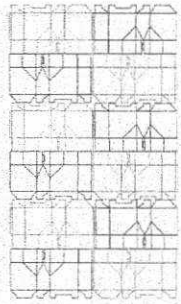

**รูปที่ 66** แสดงรูปแบบจำลองที่ 9 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 14



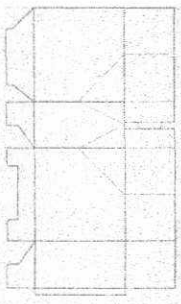

**รูปที่ 67** แสดงรูปแบบจำลองที่ 10 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

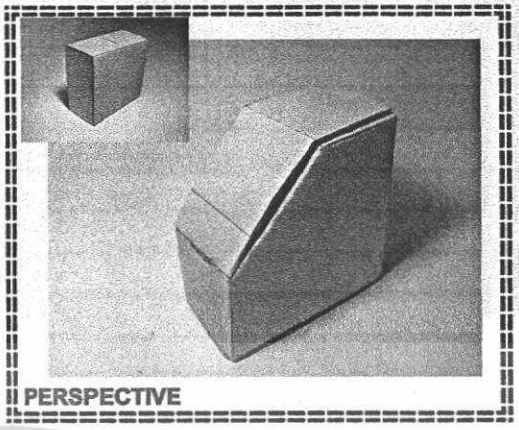
NC 17



การจัดวางบนหน้ากระดาษ



PATTERN



PERSPECTIVE

แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ และออกแบบให้กล่องมีลักษณะที่แตกต่างโดยให้กล่องสามารถเปลี่ยนรูปทรงเพื่อความสวยงามและยังเพิ่มตัวกันกระแทกได้อีก

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

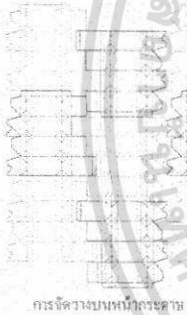
- เปลี่ยนรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ได้
- เหมาะกับสินค้าที่มีทรงอิรสะ
- มีตัวกันกระแทกในตัวบรรจุภัณฑ์
- แทนที่นิยมในมาตราฐาน
- ประหยัดกระดาษในการลดตัวกันกระแทกไป

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

Reduce Paper

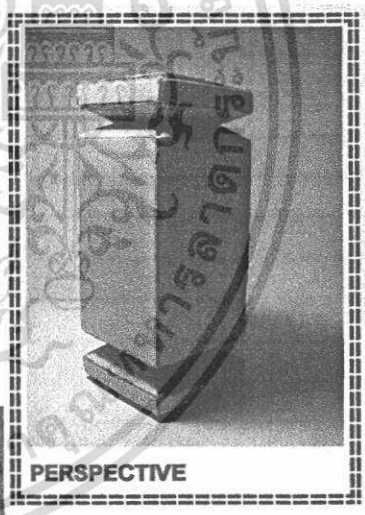
**รูปที่ 68** แสดงรูปแบบจำลองที่ 11 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 17

NC 18



การจัดวางบนหน้ากระดาษ

PATTERN



PERSPECTIVE

แนวคิดในการออกแบบ

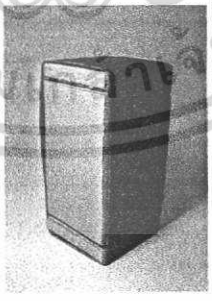
โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ และออกแบบให้ใช้น้ำหนักด้านบนกล่องและตัวรูปทรงของบรรจุภัณฑ์เองเป็นตัวล็อคสินค้าไปในตัวอีกที

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

- รูปทรงแปลกตา ดึงดูดความสนใจ
เป็นตัวกันกระแทก ในตัว รัดไว้ด้วยกระดาษอีกชั้น
- ขั้นตอนการล็อคสินค้าง่าย โดยการกดกล่องลง กล่องก็จะล็อคสินค้าทันที

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

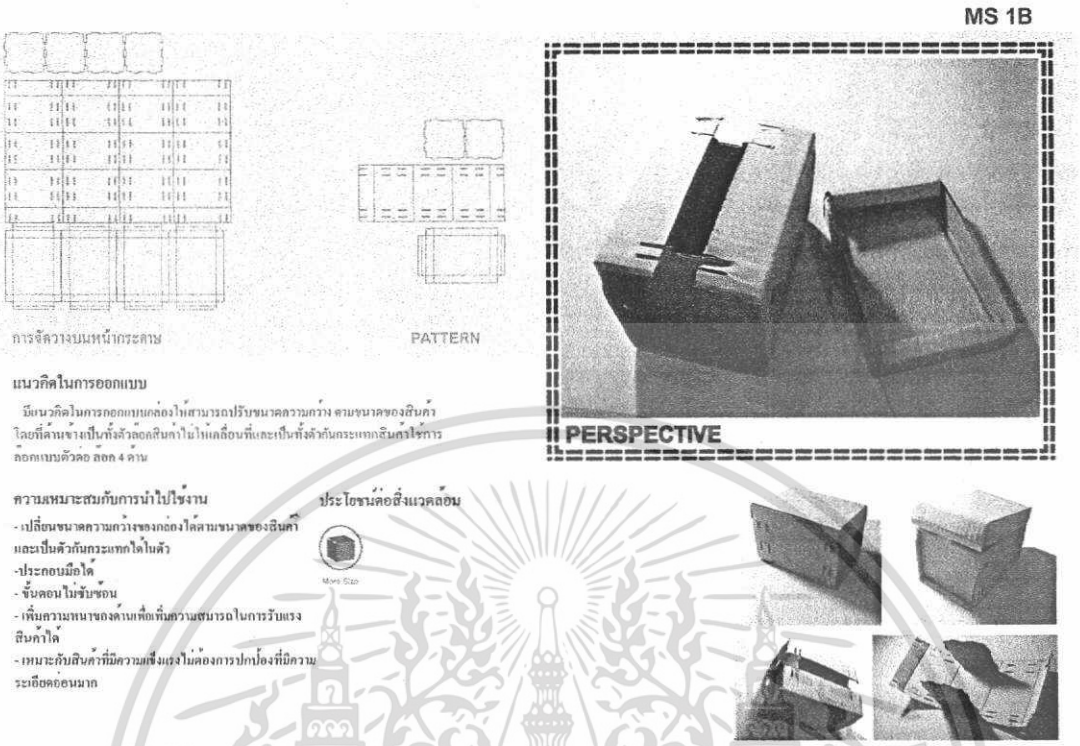
Reduce Paper



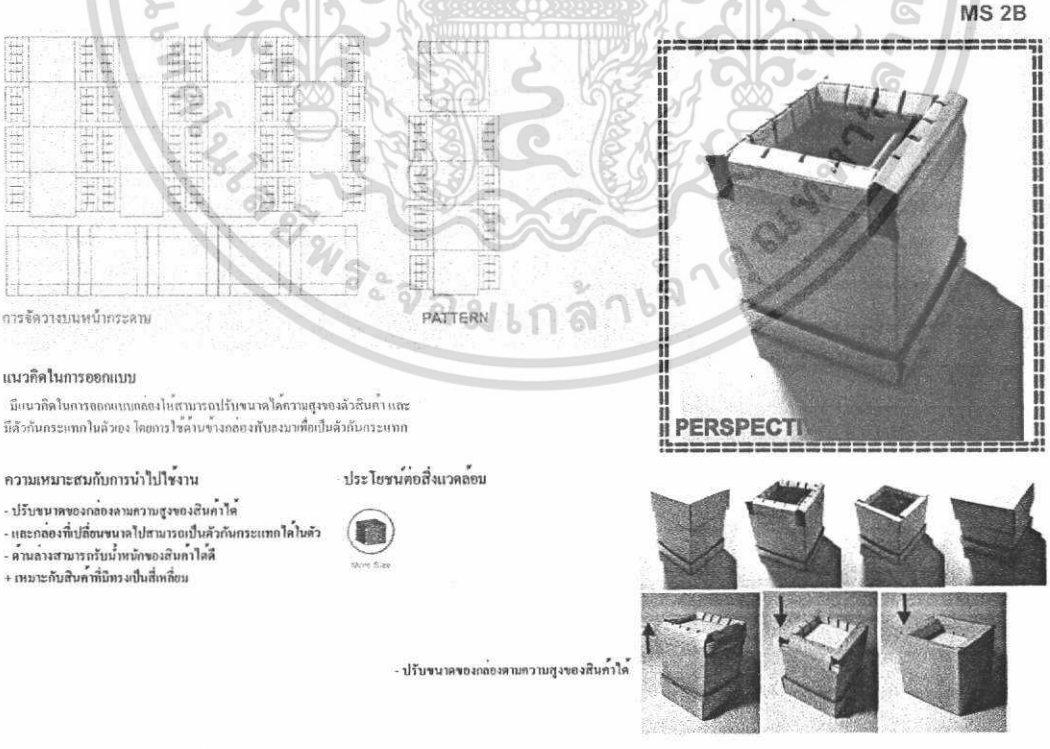
**รูปที่ 69** แสดงรูปแบบจำลองที่ 12 ในแนวทางลดการออกแบบให้ลดชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ (Reduce Part or No Cushion) รหัส NC 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. การออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด ( More size)

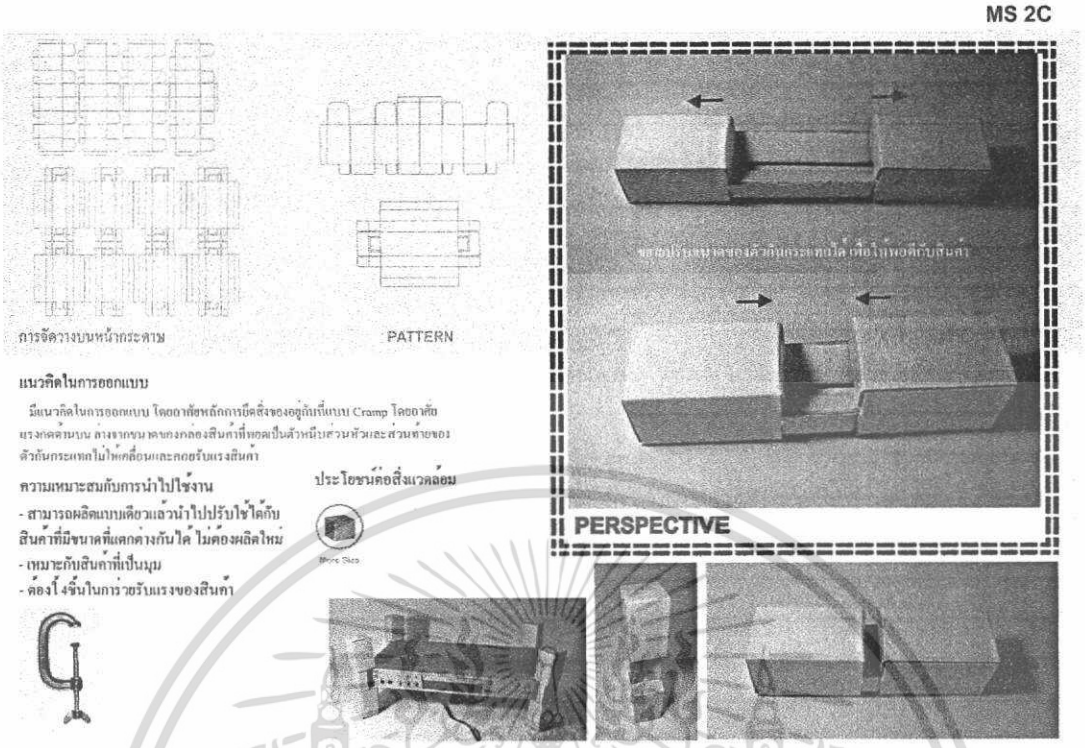



**รูปที่ 70** แสดงรูปแบบจำลองที่ 13 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 1B




**รูปที่ 71** แสดงรูปแบบจำลองที่ 14 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

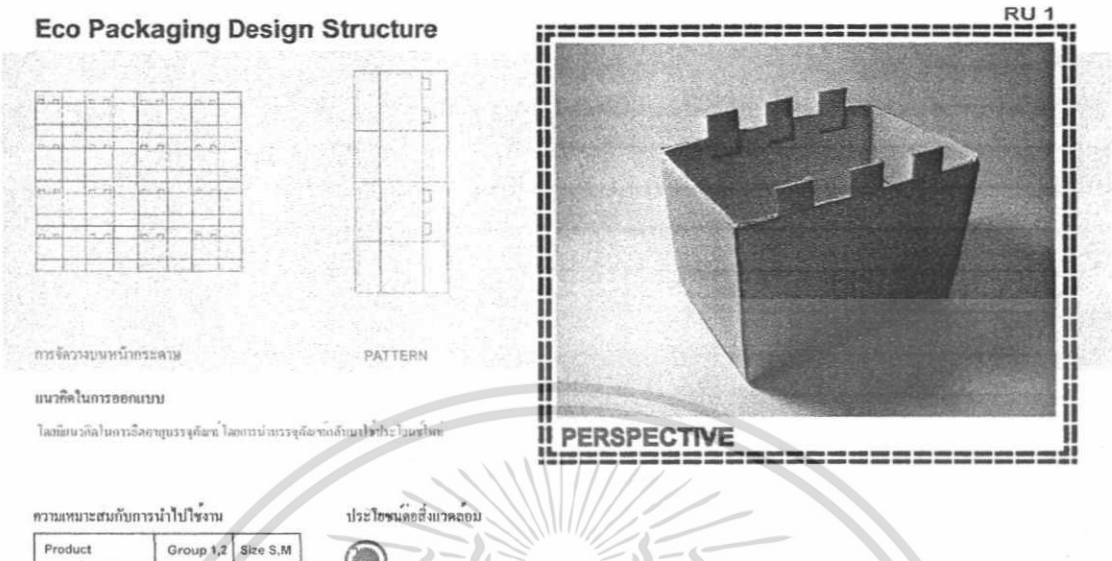



**รูปที่ 72** แสดงรูปแบบจำลองที่ 15 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2C

**รูปที่ 73** แสดงรูปแบบจำลองที่ 16 ในแนวทางลดการออกแบบสามารถใช้ได้หลายขนาด (More Size ) รหัส MS 2C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.การออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse)**




รูปที่ 74 แสดงรูปแบบจำลองที่ 17 ในแนวทางลดการออกแบบเพื่อยืดอายุการใช้งานบรรจุภัณฑ์ (Reuse) รหัส RU 1

## 3.3 การวิเคราะห์การออกแบบและประเมินค่า

จากแบบจำลองขั้นต้นที่ทำต้นแบบมานี้สามารถแบ่งระดับความยากง่ายในการผลิต วิธีการพับ รูปแบบการประกอบได้ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 23 แสดงตารางแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่แบ่งออกเป็น 3ระดับ ตามระดับความยากง่ายของการผลิตลักษณะ โครงสร้างและ การขึ้นรูป

| แบบพื้นฐานเดิม | แบบประยุกต์ | แบบใหม่ |
|---|---|---|
| NW 1C<br>NW 2C<br>NW 8C | NW 7C | |
| RU 1 | MS 2C, MS 2B | MS 2C |
| | NC 4, NC 5, NC 14, NC 15, NC 17 | NC 3, NC 9, NC 18 |

จากการทำแบบจำลองทั้งหมดมาบวกกับข้อกำจัดของแต่ละกลุ่มสินค้าทำให้ได้ข้อสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบโครงสร้างไหนเหมาะสมกับกลุ่มสินค้าประเภทใดตามลักษณะความต้องการในการปกป้องสินค้า ตามตารางดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 24** แสดงตารางสรุปกลุ่มสินค้าที่เหมาะสมกับแต่ละแนวทางการออกแบบ

| | | Reduce Paper (Reduce Size/Volume or Part) | Reduce Waste Use All Paper | Easy to Recycle ( No Glue ) | Reduce Process ( Use More Size,Reuse ) |
|---|---|---|---|---|---|
| Group 1 | S | NC4, NC5, NC3, NC15, NC14, NC18 | NC4, NW 2C , NW6C | NC3,NW2C,NW6C | MS1B, MS2B |
| | M | NC4, NC5 | NC4, NW2C, NW1C, NW6C | NW2C, NW1C,NW6C | MS1B, MS2B, MS2C |
| | L | | NW2C, NW1C | NW1C, NWC2 | MS2C |
| Group 2 | S | NC9, NC5, MS1B,NC17, NC14, NC18, NC15 | NW7C | NC9, NW7C | MS1B |
| | M | NC5, NC 15 | NW7C | NW7C | MS2B |

ดีมาก ดี

และจากตารางนี้จะทำให้สามารถเลือกรูปแบบสินค้าได้เหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นจะขอนำเลือกแนวทางบางแนวทางมานำเสนอ เป็นกรณีตัวอย่าง โดยสินค้าที่ได้เลือกมามีสินค้าทั้งหมด 4 ประเภท คือ เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องปั่นน้ำผลไม้ เตารีด เตาอบไมโครเวฟ เนื่องจากสินค้าทั้ง 4 ประเภทนี้มีความหลากหลายในด้านขนาดของสินค้า ความแตกต่างทางด้านรูปทรง และความต้องการในการปกป้องสินค้าที่แตกต่างกัน โดยจะทำการจับคู่กับรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้ทำการทำแบบจำลองมาข้างต้น ได้ตามตารางนี้

**ตารางที่ 25** แสดงตารางเลือกสินค้ากับแนวทางการออกแบบเพื่อนำไปทำเป็นกรณีตัวอย่าง

| | | Product | แนวทางที่เลือกมาทำเป็นตัวอย่าง | |
|---|---|---|---|---|
| Group 1 | S | เครื่องเล่นดีวีดี | NC4<br>MS2C | No Cushion<br>MORE SIZE |
| | L | เตาไมโครเวฟ | RSC + NW2C | No Gule / No Waste |
| Group 2 | S | เตารีด | NC17 | No Cushion |
| | S | กระติกน้ำร้อน | NC18 | No Cushion |
| | S | เครื่องปั่นน้ำผลไม้ | NW7C | No Waste + Reuse |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.4 การออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

ฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เป็นฉลากรับรองบรรจุภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงให้เห็น ว่าบรรจุภัณฑ์ใบนี้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในเรื่องใดบ้าง

**จุดประสงค์ของการฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม**

1. เพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกให้กับผู้ผลิตและผู้บริโภคได้ตระหนักถึงการมีส่วนช่วยในการรักษาสิ่งแวดล้อม

2. เพื่อสนับสนุนและพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับผู้ประกอบการบรรจุภัณฑ์

3. เพื่อเป็นการจูงใจและเสริมสร้างทัศนคติที่ดีของการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

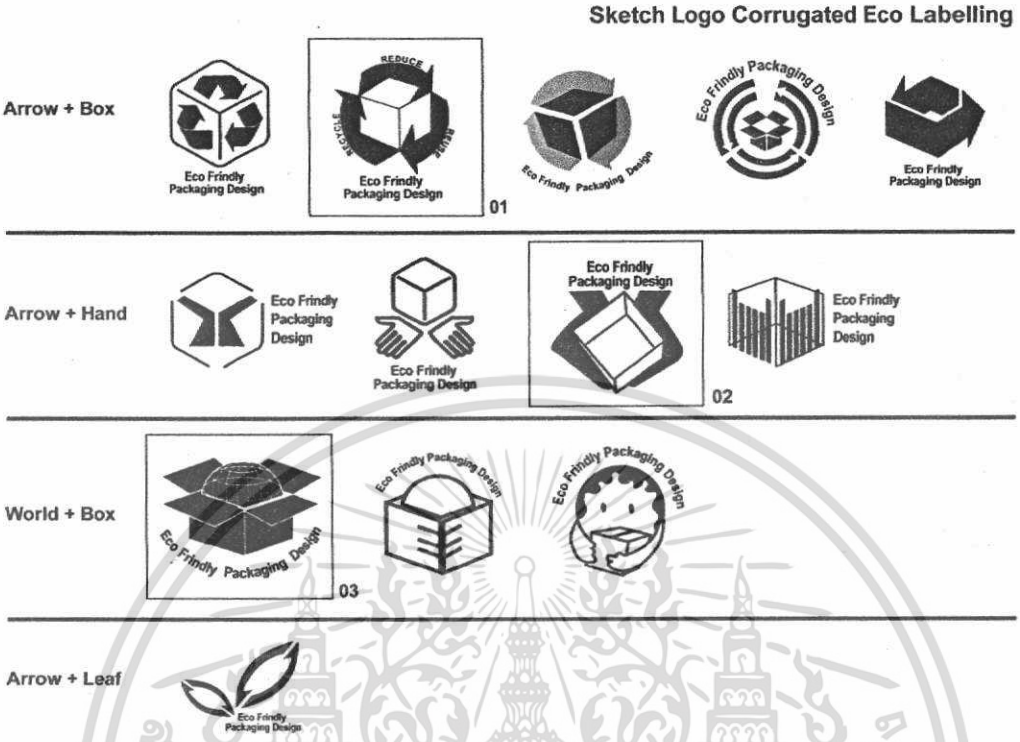
โดยแบ่งการแสดงข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

1. โลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกพัฒนาโดย Corrugated Packaging Alliance (CPA)

2. สัญลักษณ์แสดงข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ใบนี้ว่ามีการออกแบบให้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในเรื่องใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวความคิดในการออกแบบโลโก้ของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม




รูปที่ 75 แสดงภาพสเกตโลโก้ของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

แนวความคิดที่ 1 การใช้ สัญลักษณ์ลูกศร + กล่อง

ลูกศร แทนความหมาย ของการนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิล

กล่อง แทนความหมาย ของบรรจุภัณฑ์จากกล่องกระดาษลูกฟูก

แนวความคิดที่ 2 การใช้สัญลักษณ์ลูกศร + มือ

ลูกศร แทนความหมาย ของการนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิล

มือ แทนความหมาย ของการปกป้องโลก การรักษาสิ่งแวดล้อม

แนวความคิดที่ 3 การใช้สัญลักษณ์โลก + กล่อง

โลก แทนความหมาย ของการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิต

กล่อง แทนความหมาย ของบรรจุภัณฑ์จากกล่องกระดาษลูกฟูก

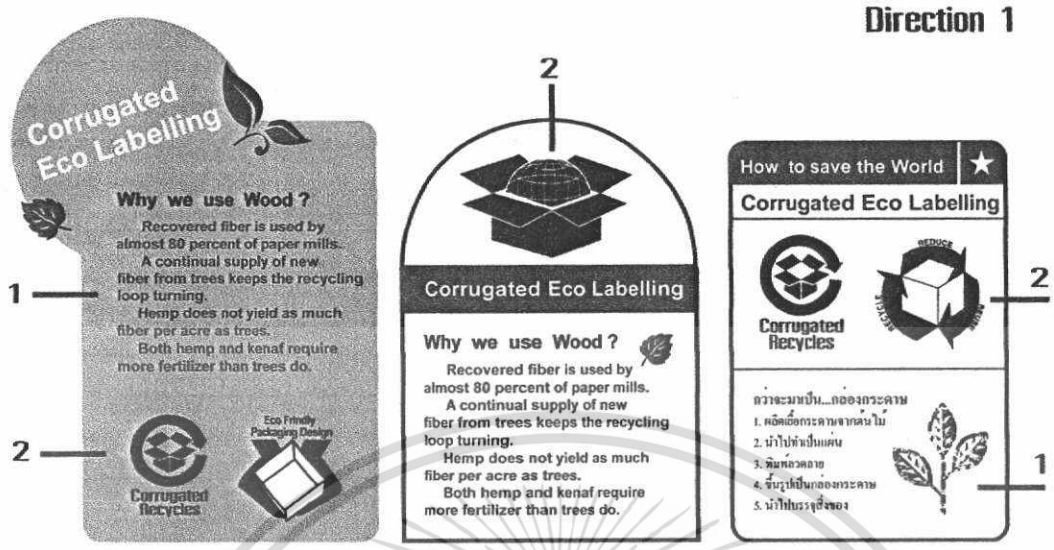
แนวความคิดที่ 4 การใช้ลูกศร+ ใบไม้

ลูกศร แทนความหมาย ของการนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิล

ใบไม้ แทนความหมาย ของสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

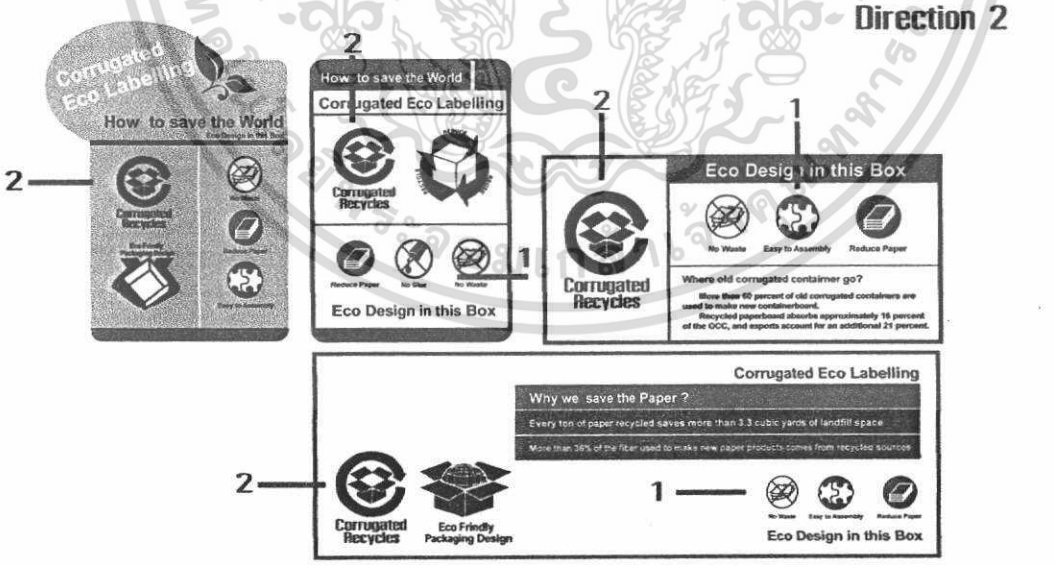
## แนวความคิดในการออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม




