

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

A STUDY AND DEVELOP THE CHARCOAL BRIQUETTE PACKAGING



T128759



จพ.
๒๗๑๗

๕๑ id

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **128759**
รับ. เดือน. ปี. **15 11 2556**

b. 125๘1๒๙X
i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A STUDY AND DEVELOP THE CHARCOAL BRIQUETTE PACKAGING



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2012



COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
เอื้ออำนวยให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้สะดวกยิ่งขึ้น เมื่อผู้จัดทำนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง
นักศึกษา	สิริพร พรหมกุลสิทธิ์
รหัสประจำตัว	52630805
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งทั้งในด้านการตลาด การออกแบบบรรจุภัณฑ์และการใช้งานบรรจุภัณฑ์

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้ประกอบการถ่านอัดแท่ง จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งที่เป็นนักวิชาการและนักออกแบบจำนวน 3 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจการใช้ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ประกอบการด้านสถานภาพทางการตลาด ด้านบรรจุภัณฑ์ของถ่านอัดแท่ง และความต้องการของผู้ประกอบการการศึกษานี้ใช้การบรรยายเป็นความเรียงและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามที่ใช้สอบถามความคิดเห็นเพื่อการออกแบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านการใช้งานบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคสถิติที่ใช้ในการศึกษาคือค่าสถิติ ความถี่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษานี้พบว่า

1. ในด้านการประเมินความเหมาะสมของงานออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นในถ่านอัดแท่ง (Inner Package) แต่ละด้านคือนำรูปแบบที่ 1 มาใช้สำหรับการออกแบบโครงสร้างและรูปแบบที่ 2 ได้นำรูปแบบการออกแบบกราฟิกมาใช้โดยบรรจุภัณฑ์มีขนาด กว้าง 6 ซม. X ยาว 15 ซม. X สูง 25 ซม. ใช้วัสดุกระดาษคราฟท์ น้ำหนัก 450 กรัม ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี 1 สี วิธีพิมพ์ฮาล์ฟโทน (Halftone)

2. ในด้านการประเมินความเหมาะสมของงานออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกถ่านอัดแท่ง (Outer Package) โดยนำรูปแบบที่ 1 ด้านโครงสร้าง และรูปแบบที่ 2 และนำวิธีการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์มาใช้โดยบรรจุภัณฑ์มีขนาด กว้าง 32 ซม. X ยาว 40 ซม. X สูง 26 ซม. และสามารถจัดเรียงบนพาเลทขนาด 100 ซม. X 120 ซม. ได้จำนวน 9 กล่องต่อ 1 ชั้นใช้วัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระดาษลูกฟูกลอนบี 3 ชั้นระบบการผลิตแบบไดคัท (Die cut Box) ระบบการพิมพ์เฟล็กโซกราฟี1สี และวิธีพิมพ์ฮาฟโทน (Halftone)

การประเมินความพึงพอใจของงานออกแบบบรรจุภัณฑ์จากกลุ่มผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง พบว่า

1. ระดับความพึงพอใจสำหรับบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านหน้าที่ใช้สอยมีค่าระดับมาก (\bar{X} =3.98) ด้านโครงสร้างมีค่าระดับมาก (\bar{X} =3.86) ด้านวัสดุมีค่าระดับมาก (\bar{X} =3.80) และด้านความสวยงามมีค่าระดับมาก (\bar{X} =4.08)

2. ระดับความพึงพอใจสำหรับบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก (Outer Package) ด้านหน้าที่ใช้สอยมีค่าระดับมาก (\bar{X} =4.07) ด้านโครงสร้างมีค่าระดับมาก (\bar{X} =4.01) ด้านความพึงพอใจมีค่าระดับมาก (\bar{X} =3.90) และด้านความสวยงามมีค่าระดับมาก (\bar{X} =4.04)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thematic Paper	Study and Develop the Charcoal Briquette Packaging
Student	Mr. Sittaporn Pomgulakit
Student ID.	52630805
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2012
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

The objectives of this research were to study and develop the charcoal briquette package and assess the satisfaction of the charcoal briquette package's users at aspects of marketing, designing and usability of such package.

The instruments used in this study were an interview form, a questionnaire on charcoal briquette entrepreneurs' opinions towards marketing status of the charcoal briquette package and their requirements. The data from both a questionnaire on such entrepreneurs' expert and a questionnaire on the consumers' usability of the package were analyzed as descriptive research by using statistic values; frequencies mean scores and standard deviations.

The findings were as follows:

1. Assessing the appropriateness of experts' design work on each aspect of inner package of the charcoal briquettes; the Model 1 for structural design and the Model 2 for graphic design were applied for use. The package was made of Kraft paper, 450 grams in weight and was 6 x 15 x 25 cms in sizes including one color-Flexography printing system and Halftone method.

2. Assessing the appropriateness of professionals' design work on the outer package of the charcoal briquettes; the structural Model 1 and the Model 2 were applied for use by the graphic design on the package. Such package was 32 x 40 x 26 cms in sizes, and could be placed of order on the pallet in sizes of 100 x 120 cms, at a total of 9 boxes per layer, and using of corrugated fiberboard B triple wall, Die cut Box production system, including one color-Flexography printing system and Halftone method.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regarding the assessment of the satisfaction of package work's consumer groups on the charcoal briquette package, the findings were as follows:

1. Satisfaction level on Inner Package: In accordance with the aspects of application at "Many" level ($\bar{X} = 3.98$), structure at "Many" level ($\bar{X} = 3.86$), material at "Many" level ($\bar{X} = 3.80$) and beauty at "Many" level ($\bar{X} = 4.08$).

2. Satisfaction level on Outer Package: In accordance with the aspects of application at "Many" level ($\bar{X} = 4.07$), structure at "Many" level ($\bar{X} = 4.01$), material at "Many" level ($\bar{X} = 3.90$) and beauty at "Many" level ($\bar{X} = 4.04$)



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยการชี้แนะทาง เอื้อเพื่อข้อมูล ให้กำลังใจ ให้กำลังใจ และให้กำลังใจ เพื่อสนับสนุนช่วยเหลือของบุคคลต่างๆหลายฝ่ายทั้งในทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจกล่าวถึงได้ไม่ครบถ้วนในที่นี้ แต่ขอขอบพระคุณทุกๆท่านที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร ที่ชี้แนะแนวทางให้สารนิพนธ์ฉบับนี้บรรลุถึงจุดหมาย

ขอขอบพระคุณ คุณแม่ที่ช่วยเหลือกำลังใจในการศึกษา และค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาศึกษา

ขอขอบพระคุณ ล้านนาถ่านอัดแท่ง จังหวัดเชียงใหม่ และบริษัท NTS PACKAGE เชียงใหม่ ที่ได้เอื้อเพื่อให้ข้อมูล

ขอขอบพระคุณ เพื่อนๆ ที่สนับสนุนช่วยเหลือด้านกำลังใจ และกำลังใจ



สิริพร พรหมกุลสิทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.4 ตัวแปรการศึกษา.....	4
1.5 นิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ผลงานชีวมวล.....	6
2.2 บรรจุภัณฑ์.....	13
2.3 การออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	34
2.4 Universal Design.....	58
2.5 กระดาษ.....	64
2.6 ระบบการพิมพ์.....	94
2.7 ระบบการขนส่ง.....	105
2.8 ปิดการขายด้วย p.o.p.....	120
2.9 COST-SAVING PACKAGING.....	122
2.10 ทฤษฎีความพึงพอใจ.....	124
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	127
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	130
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	130
3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย.....	130
3.3 ขั้นตอนการออกแบบ.....	132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	132
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	132
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	135
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	168
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	168
5.2 อภิปรายผล.....	171
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	173
บรรณานุกรม.....	174
ภาคผนวก.....	177
ภาคผนวก ก หนังสือราชกาล.....	178
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	185
ภาคผนวก ค ภาพดำเนินการวิจัย.....	207
ประวัติผู้เขียน.....	215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **VI** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

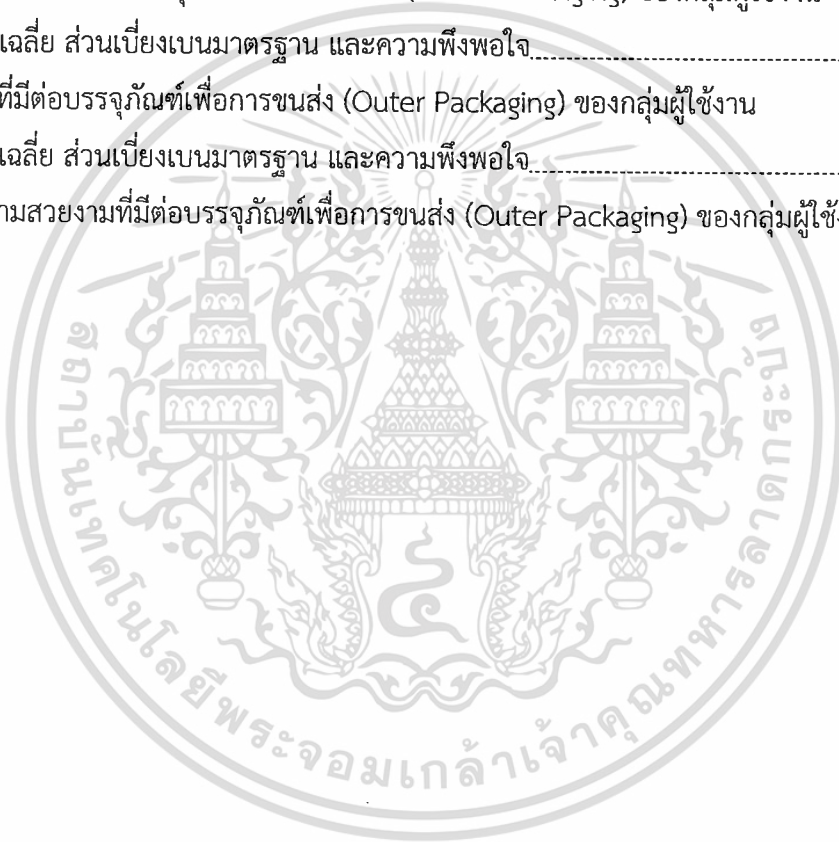
สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	136
4.2 ท่านรู้จักและเคยใช้ถ่านอัดแท่งหรือไม่.....	137
4.3 ท่านสามารถซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากสถานที่ใด สะดวกที่สุด.....	137
4.4 ท่านต้องการใช้ และซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเมื่อใด.....	138
4.5 จำนวนปริมาณในการใช้ถ่านอัดแท่ง.....	138
4.6 ท่านมีความพอใจในบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเดิมมากน้อยเพียงใด.....	138
4.7 ท่านมีความต้องการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในลักษณะใด.....	139
4.8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านหน้าที่ใช้สอย.....	147
4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านโครงสร้าง.....	148
4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านวัสดุ.....	149
4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านความสวยงาม.....	150
4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านหน้าที่ใช้สอย.....	151
4.13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านโครงสร้าง.....	153
4.14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านวัสดุ.....	154
4.15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านความสวยงาม.....	155
4.16 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ..... ด้านหน้าที่ใช้สอยที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	158
4.17 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ..... ด้านโครงสร้างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	159
4.18 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ..... ด้านวัสดุที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ VIII และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.19 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ.....	160
ด้านความสวยงามที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	
4.20 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ.....	161
ด้านหน้าที่ใช้สอยที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	
4.21 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ.....	162
ด้านโครงสร้างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	
4.22 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ.....	163
ด้านวัสดุที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	
4.23 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจ.....	164
ที่ด้านความสวยงามที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Packaging) ของกลุ่มผู้ใช้งาน	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ IXI และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 รูปภาพบรรจุภัณฑ์ใส่กระสอบ.....	2
1.2 รูปภาพบรรจุภัณฑ์ใส่ถุงพลาสติก.....	3
2.1 รูปภาพถ่านอัดแท่ง.....	12
2.2 รูปกระบวนการในการพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์.....	18
2.3 รูปภาพ Refill stand up pouch with spou.....	27
2.4 รูปภาพแสดงภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งวางอยู่บนพาเลทไม้.....	28
2.5 รูปภาพบรรจุภัณฑ์ใช้ตัวอักษรบอกประเภทผลิตภัณฑ์.....	31
2.6 รูปภาพบรรจุภัณฑ์ใช้รูปภาพปลาเป็นข้อมูลถ่ายตัวตนของสินค้า.....	31
2.7 รูปภาพบรรจุภัณฑ์ใช้สีสันของตัวผลิตภัณฑ์บอกประเภทของผลิตภัณฑ์.....	32
2.8 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ.....	52
2.9 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Balance สมดุล.....	53
2.10 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Tension/ Asymmetry Balance.....	53
2.11 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Contrast ความตรงกันข้าม.....	54
2.12 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Positive and Negative สิ่งที่เป็นบวก และสิ่งที่เป็นลบ.....	54
2.13 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Space ช่องว่าง.....	55
2.14 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Value ค่าสี.....	55
2.15 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Weight.....	56
2.16 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Position.....	56
2.17 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Alignment การจัดแนว.....	57
2.18 รูปภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Texture.....	57
2.19 รูปภาพภาพ Primary Display Panel.....	58
2.20 รูปภาพแสดงการเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน.....	62
2.21 รูปภาพโครงสร้างโมเลกุลของเซลลูโลส.....	66
2.22 รูปภาพซองกระดาษ.....	76
2.23 รูปภาพถุงกระดาษ.....	76
2.24 รูปภาพถุงกระดาษหลายชั้น.....	77
2.25 รูปภาพเยื่อกระดาษขึ้นรูป.....	78
2.26 รูปภาพกระป๋องกระดาษ.....	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.27 รูปภาพถังกระดาช.....	79
2.28 รูปภาพกล่องกระดาชแข็ง.....	79
2.29 รูปภาพกล่องกระดาชลูกฟูก.....	80
2.30 รูปภาพแสดงลักษณะแตกต่างของการปิดท้ายกล่อง.....	83
2.31 รูปภาพแสดงลักษณะกล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับ.....	84
2.32 รูปภาพแสดงลักษณะของกล่องฝาตรงเมื่อเป็นแผ่นแบบคลี่.....	84
2.33 รูปภาพแสดงลักษณะของกล่องฝาตรงรูปแบบมาตรฐาน.....	85
2.34 รูปภาพลักษณะของกล่องฝาตรงรูปแบบเครื่องบิน.....	86
2.35 รูปภาพแสดงลักษณะของกล่องฝาเยื้อง เมื่อเป็นแผ่นคลี่..... และแสดงแผ่นคลี่ซึ่งมีรูปแบบที่เอื้ออำนวยให้สามารถจัดเรียงประสานบน วัสดุผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด	87
2.36 รูปภาพแสดงลักษณะของกล่องฝาเยื้อง รูปแบบมาตรฐาน.....	88
2.37 รูปภาพแสดงลักษณะของกล่องฝาเยื้องแบบฝรั่งเศส.....	89
2.38 รูปภาพภาพถ่ายผลงาน Chris Jordan.....	102
2.39 รูปภาพเครื่องหมายรับรองของ FSC.....	103
2.40 รูปภาพแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของพาเลทแต่ละชนิด.....	111
2.41 รูปภาพแสดงรูปพาเลทไม้.....	111
2.42 รูปภาพแสดงรูปพาเลทพลาสติก.....	112
2.43 รูปภาพแสดงรูปพาเลทกระดาช.....	112
2.44 รูปภาพแสดงรูปพาเลทโฟมล้วน.....	113
2.45 รูปภาพแสดงรูปพาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก.....	114
2.46 รูปภาพแสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Dry Cargoes.....	115
2.47 รูปภาพแสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Refrigerator Cargoes.....	116
2.48 รูปภาพแสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Garment Container.....	116
2.49 รูปภาพแสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Open Top.....	117
2.50 รูปภาพแสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Flat-rack.....	117
3.1 รูปภาพแสดงแผนภูมิขั้นตอนการวิจัยการศึกษา..... และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง	134
4.1 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (inner package) แบบที่ 1.....	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ XI และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.2 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (inner package) แบบที่ 2.....	141
4.3 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (inner package) แบบที่ 3.....	142
4.4 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (outer package) แบบที่ 1.....	143
4.5 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (outer package) แบบที่ 2.....	144
4.6 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (outer package) แบบที่ 3.....	145
4.7 รูปภาพภาพร่างกราฟิกบรรจุภัณฑ์ด้านหน้า.....	146
4.8 รูปภาพภาพร่างกราฟิกบรรจุภัณฑ์ด้านหลัง.....	146
4.9 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (inner package) แบบที่ 1.....	156
ที่มีความเหมาะสมที่สุด	
4.10 รูปภาพภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (outer package) แบบที่ 1.....	157
ที่มีความเหมาะสมที่สุด	
4.11 รูปภาพภาพร่างกราฟิกบรรจุภัณฑ์ แบบที่ 2 ที่มีความเหมาะสมที่สุด.....	157
4.12 รูปภาพแสดงการพัฒนาในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Inner.....	165
4.13 รูปภาพแสดงการพัฒนาในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Outer.....	165
4.14 รูปภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 1.....	166
4.15 รูปภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 2.....	166
4.14 รูปภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 3.....	167

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ XII และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญปัญหา

สภาการพลังงานกำลังเป็นปัญหาที่ก่อกวนต่อภาวะเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ อาจพิจารณาแบ่งออกได้เป็น 2 ปัญหาใหญ่ๆ คือ ปัญหาราคาน้ำมัน การที่น้ำมันมีราคาเพิ่มสูงขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ของประเทศอย่างมาก ก็ในเมื่อประเทศไทยเป็น ประเทศที่กำลังพัฒนา ปริมาณความต้องการของพลังงานจึงมีมากขึ้น และพลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำมันดิบ ซึ่งต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะนำก๊าซ ธรรมชาติขึ้นมาใช้ได้ก็ตาม แต่ก็สามารถ ทดแทนน้ำมันได้เพียงบางส่วน และจะบรรเทาปัญหาไปได้เพียงระยะ เวลาหนึ่งเท่านั้น เพราะปริมาณ ความต้องการพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี

ปัญหาหนึ่งก็คือ ขาดแคลนฟืนและถ่านไม้ ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักสำหรับชาวชนบทผู้มีรายได้น้อย ในเมือง และสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม หลายๆประเภท ปัญหานี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เพราะการ ขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม และการขาดแคลนไม้เนื่องจากป่าไม้ถูกทำลายโดยที่ มิได้ปลูกขึ้น ทดแทน

สภาพความเป็นจริง เกี่ยวกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงของประชาชน โดยเฉพาะในชนบทยังนิยม ใช้ฟืนและถ่านในการหุงต้ม ซึ่งกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้รายงาน ว่า ปี 2539 ประเทศไทยใช้ ฟืนและถ่านคิดเป็น 16.7% เทียบกับการใช้พลังงานอื่น ๆ ประกอบกับพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย ซึ่ง เป็นแหล่งวัตถุดิบสำหรับฟืนและถ่านได้ลดลงเหลือเพียง 25.62% ในปี 2539 ดังนั้นการศึกษาความ เป็นไปได้ในการนำพลังงานทดแทนอื่นๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เป็นสิ่งจำเป็นและเร่งด่วน แต่โดยที่ ประเทศไทยยังเป็นประเทศเกษตรกรรมอยู่ ดังนั้นจึงมีสิ่งสูญเสีย (WASTE) และสิ่งเหลือใช้ (RESIDUES) จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น ชานอ้อยเน่าเปื่อย หรือวัชพืชต่างๆ อยู่มาก การนำ ชานอ้อยเน่าเปื่อยหรือวัชพืชต่างๆ เหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในแง่ของพลังงานทดแทนฟืนและถ่าน โดยเฉพาะสำหรับประชาชนในชนบทก็จะทำให้ได้มีพลังงานเชื้อเพลิงใช้ได้ ในราคา ถูก และเป็น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของชาติที่เหลือ น้อยลงทุกวัน (บริษัท ไทยซูมิจำกัด. 2553:เว็บไซต์)

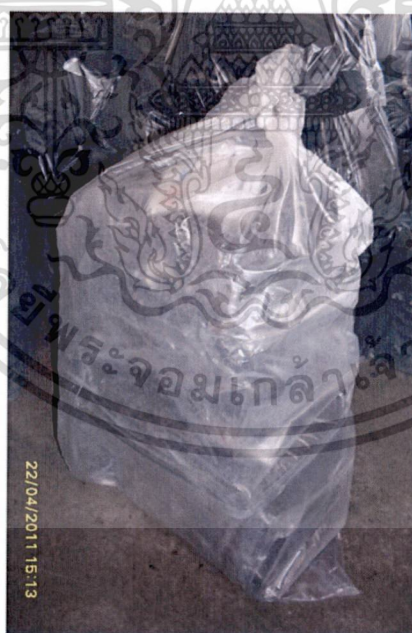
ถ่าน เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในครัวเรือน ในการประกอบอาหารประเภท ปิ้ง ย่าง ฯลฯ โดยเฉพาะ อาชีพค้าขายประเภทดังกล่าว เช่น พวกปิ้งย่าง เป็นต้น ที่ต้องใช้ถ่านเป็นประจำ ทำให้ขาดแคลนไม้ใน อนาคต รวมทั้งพลังงานด้านต่างๆ จึงเกิดโครงการในพระราชดำริต่างๆมากมายในปัจจุบัน ในด้านการ ผลิตถ่าน พระองค์ทรงมีพระราชดำริในการนำวัสดุเหลือใช้ เช่น ผักตบชวา มาอัดเป็นแท่งเชื้อเพลิง ซึ่ง เรียกว่า “เชื้อเพลิงเขียว” และถ่านจากแกลบ ซึ่งปัจจุบันโครงการสวนพระองค์ในสวนจิตรดา ก็มี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการเกี่ยวกับการผลิตถ่านอัดแท่ง ซึ่งเปิดให้ประชาชนทั่วไปเข้าเยี่ยมชม เพื่อจะได้นำความรู้ไปพัฒนาสำหรับการประกอบอาชีพให้เหมาะสมกับตนเองเพื่อ ความเป็นอยู่ที่พอเพียงต่อไป (อุกฤษฏ์ ไชศรี. 2553: เว็บไซต์)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเป็นผู้ผลิตถ่านอัดแท่งอยู่ที่ 99/4 หมู่ 5 ริมใต้ ตำบลริมใต้ อำเภอแม่ริม เชียงใหม่ มีการจำหน่ายถ่านอัดแท่งในลักษณะของการขายส่ง และขายปลีก ถ่านอัดแท่งของทางกลุ่ม เป็นถ่านที่ทำจากวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ ซึ่งเป็นไม้ลั่นจี่ ไม้ลำไย และไม้เนื้อแข็งสามารถนำมาทดแทนถ่านไม้ธรรมชาติได้ ซึ่งเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติถ่านอัดแท่งจะให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ติดไฟทนนานกว่าถ่านธรรมดาทั่วไป เนื่องจากถ่านอัดแท่งได้ผ่านกระบวนการอัดความร้อนสูงและผ่านการอบเป็นระยะเวลาานาน ซึ่งจะช่วยให้ถ่านอัดแท่งมีความแน่น แข็ง และทนทานกว่าถ่านธรรมดา นอกจากนี้ถ่านอัดแท่งสามารถจุดติดไฟได้ง่าย และไม่มีประกายไฟปะทุ ที่สำคัญถ่านและควันที่เกิดจากถ่านอัดแท่งจะมีน้อยมาก ซึ่งช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพ และภาชนะที่ใช้ในการหุงต้มจะไม่ดำ

สำหรับการบรรจุสินค้าถ่านอัดแท่งนั้น บรรจุภัณฑ์เดิมมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

- 1..การบรรจุใส่กระสอบ สำหรับส่งกลุ่มลูกค้าหมู่วะทะ หรือกลุ่มร้านค้าอื่นๆ
- 2..การบรรจุใส่ถุงพลาสติก สำหรับส่งร้านค้า ตัวแทนจำหน่ายขายปลีก



ภาพที่ 1.1 แสดงบรรจุภัณฑ์ใส่กระสอบ

ที่มา : สิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 22 เมษายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1.2 แสดงบรรจุภัณฑ์ใส่ถุงพลาสติก

ที่มา : สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 22 เมษายน 2554

แต่ถ้าหากว่าสินค้าผลิตออกมาดีมีคุณภาพ แต่การบรรจุไม่ดีอาจส่ง ให้สินค้าถ่านอัดแท่งลด ประสิทธิภาพในการใช้คุณลักษณะของถ่านลง เช่น ถ่านมีการแตกหักในลักษณะเป็นก้อนละเอียด ทำให้ ถ่านเสียหายดูไม่น่าใช้

จากความเป็นมาดังกล่าวเบื้องต้นผู้ศึกษาจึงได้สนใจที่ออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งที่บรรจุ ถ่านอัดแท่งให้มีการปกป้องคุ้มครองสินค้าจากการขนส่งขนย้ายไม่ทำให้สินค้าเกิดความเสียหายได้ง่าย เนื่องจากตัวผลิตภัณฑ์นั้นมีการแตกหัก เสียหาย ทำให้ถ่านเสียหายหรือด้อยคุณภาพลงได้ และยังช่วย เพิ่มภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าโดยมีการออกแบบกราฟิกดึงดูดความสนใจต่อผู้บริโภคถึงคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์โดยใช้บรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งปึงขี้มีมาตรฐาน ซึ่งรูปแบบของบรรจุภัณฑ์เดิมยังไม่สอดคล้องกับ ความต้องการของผู้บริโภค ขาดความเหมาะสมทั้งในด้านการใช้งาน และใช้ในการตลาด ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ และกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ เพื่อนำไปสู่การผลิต จริง ทำให้ได้การยอมรับและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตลอดการจดจวนสินค้า และเพิ่มภาพลักษณ์ ที่ดีให้กับสินค้า

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาโครงการการออกแบบ และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งมีแนวทางการศึกษาโดยใช้กรอบแนวคิดเพื่อการวิจัยดังนี้

กรอบแนวคิดในการศึกษารูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้แนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ของ กวีร์ออกแบบบรรจุภัณฑ์ ประชิต ทิณบุตร (2531:22) ประกอบด้วย การบรรจุและการคุ้มครองงานการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกัน การบงชี้ผลิตภัณฑ์ การอำนวยความสะดวก การดึงดูดความสนใจผู้บริโภค และใช้แนวคิด Universal Design คือ การออกแบบที่เป็นมิตรกับคนทุกสถานะภาพและทุกช่วงวัย ประกอบด้วย สามารถระบุผลิตภัณฑ์ได้ จับถือได้ถนัด เปิดออกใช้ได้ง่าย หยิบของออกจากบรรจุภัณฑ์ได้ง่าย สามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้งานได้ง่าย เก็บรักษาได้ง่าย กำจัดทิ้งได้ง่าย และป้องกันการเกิดอันตราย

1.4 ตัวแปรการศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งที่พัฒนาขึ้นใหม่ ทางด้านหน้าที่ใช้สอย ทางด้านโครงสร้าง ทางด้านวัสดุ ทางด้านความสวยงาม

2. ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของกลุ่มประชาชนทั่วไป ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ผู้วิจัยกำหนดประชากรทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1 กลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่

2 กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive-Sampling) ได้แก่

1) กลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่งจำนวน 1 คน

2) กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตในด้านการศึกษาเรื่องถ่านอัดแท่ง

- ศึกษา สืบค้น และรวบรวมข้อมูล แหล่งผลิต วัตถุดิบ และกรรมวิธีการผลิตถ่านอัดแท่ง

2. ขอบเขตในด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

- ศึกษาถึงหลักการการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การพัฒนารูปแบบ ประโยชน์ใช้สอย

ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้

- ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุ ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ว่าวัสดุสามารถ สอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เป็นวัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

- ศึกษาเรื่องหลักการออกแบบกราฟิก สี ระบบการพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์

เพื่อนำมาประยุกต์ใช้

- ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องระบบการขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 นิยามศัพท์

พัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ในด้านหน้าที่ใช้สอย โครงสร้าง วัสดุ และความสวยงามให้ดีขึ้น

ถ่านอัดแท่ง หมายถึง ถ่านที่ได้จากการนำวัตถุดิบธรรมชาติที่ได้จากส่วนผสมจากวัสดุธรรมชาติ เช่น ไม้ลีนจี่ ไม้ลำไย และไม้เนื้อแข็ง แล้วนำมาอัดเป็นแท่งตามรูปทรงที่ต้องการ

ความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย หมายถึง ความพึงพอใจของบุคคลที่ต่อรูปลักษณ์ และการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านโครงสร้าง ด้านวัสดุ และด้านความสวยงาม

ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ทำหน้าที่รองรับ ป้องกันคุ้มครองผลิตภัณฑ์ มีความสะดวกสบายในการขนส่งขนถ่าย ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ด้านโครงสร้าง หมายถึง โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี มีความปลอดภัยในการใช้ และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้

ด้านวัสดุ หมายถึง วัสดุที่นำมาผลิตบรรจุภัณฑ์สอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรงเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ สามารถป้องกันความชื้น ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ เป็นวัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

ด้านความสวยงาม หมายถึง รูปทรงบรรจุภัณฑ์ที่มีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สีสันสวยงาม กลมกลืนกัน ตราสินค้า ลวดลายกราฟิก เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้า ตัวอักษร ข้อความ มีความสวยงาม มองเห็น บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคจดจำได้ง่าย ข้อความอ่านเข้าใจง่าย บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องใน การศึกษาโครงการการ ออกแบบ และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทั้งงานวิจัยใกล้เคียงและที่ เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา รวมทั้งแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งจากหน่วยงาน และห้องสมุดโดยดำเนินงานไป ตามลำดับขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 พลังงานชีวมวล
- 2.2 บรรจุภัณฑ์
- 2.3 การออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.4 Universal Design : UD การออกแบบที่เป็นมิตรกับคนทุกสถานะภาพและทุกช่วงวัย
- 2.5 กระดาษ
- 2.6 ระบบการพิมพ์
- 2.7 ระบบการขนส่ง
- 2.8 ปิดการขายด้วย p.o.p
- 2.9 COST-SAVING PACKAING
- 2.10 ทฤษฎีความพึงพอใจ
- 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พลังงานชีวมวล

2.1.1 ความหมายของพลังงานชีวมวล

Biomass เป็นการผสมระหว่าง Bio หมายถึง สิ่งมีชีวิต กับ mass ซึ่งหมายถึงประมาณ พลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์โดยที่สามารถนำไปใช้ในรูปของพลังงานได้ (กรกต พิมพ์วงศ์. 2546:2)

ชีวมวลเป็นพลังงานที่ได้จากพืชและสัตว์โดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้ความร้อน หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีโดยอาศัยจุลินทรีย์ (เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2539: 112)

ชีวมวล คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิต พลังงานได้ เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม การเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวมวล คือ สารทุกรูปแบบที่ได้จากสิ่งมีชีวิต (นอกจากที่ได้กลายเป็นเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลไปแล้ว) ซึ่งรวมถึงการผลิตจากการเกษตรและป่าไม้ ของเสียจากสัตว์ เช่น มูลสัตว์ และของเสียจากโรงงานแปรรูปทางการเกษตร ชยะ และน้ำเสียจาก

พลังงานชีวมวล หมายถึง พลังงานที่ได้มาจากชีวมวลโดยอาศัยกระบวนการ ที่ทำให้เกิดการแตกตัวของอินทรีย์สารที่อยู่ในชีวมวลและผลิตพลังงานออกมา (สุธรรม ปทุมสวัสดิ์. 2546: 37)

สรุปได้ว่าพลังงานชีวมวล หมายถึง พลังงานที่ได้จากพืชและซากสัตว์หรืออินทรีย์สารต่างๆ โดยสามารถนำไปใช้ในรูปของพลังงานได้ พลังงานที่ได้มาจากชีวมวลจะอาศัยกระบวนการ ที่ทำให้เกิดการแตกตัวของอินทรีย์สารที่อยู่ในชีวมวลและผลิตพลังงานออกมา

2.1.2 ความสำคัญของพลังงานชีวมวล

จากปัญหาความร่อยของทรัพยากรประเภทใช้หมดไป เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้กันมาก ประกอบกับการเกิดวิกฤตการณ์พลังงาน ทำให้มนุษยชาติทางประหยัดการใช้พลังงาน และพัฒนาพลังงานรูปอื่นขึ้นมาทดแทน โดยเฉพาะประเภทที่ไม่มีวันหมดสิ้นไปหรือเรียกว่า พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากแหล่งน้ำ พลังงานลม และพลังงานจากชีวมวล เป็นต้น (เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2539: 112)

ชีวมวลสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้หลายรูปแบบ เช่น นำไม้มาทำฟืนหรือเผาถ่านนำมาผลิตก๊าซชีวมวลเพื่อใช้กับเครื่องยนต์ นำมูลสัตว์มาหมัก หรือย่อยสลายโดยอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดจากจุลินทรีย์เปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ ใช้ในการหุงต้ม เดินเครื่องยนต์ หรือผลิตกระแสไฟฟ้าเราได้ใช้พลังงานจากชีวมวลเป็นเวลานานแล้วจนถึงปัจจุบันก็ยังมีการนำมาใช้ประโยชน์ในสัดส่วนที่ไม่น้อยเลยโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา ตามชนบทก็มีการใช้ฟืนหรือถ่านในการหุงหาอาหารชีวมวลเป็นอินทรีย์ที่ได้จากพืชและสัตว์ต่างๆเช่น เศษไม้ ชยะ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่หาได้ในประเทศ โดยเฉพาะประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมากอาทิ แกลบ ฟางข้าว ชานอ้อย กากและกะลาปาล์ม เป็นต้น ซึ่งชีวมวลเหล่านี้สามารถนำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิตไฟฟ้า

อย่างไรก็ตามการนำชีวมวลมาผลิตพลังงานยังมีข้อจำกัดอยู่ เช่น บางชนิดใช้ได้ทั้งเป็นอาหารและพลังงาน ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ถ้านำมาใช้เป็นพลังงานต้องไม่ทำให้อาหารขาดแคลนโดยอาจใช้ส่วนที่เหลือหรือปลูกพืชเหล่านี้ให้มากขึ้น การนำไม้ในป่ามาเป็นเชื้อเพลิงหรือผลิตพลังงานย่อมทำให้ไม้หมดไป เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ จึงควรปลูกไม้โตเร็ว เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานโดยตรงเพื่อลดปัญหาการทำลายป่าลง

2.1.3 แหล่งกำเนิดพลังงานชีวมวล

ชีวมวลได้มาจากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ พืชจัดว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง โดยนำเอาคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำมาสร้างเป็นสารประกอบอินทรีย์ (แป้ง + น้ำตาล) และออกซิเจน มีพลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสารประกอบอินทรีย์ที่สร้าง
เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนเวสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนูญาติเหมาเปเซประโยชน์ดานการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นพืชจะใช้ในการดำรงชีวิตบางส่วน ที่เหลือจะเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด เช่น มันสำปะหลังเก็บสะสมแป้งไว้ที่ราก อ้อยสะสมน้ำตาลไว้ที่ลำต้น เป็นต้น ดังนั้นถ้าหากอินทรีย์สารที่พืชสะสมไว้มาทำให้แตกตัวออกก็จะได้พลังงานมาใช้ต่อไป แหล่งพลังงานที่ได้จากพืชที่สำคัญมีทั้งพืชบกและพืชน้ำ ดังนี้ (เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2535: 112-113)

- 1) พืชบก ได้แก่ ไม้ยืนต้น มีทั้งไม้เนื้อแข็งและไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้โกกงาง ไม้ยูคาลิปตัส ไม้ยางพารา ไม้แสม พืชล้มลุก เช่น ฟางข้าว หญ้า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช เช่น น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันเมล็ดละหุ่ง น้ำมันสน น้ำมันเมล็ดสบู่ดำ วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น แกลบ ชี้อ้อย เศษไม้ ยอดอ้อย ฟางข้าว เปลือกและซังข้าวโพด ชานอ้อย เปลือกผลไม้ กากน้ำตาลน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมันสำปะหลัง
- 2) พืชน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา จอกแหน สับ (ที่สับเป็นชิ้นเล็กๆผสมกับมูลสัตว์หมักทำก๊าซชีวภาพ) ส่วนการสร้างชีวมวลของสัตว์นั้น สัตว์มีได้สร้างขึ้นโดยตรง เพียงแต่สัตว์กินพืชเป็นอาหารและได้รับการถ่ายทอดพลังงานจากพืชไปตามห่วงโซ่อาหาร (Food web) สัตว์จะนำสารอินทรีย์จากพืชไปใช้ประโยชน์ ส่วนกากที่เหลือซึ่งเหลือซึ่งสัตว์ไม่สามารถนำไปใช้ได้ก็จะถูกขับถ่ายออกมาเป็นมูล ในการเผาผลาญอาหารของสัตว์นั้นมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำออกมากับกระบวนการหายใจด้วย ซึ่งพืชสามารถนำกลับไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงได้ หากสัตว์ตายลงก็จะเน่าเปื่อยผสมกับซากพืชและมูลสัตว์ กลายเป็นปุ๋ยให้พืชกลับมาใช้ได้ อีก ภาพประกอบ 2 จะเห็นได้ว่าชีวมวลสามารถหมุนเวียนอยู่ได้ โดยไม่มีวันหมดไป ถ้าองค์ประกอบต่างๆในวงจรคงอยู่ จึงกล่าวได้ว่า พลังงานจากชีวมวลเป็นพลังงานหมุนเวียนพลังงานจากชีวมวลที่มนุษย์ได้จากสัตว์ ได้แก่ มูลของสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น โค กระบือ สุกร เป็ดและไก่ ซึ่งนำไปตากแห้งแล้วนำไปเผาเป็นเชื้อเพลิงโดยตรง หรือนำมูลสดไปหมักทำก๊าซชีวภาพได้

2.1.4 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลักที่สามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ได้แก่ แกลบ และฟาง ข้าว, ชานอ้อย, กากและกะลาปาล์ม, กะลามะพร้าว ฯลฯ จากการประเมินศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากพืช 10 ชนิดที่มีศักยภาพสูง ได้แก่ อ้อย, ข้าว, น้ำมันปาล์ม, มะพร้าว, มันสำปะหลัง, ข้าวโพด, ถั่วลิสง, ฝ้าย, ถั่วเหลืองและข้าวฟ่าง ในปี พ.ศ. 2543 พบว่าปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ประมาณ 63 ล้านตัน โดยถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงและใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ ประมาณ 16 ล้านตัน ปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ส่วนที่ยังไม่ได้ใช้เท่ากับ 42 ล้านตัน เทียบเท่าพลังงาน 604.82 เพตาจูล (6.04 X 10¹⁷จูล)

กระบวนการผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย อันได้มาซึ่งผลผลิตต่างๆที่ส่งออกไปยังต่างประเทศมีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสามารถนำมาผลิตพลังงานทดแทน ยังได้จากอุตสาหกรรมเกษตร อาทิเช่น แกลบจากโรงสี กากอ้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากโรงงานน้ำตาล กากปาล์ม เปลือกปาล์ม และกะลาปาล์มจากโรงงานแปรรูปไม้ เป็นต้น ประเมินว่าศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จากรายงานการใช้เชื้อเพลิงในปี 2542 ปริมาณการใช้ฟืน 6.7 ล้านตัน ถ่านไม้ 3.3 ล้านตัน โดยใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำในอุตสาหกรรมอาหารอบแห้ง ใช้กับเตาในอุตสาหกรรมเซรามิก การผลิตอิฐ และการผลิตปูนขาว ส่วนใหญ่ใช้หุงต้มประกอบอาหารในครัวเรือนชนบท ส่วนถ่านไม้ใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือน หุงต้มประกอบอาหารทั้งครัวเรือนชนบทและในเมือง รายงานกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในปี 2539 มีแหล่งผลิตฟืนและถ่านเหลือเพียง 25.6% โดยปริมาณการใช้ฟืนและถ่านคิดเป็น 16.7% เทียบกับการใช้พลังงานอื่นๆ ดังนั้น การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนสำหรับการหุงต้มประกอบอาหารหรือในอุตสาหกรรมหรือในอุตสาหกรรมครัวเรือน ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย มีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก เมื่อเทียบกับพลังงานไฟฟ้า หรือก๊าซธรรมชาติ ยังก่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าต่อชุมชน ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน การแปรรูปจากซังข้าวโพดเป็นถ่าน จึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่เกษตรกรสามารถจะทำได้เอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางธรรมชาติของวัสดุเหลือใช้และกระบวนการวิธีการเผาถ่านที่เป็นเทคโนโลยีจากนักวิชาการที่ภาครัฐส่งเสริมเพื่อนำไปสู่ชุมชนที่เข้มแข็งและพึ่งตนเองได้ในที่สุด (บริษัทไทยซูมิจำกัด. 2551: ออนไลน์)

2.1.5 การผลิตถ่าน

ถ่าน คือ ไม้ที่ได้จากการเผาไหม้ภายในบริเวณที่มีอากาศอยู่เบาบาง หรือกระบวนการแยกสารอินทรีย์ภายในไม้ในสภาวะที่มีอากาศอยู่น้อยมาก เมื่อมีการให้ความร้อนระหว่างกระบวนการจะช่วยกำจัดน้ำ น้ำมันดิน และสารประกอบอื่นๆออกจากไม้ ซึ่งถ่านที่ได้หลังการผลิตจะมีปริมาณของคาร์บอนสูงและไม่มีกลิ่นทำให้ปริมาณพลังงานในถ่านสูง โดยมีค่าเป็นสองเท่าของปริมาณพลังงานในไม้แห้ง สำหรับกระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่านเรียกว่า “Carbonization” ซึ่งสามารถแยกกระบวนการดังกล่าวออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือการเผาไหม้ (Combustion) เป็นกระบวนการที่ต้องการปริมาณออกซิเจนจำนวนมากระหว่างการเกิดคาร์บอนในเขชัน โดยให้ความร้อนกับวัสดุภายในเตาเผาถ่าน ในขั้นตอนที่ 2 จะเป็นปฏิกิริยาประเภทดูดความร้อน เพื่อไล่ความชื้นออกจากเนื้อวัสดุ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะใช้อุณหภูมิจนถึง 270 องศาเซลเซียส ความชื้นจะค่อยๆลดลงจนกระทั่งหมดไปซึ่งสังเกตได้จากปริมาณไอน้ำสีขาวที่เกิดขึ้นจนหนาทึบ ส่วนในขั้นตอนที่ 3 ของกระบวนการจะเป็นปฏิกิริยาประเภทคายความร้อนโดยเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิ 250-300 องศาเซลเซียสในระหว่างปฏิกิริยาคายความร้อนจะเกิดก๊าซต่างๆซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) นอกจากนี้ยังเกิดกรดอะซิติก เมทิลแอลกอฮอล์ และสารพวกน้ำมันดินในขั้นตอนนี้องค์ประกอบที่ระเหยได้ที่ยังคงอยู่ในกระบวนการจะถูกขับออกไป ซึ่งจะทำให้ปริมาณคาร์บอนของถ่านเพิ่มขึ้นสำหรับในขั้นตอนที่ 4 เป็นการนำผลิตภัณฑ์ถ่านมาทำให้เย็น ซึ่งจะใช้เวลาหลายชั่วโมงขึ้นอยู่กับชนิดของเตาเผาที่ใช้ในการผลิต คุณภาพของถ่านที่ผู้ใช้ยอมรับได้ คือ ต้องมีปริมาณคาร์บอน 70 เปอร์เซ็นต์ สารระเหยได้ต้องน้อย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ซี่ถ้าประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นประมาณ 0.25-0.30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งถ่านจะมีคุณสมบัติเปราะปานกลาง (ธารินี มหายนันท์.2548: 11)

ได้ทดลองนำทะเลายปาล์มอัดแท่งและกะลาปาล์มไปผ่านกระบวนการคาร์บอไนซ์ โดยปรับเปลี่ยนอุณหภูมิระหว่าง 250 ถึง 400 องศาเซลเซียส และเวลาดั้งแต่ 30 ถึง 120 นาที จากการทดลองพบว่า ทั้งทะเลายปาล์มอัดแท่งและกะลาปาล์มเมื่อคาร์บอไนซ์ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที จะให้ค่าความร้อนสูงสุดที่ 4,383 แคลอรี/กรัม และ 6,798 แคลอรี/กรัม ตามลำดับ (ธารินี มหายนันท์.2548: 9)

2.1.6 การบดย่อย

ลักษณะผงถ่านที่นำมาใช้ในการอัดแท่งจะต้องละเอียดพอที่จะนำไปขึ้นรูปได้ดี โดยขนาดของผงถ่านที่ใช้นั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของถ่านและวิธีการทำผงถ่านให้เป็นแท่ง วิธีการบดย่อยสามารถทำได้หลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องบด เครื่องสับและเครื่องปั่นวัสดุ หรือวิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการบดด้วยมือโดยอาจใช้ครกและสากเป็นอุปกรณ์ซึ่งวิธีนี้ต้องการแรงงานมากและใช้เวลานาน ซึ่งจากการอัดขึ้นรูปผงถ่านหินขนาดต่างๆ พบว่าในปริมาณตัวประสานที่เท่ากันผงถ่านหินขนาดเล็กมีแนวโน้มในการขึ้นรูปได้ดีกว่าและสามารถรับน้ำหนักที่ทำให้ถ่านหินอัดแท่งแตกหักได้ดีกว่าผงถ่านหินขนาดใหญ่ (ธารินี มหายนันท์.2548: 11)

2.1.7 การผสม

การผสมอัตราส่วนผสมของถ่านอัดแท่งจากถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเห้้ำมันสำปะหลังจากในกระบวนการผลิต (Regrind) จำนวน 5 อัตราส่วน ประกอบไปด้วยอัตราส่วนของถ่านกะลามะพร้าวกับถ่านเห้้ำมันสำปะหลังโดยมีอัตราส่วนผสมดังนี้ 9:1, 8:2, 5:5, 2:8, 1:9 เป็นการผสมวัสดุที่ถูกบดย่อยแล้วกับสารที่จะช่วยประสานวัสดุให้ติดกันง่ายขึ้นลักษณะของตัวประสานที่ตินั้น นอกจากจะต้องมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคสูงแล้ว ที่อุณหภูมิใช้งานยังต้องเปียกและสามารถปกคลุมพื้นที่ผิวของถ่านได้ทั่วถึง ในการทำถ่านอัดแท่งจากลิกไนท์อบ พบว่าลิกไนท์เมื่อผ่านกรรมวิธีอบแล้วจะขาดคุณสมบัติในการจับตัวเมื่อได้รับแรงกด ดังนั้นจึงต้องมีตัวประสานช่วย ซึ่งในต่างประเทศใช้ Coal tars มาผสม สำหรับประเทศไทยได้ทดลองใช้ผลิตผลทางการเกษตรเป็นตัวประสาน พบว่ากากน้ำตาลและแ่งเปียกเป็นตัวประสานที่ดี ถ่านอัดแท่งที่ใช้กากน้ำตาลเป็นตัวเชื่อมประสานนั้นมีความร้อนสูงกว่า และมีปริมาณเถ้าต่ำกว่าถ่านอัดแท่งที่ใช้แ่งเปียกเป็นตัวเชื่อมประสาน แต่ข้อเสียของการใช้กากน้ำตาลคือ ต้องใช้ปริมาณมากกว่าและเมื่อทิ้งไว้ในอากาศชื้นๆ จะดูดความชื้นจากในอากาศเข้าไปทำให้อ่อนตัวลง (ธารินี มหายนันท์. 2548: 10) อย่างไรก็ตามยังมีวัสดุอีกมากมายสามารถนำมาใช้เป็นตัวประสานได้ซึ่งในแต่ละท้องถิ่นก็จะมีการใช้วัสดุที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการที่จะเลือกวัสดุใดเป็นตัวประสานนั้นก็ควรพิจารณาถึงคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ ราคาถูก มีแรงยึดเกาะที่ดี ไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นขณะเผาไหม้ และสามารถหาได้ง่ายสำหรับเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ไม่ได้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเชื่อมประสานใดๆ เมื่ออัดเสร็จแล้วต้องนำไปใช้เลยเพราะมีความเปราะมาก ทำให้หักเป็นท่อนๆ และป่นกระจายได้ง่าย จึงไม่สามารถเก็บรักษาไว้นานๆ (ธารินี มหายนันท์.2548: 10)

2.1.8 การอัดเป็นแท่ง ตามรูปทรงที่กำหนด

ขั้นตอนในการอัดส่วนผสมเป็นแท่งนี้เป็นขั้นตอนในการกำหนดรูปร่างและความแน่นของเนื้อถ่านอัดแท่ง โดยกำหนด รูปทรงถ่านอัดแท่งที่มีทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และด้านลึก เป็นภาพที่มีด้าน 3 ด้านหรือเรียกว่า 3 มิติเป็นส่วนที่แสดงความลึกและมีรายละเอียดต่างๆ ประกอบภาพอีกด้วยเพื่อให้ดูเหมือนจริงไปตามรูปทรงของถ่านอัดแท่งที่กำหนดไว้ โดยถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอกมีครีบบรรอบด้าน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร รูปทรงมีลักษณะรูกลวงระบายอากาศตลอดแท่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1.5 เซนติเมตร ความยาว ขนาด 10 เซนติเมตร ทั้งนี้ขนาดและรูปร่างนั้นจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการทำงาน และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งวิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการใช้มือปั้นและอัดส่วนผสมให้เป็นแท่ง แม้ว่าแรงอัดด้วยวิธีนี้จะมีไม่มากนัก (ธารินี มหายนันท์. 2548: 10) ได้ทำการศึกษาถึงความหนาแน่นของฟีนอล พบว่า ฟีนอลที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.35-0.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรซึ่งจะมีการติดไฟง่าย และไฟไม่มอดเมื่อเติมเชื้อเพลิง นั้นเหมาะในการอัดได้ด้วยวิธีการกระทุ้ง สำหรับฟีนอลที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.50-0.55 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร การติดไฟค่อนข้างยาก และไฟอาจมอดเมื่อเติมเชื้อเพลิง ส่วนฟีนอลที่มีความหนาแน่นระหว่าง 0.60-0.70 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ติดไฟยาก และไฟมอดง่ายเมื่อเติมเชื้อเพลิง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นเหมาะสม จะช่วยให้เกิดการลุกไหม้ให้ความร้อนได้นาน ส่วนเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นน้อยเกินไปจะทำให้เกิดการลุกไหม้และมอดเร็วไม่สะดวกต่อการใช้งานเพราะต้องเติมเชื้อเพลิงบ่อยๆ แต่ข้อด้อยของเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นมากเกินไปจะทำให้การลุกไหม้เกิดไม่สะดวกและบางครั้งอาจทำให้เชื้อเพลิงดับอีกด้วย

2.1.9 การทำให้แห้ง

เนื่องจากเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ได้ยังมีปริมาณความชื้นอยู่สูง จึงต้องนำไปตากให้แห้งเพื่อเป็นการลดความชื้นตามมาตรฐานให้ไม่เกินร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก และเพื่อทำให้เชื้อเพลิงตัวเกาะกันแน่น ซึ่งวิธีที่ง่ายและถูกที่สุด สำหรับการทำให้แห้งก็คือการนำไปผึ่งแดดจนกว่าถ่านจะแห้งสนิท (ธารินี มหายนันท์.2548: 11)



ภาพที่ 2.1 แสดงถ่านอัดแท่ง

ที่มา : <http://www.kaewpanya.rmutl.ac.th/2552/images/stories/jk125.jpg>

2.1.10 ชนิดของถ่านอัดแท่ง

1. ถ่านอัดแท่งจากแกลบ

แกลบ เป็นผลิตผลพลอยได้จากการสีข้าว ซึ่งมีค่าความร้อนเฉลี่ยสูงถึง 3880 กิโลแคลอรี/กก. แต่เนื่องจากแกลบมีความหนาแน่นต่ำ การใช้ เป็นเชื้อเพลิง จึงอยู่ในขอบเขตจำกัดเนื่องจากค่าขนส่งสูง ทางหนึ่งที่จะทำให้แกลบใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นไปได้ในทางการค้าคือ การนำแกลบมาอัดเป็นแท่งพิน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้ศึกษาความคุ้มค่าของการอัดแกลบให้เป็นแท่ง โดยใช้เครื่องอัดที่ผลิต จากไต้หวันทำการทดลองผลิต ณ โรงสีข้าวประจักษ์ ัญญาผล จ.ฉะเชิงเทรา โดยมุ่งหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต ได้แก่ ปริมาณความชื้น ที่เหมาะสมของแกลบ, อุณหภูมิของการอัดแกลบ, การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักและความหนาแน่น, ระยะเวลาของการอัดแท่ง และ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้

แกลบมีคุณสมบัติในด้านเชื้อเพลิงไม่ต่างจากไม้มากนัก แต่การใช้เป็นเชื้อเพลิงของแกลบมีข้อเสียเล็กน้อยเช่น เมื่อทำการเผาไหม้แล้วแกลบให้ ปริมาณเถ้าถึง 17.4% ซึ่งมากกว่าไม้ถึง 7 เท่า แต่ซี้เข้าของแกลบสามารถนำไปใช้เป็นวัสดุก่อสร้างหรือ ผงขัดได้ นอกจากนี้แกลบมีค่า ความหนาแน่นเฉลี่ยเพียง 106 กก./ม.³ และค่าความร้อนเฉลี่ยของแกลบเป็น 3880 กิโลแคลอรี/กก. ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยความร้อน ของไม้พิน คือ 4475 กิโลแคลอรี/กก. ปัญหาทั้งสองข้อนี้ได้ทำให้การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงแข็ง จากแกลบมีความ สำคัญมากขึ้น เพราะการนำแกลบมาอัดเป็นแท่งจะทำให้ค่าความหนาแน่นของแกลบ สูงขึ้นและทำให้ค่าความร้อนต่อหน่วยลูกบาศก์เมตรเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว

ถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าวให้ความร้อนสูง เนื่องจากเป็นถ่านที่ได้รับการเผาไหม้เต็มที่ ปลอดภัยไม่มีสารตกค้างและไม่ทำลายสุขภาพ เพราะถ่านได้ถูกเผาไหม้ด้วยอุณหภูมิเกิน 800 องศา ทำให้ไม่มีสารก่อมะเร็ง(สามารถทดสอบกับถ่านทั่วไปได้โดยการนำไปต้มน้ำร้อนหากก้นหม้อเป็นเขม่าสีดำแสดงว่าถ่านที่ใช้ ถูกเผาไหม้ไม่สุกและมีสารก่อมะเร็ง ทนนาน สามารถใช้ได้นานกว่าถ่านไม้ธรรมดาถึง 2.5 - 3 เท่าประหยัด เพราะใช้ได้นาน ไม่แตก และไม่ดับเมื่อจุดติดแล้ว ทำให้ไม่มีการเสียเปล่า เนื่องจากถ่านจะเผาไหม้จนกว่าจะกลายเป็นขี้เถ้า ไม่แตกประทุ อย่างถ่านไม้ทั่วไป ไม่มีควัน เนื่องจากความชื้นน้อยมาก ไม่มีกลิ่น เพราะผลิตจากวัสดุธรรมชาติ 100 % ไม่ผสมสารเคมีใด ๆ ไม่ดับกลางคัน แม้ว่าจะใช้ในที่ที่อากาศถ่ายเทน้อยทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนถ่านบ่อย ๆ ให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ไม้วูบวาบเนื่องจากความหนาแน่นของถ่านเท่ากันทุกส่วน

3. ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพด

ถ่านอัดแท่งจากซังข้าวโพดให้ไฟแรงสูงอยู่ได้นาน และไม่มีควันจึงทำให้ท้องถิ่นนิยมใช้ถ่านจากซังข้าวโพดมาก เช่น ร้านก๋วยเตี๋ยว ไก่ย่าง ร้านอาหารต่าง ๆ ปัจจุบันชาวบ้านส่วนใหญ่ยังไม่มีโอกาสได้ใช้ถ่านจากซังข้าวโพด เพราะยังมีการผลิตน้อย ถ้ามีการรวมกลุ่มกันเพื่อทำการผลิตเพิ่มก็ควรให้การส่งเสริมสนับสนุนต่อไป เพราะถ่านเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วหมดไป การส่งเสริมให้มิผู้ผลิตในแต่ละท้องถิ่นที่ยังมีโอกาสได้รับส่วนแบ่งทางการ ตลาด สำหรับการส่งเสริมทางการตลาดนั้น อาจให้มีการตั้งสหกรณ์กลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่งในกรณีที่มีการส่งเสริมจนมี ผู้ผลิตจำนวนมากราย การส่งเสริมให้มีการตั้งสหกรณ์จึงอาจสามารถช่วยให้กลุ่มเข้มแข็งได้ ในขณะเดียวกันเกษตรกรในชุมชนก็สามารถนำซังข้าวโพดที่ตนเองมี รวบรวมเพื่อนำไปขายให้กับผู้ผลิตถ่านอัดแท่งได้ เป็นการสร้างรายได้อีกทางหนึ่งของเกษตรกร อาจทำได้โดยการตั้งสหกรณ์รับซื้อซังข้าวโพดชุมชน ให้ชาวบ้านในชุมชนนำซังข้าวโพดไปขายเพื่อให้ได้ราคาที่ได้มาตรฐาน

2.2 บรรจุภัณฑ์

2.2.1 ความเป็นมาและวิวัฒนาการของบรรจุภัณฑ์

ในยุคหินเมื่อมนุษย์ล่าสัตว์ได้เขาก็จะใช้หนังสัตว์ หรือใบไม้ห่อหุ้มสัตว์ที่ล่ามาได้เพื่อป้องกันพวกแมลง แสงแดดและฝน นอกจากนี้ในการพกพาอาหารหรือวัตถุที่ต้องการ สิ่งที่ใช้ในการห่อหุ้มจะเป็น ใบไม้ เปลือกไม้ เปลือกหอย กระบอไม้ กระเพาะสัตว์ หนังสัตว์ ฯลฯ เป็นต้น การรู้จักการแก้ปัญหาด้วยการนำเอาวัตถุดิบ (Raw Materials) จากธรรมชาติเข้ามาเป็นอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้าย วัตถุดิบ การกระทำดังกล่าวจึงนับว่าเป็นที่มาของการบรรจุ (Filling) ต่อมามนุษย์เริ่มรู้จักการประดิษฐ์ คิดค้นภาชนะบรรจุด้วยการดัดแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุธรรมชาติให้มีรูปร่างและหน้าที่ใช้สอยเพิ่มขึ้นนี้เอง จึงจัดว่าเป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดั้งเดิม (Primitive Packaging Design) ที่มนุษย์ในสมัยก่อนได้กระทำให้ขึ้นตามสภาพการเรียนรู้และการค้นพบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุในแต่ละยุคการออกแบบการบรรจุภัณฑ์ จึงเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการค้าและการบริการ ในฐานะของสิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่การขนส่งสินค้า (Aid Transportation) โดยทำหน้าที่ขึ้น พื้นฐานอันดับแรกคือ ปกป้อง คัดกรองสินค้าให้ปลอดภัยจากความเสียหาย อันเนื่องมาจากการ กระแทกกระเทือน และป้องกันสิ่งปนเปื้อนที่ไม่พึงประสงค์ (To Prevent Spillage And Contamination) ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งสินค้าผลิตภัณฑ์จากโรงงานผลิตไปจนกระทั่ง ถึงมือผู้บริโภค ซึ่งบทบาทนี้มีผลทำให้รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (Package Form) มีการพัฒนาขึ้นมา รับรอง มีการออกแบบภาชนะบรรจุแบบปิด (Closed Container) เช่น ถังไม้ (Barrel) การรู้จักปิด ผนึกบรรจุภัณฑ์ (Container Closure) เช่น มีฝาจุกปิดขวด (Bottle Plug Seals) ฯลฯ เป็นต้น เทคนิคและกรรมวิธีการบรรจุที่พัฒนาขึ้นตามหน้าที่ใช้สอยเหล่านี้ จึงเป็นผลทำให้เกิดการพัฒนา รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลายลักษณะตามกาลเวลา และการค้นพบวัสดุหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ในราว ค.ศ.1200 ในสมัยต่อมา เมื่อมีความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านศิลปศาสตร์และ เทคโนโลยี เครื่องกลโรงงานต่าง ๆ ถูกคิดค้นพัฒนามากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงของการปฏิวัติทาง อุตสาหกรรม (The Industrial Revolution) ที่เริ่มมาตั้งแต่ต้น ศตวรรษที่ 17 ทำให้ระบบการผลิต กลายเป็นการผลิตแบบขนานใหญ่ (Mass Production) และทำให้เกิดการพัฒนา รูปแบบของบรรจุ ภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถสนองความสะดวกสบายต่อการขนส่งสินค้า ความต้องการด้านความ ปลอดภัย ความรวดเร็ว ความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพ และความต้องการความหลากหลายของ สินค้า ฯลฯ จึงทำให้เกิดการตรากฎหมาย (Legislation) หน่วยบรรจุภัณฑ์ (Unit Packaging) ตราสินค้า (Brand Identification) และการโฆษณา (Advertising) - มีการตรากฎหมายขึ้นเพื่อ คัดกรองผู้บริโภค ให้ผู้ผลิตเคารพในกรรมวิธีการผลิตที่สะอาดบริสุทธิ์และถูกต้องตามหลักสุขภาพ อนามัย (Respect To Sanitation And Purity) ไม่ปิดป้ายฉลาก หลอกลวงผู้บริโภคเกินความจริง หน่วยบรรจุ เกิดขึ้นเพราะให้ความคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่า ตราฉลากสินค้าหรือยี่ห้อผลิตภัณฑ์ เริ่มมีความสำคัญเพราะทำให้ผู้บริโภคสามารถจดจำ และเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตามคุณภาพได้ ผู้บริโภคมีความรู้และประสบการณ์หลายด้านเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ หรือเลือกการบริโภคอย่างแพร่หลาย โดยผ่านวิธีการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ ปราบปรามการฉ้อโกงเหล่านี้ทำให้ตัวบรรจุภัณฑ์ (Package) เริ่มเข้ามามีบทบาทแทนพนักงานขายมีความสำคัญมากในฐานะ “ ตัวแสดงสินค้า ” (The Representation Of Product) ที่ต้องการแสดงให้ผู้บริโภคเห็นถึงเนื้อในหรือเนื้อหา (Content) ของสินค้าด้วยการให้ข้อมูลรายละเอียดของสินค้าบนหีบห่อ โดยใช้เทคนิควิธีการออกแบบ สมัยใหม่ที่สามารถดึงดูดผู้บริโภคได้ ดังนั้นหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมาจึงมีการพัฒนากรรมวิธี การผลิตบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุ ความเร็ว ความเข้าใจด้านศิลปะ และกราฟิกดีไซน์

ด้วยเหตุและปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้ว จึงเป็นผลให้เกิดอาชีพเฉพาะขึ้นในวงการอุตสาหกรรม คือ อาชีพนักออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Packaging Designer) ที่เพิ่งเกิดขึ้นในช่วงไม่กี่สิบปีที่ผ่านมาเอง ซึ่งนับว่าเป็นอาชีพใหม่ที่มีความสำคัญต่อวงการธุรกิจการค้าเป็นอย่างมาก ดังนั้น การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุกฎหมายจึงเป็นวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับคนหลายวงการ หลายอาชีพ และหลายวิทยาการ (Multidiscipline Profession) กล่าวคือ นักออกแบบบรรจุกฎหมายต้องศึกษาหาความรู้

วิวัฒนาการการออกแบบบรรจุกฎหมาย (THE EVOLUTION OF PACKAGING DESIGN) มนุษย์เรามีวิวัฒนาการจากยุคหนึ่งมาสู่อีกยุคหนึ่ง เช่นนี้ตลอดมา สิ่งนี้จะส่งผลสะท้อนต่อปัจจัยหรือองค์ประกอบในการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก จากแรกเริ่มที่มนุษย์อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และดำรงชีวิตง่าย ๆ ด้วยการอาศัยผลิตผลจากการเพาะปลูก หรือการเลี้ยงสัตว์เพียงจำนวนไม่มาก มีการพึ่งพาอาศัยและติดต่อกันในกลุ่มใกล้เคียงเท่านั้น ต่อมาเมื่อจำนวนประชากรมีมากขึ้น มีการแบ่งกลุ่มอาศัยออกเป็นหมู่เหล่า การผลิตเฉพาะเพียงบริโภคในครอบครัวเริ่มไม่พอเพียง จึงเริ่มมีระบบการแลกเปลี่ยนที่กว้างขวางขึ้น ในที่สุดระบบการผลิตก็เปลี่ยนรูปแบบไปเกิดเป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรม (Mass Production) ขึ้น การแลกเปลี่ยนสิ่งของเครื่องใช้ หรืออาหาร จึงขยายวงจากบุคคลใกล้เคียงไปเป็นการแลกเปลี่ยนกับบุคคลในกลุ่มอื่น ในอาณาเขตที่กว้างขวางขึ้น