**ส่วนที่ 1 บอกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กระดาษกับสิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์กับสิ่งแวดล้อม**
**ส่วนที่ 2 แจ้งเครื่องหมายรับรองบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**

<u>รูปที่ 76</u> แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 1

**แนวความคิดที่1** มีจุดประสงค์เพื่อบ่งบอกว่าบรรจุภัณฑ์ได้ผ่านการพิจารณาเรื่องสิ่งแวดล้อมมาแล้ว โดยเพิ่มส่วนข้อมูลเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อม หรือผลกระทบที่บรรจุภัณฑ์มีต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มไปด้วยเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับรู้และปฏิบัติตาม




**ส่วนที่ 1 บอกข้อมูลด้านวิธีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์ใบนี้**
**ส่วนที่ 2 แจ้งเครื่องหมายรับรองบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม**

<u>รูปที่ 77</u> แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แนวความคิดที่ 2** มีจุดประสงค์เพื่อบ่งบอกว่าบรรจุภัณฑ์ได้ผ่านการพิจารณาเรื่องสิ่งแวดล้อมมาแล้ว และเพิ่มข้อมูลว่าบรรจุภัณฑ์นี้ได้รับการออกแบบให้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมทางด้านไหนบ้าง เช่น การลดปริมาณเศษที่เหลือทิ้งจากการตัดกล่อง หรือการลดปริมาณการใช้กระดาษ การลดปริมาณการใช้สารเคมี เช่น กาว

**Direction 3**

**ส่วนที่ 1** บอกข้อมูลว่ากล่องนี้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเรื่องใดบ้าง โดยแจ้งเป็นระดับ
**ส่วนที่ 2** แจ้งเครื่องหมายรับรองบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

<u>รูปที่ 78</u> แสดงภาพสเกตฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมในแนวทางที่ 3

**แนวความคิดที่ 3** มีจุดประสงค์เพื่อบ่งบอกว่าบรรจุภัณฑ์ได้ผ่านพิจารณาเรื่องสิ่งแวดล้อมมาแล้ว โดนแสดงออกถึงผลในการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมเป็นระดับมาก ปานกลาง น้อย เช่น ในแนวทางการนำกลับไปใช้ใหม่ได้ 2 ดาว จาก 3 ดาวแสดงว่าอยู่ในระดับปานกลาง

เกณฑ์ในการพิจารณา

**Sketch Logo Corrugated Eco Labelling**

| เกณฑ์ในการพิจารณา | 01 | 02 | 03 |
|---|---|---|---|
| 1. การสื่อสารความหมายเข้าใจง่าย | 2 | 3 | 3 |
| 2. รูปแบบเป็นสากล | 3 | 3 | 3 |
| 3. กลมกลืนกับเครื่องหมายรับรองอื่นๆ | 2 | 3 | 3 |
| รวม | 16 | (21) | 21 |

❋ การให้ค่าความสำคัญ ข้อ 1x2 ข้อ 2X2 ข้อ 3x3

<u>รูปที่ 79</u> แสดงตารางเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแนวทางการออกแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางจะเห็นได้ว่าแนวทางที่ 2 และ แนวทางที่ 3 มีค่าคะแนนเท่ากัน แต่จะพิจารณาเลือกแนวทางที่ 2 เนื่องจาก แนวทางที่ 3 นั้นต้องอาศัยเครื่องและเทคนิคพิเศษในการตรวจสอบและให้ระดับคะแนน ซึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่สามารถทำได้ จึงเลือกแนวทางที่ 2 ที่บอกข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมผ่านทางสัญลักษณ์แทน

## Eco Lableing Descrition

**รูปที่ 80** ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่เลือก

แต่เนื่องจากรูปแบบของฉลากที่เลือกมานั้น ยังก่อให้เกิดความสับสนของการสื่อความหมายของโลโก ที่มีความซ้ำซ้อน จึงต้องนำมาพัฒนาการออกแบบต่อได้ดังนี้

1. นำเอาโลโก้ของเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกออกให้เหลือแต่โลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมออก

**รูปที่ 81** ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่ตัดเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำเอาโลโกของทั้งเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกและโลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมออก

**รูปที่ 82** ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์ที่ตัดเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูก และโลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมออก

สรุปรูปแบบฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมที่เลือกมาคือ แนวทางที่ 1นำเอาโลโก้ของเครื่องหมายเฉพาะสำหรับกระดาษลูกฟูกออกให้เหลือแต่โลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมออก

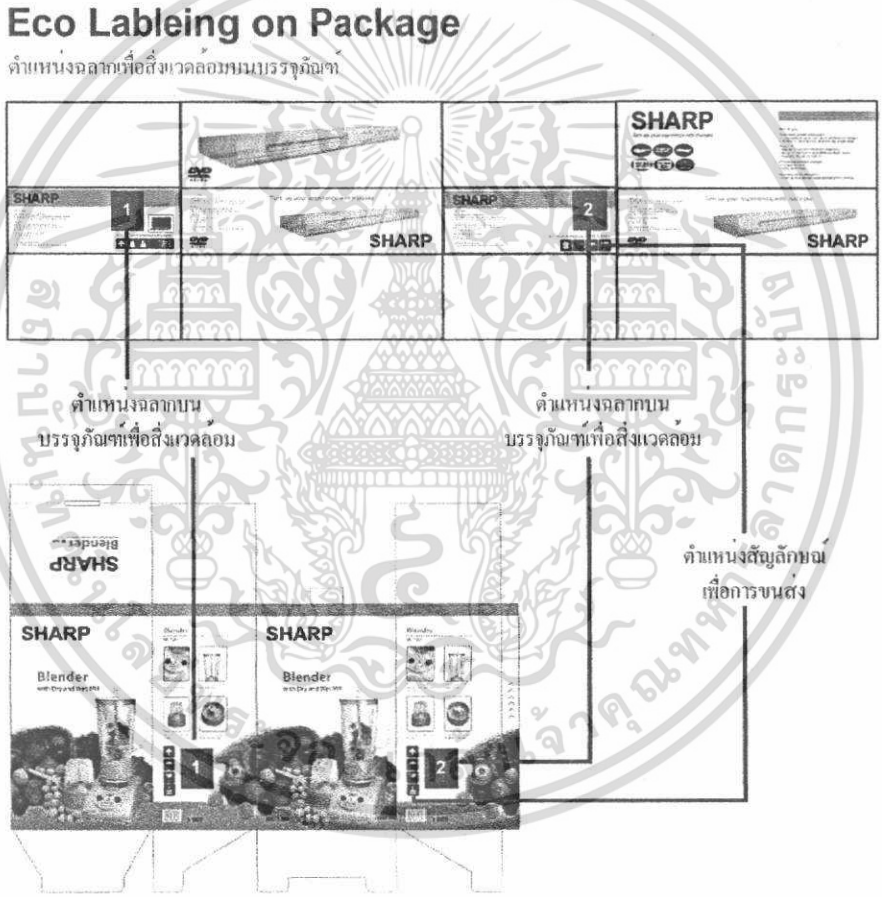
**รูปที่ 83** ภาพแสดงรูปแบบของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์สำเร็จพร้อมความหมายของตราสัญลักษณ์ ที่ใช้บนฉลาก

โดยฉลากที่ทำการออกให้นี้จะเป็นฉลากพิมพ์สีเดียว และเป็นฉลากแบบที่ยังไม่ได้ทำเครื่องหมาย จากนั้นจึงส่งต่อให้กับผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าหรือผู้ประกอบบรรจุภัณฑ์ ให้สามารถทำเครื่องหมายได้เองตามแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์แต่ละกล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิธีการนำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมไปใช้งาน**

ฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ถูกออกแบบเพื่อให้กับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์หรือผู้ผลิตสินค้า ติดบนบรรจุภัณฑ์เพื่อแสดงให้ผู้บริโภคสินค้าได้เห็นถึงเรื่องการคำนึงถึงการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์กล่องนี้ โดยฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนี้จะติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ ในตำแหน่งที่ใกล้กับเครื่องหมายเพื่อการขนส่ง ซึ่งส่วนมากจะอยู่ในตำแหน่งของด้านข้างบรรจุภัณฑ์เนื่องจากฉลากบรรุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนี้ เป็นฉลากเพื่อการให้ข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ดังตัวอย่างต่อไปนี้




**<u>รูปที่ 84</u>** ภาพแสดงตำแหน่งของฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมบนบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

## การเสนอผลงานการออกแบบ

### กรณีตัวอย่างบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

### การพิสูนจ์แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

### คู่มือการแนวทางออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.1 กรณีตัวอย่างบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า

### *กรณีตัวอย่างที่ 1* บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี

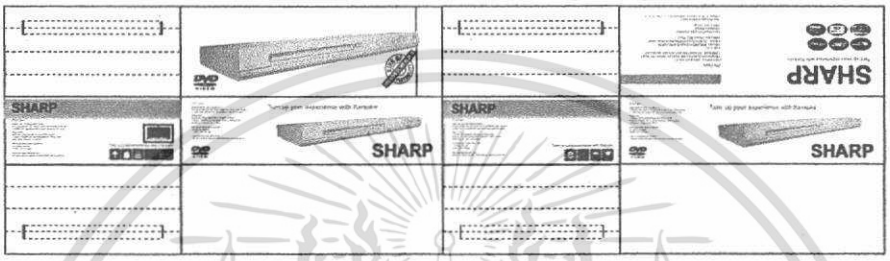
**Case Study : DVD 1**

**Design Process**

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

**Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion**

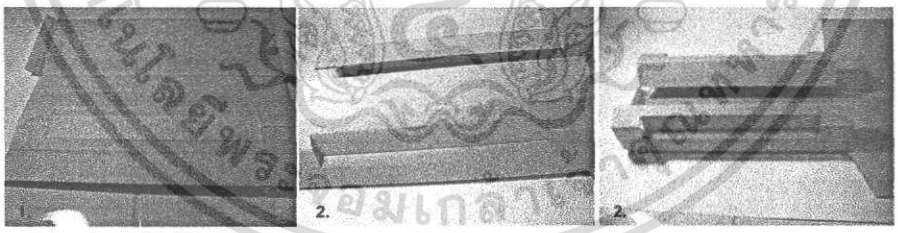
Box Pattern NC 4




แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

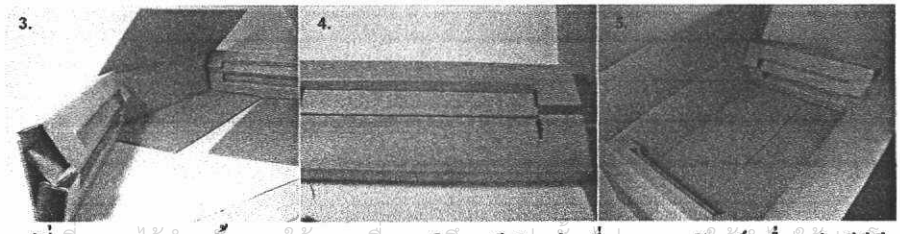
โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ ใช้ในแพทเทิร์นของกล่องสล๊อต RSC ที่นิยมใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำมาประยุกต์ด้วยการนำฝากล่องทั้ง 2 ข้าง และทั้งบนและล่างเป็นตัวกันกระแทกแทน

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม



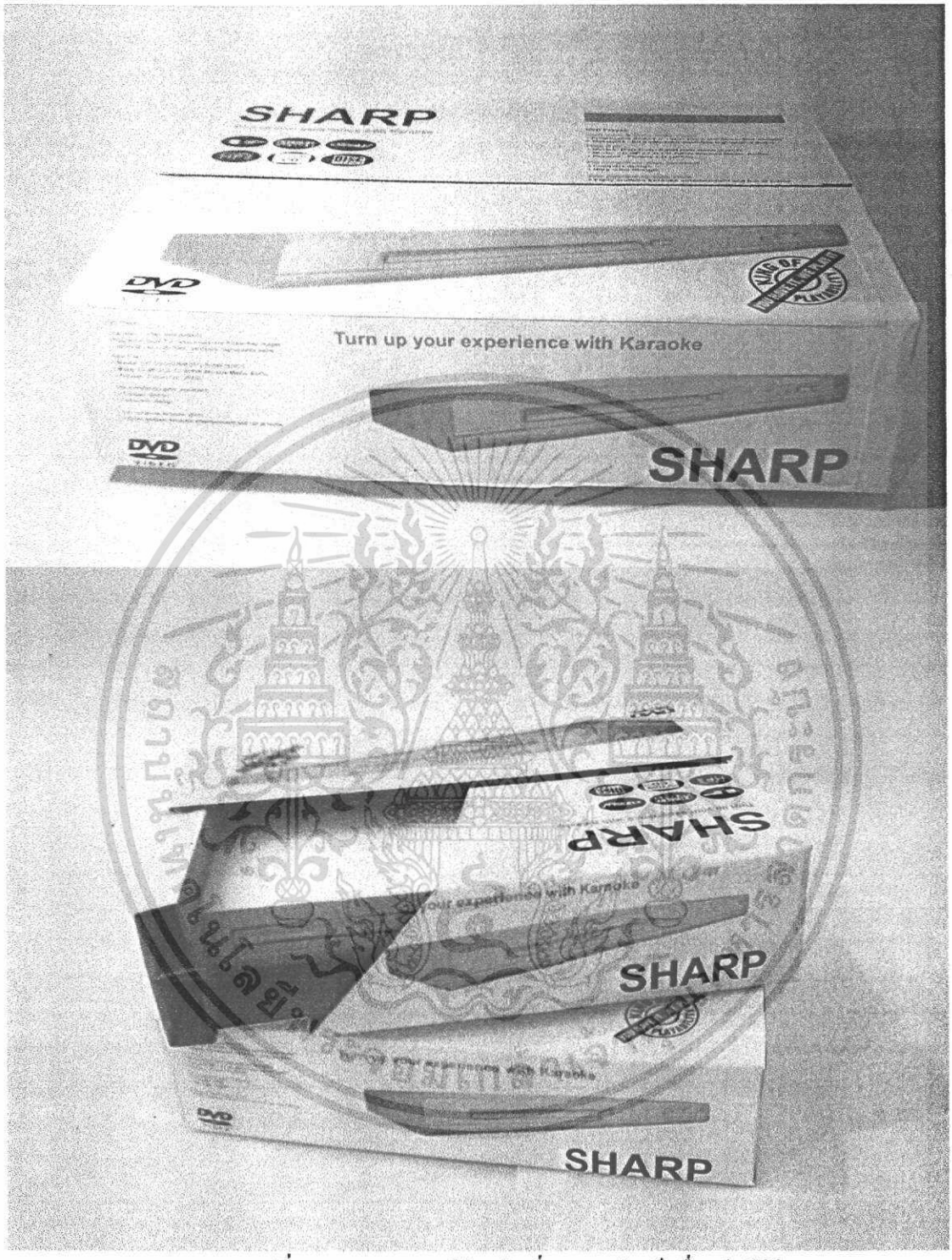

ขั้นตอนการพับ

1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้ว
2. นำกระดาษมาพับเป็นตัวกันกระแทก
3. พับให้หมดทั้ง 2 ด้าน (ซ้าย-ขวา)
4. แล้วพับมาติดกัน
5. ปิดกาวที่กล่อง




**<u>รูปที่ 85</u>** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 1 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 86** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 1 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

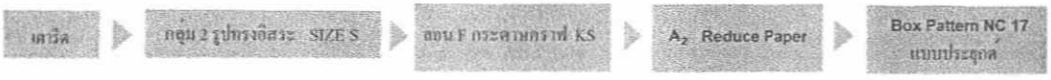
***กรณีตัวอย่างที่ 2*** บรรจุภัณฑ์เตารีด

## Case Study : Iron

## Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion Box Pattern NC 17

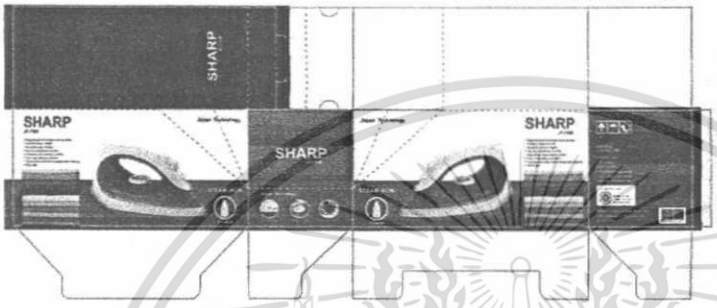
## Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน




Box Pattern NC 17

ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์ รหัส NC 17




แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวพันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ และออกแบบให้ใช้ฝาข้างกล่องบรรจุภัณฑ์เองเป็นตัวล็อคสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ และสามารถเปิดตรงกลางเพื่อโชว์สินค้าได้ และสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้เป็น 2 แบบ

แบบที่ 1 ทรงสี่เหลี่ยมเพื่อสะดวกต่อการขนส่ง

แบบที่ 2 เพื่อการจัดจำหน่ายเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ

ซึ่งแบบที่ 1 และ 2 มีความสามารถในการกันกระแทกได้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานแต่ละแบบ

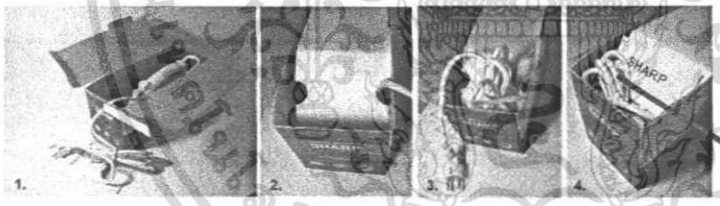
ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

Reduce Paper

Section

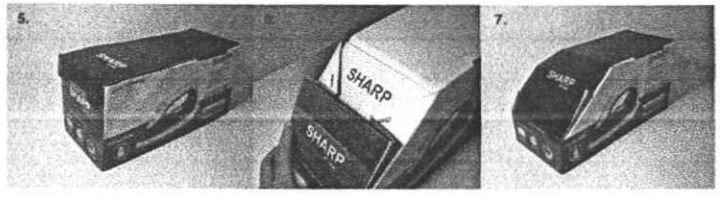
พื้นที่สำหรับวางอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น สายไฟ คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า

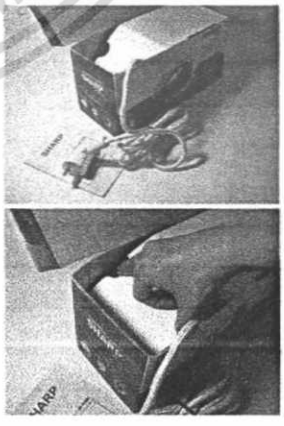
มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ 396 cm




ขั้นตอนการพับ

1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้วพับเป็นกล่องแล้วนำมาใส่สินค้า
2. นำตัวกันกระแทกที่เป็นฝากล่องพับลงมาปิดตัวกล่อง
3. นำสายไฟมาวางด้านหน้าตัวกล่อง(หน้าตัวกันกระแทก)
4. ใส่คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. ปิดกล่องนำไปจำหน่าย
6. ย้ายสายไฟไปอยู่ด้านในกล่อง(บริเวณเดียวกับตัวเตารีด) พับด้านหน้ากล่องลงมา
7. ปิดกล่องแล้วนำไปวางโชว์เพื่อจัดจำหน่าย



**<u>รูปที่ 87</u>** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 2 บรรจุภัณฑ์เตารีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 88** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 2 บรรจุภัณฑ์เตารีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## *กรณีตัวอย่างที่ 3* บรรจุภัณฑ์ไมโครเวฟ

## CASE STUDY : Microwave

### Eco Packaging Design Structure : Cushion no waste

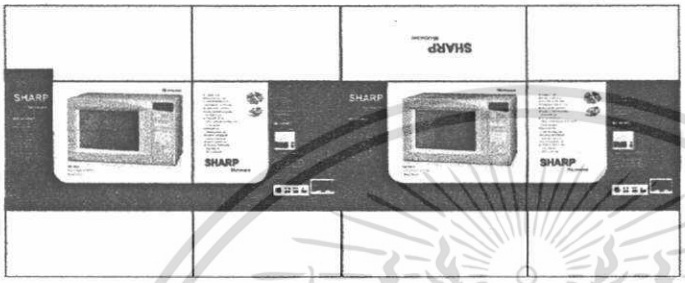
### Design Process

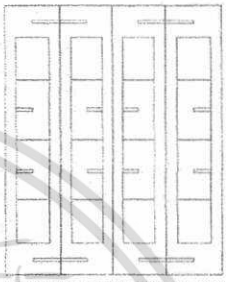
ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

เตาไมโครเวฟ ▶ กลุ่ม L รูปทรงสี่เหลี่ยม SIZE L ▶ ลอน BC กระดาษคราฟ KI ▶ A1 Reduce Waste, C. Easy to Recycle ▶ Cushion Pattern NW 2C แบบพื้นฐานเดิม

Box Pattern RSC

ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์มาตราฐานทั่วไป RSC



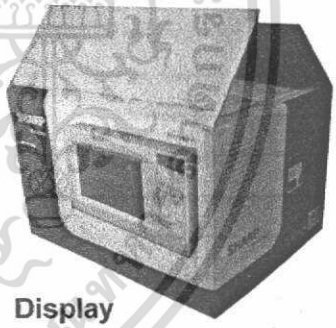
Cushion Pattern Code NW 2C

ภาพคลี่ส่วนกระแทก รหัส NW 2C

**แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง**

โดยมีแนวคิดในการใช้หลักการขัดกันของกระดาษ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี และมีความแข็งแรงซึ่งออกแบบให้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่กระดาษได้มากที่สุด โดยการเจาะช่องที่ตัวกระดาษ เพื่อนำไปขัดกันกับกระดาษอีกชิ้นเพื่อเสริมการรับแรงกระแทกจากด้านบนและด้านล่าง

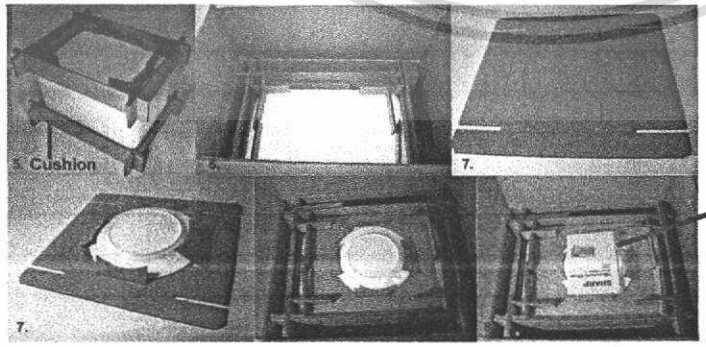
**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**



Display

**ขั้นตอนการพับ**

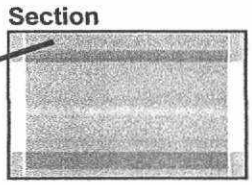
1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้ว
2. นำชิ้นที่เหมือนกันวางขนานกัน
3. แล้วนำอีก 2 ชิ้นที่เหลือมาขัดกันเป็นโครงสร้างสี่เหลี่ยม
4. ทำทั้งหมด 2 ชุด เพื่อกันกระแทกด้านบนและด้านล่างของสินค้า
5. นำไปใส่กับกระแทกสินค้า
6. นำไปใส่กล่อง
7. ภาพคลี่ของตัวกันกระแทกจานรองเตาไมโครเวฟ และวิธีการล็อค
8. ใส่อุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น จานรองเตาไมโครเวฟ คู่มือ




พื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น สายไฟ คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า

มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ 13630 cm

Section



**รูปที่ 89** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 3 บรรจุภัณฑ์ไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 70** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 3 บรรจุภัณฑ์เตาไมโครเวฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## *กรณีตัวอย่างที่ 4* บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 2

## Case Study : DVD 2

### Eco Packaging Design Structure : Cushion More Size

## Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

**รูปที่ 71** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 4 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 72** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 4 บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## *กรณีตัวอย่างที่ 5* บรรจุภัณฑ์กระติกน้ำร้อน

**CASE STUDY : Electric Jar Pot**

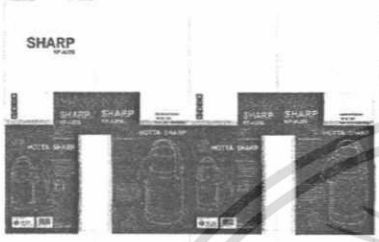
**Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion**

### Design Process

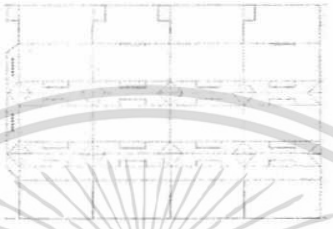
ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

กระติกน้ำร้อน ▶ กลุ่ม 2 รูปทรงอิสระ SIZE S ▶ ลอน C กระดาษคราฟ KA ▶ $A_2$ Reduce Paper ▶ Cushion Pattern NC 18 แบบใหม่

**Box Pattern**
ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์



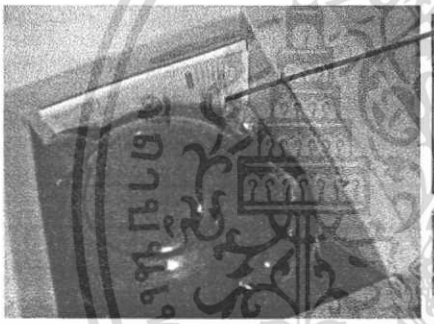

**Cushion Pattern Code NC 18**
ภาพวัสดุกันกระแทก รหัส NC 18



**แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง**

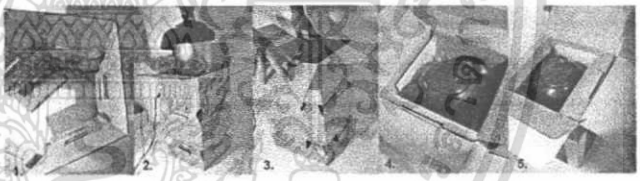
ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษห่อสิ่งของ เพื่อห่อหุ้มสินค้าและปกป้องสินค้าโดยกันกระแทกจากภายนอกด้วยการขัดกันของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

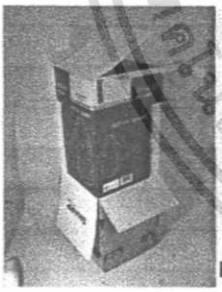
**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**



**Section**

- พื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น สายไฟ คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า
- มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ 5960 cm³

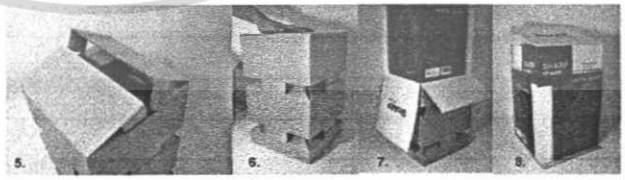


Display

**ขั้นตอนการพับ**

1. นำกระดาษลูกฟูกที่ตัดตามรอยพับแล้วมาพับเป็นถังกระแทก
2. ประกอบเป็นกล่อง นำสินค้าใส่กล่อง
3. กลกล่องอย่างพอดีล็อคสินค้า
4. ใส่คู่มือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ เช่น สายไฟ
5. ปิดฝากล่องเพื่อการขนส่ง
6. ภาพเมื่อปิดฝากล่องเสร็จเรียบร้อยแล้ว
7. ภาพเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ภายนอกมาใส่อีกชั้นโดยการสวมจากด้านบน
8. ภาพเมื่อใส่บรรจุภัณฑ์สำเร็จสมบูรณ์




**<u>รูปที่ 73</u>** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 5 บรรจุภัณฑ์กระติกน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 74** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 5 บรรจุภัณฑ์กระติกน้ำร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## *กรณีตัวอย่างที่ 6* บรรจุภัณฑ์เครื่องปั่นน้ำผลไม้

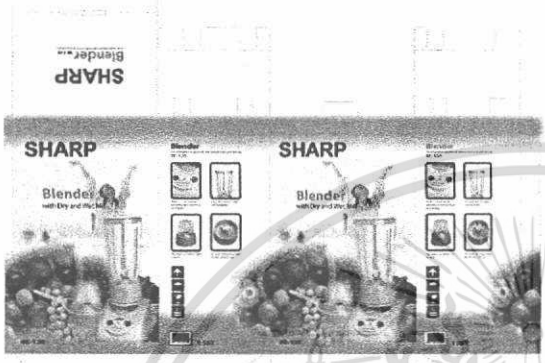
**Case Study : Blender**

**Eco Packaging Design Structure : Cushion No Waste + Reuse**

**Design Process**

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

**Box Pattern Code RU 1** ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์ รหัส RU 1

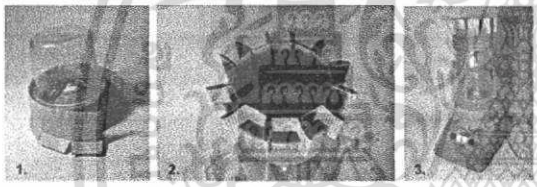



**Cushion Pattern Code NW 7C**

**แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง**

ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษห่อสิ่งของ เพื่อห่อหุ้มสินค้าและปกป้องสินค้าโดยกันกระแทกจากภายนอก ด้วยการขัดกันของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และแนวคิดในการยืดอายุบรรจุภัณฑ์ โดยการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยออกแบบให้สามารถนำไปใช้เป็นถังขยะ

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**



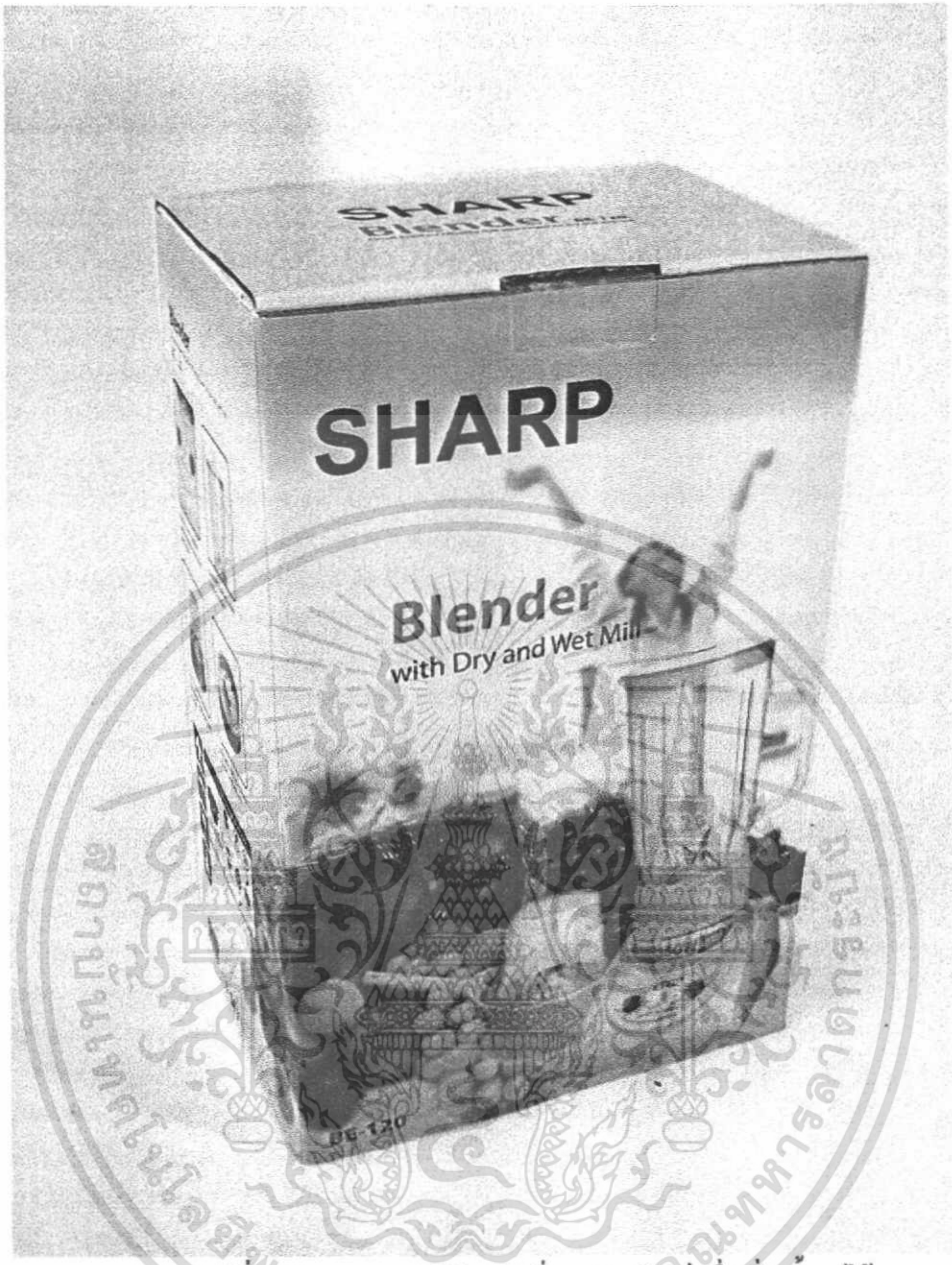

**Section**

**ขั้นตอนการพับ**

1. นำตัวกันกระแทกใส่เข้ากับสินค้า(ด้านล่าง)
2. นำตัวกันกระแทกใส่เข้ากับสินค้า(ด้านบน)
3. นำสินค้าทั้ง 2 ส่วนมาประกอบเข้าด้วยกัน
4. นำตัวสินค้ามาใส่ลงในกล่องแล้วปิดฝากล่องด้านข้าง
5. ปิดฝากล่องด้านบน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานแล้ว ให้พับฝากล่องด้านบนลงมา ทำเป็นหูหิ้วสำหรับวางถุงพลาสติก
7. ภาพสุดท้ายเมื่อใส่ถุงพลาสติกและพับฝากล่องลงมาแล้ว

**รูปที่ 75** แสดงภาพขั้นตอนและแนวความคิดกรณีตัวอย่างที่ 6 บรรจุภัณฑ์เครื่องปั่นน้ำผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



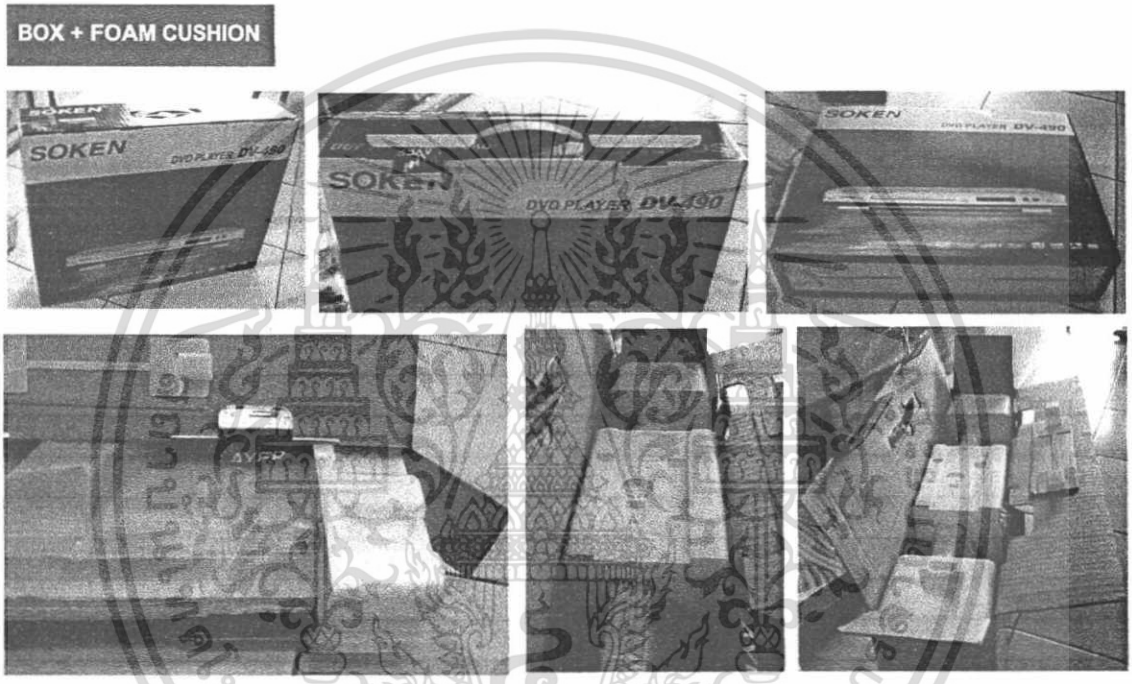

**รูปที่ 76** แสดงภาพกรณีตัวอย่างที่ 6 บรรจุภัณฑ์เครื่องปั่นน้ำผลไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การพิสูนจ์แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การพิสูนจ์แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยการยกตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ที่มีขายอยู่ทั่วไปเพื่อเปรียบเทียบปริมาณทรัพยากรและพลังงานที่ใช้ในการผลิต ขนส่ง การวางขายสินค้า และการทิ้งหลังจากการใช้งานเสร็จสิน

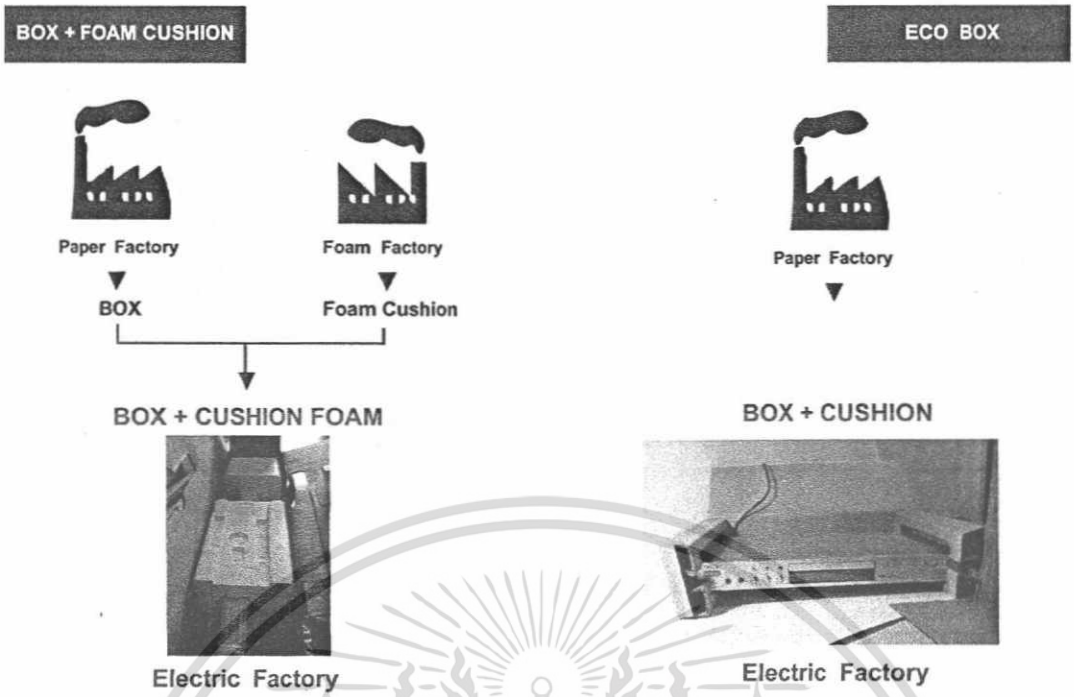
***ตัวอย่างที่ 1*** บรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี




รูปที่ 77 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป

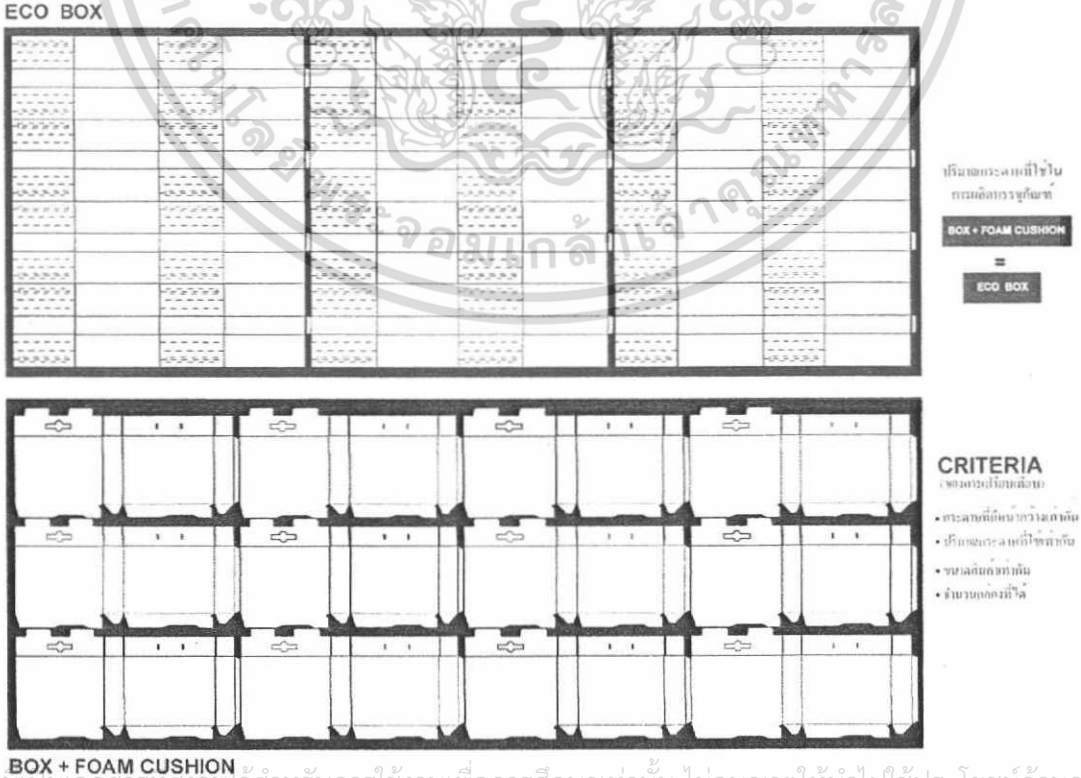
จากภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป มีลักษณะการปกป้องสินค้าโดยการใช้โฟมเป็นตัวกันกระแทก มีการใช้โฟมทั้งหมด 4 ชิ้น โดยมีการปกป้องสินค้า ที่มุมสินค้า 2 ข้าง ซ้ายขวาและ ตรงตำแหน่งที่กลางสินค้าบนและล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




<u>รูปที่ 78</u> แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

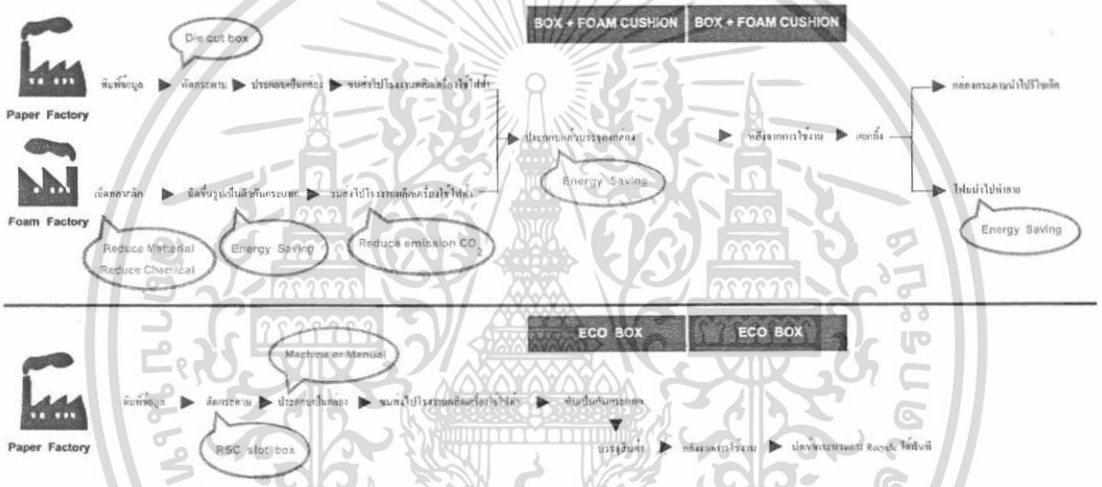
จากภาพแสดงที่มาของบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดี โดยบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไปนั้นต้องนำวัสดุมาจาก 2 โรงงาน ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรในการผลิตและพลังงานในการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถผลิตและบรรจุได้เสร็จสินภายในโรงงานเดียว




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**<u>รูปที่ 79</u>** แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาจัดวางบนหน้ากระดาษที่มีหน้ากว้างเท่ากันก่อนการตัดขึ้นรูป

จากภาพจะแสดงให้เห็นพื้นที่การใช้กระดาษของบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีทั่วไปเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาจัดวางบนหน้ากระดาษที่มีหน้ากว้างเท่ากันก่อนการตัดขึ้นรูป จะเห็นว่าทั้ง 2 กล่องนั้นใช้พื้นที่ของกระดาษเท่ากัน โดยที่บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นมีตัวกันกระแทกในตัวเองทำให้ไม่ต้องทำการผลิตตัวกันกระแทกเพิ่มอีก ทำให้ประหยัดทรัพยกรกระดาษ ลดการใช้พลังงานในการผลิต และการพับและบรรจุสินค้า

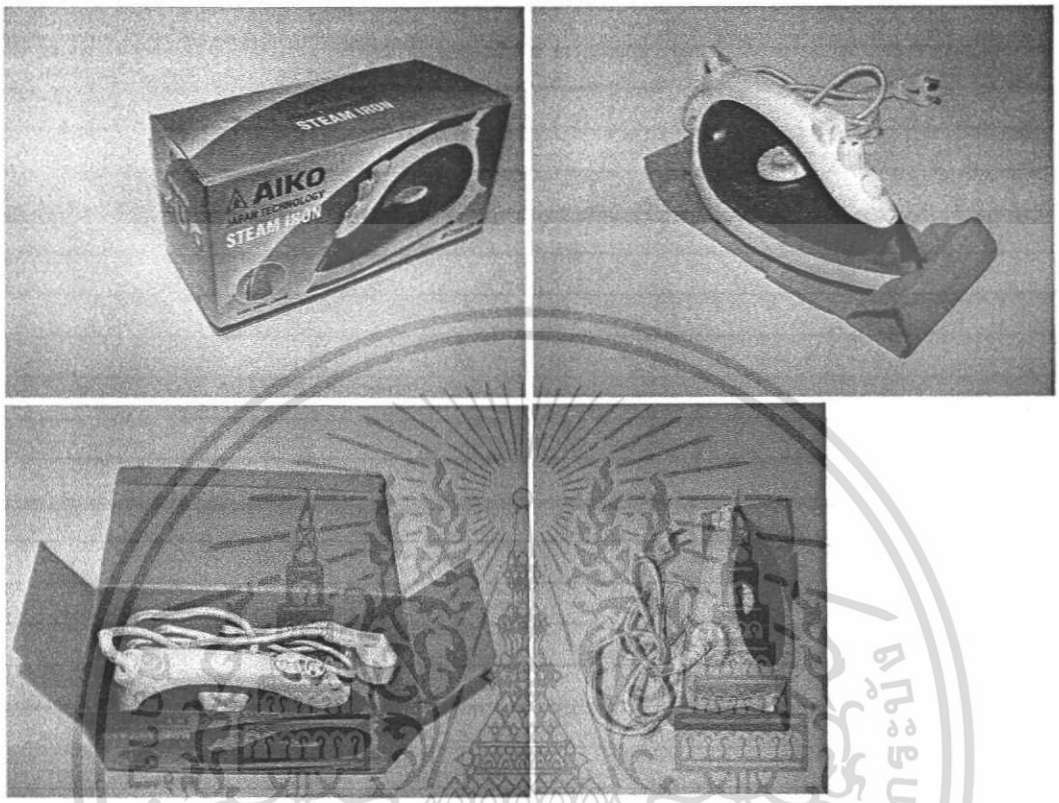



**<u>รูปที่ 80</u>** แสดงภาพแผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์เครื่องเล่นดีวีดีที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับ แผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