ในระยะแรกของการแลกเปลี่ยน การเคลื่อนย้ายสิ่งของเครื่องใช้ที่มีการแลกเปลี่ยน ก็อาศัยภาชนะตามพื้นบ้านที่ใช้กันอยู่ในครัวเรือนตามสะดวกแต่ต่อมาเมื่อการแลกเปลี่ยนขยายขอบเขตจนถึงขนาดมีการซื้อขายและขยายขอบเขตวงกว้างออกไปมาก ๆ บรรจุกฎหมายใหม่ ๆ จึงเริ่มเข้ามามีบทบาท เริ่มมีการคิดค้นและประดิษฐ์บรรจุกฎหมายต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการในแต่ละกรณี เช่น ไข่ไปไม้มา ทำกระทง ห่อขนม เอากิ่งไม้หรือเปลือกไม้มาสานทำกระจก ชะลอม ตะกร้า ฯลฯ ซึ่งบรรจุกฎหมายเหล่านี้เป็นพื้นฐานมาจากการคิดค้นจากวัสดุธรรมชาติ และพัฒนามาเป็นบรรจุกฎหมายในยุคต่อมา ซึ่งได้มีการคิดค้นวัสดุชนิดอื่น ๆ ที่จะสามารถตอบสนองประโยชน์ในการบรรจุกฎหมายได้กว้างขวาง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการศึกษาถึงวิวัฒนาการของบรรจุกฎหมายดังกล่าว เราจึงอาจแบ่งประเภทของบรรจุกฎหมายออกได้อย่างกว้าง ๆ เป็น 2 ประเภท คือ

1. บรรจุกฎหมายที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ธรรมชาติได้สร้างหีบห่อขึ้นเพื่อป้องกันและรักษาผลผลิตทางธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยมและชาญฉลาด โดยสร้างให้มีความเหมาะสมกับ ผลผลิตแต่ละชนิดไป อาทิเช่น เปลือกผลไม้ เปลือกไข่ เป็นต้น
2. บรรจุกฎหมายที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นบรรจุกฎหมายที่เกิดจากการที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้น โดยได้คิดประดิษฐ์จากวัสดุต่าง ๆ เพื่อสนองประโยชน์นานาประการ เช่น เพื่อคุ้มครองป้องกัน ผลิตภัณฑ์เพื่อความสะดวกในการขนส่ง เพื่อการส่งเสริมการค้าจำหน่าย ฯลฯ

สำหรับประเทศไทยเรา คำว่า “ บรรจุกฎหมาย ” ดูจะเป็นคำใหม่ซึ่งคนไทยยังไม่คุ้นเคยนัก แต่ในความเป็นจริงแล้ว คนไทยนับว่าเป็นนักออกแบบบรรจุกฎหมายที่มีความสามารถยิ่ง จะเห็นได้จากวิธีการนำเอาวัสดุธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ได้อย่างดียิ่ง เช่น การใช้ใบกล้วย ใบตาล ทางมะพร้าว ใบเตย ฯลฯ มาคิดประดิษฐ์เป็นห่ออาหารแบบต่าง ๆ การจักสานภาชนะต่าง ๆ จากไม้ไผ่ หวาย ต้นหญ้า ปอ ฯลฯ บรรจุกฎหมายเหล่านี้มีรูปร่างลักษณะสวยงาม แปลกตา และสามารถสนองประโยชน์ได้อย่างดีในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละกรณี เหมาะกับการบรรจุสิ่งของต่าง ๆ เช่น อาหารแห้งที่เป็นของแห้งหรือมีน้ำ หรือสิ่งของที่ต้องการความปลอดภัยและความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอื่น ๆ

จากการที่มนุษย์ได้คิดนำวัสดุที่มีตามธรรมชาติมาประดิษฐ์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ความพยายามและความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ก็ยังไม่สิ้นสุดเมื่อเกิดความต้องการขยายให้กว้างขึ้น เช่น การขยายขนาด และจำนวนของสินค้า การเคลื่อนย้ายของใหญ่ ๆ จำนวนมากต้องการบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม และแม้เมื่อความเจริญก้าวหน้าทางการตลาดมากขึ้น บรรจุภัณฑ์ก็เข้ามามีบทบาทใช้เป็นเครื่องมือในทางการตลาดด้วย เช่น ใช้เป็นเครื่องช่วยในการส่งเสริมการขาย ดังนั้นจึงได้มีการค้นคว้าคิดประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์แบบใหม่ ๆ ตลอดจนปรับปรุง และค้นคว้าวัสดุที่ใช้ในการบรรจุให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น จนในที่สุดปัจจุบันเรามีวัสดุที่ใช้เพื่อการบรรจุภัณฑ์มากมายหลายชนิด อาทิเช่น กระดาษชนิดต่าง ๆ แผ่นโลหะ โยสังเคราะห์ แก้ว พลาสติก ไม้ ฯลฯ

2.2.2 ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เป็นทั้งศิลปะ (ART) วิทยาศาสตร์ (SCIENCE) และเทคโนโลยี (TECHNOLOGY) ซึ่งเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมสินค้าเพื่อการขนส่ง (TRANSPORT) และเพื่อการขาย (SALES) หรืออาจหมายถึง การรับประกันในการนำสินค้าไปยังมือผู้บริโภคปลายทาง ด้วยความปลอดภัยในสภาพสมบูรณ์ทุกประการ และด้วยราคาที่ดีที่สุด แต่ได้ประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ การบรรจุภัณฑ์ยังมีความสำคัญในเชิงของหน้าที่ใช้สอย (PACKAGING FUNCTION) ได้แก่การปกป้องคุ้มครองสินค้าและส่งถึงจุดหมายปลายทางของการขายในสภาพที่สมบูรณ์ และช่วยเพิ่มแรงดึงดูดในการขายให้กับสินค้า ในองค์กรใหญ่ๆที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์นั้น การบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์ไม่เพียงแต่มีไว้เพื่อจัดการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การกำหนดรายละเอียด การควบคุมคุณภาพและการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ในฐานะที่เป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญยิ่งเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการที่บรรจุภัณฑ์จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย ไม่ว่าจะเกิดจากผู้ผลิตและจำหน่ายบรรจุภัณฑ์ หรือจากผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ก็ตาม

ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ด้านใหญ่ๆ คือ

1. อิทธิพลจากสังคม ได้แก่ วัฒนธรรม ค่านิยม ทศนคติ ศาสนา ความศรัทธา ความเชื่อ แฟชั่น สถานการณ์ การเมืองและความมั่นคง ระบบการศึกษา กฎหมายและผลกระทบต่อสังคม สถานะทางสังคมและความหนาแน่นของประชากร เป็นต้น ตัวอย่างเช่น แนวโน้มการบริโภคของ ขบเคี้ยวและอาหารจานด่วนในประเทศตะวันตกอันเนื่องมาจากการทำงานที่มากขึ้นแต่มีเวลาน้อยลง ประชากรจึงต้องการความสะดวกและรวดเร็วในการบริโภค แต่การเอาใจใส่สุขภาพก็ยังมีอยู่ ดังนั้น แนวทางสำหรับชนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพและอาหารจานด่วนจึงตอบสนองกับการประหยัดเวลาได้ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่อุ่นร้อนได้ในตัว (SELF-HEATING PACK) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อิทธิพลจากเทคโนโลยี ได้แก่ การผลิตในแง่ประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวก และความรู้ความชำนาญ ตลอดจนการพัฒนาใหม่ๆในด้านวัสดุและการผลิต เป็นต้น

3. อิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความรับผิดชอบในด้านการป้องกันมลพิษ การลดการใช้ขยะ การปฏิบัติตามกฎหมาย การใช้พลังงานอย่างประหยัดคุ้มค่า และการกำหนดวัสดุที่ควรใช้และไม่ควรใช้ รวมทั้งการนำวัสดุมาใช้ใหม่หรือผลิตใหม่

4. อิทธิพลจากเศรษฐกิจ ได้แก่ โครงสร้างเศรษฐกิจสถานการณ์เศรษฐกิจ ในระดับรัฐบาลและเอกชน การลงทุนการส่งออกและนำเข้า การบริโภค รูปแบบการจ้างงาน ปริมาณคนว่างงาน ปริมาณของงานด้านบริการและงานด้านอุตสาหกรรม ลักษณะการอยู่อาศัยของประชากร การใช้เวลาว่าง การท่องเที่ยว การพักผ่อนหรืองานอดิเรกของประชากร เป็นต้น

การพัฒนาแบบบรรจุภัณฑ์

ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงเกณฑ์ที่เป็นพื้นฐาน ดังนี้

1. รูปลักษณ์ภายนอก (Appearance) รูปลักษณ์ภายนอกของบรรจุภัณฑ์ขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยหลัก คือ รูปทรง (shape) และกราฟิกภายนอก (surface) ที่รวมถึงเทคนิคการพิมพ์ต่างๆ ด้วย ทั้งนี้เหนืออื่นใด สิ่งที่สำคัญของรูปลักษณ์ภายนอกคือ ความทนทานในการใช้งาน (durable) จนถึงมือผู้บริโภค

2. การปกป้องคุ้มครอง (Protection) การปกป้องคุ้มครองจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ตัวสินค้า จุดหมายปลายทางของบรรจุภัณฑ์ ระบบการจัดจำหน่ายสินค้า และระยะเวลาทั้งหมดที่ต้องการในการปกป้องสินค้า

3. หน้าที่ใช้สอย (Function) เป็นอีกหนึ่ง criteria สำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ต้องพิจารณา ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ หน้าที่ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้งานของผู้บริโภค (end use) และหน้าที่ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการผลิต การบรรจุ และการหีบห่อของผู้ผลิต (behavior) การพัฒนาแบบบรรจุภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่มีผลต่อความอยู่รอดของผลิตภัณฑ์จนถึงมือผู้บริโภคโดยมีสภาพสมบูรณ์ และการอยู่รอดปลอดภัยในตลาดที่มีการแข่งขันอย่างรุนแรงในสถานการณ์ปัจจุบัน การพัฒนาบรรจุภัณฑ์จึงเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์โดยมีต้นทุนที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำข้อสรุปเพื่อการออกแบบ (packaging design brief) โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด บรรจุภัณฑ์ต้องมีคุณสมบัติในการป้องกันความเสียหาย ควบคู่ไปกับรูปลักษณ์ที่สวยงาม สะดุดตา และมีเอกลักษณ์ควรใช้วัสดุที่หาซื้อได้ง่ายในประเทศ รวมทั้งมีรูปแบบที่สะดวกในการใช้งาน เช่น การหิ้วถือ การที่สามารถมองเห็นสินค้าได้โดยไม่ต้องเปิดกล่อง ความเหมาะสมสำหรับเป็นของขวัญ ของฝาก เป็นต้น

กระบวนการในการพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงกระบวนการในการพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ที่มา: หนังสือวันการพิมพ์ไทย 2552

ในการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์นั้น ประกอบด้วยกิจกรรมหลักๆ ได้แก่ การร่างแบบ (sketch design) การคัดเลือกแบบเพื่อพัฒนาต่อ (design development) การจัดทำหุ่นจำลอง 3 มิติ (mock-up/prototype) และการปรับแบบ (modification) โดยเริ่มต้นที่การร่างแบบ จะต้องสอดคล้องกับ packaging design brief โดยที่นักออกแบบมีอิสระในการร่างแบบอย่างเต็มที่เพื่อให้ได้แบบที่แปลกใหม่ และมีความคิดสร้างสรรค์ จากนั้นเป็นการคัดเลือกแบบเพื่อพัฒนาต่อ โดยการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย การคัดเลือกแนวทางการออกแบบนี้ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ทางด้านกลยุทธ์ (strategic objectives) ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และความสัมพันธ์ของการออกแบบบรรจุภัณฑ์กับวัตถุประสงค์ในการออกแบบโดยมีผลตอบรับ (feedback) จากผู้บริโภคเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนในการพัฒนาแบบด้วย จากนั้นเป็นการพัฒนาหุ่นจำลองบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อจะแสดงให้เห็นโครงสร้างและรายละเอียดกราฟิกทั้งหมดของบรรจุภัณฑ์ซึ่งควรจะสามารถตรวจสอบได้ 3 มิติ ก่อนการตัดสินใจในขั้นตอนสุดท้าย สำหรับการคัดเลือกในรอบสุดท้ายนั้น การทำให้เกิดความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างแนวทางเลือกด้วยกันต้องอาศัยการทำวิจัยผู้บริโภค (consumer research) เพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษต่อบรรจุภัณฑ์ใหม่ของเรา จากนั้นแบบที่ได้จะนำไปปรับแก้และกลั่นกรองรายละเอียดจนได้ผลลัพธ์สุดท้ายที่มีโครงสร้างสอดคล้องกับ packaging design brief ที่ตั้งไว้ เช่น ความเป็นไปได้ในการผลิต และให้ความสะดวกในการเรียงซ้อน เป็นต้น ขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบโครงสร้างคือ การจัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์และการทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีการต่างๆ การทดสอบสภาวะการเก็บรักษาและการขนส่ง เมื่อมาถึงขั้นนี้จึงได้โครงสร้างบรรจุภัณฑ์พร้อมภาพศิลปะที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบกราฟิกในขั้นตอนต่อไปได้เป็นอย่างดี

การบริหารต้นทุนบรรจุภัณฑ์

เป็นศาสตร์ของการผลิตและการกระจายสินค้า ที่รวมเรื่องวัสดุและภาชนะบรรจุเข้าด้วยกัน และยังเกี่ยวข้องกับการขายสินค้าอีกด้วยนอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับเรื่องต้นทุนและสมรรถนะของตัวบรรจุภัณฑ์ที่ส่งผลต่อราคาทั้งหมดของผลิตภัณฑ์เนื่องจากบรรจุภัณฑ์เป็นต้นทุนที่สำคัญในการผลิต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าดังนั้นการลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ลงย่อมหมายถึงการลดต้นทุนในการผลิตสินค้าลงด้วย ซึ่งผลที่ตามมาคือ ราคาสินค้าที่ลดลงอันจะก่อให้เกิดผลดีต่อผู้บริโภคในที่สุด แต่ไม่ว่าจะเป็นสินค้าประเภทอุปโภคบริโภคที่ขายอยู่ในซูเปอร์มาร์เก็ตทั่วไป หรือสินค้าประเภทอุตสาหกรรมก็ตาม ต้นทุนสำหรับบรรจุภัณฑ์ไม่ได้เกิดจากเพียงค่าใช้จ่ายพื้นฐานเท่านั้น แต่ยังเกิดจากการปฏิบัติทั้งหมดด้วย ดังนั้นการพิจารณาในเรื่องของราคาต้นทุนนั้น จะมีบทบาทหลักในการทำงานของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการบรรจุภัณฑ์ ปัจจัยในการบริหารต้นทุนบรรจุภัณฑ์ ได้แก่

1. องค์ประกอบของต้นทุนบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดในภาพรวม ประกอบด้วย ราคาต่อหน่วย ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณเป็นหลักและสามารถชี้แนวโน้มของระบบการผลิตและการพิมพ์ที่ใช้ด้วยกระบวนการผลิต ได้แก่ ต้นทุนค่าใช้จ่ายเรื่องวัสดุ ค่าแรง และค่าดำเนินการทั่วไป อีกทั้งประสิทธิภาพของเครื่องจักร การเก็บรักษาสินค้า โกดังเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำหรับค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมดของตัวสินค้า นอกจากนี้ความต้องการพิเศษของสินค้าบางประเภท รูปทรงของบรรจุภัณฑ์ ความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ ฯลฯ ยังเป็นปัจจัยที่ล้วนแต่ต้องคำนึงถึง การกระจายสินค้า เป็นการขนถ่ายสินค้าจากโกดังของลูกค้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิธีการขนส่งที่ต่างรูปแบบอันขึ้นกับน้ำหนักมวลสินค้า และระยะทางที่มีผลต่อค่าในการจัดเก็บวัสดุบรรจุภัณฑ์จำนวนมาก ต้นทุนของแรงงานรวมทั้งที่ว่างในการจัดเก็บและส่งมอบวัสดุบรรจุภัณฑ์นั้นอีกทั้งต้นทุนที่เกิดความเสียหายระหว่างการจัดเก็บและส่งมอบ เป็นต้น

2. การลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์สามารถมีผลกระทบต่อต้นทุนทั้งหมดของสินค้าได้ ซึ่งราคาต้นทุนบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย (the unit pack cost) นับเป็นปัจจัยเดียวเท่านั้น ที่สามารถทำให้ต้นทุนทั้งหมดของบรรจุภัณฑ์ (total packaging cost) เพิ่มขึ้นได้ หมายความว่าต้นทุนบรรจุภัณฑ์ในภาพรวมด้วยการเพิ่มต้นทุนบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย (unit pack cost) ตัวอย่างหนึ่งในกรณีนี้คือ บรรจุภัณฑ์ของช็อคโกแลตเคลือบน้ำตาลที่เปลี่ยนจากกระดาษห่อมาเป็นวัสดุที่แพงขึ้น เช่น กระดาษที่ราคาสูงขึ้น การใช้ฟอยล์ (foil) การเคลือบ (laminated) ด้วยโพลีเอธิลีน (polyethylene) กันชื้นทำให้โรงงานลดน้ำหนักของตัวสินค้าลงโดยไม่ต้องเคลือบตัวช็อคโกแลตเพื่อกันชื้น อันเป็นผลทำให้เกิดภาพรวมของการลดต้นทุนขึ้น (cost reduction) ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งของการลดต้นทุน คือ ต้องบรรลุจุดประสงค์ของการประหยัดโดยไม่เปลี่ยนแปลงคุณภาพและความเชื่อถือของสินค้าให้ต่ำลง กล่าวคือเมื่อจะลดราคาบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วย โดยการเปลี่ยนผู้ผลิตด้านวัสดุโดยเลือกรายที่เสนอราคาถูกกว่า จำเป็นที่จะต้องแน่ใจว่าผู้ผลิตรายใหม่นี้สามารถจะส่งสินค้า (วัสดุ) ให้ได้ไม่เพียงแต่ในราคาที่ต่ำกว่าเท่านั้นแต่จะต้องคุณภาพเท่าเทียมของเดิมด้วย

3. การลดต้นทุนวัสดุบรรจุภัณฑ์ เป็นวิธีการที่ประสบผลสำเร็จมากที่สุดในการลดต้นทุนทั้งหมดของวัสดุบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนที่สูงขึ้น โดยมีจุดประสงค์หลักคือหาทางแก้ปัญหาบรรจุภัณฑ์ให้ไม่เพียงแต่ทำหน้าที่ขายสินค้าเท่านั้นแต่ยังก่อให้เกิดผลกำไรได้ด้วย หนึ่งในวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการบรรลุผลกำไรที่มากกว่าคือ การลดต้นทุนโดยรวมทั้งหมดของบรรจุภัณฑ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดต้นทุนของวัสดุบรรจุภัณฑ์ เพราะการลดต้นทุนในเรื่องของการบรรจุภัณฑ์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมดนี้จะก่อให้เกิดผลโดยตรงต่อผลกำไร และทำให้ราคาขายลดลงด้วย อันเป็นผลทำให้สินค้านั้นมีประสิทธิภาพในการทำหายคู่แข่งมากขึ้น

4. แนวคิดในการลดต้นทุนของบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มผลกำไรเนื่องจากบรรจุภัณฑ์เป็นต้นทุนทางตรงที่สำคัญตัวหนึ่งในการผลิตสินค้ารองลงมาตัววัตถุดิบ ดังนั้นหากสามารถค่าใช้จ่ายของบรรจุภัณฑ์ลงได้ จะทำให้ต้นทุนสินค้าต่อหน่วยต่ำลงด้วย แนวคิดดังกล่าวได้แก่

4.1 ลดระดับคุณสมบัติสมบัติทางกายภาพของวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้ต่ำลง เช่น ลดความหนาของกระดาษกล่อง ลดน้ำหนักของขวด แต่สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ เมื่อเปลี่ยน spec เหล่านี้แล้ว จะทำให้ pack performance เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่

4.2 พิจารณาทางเลือกอื่นของวัสดุบรรจุภัณฑ์ เช่น การนำพอลิโพลีเอทิลีนซึ่งเป็นทางเลือกใหม่มาใช้แทนที่อะลูมิเนียมพอลิเอทิลีน ซึ่งอาจมีคุณสมบัติที่ดีกว่าในระดับยอมรับได้ แต่มีต้นทุนที่ถูกกว่ามาก

4.3 ใช้ประโยชน์จากวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้คุ้มค่ากว่าเดิม โดยการใช้น้อยลงจะทำให้ประหยัดต้นทุนได้มากขึ้น เช่น การเปลี่ยนขนาดกล่องแม้แต่เพียงเล็กน้อย อาจทำให้การจัดเลย์เอาต์ภาพคลี่กล่องบนกระดาษ 1 แผ่นได้จำนวนกล่องมากขึ้น

4.4 พิจารณาทางเลือกอื่นของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ เช่น การนำถุงชนิดเติมที่สามารถประหยัดวัสดุในการผลิตและประหยัดต้นทุนในการขนส่งมาใช้แทนขวดพลาสติกเดิมและยังคำนึงถึงแวดล้อมด้วย

4.5 ลดส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ให้น้อยลงเช่น การแทนที่ฝาปิดแบบติดกันเป็นชิ้นเดียวซึ่งมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง ด้วยการใช้ฝาพลาสติกที่แยกชิ้นได้สำหรับขวดพลาสติก

4.6 เปลี่ยนรูปทรงบรรจุภัณฑ์จากทรงกลมเป็นทรงสี่เหลี่ยม ทำให้เพิ่มปริมาตรบรรจุได้มากขึ้น ประมาณ 25-27% ช่วยอำนวยความสะดวก ช่วยประหยัด ทั้งเนื้อที่และค่าใช้จ่ายในการบรรจุและการขนส่ง

4.7 เพิ่มปริมาณบรรจุสินค้าต่อกล่องให้มากขึ้น ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มยอดขายได้แล้ว ยังประหยัดค่าขนส่งและลดต้นทุนต่อหน่วยลงได้อีกด้วย

4.8 ลดจำนวนขนาดบรรจุภัณฑ์ให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งขนาดที่ควรตัดออกไปนั้นควรจะเป็นขนาดที่เล็กที่สุด

4.9 เลือกวิธีการจัดเรียงสินค้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการบรรจุภัณฑ์ขนส่ง โดยมีเกณฑ์พิจารณาที่สำคัญได้แก่ ความสะดวกในการบรรจุ ความมั่นคงแข็งแรงของกล่อง และความประหยัดในแง่ของการใช้กระดาษได้น้อยที่สุด

4.10 ใช้สีที่มีคุณภาพและจดจำจำนวนสีที่พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์ การออกแบบที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรใช้สีแต่เพียงจำนวนน้อย แต่อาจใช้เทคนิคอื่นๆเข้ามาช่วย เช่น การพิมพ์สีทับกันเพื่อให้เกิดเป็นสีใหม่ การใช้เทคนิคสกรีนเข้ามาช่วยเพื่อให้เกิดสีอ่อน-เข้ม นอกจากนี้การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในแง่คุณภาพให้กับสินค้าได้

เอ็กสักรีนเป็นเอ็กสักรีนที่ส่งมอบให้กับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์นั้นมีหน้าที่หลักคือปกป้องตัวสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดีจากแหล่งผลิตจนถึงผู้บริโภค โดยไม่ให้ความเสียหาย แต่ยังมีสำคัญของบรรจุภัณฑ์อื่นๆ (นเร ขोजิตต์เมตต์. 2549) ได้ให้ความสำคัญของบรรจุภัณฑ์ไว้ ดังนี้ การป้องกัน (Protection) เช่น กันน้ำ กันความชื้น กันแสง กันแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำ ด้านทานมิให้ผลิตภัณฑ์แปรสภาพไม่แต่ไม่ฉีกขาดง่าย ปกป้องให้สินค้าอยู่ในสภาพใหม่สดอยู่ในสภาวะแวดล้อมของตลาดได้ในวงจรรยาว โดยไม่แปรสภาพขนานแท้และดั้งเดิม

1. การจัดจำหน่ายและการกระจาย (Distribution) เหมาะสมต่อพฤติกรรมการซื้อขาย เอื้ออำนวยแก่การแยกขาย ส่งต่อ การตั้งโชว์ การกระจาย การส่งเสริมจูงใจในตัว ทนต่อการขนย้าย ขนส่ง และการคลังสินค้า ด้วยต้นทุนสมเหตุสมผล ไม่เกิดรอยขีดข่วน / ช้ำรูด ตั้งแต่จุดผลิตและบรรจุ จนถึงมือผู้ซื้อ / ผู้ใช้ / ผู้บริโภค ทนทานต่อการเก็บไว้นานได้

2. การส่งเสริมการขาย (Promotion) เพื่อยึดพื้นที่แสดงจุดเด่น โชว์ตัวเองได้อย่าง สะดุดตา สามารถระบุแจ้งเงื่อนไข แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการเสนอผลประโยชน์เพิ่มเติมเพื่อจูงใจผู้บริโภค เมื่อต้องการจัดรายการเพื่อเสริมพลังการแข่งขัน ก็สามารถเปลี่ยนแปลงและจัดทำได้สะดวก ควบคุมได้และประหยัด

3. การบรรจุภัณฑ์กลมกลืนกับสินค้า และกรรมวิธีการบรรจุ (Packaging) เหมาะสมทั้งในแง่ การออกแบบ และเพื่อให้มีโครงสร้างเข้ากับขบวนการบรรจุ และเอื้ออำนวยความสะดวก ในการหิ้ว ถือกลับบ้าน ตลอดจนการใช้ได้กับเครื่องมือการบรรจุที่มีอยู่แล้ว หรือจัดหาได้ ด้วยอัตรา ความเร็วในการผลิตที่ต้องการ ต้นทุนการบรรจุภัณฑ์ต่ำหรือสมเหตุสมผล ส่งเสริมจรรยาบรรณและ รับผิดชอบต่อสังคม ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและอยู่ในทำนองคลองธรรมถูกต้องตามกฎหมายและ พระราชบัญญัติต่างๆ

4. เพิ่มยอดขาย เนื่องจากในตลาดมีสินค้าและคู่แข่งเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หากบรรจุภัณฑ์ของ สินค้าใดได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะสามารถดึงดูด ดึงดูดใจผู้บริโภคและก่อให้เกิดการซื้อขาย ในที่สุด รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต

2.2.3 หน้าที่บทบาทบรรจุภัณฑ์

หน้าที่บทบาทของบรรจุภัณฑ์ตามที่ (ปูน คงเจริญเกียรติ. หน้า 54-56, 2530) ได้กล่าวไว้ เกี่ยวกับหน้าที่บทบาทของบรรจุภัณฑ์ดังนี้ ในสมัยก่อนนั้น การใช้บรรจุภัณฑ์ก็เพื่อเก็บรักษาสินค้าให้ คงสภาพ (Protection) ในระยะเวลาหนึ่งหรือจนกว่าจะนำไปใช้ แต่เมื่อมีการแข่งขันทางการค้ามากขึ้น บรรจุภัณฑ์จึงมีบทบาทในด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) เริ่มเน้นเรื่องความสวยงาม สะดุดตา ตลอดจนความสะดวกในการนำไปใช้ บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันมีหน้าที่

1. ทำหน้าที่รองรับ (Contain) บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันอยู่ เป็นกลุ่มน้อย หรือตามรูปร่างของภาชนะนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ป้องกัน (Protect) บรรรจักษ์จะทำหน้าที่ป้องกันคุ้มครองสินค้าที่บรรรจักษ์อยู่ภายในไม่ให้ยุบ สลาย เสียรูปหรือเสียหายอันเกิดจากสภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยสภาพดินฟ้า อากาศ ระยะเวลาในการเก็บรักษา สภาพการขนส่ง กล่าวคือให้คงสภาพลักษณะของสินค้าให้เหมือนเมื่อผลิตออกจากโรงงานให้มากที่สุด
3. ทำหน้าที่รักษา (Preserve) คุณภาพสินค้าให้คงเดิมตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย
4. บ่งชี้ (Identify) หรือแจ้งข้อมูล (Inform) รายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้าเกี่ยวกับชนิดคุณภาพและแหล่งที่มาหรือจุดหมายปลายทาง โดยหีบห่อต้องแสดงข้อมูลอย่างชัดเจนให้ผู้บริโภครู้ว่าสินค้าที่อยู่ภายในคืออะไร ผลิตจากที่ไหน มีปริมาณเท่าใด ส่วนประกอบ ระยะเวลาที่ผลิต ระยะเวลาที่หมดอายุ การระบุข้อความสำคัญๆตามกฎหมาย โดยเฉพาะสินค้าประเภทอาหารและยา ชื่อการค้า (Trade Name) เครื่องหมายการค้า (Trade Mark)
5. ดึงดูดความสนใจ (Consumer Appeal) และช่วยชักจูงในการซื้อสินค้า เนื่องจากสินค้าชนิดใหม่มีเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา การแข่งขันทางด้านตลาดก็เพิ่มมากขึ้นทุกวัน ผู้ซื้อสินค้าย่อมไม่อาจติดตามการเคลื่อนไหวทางด้านตลาดได้ทัน หีบห่อจึงต้องทำหน้าที่ แนะนำผลิตภัณฑ์ที่ถูกบรรรจักษ์อยู่กับผู้ซื้อด้วย ต้องดึงความสนใจของผู้ซื้อที่ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ให้สนใจในการใช้ และหลังจากใช้แล้วเกิดความพอใจที่จะซื้อใช้อีก หีบห่อจะทำหน้าที่ขายและโฆษณาสินค้าควบคู่กันไปในตัวด้วย เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานขายเงียบ (Silent Salesman) ดังนั้นการที่บรรรจักษ์จะสามารถดึงดูดความสนใจ และชักจูงใจให้เกิดการซื้อได้จึงเป็นผลจากปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ขนาด รูปร่าง สี รูปทรง วัสดุ ข้อความรายละเอียด ตัวอักษร ฯลฯ
6. ช่วยเพิ่มผลกำไร หีบห่อจะทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ไม่ได้ ถ้าหากหีบห่อไม่สามารถช่วยเพิ่มผลกำไรให้กับผลิตภัณฑ์ที่บรรรจักษ์อยู่ หีบห่อสามารถช่วยส่งเสริมยุทธวิธีการตลาดโดยการเปิดตลาดใหม่หรือการเพิ่มยอดขายให้กับสินค้าแต่ละชนิด เนื่องจากในตลาดมีสินค้าและคู่แข่งเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หากบรรรจักษ์ของสินค้าใดได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะสามารถดึงดูดตา ดึงดูดใจผู้บริโภคและก่อให้เกิดการซื้อในที่สุด รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต
7. สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้แก่ผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
8. การส่งเสริมการจำหน่าย (Promotion) เพื่อยืดพื้นที่แสดงจุดเด่น โฉมตัวเองได้อย่างสะดวก สามารถระบุแจ้งเงื่อนไข แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการเสนอผลประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเติมเพื่อจูงใจผู้บริโภค เมื่อต้องการจัดรายการเพื่อเสริมพลังการแข่งขัน ก็สามารถเปลี่ยนแปลงและจัดทำได้สะดวก ควบคุมได้และประหยัด

9. การแสดงตัว (Presentation) คือ การสื่อความหมาย บุคลิก ภาพพจน์ การออกแบบและสีสันทันคุณภาพ ความคุ้มค่าต่อผู้บริโภค / ผู้ใช้ / ผู้ซื้อ ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชัดเจน สร้าง ความมั่นใจ เห็นแล้วอดซื้อไม่ได้

10. การจัดจำหน่ายและการกระจาย (Distribution) เหมาะสมต่อพฤติกรรมการซื้อขายเอื้ออำนวยการแยกขาย ส่งต่อ การตั้งโชว์ การกระจาย การส่งเสริมจูงใจในตัว ทนต่อการขนย้าย ขนส่ง และการคลังสินค้า ด้วยต้นทุนสมเหตุสมผล ไม่เกิดรอยขีดข่วน/ชำรุด ตั้งแต่จุดผลิตและบรรจุจนถึงมือผู้ซื้อ/ผู้ใช้/ผู้บริโภค ทนทานต่อการเก็บไว้นานได้

2.2.4 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถแบ่งตามประเภทของบรรจุภัณฑ์ไว้หลายลักษณะแล้วแต่จุดมุ่งหมายในการแยกประเภท ดังนี้ (ประชิด ทิณบุตร. 2531 : 31 ; ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541 : 10-12)

แบ่งตามวิธีบรรจุและวิธีการขนถ่าย

1. บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย (Individual Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอยู่กับผลิตภัณฑ์ชั้นแรก เป็นสิ่งที่บรรจุผลิตภัณฑ์เอาไว้เฉพาะหน่วย โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรกคือเพิ่มคุณค่าในเชิงพาณิชย์ (To Increase Commercial Value) เช่น การกำหนดให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะหรือทำให้มีรูปร่างที่เหมาะสมแก่การจับถือ และอำนวยความสะดวกต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ภายใน พร้อมทั้งทำหน้าที่ให้ความปกป้องแก่ผลิตภัณฑ์โดยตรงอีกด้วย

2. บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) คือ บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ถัดออกมาเป็นชั้นที่สอง มีหน้าที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด ในการจำหน่ายรวมตั้งแต่ 2 - 24 ชิ้นขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรก คือ การป้องกันรักษาผลิตภัณฑ์จากน้ำ ความชื้น ความร้อน แสง แรงกระแทกกระเทือน และอำนวยความสะดวกแก่การขายปลีกย่อย เป็นต้น ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ ได้แก่ กล่องกระดาษแข็งที่บรรจุเครื่องดื่มจำนวน ๘ 1 โหล , สบู่อ 1 โหล เป็นต้น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งบรรจุภัณฑ์ตามความคงรูป

1. **บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงแข็งตัว (Rigid Forms)** ได้แก่ เครื่องแก้ว (Glass Ware) เซรามิก (Ceramic) พลาสติกจำพวก thermosetting ขวดพลาสติก ส่วนมากเป็นพลาสติกฉีด เครื่องปั้นดินเผา ไม้ และโลหะ มีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานเอื้ออำนวยต่อการใช้งาน และป้องกันผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดี
2. **บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงกึ่งแข็งตัว (Semi rigid Forms)** ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกอ่อน กระดาษแข็งและอลูมิเนียมบาง คุณสมบัติทั้งด้านราคา น้ำหนักและการป้องกันผลิตภัณฑ์จะอยู่ในระดับปานกลาง
3. **บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงยืดหยุ่น (Flexible Forms)** ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุอ่อนตัว มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ได้รับความนิยมนิยมสูงมากเนื่องจากมีราคาถูก (หากใช้ในปริมาณมากและระยะเวลาสั้น) น้ำหนักน้อย มีรูปแบบและโครงสร้างมากมาย

2.2.5 วัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์

วัสดุบรรจุภัณฑ์ โดยพื้นฐานแล้วสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช (Vegetable Products) ได้แก่ ไม้แปรรูป เส้นใยจากพืชในรูปของกระดาษ เป็นต้น และประเภทพลาสติก (Plastics) วัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์ของพวก Polymer ส่วนมากทำมาจาก Petroleum Oil ได้แก่ Polyethylene [PE], Polypropylene [PP], Polystyrene [PS], Polyester Polyvinyl Chloride [PVC] และอื่น ๆ

เนื่องจากวัสดุบรรจุภัณฑ์มีหลายประเภทหลายชนิด มีรายละเอียดในเรื่องหากกว้างมากและยากที่จะนำมากล่าวได้ทั้งหมด ดังนั้นการศึกษาถึงวัสดุบรรจุภัณฑ์ในที่นี้ จึงใคร่เน้นเฉพาะวัสดุที่สำคัญ ๆ ตามปริมาตรการใช้ในวงการบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากกระดาษ กระดาษมีหลายชนิด ผลิตมาจากเยื่อกระดาษที่มีคุณภาพแตกต่างกันตามความเหนียว ความทนทานต่อการฉีกขาด ดึงขาด ดันทะลุ สามารถตัด พับงอ ได้ง่าย สามารถออกแบบได้มากแบบ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีราคาถูกที่สุดและน้ำหนักเบาที่สุด โดยทั่วไปกระดาษจะยอมให้น้ำและก๊าซซึมผ่านได้ดี ไม่สามารถป้องกันความชื้น เสียความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหรืออยู่ในสถานะที่เปียกชื้นมีความคงรูป พิมพ์ได้งดงาม และสามารถใช้หมุนเวียน (Recycle) ได้จึงไม่ก่อปัญหามลภาวะสามารถทำเป็นหีบห่อได้มากมาย ตั้งแต่ถุงชนิดต่าง ๆ กล่องกระดาษ วัสดุช่วยบรรจุ ฯลฯ ซึ่งแต่ละชนิดมีความเหมาะสมกับการใช้งานแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสินค้าและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นคุณสมบัติของกระดาษที่ทำจากเยื่อไม้ธรรมชาติได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพขึ้น โดยการผนึกหรือเคลือบเข้ากับวัสดุอื่น ๆ เพื่อให้สร้างสรรค์เป็นโครงสร้างใหม่ของบรรจุภัณฑ์ และทำหน้าที่บรรจุห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภทขึ้น เช่น กระดาษเคลือบฟิล์มพลาสติก (Plastic Coated-Paper) กระดาษเคลือบขี้ผึ้ง (Wax Laminated Paper) กระดาษทนน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Greaseproof Paper)เป็นต้น ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ปรากฏอยู่ในท้องตลาดทั่วไป มี 2 รูปแบบดังนี้คือ

กระดาษแข็ง เป็นวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ขายปลีกที่ได้รับความนิยมสูงสุดสามารถทำจากกระดาษแข็งได้หลายชนิด อาทิ กระดาษไม่เคลือบ (กระดาษขาว-เทา) กระดาษเคลือบ กระดาษการ์ด กระดาษอาร์ตมัน กระดาษอาร์ตบอร์ด เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเคลือบวัสดุอื่น เช่น วานิชพลาสติก โข เพื่อปรับคุณสมบัติให้ดีขึ้น กระดาษแข็งที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์และวัสดุช่วยในการบรรจุมี 2 ประเภทคือ กระดาษขาวไม่เคลือบ กระดาษชนิดนี้คล้ายกับชนิดเคลือบแต่เนื้อหยาบกว่า สีขาวของกระดาษไม่สม่ำเสมอ แต่ราคาถูกกว่า ต้องพิมพ์ด้วยระบบธรรมดา เช่น กล่องใส่รองเท้ากล่องใส่ขนมไหว้พระจันทร์ เป็นต้น และกระดาษขาวเคลือบ กระดาษชนิดนี้ นิยมใช้ในการบรรจุสินค้าอุปโภคและบริโภคกันมากเพราะสามารถพิมพ์ระบบออฟเซ็ทสอดีหลายสีสวยงาม และทำให้สินค้าที่บรรจุภายในกล่องดูมีคุณค่าขึ้น มีขายตามร้านขายเครื่องเขียนทั่วไป เรียกอีกชื่อว่ากระดาษแข็งเทา - ขาว ในการทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารนิยมใช้กระดาษชนิดนี้เพราะหาซื้อง่ายการเลือกใช้กระดาษแข็งต้องพิจารณาคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเป็นหลัก เช่น ความชื้นการต้านแรงดันทะลุความสามารถในการรับน้ำหนักได้ประมาณ 2-3 ปอนด์แล้วแต่ขนาดและความหนาของกระดาษ ความเรียบของผิวกระดาษ ความหนา ความขาว สว่าง สามารถพิมพ์สีสรรได้ดีคงทนต่อการโค้งงอ สามารถพับเป็นแผ่นแบนได้ไม่เปื่อยเน่าเนื้อที่ในการเก็บของขนส่งมีขนาดมากมายให้เลือกได้ตามต้องการ ง่ายที่จะตัด เจาะหรือบิด มีราคาถูก ทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

กระดาษลูกฟูก (Corrugated Fiberboard) เป็นวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทและปริมาณการใช้สูงสุด กระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบา สามารถออกแบบให้มีขนาดรูปร่างและมีความแข็งแรงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ข้อความ หรือรูปภาพบนกระดาษให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้าได้อีกด้วย โดยทั่วไปกระดาษลูกฟูกจะทำหน้าที่เพื่อการขนส่งแต่สามารถออกแบบเพื่อการขายปลีกได้ โครงสร้างของกระดาษลูกฟูกขึ้นกับจำนวนแผ่นกระดาษลูกฟูกส่วนประกอบของกระดาษ ชนิดของลอน การออกแบบบรรจุภัณฑ์และการใช้กระดาษลูกฟูกเพื่อเป็นวัสดุช่วยในการบรรจุต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของสินค้าและสภาพการใช้งาน หากสินค้าเป็นประเภทที่สามารถรับน้ำหนักกดทับได้ การกำหนดคุณภาพของกระดาษลูกฟูกควรยึดค่าการต้านแรงดันทะลุเป็นหลัก โดยพิจารณาจากสภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษาควบคู่กันไปกระดาษลูกฟูกเป็นกระดาษที่ประกอบด้วยแผ่นเรียบ 2 ด้าน ติดกาวประกบไว้กับกระดาษลูกฟูก (Corrugated Paper) จะเป็นชั้นเดียว 2 ชั้น หรือ 3 ชั้นก็ได้ คุณสมบัติทั่ว ๆ ไปจะคล้ายกับกระดาษแข็ง คือ ราคาถูกทำรูปร่างต่าง ๆ ได้ รับน้ำหนักได้มากกว่ากล่องกระดาษแข็ง สามารถพิมพ์สีสรรได้ แต่มักจะพิมพ์ 2 สีเพื่อความประหยัด กระดาษลูกฟูก (ตามมาตรฐานของ สมอ. เลขที่ มอก.321-2522) ได้นิยามค่าต่าง ๆ ไว้ดังนี้

- กระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium) หมายถึง กระดาษที่นำมาใช้ทำเป็นลอนเพื่อประกอบเป็นแกนกลางของแผ่นลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่ได้นำมาขึ้นลอนเป็นลูกฟูกแล้ว
- แผ่นลูกฟูก (Corrugated Board) หมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษเรียบ สำหรับทำผิวอย่างน้อย 2 แผ่น ประกบกับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก วัตถุประสงค์ของการผลิตพลาสติก เราเรียกว่า โพลีเมอร์ ซึ่งอยู่ในรูปของเม็ดหรือผง โพลีเมอร์จะถูกโรงงานแปรรูปนำเข้าเครื่องแปรรูปซึ่งใช้ความร้อนและแรงดันแปรรูปออกมาเป็น ขวด หลอด แผ่นพลาสติก อื่น ๆ

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย และมีแนวโน้มการใช้เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีน้ำหนักเบา แต่ต้นทุนสูง มีชนิดและรูปแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมหลายแบบ รวมทั้งทนทานต่อความชื้นและสภาพอากาศ อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกจำเป็นต้องมีการศึกษาคุณสมบัติของพลาสติกอย่างถ่องแท้ เพื่อให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องความปลอดภัย ความแข็งแรง ความคุ้มครอง และความสวยงามที่ต้องการ

วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยไม้ ไม้เป็นวัสดุธรรมชาติที่มีการนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์มาช้านาน มีความแข็งแรง และเปียกน้ำได้ เป็นภาชนะบรรจุเพื่อการขนส่งเป็นส่วนใหญ่ ชนิดของไม้ที่ใช้ คือ ไม้ไผ่ ไม้กระดานหรือแผ่นไม้อื่น ๆ (ไม้เนื้อแข็งและไม้เนื้ออ่อน) โดยลักษณะของไม้ที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์มี 4 แบบ คือ

- ไม้จริง (Sawn Timber) ได้แก่ ไม้ที่เลื่อยออกมาเป็นแผ่นจากท่อนซุง เช่น ไม้ยางพาราไม้ฉำฉา ฯลฯ
 - ไม้อัด (Plywood) ฝานเป็นแผ่นบาง ๆ จากไม้ซุง แล้วนำมาติดกาวโดยเรียงสลับให้เป็นเส้นใยขวางกัน จากนั้นอัดด้วยความร้อน
 - แผ่นขึ้นไม้อัด (Particle Board) ทำมาจากเศษชิ้นไม้นำมาสับอัดติดกันให้เป็นแผ่นด้วยกาว
 - แผ่นเส้นใยไม้อัด (Fiber Board) นำเศษไม้มาย่อยเป็นเส้นใยแล้วนำมาทำเป็นแผ่นใหม่
- รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ไม้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้คือ ลังไม้ มีผนังโปร่งหรือทึบก็ได้ นิยมใช้บรรจุสินค้าที่ต้องการความแข็งแรงสูงและเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมาก อาจทำมาจากไม้อัดหรือไม้ซุงฝานเป็นแผ่นก็ได้ ในบ้านเรามักทำมาจากไม้ยางพารา แต่ในต่างประเทศ ทำมาจากไม้เนื้ออ่อน

2.2.6 มุมมองการใช้บรรจุภัณฑ์ในระดับภูมิภาค

ผู้ผลิตสินค้าจำเป็นต้องมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อย่างจริงจังและทุ่มเทอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ ไม่ว่าจะเป็นด้านโครงสร้าง (ความแข็งแรงและการใช้งาน) และด้านกราฟิก (การออกแบบลวดลาย สี สัน และคุณภาพการพิมพ์) เพื่อให้บรรจุภัณฑ์สามารถบรรลุลักษณะหน้าที่หลักได้ เช่น สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตลอดอายุ การเก็บที่กำหนด ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานทำให้การผลิตและบรรจุเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียงขนส่ง การเก็บรักษาและจัดจำหน่าย สอดคล้องกับกฎระเบียบด้านฉลาก ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของประเทศที่จำหน่ายสินค้า และช่วงสร้างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความโดดเด่นเมื่ออยู่บนชั้นวางขาย ซึ่งจะชักจูงให้ผู้บริโภคสนใจที่จะซื้อสินค้าได้หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของบริษัท คือ แผนกการบรรจุภัณฑ์ ต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ในด้านการบรรจุภัณฑ์ในเชิงลึก ทั้งในด้านวัสดุรูปแบบ การผลิต การพิมพ์ ระบบการขนส่ง และการตลาดมีการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆภายในบริษัทเองและมีความรู้ในด้านนวัตกรรมบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดต่างประเทศได้ในแง่คุณภาพ และต้นทุนที่สามารถแข่งขันได้

มุมมองของบรรจุภัณฑ์ สรุปได้ดังนี้

มุมมองแรก คือ การเลือกสรรผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้า

ในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์นั้นมาต้องมาจากการเลือกใช้ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมโดยมีหลักเกณฑ์มีหลัก 3 ประการดังนี้

1. ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ต้องสามารถผลิตบรรจุภัณฑ์ให้มีข้อกำหนดตามที่กำหนดในคุณภาพที่สม่ำเสมอและมีระบบคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 2.3 แสดงภาพ Refill stand up pouch with spout

ที่มา :http://popsop.com/wp-content/uploads/silver_fpa_15.jpg

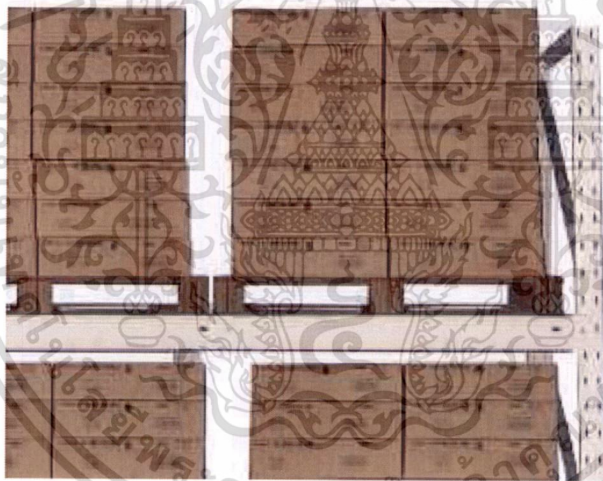
2. ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ต้องสามารถจัดส่งบรรจุภัณฑ์ให้แก่บริษัท ตรงตามเวลา และปริมาณที่ตกลงไว้

3. ราคาขายบรรจุภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับในสภาวะปัจจุบันและอนาคต องค์ประกอบหลัก 3 ข้อนี้ไม่เพียงพอ เนื่องจากมีผลิตสินค้าที่มากมาย บาง SKU ผลิตในจำนวนน้อย บางครั้งต้องการใช้บรรจุภัณฑ์อย่างรวดเร็ว บาง SKU ต้องการบรรจุภัณฑ์ที่มีความแตกต่างเด่นชัดกว่าแบบเดิมเพื่อกระตุ้นการขาย บางประเทศมีกฎระเบียบที่แตกต่างไปจากประเทศไทย ลูกค้ายรายใหญ่ (เช่น Watmart) ประกาศการใช้กลยุทธ์ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลต่อการใช้บรรจุภัณฑ์ สิ่งเหล่านี้ ทำให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้รับผิดชอบบรรจุภัณฑ์ต้องพิจารณาคัดเลือกผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความสามารถเพิ่มเติมอีก 3 ประการ ดังนี้

1. มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในด้านนวัตกรรมบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆที่สอดคล้องกับแนวโน้มบรรจุภัณฑ์ และสามารถผลิตได้ในเชิงธุรกิจในต้นทุนที่ไม่สูงเกินไปนัก
2. มีการผลิตที่ยืดหยุ่นสูงเช่น สามารถผลิตได้ในปริมาณน้อย หรือการพิมพ์ที่สั้นลง (Short Run Printing) การจัดส่งที่รวดเร็วกว่าปกติในบางครั้ง
3. มีแผนการลดต้นทุนโดยยังสามารถรักษาคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ และการบริการต่างๆได้ดั้งเดิม

ผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ของบ้านเรานอกเหนือจากต้องมีความสามารถทั้ง 3 ประการหลัก และ 3 ประการเสริมแล้วยังต้องตระหนักว่า ในยุคการค้าเสรีไร้พรมแดนนี้ การแข่งขันด้านการซื้อขายบรรจุภัณฑ์มิได้เกิดเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น แต่ยังต้องแข่งขันกับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ในประเทศอื่นอีกด้วย



ภาพที่ 2.4 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งวางอยู่บนพาเลทไม้

ที่มา : <http://www.sasidis.com/mcontents/1243958285sasidiscom2.gif>

มุมมองที่สอง คือ บรรจุภัณฑ์ กับระบบโลจิสติกส์

ต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์ซึ่งประกอบไปด้วยการลำเลียง ขนส่ง และการเก็บรักษา เป็นต้นทุนหลักของสินค้าที่สำคัญอย่างหนึ่งนอกเหนือไปจากต้นทุนของวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์และการผลิต หากสินค้ามีการส่งออก ต้นทุนโลจิสติกส์ก็จะสูงขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่น้ำมันมีราคาสูง การศึกษา โลจิสติกส์เพื่อจัดระบบให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยในการลดต้นทุนอย่างหนึ่ง ซึ่งบรรจุภัณฑ์จะมีบทบาทในด้านนี้ ตัวอย่างเช่น การออกแบบกล่องกระดาษลูกฟูก (ซึ่งทำหน้าที่เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง) ต้องมีความแข็งแรง เหมาะสมต่อกัวางเรียงซ้อนของสินค้าในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และในยานพาหนะ มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้พื้นที่ของพาเลทและปริมาตรของตู้ขนส่ง มีสิ่งที่จะช่วยให้การลำเลียงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่โค่นล้มง่าย เช่น การใช้ฟิล์มยึดพันรอบสินค้าบนพาเลท เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ ผู้รับผิดชอบด้านบรรจุภัณฑ์ จำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจในด้านกล่องกระดาษลูกฟูกและระบบการลำเลียง เพื่อให้กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้มีคุณภาพที่สมบูรณ์ในต้นทุนที่เหมาะสม หากใช้กล่องที่มีคุณภาพต่ำเกินไป แม้ว่าราคากล่องจะต่ำกว่าก็ตาม แต่ก็ส่งผลให้สินค้าเกิดความเสียหายขณะลำเลียงขนส่ง ทำให้ลูกค้าไม่ยอมรับและส่งผลเสียตามมาอีกมากมาย ในทางตรงกันข้าม หากใช้กล่องที่มีคุณภาพดีเกินความจำเป็นก็จะทำให้ราคาของกล่องสูง ทำให้ต้นทุนของสินค้าต้องสูงตามไปด้วย

มุมมองที่สาม คือ มาตรฐานของบรรจุภัณฑ์

วัตถุประสงค์ของการจัดการให้บรรจุภัณฑ์เป็นระบบมาตรฐาน (Packaging Standardization) ไม่ว่าจะเป็นด้านข้อกำหนดวัสดุบรรจุภัณฑ์ และขนาดของบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ระบบของซัพพลายเชนมีความไม่ยุ่งยากซับซ้อน อันส่งผลให้การจัดส่งบรรจุภัณฑ์ การผลิตสินค้า และการจัดส่งในระบบโลจิสติกส์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในสภาวะการผลิตสินค้าหลากหลายชนิด ขนาดต่างๆกัน ความจำเป็นของการจัดทำบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมาตรฐานยิ่งทวีขึ้น นอกจากมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ด้านโครงสร้างแล้ว ยังมีมาตรฐานด้านกราฟิกเพื่อสื่อถึงตราสินค้า (Brand) ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะไม่ว่าสินค้านั้นจะจัดจำหน่ายแห่งใดของโลก ผู้รับผิดชอบการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ต้องทำงานกับผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ อย่างใกล้ชิดเพื่อให้สีสันทองานพิมพ์ออกมาใกล้เคียงกันที่สุด มุมมองสุดท้ายคือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในราคาค่าต้นทุนที่เหมาะสมและให้สามารถจำหน่ายได้

สิ่งที่ต้องเน้นว่าให้สามารถจำหน่ายได้ เนื่องจากว่าหากมีการพัฒนาและใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรสิ่งแวดล้อมกับสินค้าแล้วทำให้สินค้านั้นราคาแพงขึ้นหรือเสียหาย และผู้บริโภคไม่ซื้อสินค้านั้น เพราะไม่ตระหนักถึงด้านสิ่งแวดล้อมหรือไม่มีกำลังซื้อ ก็จะส่งผลให้สินค้านั้นอยู่ในตลาดไม่ได้ ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะมีการพิจารณาตั้งแต่การผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์ การขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ การบรรจุ ขนส่ง จนถึงการทำลาย ทั้งในด้านวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ และของเสียที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอน กลยุทธ์ด้านการออกแบบจะเน้นไปที่ 5R Reduce, Remove, Recycle, Refill และ Reuse. ตัวอย่างเช่นในด้าน Recycle ได้แก่ การเลือกใช้กระดาษแข็งในการทำกล่องที่มีเยื่อกระดาษรีไซเคิลมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็มีความแกร่ง (Stiffness) ของกระดาษในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ไม่ก่อปัญหาการขึ้นรูปกล่องในการบรรจุ ไม่ยุบตัวเมื่อขนส่ง และกระดาษมีความขาวเรียบที่เหมาะสมกับการพิมพ์เพื่อให้กล่องที่มีพิมพ์แล้วมีความสวยงามเมื่ออยู่บนชั้นวางขาย

2.2.7 บรรจุภัณฑ์ พูดยืดได้

คำว่า “บรรจุภัณฑ์พืดได้” มีความหมายและความสำคัญยิ่งนัก ไม่เพียงแต่เป็นการสื่อสารระหว่างสินค้า กับผู้บริโภคสินค้ากับพนักงานขาย สินค้ากับสินค้าด้วยกันเองเท่านั้น ความสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิเศษในการพูดของบรรจุกณ์ท์จึงเปรียบเสมือนอาวุธอันทรงพลังยิ่งในการขายและส่งเสริมการขายสินค้าโดยเฉพาะสินค้าอุปโภค บริโภค ในชีวิตประจำวันที่พบเห็นได้ทั่วไป บรรจุกณ์ท์จึงมีอยู่ 2 ประเด็น คือ จะพูดอะไร? และใช้วิธีการพูดอย่างไร?

ประเด็นแรก: จะพูดอะไร?

จากข้อมูลรายละเอียดจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม โดยบรรจุกณ์ท์ต่างชนิด ต่างประเภท อาจจะเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลแตกต่างกัน แล้วแต่กลยุทธ์การขายสินค้านั้นๆดังนี้

1. ข้อมูลประจำตัวสินค้า เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องบอกหรือรายงานตัวต่อผู้บริโภคที่กำลังจะตัดสินใจซื้อ ณ เวลานั้น ได้แก่ ชื่อแบรนด์สินค้า ชื่อสินค้า ประเภทของสินค้า รสชาติ คุณสมบัติ สรรพคุณ ส่วนประกอบ ส่วนผสม ขนาดบรรจุ ผู้ผลิต วัน-เดือน-ปีที่ผลิต/หมดอายุ เป็นต้น
2. ข้อมูลประกอบหรือข้อมูลเสริม เพื่อช่วยสร้างความมั่นใจหรือนำเชื่อถือในการตัดสินใจซื้อให้มากขึ้นลักษณะเป็นการเล่าเรื่องซึ่งมักเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสินค้าโดยตรง ได้แก่ วิธีการใช้งาน สินค้า/บรรจุกณ์ท์ แนะนำการปรุงอาหารหรือการรับประทาน เกร็ดความรู้เกี่ยวกับสินค้า ตลอดจนประวัติความเป็นมาของสินค้าหรือผู้ผลิต เป็นต้น โดยอาจเป็นการเล่าเรื่องด้วยภาพหรือเล่าเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกันว่า Storyteller ก็ได้

ประเด็นที่สอง: จะใช้วิธีการพูดอย่างไร?

บรรจุกณ์ท์มีอาวุธประจำที่ใช้ทำการพูดอยู่เพียง 3 อย่างคือ ตัวอักษร ภาพ และสี เรียกว่า Visual Language เป็นการพูดแบบไร้เสียงแต่ทรงประสิทธิภาพอย่างน่าเหลือเชื่อ มีอำนาจพิชิตใจผู้บริโภคมานานักต่อนักแล้ว นักออกแบบบรรจุกณ์ท์ทำหน้าที่เป็นผู้กำกับกรพูด เขียนสคริปต์หรือที่เรียกว่า Copy กำกับศิลป์ กำหนดรูปแบบการใช้องค์ประกอบตัวอักษร ภาพ และสี ให้สื่อสารตามวัตถุประสงค์การขาย โน้มน้าวผู้บริโภค ให้หลงใหล ตลอดจนสร้างอารมณ์และจินตนาการที่ดีต่อสินค้านั้นๆ แนวทางในการใช้อาวุธหรือองค์ประกอบเหล่านี้ขึ้นอยู่กับกลยุทธ์ในการออกแบบที่ได้มาจากการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) อย่างรอบคอบและต่อเนื่องซึ่งอาศัยข้อมูลการตลาด กลุ่มเป้าหมาย และสินค้า คู่แข่งเทรนด์ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิต เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดแนวความคิด (อาวุธลับ) ให้แก่สินค้าแต่ละชนิด นักออกแบบที่ชาญฉลาดจะเลือกใช้ องค์ประกอบเหล่านี้อย่างพิถีพิถัน และใช้เฉพาะที่จำเป็นจริงๆเท่านั้นช่วยให้บรรจุกณ์ท์ตอบใจได้ และมีเสน่ห์ในตัวเองเป็นการใช้อาวุธในการพูดที่ช่วยให้บรรจุกณ์ท์ “พูดได้” และ “พูดเป็น” โดยอาศัยวิธีต่อไปนี้

พูดด้วยตัวอักษร (Type) ใช้ตัวอักษรเป็นตัวเอกหรือใช้ตัวอักษรล้วนๆ ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูล และทำหน้าที่เป็นภาพไปในตัว ตัวอักษรที่ใช้คำนึงถึงความชัดเจนการอ่าน (Legibility และ Readability) เรียบง่าย ไม่ใช่ Font หลากหลายรูปแบบ ใช้ Font ที่สามารถสะท้อนความเป็นตัวตนของสินค้าได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์ใช้ตัวอักษรบอกประเภทผลิตภัณฑ์

ที่มา : http://1.bp.blogspot.com/_3YKAxzvbVJE/TAT3ZZzJiJI/AAAAAAAAAD2M/_dqB-AeSqcg/s640/holli3.jpg

พูดด้วยภาพ (Image) ภาพที่เลือกใช้ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพกราฟิก นอกจากจะทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลและถ่ายทอดตัวตนของสินค้าได้อย่างชัดเจนแล้ว ยังสามารถสร้างอารมณ์ความรู้สึก ให้คล้อยตามได้ดีถ่ายทอดเรื่องราวความเป็นมาของสินค้า สร้างความมั่นใจและความน่าเชื่อถือให้กับสินค้า ช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อได้ง่ายขึ้น

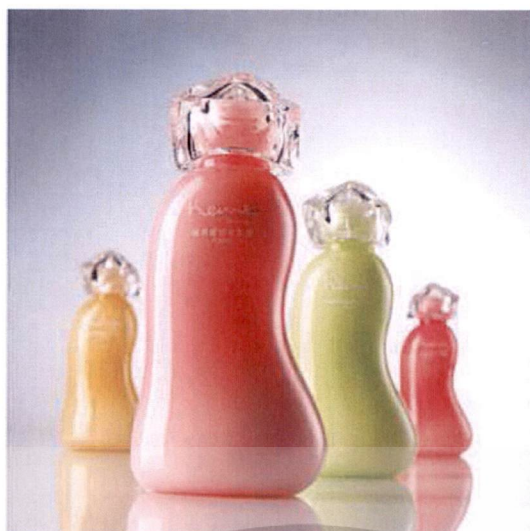


ภาพที่ 2.6 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์ใช้รูปภาพเป็นข้อมูลถ่ายทอดตัวตนของสินค้า

ที่มา : http://lh3.ggpht.com/_3YKAxzvbVJE/SfdE7muFamI/AAAAAAAAACeA/_sAtR5WJ4ls/cambriajuice.jpg

พูดด้วยสี (Color) สีช่วยสื่อสารและสะท้อนความเป็นตัวตนของสินค้าได้ดีมาก โดยผู้ออกแบบต้องเข้าใจการสื่อความหมายของสีนั้นๆ เป็นอย่างดี เลือกใช้สีที่สามารถถ่ายทอดภาพลักษณ์ของสินค้าได้ตรง สินค้าประเภทอาหาร สินค้าสำหรับเด็ก ผู้สูงอายุ สินค้าประเภทสุขภาพและความงาม ต้องไม่ใช้สีที่ดูเป็นพิษ (Toxic) ไม่ใช้สีหลากหลายสีอยู่ด้วยกัน นอกจากนี้สียังช่วยแยกแยะชนิด ลักษณะรสชาติของสินค้าได้ ช่วยให้ไม่เกิดความสับสนในตัวสินค้าขณะเลือกซื้อ และสร้างความจดจำในการเลือกซื้อครั้งต่อไป

เอเจนซีที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แสดงภาพบรรจุภัณฑ์ใช้สีสันทันของตัวผลิตภัณฑ์บอกประเภทของผลิตภัณฑ์

ที่มา : http://1.bp.blogspot.com/_3YKAxzbVJE/SSJEgRH74HI/AAAAAAAAABbY/3ayhsleTa8Q/s400/heme09.jpg

2.2.8 สีกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ในความเป็นจริงมนุษย์สามารถรับรู้สีได้เป็นล้านๆสีแต่สามารถจดจำได้ไม่เกิน 180 สี คงเป็นการง่ายต่อนักออกแบบถ้าแต่ละสีจะมีความหมายตายตัวลงไปแต่ความจริงไม่ได้เป็นเช่นนั้น ความสภาพสังคมและในอดีตที่ผ่านมามีความนิยมหรือแทนค่าสีต่างกัน หากนักออกแบบสิ่งพิมพ์หรือออกแบบบรรจุภัณฑ์ ทำงานในระดับสากลก็จำเป็นต้องเรียนรู้ความหมายของสีในแต่ละวัฒนธรรม การรับรู้เรื่องสีขึ้นอยู่กับภูมิหลังของผู้รับสาร มนุษย์ที่อยู่ในภูมิภาคที่แตกต่างกัน เชื้อชาติ และวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน มักมีความชอบหรือความเชื่อในสีที่ต่างกัน เรื่องราวของสีมีมากมายเกินกว่าจะจำได้การใช้สีก็ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวเหมือนคณิตศาสตร์ เรื่องของสีสีหนึ่งเมื่ออยู่ตามลำพัง แต่การรับรู้เกี่ยวกับสีกลับขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆรอบตัว ทำให้ต้องศึกษาเกี่ยวกับการตีความด้านกายภาพของสี กระบวนการทางสรีระวิทยา สภาพแวดล้อม สภาพทางวัฒนธรรม อิทธิพลของสีต่ออารมณ์ การเชื่อมโยงความคิด การสร้างสัญลักษณ์ให้จำจดและการให้ความรู้สึกตามสุนทรียภาพ นอกจากนี้สียังมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้อารมณ์ความรู้สึกแตกต่างกัน ดังนั้นในการทำงานจึงต้องมีความรู้ถึงปฏิกิริยาของสีทางด้านจิตวิทยา สภาพแวดล้อม วัฒนธรรมประเพณี สมัยนิยม หรือข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย สีต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะให้ผู้อ่านหรือผู้ชมจดจำไปถึงจิตใต้สำนึก สามารถทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นจริง เพราะในการออกแบบหรือขั้นตอนการผลิตงานพิมพ์หรืองานกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ข้อผิดพลาดหนึ่งที่เกิดขึ้นให้เห็นอยู่เสมอ คือ สีไม่เข้ากับภาพกราฟิก หรือสีไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมของความชอบสีในท้องถิ่น นักออกแบบบรรจุภัณฑ์นอกจากจะรู้เรื่องวัฒนธรรมของสีแล้ว เรื่องจิตวิทยาการรับรู้ของมนุษย์โดยทั่วไปจำเป็นต้องรู้เรื่องความหมายของสี