***ตัวอย่างที่ 2*** บรรจุภัณฑ์เตารีด

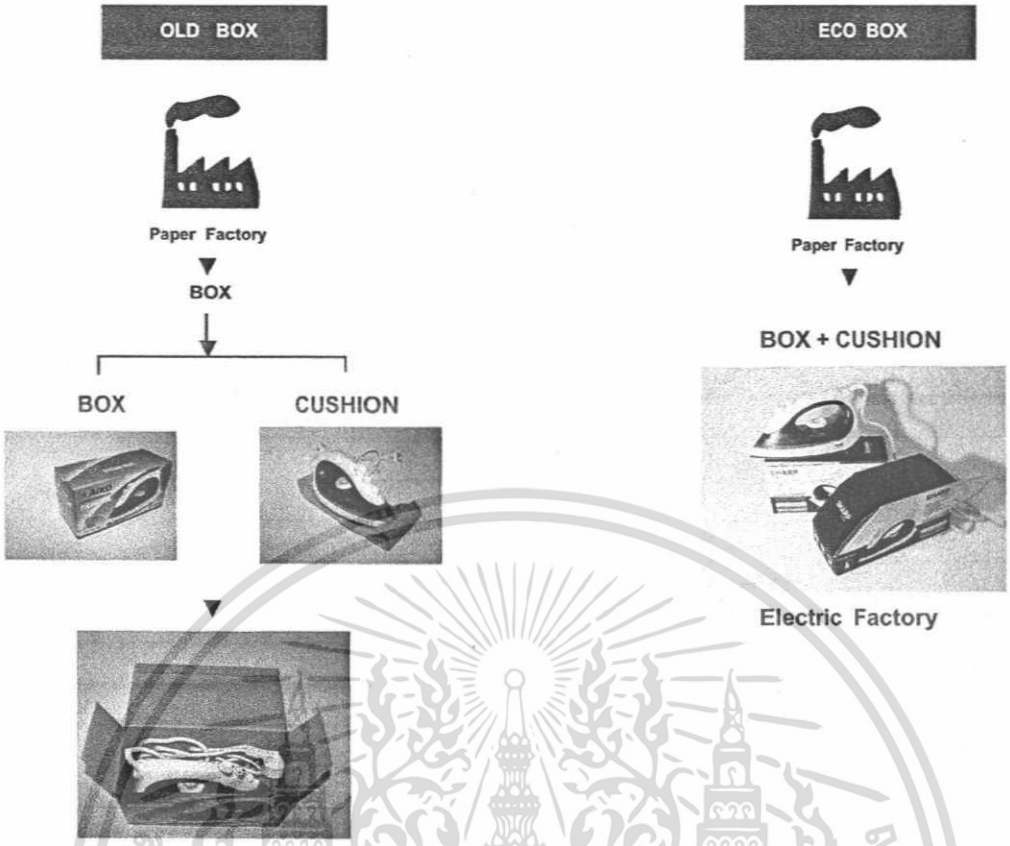
**OLD IRON BOX**




**รูปที่ 81** แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป

จากภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป มีลักษณะการปกป้องสินค้าโดยการใช้กระดาษลูกฟูกอีกแผ่นนึงเป็นตัวกันกระแทก โดยมีการปกป้องสินค้าที่ด้านหน้าเตารีดและด้านหลังเตารีด

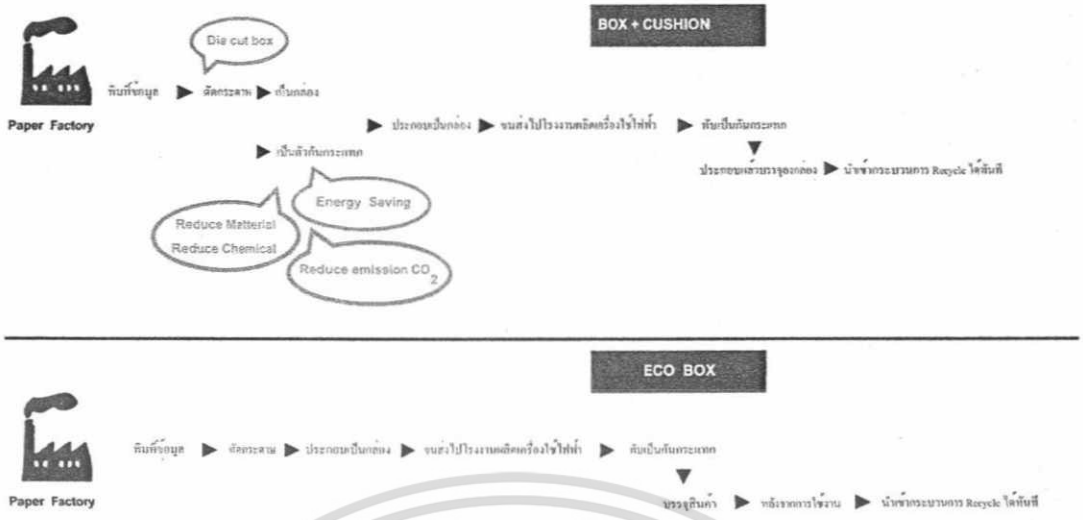
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



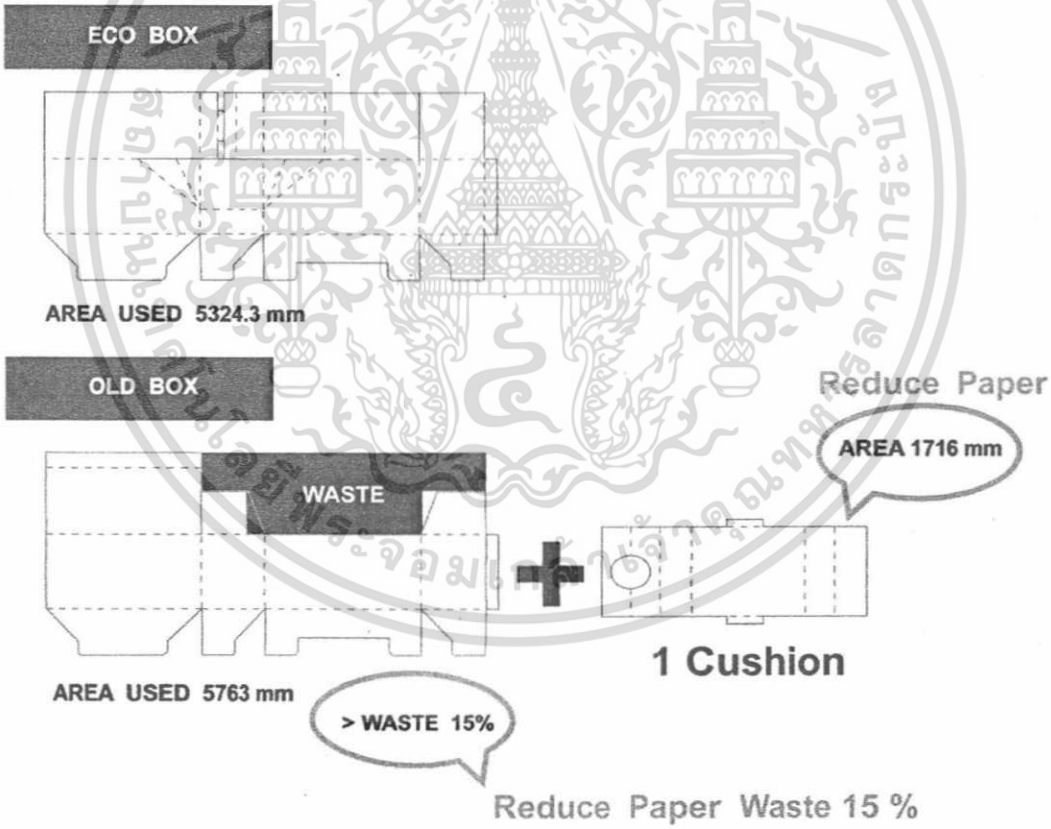

<u>รูปที่ 82</u> แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

จากภาพแสดงที่มาของบรรจุภัณฑ์เตารีด โดยบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไปนั้นมีการผลิตแยกชิ้นส่วนของวัสดุกันกระแทก ซึ่งทำให้ต้องใช้ทรัพยากรในการผลิตมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถผลิตบรรจุภัณฑ์และตัวกันกระแทกในตัวเดียวกันได้และบรรจุได้เสร็จสินภายในขั้นตอนที่น้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 83** แสดงภาพแผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับแผนผังการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม




**รูปที่ 84** แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไป เปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยนำมาจัดวางบนหน้ากระดาษที่มีหน้ากว้างเท่ากันก่อนการตัดขึ้นรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพจะแสดงให้เห็นว่าโดยบรรจุภัณฑ์เตารีดที่มีขายอยู่ตามทั่วไปนั้น มีเศษเหลือจากการผลิตกล่องเยอะกว่าบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยพื้นที่ของเศษที่เหลือจากการตัดเพื่อขึ้นรูปเป็นกล่องนั้น สามารถนำมาทำเป็นตัวกันกระแทกที่ติดอยู่กับตัวบรรจุภัณฑ์ของกล่องที่ถูกออกแบบมาเพื่อสิ่งแวดล้อมได้เลย ทำให้ไม่ต้องเสียทรัพยากรและพลังงานเพื่อทำการผลิตตัวกันกระแทกเพิ่มอีกตัว และไม่ต้องเสียเวลาในการบรรจุสินค้าเข้าตัวกันกระแทกอีกขั้นตอน

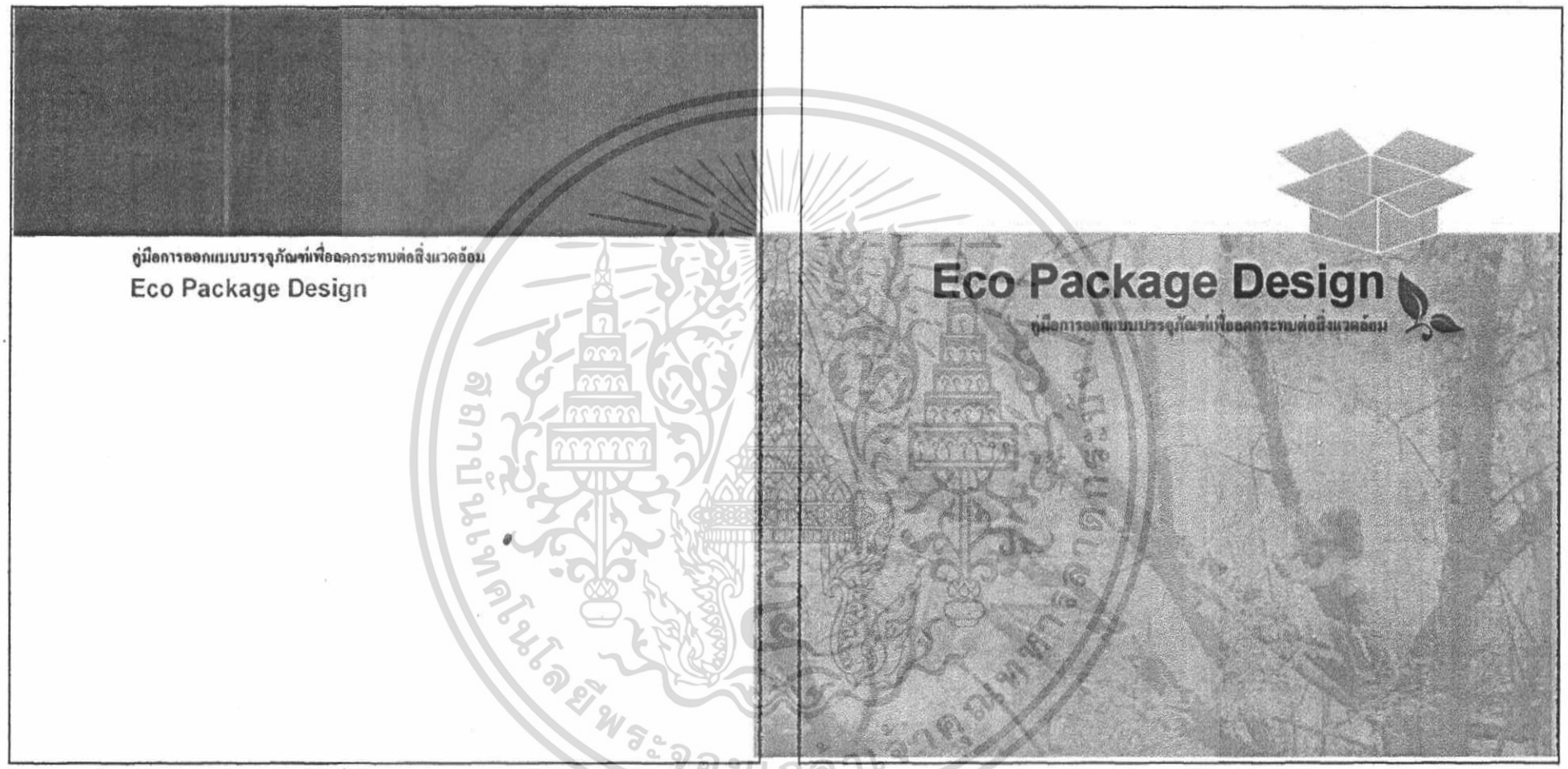
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3 คู่มือการแนวทางออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้า

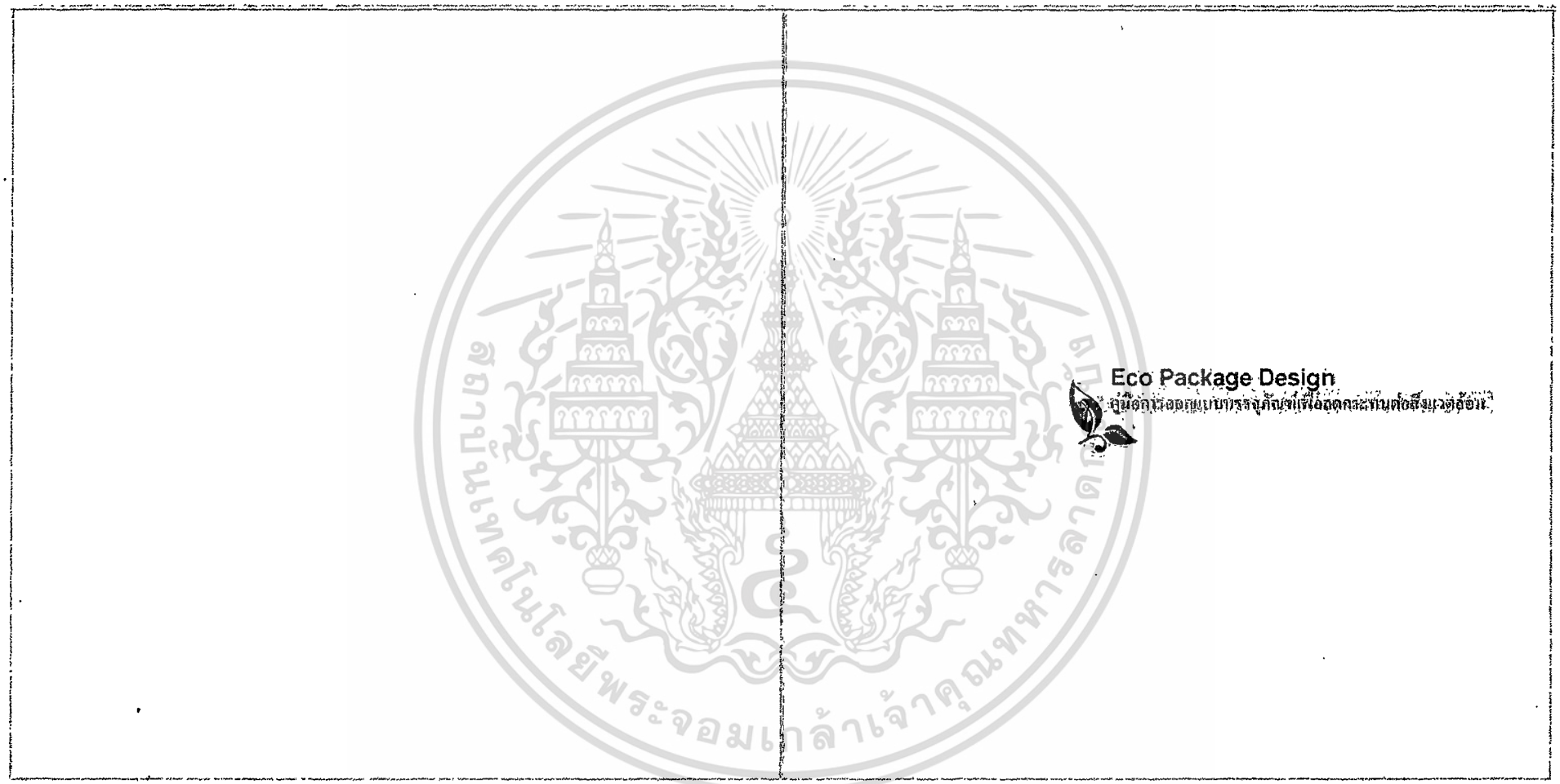
ภายในหนังสือคู่มือจะแนะนำวิธีการ ขั้นตอนและแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษลูกฟูกเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่เหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งาน

**รูปที่ 85** แสดงภาพรูปเล่มคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




<u>รูปที่ 86</u> ปกหน้าและปกหลัง


Eco Package Design
คู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

**รูปที่ 84** หน้าใน

## Preface

ในปัจจุบันนี้ ปัญหาที่ควรได้รับความใส่ใจมากที่สุดได้แก่ ปัญหาโลกร้อน ซึ่งได้เกิดปรากฏการณ์นี้เหมือนกันในทุกประเทศทั่วโลก โดยสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ดังที่กล่าวมานั้น เป็นผลพวงจากการประกอบกิจกรรมของมนุษย์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการผลิต การบริโภค ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพิ่มมากขึ้น กระจายทั่วชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกขึ้นรุนแรง ขณะเดียวกันยังเพิ่มอัตราการใช้ทรัพยากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการในการประกอบกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ และมีแนวโน้มมากขึ้นเรื่อยๆ

ซึ่งบรรจุภัณฑ์นั้นก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีส่วนในการก่อให้เกิดปัญหาหรือผลกระทบด้านต่างๆ ได้แก่การใช้ทรัพยากรวัตถุดิบเพื่อการผลิต การใช้พลังงานในการผลิตและการขนส่งตลอดจนการจัดการกับขยะที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการใช้งาน แม้ว่าบรรจุภัณฑ์จะมีประโยชน์มหาศาลในด้านการจัดการธุรกิจและการวางแผนส่งเสริมการตลาด แต่ขณะเดียวกันบรรจุภัณฑ์นี้เอง ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะบรรจุภัณฑ์จะกลายเป็นขยะทันที เมื่อถูกนำมาใช้งานจนหมด

โดยเฉพาะในช่วงเวลา 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ปริมาณขยะได้มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว บรรจุภัณฑ์ที่กลายเป็นขยะแล้วซึ่งเรามักพบเห็นและใช้งานเป็นประจำในชีวิตประจำวันนี้ จึงเป็นส่วนแรกที่ควรนำมาพิจารณาถึงการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่จัดทำขึ้นนี้ ได้นำเสนอแนวความคิด และขั้นตอนสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน และเป็นตัวอย่างในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในอนาคตโดยหวังให้ผู้ผลิตสินค้าและบรรจุภัณฑ์ได้มีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อม

## Content


Introduction

Packaging Material 2
วัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์

Life Cycle Corrugated Paper Box 5
วัฏจักรชีวิตบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูก

How to Eco design 8
แนวทางการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

Design Direction 9
แนวทางการออกแบบ

Design Process 10
ขั้นตอนการออกแบบ

Product Group 11
การแบ่งกลุ่มสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า

How to Select Design Diction 13
ข้อแนะนำในการเลือกแนวทางการออกแบบ

How to Select Desing Structure 14
ข้อแนะนำในการเลือกแนวทางการออกแบบโครงสร้าง

How to Use this Book 15
ข้อแนะนำในการใช้คู่มือ

Icon Eco Packaging Struture 16
สัญลักษณ์เพื่อแทนแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์


**รูปที่ 85** เกริ่นนำ

**รูปที่ 86** สารบัญ

## Content


Introduction

Design Direction

- Reduce Waste 17
- No Cushion 22
- Use More Size 30
- Reuse 33

Case Study

- DVD 35
- IRON 39
- MICROWAVE 42
- DVD 2 46
- ELECTRIC JAR POT 50
- BLENDER 54

Icon Key 57
สัญลักษณ์แทนความหมาย

Pattern ภาพลาย 58

Eco Labeling 64

## Introduction

ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้เปลี่ยนแปลงไปมาก เนื่องจากผลพวงของการกระทำของมนุษย์ ที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย ปัญหามลภาวะจากปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้น กิจกรรมต่างๆ ที่มนุษย์ทำตั้งแต่การผลิต การบริโภคทั้งหลาย ก็เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองเท่านั้น หากเราพังคนกระทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ต่อไปเรื่อยๆ โดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาก็จะส่งผลกระทบต่อพวกเราและคนรุ่นหลังต่อไป

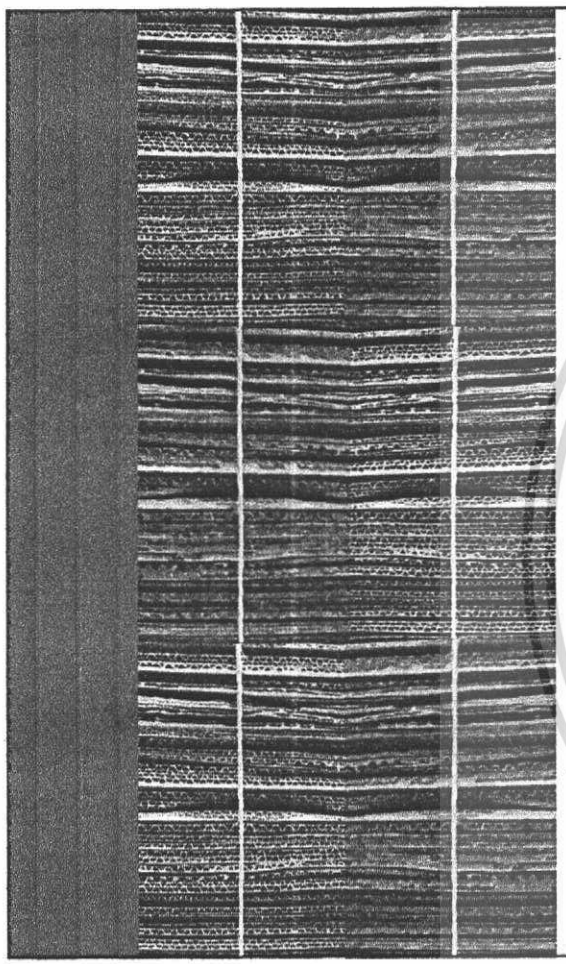
ดังนั้นคู่มือเล่มนี้จึงนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวความคิดในการออกแบบด้วยวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ การคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อ 1 บรรจุภัณฑ์ ตั้งแต่ การผลิตบรรจุภัณฑ์ ในกระบวนการต่างๆ ที่มีการนำทรัพยากรมาใช้งานอย่างเกิดประโยชน์สูงสุดขั้นตอนการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ การนำไปใส่สินค้าเพื่อปกป้องสินค้า และใช้ส่งสินค้าเพื่อจัดจำหน่าย และสุดท้ายหลังจากการเสร็จสิ้นการใช้งานแล้วนำเข้าสู่กระบวนการทำลายหรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่

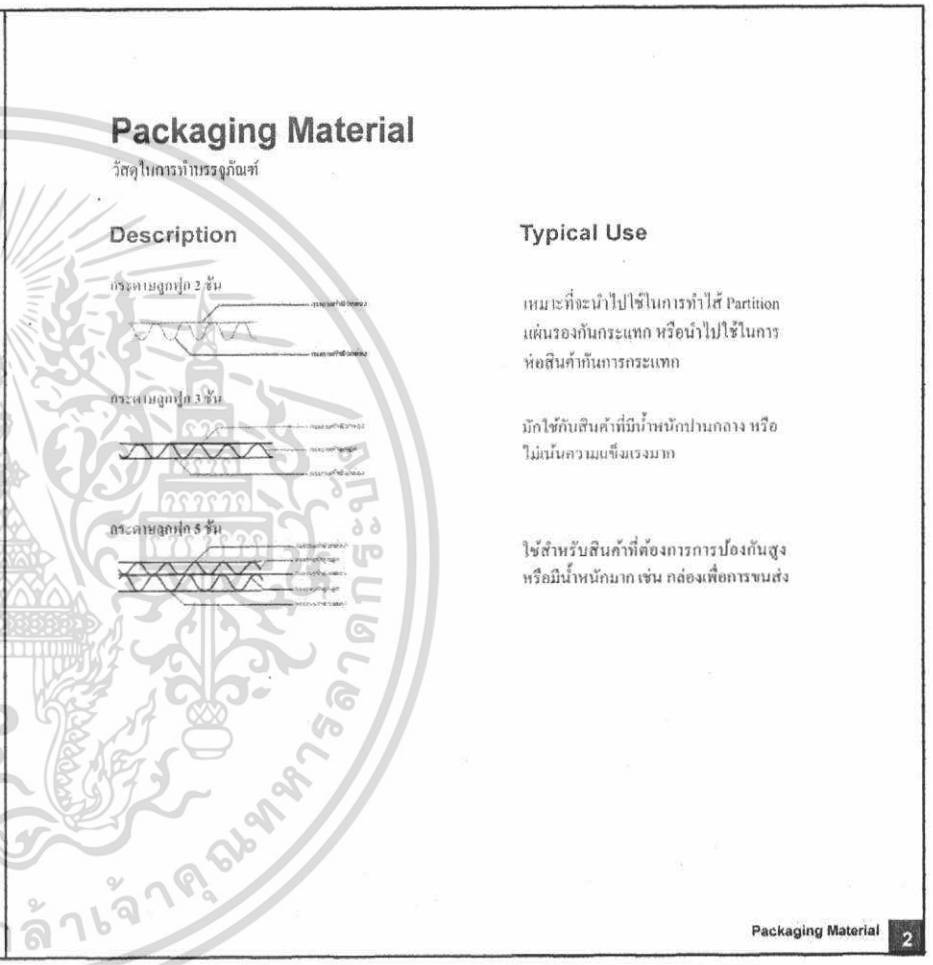
ซึ่งในคู่มือเล่มนี้ได้ใช้วัสดุกระดาษเป็นตัวอย่างในการแสดงแนวความคิดในการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากที่นิยมใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ปริมาณมากที่สุดคือ กระดาษ รองลงมาคือพลาสติก โลหะ และแก้ว ซึ่งบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษนั้นมีคุณสมบัติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม นั่นคือการที่ตัววัสดุสามารถย่อยสลายได้เอง และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ในขณะเดียวกัน การผลิตกระดาษนั้นจำเป็นต้องใช้ต้นไม้เป็นวัตถุดิบ และต้นไม้นี้เองก็เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญมากยิ่งนักถึงแม้ว่าต้นไม้จะสามารถปลูกขึ้นใหม่เพื่อทดแทนได้ แต่ก็ใช้เวลาหลายปีกว่าที่ต้นไม้เหล่านั้นจะใช้งานได้



**รูปที่ 86** สารบัญ (ต่อ)

**รูปที่ 87** คำนำ






สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**รูปที่ 88** เรื่องวัสดุ

**รูปที่ 89** จำนวนชั้นกระดาษลูกฟูก

## Packaging Material

วัสดุในการทำกรรจุภัณฑ์

| Description | Typical Use |
| --- | --- |
| A- flute corrugated (33 flutes per linear foot) | ลอน A ลอนชนิดนี้มีความแข็งแรงและความคืดหยุ่นมาก เหมาะสำหรับนำไปทำกล่องใส่ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันการกระแทก |
| C- flute corrugated (49 flutes per linear foot) | ลอน C มีคุณสมบัติที่ดีทางด้านความแข็งแรงและความยืดหยุ่นรวมกันสามารถรับแรงกระแทกและการกันกระสุนได้ดีกว่าในที่น้อย ใช้กันมาก คุณสมบัติคือรู้ระหว่างระหว่างลอน A และลอน B |
| B- flute corrugated (47 flutes per linear foot) | ลอน B ด้านในการพิมพ์และความแข็งแรงสามารถใช้งานกระดาษรีไซเคิลได้ง่าย สามารถรีดความคมชัดของลายเส้นได้ดีกว่าลอน C ใช้ในการทำกล่องกระดาษลูกฟูก |
| E- flute corrugated (90 flutes per linear foot) | ลอน E คุณสมบัติสามารถในการพิมพ์ได้ดีเหมาะสำหรับกล่องที่ต้องการรูปลักษณ์ที่ดูสวยงามและมีความสวยงามของกล่อง เช่น ใช้ทำกล่องเครื่องสำอาง, กล่องขนมปังกรอบ |
| Double wall corrugated (B&E - flute) | |



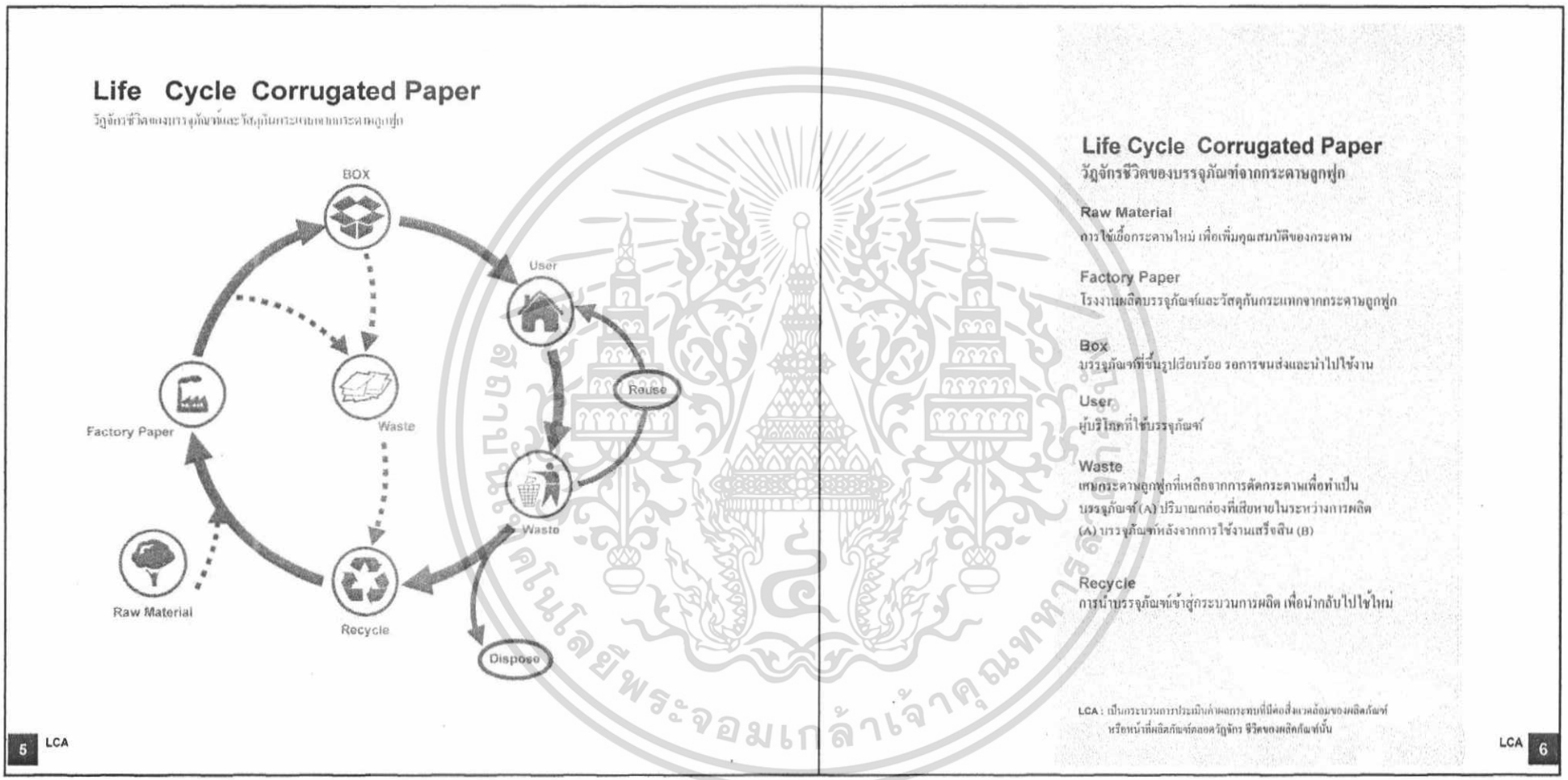
| Description | Typical Use | Eco Property |
| --- | --- | --- |
| KT | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลสำหรับทำผิวกล่อง ผลิตจากเยื่อ Recycled 100% เพื่อส่งเสริมด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีคุณสมบัติเด่นในเรื่องการรางเรื่องซ้อน | ผลิตจากเยื่อ Recycled 100% |
| KL | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลอ่อน สีตามธรรมชาติของเยื่อกระดาษ เหมาะกับงานพิมพ์ภาพหรือตัวหนังสือ นิยมใช้กับสินค้าที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมาก | ทำจากเยื่อกระดาษไม่ฟอกสี |
| KP | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลสำหรับทำผิวกล่อง มีโทนสีใกล้เคียงกับกระดาษต่างประเทศ เป็นที่ยอมรับกันในสากล | |
| KW | กระดาษคราฟท์สีขาว เหมาะสำหรับกล่องที่เน้นความสวยงาม เพิ่มคุณค่าและภาพลักษณ์ให้กับสินค้ากล่องบรรจุเครื่องใช้ไฟฟ้า ยาและเครื่องมือแพทย์ อาหารแช่แข็งเพื่อการส่งออก | |
| KA | กระดาษคราฟท์สีน้ำตาลทอง มีความแข็งแรงทนทานเป็นพิเศษ ได้รับความนิยม สำหรับทำเป็นกล่องบรรจุสินค้า เครื่องใช้ไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ อาหารเพื่อการส่งออก สิ่งทอ | |





**รูปที่ 90** ขนาดลอนกระดาษลูกฟูก

**รูปที่ 91** กระดาษคราฟ

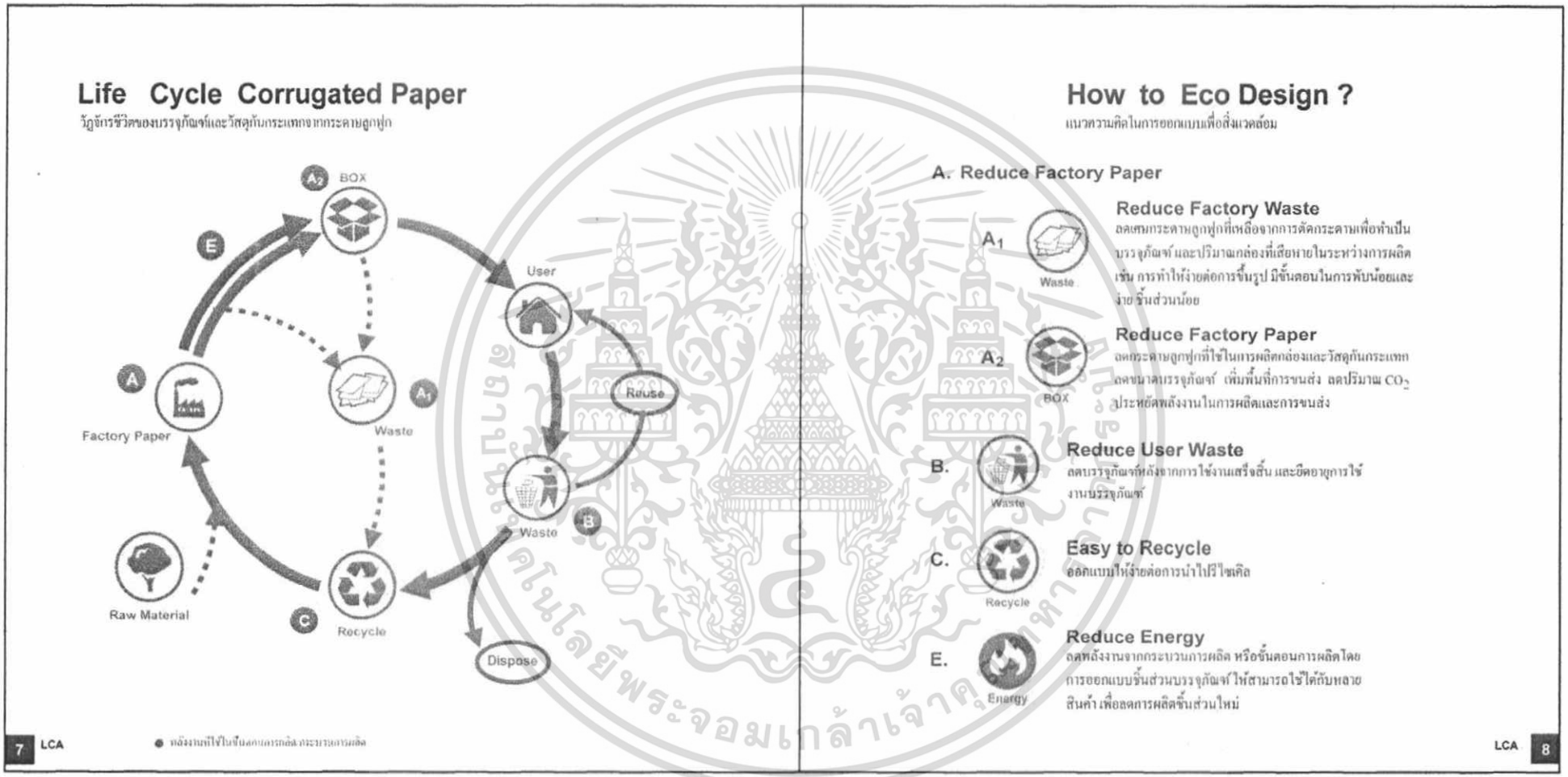



เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



**รูปที่ 92** วงจรีวิตบรรจุภัณฑ์ กระดาษลูกฟูก

**รูปที่ 93** อธิบายวงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์






**รูปที่ 94** วงจรชีวิตบรรจุภัณฑ์

**รูปที่ 95** สรุปช่วงที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ภาพพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร



**รูปที่ 96** แนวทางการออกแบบ

**รูปที่ 97** ขั้นตอนการออกนำไปใช้งาน

## Product Grouping การแบ่งกลุ่มสินค้าประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า

| ปริมาตรบรรจุภัณฑ์ cm³ / น้ำหนักสินค้า | 10,000-39,000 ไม่เกิน 3 กก. | 40,000-79,999 3 - 6 กก. | 80,000-149,999 6 - 10 กก. | 150,000 ขึ้นไป 10 กก. ขึ้นไป |
|---|---|---|---|---|
| size / รูปทรงสินค้า | S | M | L | XL |
| Group 1 | เครื่องทำแซนวิช<br>เครื่องทำวาฟเฟิล<br>เครื่องปิ้งขนมปัง<br>เครื่องเล่นดีวีดี | เตาไมโครเวฟ | เตาไมโครเวฟ | ทีวีพลาสมา<br>เครื่องซักผ้า<br>ตู้เย็น |
| Group 2 | เครื่องปั่นน้ำผลไม้<br>กระทะไฟฟ้า<br>กระติกน้ำร้อน<br>หม้อหุงข้าว<br>ไดร์เป่าผม<br>เตารีด | พัดลมตั้งโต๊ะ | | |

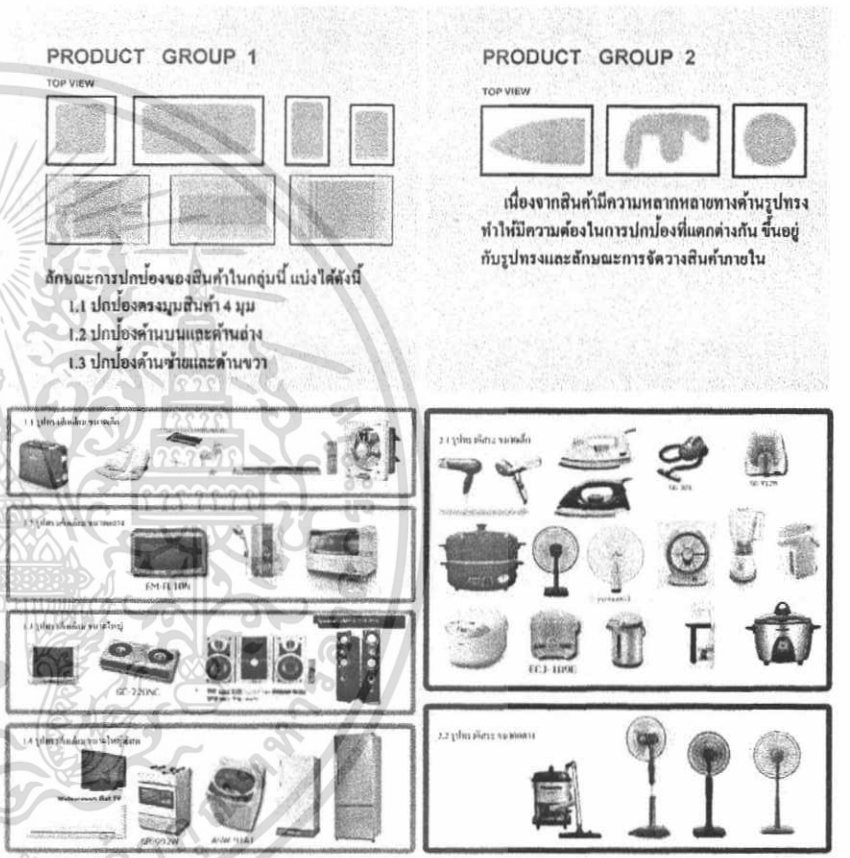
เกณฑ์กำหนดขนาดและน้ำหนักของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

ขนาด S - สามารถถือมือเดียวได้ และ ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่เกิน 40,000 ลบ.ซม

ขนาด M - สามารถถือสองมือ หรือ คุ้มได้ ขนาดกว้างของบรรจุภัณฑ์ไม่ควรเกิน 32.5-42.5 (อ้างอิงตามระยะกว้างไหล่มนุษย์โดยเฉลี่ย)
- ขนาดยาวของบรรจุภัณฑ์ไม่ควรเกิน70 (อ้างอิงตามความยาวสุดแขนมนุษย์โดยเฉลี่ย)
- ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่เกิน 80,000 ลบ.ซม

ขนาด L - ไม่สามารถถือหรือคุ้มคนเดียวได้
- ปริมาตรของบรรจุภัณฑ์ ประมาณไม่ต่ำกว่า 80,000 ลบ.ซม










**รูปที่ 98** การแบ่งกลุ่มสินค้า

**รูปที่ 99** แสดงสินค้ากลุ่มที่ 1และ 2

# How to Select Design Direction

ข้อแนะนำในการเลือกแนวทางการออกแบบ

▶ **No Waste [Use All Paper]**

เป็นแนวทางการออกแบบวัสดุกันกระแทกใหม่เหลือเศษ (จากการตัดกระดาษ) น้อยที่สุดแต่ความแข็งแรงยังคงเดิม เหมาะกับแนวคิดในการออกแบบแทนที่รูปแบบที่ใช้อยู่เดิมรูปแบบบรรจุภัณฑ์ยังคงเดิม เปลี่ยนแต่วัสดุกันกระแทกให้เหมาะสมกับรูปทรงสินค้าแต่ละแบบ สามารถใช้กับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ได้

▶ **No Cushion [Reduce Part]**

เป็นแนวทางการออกแบบกล่องให้ใช้ปริมาณกระดาษน้อยที่สุดโดยการลดชิ้นส่วนลง (ตัวกับกระแทก) เหมาะสมกับสินค้าที่ขนาดไม่ใหญ่หรือมีน้ำหนักมากนัก (ไม่เกิน size M )

▶ **Reuse**

เป็นแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ เพื่อยืดอายุการใช้งาน เหมาะสมกับการออกแบบที่ตัวบรรจุภัณฑ์ควรที่จะใช้กับบรรจุภัณฑ์รูปแบบไม่ซับซ้อนมาก และเป็นที่นิยมใช้งาน เช่น กล่อง Slotted Box ทั่วไป เช่น RSC, OSC, FOL,CSSC

▶ **No Glue**

เป็นแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยไม่ใช้สารเคมีเป็นส่วนช่วยในการยึดติดบรรจุภัณฑ์เข้าด้วยกัน เหมาะสมกับสินค้าที่ขนาดไม่ใหญ่หรือมีน้ำหนักมากนัก (ไม่เกิน size M ) สามารถใช้มือในการประกอบและปิดกล่องได้เอง

▶ **Use More Size**

เป็นแนวทางการออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน ทำให้ลดขั้นตอนการผลิตเพิ่มใหม่ เหมาะสมกับสินค้าที่มีรูปทรงเหมือนกัน แต่ขนาดของสินค้าแตกต่างกัน(ตามรุ่นสินค้า) เช่น เครื่องเล่นดีวีดี โมเด็ม ลำโพง เป็นต้น



**รูปที่ 100** ข้อแนะนำการเลือกแนวทางการออกแบบ

# How to Select Design Structure

ข้อแนะนำในการเลือกแนวทางการออกแบบโครงสร้าง

แนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1.แบบพื้นฐานเดิม เช่น กล่องแบบเดิม กล่องRSC+ตัวกันกระแทกใหม่แนวความคิดนี้มีข้อดีคือ ค่าใช้จ่ายความรู้ความสามารถเดิมที่ให้ผลิตได้ไว้ไม่ต้องเปลี่ยนเครื่องจักรหรือลงทุนสูง

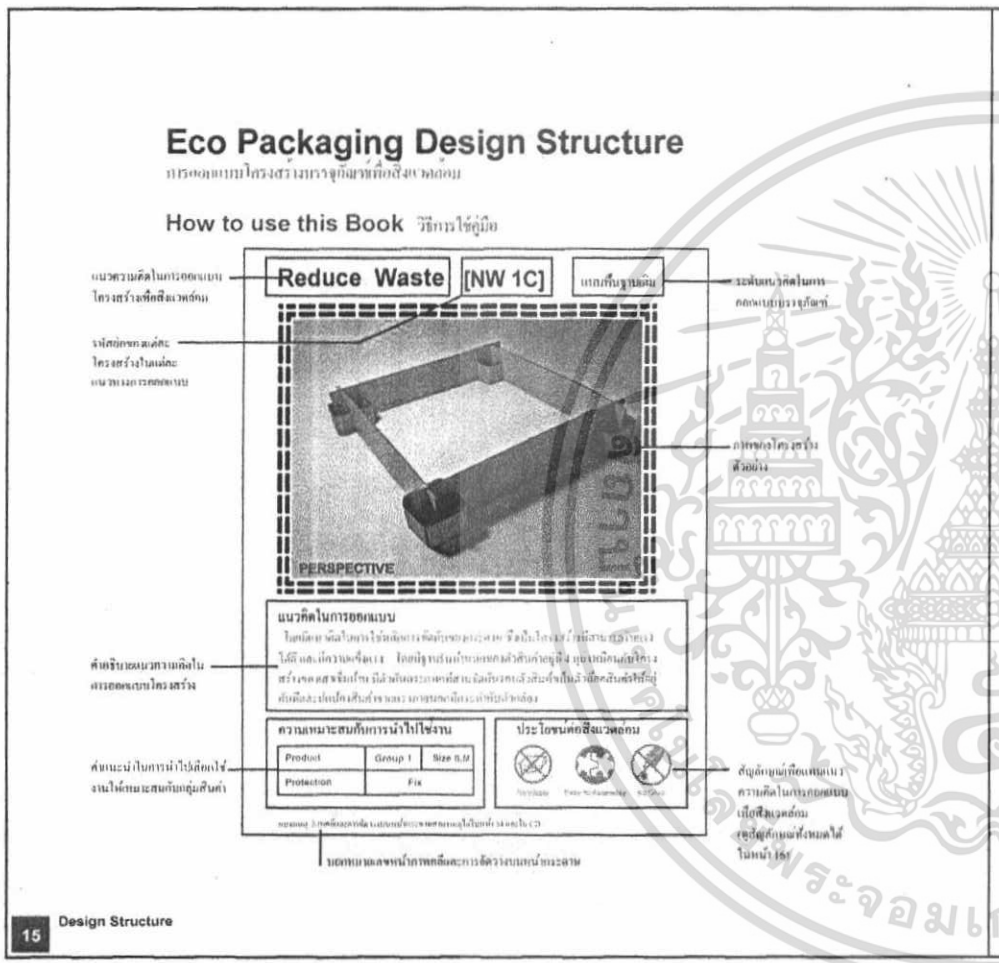
2.แบบประยุกต์ เป็นแบบที่ได้รับการพัฒนาจากแนวความคิดของกล่อง หรือตัวกันกระแทกแบบมาตรฐานที่มีกันอยู่ทั่วไป ข้อดี คือ ได้รูปแบบที่เหมาะกับตัวสินค้ามากยิ่งขึ้นทำให้ปกป้องสินค้าได้ดี แต่ยังคงอยู่บนพื้นฐานความรู้การพับหรือการผลิตแบบเดิม

3.แบบใหม่ เช่น แพทเทิ้นใหม่ วิธีการพับหรือล็อคสินค้าแบบใหม่ ทำให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่มีความแตกต่างโดดเด่น และเหมาะสมกับสินค้ามากยิ่งขึ้น

| | รหัสโครงสร้างบรรจุภัณฑ์และตัวกันกระแทก |
|---|---|
| แบบพื้นฐานเดิม | NW 1C, NW 2C, NW 8C, RU 1 |
| แบบประยุกต์ | MS 2C, MS 1B, NW 6C, NW 7C, NC 4, NC 5, NC 14, NC 15, NC 17 |
| แบบใหม่ | MS 2C[2], NC 3, NC 9, NC 18 |