เอเชียนั้นเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีแดง อ้างอิงมาจากดวงอาทิตย์และไฟ ซึ่งให้ความสว่าง ความร้อน ทำให้เมื่อเห็นสีแดงจะรับรู้ได้ว่าสีแดงคือ ความร้อน พลังงาน ความแรงที่มีอยู่ อีกทั้งในเชื่อของชาวจีน สีแดงยังป็นสีมงคล นักออกแบบไม่น้อยเลยหยิบจุดนี้มาออกแบบเอาใจลูกค้า

สีเหลือง ให้อารมณ์ของความสดใส ปลอดภัย สีสเหลืองดึงดูดสายตาได้ดีและมองเห็นได้ แต่ไกล ดังนั้นจะเห็นได้ว่าป้ายร้านอาหารจึงมักมีสีเหลือง ไม่ว่าจะเป็นตัวหนังสือหรือแผ่นพื้น เพื่อดึงดูดสายตาลูกค้าที่เดินผ่านไปมา

สีน้ำเงิน ให้ความหมายของความสงบเรียบร้อย ความสุขุม ความมีราคา ให้อารมณ์หรูหรา มีระดับ บางครั้งก็สื่อถึงคุณภาพ ความหนักแน่น ผู้ชาย

สีส้ม ให้ความรู้สึกดึงดูด ทันสมัย สดใส กระฉับ กระฉ่ง มีพลัง

สีเขียว มาจากสีของต้นไม้ ซึ่งมีหลากหลายโทนสี แต่ด้วยความที่เรารับรู้ต้นไม้ให้ความสดชื่น เราจึงอนุมานความหมายของสีเขียวว่าเป็นสีที่หมายถึงธรรมชาติ ความเย็นสบาย ความ ชุ่มชื้น ความสบายตา

สีม่วง เป็นสีที่ให้อารมณ์หนักแน่น มีเสน่ห์ ความลับ สิ่งที่ปกปิด

สีชมพู ให้ความรู้สึกถึงความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความรัก วัยรุ่น ผู้หญิง

สีน้ำตาล ให้ความหมายถึงความสงบ ความเรียบ ความเป็นผู้ใหญ่ ความเก่าแก่ โบราณ บางครั้งเราก็สื่อถึงไม้ ต้นไม้

สีฟ้า ให้ความรู้สึกโปร่งโล่งสบายตา สืบเนื่องมาจากท้องฟ้าที่เราเห็นกันอยู่ทุกวัน ในบางครั้งก็หมายถึงความนุ่มนวลความสบาย

สีน้ำเงิน สีเงินนั้นมาจากวัสดุประเภทมันวาว เช่น อะลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุใหม่ที่นิยมใช้ในช่วงหลังๆ ไม่ได้มีตั้งแต่โบราณ ซึ่งมีราคาแพงกว่าวัสดุอื่นๆ เมื่อเราเห็นสีน้ำเงิน เราจะ รู้สึก ถึง สิ่งใหม่ๆ ความทันสมัย และด้วยความมันวาวของมันทำให้เรารู้สึกว่า สีน้ำเงินเป็นสีที่มีคุณค่ามีราคา

สีทอง ชื่อก็บอกอยู่แล้วว่าสีทอง ซึ่งอ้างอิงมาจากแร่ทองคำที่มีอยู่ในธรรมชาติ สีทองจึงเป็นตัวแทนของความหมายแห่งความมีคุณค่า ความมีราคาแพง ความหรูหรา

สีขาว สื่อถึงความบริสุทธิ์ ความสะอาด ความเรียบง่าย ความโล่ง ความไม่มี

สีเทา ให้อารมณ์เศร้า หม่นหมอง ไร้ชีวิตชีวา บางครั้งสื่อถึงความเป็นกลาง

สีดำ มาจากความมืด ความไม่เห็น ซึ่งซ่อนความไม่รู้ ความน่ากลัวเอาไว้

ในการออกแบบงานกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ การสื่อสารเรื่องสีเป็นอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญมาก คือ การสื่อแสดงให้ได้ว่าบรรจุภัณฑ์ชิ้นนั้นมีรสนิยมนุ่มที่ดี และสามารถเข้ากันได้กับรสนิยมนของผู้บริโภคที่มีความแตกต่าง เรื่องนี้นักเดินทางจะเข้าใจเป็นอย่างดีในขณะที่เราเดินทางไปต่างประเทศ แต่ละประเทศจะสังเกตเห็นการออกแบบงานกราฟิกที่มีรสนิยมนการใช้สีที่แตกต่างกันไป บางประเทศชอบไปทางด้านสดใส บางประเทศชอบไปด้านสีหม่นๆบางประเทศชอบใช้สีจัดจ้าน การเห็นเช่นนั้นไม่ได้หมายความว่าผู้ออกแบบไม่มีความรู้เรื่องสี แต่กลับกันว่าเป็นผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องสีในการรับรู้ของคน

เอกรักรณเป็นสื่อสารพลังมนต์รสดี ที่ช่วยการแข่งกันเพื่อการค้าขายที่ทันสมัย เมื่ออยู่ใต้เห็นใบเขียวเอกรักรณการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกรักรณทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวัฒนธรรมนั้นๆในแถบเอเชียประเทศที่มีความชัดเจนจนเรื่องเหล่านี้มากคือ ประเทศจีน ประเทศอินเดีย

นอกจากเรื่องของรสนิยมแล้ว การออกแบบสีของกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ประเภทที่เป็นอาหาร นอกจากจะสื่อให้เห็นว่าเป็นอาหารที่มีความสะอาดแล้ว การสื่อสารสีให้บ่งบอกถึงรสชาติของอาหารที่อยู่ภายในได้ถือว่าเป็นเรื่องที่ดีและโอกาสประสบความสำเร็จมีสูงมากทีเดียวที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น เพื่อที่จะชี้ให้เห็นว่าในการออกแบบสิ่งของแต่ละประเภทโดยเฉพาะการออกแบบงานด้านบรรจุภัณฑ์งานฉลากบนบรรจุภัณฑ์ นอกจากจะเลือกใช้สีให้ถูกต้องตามหลักการของการออกแบบแล้วนักออกแบบควรศึกษาให้ลึกซึ้งไปกว่านั้นคือ สามารถสื่อให้ได้ว่า สังคมและวัฒนธรรมประเพณีของผู้บริโภคเหล่านั้นมีความชื่นชอบในหมวดหมู่ของสีในลักษณะใดบ้าง เวลาออกแบบจะได้ปรับให้ถูกต้องกับผู้บริโภคเพื่อผลสำเร็จในด้านการตลาดนั่นเอง

2.3 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

ในขั้นตอนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การออกแบบถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง จำเป็นต้องมีการกำหนดแผนงานเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการนำข้อมูลต่างๆไปใช้ในการออกแบบที่จำเป็น การกำหนดรูปแบบ ชนิดของวัสดุตามวัตถุประสงค์และตามแนวทางที่วางไว้ นั้น ซึ่งอาจต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากที่อื่นเป็นผู้รับดำเนินการออกแบบ โดยบริษัทมีหน้าที่ประสานงานควบคุมและตัดสินใจ เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่ต้องการในส่วนของการออกแบบจะเกี่ยวข้องกับการออกแบบขนาด สี โลโก้ ตราสินค้า รูปทรง พื้นผิว วัสดุที่ใช้ในการผลิต ค่าพุดบนฉลากรวมทั้งหีบห่ออื่นที่เข้าร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามที่ (ประชิด ทิณบุตร.หน้า 16-18, 2531) แบ่งประเภทลักษณะการออกแบบได้ 2 ประเภทคือ การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และการออกแบบกราฟิก

2.3.1 การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

การออกแบบโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดลักษณะรูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาตร ส่วนปริมาณอื่นๆ ของวัสดุที่จะนำมาผลิตและประกอบเป็นภาชนะบรรจุ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอย ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง

การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้ออกแบบจะมีบทบาทสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิเป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีรูปร่างลักษณะอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ (product) ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทใดเป็นตัวกำหนด เช่น กำหนดบรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิ ของครีมเทียมสำหรับชงกาแฟบรรจุในซองอะลูมิเนียมฟอยล์ แล้วบรรจุในกล่องกระดาษแข็งแบบพับ (folding carton) รูปสี่เหลี่ยมอิก (บรรจุภัณฑ์ชั้นทุติยภูมิ) ทั้งนี้ก็เพราะว่าเนื้อ (content) ผลิตภัณฑ์เป็นผง จึงต้องการวัสดุสำหรับบรรจุที่สามารถกันความชื้นได้ดี การใช้แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์บรรจุก็เพราะสามารถป้องกันความชื้นได้ดี สามารถพิมพ์ลวดลายหรือกราฟิกต่างๆ ลงผิวได้ดีกว่าฉนวนพลาสติก ยิ่งเสริมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพพจน์ความพึงพอใจ ส่วนการบรรจุในกล่องกระดาษแข็งอีกชั้นหนึ่งก็เพราะว่า บรรจุภัณฑ์ชั้นปฐมภูมิเป็นวัสดุประเภทอ่อนตัว มีความอ่อนแอ ด้านการป้องกันผลิตภัณฑ์จากการกระแทกทะเลาะในระหว่างการขนย้าย ตลอดจนยากกว่าการวางจำหน่ายหรือตั้งโชว์ จึงต้องอาศัยบรรจุภัณฑ์ชั้นทุติยภูมิเข้ามาช่วย เพื่อทำหน้าที่ประการหลังดังกล่าว ส่วนการออกแบบ โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ชั้นทุติยภูมิส่วนใหญ่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบค่อนข้างแน่นอน และเป็นสากลตามมาตรฐานการผลิตในระบบอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับระบบการขนส่งที่เน้นการบรรจุและการบรรจุ เพื่อขนส่งในคราวละหลายๆ เป็นการบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่หรือขนาดกลาง เช่น ขนส่งทางเรือ บก อากาศ เป็นต้น จึงไม่นิยมออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นทุติยภูมิมากนัก ส่วนใหญ่จะเน้นประโยชน์ใช้สอย ประหยัด สามารถปกป้องผลิตภัณฑ์จากแรงกระแทกกระแทก การรับน้ำหนัก การวางซ้อน การต้านทานแรงดันทะลุหรือป้องกันจากความเปียกชื้นจากไอน้ำ เป็นต้น

กระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ตามที่ (ปูน คงเจริญเกียรติและสมพร คงเจริญเกียรติ .หน้า 71-83, 2542) กล่าวไว้ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้านการอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (PACKAGING SPECIALISTS) หลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ผู้วิจัยจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ (THE IMAGERY MAKER) จากข้อมูลต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์จริง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมาดังต่อไปนี้ เช่น

1. กำหนดนโยบายหรือวางแผนยุทธศาสตร์ (POLICY PERMULATION OR ATRATEGIC PLANNING) เช่น ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุนงบประมาณ การจัดการ และการกำหนดสถานะ (SITUATION) ของบรรจุภัณฑ์ ในส่วนนี้ทางบริษัทแต่ชีวิตจะเป็นผู้กำหนด

2. การศึกษาและการวิจัยเบื้องต้น (PRELIMINARY RESEARCH) ได้แก่ การศึกษาข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมทางการผลิต ตลอดจนการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องสอดคล้องกันกับการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

3. การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (FEASIBILITY STUDY) เมื่อได้ศึกษา ข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ต (SKETCH DESING) ภาพ แสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2-3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่น ๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ ก็สามารถกระทำได้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลาย ๆ แบบ (PRELIMINARY IDFAS) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุ และการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนเงินทุนงบประมาณดำเนินการ และเพื่อการพิจารณาคัดเลือกแบบร่างไว้เพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ในขั้นตอนต่อไป

4. การพัฒนาและแก้ไขแบบ (DESIGN REFINEMENT) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ (DETAILED DESIGN) ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียดโดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการขงเงินเพื่อการค้าเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเอกสารจะออกงานการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนการทดสอบทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่าย ๆ (MOCK UP) ขึ้นมา ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อย่างละเอียดรอบคอบเพื่อการนำเสนอ (PRESENTATION) ต่อลูกค้าและผู้ทำงานเกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจเพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นสนับสนุนยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมในรายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การทำแบบจำลองโครงสร้างเพื่อศึกษาถึงวิธีการบรรจุและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ก่อนการสร้างรูปแบบเหมือนจริง

5. การพัฒนาต้นแบบจริง (PROTOTYPE DEVELOPMENT) เมื่อแบบโครงสร้างได้รับการแก้ไขและพัฒนา ผ่านการยอมรับแล้ว ลำดับต่อมาต้องทำหน้าที่เขียนแบบ (MECHANICAL DRAWING) เพื่อกำหนดขนาด รูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบแสดงรายละเอียดของรูปแบบแปลน (PLAN) รูปด้านต่าง ๆ (ELEVATIONS) ทศนิยมภาพ (PERSPECTIVE) หรือภาพแสดงการประกอบ (ASSEMBLY) ของ ส่วนประกอบต่าง ๆ มีการกำหนดมาตราส่วน (SCALE) บอกชนิดและประเภทวัสดุที่ใช้มีข้อความ คำสั่ง ที่สื่อสารความเข้าใจกันได้ในช่วงการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ของจริง แต่การที่จะได้มาซึ่งรายละเอียดเพื่อนำไปผลิตจริงดังกล่าวนี้ ผู้ออกแบบจะต้องสร้างต้นแบบจำลองที่สมบูรณ์ (PROTOTYPE) ขึ้นมาก่อนเพื่อวิเคราะห์ (ANALYSIS) โครงสร้างและจำแนกแยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ ออกมาศึกษา ดังนั้น PROTOTYPE ที่จัดทำขึ้นมาในขั้นนี้จึงควรสร้างด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะและรายละเอียดใกล้เคียงกับบรรจุภัณฑ์ของจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เช่น อาจจะทำด้วยปูนพลาสเตอร์ ดินเหนียว กระดาษ ฯลฯ และในขั้นนี้ การทดลองออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ควรได้รับการพิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะของโครงสร้างเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณาความมีประสิทธิภาพของรูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์ที่สมบูรณ์

6. การผลิตจริง (Production) สำหรับขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายผลิตในโรงงานที่จะต้องดำเนินการตามแบบแปลนที่นักออกแบบให้ไว้ ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะต้องจัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามกำหนด และจะต้องสร้างบรรจุภัณฑ์จริงออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อเป็นตัวอย่าง (PRE- PRODUCTION PROTOTYPES) สำหรับการทดสอบทดลองและวิเคราะห์เป็นครั้งสุดท้าย หากพบว่ายังมีข้อบกพร่องควรรีบดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายในลำดับต่อไป

การออกแบบลักษณะโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดรูปลักษณะโครงสร้างวัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนการขนส่งเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นับตั้งแต่จุดผลิตจนถึงมือผู้บริโภค

2.3.2 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์

การออกแบบกราฟิก หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ (TO COMMUNICATE) ในอันที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGICAL EFFECTS) ต่อผู้บริโภค และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ เป็นการสร้างลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ ในอันที่จะให้ผลทางจิตวิทยาต่อผู้บริโภคได้

กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์จะให้ผลในการดึงดูดความสนใจ การให้มโนภาพ (Imagination) ถึงสรรพคุณ และคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดความทรงจำบุคลิกลักษณะของผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ และผู้ผลิตได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเรื่อง Graphic Design and Corporate Identity พบว่าการที่จะให้สาธารณชนยอมรับความโดดเด่นขององค์กรถือเป็นเรื่องสำคัญในการสร้างความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กร และงานวิจัยนี้ยังชี้ว่าการนำเสนอภาพรวมขององค์กรส่วนใหญ่จะใช้งานกราฟิกและองค์ประกอบทางกราฟิกโดยการออกแบบส่วนใหญ่จะไม่เน้นความสวยงาม แต่จะออกแบบเพื่อนำเสนอและสื่อความหมายให้ชัดเจนโดยผ่านทาสีทัศนวิสัยงานกราฟิกเป็นงานทางด้านออกแบบที่ต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) เป็นสำคัญ ฉะนั้น กราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ที่จะสามารถสร้างสรรค์และสื่อความหมายความเข้าใจได้ จำเป็นที่จะต้องใช้หลักการทางการออกแบบ (Design) การจัดวาง (Lay Out) ตัวอักษร (Alphabet) ถ้อยคำสั้นๆ (Slogan) เครื่องหมาย สัญลักษณ์ (Marks, Symbol) สี (Color) และภาพประกอบ (Illustration) มาอาศัยหลักการทางศิลปะมาจัดวางรวมกันให้เกิดความประสานกลมกลืนอย่างสวยงาม แล้วนำมาจัดพิมพ์ลงบนบรรจุภัณฑ์ต่อไป

2.3.3 องค์ประกอบของการออกแบบกราฟิกที่สำคัญ

การออกแบบกราฟิกก็เหมือนกับการออกแบบทั่วไปคือต้องประกอบด้วยส่วนย่อย ที่เรียกว่า องค์ประกอบ แล้วนำมาจัดวางเข้าด้วยกันด้วยการใช้หลักการออกแบบ โดยทั่วไปองค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบกราฟิกมีดังต่อไปนี้

ตัวอักษร (Alphabets or Letters and Typefaces)

ตัวอักษรคือเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อความหมาย ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์เราโดยมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามภาษาต่างๆ การออกแบบกราฟิกโดยทั่วไป มีการนำตัวอักษรมาใช้เพื่อการออกแบบอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนดึงดูดสายตา คือมีลักษณะตัวอักษรแบบ Display Face เพื่อการตกแต่ง หรือเน้นข้อความข่าวสาร ให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ดู ผู้อ่าน ด้วยการใช้ขนาดรูปแบบ ที่มีลักษณะเด่นเป็นพิเศษ เช่น การพาดหัวเรื่อง (Heading) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ตัวอักษรเป็นส่วนบรรยาย หรืออธิบายเนื้อหา คือการใช้ตัวอักษรเป็น Book Face หรือเป็นตัว Text ที่มีขนาดเล็กในลักษณะของการเรียงพิมพ์ข้อความเพื่อการบรรยาย หรืออธิบายส่วนประกอบปลีกย่อย

ตัวอักษรเพื่อการสื่อความหมาย

ตัวอักษรจะมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์เพราะตัวอักษรสามารถช่วยถ่ายทอดข้อมูลในรายละเอียดผ่านหัวเรื่องหลัก หัวเรื่องรอง และเนื้อเรื่องได้ นอกจากนี้การออกแบบตัวอักษรให้มีลักษณะพิเศษตามความคิดสร้างสรรค์ก็มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเน้นความสำคัญของข้อความให้โดดเด่น ดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน และช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจใน ความหมายได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น การออกแบบตัวอักษรในที่นี่หมายถึง “การออกแบบตัวอักษร ประดิษฐ์” ซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากการพัฒนา และดัดแปลงรูปลักษณ์ตัวอักษรที่มีอยู่ในปัจจุบันให้มี รูปลักษณ์แตกต่างกันออกไปตามแนวความคิดและจินตนาการของนักออกแบบโดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อประดิษฐ์ตัวอักษรให้มีรูปลักษณ์และคุณลักษณะเสมือนเป็นภาพเพื่อการสื่อความหมายซึ่งเรียกว่า “Type as image”

ประเภทของตัวอักษร

ตัวอักษรมีความสำคัญต่องานกราฟิกอย่างยิ่ง เนื่องจากตัวอักษรทำหน้าที่หลักในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารในรายละเอียด แต่ปัจจุบันการออกแบบกราฟิกได้ใช้ตัวอักษรเพื่อนำเสนองานอย่างกว้างขวาง เพื่อถ่ายทอดความหมายได้เหมือนกับเป็นภาพ แต่การออกแบบตัวอักษรเพื่อการสื่อความหมายมีความซับซ้อนของคำศัพท์และโครงสร้างของภาพ เนื่องจากตัวอักษรต้องทำหน้าที่ 2 ส่วน คือ การสื่อสารข้อความในรูปของคำและการสื่อความหมายด้วยตัวอักษรต้องคำนึงถึงภาษาและความถูกต้องของหลักไวยากรณ์ของภาษานั้นๆ พร้อมทั้งเสียง ตัวสะกด และการจัดเรียงเรียงลำดับของประโยคด้วย ดังนั้นจึงทำให้การออกแบบตัวอักษรมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและรูปแบบของตัวอักษรที่สอดคล้องกันอย่างกลมกลืนจะสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพในการสื่อความหมายเพิ่มมากขึ้น ตัวอักษรในงานกราฟิกสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ ตัวอักษรเพื่อการเรียงพิมพ์ และตัวอักษรประดิษฐ์

1. ตัวอักษรเพื่อการเรียงพิมพ์

ตัวอักษรเพื่อการเรียงพิมพ์ หรือเรียกว่าอักษรเรียงพิมพ์เป็นชุดอักษรที่ใช้แพร่หลายในคอมพิวเตอร์ ถ้านักออกแบบต้องการออกแบบชุดตัวพยัญชนะ สระ ตั้งแต่ ก-ฮ วรรณยุกต์ และตัวเลขอย่างครบถ้วนเพื่อการเรียงพิมพ์ จะต้องคำนึงถึงวิธีการสร้างตัวอักษรในโปรแกรมและขนาดของตัวอักษร และรูปลักษณ์ของตัวอักษรที่นำไปใช้ได้เหมาะสม

โดยส่วนใหญ่ นักออกแบบกราฟิกไม่จำเป็นต้องทำการออกแบบรูปแบบตัวอักษรเรียงพิมพ์ใหม่ทุกครั้งที่มีการใช้งานตัวอักษร แต่นักออกแบบสามารถที่จะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้ว เพื่อนำไปพิมพ์ข้อความในรายละเอียดในงานออกแบบกราฟิกได้ โดยเพียงการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน ในการเลือกใช้รูปแบบอักษรที่เหมาะสมกับเนื้อหาหลักมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในงานออกแบบกราฟิก เพราะรูปแบบของตัวอักษรมีอิทธิพลต่อการรับรู้และความรู้สึกของมนุษย์ นอกจากนั้นการเลือกใช้อักษรเรียงพิมพ์ที่มี สี ขนาด จังหวะ การเน้น และลักษณะการจัดวางตัวอักษรรวมกัน ก็สามารถสร้างความแตกต่างให้กับงานออกแบบได้

2. ตัวอักษรประดิษฐ์

การออกแบบตัวอักษรประดิษฐ์เป็นการออกแบบตัวอักษรเพื่อการใช้งานเฉพาะกิจ เช่น เครื่องหมายการค้า หรือหัวเรื่องบนสื่อประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะนำเอาอักษรประดิษฐ์ไปใช้เพื่อการบรรยายเนื้อเรื่องยาวๆ เพราะจะทำให้ยากต่อการอ่าน ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการออกแบบจึงมีความสำคัญต่อการออกแบบอย่างยิ่ง เพราะวัตถุประสงค์จะเป็นตัวกำหนดแนวทางการออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบของตัวอักษรให้สอดคล้องกับภาพลักษณ์ความรู้สึก และสามารถสื่อความหมายที่ต้องการถ่ายทอดไปสู่กลุ่มเป้าหมาย

การออกแบบตัวอักษรประดิษฐ์สามารถสร้างด้วยมือหรือสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมวาดภาพหรือโปรแกรมเขียนตัวอักษรก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้สึกที่นักออกแบบต้องการถ่ายทอดไปยังกลุ่มเป้าหมาย โดยผ่านรูปลักษณ์ของตัวอักษรประดิษฐ์

นอกจากนั้นตัวอักษรสามารถทำได้ 2 หน้าที่หลัก คือ สามารถถ่ายทอดความหมายของคำได้ และสามารถสร้างภาพเพื่อสื่อความหมายในเวลาเดียวกันได้

หลักการออกแบบตัวอักษร

ในการออกแบบกราฟิกด้วยตัวอักษรเพื่อสื่อความหมาย นักออกแบบจะต้องคำนึงถึง 3 ส่วน ดังนี้ คือ 1) วัตถุประสงค์ในการถ่ายทอดข้อมูล 2) กลุ่มเป้าหมายที่จะต้องรับรู้ข้อมูลและ 3) ประเภทของสื่อนำเสนอกราฟิก ประกอบกับหลักการออกแบบเบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วย การเน้น ความแตกต่าง ความสมดุล การจัดวาง การซ้ำกัน ทิศทางการอ่าน การสร้างภาพด้วยตัวอักษร

1. การเน้น

การเน้นตัวอักษรมีความสำคัญยิ่งต่อการนำเสนอข้อความเพื่อการสื่อความหมายเนื่องจากการเน้นช่วยให้ข้อมูลที่สำคัญกลายเป็นจุดสนใจแรกที่กลุ่มเป้าหมายมองเห็นได้ง่าย ข้อควรพึงระวังของการเน้น คือ ถ้าเน้นทั้งหมดทุกคำก็เหมือนกับการที่ไม่ได้เน้นอะไรเลย ดังนั้นข้อความที่ถูกเน้นจะต้องเป็นข้อความที่สำคัญที่สุด วิธีการเน้นข้อความสามารถทำได้ดังนี้

การเน้นด้วยตัวอักษรที่ใหญ่ที่สุด

การเน้นด้วยตัวอักษรหนาที่สุด

การเน้นสีที่สดสว่างที่สุด

การเพิ่มลักษณะพิเศษให้กับตัวอักษร

จัดวางตัวอักษรให้รูปแบบที่แตกต่างจากองค์ประกอบอื่นๆ

เพิ่มกรอบ หรือขอบโดยรอบตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดวางตามโครงร่างเพื่อสร้างภาพ

ใช้สีตัดกัน

ใช้พื้นที่ว่างโดยรอบเพื่อการเน้นให้ข้อความเด่น

ใช้เงาเน้นตัวอักษร

จัดวางในมุมที่แตกต่างจากองค์ประกอบอื่นที่อยู่บนเส้นนอน

เน้นให้เด่นชัด แล้วทำให้องค์ประกอบอื่นโดยรอบสีจางลง

จากข้อเสนอแนะดังกล่าวมาข้างต้น การเน้นสามารถทำได้โดยการใช้องค์ประกอบอื่นร่วมเพื่อช่วยให้ตัวอักษรเด่นชัดขึ้นได้ ยกตัวอย่างเช่น การขึ้นนำ หรือการมีจุดนำสายตาเข้าไปสู่ตัวอักษร

2. ความแตกต่าง

การสร้างความแตกต่างของตัวอักษรก็ถือได้ว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมายให้เข้าไปสู่ข้อความสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการรับรู้ของมนุษย์ในบทที่ 2 ที่ว่าด้วยกฎของความคล้ายกันเพื่อสร้างความแตกต่าง ความแตกต่างสามารถช่วยให้ตัวอักษรเด่นชัดขึ้นและดึงดูดความสนใจให้กลุ่มเป้าหมายต้องการติดตามอ่านได้

3. ความสมดุล

ความสมดุลของการจัดวางตัวอักษรไม่ได้หมายความถึงการใช้ตัวอักษรสองข้างเท่ากันเพียงอย่างเดียว แต่ความสมดุลสามารถครอบคลุมถึงการจัดองค์ประกอบร่วมกันของตัวอักษรและองค์ประกอบอื่นร่วมได้อีกด้วย

4. การจัดวาง

การจัดวางตัวอักษรมีผลต่อการสื่อความหมาย และมีผลต่อการนำเสนอข้อมูลให้ง่ายต่อการอ่านอีกด้วย การใช้กริด (Grid) เพื่อช่วยในการจัดวางองค์ประกอบมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากกริดสามารถช่วยให้เราควบคุมความสมดุลขององค์ประกอบโดยรวมทั้งหมดได้และช่วยกำหนดจุดนำสายตาให้สอดคล้องกับหลักการอ่านได้ นอกจากนี้กริดสามารถช่วยสร้างเอกลักษณ์เฉพาะให้กับงานได้ ในการออกแบบกราฟิกกริดช่วยให้นักออกแบบสามารถจัดวางองค์ประกอบได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ถ้านักออกแบบต้องจัดทำรูปแบบมากกว่า 1 แผ่น อย่างเช่นหนังสือ หรือ ปฏิทิน นักออกแบบสามารถควบคุมความต่อเนื่องของงานออกแบบได้

5. การซ้ำกัน

การซ้ำกันในที่นี้ หมายถึง การใช้ตัวอักษรที่มีรูปแบบหรือลักษณะเหมือนกันจัดวางในลักษณะซ้ำกันไปเรื่อยๆ จนเกิดภาพ หรือลวดลาย และสร้างงานให้เป็นเอกภาพ โดยการใช้ทฤษฎีของเกสโตลต์มาช่วยในการสร้างความโดดเด่นให้กับงานออกแบบได้ เช่น ทฤษฎีของความต่อเนื่องและทฤษฎีความใกล้ชิด

6. ทิศทางการอ่าน

การจัดวางตัวอักษรตามทิศทางการอ่านมีความสำคัญกับการออกแบบกราฟิกเพื่อสื่อความหมายอย่างยิ่ง เนื่องจากทิศทางการอ่าน เป็นตัวช่วยกำหนดความสำคัญขององค์ประกอบเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้ดูแลเนื้อหาเว็บไซต์หรืองานด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับและทิศทางในการจัดวางตัวอักษรที่สอดคล้องกับทิศทางในการอ่าน ทิศทางในการอ่านที่คนส่วนใหญ่อ่าน คือ จากซ้ายไปขวา จงหลีกเลี่ยงการจัดวางแบบป้ายของโมเทล (Motel) หรือโฮเทล (Hotel)

การจัดวางตัวอักษรจากบนลงล่างเช่นนี้ การจัดวางแบบบนลงสู่ล่างอาจจะถูกเลือกใช้ส่วนมากในภาษาจีนมากกว่าภาษาไทยและภาษาอังกฤษในต่างประเทศเลือกที่จะจัดวางเช่นนี้ก็ต่อเมื่อมีพื้นที่จำกัดเท่านั้น

7. การสร้างภาพจากตัวอักษร

การจัดเรียงตัวอักษรเพื่อสร้างภาพตามแนวคิดในการออกแบบของนักออกแบบ จะทำให้ภาพสื่อความหมายซึ่งช่วยให้ผู้อ่านสามารถตีความหมายของภาพได้อย่างรวดเร็ว

8. สี

สีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการออกแบบตัวอักษรให้ง่ายต่อการอ่านและง่ายต่อการจดจำ เนื่องจากสีสามารถช่วยให้ตัวอักษรถ่ายทอดความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยพิจารณาจากสิ่งดังต่อไปนี้ ประกอบในการตัดสินใจเลือกใช้สีของตัวอักษร

1. วัตถุประสงค์หลักในการใช้สี คือ เพื่อดึงดูดความสนใจและสายตาไปสู่ข้อความหลักหรือภาพประกอบหลัก
 2. สีมีความสอดคล้องกับเรื่องราวที่ต้องการสื่อความหมาย
 3. สีช่วยให้อ่านรวดเร็วและชัดเจน
 4. หลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีขาว เพราะทำให้อ่านยาก
 5. อย่าใช้สีมากเกินไปจะทำให้เกิดความรู้สึกรบกวนสายตา
 6. ต้นทุนในการผลิตมีผลต่อการกำหนดจำนวนของสีบนสิ่งพิมพ์
 7. สีเป็นสัญลักษณ์แทนเพื่อสื่อถึงสิ่งต่างๆ เช่น สีของหน่วยงาน หรือสื่อองค์กร เป็นต้น การเลือกใช้สีของตัวอักษร ต้องพิจารณาความสำคัญอันดับแรก คือ ง่ายต่อการอ่าน และอันดับสอง คือ ต้นทุนในการผลิต เนื่องจากจำนวนของสีมีผลต่อการกำหนดต้นทุนในการผลิต
- ข้อควรพิจารณาในการเลือกใช้ตัวอักษร

หลักการเลือกใช้ตัวอักษรในงานออกแบบกราฟิกจะต้องพิจารณาสิ่งสำคัญดังต่อไปนี้

1. อ่านได้ง่ายและชัดเจน
2. ไม่ควรใช้ตัวอักษรรูปแบบร่วมกัน
3. หลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรที่คล้ายคลึงกันปนกัน
4. ถ้าตัวอักษรภาษาอังกฤษไม่ควรพิมพ์อักษรพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด ควรพิมพ์ตัวพิมพ์ใหญ่ร่วมกับตัวพิมพ์เล็ก จะช่วยให้อ่านได้ง่าย ยกตัวอย่างเช่น

THIS IS MY FAVORITE MOVIE.