**รูปที่ 101** ข้อแนะนำในการเลือกโครงสร้าง






**รูปที่ 103** คำอธิบายการใช้คู่มือ

**รูปที่ 104** ตราสัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

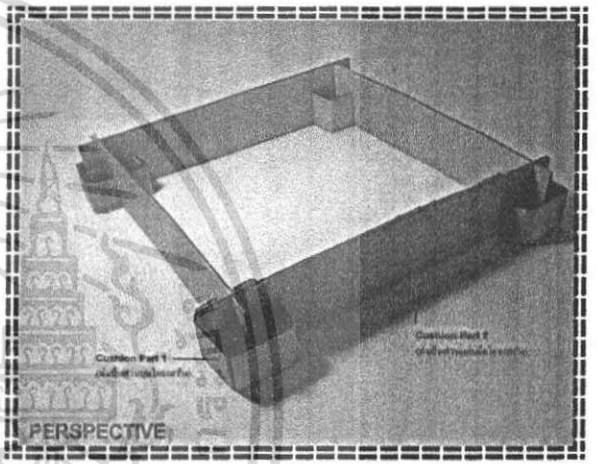
## $A_1$ Reduce Waste

เป็นแนวทางการออกแบบวัสดุกันกระแทกให้เหลือเศษ (จากการตัดกระดาษ) น้อยที่สุดแต่ความแข็งแรงยังคงเดิม เหมาะกับแนวคิดในการออกแบบ แบบพื้นฐานที่ใช้กันทุกชิ้นรูปแบบบรรจุภัณฑ์ภายนอกยังคงเดิม เปลี่ยนแต่วัสดุกันกระแทกให้เหมาะสมกับรูปทรงสินค้าแต่ละแบบ สามารถใช้กับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ได้

**รูปที่ 105** แนวทาง A1 Reduce Waste

## Reduce Waste [NW 1C]

แบบพื้นฐานเดิม




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการใช้หลักการขัดกันของกระดาษ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี และมีความแข็งแรง โดยมีฐานรับน้ำหนักของตัวสินค้าอยู่ที่ 4 มุม เหมือนกับโครงสร้างของสามเหลี่ยมบ้าน มีตัวกันกระแทกที่สามารถขัดกันรอบตัวสินค้าเป็นตัวล็อคสินค้าให้อยู่กับที่และปกป้องสินค้าจากแรงภายนอกที่กระทำกับตัวกล่อง

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size S,M |
| Protection | Fix | |

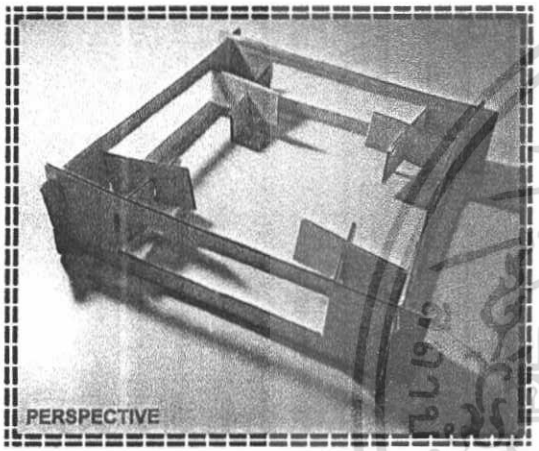
### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพกลิ่นและการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 5,6 และใน CD

Design Structure 17

**รูปที่ 106** โครงสร้าง NW 1C

## Reduce Waste [NW 2C] แบบพื้นฐานเดิม




### แนวคิดในการออกแบบ

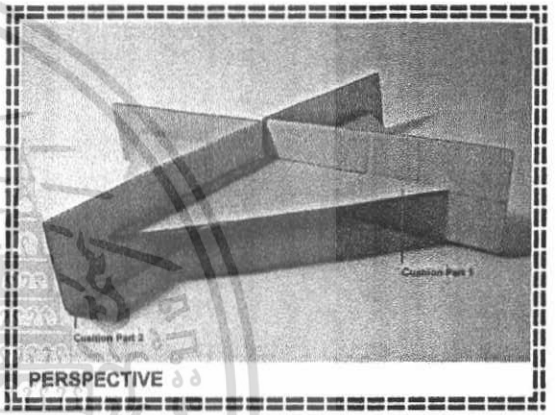
โดยมีแนวคิดในการใช้หลักการขัดกันของกระดาษ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี และมีความแข็งแรง ซึ่งออกแบบให้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่กระดาษได้มากที่สุด โดยการเจาะช่องที่ตัวกระดาษ เพื่อนำไปขัดกันกับกระดาษอีกชิ้นเพื่อเสริมการรับแรงกระแทกจากด้านบนและด้านล่าง

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size M,L |
| Protection | Fix Corner | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

## Reduce Waste [NW 6C] แบบประยุกต์




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการกันกระแทกและรับแรงคือ อาศัยการผ่อนแรงกระแทก โดยมีการดึงตรงมุม 4 จุดเพื่อรับแรง น้ำหนัก ออกแบบให้มีขนาดความยาว ล็อคสินค้าที่อยู่ตรงกลางไม่ให้ขยับเขยื้อน ถ้าสินค้ามีน้ำหนักมากสามารถเพิ่มกระดาษอีกชั้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับแรง

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size M,L |
| Protection | Fix Corner | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

**คุณสมบัติ** สามารถปรับให้รับน้ำหนักได้หลายน้ำหนัก โดยการเพิ่มการซ้อนกันของกระดาษ



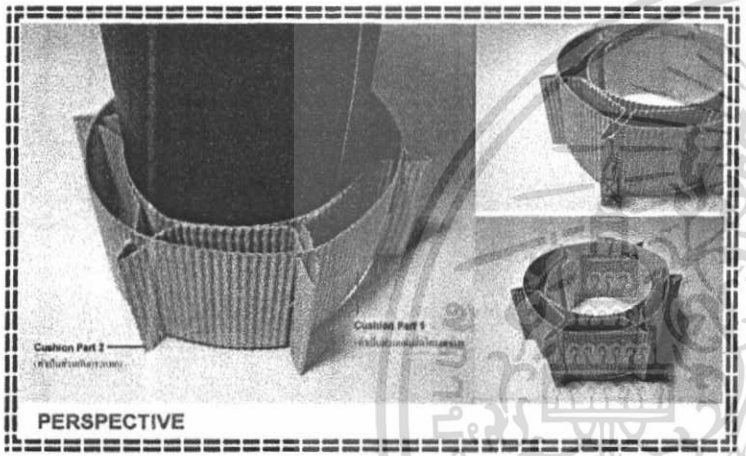


**รูปที่ 107** โครงสร้าง NW 2C

**รูปที่ 108** โครงสร้าง NW 6C

## Reduce Waste [NW 7C]

แบบประยุกต์




แนวคิดในการออกแบบ

ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษห่อสิ่งของ เพื่อห่อหุ้มสินค้าและปกป้องสินค้า
โดยกันกระแทกจากภายนอก ด้วยการขัดกันของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 2 | Size S,M |
| Protection | Wrap , Fix | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

**คุณสมบัติ** สามารถปรับให้รับน้ำหนักได้หลายน้ำหนัก โดยการเพิ่มการซ้อนกันของกระดาษ

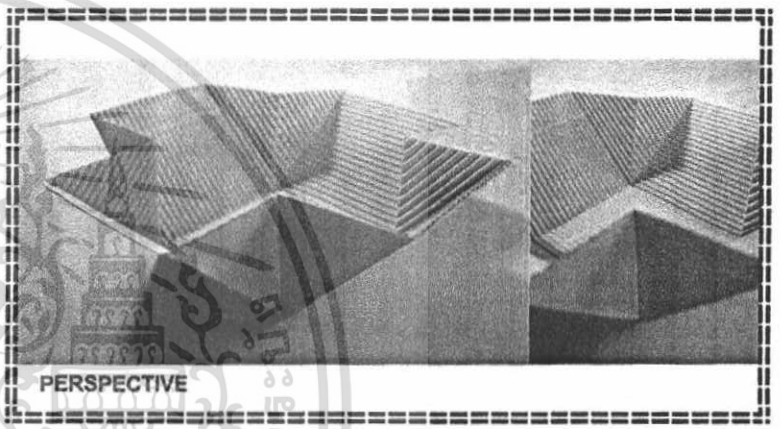


หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 59 และใน CD

**รูปที่ 109** โครงสร้าง NW 7C

แบบพื้นฐานเดิม

## Reduce Waste [NW 8C]




แนวคิดในการออกแบบ

ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษห่อสิ่งของ เพื่อห่อหุ้มสินค้าและล็อคสินค้าให้อยู่กับที่
โดยอาศัยความหนาของกระดาษบวกความกับขนาดของกล่องที่พอดีกัน

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 2 | Size s |
| Protection | Wrap , Fix | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 59 และใน CD



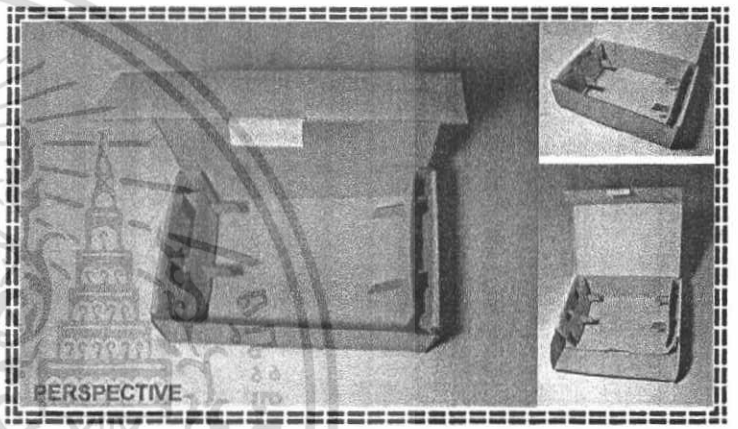
**รูปที่ 110** โครงสร้าง NW 8C

## $A_2$ No Cushion

เป็นแนวทางการลดขนาดกล่องให้ใช้ปริมาณกระดาษน้อยที่สุดโดยการลดพื้นส่วนล่าง
เพื่อรับกระแทกเหมาะสมกับสินค้าที่ขนาดไม่ใหญ่หรือมีน้ำหนักมากพอสมควร (ไซส์ size M)

## No Cushion [NC 3]

แบบใหม่




**แนวคิดในการออกแบบ**

โดยมีแนวคิดในการลดพื้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับส่วนบรรจุภัณฑ์ และออกแบบ
ให้ใช้ส่วนล่างของกล่อง เพื่อรับแรงกระแทกและลดต้นทุน มีทั้งหมดนี้สังเกตุ
โดยมีปีกเป็นจุดในการยึดติดตัวกล่อง

**ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน**

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size s |
| Protection | Fix and Wrap | |

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**

หมายเหตุ ภาพตัดและการวัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 55 และใน CD



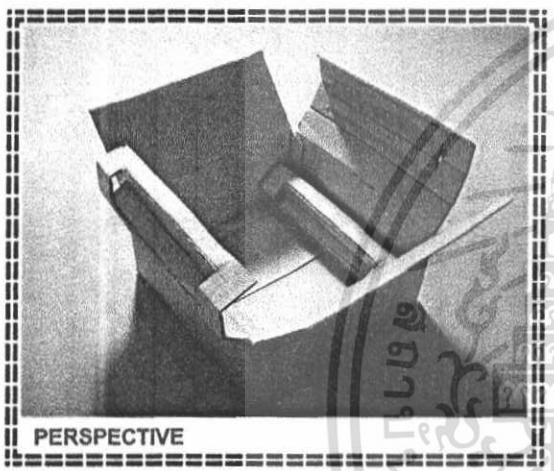


**รูปที่ 112** แนวทาง A2 No Waste

**รูปที่ 111** โครงสร้าง NC 3

## No Cushion [NC 4]

แบบประยุกต์




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ ใช้ในแพทเทิน ของกล่องสล๊อต RSC ที่นิยมใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำมาประยุกต์ด้วยการนำฝา กล่องทั้ง 2 ข้าง และทั้งบนและล่างเป็นตัวกันกระแทกแทน ราคาถูกใช้ความรู้ความสามารถเพิ่ม

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

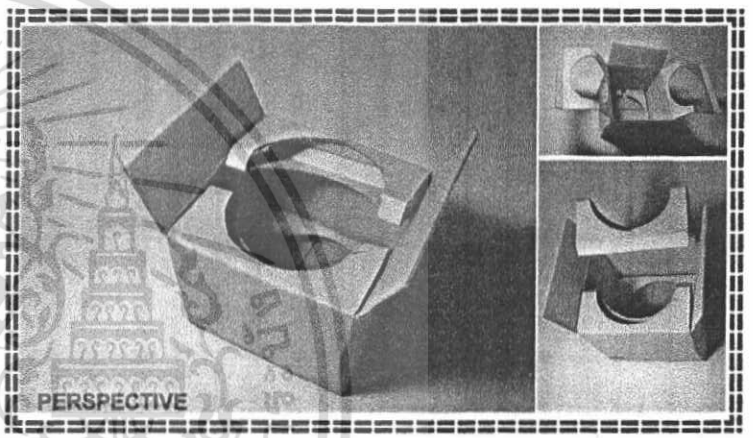
| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

*หมายเหตุ* ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า ๗๗ และใน CD

## No Cushion [NC 5]

แบบประยุกต์




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ ใช้ในแพทเทิน ของกล่องสล๊อต RSC ที่นิยมใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำมาประยุกต์ด้วยการนำฝา กล่องทั้ง 2 ข้าง และทั้งบนและล่างเป็นตัวกันกระแทกแทน ราคาถูกใช้ความรู้ความสามารถเพิ่ม

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1,2 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

*หมายเหตุ* ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า ๗๗ และใน CD



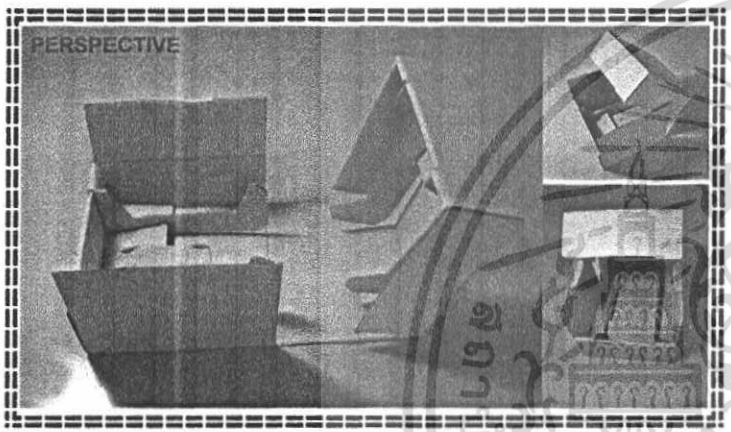


**รูปที่ 112** โครงสร้าง NC 4

**รูปที่ 113** โครงสร้าง NC 5

## No Cushion [NC 9]

แบบใหม่




แนวคิดในการออกแบบ

มีแนวคิดในการออกแบบกล่องให้มีตัวกันกระแทกในตัวเพื่อลดขั้นส่วนและขั้นตอนในการผลิต/ประกอบกล่อง โดยการใช้หลักการล็อคสินค้าที่อยู่ตรงกลางด้วยการใช้ส่วนนึ่งของตัวล็อคเป็นแขนพับมาล็อคสินค้า และออกแบบกล่องโดยไม่ใช้กาว

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size s |
| Protection | Fix and Wrap | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

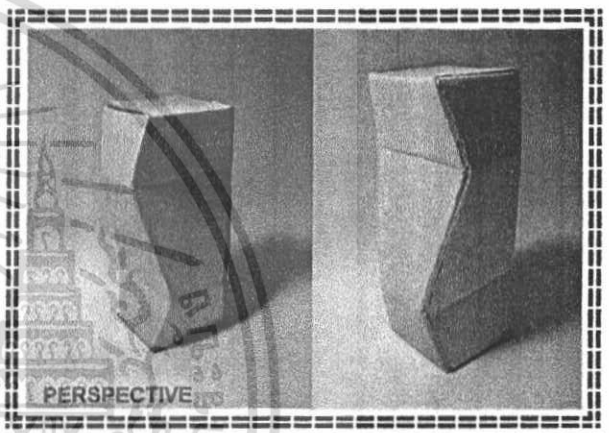
คุณสมบัติ มีตัวกันกระแทกในตัวเดียวกับบรรจุภัณฑ์และไม่ใช้กาวสามารถเปิดใช้สินค้าได้ง่าย



หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 60 และใน CD

## No Cushion [NC 14]

แบบประยุกต์




แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดขั้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ และออกแบบไม่ใช้ฝาช่วงด้านบนกล่องและตัวรูปทรงของบรรจุภัณฑ์เองเป็นตัวล็อคสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1,2 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 61 และใน CD

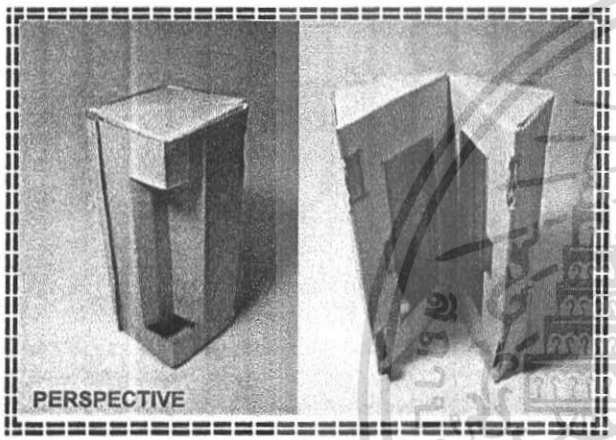


**รูปที่ 114** โครงสร้าง NC 9

**รูปที่ 115** โครงสร้าง NC 14

## No Cushion [NC 15]

แบบประยุกต์




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้าที่ตัวบรรจุภัณฑ์และยังออกแบบให้ใช้ฝาข้างกล่องบรรจุภัณฑ์เองเป็นตัวล็อคสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ และสามารถเปิดตรงกลางเพื่อโชว์สินค้าได้

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

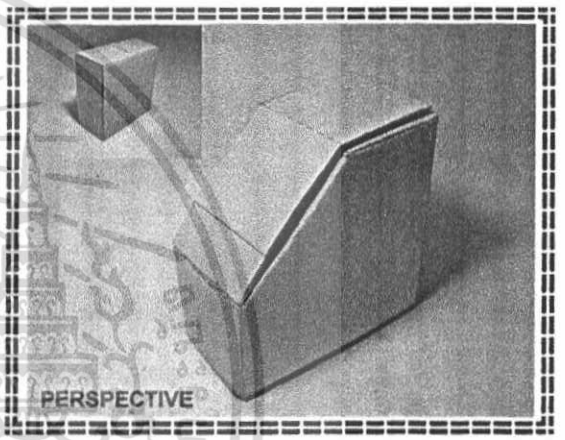
| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1,2 | Size S |
| Protection | Fix and Wrap | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 61 และใน CD

## No Cushion [NC 17]

แบบประยุกต์




### แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์ และออกแบบให้กล่องมีเอกลักษณ์ที่แตกต่างโดยให้กล่องสามารถเปลี่ยนรูปทรง เพื่อความสวยงามและยังเพิ่มตัวกันกระแทกได้อีก

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size s |
| Protection | Fix and Wrap | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 61 และใน CD



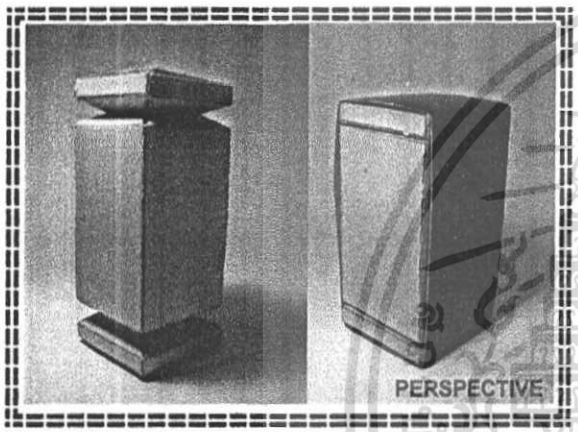


**รูปที่ 116** โครงสร้าง NC 15

**รูปที่ 117** โครงสร้าง NC 17

## No Cushion [NC 18]

แบบใหม่




แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยออกแบบให้รูปทรงของตัวกันกระแทกเป็นตัวล็อคสินค้า และง่ายต่อการล็อคสินค้า

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1,2 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

Reduce Paper



หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 62 และใน CD

**รูปที่ 118** โครงสร้าง NC 18

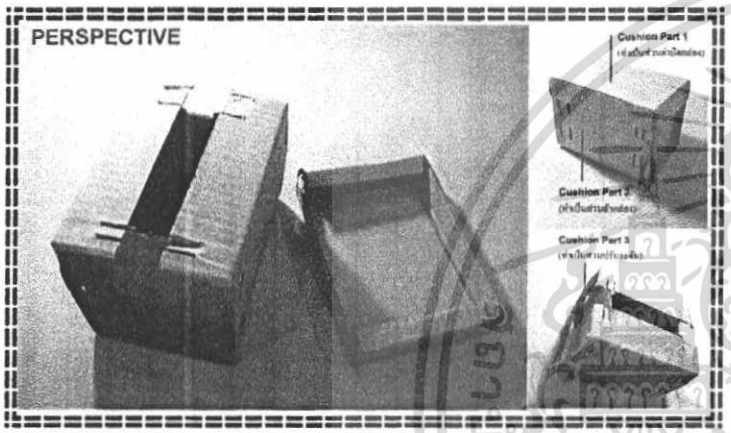
## E. Use More Size

เป็นแนวทางการออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสินค้าหลายขนาด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน ทำให้ลดขั้นตอนการผลิตเพิ่มใหม่ เหมาะสมกับสินค้าที่มีรูปทรงเหมือนกัน แต่ขนาดของสินค้าแตกต่างกัน(ตามรุ่นสินค้า) เช่น เครื่องเล่นดีวีดี โมเด็ม ลำโพง เป็นต้น

**รูปที่ 119** แนวทาง E. Use More Size

## More Size [MS 1B]

แบบประยุกต์




แนวคิดในการออกแบบ

มีแนวคิดในการออกแบบกล่องให้สามารถปรับขนาดความกว้าง ตามขนาดของสินค้า โดยที่ด้านข้างเป็นทั้งตัวล็อคสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่และเป็นทั้งตัวกันกระแทกสินค้าในการล็อคแบบตัวต่อ ล็อค 4 ด้าน

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

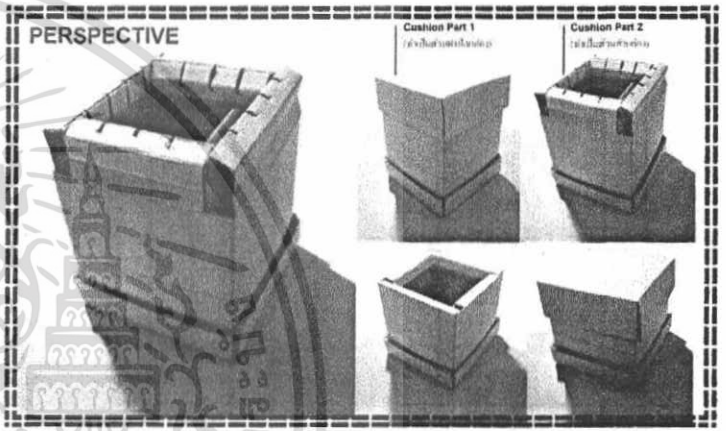
| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

*หมายเหตุ* ภาพตัวอย่างและการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 62 และใน CD

## More Size [MS 2B]

แบบประยุกต์




แนวคิดในการออกแบบ

มีแนวคิดในการออกแบบกล่องให้สามารถปรับขนาดได้ความสูงของตัวสินค้า และมีตัวกันกระแทกในตัวเอง โดยการใช้ด้านข้างกล่องพับลงมาเพื่อเป็นตัวกันกระแทก

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size S,M |
| Protection | Fix and Wrap | |

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

*หมายเหตุ* ภาพตัวอย่างและการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 62 และใน CD

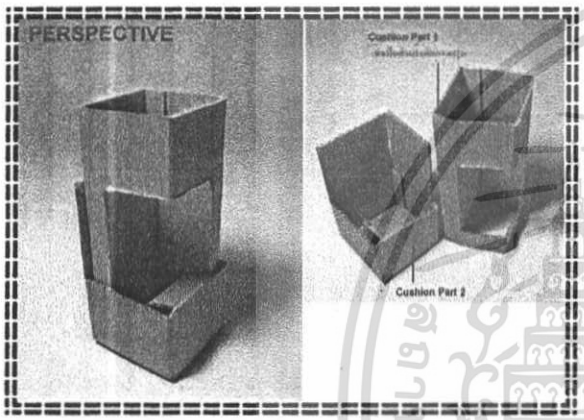


**รูปที่ 120** โครงสร้าง MS 1B

**รูปที่ 121** โครงสร้าง MS 2B

## More Size [MS 2C]

แบบใหม่




### แนวคิดในการออกแบบ

มีแนวคิดในการออกแบบ โดยอาศัยหลักการยึดสิ่งของอยู่กับที่แบบ Cramp โดยอาศัยแรงกดด้านบน ล่างจากขนาดของกล่องสินค้าที่พอดีเป็นตัวหนีบส่วนหัวและส่วนท้ายของตัวกันกระแทกไม่ให้หลุดออกและคอยรับแรงสินค้า

### ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| | | |
|---|---|---|
| Product | Group 1 | Size M,L |
| Protection | Fix | |

### ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

หมายเหตุ ภาพคลี่และการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 63 และใน CD

## B. Reuse

เป็นแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ เพื่อยืดอายุการใช้งาน เหมาะสมกับการออกแบบที่ตัวบรรจุภัณฑ์ ควรที่จะใช้กับบรรจุภัณฑ์รูปแบบไม่ซับซ้อนมาก และเป็นที่นิยมใช้งาน เช่น กล่อง Slotted Box ทั่วไป เช่น RSC, OSC, FOL,CSSC

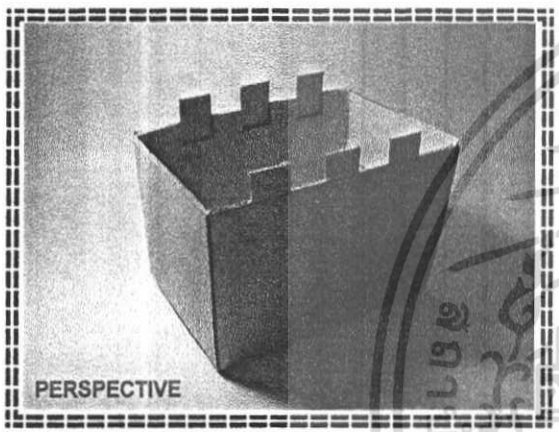


**รูปที่ 122** โครงสร้าง MS 2C

**รูปที่ 123** แนวทาง B. Reuse

## Reuse [RU 1]

แบบพื้นฐานเดิม




แนวคิดในการออกแบบ

โดยมีแนวคิดในการยืดอายุบรรจุภัณฑ์ โดยการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

| Product | Group 1,2 | Size S,M |
|---|---|---|

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

Reuse

33 Design Structure

หมายเหตุ ภาพตัวและการจัดวางบนหน้ากระดาษสามารถดูได้ในหน้า 59 และใน CD

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**รูปที่ 12 4** โครงสร้าง RU 1

CASE STUDY

**Eco Packaging Design Structure**

กรณีตัวอย่าง การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

**รูปที่ 125** กรณีศึกษา

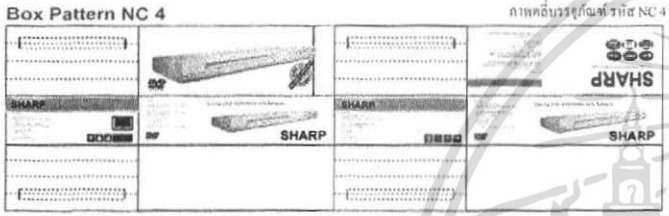
**รูปที่ 126** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี

# CASE STUDY : DVD 1

## Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion

Box Pattern NC 4

กาพคลี่บรรจุภัณฑ์ รหัส NC 4




แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้าหากันด้วยกล่องบรรจุภัณฑ์ ใช้ในแพทเทิร์น
ของกล่องสล็อต RSC ที่นิยมใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำมาประยุกต์ด้วยการนำฝา
กล่องทั้ง 2 ข้าง และทั้งบนและล่างเป็นตัวกันกระแทกแทน

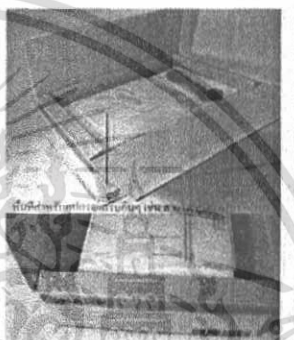
ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

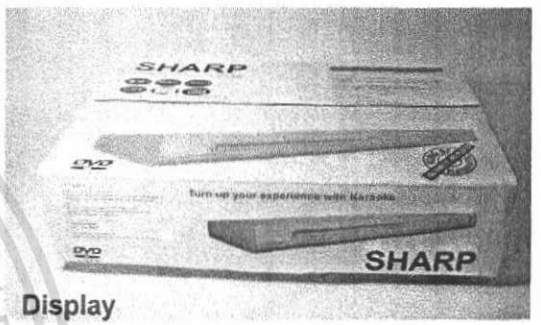
Section

※ พื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมต่างๆ เช่น สายไฟ คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า

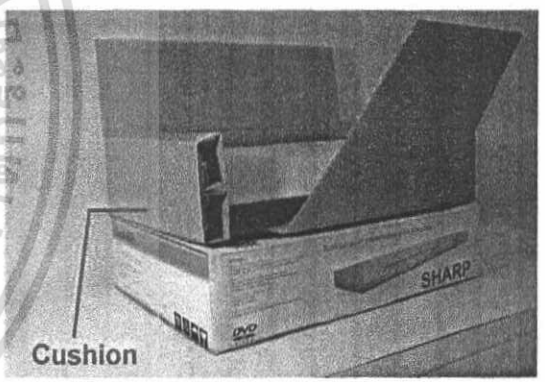
※ มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมต่างๆ 8556 cm








Display




Cushion

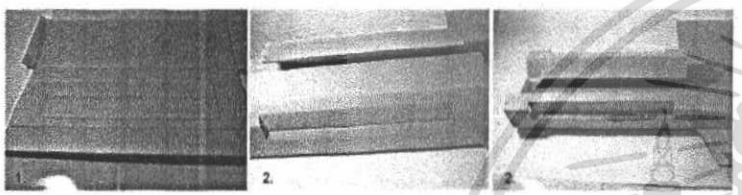


**รูปที่ 127** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวดี 1

**รูปที่ 128** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 2

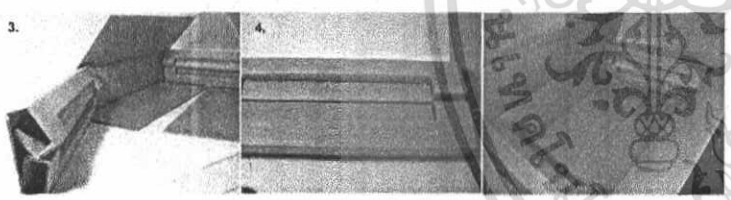
## CASE STUDY : DVD 1

### Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion




**ขั้นตอนการพับ**

1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้ว
2. นำกระดาษมาพับเป็นตัวกันกระแทก
3. พับให้หมดทั้ง 2 ด้าน (ซ้าย-ขวา)
4. แล้วพับมาติดกัน
5. ปิดกาวที่กล่อง






## Case Study : Iron

### Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

เตารีด

กลุ่ม 2 รูปทรงอิสระ SIZE S

ลดน้ำหนักกระดาษกราฟ KS

$A_2$ Reduce Paper

Box Pattern NC 17
แบบประยุกต์



**รูปที่ 129** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี 3

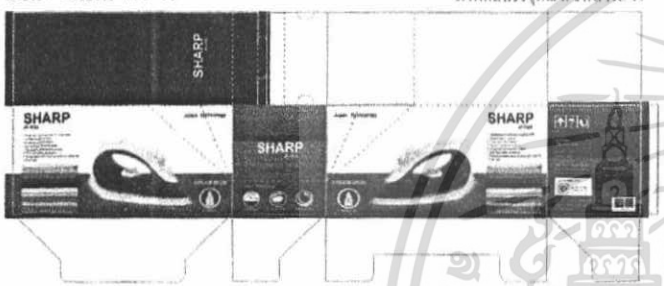
**รูปที่ 130** กรณีศึกษา เตารีด

## CASE STUDY : Steam Iron

### Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion

Box Pattern NC 17

ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์ รหัส NC 17

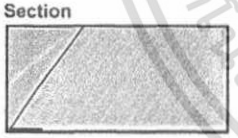



แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

โดยมีแนวคิดในการลดชิ้นส่วนกระดาษ โดยรวมตัวกันกระแทกเข้ากับตัวบรรจุภัณฑ์และออกแบบ
ให้ใช้ฝาข้างกล่องบรรจุภัณฑ์เองเป็นตัวล็อคสินค้าไม่ให้เคลื่อนที่ และสามารถเปิดตรงกลางเพื่อโชว์
สินค้าได้ และสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ เป็น 2 แบบ
แบบที่ 1 ทรงสี่เหลี่ยมเพื่อสะดวกแก่การขนส่ง
แบบที่ 2 เพื่อการจัดจำหน่ายเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ
ซึ่งแบบที่ 1 และ 2 มีความสามารถในการกันกระแทกได้ เหมาะสมกับสภาพการใช้งานแต่ละแบบ

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

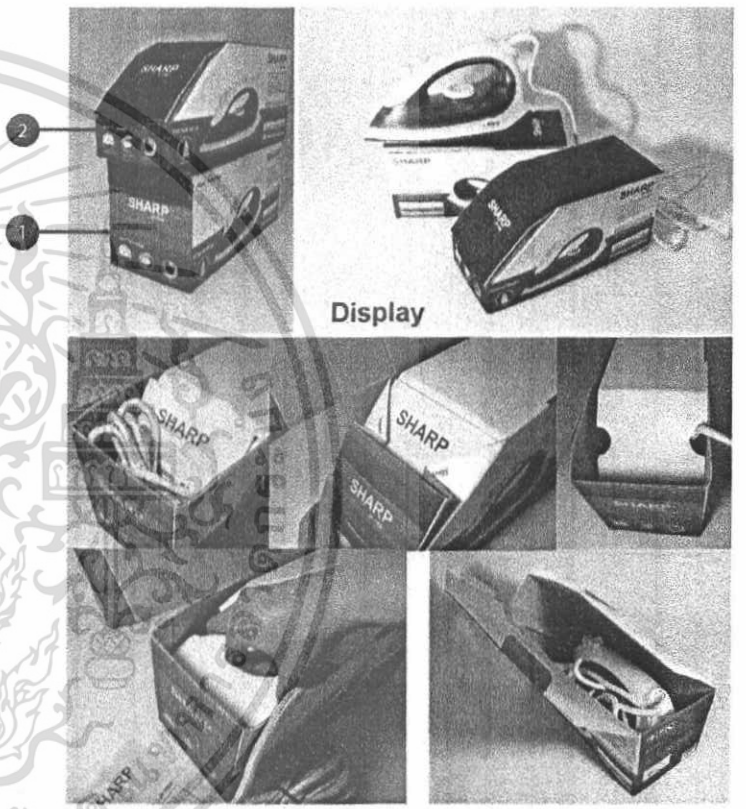
Section



Reduce Paper

[1] พื้นที่สำหรับรองอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น สายไฟ คู่มือการใช้งาน ใส่ฝา
[2] มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ 396 cm²





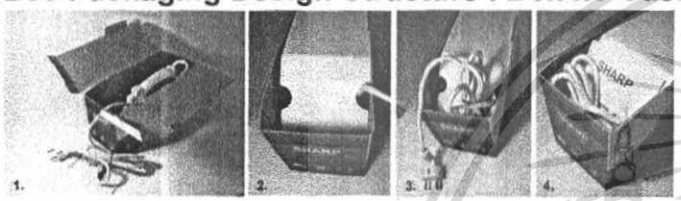



**รูปที่ 131** กรณีศึกษา เตารีด 1

**รูปที่ 132** กรณีศึกษา เตารีด 2

## CASE STUDY : Steam Iron

### Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion




ขั้นตอนการพับ

1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้ว พับเป็นกล่องแล้วนำมาใส่สินค้า
2. นำตัวกันกระแทกที่เป็นฝากล่องพับลงมาในตัวกล่อง
3. นำสายไฟมาวางด้านหน้าตัวกล่อง(หน้าตัวกันกระแทก)
4. ใส่คู่มือเครื่องใช้ไฟฟ้า
5. ปิดกล่องนำไปจำหน่าย
6. ย้อสายไฟไปอยู่ด้านในกล่อง(บริเวณเดียวกับตัวเตารีด) พับด้านหน้ากล่องลงมา
7. ปิดปล่องแล้วนำไปวางไขว้เพื่อจัดจำหน่าย

## Case Study : Microwave

### Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

**รูปที่ 133** กรณีศึกษา เตารีด 3

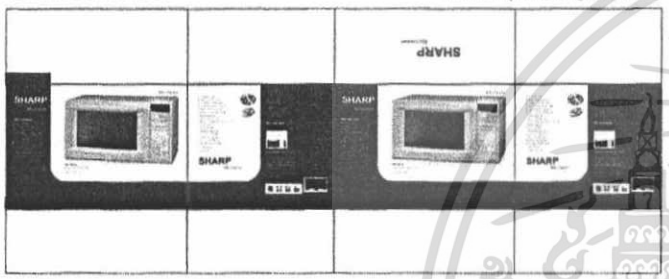
**รูปที่ 134** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ

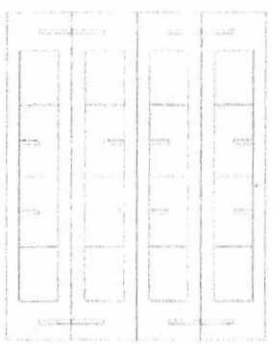
## CASE STUDY : Microwave

### Eco Packaging Design Structure : Cushion no waste

Box Pattern RSC

ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์มาตรฐานทั่วไป RSC



Cushion Pattern Code NW 2C

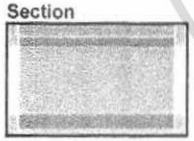
ภาพคลี่ลำโพรกระดาษ รหัส NW 2C

แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

โดยมีแนวคิดในการใช้หลักการขัดกันของกระดาษ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สามารถรับแรงได้ดี และมีความแข็งแรงสูงยอมแบบให้ใช้ประโยชน์ของพื้นที่กระดาษได้มากที่สุด โดยการเจาะช่องที่ตัวกระดาษ เพื่อนำไปขัดกันกับกระดาษอีกชิ้นเพื่อเสริมการรับแรงกระแทกจากด้านบนและด้านล่าง

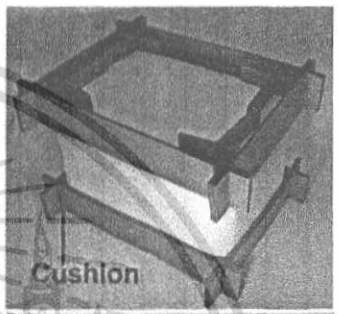
ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

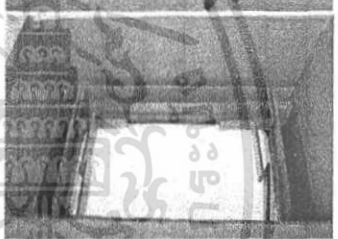
Section

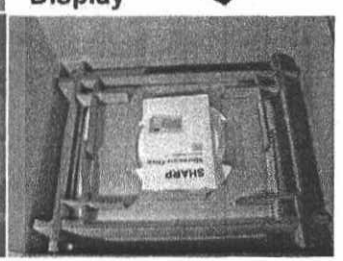


1. พื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น สายไฟ คู่มือการใช้งาน
2. มีพื้นที่สำหรับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ 13630 cm²












**รูปที่ 135** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 1

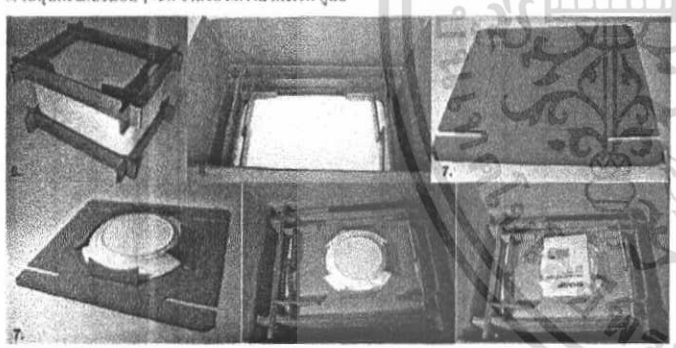
**รูปที่ 136** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 2

## CASE STUDY : Microwave

### Eco Packaging Design Structure : Cushion no waste

ขั้นตอนการพับ

1. กระดาษลูกฟูกที่ตัดตามแบบแล้ว
2. นำชิ้นที่เหมือนกันวางขนานกัน
3. แล้วนำทีก 2 ชิ้นที่เหลือมาขัดกันเป็นโครงสร้างสี่เหลี่ยม
4. ทำทั้งหมด 2 ชุด เพื่อกันกระแทกด้านบนและด้านล่างของสินค้า
5. นำไปใส่กันกระแทกสินค้า
6. นำไปใส่กล่อง
7. ภาพคลี่ของตัวกันกระแทกจานรองเตาไมโครเวฟ และวิธีการล็อค
8. ใส่อุปกรณ์เสริมอื่นๆ เช่น จานรองเตาไมโครเวฟ คู่มือ





**รูปที่ 137** กรณีศึกษา ไมโครเวฟ 3

## Case Study : DVD 2

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

เครื่องเล่นดีวีดี 2

↓

กลุ่ม 1 รูปทรงสี่เหลี่ยม SIZE S

↓

ลอน C กระดาษคราฟ KS

↓

E. Reduce Energy

↓

Cushion Pattern MS 2C
แบบประยุกต์

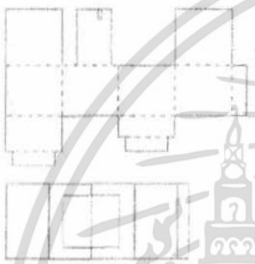


**รูปที่ 138** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี(2)

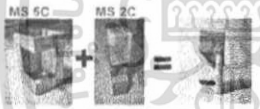
## CASE STUDY : DVD 2

### Eco Packaging Design Structure : Cushion More Size

Box Pattern กาพกลี่บรรจุภัณฑ์



Cushion Pattern Code MS 2C



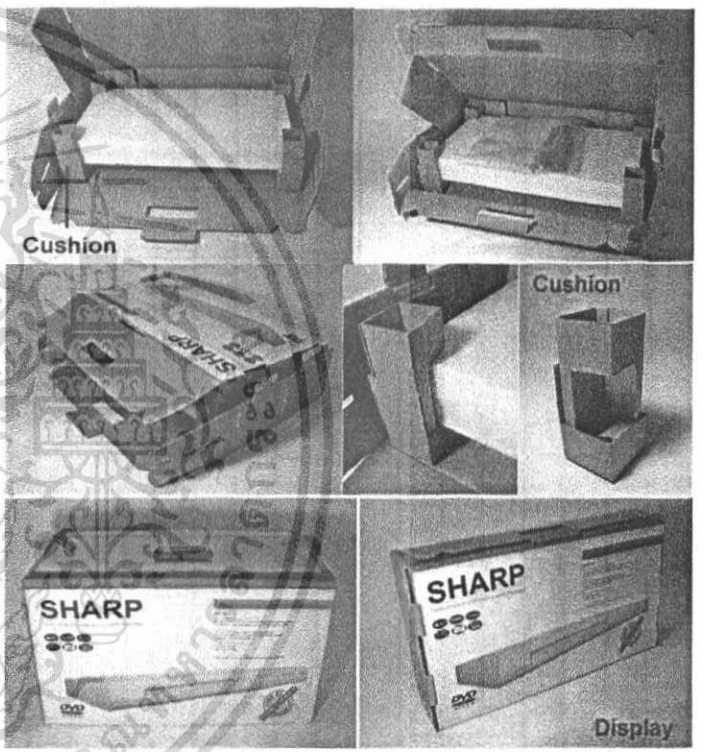

ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

Section

แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

มีแนวคิดในการลดแบบ โดยลดขั้นตอนการยึดสิ่งของกับกล่องกระดาษ Comp โดยลดขั้นตอนด้านบน ล้างลดขนาดของกล่องสินค้าที่พอดีเป็นตัวหนีบส่วนหัวและส่วนท้ายของตัวกันกระแทกไม่ให้หลุดและลดปริมาณวัสดุ





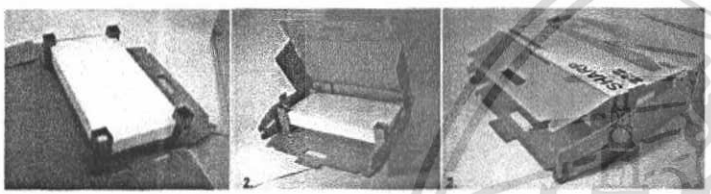



**รูปที่ 139** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี(2) 1

**รูปที่ 140** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี(2) 2

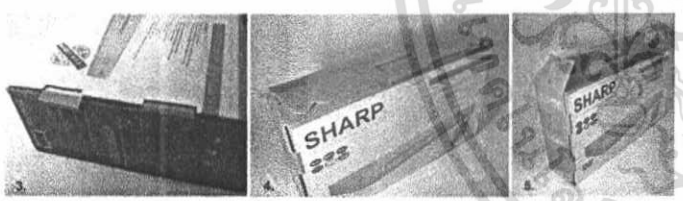
## CASE STUDY : DVD 2

### Eco Packaging Design Structure : Cushion More Size



ขั้นตอนการพับ

1. นำตัวล็อกกระดาษใส่เข้าเป็นสี่เหลี่ยมด้านล่างเรียบร้อยแล้ว
2. พับขอบกล่องทั้งสี่ด้านเข้าเรียบร้อยแล้ว
3. สอดล็อกข้างกล่องเข้าไปด้านข้าง-ขวา
4. ปิดฝากล่องเพื่อการขนส่ง
5. เปลี่ยนฝากล่องเป็นหูหิ้วเพื่อให้สะดวกต่อการถือ






## Case Study : Electric Jar Pot

### Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

กระติกน้ำร้อน

↓

กลุ่ม 2 รูปทรงอิสระ SIZE S

↓

ถอน C กระดาษกราฟ KA

↓

$A_2$ Reduce Paper

↓

Cushion Pattern NC 18
แบบใหม่





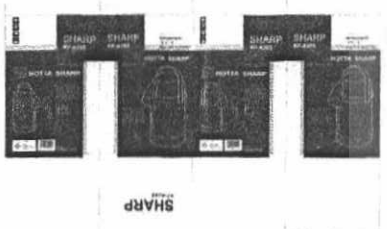
**รูปที่ 141** กรณีศึกษา เครื่องเล่นดีวีดี (2) 3

**รูปที่ 142** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน

## CASE STUDY : Electric Jar Pot

### Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion

**Box Pattern**
ภาพคลี่กล่องบรรจุภัณฑ์

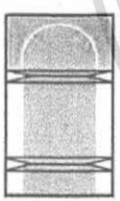



**Cushion Pattern Code NC 18**
ภาพวัสดุกันกระแทก รหัส NC 18

**แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง**

ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษแบ่งสิ่งของเพื่อลดจุดสัมผัสและปกป้องสินค้า
โดยกันกระแทกจากภายนอก ด้วยการพับหน้าของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**

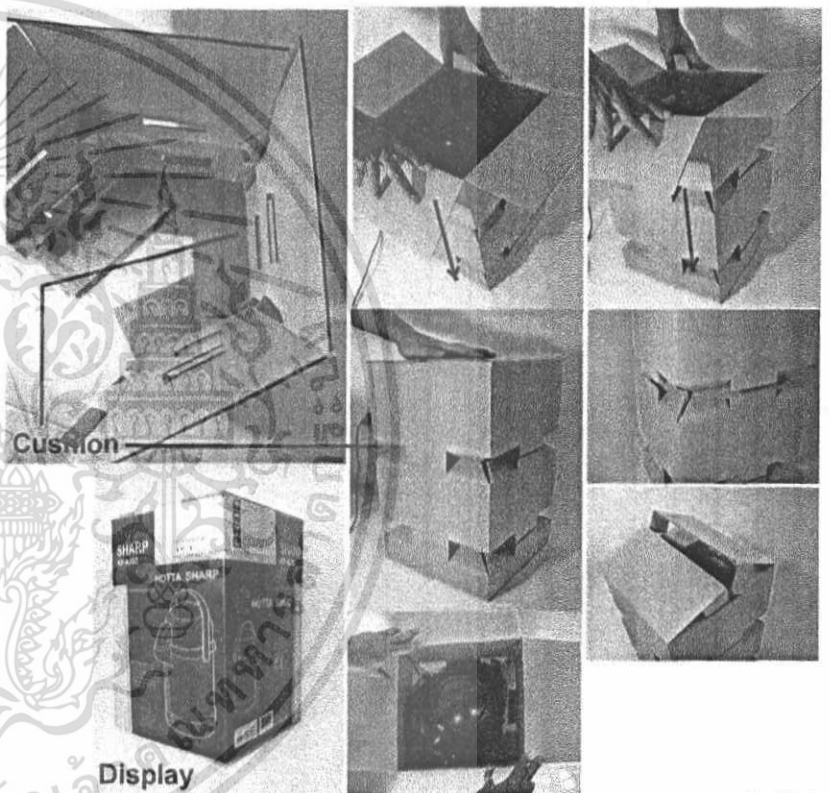


**Section**

1. ฝาปิดด้านบนพับลงเพื่อกันกระแทก
2. ใส่สินค้าลงในกล่องแล้วปิดฝา
3. ฝาปิดด้านบนพับลงเพื่อกันกระแทก



วิธีการล็อคสินค้าทำได้โดยการกดกล่องกระดาษจากด้านบนเมื่อกดลงแล้ว
จะล็อคสินค้าทันที



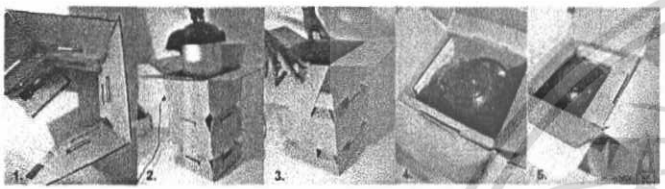



**รูปที่ 143** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 1

**รูปที่ 144** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 2

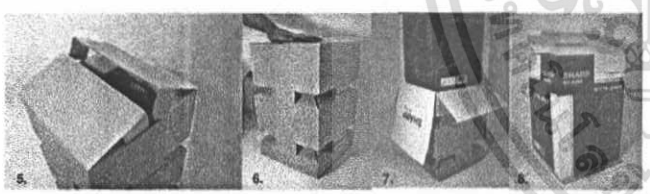
## CASE STUDY : Electric Jar Pot

### Eco Packaging Design Structure : Box no Cushion



ขั้นตอนการพับ

1. นำกระดาษลูกฟูกที่ตัดตามรอยพับแล้วมาพับเป็นกับกระแทก
2. ประกอบเป็นกล่อง นำสินค้ามาในกล่อง
3. กดกล่องลงมาเพื่อล็อคสินค้า
4. ใส่คู่มือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ เช่น สายไฟ
5. ปิดฝากล่องเพื่อการขนส่ง
6. ภาพเมื่อปิดฝากล่องเรียบร้อยแล้ว
7. ภาพเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ภายนอกมาใส่อีกชั้นโดยการสวมจากด้านบน
8. ภาพเมื่อใส่บรรจุภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์





**รูปที่ 145** กรณีศึกษา กระติกน้ำร้อน 3

## Case Study : Blender

### Design Process

ขั้นตอนการนำไปประยุกต์ใช้งาน

เครื่องปั่นน้ำผลไม้

↓

กลุ่ม 2 รูปทรงอิสระ SIZE S

↓

ฉลน C กระดาษลูกฟูก KA

↓

$A_1$ Reduce Factory Waste
B. Reduce User Waste

↓

Box Pattern RU 1
แบบพื้นฐานเดิม

Cushion Pattern NW 7C
แบบประยุกต์



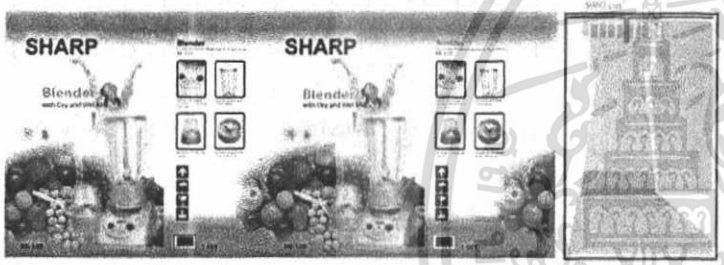
**รูปที่ 146** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้

## CASE STUDY : Blender

### Eco Packaging Design Structure : Cushion No Waste + Reuse

Box Pattern Code RU 1 ภาพคลี่บรรจุภัณฑ์ รหัส RU 1

Section

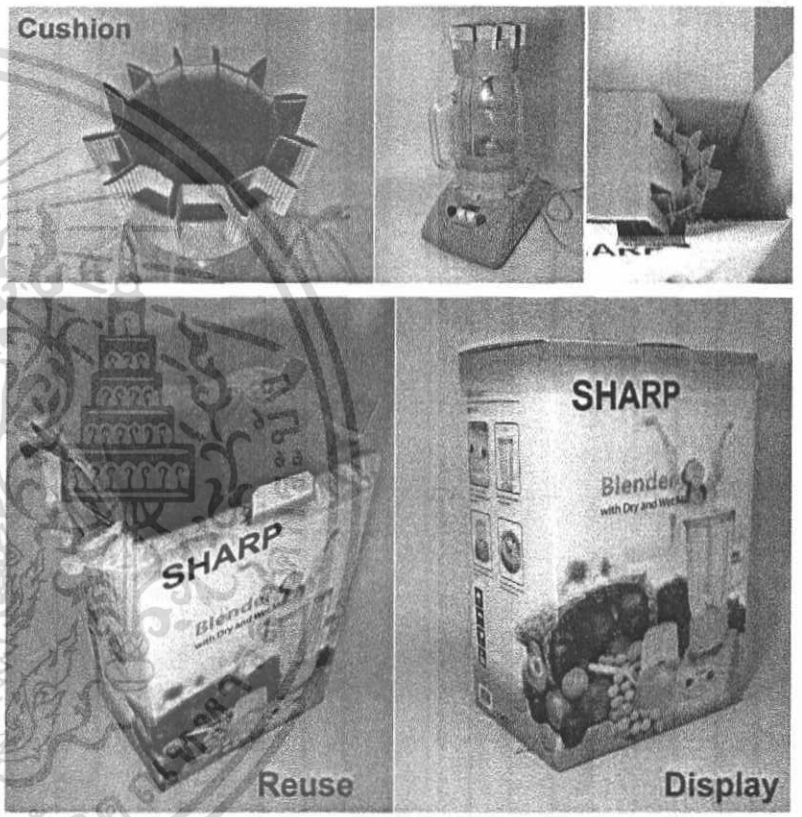



Cushion Pattern Code NW 7C

**แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง**

ใช้แนวคิดในการใช้กระดาษน้อยที่สุดของ เพื่อห่อหุ้มสินค้าและปกป้องสินค้า โดยมีกระดาษขอบขนาดเล็กยื่นออก ด้วยการขัดกันของกระดาษเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และแนวคิดในการคัดลอกบรรจุภัณฑ์ โดยการนำบรรจุภัณฑ์กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยออกแบบให้สามารถนำไปใช้เป็นถังขยะ

**ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม**





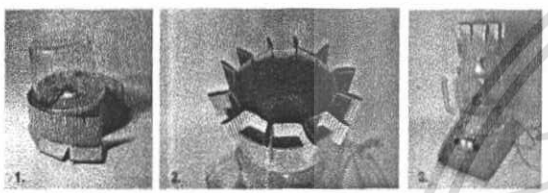



**รูปที่ 147** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 1

**รูปที่ 148** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 2

## CASE STUDY : Blender

### Eco Packaging Design Structure : Cushion No Waste + Reuse



ขั้นตอนการพับ

1. นำตัวกันกระแทกใส่เข้ากับสินค้า(ด้านล่าง)
2. นำตัวกันกระแทกใส่เข้ากับสินค้า(ด้านบน)
3. นำสินค้าทั้ง 2 ส่วนมาประกอบเข้าด้วยกัน
4. นำตัวสินค้ามาใส่ลงในกล่องแล้วปิดฝากล่องด้านข้าง
5. ปิดฝากล่องด้านบน
6. เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานแล้ว ให้พับฝากล่องด้านบนลงมา ทำเป็นหูหิ้วสำหรับวางถุงพลาสติก
7. ภาพสิ้นสุดเมื่อใส่ถุงพลาสติกและพับฝากล่องลงมาแล้ว

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**รูปที่ 149** กรณีศึกษา เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 3

## Icon Key

เข้มลักษณ์แทนความหมาย

### Information

grain direction [horizontal grain] — ทิศทางการวางลอนกระดาษ วางลอนกระดาษแนวตั้ง

grain direction [vertical grain] — ทิศทางการวางลอนกระดาษ วางลอนกระดาษแนวนอน

glued — ตำแหน่งติดกาว

ตำแหน่งการวางบนแท่นพิมพ์ วางจากมุมกระดาษ

### Line Key

cut (ตัด)

cut (ตัดตามรูปทรงสินค้า)

crease (พับ)

cut and crease (ตัดและพับ)



## Pattern Reduce Waste

ภาพคลี่การออกแบบโครงสร้างในแนวทางการลดเศษกระดาษที่เหลือ

Pattern

การจัดวางบนหน้ากระดาษ

Cushion Part 1

Cushion Part 2

[NW 1C]

[NW 2C]

All in One Pattern

Cushion Part 1

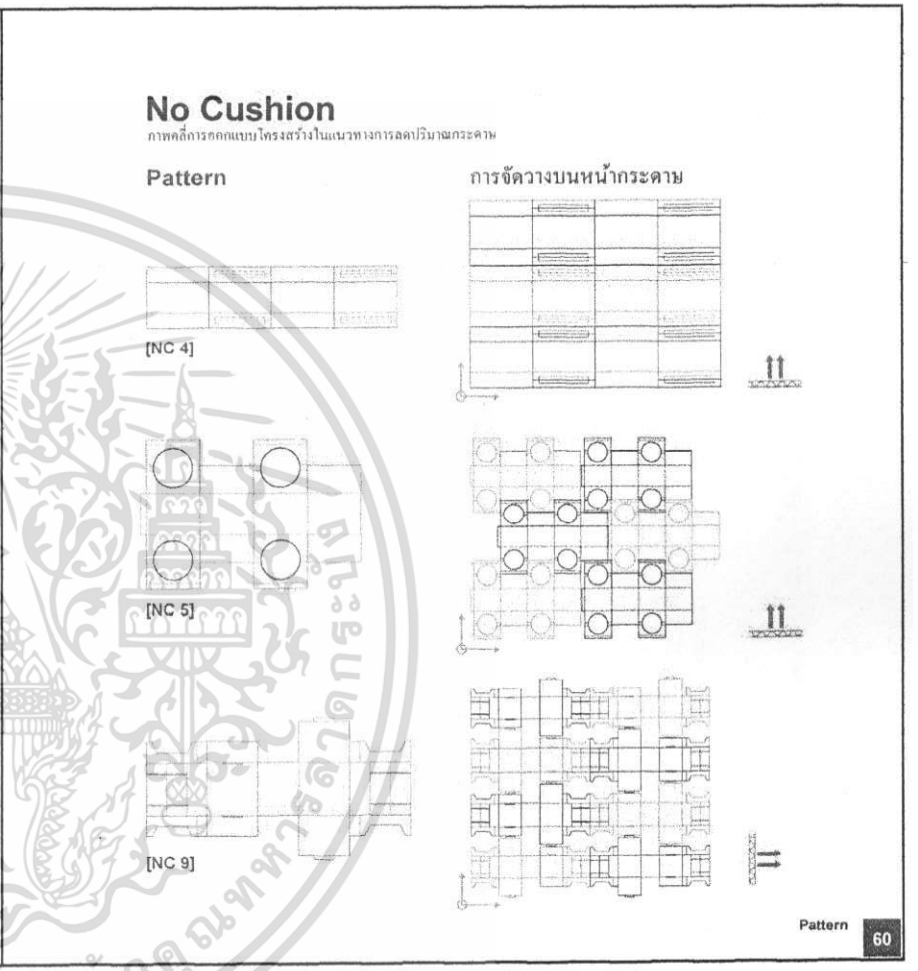
Cushion Part 2

[NW 6C]



**รูปที่ 150** ตราสัญลักษณ์สำหรับภาพคลี่

**รูปที่ 151** ภาพคลี่ แนวทาง Reduce Waste



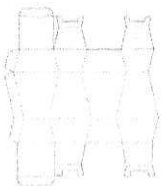

**รูปที่ 152** ภาพคลี่แนวทาง Reduce Waste

**รูปที่ 153** ภาพคลี่แนวทาง No Cushion

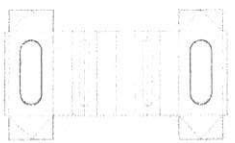
## No Cushion

ภาพคลี่การออกแบบโครงสร้างในแนวทางการลดปริมาณกระดาษ

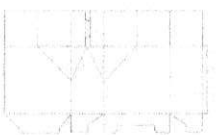
**Pattern**



[NC 14]

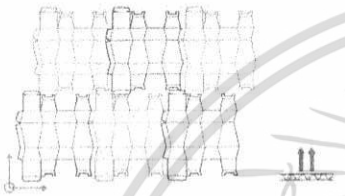


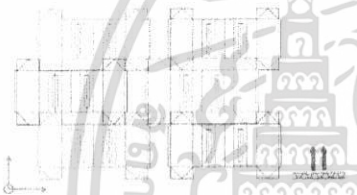
[NC 15]



[NC 17]

การจัดวางบนหน้ากระดาษ





**รูปที่ 154** ภาพคลี่แนวทาง No Cushion

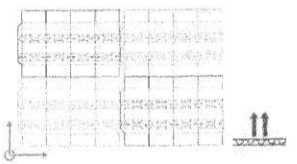
## No Cushion

ภาพคลี่การออกแบบโครงสร้างในแนวทางการลดปริมาณกระดาษ

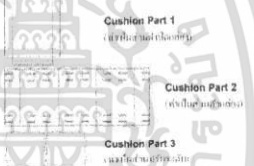
**Pattern**

[NC 18]

การจัดวางบนหน้ากระดาษ

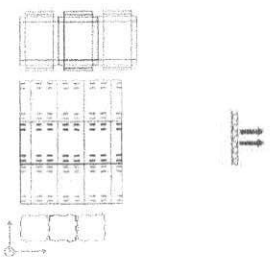


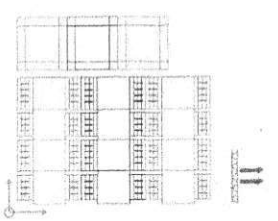
## More Size




[MS 1B]

[MS 2B]





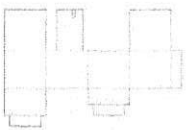


**รูปที่ 155** ภาพคลี่แนวทาง No Cushion

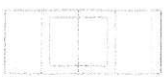
## More Size

ภาพคลี่การออกแบบโครงสร้างในแนวทางการลดปริมาณกระดาษ

### Pattern



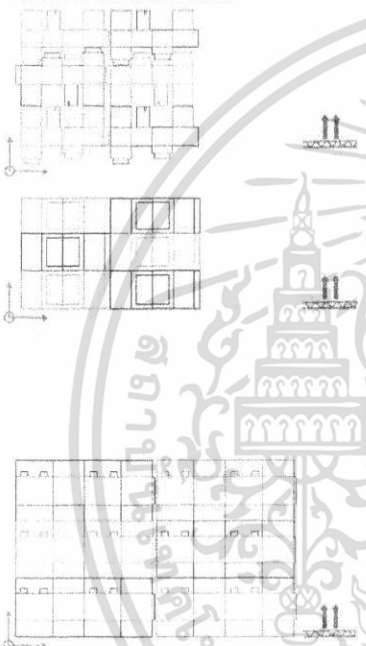
Cushion Part 1 (ส่วนในตำแหน่งรับกับการนั่ง)



Cushion Part 2

[MS 2C]

### การจัดวางบนหน้ากระดาษ



### Reuse

[RU 1]



63 Pattern

ธนาคารโรงเรียนโดยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**<u>รูปที่ 156</u>** ภาพคลี่แนวทาง More Size

## Eco Labeling
ฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

ฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม เป็นฉลากรับรองบรรจุภัณฑ์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงให้เห็น ว่าบรรจุภัณฑ์ใบนี้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในเรื่องใดบ้าง โดยแบ่งการแสดงข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

1. โลโก้ของฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
2. สัญลักษณ์แสดงข้อมูลของบรรจุภัณฑ์ใบนี้ว่ามีการออกแบบให้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในเรื่องใด



**รูปที่ 157** ฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

## Eco Labeling Descrition
คำอธิบายข้อมูลบนฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

**รูปที่ 158** คำอธิบายฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

## Eco Labeling Description

คำอธิบายข้อมูลบนฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

**ความหมายตราสัญลักษณ์**

No Waste

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้ไม่สิ้นเปลืองกระดาษจากการผลิต

No Glue

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้ไม่ใช้กาวในการยึดติดหรือประกอบกล่อง

Reduce Paper

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้ไม่ลดปริมาณกระดาษที่ใช้ในการผลิตกล่อง

Easy to Assembly

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้ลดขั้นตอนการประกอบและสามารถประกอบได้ง่าย

Reuse

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้สามารถนำกลับไปใช้ใหม่

More Size

กล่องใบนี้ถูกออกแบบให้ปรับเปลี่ยนเปลี่ยนได้กับหลายขนาดสินค้า



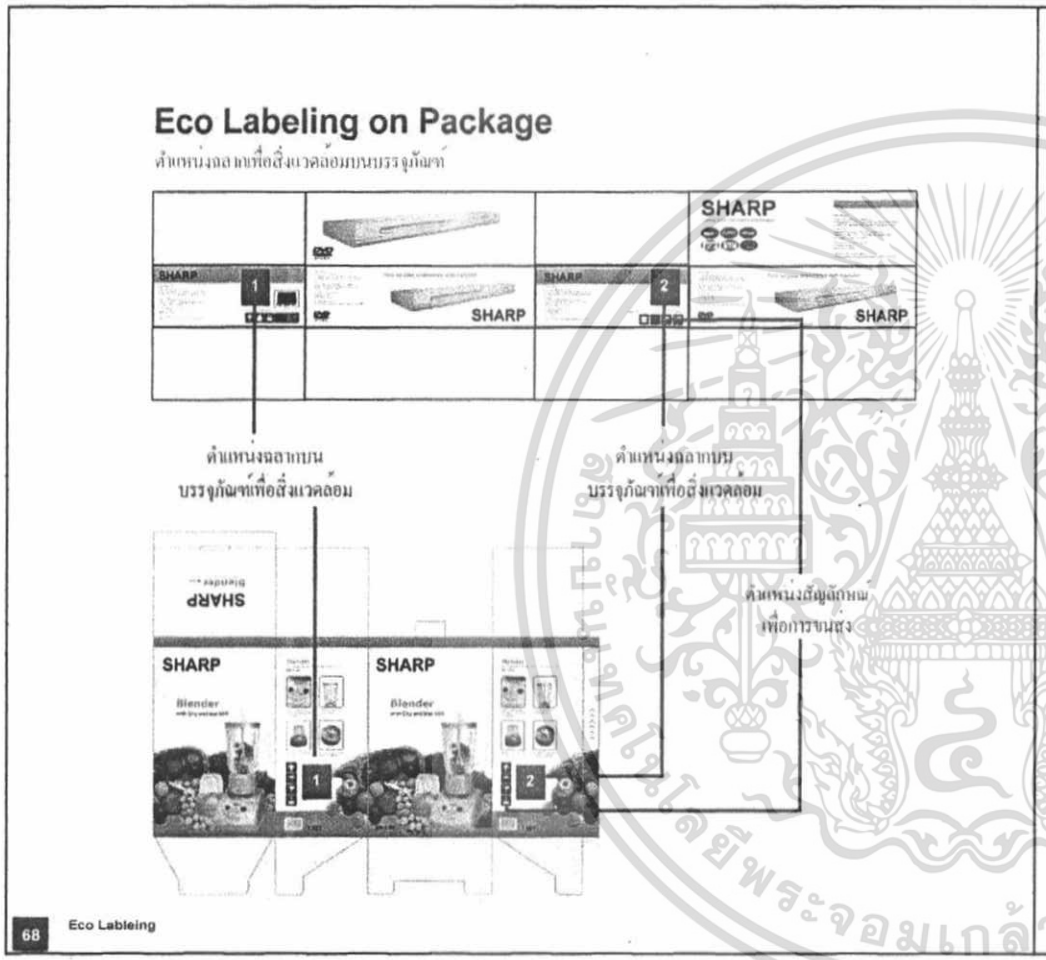
**รูปที่ 159** ตราสัญลักษณ์สำหรับฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

วิธีการใช้ฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม

ฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ถูกออกแบบเพื่อให้กับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์หรือผู้ผลิตสินค้าติดบนบรรจุภัณฑ์เพื่อแสดงให้ผู้บริโภคสินค้าได้เห็นถึงเรื่องการคำนึงถึงการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของบรรจุภัณฑ์กล่องนี้ โดยฉลากบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนี้จะติดอยู่บนบรรจุภัณฑ์ ในตำแหน่งที่ใกล้กับเครื่องหมายเพื่อการขนส่ง ซึ่งส่วนมากจะอยู่ในตำแหน่งของด้านข้างบรรจุภัณฑ์เนื่องจากฉลากบรรุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนี้ เป็นฉลากเพื่อการให้ข้อมูลของบรรจุภัณฑ์



**รูปที่ 160** วิธีการนำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมไปใช้งาน



**รูปที่ 161** ภาพตัวอย่างการนำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อมไปใช้งาน

**รูปที่ 162** ซีดีประกอบคู่มือการออกแบบบรรจุภัณฑ์

# บทที่ 5

## บทสรุป

### สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

### สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.1 บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- หัวข้อเรื่องการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนี้ เป็นหัวข้อกึ่งงานวิจัย และมีขอบเขตงานที่กว้างขวางมาก ดังนั้นผู้ที่สนใจทำการศึกษา จึงควรกำหนดขอบเขตการศึกษาของตนเองให้ชัดเจน

- โครงการนี้เป็นการนำเสนอแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่มีกรณีศึกษาเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งเท่านั้น ซึ่งสามารถนำแนวความคิดดังกล่าวนี้ไปพัฒนาต่อกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาอื่นๆ ได้อีก

- เนื่องจากเป็นกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง จึงจำเป็นควรมีการทดสอบความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าโครงสร้างลักษณะนี้สามารถป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสินค้าได้ดีเท่าโครงสร้างแบบเดิม

- แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่นำเสนอมาในคู่มือนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้จริงและเป็นแนวทางที่นิยมใช้กับหลายๆ ประเทศที่ต้องการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมานั้น เมื่อนำมาพิสูจน์ในด้านการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมนั้น ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถพิสูจน์ได้เพียงภาพรวมของวงจรชีวิตของบรรจุภัณฑ์เพียงคราวๆ เท่านั้น เนื่องจากติดข้อกำจัดทางด้านข้อมูลหลายๆ ประการ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วแล้วควรพิสูนจ์ให้ครอบคลุมในทุกๆ ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 บทสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์

- ควรมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในแนวทางการใช้วัสดุอื่น นอกเหนือจากการใช้วัสดุจากกระดาษลูกฟูก เช่น การใช้วัสดุพลาสติกกันกระแทกเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และนำมาเปรียบเทียบให้ผู้ประกอบเห็นภาพและสามารถพิจารณาเลือกใช้ได้อย่างเกิดประโยนช์ต่อสภาพธุรกิจของตนเอง

- การใช้ตราสัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมายของบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Icon Key) ควรใช้ตราสัญลักษณ์ที่มีความเป็นสากล เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้บริโภค

- คู่มือการออกแบบเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีรูปเล่มที่หนาเกินไปเนื่องจากข้อมูลมีเยอะ จึงควรเปลี่ยนวิธีการนำเสนอหรือการจัดรูปเล่มใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม


ชัยรัตน์ อัศวางกูล.**ออกแบบให้โดนใจ**, บริษัท ทั้งฮั่วชินการพิมพ์ จำกัด

ประชิด ทิณบุตร, **การออกแบบบรรจุภัณฑ์**, 2531, กรุงเทพมหานคร, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,

รองศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ วงศบัณฑิต, 2550, **กฎหมายสิ่งแวดล้อม**, กรุงเทพมหานคร, บริษัท สำนักพิมพ์วิญญูชน จำกัด,

ศูนย์บรรจุหีบห่อไทย, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2550, **การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง กล่องกระดาษลูกฟูก**, กรุงเทพมหานคร

ศูนย์บรรจุหีบห่อไทย, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2530, **การสัมมนาเรื่อง การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งอย่างมีประสิทธิ์ภาพ,** กรุงเทพมหานคร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2545, **คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ,** กรุงเทพมหานคร, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2542, **รวมกฎหมายสิ่งแวดล้อม สำหรับผู้ปฏิบัติ,** กรุงเทพมหานคร, มิตรนราการพิมพ์

**รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาวิจัย สภาวะอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ**, ธันวา 2542, บริษัท แพคเมทส์ จำกัด

Gunilla Jonson, **Corrugated Boaerd Packaging,**, UK, 1993, Pira International

http://www.corrugated.org/Recycling/WhyRecycle.aspx

http://www.jpi.or.jp

http://www.mew6.com/composer/package/package_7.php

http://www.mtec.or.th/website/article_list.aspx?cate=26

http://www.philips.com/about/sustainability/section-15075/index.page

http://sharp-world.com/corporate/eco/report2007/



เอกสารนี้มีไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://www.tei.or.th/greenlabel/th_index.html

http://www.thairohs.org

http://www.toshiba.co.jp/csr/en/contact/

http://www.worldpackaging.org

http://www.wkrecyclepack.com/



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประวัติผู้เขียน

| | | |
|---|---|---|
| ชื่อ-นามสกุล | นางสาว ณัฐกา จรูญวิทย์ | |
| วัน-เดือน-ปีเกิด | 21 สิงหาคม 2528 | |
| ที่อยู่ | 88/4 ม.3 สิริธารา ถ.พระยาสุเรนท์ แขวงบางชัน | |
| | เขตคลองสามวา กทม.10510 | |
| ประวัติการศึกษา | 2534 | โรงเรียนช่างอากาศอำรุง |
| | 2540 | โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย |
| | 2546 | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| | | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้