This is my favorite movie

5. เลือกขนาดของตัวอักษรที่สอดคล้องกับระยะในการอ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หลีกเลี่ยงการใช้อักษรทึบ หรืออักษรพอมบางจนเกินไป
7. หลีกเลี่ยงการใช้อักษรบีบ หรืออักษวยืดจนมากเกินไป
8. อย่าพิมพ์ข้อความหนึ่งบรรทัดยาวจนสุดหน้ากระดาษ ถ้ากระดาษมีขนาดใหญ่จะทำให้ผู้อ่านไม่สามารถจับใจความสำคัญได้หมด
9. กำหนดช่องไฟ และระยะห่างในการเว้นวรรคอย่างเหมาะสมกับการอ่าน
10. ควรพิมพ์ชีวยให้เท่ากันจะอ่านได้ง่ายและรวดเร็วกว่า
11. ควรเว้นวรรคตามจังหวะของการอ่าน อย่าให้คำขาดหรือแยกจากกัน
12. กำหนดย่อหน้าเพื่อขึ้นให้ชัดเจน
13. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรและพื้นของตัวอักษรอย่างรอบคอบเพื่อความสบายตาในการอ่าน
14. กำหนดขนาดของตัวอักษรและรูปแบบของตัวอักษรตามเทคโนโลยีการผลิตกราฟิกจากทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นเพียงข้อควรพิจารณาบางส่วนเท่านั้น ที่นักออกแบบจะพิจารณาเลือกใช้ตัวอักษรให้เหมาะสมกับข้อความที่นักออกแบบต้องการสื่อความหมายออกไป

ภาพประกอบ (Illustration)

ภาพประกอบในการออกแบบกราฟิกนั้นมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าตัวอักษรบางครั้งภาพอาจจะให้ความรู้ ความหมายได้ดี หรือชัดเจนกว่าข้อความก็ได้ กลุ่มเป้าหมายบางคนอาจจะชอบดูภาพมากกว่า หรือบางคนอาจจะอ่านหนังสือไม่ออก จำเป็นที่จะต้องดูภาพประกอบ

ภาพประกอบในการออกแบบกราฟิกมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. ภาพประกอบแบบภาพจริงหรือเหมือนจริง (Realistic) เป็นภาพที่แสดงรายละเอียดตามความเป็นจริงเหมือนของจริงมากที่สุด ภาพลักษณะนี้อาจแสดงด้วยวิธีการวาด การเขียน หรือการถ่ายก็ได้

2. ภาพการ์ตูน (Cartoon) เป็นภาพประกอบที่ออกแบบขึ้นเพื่อแสดงสาระของภาพในลักษณะของภาพประติมากรรม เพื่อเน้นให้รูปแบบภาพน่าสนใจมากขึ้น ภาพการ์ตูนอาจมีหลายลักษณะ เช่น คล้ายของจริง ตลกขบขัน ล้อเลียน และการ์ตูนประติมากรรม เป็นต้น

3. ภาพนามธรรม (Abstract) ภาพลักษณะนี้ค่อนข้างแสดงสาระในตัวภาพในการสื่อความหมายได้ยาก แต่อาจเหมาะสำหรับการนำมาตกแต่ง ในการออกแบบกราฟิกในส่วนของการช่วยเน้นข้อความให้เด่นชัด บางครั้งก็สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเรื่องพื้นที่ว่างได้ หรือช่วยสร้างดุลยภาพในการจัดหน้าได้

การออกแบบกราฟิกในปัจจุบันมีการนำเอาภาพประกอบมาใช้ร่วมในการออกแบบอย่างหลากหลาย เช่น มีทั้งการเอาภาพเหมือนจริงของมนุษย์มาประกอบรวมถึงการนำเอาภาพในลักษณะที่เป็นภาพแทนมาประกอบด้วยก็มี เช่น งานวิจัยของเรื่อง The Body in Graphic Design: Towards a Semi logical Theory of Visual Identity (Volume 1 – 2) ที่พบว่า การสร้างภาพสู่สาธารณชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบกราฟิกไม่จำเป็นที่จะเป็นการสร้างภาพลักษณะสำหรับกลุ่มบุคคลใดก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามมีแนวโน้มว่าจะเลียนแบบจากร่างกาย และอาจกับกิริยาของมนุษย์มากขึ้น โดยไม่คำนึงว่าภาพนั้นจะเป็นตัวมนุษย์จริงๆ หรือไม่ และไม่คำนึงว่าภาพที่ปรากฏจะไปส่งเสริมหรือขัดแย้งกับกลุ่มต่างๆ ที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ด้วย

สี (Color)

สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์ สีเขียวให้ความรู้สึกสบาย เป็นสีแห่งพลังวังชา สีส้มให้ความสนุกสนานร่าเริง สีม่วงให้ความผิดหวัง เศร้า และแสดงความภักดี สีขาว ให้ความบริสุทธิ์ ใหม่ สดใส และให้ความรู้สึกว่าเท่าสีจะช่วยให้ทัศนวิสัยที่ดีเมื่อนำมาใช้งานดังนี้ สีอ่อนตัดกับสีแก่ สีสดใสตัดกับสีสดใส สีอ่อนตัดกับสีสดใส สีอ่อนตัดกับสีเย็น สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น สีดำบนพื้นเหลือง สีเหลืองบนพื้นดำ สีแดงบนพื้นขาว สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน สีส้มบนพื้นน้ำตาล สีชมพูบนพื้นดำ

อิทธิพลของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ทางด้านขนาด

สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูเล็กลง

ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อนหรือสีร้อน (Warm Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้มหรือสีเย็น (Cool Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

ทางด้านความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกว่าบอบบางกว่า

การใช้สีสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุภัณฑ์ องค์ประกอบที่สำคัญในการเลือกใช้สีที่ควรคำนึงถึงสำหรับการตกแต่งหีบห่อบรรจุ คือ

1. สีต่าง ๆ ที่ใช้บนเนื้อที่ของหีบห่อบรรจุควรติดต่อกันอย่างได้เรื่องราวทั้งหมดไม่ขัดกัน
2. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุ แต่ละสีควรจะประกอบกันแล้วเข้าใจกันได้ หรือเป็นสีคู่กันได้
3. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่ยอมรับของผู้บริโภคในตลาด ถูกต้องตามรสนิยมของผู้บริโภค
4. ขอบเขตของสีที่จะทำให้หีบห่อบรรจุ ขัดแย้งหรือไม่เด่น เมื่อเปรียบเทียบกับหีบห่อบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง
5. การใช้สีต้องดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่สุด ในกรณีที่จำหน่ายในสถานที่ต่าง ๆ กัน เช่น ร้านบริการเอง Supermarket ตู้แช่ หรืออื่น ๆ
6. การใช้สีที่ให้ความดึงดูดสูงสุด ภายใต้แสงสว่างมาก ๆ ซึ่งเป็นสภาวะปกติในร้านค้า
7. การใช้สีที่เหมาะสมกับค่านิยมของผู้บริโภค โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับประเภทของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ขอบเขตของสีที่สามารถทำให้ผู้บริโภคเกิดความประทับใจในตราสินค้า และขอบเขต การใช้สีนี้ซ้ำ ๆ กันในการจัดจำหน่ายและการโฆษณา

9. ขอบเขตของสีที่ใช้บนหีบห่อบรรจุภัณฑ์ที่เข้ากันได้กับสีของสินค้าและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความประทับใจขึ้นมา

10. ขอบเขตของสีที่มีผลต่อราคาของหีบห่อบรรจุ

11. การยอมรับของหีบห่อบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภคและผู้ขายปลีก

12. ขอบเขตของหีบห่อบรรจุภัณฑ์ที่อาจจะก้าวร้าวและข่มบรรจุภัณฑ์ เพื่อการจำหน่ายที่เด่น ๆ อาจจะดูแล้วน่าเบื่อ ทำให้ส่งเสริมบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

แม้ว่าจะมีทฤษฎีเกี่ยวกับสีอยู่มากมายแตกต่างกันตามลักษณะการนำไปใช้ แต่

ลักษณะเฉพาะ หรือคุณค่าเฉพาะของสีแต่ละสีย่อมจะเป็นตัวแทนของอารมณ์ต่างๆ ในวัตถุที่มีสีที่ปรากฏขึ้นในตัว การเลือกสีในการออกแบบกราฟิกนั้นสำคัญมาก เพราะนอกจากจะเลือกในขั้นตอนการออกแบบแล้ว ยังต้องนำภาชนะและกราฟิกในสีที่เลือกนั้นไปพิจารณาในสภาพการใช้งานจริงอีกด้วย

สีแท้ (Hue)

ใช้เรียกชื่อสีตัวอย่างซึ่งสามารถแยกสีหนึ่งออกจากสีอื่นๆ ตัวอย่างเช่นสีส้ม สีตัวอย่างอาจไม่มีสีสัมบริสุทธิ แต่ก็ตัดสินใจเลือกสีตามตัวอย่างที่มีได้ ซึ่งในการออกแบบกราฟิกมีสีที่เป็นสีแท้ทับพันสีแต่คนทั่วไปจะเรียกชื่อสีได้เพียงไม่กี่สิบชื่อเท่านั้น

น้ำหนักสี (Value)

จากสีอ่อนที่สุดถึงสีเข้มที่สุดของสีแท้สีใดสีหนึ่ง สีขาวที่ผสมกับสีแท้บริสุทธิ์ (Pure Hue) จะได้น้ำหนักสีอ่อน (Light Value or Tint) ถ้าสีดำผสมกับสีแท้บริสุทธิ์ จะได้น้ำหนักสีเข้ม (Dark Value or Shade) ตัวอย่างเช่นน้ำหนักสีอ่อนของ Red จะได้เป็นสี Pink น้ำหนักสีเข้มของ Red คือ Maroon

ค่าของสี (Chrome)

สภาพความเข้มหรือสภาพอิมสี (Intensity or Saturation) ของสี, ความส่องสว่างหรือความมืดทึบ (Brightness or Dullness) ของสี, ค่าของสีที่รุนแรง (Strong Chrome) ย่อมมีแนวโน้มไปสู่สีแท้ค่าของสีที่อ่อนแอ (Weak Chrome) มีแนวโน้มไปสู่สีเทาค่ากลาง (Neutral Gray) โดยส่วนมากสีตัวอย่างจะเป็นสีแท้บริสุทธิ์ สีที่มีความอิมสูง มีชื่อเรียกเป็นสามัญมากกว่าปรากฏการณ์ที่มองเห็น (Visibility)

สีที่มองเห็นได้ในระยะที่เหมาะสมที่สุดจะกระหดยตาได้เร็วที่สุด สีแท้บริสุทธิ์มองเห็นได้ดีกว่าสีค่าอ่อน (Tint) สีค่าแก่ (Shade) และสีค่าคล้ำ (Tone) สีที่ใช้ร่วมกันและมองเห็นได้ดีขึ้นอยู่กับสภาพตัดกัน (Contrast) ยิ่งตัดกันมากเท่าไรก็มองเห็นได้ดีเท่านั้น คู่สีที่มองเห็นได้ดีที่สุดในการออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ ดำ/เหลือง, ดำ/ขาว, น้ำเงิน/ขาว, เขียว/ขาว โดยที่สีเหลืองและสีขาวในกลุ่มนี้จะให้ความรู้สึกขยายใหญ่ขึ้นประมาณ 10 %

สิ่งแวดล้อม (Environment)

สีใดสีหนึ่งย่อมมีความสัมพันธ์กับสีที่เป็นองค์ประกอบรอบๆตัวของมัน สีจะดูเปลี่ยนไปเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ทดลองพิจารณาสีตัวอย่างในสภาพที่เป็นจริงได้ โดยการวางสีใดสีหนึ่งท่ามกลางสีขาว ดำ เทา แล้วพิจารณาความแตกต่าง และต้องไม่ลืมว่า สีแท่งก็จะมองเห็นแตกต่างกันท่ามกลาง แสงธรรมชาติ แสงฟลูออเรสเซนต์ แสงไฟฟ้า (Incandescent Light) หรือในสภาพเรืองแสงด้วยเช่นกัน

การเลือกสี (Selecting Colors)

ก่อนอื่นจะต้องมีการวิเคราะห์กลุ่มประชากรเป้าหมาย เลือกสีที่กระตุ้นความสนใจต่อกลุ่มเป้าหมาย สีที่พร้อมจะเร้าต่อการตอบสนองต่อกลุ่มเป้าหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างสีกับผลงานหรือบริการ การจำกัดกลุ่มสีที่ใช้เพียง 2 - 3 สี สำหรับงานกราฟิกที่ต้องการให้ดูง่ายต่อการจดจำ และดูดีสำหรับงานออกแบบ

สีที่มีผลต่อการรับรู้ในงานออกแบบสัญลักษณ์

สีมีความสำคัญครอบคลุมประสบการณ์แห่งการรับรู้ในโลกทัศน์ (Visual World) สีไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดผลต่อความสามารถของมนุษย์ในการเห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุเท่านั้น สียังก่อให้เกิดผลในด้านอารมณ์ ความรู้สึก ความพอใจ และความสวยงามอีกด้วย

เรื่องการใช้สีในการออกแบบสัญลักษณ์ มีผลการทดสอบการรับรู้เกี่ยวกับสีในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

ผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ บนพื้นขาวในสถานะปกติ โดยใช้ตัวอย่างที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทดลองพบว่าผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาวสูงที่สุด และผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรสีเขียว สีดำ และสีแดง ให้ผลการรับรู้รองลงมาตามลำดับ

ผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรขาวบนพื้นสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ ในสถานการณ์ปกติ โดยใช้ตัวอย่างที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทดลองพบว่าผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรขาวบนพื้นสีเขียวสูงที่สุด และผลการรับรู้จากการดูตัวอักษรขาวบนพื้นสีแดง สีดำ สีน้ำเงิน ให้ผลการรับรู้รองลงมาตามลำดับ

สัญลักษณ์ (Symbol)

สัญลักษณ์ (Symbol) คือสื่อความหมายที่แสดงความคิด เพื่อเป็นการบอกให้ทราบถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะไม่ผลในทางปฏิบัติ แต่มีผลทางด้านกรรับรู้ ความคิดหรือทัศนคติ เช่นเครื่องหมายการค้า เครื่องหมายกีฬา ธงชาติ เป็นต้น มนุษย์สร้างสัญลักษณ์ขึ้นมาแทนสิ่งที่ตนมองเห็นจริงโดยทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ดูง่ายขึ้น และมีความหมายชัดเจน สัญลักษณ์จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้มนุษย์รับรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องพูดหรือเข้าใจภาษาเดียวกัน หนังสือพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 อธิบายว่าสัญลักษณ์ (Symbol) หมายถึง ลักษณะของสิ่งใดๆ ที่กำหนดนิยมขึ้นมาเองให้ใช้ความหมายแทนอีกสิ่งหนึ่ง

มนุษย์ไม่ได้สร้างสัญลักษณ์จากรูปแบบที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นเองเท่านั้น หากยังได้จำลองรูปแบบจากธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเป็นภาพสัญลักษณ์ ซึ่งจะมีรูปแบบและการแปลความหมายที่แตกต่างกันไปในแต่ละชุมชนหรือเชื้อชาติทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความคุ้นเคย หรือการยอมรับร่วมกันของชุมชน ที่มีต่อรูปแบบสัญลักษณ์นั้นๆ

สัญลักษณ์ เป็นสิ่งที่ปรากฏมานานแล้วตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในศิลปะของอียิปต์โบราณซึ่งเป็นศิลปะที่มีความเจริญรุ่งเรือง และเก่าแก่มากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีอายุยาวนานนับหลายพันปี ก็ได้มีการใช้สัญลักษณ์เป็นสื่อถ่ายทอดนัยแห่งความคิดในเรื่องเกี่ยวกับความเชื่อศาสนา และอื่นๆ เช่นกัน การศึกษาแปลความหมายของสัญลักษณ์เหล่านี้ เกิดจากการค้นพบศิลาจารึกโรเซตต้า (The Rosetta stone) ในปี ค.ศ.1799 เป็นการค้นพบครั้งสำคัญเกี่ยวกับอักษรเฮียโรกลิฟิกส์ (Hieroglyphics) ของอียิปต์ ซึ่งเคยสร้างความฉงนสนเท่ห์ให้แก่บรรดานักปราชญ์ นักวิชาการทั้งหลายอย่างมากมาในการถอดความตัวอักษรภาพเฮียโรกลิฟิกส์ที่จารึกไว้บนผนังด้านในของสถาปัตยกรรมอียิปต์โบราณมานานกว่า 3,000 ปี เนื่องจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวอักษรภาพของชาวอียิปต์นี้ได้สูญสิ้นไปตั้งแต่สมัยโรมันเรื่องอำนาจ

อักษรเฮียโรกลิฟิกส์ เป็นอักษรภาพที่ชาวอียิปต์ใช้เป็นสัญลักษณ์แทน 2 สิ่ง คือการออกเสียงพยัญชนะและสระ ที่เรียกกันว่า Phonetic และสัญลักษณ์ทางความคิด โดยการใช้ภาพแทนการกล่าวถึงวัตถุสิ่งของต่างๆ ที่เรียกว่า Ideographic อักษรเฮียโรกลิฟิกส์จึงเป็นอักษรภาพที่เป็นสัญลักษณ์นั่นเอง นอกเหนือจากสัญลักษณ์ภาพแล้ว สัญลักษณ์เหล่านี้ยังได้ปรากฏในงานศิลปะประเภทอื่นๆ ทั้งสถาปัตยกรรม ประติมากรรม และประณีตศิลป์ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์กับเรื่องศาสนา ความเชื่อต่างๆ ของชาวอียิปต์ในสมัยโบราณ

2.3.4 Visual Feature for Icon Design

ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและการรับรู้ของการออกแบบสัญลักษณ์ภาพนั้นมีความสำคัญมาก ที่จะทำให้สัญลักษณ์แห่งการเชื่อมโยงมีประสิทธิภาพมากขึ้น Semiotic คือศาสตร์ของสัญลักษณ์ รวมถึงการสื่อสาร 3 มิติ คือ Semantic (ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและสังคม) Syntactic (กฎแห่งความสัมพันธ์) Pragmatic (เกี่ยวกับความเป็นจริงผลที่แท้จริง) ภาพสัญลักษณ์จะสื่อสารกับมนุษย์ในทุกมิติเหล่านี้ มิติที่สามคือ Pragmatic นั้นเกี่ยวกับวิธีการสร้าง Icon และการทำงาน (ความเข้าใจใน Icon) มิติของ Pragmatic อ้างถึงความสัมพันธ์ของภาพสัญลักษณ์ต่อผู้ใช้ ตัวอย่างคำถามของ Pragmatic มีดังนี้ “คนสามารถเห็นสัญลักษณ์ได้ไหม?” “สัญลักษณ์นั้น จะอ่านง่ายได้อย่างไร?” “มันจะสามารถดึงดูดได้อย่างไร?” “สัญลักษณ์นี้สามารถคัดลอกได้ยากไหม?”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สัญลักษณ์มีจุดอ่อนที่ไม่ใช่อ่างย่างใหม่” สำหรับสัญลักษณ์ที่มีประสิทธิผลในการทำงานนั้นเป็นที่จดจำ และถูกต้องต่อการใช้งานเพื่อทำให้บรรลุลักษณะต่างๆ เหล่านี้ ทั้งนักออกแบบและผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจในศัพท์ต่างๆ รวมกัน อย่างไรก็ตาม ไม่มีศัพท์ที่นักออกแบบและผู้ใช้เข้าใจร่วมกัน ลักษณะพิเศษ 3 ประการของจุดมุ่งหมายที่สามารถรับรู้ร่วมกันระหว่างนักออกแบบและผู้ใช้ (ความเข้าใจการรับรู้) ลักษณะพิเศษ 3 ประการคือ

1. ลักษณะของรูปร่าง
2. ลักษณะของรูปจำลอง
3. ลักษณะของการทำงาน

1. ลักษณะของรูปร่าง (Image Feature)

ลักษณะของรูปร่างเป็นสิ่งที่สามารถเป็นตัวอย่างเพื่อแสดงวัตถุในระดับทั่วไปลักษณะของรูปร่างไม่ได้คัดลอกวัตถุมาอย่างละเอียดแต่ค่อนข้างสะท้อนสิ่งที่ตรงกับวัตถุนั้นยกตัวอย่างเช่นสัญลักษณ์ของบีมน้ำมันที่สามารถเห็นได้บนมอเตอร์เวย์จะแทนด้วยลักษณะง่ายๆของวัตถุ สัญลักษณ์ของบีมน้ำมันไม่ได้เป็นการรวบรวมองค์ประกอบต่างๆที่มีอยู่ในบีมจริงๆจะเพียงแคใช้ลักษณะที่สัมพันธ์กัน รูปร่างของโครงสร้างพื้นฐานคือใช้แค่ท่อและกระบอกฉีดเท่านั้น

2. ลักษณะมโนภาพ

ลักษณะมโนภาพพยายามที่จะแสดงความคิดที่จะทำให้เห็นภาพ ซึ่งแตกต่างจากความหมายแบบรูปธรรม เป็นการแสดงสิ่งที่รับรู้ได้ของวัตถุ หรือเป็นการสื่อความคิด ลักษณะมโนภาพมักถูกใช้ในการสร้างลักษณะที่ล้อเลียน (นำบุคลิกลักษณะที่เด่นๆ มานำเสนอ) ลักษณะมโนภาพ มุ่งหมายที่จะสื่อสารความหมายของวัตถุ และให้ความหมายที่ขึ้นสูงกว่า นามธรรมกว่าการแทนสัญลักษณ์ด้วยตัวมันเอง

3. ลักษณะของการทำงาน (Function Feature)

ลักษณะของการทำงาน ใช้เพื่อนำให้นักออกแบบค้นหาโครงสร้างหลักในการออกแบบและสร้างสรรค์ความหมายของตัวเอง การออกแบบเป็นผลมาจากการใช้งานนำไปสู่ความหมายเฉพาะซึ่งจำเป็นพอ กับการสรุปทฤษฎีของเราชนิด รายละเอียดของวัตถุโดยลักษณะของการทำงานมักจะถูกทำให้เปลี่ยนรูปด้วยการใช้งานของวัตถุ

2.3.5 ภาษาภาพกับความหมาย

นักออกแบบกราฟิกจำเป็นที่จะต้องใส่รหัสที่ผู้รับสารสามารถถอดรหัสออกมาได้ ไม่ว่าจะเป็นการเล่นคำ, การใช้วัตถุแทนภาพ และการจัดองค์ประกอบ เช่น ใช้งานเส้น สี แสง รูปร่าง และเทคนิคต่างๆ เพื่อส่งข้อความถึงผู้รับสาร

Umberto Eco นักสัญศาสตร์ชาวอิตาลีได้กล่าวไว้ใน A Theory of Semiotics ว่า “สัญวิทยาเป็นทุกสิ่งเกี่ยวกับสัญลักษณ์ (Signs) ในการสร้างความหมาย”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์คือ สิ่งที่ถูกนำมาใช้แทนสิ่งอื่นๆ อย่างมีความหมาย โดยสิ่งอื่นๆ ที่กล่าวถึงไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งมีอยู่จริง อาจจะเป็นอย่างอื่น เช่น ความรู้สึกก็ได้

นอกจากเส้น สี และองค์ประกอบแล้ว ภาพแต่ละภาพจะมีคุณสมบัติต่างๆ ประกอบอยู่ในตัวของมันด้วย เช่น รูปแบบ, โครงสร้างความเหมือน หรือการเปรียบเทียบ การแสดงงานออกมาด้วยภาพจะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตามหลักการโฆษณา C.Bove' e and W.aren นักโฆษณาได้กล่าวไว้ว่า “การใช้ภาพประกอบในการสื่อสารให้ประสบความสำเร็จนั้นควรคำนึงถึงพื้นฐานบางประการ อาทิ ความเป็นจริง การให้ความรู้สึกประทับใจตั้งแต่แรกพบ มีความงาม ให้ความรู้สึกเชิญชวนให้ใช้งาน มีความเร็ว มีความยืดหยุ่น ประหยัดและมีเป้าหมายเดียว”

ภาษาภาพที่จะสื่อความหมายได้ดีจะต้องมีการจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ลงไปบนพื้นที่ว่าง โดยใช้วิธีการจัดวางหลากหลายรูปแบบ เช่น อาจจะต้องจัดองค์ประกอบในลักษณะสมมูล (Symmetry) หรือไม่สมมูล (Asymmetry), หรือมีการกำหนดจุดเด่นที่ชัดเจนจากการใช้เส้นนำสายตา หรือใช้สีช่วยในการจัดวางองค์ประกอบ

M.A.K. HALLIDAY นักภาษาศาสตร์กล่าวว่า “การออกแบบไวยากรณ์ของภาพสามารถสร้างชีวิตชีวาให้กับภาพพจน์ กับการสร้างความหมาย” นั้นหมายความว่า การออกแบบภาพก็เหมือนภาษาซึ่งต้องทำออกมาให้จับใจคน

J.C. FOZZA ET EL. กล่าวไว้ว่า ภาพนั้นมีชื่อเสียงว่าเป็น “วิธีการสื่อสารแบบง่ายๆ ที่ยังไม่มีความสมบูรณ์ ต้องมีการแปลความสามารถวิเคราะห์ที่ได้หลากหลาย”

การที่ภาพมีความหมายได้หลายทางนี้เอง ทำให้ภาพถูกนำไปคิดวิเคราะห์ต่อ และเกิดการโต้แย้งกันมากกว่าเรื่องของภาษาซึ่งให้ความหมายตรงตัว เพราะภาพหนึ่งภาพจะเต็มไปด้วยข้อสงสัยและจุดประสงค์อื่นๆ ที่แฝงอยู่มากมาย เช่น ต้องการหลอกล่อให้คล้อยตาม หรือปลุกปั่นอารมณ์ของผู้ชม

อย่างไรก็ตามตัวผู้ชมเองก็มีส่วนร่วมสำคัญในการเลือกที่จะเข้าใจความหมายของภาพ แม้จะเป็นเรื่องยากที่จะรู้ถึงความตั้งใจที่จะบอกบางสิ่งบางอย่างของผู้ที่สร้างภาพนั้นขึ้นมาก็ตาม

2.3.6 จิตวิทยาการรับรู้ทางตา

งานกราฟิกดีไซน์จะใช้ประสาทสัมผัสทางตาเป็นหลักในการรับรู้สิ่งต่างๆ เพราะฉะนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า จิตวิทยาการรับรู้ทางตานี้เป็นศาสตร์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกราฟิกดีไซน์อย่างมาก

กลุ่มทางจิตวิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ที่โดดเด่นที่สุดคงจะเป็นจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt psychology)

กลุ่มเกสตัลท์ให้ความสนใจกับการรับรู้มิใช่เฉพาะความหมาย แต่ยังสนใจไปถึงประสาทสัมผัสว่าทำงานร่วมกันอย่างไร จึงก่อให้เกิดการรับรู้ความหมาย โดยกล่าวว่า การรับรู้ทางสายตาคือจะเป็นประมาณร้อยละ 75 ของการรับรู้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความจริงแล้วการรับรู้ไม่ใช่แค่การมองเห็นสิ่งใดแล้วส่งไปยังสมองโดยตรงไปตรงมา ผู้มองเห็นจะรับรู้อย่างไรนั้นจะขึ้นอยู่กับส่วนประกอบอีกหลายอย่าง เช่น เมื่อทุกคนมองเครื่องหมายบวกก็จะตอบว่าเกิดจากเส้นตรง 2 เส้นตัดกันมากกว่าจะตอบว่าเป็นเส้นตรง 4 เส้นมาบรรจบพบกันที่จุดๆ หนึ่ง

ในทางทฤษฎีของบทนี้จะคัดเฉพาะหัวข้อทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับงานกราฟิกทางตรงและทางอ้อม โดยจะยึดกลุ่มเกสตัลท์เป็นหลักและมีส่วนเพิ่มเติมเข้าไปรวม 6 หัวข้อดังนี้

2.3.7 รูปและพื้น (Figure and Ground)

ในเรื่องของการรับรู้ สิ่งที่มีมองเห็นว่าเป็นรูปจะเด่นออกมาแยกออกจากส่วนอื่นๆ ส่วนพื้นที่อยู่เบื้องหลังจะประกอบไปด้วยเส้นเค้าโครง (Contour) หรือขอบเขตของรูป นัยน์ตาของเราจะไวต่อเส้นเค้าโครงและพร้อมที่จะรับรู้เป็นรูปร่างที่มีความหมายไม่ว่าเส้นเค้าโครงนั้นจะสมบูรณ์หรือไม่ก็ตาม เช่น รูปการ์ตูนที่มีแต่เส้นเค้าโครงเพียงอย่างเดียวก็สามารถสื่อความหมายที่ต้องการออกไปได้ไม่ยาก

คุณลักษณะที่จะทำให้เกิดเป็นรูปและพื้นรูป

คุณสมบัติในการมองเห็นว่า ส่วนไหนเรียกว่ารูป และส่วนไหนเรียกว่าพื้นรูปไว้ว่า

1. ถ้าภาพนั้นมี 2 ส่วนที่แตกต่างกัน ส่วนที่เล็กกว่าและอยู่ตรงกลางจะมีแนวโน้มถูกมองเห็นเป็นรูป ส่วนที่อยู่ล้อมรอบจะถูกมองเห็นเป็นพื้นรูป
2. ถ้าส่วนหนึ่งมีการเรียงตัวในแนวตั้งและแนวนอนดังภาพตัวอย่างจะมีแนวโน้มมองเห็นสีดำเป็นรูปและมองเห็นสีขาวเป็นพื้นรูป แต่พอจะมีแนวโน้มมองเห็นสีดำเป็นรูปและมองเห็นสีขาวเป็นพื้นรูป แต่พอหมุนภาพให้ส่วนสีขาวอยู่ในแนวตั้งและแนวนอนดังภาพตัวอย่างคือจะมองเห็นสีขาวเป็นรูป ส่วนสีดำกลับกลายเป็นพื้น
3. ส่วนที่มีขนาดเล็กกว่าจะถูกมองเห็นเป็นรูป จะมองเห็นกากบาทที่ประกอบด้วยเส้นตรงจากจุดศูนย์กลาง ทั้งๆ ที่ส่วนโค้งซึ่งเป็นพื้นอยู่เบื้องหลังเรียงตัวในแนวตั้งและแนวนอน
4. ส่วนที่มีลักษณะสมมาตรมากที่สุดจะถูกมองเห็นเป็นรูป

คุณสมบัติที่แตกต่างกันของรูปและพื้นฐาน

1. รูปจะมองเห็นเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเค้าโครงรูปมีเส้นรอบรูปชัดเจน ในขณะที่พื้นรูปเป็นเพียงพื้นอยู่เบื้องหลัง ไม่มีรูปร่างเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งเหมือนรูป
2. รูปจะมองเห็นปรากฏเด่นอยู่ใกล้ตัวผู้ดู ในขณะที่พื้นรูปปรากฏอยู่ลึกเข้าไปด้านหลัง นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนที่มองเป็นรูปจะดูสดใสกว่าเมื่อส่วนเดียวกันนั้นมองเห็นเป็นพื้นรูป
3. รูปจะมองดูมีชีวิตจิตใจ ให้ความประทับใจ มีลักษณะเด่น มีความหมายและจำได้ง่ายกว่าพื้นรูปเช่นภาพตัวอย่าง คือไม่ว่าจะมองหน้าด้านข้างที่หันหลังเข้าหากันของคนสองคนหรือเห็นเป็นรูปพาน พื้นรูปที่ปรากฏอยู่ลึกเข้าไปด้านหลังจะไม่มีรูปอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Donald O.Hebb เชื่อว่าลักษณะการมองเห็นที่มองส่วนหนึ่งเป็นรูป ส่วนที่เหลือเป็นพื้นรูป ไม่ได้เกิดจากประสบการณ์ หากแต่เป็นคุณสมบัติที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด

ความสามารถในการแยกรูปและพื้นรูปสามารถเกิดขึ้นได้กับระบบสัมผัส เช่น ถ้าให้เด็กตาบอดลูบคาลำรูปหยินหยาง เด็กก็จะรับรู้เหมือนคนตาดีคือ เส้นตรงกลางเป็นเส้นแบ่งที่ทำให้เกิดรูป ถ้าคลำทางด้านขวาจะบอกว่าเป็นลูกอ้อดหัวลงและถ้าคลำไปด้านซ้ายจะบอกว่าเป็นรูปลูกอ้อดหัวขึ้น โดยไม่รู้ว่าได้คลำเส้นตรงกลางที่ได้คลำไปแล้วอีกครั้งหนึ่ง

2.3.8 การรับรู้เรื่องจากประสบการณ์

การรับรู้เนื่องจากประสบการณ์ทั้งปวงมีประโยชน์กับกราฟิกดีไซน์ในเรื่องของการใช้ภาพกระตุ้นคนดู โดยกระตุ้นให้รู้สึกเชื่อมโยงไปยังประสบการณ์ต่างๆ ในอดีต เช่น

ภาพโฆษณาแสมเบอร์เกอร์ในที่วีกระตุ้นความหิวของเรา

ภาพมีดบาดทำให้เกิดความรู้สึกเสียวขึ้นมา

ภาพงูเห่ากำลังแยกเขี้ยวกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกกลัว

การปิด

การปิดในความหมายของเรื่องจิตวิทยาการรับรู้ จะมีความหมายลึกกว่าการปิดทั่วไปปกติ เช่น ปิดกล่องหรือปิดประตู แต่จะหมายความไปถึงความรู้สึกปิดหรือกำลังจะปิด ซึ่งเป็นผลมาจากเส้นสายตาและประสบการณ์ของผู้ดู

การใกล้ชิด

คือมนุษย์จะมองสิ่งที่อยู่ใกล้กันและมีความเชื่อมโยงกันเป็นกลุ่มเดียวกัน เช่น กลุ่มของคนในธรรมชาติหรือกลุ่มของดอกไม้เป็นต้น

ความต่อเนื่อง

เป็นการจัดลำดับสิ่งทีมองเห็นไม่ว่าจะเป็นแนวโค้งหรือแฉวงตรง ตัวอย่างการต่อเนื่องที่เห็นได้ชัดเจน เช่น รุ่งกินน้ำหรือเครื่องหมายจราจรต่างๆ

ความคล้ายคลึงกัน

สายตาของมนุษย์เรานั้นตีความสิ่งต่างๆ เป็นกลุ่มในภาพรวมไม่ว่าจะเป็นรูปร่าง ขนาด สี หรือทิศทาง

ร่องรอย

ร่องรอยจะเกี่ยวข้องกับกราฟิกตรงที่นักออกแบบจะต้องเข้าใจเรื่องของการทิ้งร่องรอยเป็นพื้นฐาน เช่น เมื่อมีไฟแล้วจะเกิดควัน หรือเมื่อเราดำน้ำก็จะมีฟองอากาศขึ้นมา

นอกจากรายละเอียดที่กล่าวมาแล้ว ยังมีศาสตร์ทางจิตวิทยาที่น่าจะมีประโยชน์ต่องานกราฟิกดีไซน์เพิ่มเติมเข้ามาอีก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพติดตา

หลังจากที่เรามองอะไรเป็นเวลานานๆ เราจะยังมองเห็นสิ่งนั้นต่อไปอีก แม้ว่าเราจะเปลี่ยนสายตาไปที่อื่นแล้วก็ตามนั่นคือ การเกิดสิ่งที่เรียกว่า ภาพติดตา เมื่อเป็นเช่นนี้เราก็สามารถนำภาพติดตาไปเป็นแนวคิดในการออกแบบได้เหมือนกัน

การรับรู้ระยะทาง

การตีความว่าส่วนไหนอยู่ใกล้หรืออยู่ไกลกว่า ส่วนสำคัญคือตัวชี้แนะระยะทาง เช่น การซ้อนหรือการบังกันคือวัตถุใกล้จะบังวัตถุไกล

การลู่เข้าหากันเช่นถ้าเรามองถนนหรือทางรถไฟที่อยู่ห่างจากตัวเราออกไปสุดสายตาจะเห็นเป็นเส้นลู่เข้าหากัน

ความสัมพันธ์เชิงขนาดคือวัตถุที่มีขนาดเล็กจะมองดูไกลกว่าออกไป

ความเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบใกล้จะมีพื้นผิวหยาบกว่าองค์ประกอบที่

การลวงตา

การรับรู้ของมนุษย์เป็นการคัดลอกอย่างตรงไปตรงมา บางครั้งก็คลุมเครือบิดเบือนไปจากภาพที่เป็นจริง แต่โดยสรุปแล้วภาพลวงตามีมากมายหลายชนิดทั้งที่ปรากฏขึ้นจริงและเราจินตนาการขึ้นมาเอง การลวงตามักจะปรากฏในศิลปะประเภทที่มีการซ้ำๆ กันหรือการใช้องค์ประกอบทางทัศนธาตุลวงตา เช่น ศิลปะแบบอ็อปอาร์ต (Op Art)

การเลือกรับรู้

การเปลี่ยนแปลงกะทันหัน

ความขัดแย้งหรือความแปลก

ความแรงหรือความเข้ม

ความซ้ำ

อายุกับการรับรู้

เมื่อเราจะต้องพบกับโจทย์ที่มีลักษณะเฉพาะสำหรับผู้ใช้งานบางประเภท ดูเหมือนว่าเรื่องของอายุจะเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น ออกแบบบรรจุภัณฑ์ของเล่นเด็ก หรือขวดยาสำหรับผู้สูงอายุ เราก็จะต้องวิจัยด้านการรับรู้ของผู้ใช้นั้นๆ เช่น เด็กอายุ 8 ปีเกิดความคงที่ในการรับรู้เรื่องขนาดน้อยกว่าผู้ใหญ่ หรือเด็กจะมองเห็นสีขาวในแสงสลัวน้อยกว่าสีขาวเดียวกันในที่สว่าง ซึ่งก็จะเป็นเรื่องเฉพาะเกินไปสำหรับหนังสือเล่มนี้ แต่โดยสรุปคืออายุของผู้ใช้เป็นปัจจัยสำคัญของงานออกแบบมาก

2.3.9 การเล่าเรื่องในงานออกแบบกราฟิก

ภาพบางภาพสามารถแทนความหมายได้มากมาย งานกราฟิก จึงมีส่วนสำคัญกับการเล่าเรื่องเพราะเป็นการสื่อสารรูปแบบหนึ่งเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานกราฟิกจะมีลักษณะของการเล่าเรื่องเหมือนสื่ออื่นๆ แต่จะเป็นการเล่าเรื่องอย่างสั้น (Short Narrative) ซึ่งต่างจากการเล่าเรื่องในภาพยนตร์ที่เป็นเรื่องเล่าอย่างยาว (Long Narrative)

สำหรับบทนี้อาจให้ความสำคัญกับกราฟิกแบบการเล่าเรื่องอย่างสั้นเพราะมันมีข้อจำกัดแต่ก็แสดงศักยภาพในการสื่อสารภายใต้ข้อจำกัด

ชนิดของการเล่าเรื่องในงานกราฟิก

ชนิดของการเล่าเรื่องในงานกราฟิกที่น่าสนใจจะมีอยู่ 2 ชนิดคือ

การเล่าเรื่องอย่างสั้น (Short Narrative) เช่น งานออกแบบโปสเตอร์

การเล่าเรื่องอย่างยาว (Long Narrative) เช่น งานแอนิเมชัน งานหนังสือการ์ตูน

งานกราฟิกในหนังสือต่างๆ

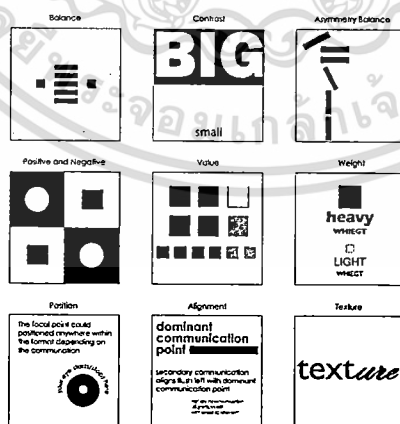
สำหรับการเล่าเรื่องอย่างสั้นนั้นทำให้เกิดความคิดที่ว่าจะสามารถส่งสารในข้อจำกัดได้อย่างไร เช่น โปสเตอร์หนึ่งภาพจะสามารถเล่าเรื่องทั้งหมดที่เราต้องการสื่อได้อย่างไร หรือสามารถบ่งบอกความรู้สึก ทศนคติ บุคลิกภาพ และอื่นๆ ได้อย่างไร

2.3.10 DESIGN FUNDAMENTALS พื้นฐานการออกแบบ

Design Fundamentals

1 Basic Design Principles

ความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการออกแบบสองมิติเป็นองค์ประกอบสำคัญใด ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ 2 มิติ การนำมูลฐานการออกแบบ เช่น เส้น รูปร่าง สี และพื้นผิว และหลักการออกแบบ มาใช้ในการจัดวางองค์ประกอบของงานออกแบบกราฟิก จะทำให้ถูกหลักการและเกิดความสวยงามอย่างลงตัว



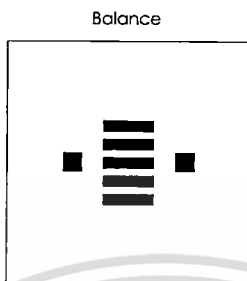
ภาพที่ 2.8 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Balance สมดุล

ความสมดุล หรือ ดุลยภาพ หมายถึง น้ำหนักที่เท่ากัน ไม่เอนเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งในทางศิลปะยังรวมถึงความประสานกลมกลืน ความเหมาะสมพอดีของส่วนต่าง ๆ ในรูปทรงหนึ่ง หรืองานออกแบบ ขึ้นหนึ่ง การจัดองค์ประกอบต่างๆ จะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์ถ่วงในธรรมชาตินั้น



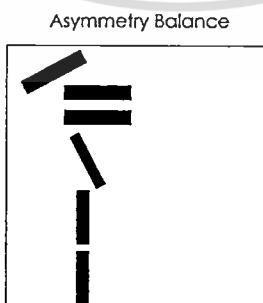
ภาพที่ 2.9 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Balance สมดุล

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

Tension/ Asymmetry Balance ความตึงเครียด / อสมมาตร

ความตึงเครียดเป็นความสมดุลระหว่างของสองสิ่งที่แตกต่างกัน การวางรูปแบบโดยใช้หลักการของความตึงเครียดนั้นสามารถกระตุ้นความสนใจในการมองเห็น โดยให้น้องค์ประกอบให้ด้านหนึ่งให้โดดเด่นกว่าอีกด้านหนึ่ง

ความตึงเครียด (อสมมาตร) หรือ ความสมดุลแบบซ้ายขวาไม่เหมือนกัน มักเป็นการสมดุลที่เกิดจากการออกแบบใหม่ของมนุษย์ ซึ่งมีลักษณะที่ทางซ้ายและขวาจะไม่เหมือนกัน ใช้องค์ประกอบที่ไม่เหมือนกัน แต่มีความสมดุลกัน ซึ่งอาจเป็นความสมดุลด้วยการใช้น้ำหนักขององค์ประกอบ หรือสมดุลด้วยความรู้สึก การจัดองค์ประกอบให้เกิดความสมดุลแบบไม่สมมาตรนี้



ภาพที่ 2.10 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Tension/ Asymmetry Balance

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Contrast ความตรงกันข้าม

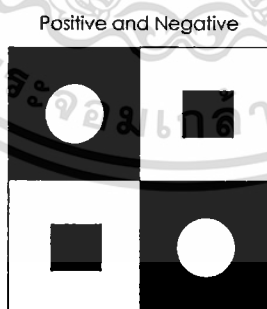
เป็นอีกกลวิธีหนึ่งที่นักออกแบบใช้ เพื่อที่ต้องการจะออกแบบให้เกิดความขัดแย้งกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของส่วนต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาความซ้ำซาก จำเจ ที่จะก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย ความแตกต่างจะช่วยให้เกิดความแปลกใหม่ ตื่นเต้น ไร่้าใจ ความตรงข้ามกันสามารถทำได้หลายวิธี เช่น น้ำหนัก, ขนาด, มาตรฐาน, สี, คำสี



ภาพที่ 2.11 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Contrast ความตรงกันข้าม
ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

Positive and Negative สิ่งที่เป็นบวกและสิ่งที่เป็นลบ

สิ่งที่เป็นบวกและสิ่งที่เป็นลบแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตรงข้ามกันขององค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบ วัตถุหรือองค์ประกอบเป็นตัวแทนของสิ่งที่เป็นบวก ส่วนช่องว่างหรือสภาพแวดล้อมขององค์ประกอบจะเป็นตัวแทนของสิ่งที่เป็นลบ



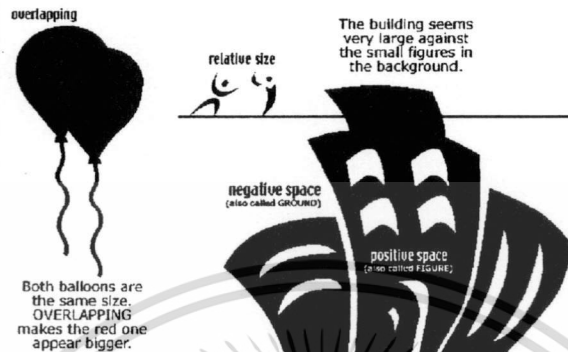
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Positive and Negative สิ่งที่เป็นบวก
และสิ่งที่เป็นลบ

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Space ช่องว่าง

ช่องว่าง หรือบริเวณว่าง ควรจะคำนึงถึงและใช้ให้ถูกต้อง การใช้บริเวณที่ว่างที่เหมาะสมจะทำให้ภาพชัดเจน ง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจ รวมไปถึงความงามอีกด้วย

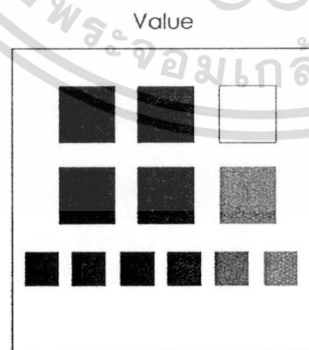


ภาพที่ 2.13 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Space ช่องว่าง

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

Value ค่าสี

ค่าสีถูกสร้างขึ้นโดยขึ้นอยู่กับค่าความเข้มหรือความจางของสี การประยุกต์ใช้หลักการของการใช้ค่าสีเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการควบคุมความสนใจของผู้ชมผ่านความแตกต่างกันของค่าสีที่จางและเข้ม



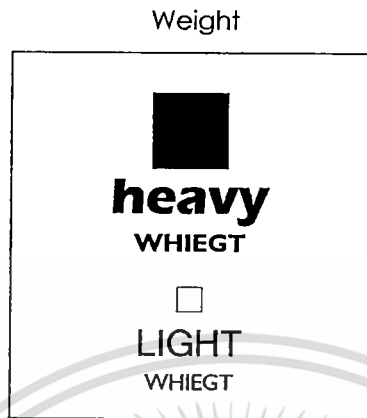
ภาพที่ 2.14 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Value ค่าสี

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Weight น้ำหนัก

น้ำหนักในที่นี้ หมายถึงความสัมพันธ์กันระหว่างขนาด, รูปร่าง และสีที่ใช้ในการมองเห็น

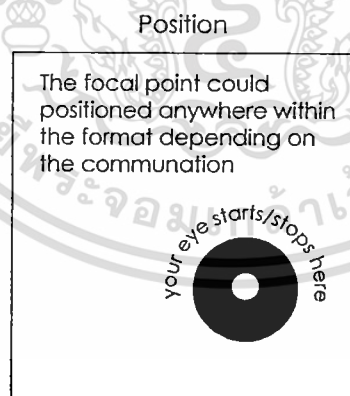


ภาพที่ 2.15 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Weight

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

Position

ตำแหน่ง คือการจัดวางองค์ประกอบให้สัมพันธ์กันภายใต้รูปแบบของการมองเห็น ตำแหน่งจะเป็นตัวสร้างจุดสนใจที่นำสายตาของผู้ชม



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Position

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Alignment การจัดแนว

การจัดแนว เป็นการวางองค์ประกอบในการจัดกลุ่มของวัตถุที่เกี่ยวกับการมองเห็น ช่วยให้เกิดความราบรื่นและง่ายต่อการรับรู้ของมนุษย์ อีกทั้งยังทำให้เกิดความสับสนโหลไม่สะดุดระหว่างการอ่านข้อมูลของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.17 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Alignment การจัดแนว

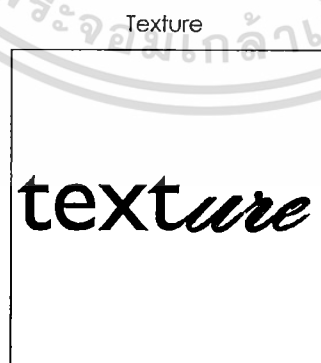
ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

Hierarchy ลำดับชั้น

ลำดับชั้นถูกสร้างขึ้นโดยโครงสร้างขององค์ประกอบในการมองเห็นตามลำดับ หรือโดยการจัดเรียงตามความสำคัญขององค์ประกอบ ระดับของความเด่นที่กำหนดให้กับองค์ประกอบที่สามารถสื่อสารทางสายตา ได้แก่ ขนาด, น้ำหนัก, ค่าสี, ตำแหน่ง, การจัดแนว และมาตราส่วน

Texture

งาน 2 มิติ สามารถสื่อสารโดยพื้นผิวสัมผัสได้อาจเรียบ หรือ ขรุขระ พื้นผิวที่สื่อออกมาด้วยลายเส้น หรือวิธีการทางกราฟิก



ภาพที่ 2.18 แสดงภาพพื้นฐานการออกแบบสองมิติ Texture

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

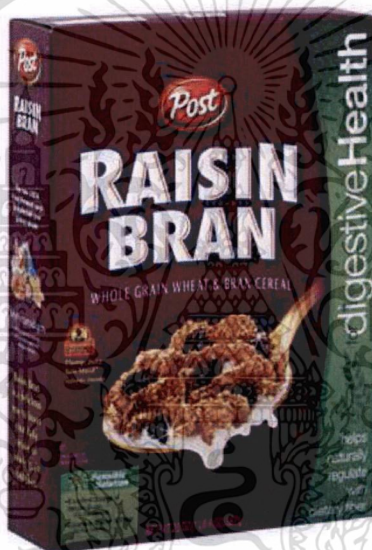
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 Packaging Design Principles

หากนำมูลฐานการออกแบบมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 4 อย่างที่มีผลต่อความน่าสนใจ การมองเห็น และการจดจำ มีดังนี้

1. สี (Color)
2. รูปร่าง (Physical Structure or Shape)
3. สัญลักษณ์ (Symbols and Numbers)
4. ตัวอักษรเรียงพิมพ์ (Typography)

Primary Display Panel (PDP)



ภาพที่ 2.19 แสดงภาพ Primary Display Panel

ที่มา : Klimchuk, Marianne Rosner. Packaging Design: 2006

2.4 Universal Design : UD การออกแบบที่เป็นมิตรกับคนทุกสถานะภาพและทุกช่วงวัย

2.4.1 ความเป็นมาและแนวคิด

แนวคิดเกี่ยวกับ UD เกิดจากความต้องการให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้คน พร้อมทั้งให้ความสะดวกในการใช้งานซึ่งมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องในประเทศที่พัฒนาแล้วแต่มีแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมและเป็นจริงเป็นจังในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ช่วงหลังสงครามเวียดนาม ซึ่งมีทหารผ่านศึกที่เป็นผู้พิการจำนวนมาก และเกิดข้อเรียกร้องให้พิทักษ์สิทธิ์ของผู้พิการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นไม่เฉพาะต่อทหารผ่านศึกเท่านั้น แต่กับผู้พิการทุกคนที่ควรได้รับการดูแลจากสังคม จนนำไปสู่การตรากฎหมายของรัฐบาลกลางสหรัฐฯ ขึ้น ชื่อว่า The 1990 Americans with Disabilities Act หรือที่เรียกชื่อย่อว่า ADA ซึ่งเป็นกฎหมายที่บังคับให้หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง จะต้องจัดทำหรือจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับผู้พิการ ให้สามารถใช้บริการได้ด้วยตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองได้ตามความเหมาะสมโดยไม่มีอุปสรรคกีดขวาง

จะเห็นว่าแนวคิด UD ไม่เพียงตอบสนองกฎข้อบังคับที่กำหนดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางร่างกายเท่านั้น แต่ยังนำปัจจัยเกี่ยวกับข้อจำกัดอื่นๆของประชากรในทุกช่วงวัยมาพิจารณาอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นเกี่ยวกับความบกพร่องหรือไม่สมบูรณ์ทางร่างกายที่ยังไม่ถึงขั้นพิการความสามารถในการรับรู้หรือเข้าใจสิ่งต่างๆของคนแต่ละคนซึ่งแตกต่างกัน ความจำกัดในการรับรู้ภาษาความสามารถอ่านออกเสียงเขียนได้ หรือจำกัดความสามารถสื่อสารได้ตามปกติ ซึ่งไม่สามารถพึ่งพาลำพังเพียงกาพูดหรือการเขียนแต่เพียงอย่างเดียว โดยที่เป้าหมายสูงสุดของ UD คือการลดความจำกัดในแต่ละเรื่องเหล่านี้ให้เหลือน้อยที่สุด โดยพิจารณาครอบคลุมประชากรทั้งโลกตลอดทุกช่วงวัย เพื่อให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ สิ่งแวดล้อม หรือการสื่อสาร เป็นมิตรและเกิดประโยชน์กับผู้คนได้กว้างขวางมากที่สุด นอกจากนี้ ความเข้าใจถึงความรู้สึกของผู้พิการก็ถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้คนในสังคมต้องมีความยอมรับโดยพื้นฐานก่อนว่า มนุษย์เรล้วนมีศักดิ์ศรีและต้องการพึ่งพาตนเองให้ได้โดยไม่ต้องการเป็นภาระแก่ผู้อื่น ซึ่งคนปกติย่อมสามารถพึ่งพาตนเองได้โดยอิสระ แต่ผู้พิการอาจต้องการสาธารณูปโภคที่เอื้อต่อการใช้ชีวิตของเขาโดยที่เขาก็สามารถพึ่งพาตนเองได้บนสาธารณูปโภคที่จัดให้ตอบสนองความต้องการเป็นพิเศษเหล่านั้น

2.4.2 หลักการของ Universal Design

ตาม The principles of Universal Version 2.0-4/7/97 โดย The Center Universal Design (CUD), North Carolina State University ได้กำหนดหลักการที่สำคัญของผลงานออกแบบที่สอดคล้องกับหลัก UD ไว้ 7 ข้อด้วยกัน กล่าวคือ

1. ใช้ได้เหมือนกันทุกคน (Equitable Use) ผลงานออกแบบนั้นมีความเหมาะสมกับทุกคนสามารถใช้งานได้เป็นปกติโดยไม่ต้องใช้ทักษะพิเศษหรือดัดแปลงเพิ่มเติม
2. ใช้ได้โดยสะดวก คล่องตัวตามศักยภาพของแต่ละคน (Flexible in Use) ผลงานออกแบบนั้นเอื้อให้คนที่มีความสามารถแตกต่างกัน สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ตนถนัด เช่น ผู้ที่คล่องแคล่วจะใช้งานอย่างรวดเร็วก็ได้ ผู้ที่ไม่ชำนาญจะทำงานได้อย่างช้าๆก็ได้
3. เรียบง่ายและเข้าใจง่าย (Simple and Intuitive Use) การใช้งานผลงานออกแบบนั้นสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดยไม่จำเป็นว่าผู้ใช้จะต้องมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่ ไม่ขึ้นกับระดับความรู้ของผู้ใช้ ทักษะทางภาษา หรือแม้แต่มุมมองระดับสติปัญญาที่ แตกต่างกันไปไม่ควรเป็นอุปสรรคในการทำความเข้าใจการใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้ข้อมูลที่จำเป็นอย่างชัดเจนและถูกต้อง (Perceptible Information) ผลงานออกแบบนั้นได้สื่อสารข้อมูลที่จำเป็นและสำคัญไปยังผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ให้เกิดอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมในการมองเห็นหรือการรับรู้ รวมถึงเอื้อต่อการสนองข้อจำกัดการรับรู้ที่อาจมีของผู้ใช้ ผลงานออกแบบนั้นได้

5. ป้องกันการเกิดความผิดพลาดโดยไม่ตั้งใจ (Tolerance for Error) ผลงานออกแบบนั้นได้หาทางป้องกันอันตรายจากการใช้งานผิดวิธี หรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความไม่รู้เท่าทัน เรียกว่าออกแบบเชิงป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

6. ไม่ต้องใช้กำลังหรือต้องออกแรงเพียงเล็กน้อย (Low Physical Effort) ผลงานออกแบบนั้นสามารถใช้งานได้ดีเต็มที่โดยอาศัยกำลังเพียงเล็กน้อย โดยท่วงท่าที่สะดวกสบาย และไม่ทำให้เกิดการเมื่อยล้าจากการใช้งาน

7. ขนาดและพื้นที่สำหรับการใช้งานและการเข้าถึง (Size and Space for Approach and Use) ผลงานออกแบบนั้นมีขนาดที่เหมาะสมหรือจัดให้มีพื้นที่เพียงพอเพื่อการสังเกตเห็น การเข้าถึง และการใช้งานได้อย่างสะดวกเหมาะสมโดยไม่ให้เกิดอุปสรรคจากขนาดร่างกายท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งานออกแบบนั้น

2.4.3 ประเภทของ Universal Design

UD เกี่ยวข้องกับการออกแบบใน 3 ด้านด้วยกันคือ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบสภาพแวดล้อมและการออกแบบการสื่อสาร

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product design) เป็นการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์สำหรับตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องมีการคำนึงถึงหลักการเรื่อง UD เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ นอกจากตอบสนองข้อกำหนดตามกฎหมายแล้วยังมีการออกแบบที่เอื้อประโยชน์ทางการค้าด้วย โดยการสร้างความโดดเด่นของผลิตภัณฑ์ให้ใช้งานได้อย่างสะดวก ปลอดภัย และมีคุณค่า ซึ่งจากการวิจัยพัฒนาของเจ้าของสินค้าหรือบรรจุภัณฑ์ก็มักจะนำไปสู่การจดสิทธิบัตร เพื่อคุ้มครองการออกแบบให้ได้รับประโยชน์ทางการค้า แต่ก็มีผู้ประกอบการหลายรายที่ยอมยกสิทธิให้เป็นประโยชน์แก่สาธารณะ หรือเมื่อสิทธิบัตรใดสิ้นสุดอายุคุ้มครองก็จะตกเป็นประโยชน์แก่สาธารณะได้ใช้ประโยชน์จากงานออกแบบเหล่านั้นได้โดยเสรีซึ่งผู้ผลิตสินค้าต่างๆ สามารถนำงานออกแบบที่มีคุณค่าทาง UD เหล่านั้นไปใช้ได้ เกิดประโยชน์แพร่หลายต่อไป

2. การออกแบบสภาพแวดล้อม (Environment design) เป็นการออกแบบอาคารสถานที่หรือสาธารณูปโภคต่างๆ ให้เอื้อต่อการใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณภาพของคนทุกคน ตัวอย่างที่สำคัญได้แก่ การจัดทำทางลาด (curb cuts) ซึ่งแม้จะถูกกำหนดเป็นข้อบังคับตามกฎหมายเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการที่ใช้รถเข็น หรือ wheel chair ก็ตาม แต่ก็ยังได้อานิสงค์แก่เด็กๆ ที่จะเล่นสเกตล้อ ผู้ใหญ่ที่เข็นรถเข็นเด็ก หรือลากกระเป๋าถือลากกรวมถึงผู้สูงอายุที่เดินโดยอาศัยไม้เท้าช่วยการทำทางลาดไม่ใช่สิ่งที่จะต้องลงทุนอะไรมาก แต่เกิดจากความตระหนักเป็นสำคัญ ซึ่งต่างจากการจำทำลิฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผู้พิการที่อาจมีต้นทุนมาก แต่ก็มีความจำเป็นสำหรับผู้พิการในการขึ้นลงอาคาร จึงมีการบังคับให้จัดเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานเพื่อคนพิการ

3. การออกแบบการสื่อสาร (Visual design) เป็นการออกแบบให้สื่อในรูปแบบต่างๆ ให้อ่านง่ายต่อการมองเห็นและการรับรู้เข้าใจได้ของทุกคน โดยการใช้ข้อความที่กระชับเข้าใจง่ายไม่กำกวม ตัวอักษรที่ชัดเจนอ่านง่าย มีขนาดใหญ่พอสมควร การใช้สีที่ตัดกันอย่างเหมาะสม ทำให้เห็นความแตกต่างของสีได้ง่าย แม้แต่สายตาของผู้สูงวัยหรือผู้ที่ตาบอดสี การใช้ตัวหนังสือสีบนพื้นขาว สลับกับการเจาะตัวหนังสือเป็นสีขาวบนพื้นสีเข้ม เพื่อช่วยในการอ่านของผู้ที่มีความบกพร่องในการมองเห็น เป็นต้น รวมทั้งการออกแบบการเรียงพิมพ์และเลือกใช้แบบตัวอักษรเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการอ่าน เช่น ควรใช้ตัวอักษรชุดภาษาไทยขนาดประมาณ 22-24 พ้อยต์ หรือเท่ากับชุดภาษาอังกฤษ 16-18 พ้อยต์ เป็นต้น เรียงพิมพ์โดยเสมอนำและปล่อยหลัง เว้นระยะบรรทัดประมาณ 1.5 เท่า และความยาวบรรทัดหรือคอลัมน์ไม่ควรยาวเกินไป เพื่อให้อ่านผ่านแว่นขยายได้สะดวก ระยะขอบข้างและระยะระหว่างคอลัมน์ไม่ควรน้อยกว่า 1 นิ้ว ใช้กระดาษผิวด้านลดการสะท้อนเข้าตา เป็นต้น ตามกฎหมาย ADA กำหนดให้ต้องจัดทำสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางสายตา ประกอบด้วยการใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ การใช้สื่อเสียง การใช้อักษรเบรลล์ (Braille mark) จะเห็นว่าในลิฟต์ตามสถานีสาธารณะหรือตามโรงพยาบาล จะมีการใช้หลักการ UD เพื่อผู้พิการหรือบกพร่องทางการมองเห็น เช่น มีเสียงบอกที่กำลังขึ้นหรือลง ขณะนี้อยู่ชั้นใด ปุ่มกดก็มีอักษรเบรลล์กำกับไว้ด้วยและเมื่อเดินออกจากประตูลิฟต์ก็สามารถมองเห็นตัวเลขระบุชั้นที่มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน บริเวณข้างประตูนอกลิฟต์ก็มีอักษรเบรลล์ระบุชั้นไว้ รวมทั้งหน้าต่างต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ห้องน้ำ ห้องประชุม ก็มีอักษรเบรลล์ระบุชื่อห้องหรือหมายเลขห้องไว้ด้วย ซึ่งเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น (Visually impaired)

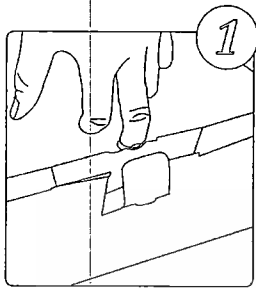
4. การสื่อสารด้วยการเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน (Instructional Illustration) การเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน คือ การกำหนดให้ภาพประกอบนั้น เป็นสื่อเพื่อแสดงถึง ข้อมูลและข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ และ การเรียนรู้การใช้งานบรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันเราจะพบเห็นภาพประเภทนี้ได้ทั่วไป ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ภาพประกอบการใช้งาน นี้สร้างขึ้นเพื่อจะแสดงให้เห็นถึง วิธีการใช้งานต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ (How to) ภาพประกอบเหล่านี้ มีองค์ประกอบภาพที่สวยงามมากขึ้นกว่าแต่ก่อน และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการให้ทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

การเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน โดยการมองเห็นให้เข้าใจได้ง่าย เช่น

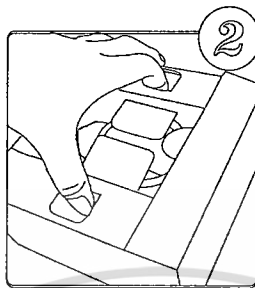
- วิธีการเปิด บรรจุภัณฑ์
- วิธีการปิด บรรจุภัณฑ์
- วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์ก่อนใช้งาน
- การป้องกันการเกิดอันตรายขณะใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

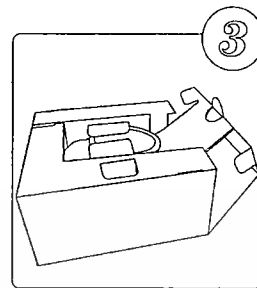
(Marianne Rosner Klimchuk, Sandra A. Krasovec. *Packaging Design Successful Product Branding from Concept to Shelf*: 2006. P 126.)



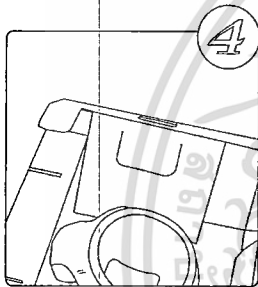
ภาพแสดงการเปิดฝากล่องด้านบน
โดยการปลดลิ้นคแล้วดึงกระดาษขึ้น



เมื่อเปิดกล่องแล้วก็สามารถหยิกล่อง
ด้านในขึ้นมาจัดรูปเพื่อแกะเอาตัวสินค้าออก



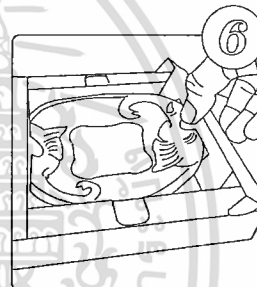
ทำการดึงตัวเสียบทั้งสองด้านออก



จากนั้นก็แกะลิ้นคอีกด้านหนึ่งออก



จากนั้นก็หยิบแก้วข้างสินค้าตลอด



แสดงการแกะงานสองแก้วสินค้าตลอด
โดยดึงกระดาษแบบง่าย Easy open

รูปภาพที่ 2.20 แสดงการเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน

ที่มา ผลงาน พิมพรรณ นงอลา

2.4.4 Universal Design Packaging

การประยุกต์ใช้ UD กับการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้นถือว่าเป็นบทบาทที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้ที่อยู่ในวงการออกแบบ การพิมพ์หรือการบรรจุภัณฑ์ต่างมีบทบาทเกี่ยวข้องด้วยไม่มากก็น้อยในการสนับสนุนงาน UD ให้เกิดความแพร่หลายออกไปได้ ในที่นี้จะขอกล่าวถึงข้อกำหนดที่สำคัญของ UD เกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้ครอบคลุมถึงโครงสร้างและองค์ประกอบทางกราฟิก กำหนดไว้ 9 ข้อ ดังนี้

1. สามารถระบุผลิตภัณฑ์ได้ง่าย (Easy to identify product) เช่นบนฝาขวดมีการออกแบบให้เกิดรอยนูนของอักษรเบรลล์ ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการเป่าพลาสติกจากแม่แบบ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดจากพิมพ์ตัวอักษรภายหลังเพื่อช่วยให้ผู้พิการทางสายตาสามารถใช้การสัมผัสด้วยนิ้วมือและได้รู้ว่าผลิตภัณฑ์นั้นคืออะไร

ตัวอย่าง คือการใช้งานแชมพูและครีมนวดผม ซึ่งจากการวิจัยในประเทศญี่ปุ่นพบว่าเกิดความสับสนมีการใช้งานสลับกันเป็นประจำ ถึงแม้จะใช้รูปทรงขวดแตกต่างกัน สีต่างกัน หรือตัวหนังสือขนาดใหญ่ก็ตามดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุและผู้พิการทางสายตา จึงได้มีการทำขวดให้แยกแยะความแตกต่างได้โดยสัมผัส โดยขวดแชมพูจะมีรอยนูนเป็นขีดขวางบริเวณด้านข้างขวดตลอดความสูงของขวด ในขณะที่ขวดครีมนวดผมจะเป็นผิวขวดเรียบตามปกติ เมื่อหยิบจับขวดแชมพูก็จะทราบได้ทันทีโดยการสัมผัส ซึ่งปัจจุบันหลักการนี้เป็นที่ยอมรับทั่วไปในประเทศญี่ปุ่นและเป็นที่เข้าใจตรงกันทั้งประเทศ กำหนดเป็นมาตรฐาน โดยผู้ผลิตแชมพูยี่ห้อต่างๆได้ใช้มาตรฐานนี้กับสินค้าตน

2. จับถือได้ถนัด (Easy to hold) การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ให้มีส่วนโค้งเว้าด้านข้าง เพื่อช่วยในเรื่องการจับถือให้กระชับมือ ไม่ลื่นหลุดง่าย จับได้ถนัดมือทั้งเด็ก ผู้ใหญ่และคนชรา

3. เปิดออกใช้ได้ง่าย (Easy to open) กล่องกระดาษแข็งมีดาร์เพิ่มส่วนบุ่มหรือที่เรียกว่า Dimple ไว้บริเวณสันขอบกล่องใกล้แนวซิป เพื่อให้เกิดความสะดวกในการดึงซิปที่ปรูไว้เพื่อเปิดกล่องได้ง่าย

4. หยิบของออกจากบรรจุภัณฑ์ได้ง่าย (Easy to take out) บรรจุภัณฑ์ที่มีการเพิ่มฟังก์ชันที่เรียกว่า holder ซึ่งเป็นกลไกจากการอัดตามแม่แบบเพื่อให้ฝากล่องกระดาษแข็งสามารถล็อกฝากล่องค้างไว้ได้ เกิดความสะดวกในการหยิบของออกจากกล่อง หรือการออกแบบให้มีแผ่นรองมุมกล่องฐานล่างด้านใน เพื่อให้สามารถหยิบการตออกจากกล่องได้มีละไปโดยสะดวก

5. สามารถเข้าใจได้ง่าย (Easy to understand) บรรจุภัณฑ์ที่มีการออกแบบพิเศษ ควร มีคำแนะนำผู้ใช้ให้ทราบถึงคุณประโยชน์และวิธีการใช้สินค้าให้ละเอียดโดยการพิมพ์คำอธิบายไว้ด้านในกล่อง ซึ่งฉีกเปิดออกดูได้โดยง่าย หรือมีฉลากที่พับเป็นรูปเล่มติดไว้ข้างขวดเพื่อระบายละเอียดจำนวนมากให้สามารถเปิดฉลากออกดูเหมือนอ่านเล่มเอกสารได้ หรือจากภาพกล่องกระดาษลอนนัมย สำหรับเด็กทารกด้านบน มีการสร้างความเข้าใจโดยทำเครื่องหมายตำแหน่งนิ้วมือกด ลูกศรชี้มีคำอธิบายประกอบ ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้ได้ง่าย

6. ใช้งานได้ง่าย (Easy to use) บรรจุภัณฑ์จะต้องสามารถใช้ได้สะดวกแะมีการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม มีการออกแบบที่ช่วยให้สามารถเข้าใจวิธีใช้งานบรรจุภัณฑ์ได้ง่าย เช่นเดียวกับภาพกล่องกระดาษลอนนัมยเด็กด้านบน ที่ออกแบบฝาเปิดให้ติดขึ้นเองเมื่อใช้นิ้วมือกดตรงตำแหน่งที่ระบุไว้ และฝายังคงเปิดค้างอยู่เมื่อดันฝาปิดกลับลงไปก็จะล็อกเข้าที่ ทำให้สามารถใช้งานได้ด้วยมือเดียว

7. เก็บรักษาได้ง่าย (Easy to store) ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเปิดและปิดซ้ำๆ ได้หลายๆครั้งโดยที่ยังสามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายในได้ดีเหมือนเพิ่งเปิดใช้ครั้งแรก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่จะขอสงวนการดำเนินการใดๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นเดียวกับตัวอย่างกล่องกระดาษอนามัยเด็ก การรักษาคุณภาพกระดาษที่มีความชื้นจำเป็นต้องปิดฝาให้สนิท รวมทั้งสามารถเปิดออกได้ง่าย และเปิดปิดหลายครั้งโดยยังรักษาความชื้น ความสะอาด และกลิ่นหอมเอาไว้ได้ดีเหมือนใหม่

8. **กำจัดทิ้งได้ง่าย (Easy to dispose)** ออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ง่ายต่อการกำจัดทิ้ง เช่น กล่องกระดาษแข็งที่ขึ้นรูปด้วยการติดกาว มีการเพิ่มเส้นทับรอยตามแนวยาวและแนวกว้างของกล่อง เพื่อให้สามารถพับแบนได้ง่ายสะดวกต่อการกำจัดทิ้ง และยังช่วยลดปริมาตรของขยะให้เล็กลง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

9. **ป้องกันการเกิดอันตราย (Injury prevention)** เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีการออกแบบเพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้งาน เช่น ถ้วยบะหมี่กึ่งสำเร็จรูปที่มีช่องสำหรับเติมน้ำที่ฝาด้านหนึ่ง และมีช่องสำหรับรินน้ำออกได้แยกคนละทาง ทำให้สะดวกในการใช้และยังกันความร้อนจากน้ำที่เทออกได้อีกด้วย

ข้อกำหนดที่สำคัญทั้ง 9 ข้อ เกิดจากพื้นฐานการออกแบบที่เป็นเลิศทางด้านโครงสร้าง (UD Function best design) และการออกแบบที่เป็นเลิศทางด้านกราฟิก (UD Graphic best design) โดยที่การออกแบบเชิงโครงสร้างเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม การออกแบบรูปทรง รูปร่าง รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ การคำนึงถึงกระบวนการผลิตและกระบวนการต่อเนื่อง และการคำนึงถึงโครงสร้างการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ ในขณะที่การออกแบบเชิงกราฟิกเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้ตัวอักษร (แบบ ขนาด การจัดเรียง) ภาพ (รูปภาพ สัญลักษณ์ กราฟิก) การเลือกใช้สี และข้อมูลเพิ่มเติมอื่นๆที่จำเป็น เพื่อให้การออกแบบกราฟิกของบรรจุภัณฑ์เกิดประสิทธิภาพในการสื่อสารมีข้อมูลครบถ้วน และมีความสวยงาม

2.5 กระดาษ

2.5.1 ประวัติความเป็นมาของกระดาษ

3,000 ปีก่อนค.ศ. ชาวอียิปต์รู้จักทำกระดาษจากต้นอ้อ (Reed) ชื่อ Cyprus papyrus (Papyrus เป็นต้นกำเนิดของคำว่า Paper) โดยการปอกอ้อเป็นริ้วยาว ๆ นำมาวางสวนกันไปมาบนพื้นผิวเรียบและแข็ง จากนั้นใช้น้ำหนักกดทับให้เป็นแผ่น ซึ่งอาจมีการขัดผิวให้เรียบมากขึ้น โดยการใช้น้ำขี้เถ้าหรือน้ำขี้ด

ค.ศ.105 ชาวจีนรู้จักทำกระดาษจากเปลือกใน (Inner Bark) ของต้นหม่อน (Mulberry) กรรมวิธีการผลิตซับซ้อนกว่าวิธีของอียิปต์ โดยเริ่มจากการนำต้นหม่อนมาต้ม ลอกเอาเปลือกในและเนื้อออกมา นำไปแช่น้ำต่าง (100 กรัม) นำไปตากแดดและล้างให้สะอาดก่อนนำไปต้ม (8 วัน 8 คืน) นำมาทุบตีบดให้ละเอียด แล้วนำเยื่อไปผสมกับน้ำแล้วใช้ตะแกรงร่อนขึ้นมา นำไปตากแดดจะได้แผ่นกระดาษ หลักการนี้คล้ายคลึงกับการทำกระดาษสาในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.ศ.751 เกิดสงครามระหว่างจีนกับอาหรับ ชาวอาหรับจึงนำวิธีการผลิตกระดาษของจีนไปใช้ และเผยแพร่ไปสู่ประเทศสเปน อิตาลี เนเธอร์แลนด์ เบลเยียม เยอรมัน และฝรั่งเศส และเข้าสู่ประเทศอังกฤษในช่วงศตวรรษที่ 12 – 13 และมีวิวัฒนาการมาโดยลำดับ

ค.ศ.1609 เริ่มมีการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ และบทบาทของอุตสาหกรรมกระดาษในยุโรปทวีความสำคัญมากขึ้นตามลำดับ

ค.ศ.1799 นาย นิโคลาส หลุยส์ โรแบร์ (Nicholas Louis Robert) ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรสำหรับการผลิตกระดาษออกมาเป็นม้วน

ค.ศ.1799–1803 พี่น้องตระกูลโฟร์ดรีเนียร์ (Fourdrinier) ได้ประดิษฐ์เครื่องโรยเยื่อกระดาษแบบต่อเนื่อง ซึ่งต่อมาได้เรียกเครื่องโรยเยื่อกระดาษนี้ว่า “ Fourdrinier ” และใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน

ค.ศ.1817 นาย จอห์น ดิกกินสัน (John Dickenson) ได้ประดิษฐ์เครื่องโรยเยื่อทรงกระบอก (Cylinder Type Machine)

ค.ศ.1867–1882 ชาวอเมริกันค้นพบวิธีการสกัดเยื่อกระดาษโดยการใช้กรดซัลฟิวรัส ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิธีการสกัดเยื่อกระดาษโดยวิธีทางเคมีที่ใช้กันในปัจจุบัน

อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษในปัจจุบันได้พัฒนามาโดยลำดับจากกรรมวิธีของชาวจีนที่ค้นพบ ตั้งแต่ ค . ศ . 105 โดยการสกัดเยื่อ (Pulp) จากวัตถุดิบก่อนจะนำมาสานอัดกันแน่นเป็นแผ่น

2.5.2. วัตถุดิบ

1. ไม้ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมกระดาษ เราแบ่งไม้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของเส้นใย (Fiber)
ไม้เนื้ออ่อน (Soft Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยยาว (ประมาณ 3 – 4 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ประเภทสน (Cone – Bearing Tree)
ไม้เนื้อแข็ง (Hard Wood) จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยสั้น (ประมาณ 1 – 1.5 มม.) ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลัดใบในฤดูใบไม้ร่วง (Deciduous Tree)
2. ไม้ล้มลุก ที่สำคัญเช่น ปอ ป่าน ลิ้นจี่ ฝ้ายและใผ่ เป็นต้น
3. ชานอ้อย เป็นวัตถุดิบสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษในประเทศไทย
4. ฟางข้าว
5. กระดาษใช้แล้ว

องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเยื่อกระดาษและมีผลต่อคุณสมบัติของกระดาษคือ

เซลลูโลส (Cellulose) ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของเส้นใยและให้ความแข็งแรง

เฮมิเซลลูโลส (Hemi cellulose) ทำหน้าที่เป็นสารยึดเซลลูโลสไว้ด้วยกันและให้ความแข็งแรงกับเส้นใยด้วย

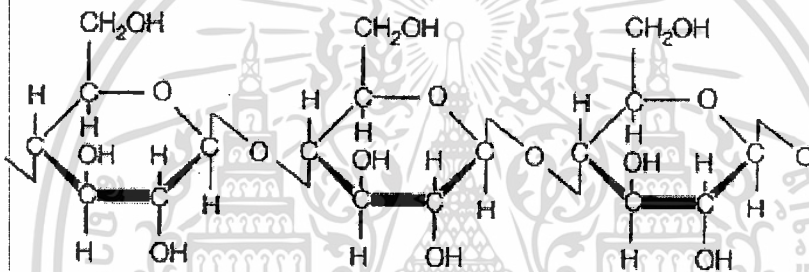
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิกนิน (Lignin) ทำหน้าที่เป็นสารยึดและให้ความแข็งแรงกับเนื้อเยื่อ (Tissue) ของไม้ ในกระบวนการสกัดเยื่อกระดาษ จะต้องกำจัดลิกนินออกไป เนื่องจากเป็นสาเหตุทำให้ กระดาษมีสีคล้ำ และเยื่อมีความแข็งแรงต่ำ

2.5.2 โครงสร้างกระดาษ (paper structure)

โครงสร้างหลักของกระดาษประกอบไปด้วยเส้นใยเซลลูโลส (Cellulose fiber) จำนวนมากที่ยึดเกาะกันด้วยพันธะไฮโดรเจน (hydrogen bond) กระดาษเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นน้อย เนื่องจากภายในโครงสร้างที่มีช่องว่างที่เกิดจากการเกาะเกี่ยวกันของเส้นใยอยู่มาก

เซลลูโลส (Cellulose) เป็นองค์ประกอบหลักของผนังเซลล์พืช เป็นพอลิแซคคาไรด์เชิงเส้น (linear polysaccharide) ที่ประกอบไปด้วยหน่วยของกลูโคส (glucose) จำนวนมากเชื่อมต่อกันเป็นวัฏจักรด้วยพันธะเบต้า 1-4 ซึ่งทำให้โมเลกุลของเซลลูโลสต่างจากโมเลกุลของสตาร์ชทั่วไป



ภาพที่ 2.21 โครงสร้างโมเลกุลของเซลลูโลส

ที่มา : http://www.thaigoodview.com/library/contest2552/type2/science04/28/PIX/2009-11-23_121227.png

ความแข็งแรงของเส้นใยเซลลูโลสเกิดขึ้นเนื่องจากการจัดเรียงตัวของหน่วยกลูโคสในสายพอลิเมอร์และพันธะไฮโดรเจนที่ยึดเส้นใยไว้ พันธะไฮโดรเจนที่เชื่อมระหว่างหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) ภายในโมเลกุลของกลูโคสหน่วยเดียวกันเรียกว่า Intermolecular hydrogen bonds ส่วนพันธะที่ยึดระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลและออกซิเจนที่อยู่ต่างโมเลกุลกันเรียกว่า Intermolecular hydrogen bond (Nissan, 1967) ทั้งสองพันธะนี้จะสูญเสียความแข็งแรงลงเมื่อเส้นใยเซลลูโลสสัมผัสกับน้ำเนื่องจากโมเลกุลของน้ำทั้งสองเข้าไปแทรกระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลและออกซิเจนในกระบวนการผลิตกระดาษ เมื่อน้ำถูกกำจัดออกไปจะทำให้สายโซ่โมเลกุลอยู่ชิดกันและมีโอกาสที่หมู่ไฮดรอกซิลบนผิวหน้าของเส้นใยจะมาอยู่ใกล้กันและเกิดพันธะไฮโดรเจนขึ้นโดยตรงการเพิ่มพันธะไฮโดรเจนสามารถทำได้โดยการเพิ่มพื้นที่ของการยึดเกาะระหว่างเส้นใยหรือการบดเยื่อให้ละเอียดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 องค์ประกอบของกระดาษ

องค์ประกอบหลักของกระดาษมีทั้งส่วนที่เป็นเส้นใยและส่วนที่ไม่ใช่เส้นใย ส่วนที่เป็นเส้นใยหรือเยื่อกระดาษ มีทั้งเยื่อใยสั้นและเยื่อใยยาว ปริมาณของเยื่อแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษ โดยทั่วไปจะมีปริมาณเยื่ออยู่ที่ร้อยละ 70-95 ของน้ำหนักกระดาษ นอกจากเยื่อใยสั้นและเยื่อใยยาวแล้ว ยังมีการนำเยื่อหมุนเวียน (recycle pulp) มาเป็นส่วนผสมในกระบวนการผลิตกระดาษด้วย ซึ่งอัตราส่วนของเยื่อใหม่ต่อเยื่อหมุนเวียนจะแตกต่างกันไปตามคุณภาพของกระดาษและการใช้งานสุดท้ายที่ต้องการ

1. ส่วนที่เป็นใย (fiber)

เยื่อใยสั้น (Leaf pulp) ผลิตจากไม้เนื้อแข็งเขตร้อน มีความยาวของเยื่อประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร

2. ส่วนที่ไม่ใช่เส้นใย (non-fiber)

ตัวเติม (Filler) สารเคมีชนิดนี้เติมลงไปในการบวนการผลิตกระดาษเพื่อลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากสารเคมีที่เป็นตัวเติมส่วนมากมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นใย นอกจากนี้สารตัวเติมยังช่วยเพิ่มทัศนสมบัติ (optical properties) ให้กระดาษ เนื่องจากจะทำให้กระดาษมีค่าความขาวสว่างเพิ่มขึ้นและยังทำให้ผิวกระดาษเรียบขึ้น ตัวอย่างสารตัวเติมได้แก่ ดินขาว (kaolin clay) ไททาเนียมไดออกไซด์ (titanium dioxide) และแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate)

สารกั้นซึมภายใน (Internal sizing agent) เติมลงไปในช่วงขั้นตอนการผลิตเยื่อเพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านการต้านทานน้ำและของเหลวให้กระดาษ ทำให้กระดาษมีอัตราการดูดซึมลดลงตัวอย่างสารกั้นซึม ได้แก่ ชันสน (rosin) ขี้ผึ้ง (wax) ยางมะตอย (asphalt) เป็นต้น

สารเพิ่มความเหนียว (Dry strength agent) เติมลงไปเพื่อทำให้แรงยึดเหนียวของพันธะระหว่างเส้นใยเพิ่มขึ้น ผลที่ได้คือกระดาษมีความแข็งแรงเชิงกลเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะความต้านทานต่อแรงดึง ตัวอย่างสารเพิ่มความเหนียวที่ใช้มาก ได้แก่ สตาร์ทดัดแปร (modified starch)

สารเพื่อการตกค้าง (Retention aid) เป็นสารเคมีที่ช่วยให้เยื่อและอนุภาคของสารเคมีอื่นๆ เกาะกลุ่มกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้คงค้างอยู่ในเนื้อกระดาษให้มากที่สุด ในขณะที่ขั้นตอนการระบายน้ำบนตะแกรงลวดเดินแผ่น ช่วยลดปัญหาด้านการสูญเสียวัตถุดิบไปกับน้ำ และลดปัญหาในเรื่องการบำบัดน้ำเสีย

สารอื่นๆ เช่น สารเพื่อความแข็งแรงขณะเปียก (Wet strength agent) สารสีย้อม (dye) สารฟอกขาว (optical brightening agent) สารควบคุมจุลชีวะ (microbiological control agent) สารที่ใช้ในการควบคุมความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น

2.5.4 สมบัติของกระดาษ(Paper properties)

คุณสมบัติของกระดาษและกระดาษแข็งเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการผลิตและการใช้งานสุดท้ายที่ต้องการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือสมบัติพื้นฐาน ทศนสมบัติ สมบัติด้านความแข็งแรงและสมบัติด้านความไวต่อน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สมบัติพื้นฐาน (basic properties)

น้ำหนักมาตรฐาน (Basic weight) หมายถึง ค่าน้ำหนักต่อพื้นที่ของกระดาษ นิยมรายงานผลเป็นกรัมต่อตารางเมตร (g/m^{2}) หรือ ปอนด์ต่อ 1000 ตารางฟุต 2000 ตารางฟุต 3000 ตารางฟุต ($lb/1000, 2000\text{ or }3000\text{ ft}^{2}$) น้ำหนักมาตรฐานมีประโยชน์ในการควบคุมการผลิตกระดาษ ค่าน้ำหนักมาตรฐานมีประโยชน์ใช้ในการควบคุมการผลิตกระดาษ ค่าน้ำหนักมาตรฐานนิยมใช้เกณฑ์ในการซื้อขายกระดาษ ที่มีน้ำหนักมาตรฐานมากจะมีความแข็งแรง ความหนาและความทึบแสงมากกว่ากระดาษที่มีน้ำหนักมาตรฐานน้อย

ความหนา (thickness) หมายถึง ระยะห่างที่ตั้งฉากระหว่างผิวด้านบนและผิวด้านล่างของกระดาษ นิยมระบุหน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm) หรือไมโครเมตร (μm) โดยทั่วไปเมื่อกระดาษมีน้ำหนักมาตรฐานเพิ่มขึ้น ความหนาของกระดาษมักจะเพิ่มขึ้นและทำให้กระดาษมีสมบัติด้านความแข็งแรงเพิ่มขึ้นด้วย

ความฟุ้งและความหนาแน่น (Bulk and density) ความฟุ้งหมายถึงปริมาตรของกระดาษต่อน้ำหนัก มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม (cm^{3}/g) ความฟุ้งเป็นค่าที่แสดงส่วนกลับของความหนาแน่น ซึ่งแสดงน้ำหนักของกระดาษต่อปริมาตรและมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (g/cm^{3}) หรือปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต (lb/ft^{3}) กระดาษแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน เช่น กระดาษเคลือบไขจะมีความหนาแน่นสูง กระดาษทิชชูจะมีความหนาแน่นต่ำ เป็นต้น

ความชื้น (moisture content) หมายถึง ปริมาณน้ำในแผ่นกระดาษ สามารถผันแปรได้ตามอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศขณะนั้น สมบัติด้านความชื้นเป็นสมบัติที่มีความสำคัญมากตัวหนึ่ง เนื่องจากสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกระดาษ ความชื้นในกระดาษมากเกินไป จะทำให้กระดาษโค้งงอ เกิดรอยย่น มีการเปลี่ยนแปลงขนาดเพิ่มความลำบากในการเคลื่อนย้าย แต่หากความชื้นในกระดาษน้อยเกินไปจะส่งผลให้กระดาษกรอบ ขาดความยืดหยุ่น เป็นต้น กระดาษทั่วไปอาจมีปริมาณความชื้นอยู่ ร้อยละ 3 ถึง 79 (Kline/1991) หรือ ร้อยละ 6 ถึง 9 ขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษและวัสดุที่นำมาใช้ผลิต

เนื่องจากปริมาณความชื้นในกระดาษสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ดังนั้นก่อนการทดสอบกระดาษทุกชนิดจึงจำเป็นต้องทำการปรับสภาพ โดยนำตัวอย่างกระดาษเก็บในบรรยากาศควบคุมเป็นอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เช่น มาตรฐาน ASTM D685 ได้กำหนดให้นำตัวอย่างกระดาษไว้ในสภาวะอุณหภูมิ $23.0 \pm 1.0^{\circ}C$ ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 50.0 ± 2.0 (ASTM International, 2004a) มาตรฐาน ASTM D4332 สภาวะทดสอบ สำหรับห้องแช่เย็นที่อุณหภูมิ $5.0 \pm 2.0^{\circ}C$ ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 85 ± 5 (ASTM, 2001) สำหรับประเทศในเขตร้อน เช่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศไทยนั้นกำหนดให้มีการปรับสภาวะอุณหภูมิ $27.0^{**}1.0^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ $65.0^{**}2.0$ เป็นต้น

2. ทศนสมบัติ(optical properties)

ความสว่าง (brightness) หมายถึง ค่าการสะท้อนแสงของแสงสีน้ำเงินที่ความยาวคลื่น 457 นาโนเมตร เยื่อกระดาษที่ไม่ได้ฟอกส่วนมากจะมีน้ำตาลเข้มถึงเหลืองอ่อน เนื่องจากลิกนินดูดซับแสงสีน้ำเงินไว้ แต่เมื่อนำเยื่อไปฟอกแล้ว ค่าการสะท้อนแสงสีน้ำเงินจะสูงขึ้น ทำให้มองเห็นกระดาษขาวสว่างมากขึ้น ความสว่างของกระดาษมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะสำหรับกระดาษที่ต้องนำไปใช้ในกระบวนการพิมพ์

ความทึบแสง (opacity) เป็นสมบัติของกระดาษที่จะบดบังสิ่งที่อยู่ข้างหลังขึ้นอยู่กับ การกระจายแสงและการดูดซับแสงของเยื่อและสารเคมีต่างๆในเนื้อกระดาษ วัดค่าเป็นร้อยละของความทึบแสง เยื่อที่มีความขาวสว่างสูงมากอาจมีปัญหาในเรื่องความทึบแสง การใช้ตัวเติมจะช่วยเพิ่มความกระจ่างใสในเนื้อกระดาษช่วยปรับปรุงความทึบแสงให้ดีขึ้นได้ ค่าความทึบแสงมีค่ามากที่สุดเป็นร้อยละ 100 กระดาษสำหรับพิมพ์งานทั่วไปมีค่าความทึบแสงเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 90

3. สมบัติด้านความแข็งแรง (strength properties)

ความต้านทานแรงดึง (tensile strength) เป็นความสามารถของกระดาษที่จะต้านทานต่อแรงดึงที่มากกระทำที่ปลายทั้งสองด้านของตัวอย่างที่มีขนาดมาตรฐานกำหนด วัดค่าออกมาเป็นแรงที่ใช้ดึงให้ตัวอย่างขาด โดยมีหน่วยเป็นนิวตันต่อเมตร (N/m) หรือ ปอนด์ต่อนิ้ว (lb/in) ความต้านทานแรงดึงมีความสำคัญสำหรับกระดาษที่ต้องผ่านการพิมพ์ เนื่องจากในเครื่องพิมพ์จะมีลูกกลิ้งสำหรับดึงให้กระดาษเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็วสูง นอกจากนี้ยังจำเป็นสำหรับภาชนะบรรจุกระดาษที่ต้องรองรับแรงดึงได้ดี เช่น ถุงกระดาษ ปัจจัยที่มีผลต่อความต้านทานแรงดึงของกระดาษ ได้แก่ ชนิดเยื่อ ปริมาณการบดเยื่อ ปริมาณการกดรีดน้ำ น้ำหนักมาตรฐานกระดาษ ปริมาณของตัวเติม และปริมาณความชื้นในกระดาษ การเพิ่มต้านทานแรงดึงสามารถทำได้โดยการเลือกใช้เยื่อใยยาวและการบดเยื่อ เพราะเป็นการทำให้เส้นใยเซลลูโลสเกิดพันธะระหว่างกันได้มากขึ้น

ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength) เป็นความสามารถของกระดาษที่จะต้านทานต่อแรงดันที่กระทำบนกระดาษ วัดค่าออกมาเป็นแรงดันที่ทำให้แผ่นตัวอย่างขาด มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm^2) กิโลปาสคาล (kPa) หรือปอนด์ต่อตารางนิ้ว (lb/in^2) ความต้านทานแรงดันทะลุเกี่ยวข้องกับพันธะที่ยึดกันระหว่างเส้นใยแต่ละเส้น ถ้าแรงยึดเกาะมีสูงกระดาษจะมีความต้านทานต่อแรงดันทะลุได้ดีขึ้น การเพิ่มความต้านทานแรงดันทะลุให้กระดาษสามารถทำได้โดยการเพิ่มปริมาณการบดเยื่อและเติมสารเพิ่มความแข็งแรงที่ผิว

ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring crush strength) หมายถึง ความสามารถของกระดาษในการต้านทานแรงกดในแนวระนาบเดียวกับกระดาษจนขอบกระดาษหักพับ มีหน่วยเป็นกิโลนิวตันต่อเมตร (kN/m) เป็นค่าที่นิยมใช้ทดสอบกระดาษทำผิวกล่องและกระดาษทำลูกฟูกเมื่อทราบความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้านทานแรงกดวงแหวนของกระดาษลูกฟูกแล้วจะสามารถคำนวณกลับไปเป็นความแข็งแรงโดยรวมของกล่องลูกฟูก

ความต้านทานแรงฉีก (tear strength) วัดได้จากค่าเฉลี่ยของแรงที่ใช้ในการทำให้กระดาษซึ่งถูกให้ขาดไว้แล้วขาดอย่างต่อเนื่อง มีหน่วยเป็นมิลลินิวตัน (mN) การนำเยื่อใยยาวมาใช้เป็นส่วนผสมในกระบวนการผลิตกระดาษและการเพิ่มปริมาณการบดเยื่อ จะช่วยให้กระดาษมีความต้านทานแรงฉีกได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การบดเยื่อมากเกินไปจะทำให้เยื่อมีขนาดสั้นลง มีผลให้ความต้านทานแรงฉีกลดลงแม้ว่าเส้นใยจะมีการสร้างพันธะระหว่างกันได้มากก็ตาม 3.3.5 ความต้านทานการพับ (fold strength) หมายถึงจำนวนครั้งของการหักพับไปมาของกระดาษจนกระทั่งกระดาษขาดออกจากกัน โดยการใช้แรงดึงในการทดสอบตามมาตรฐานกำหนด เช่น 1 กิโลกรัม เป็นต้น พับกระดาษด้วยมุม 270 องศา สมบัติด้านนี้มีความจำเป็นสำหรับกระดาษที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการพับมาก เช่น ซองจดหมาย กล่องกระดาษ เป็นต้น

4. สมบัติด้านความไวต่อน้ำ (water sensitivity)

ความคงตัวต่อรูปร่าง (Dimensional stability) หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาษที่จะต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีการสัมผัสต่อน้ำ เนื่องจากเมื่อกระดาษสัมผัสน้ำ เส้นใยเซลลูโลสจะบวมและแยกออกจากกัน ทำให้ความหนาของกระดาษค่อยๆ เพิ่มขึ้นและทำให้ขนาดของกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงไป การขยายของขนาดนี้จะเกิดขึ้นกับกระดาษในทิศทางวงเครื่องจักร (cross-machine direction, MD) มากกว่าในทิศทางเครื่องจักร (machine direction, CD)

การดูดซึม (Absorption) ของกระดาษเป็นสมบัติที่มีความสำคัญมากต่อการนำไปใช้ประโยชน์ นิยมวัดเป็นปริมาณของเหลวที่ถูกดูดซึมทั้งหมดต่อพื้นที่ภายในเวลาที่กำหนด (ASTM International, 2004f) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดกระดาษว่าจะมีการดูดซึมมากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วจะใช้น้ำกลั่นเป็นของเหลวในการทดสอบ

2.5.5 กระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ

การสกัดเยื่อจากไม้ หรือวัตถุดิบประเภทอื่น ๆ สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

1. กระบวนการทางกล (Mechanical Pulping)

โดยการบดเนื้อไม้ด้วยลูกกลิ้ง (Grinder or Grinding Stone) ขนาดใหญ่ จนเนื้อไม้ละเอียดแล้วนำมาแยกเยื่อออกจากเศษไม้ชิ้นหยาบ ๆ ต้นทุนดำเนินการของกระบวนการนี้จะต่ำ ผลที่ได้ (Yield) สูง เนื่องจากลิกนินถูกสกัดออกไปน้อยมาก เยื่อที่ได้จึงมีความแข็งแรงต่ำ เหมาะกับการนำไปผลิตกระดาษคุณภาพต่ำ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์

2. กระบวนการทางเคมี (Chemical Pulping)

การสกัดเยื่อจะใช้สารเคมี เพื่อแยกเซลลูโลสออกมาให้มากที่สุด หรืออีกนัยหนึ่งเพื่อสกัดเอาลิกนินออกไปให้มากที่สุด บางกรณีจะสกัดเฮมิ - เซลลูโลสออกไปด้วย เยื่อที่ได้จะมีความแข็งแรงสูง ผลที่ได้ต่ำเนื่องจากลิกนินส่วนใหญ่ถูกกำจัดออกไปเหมาะกับการนำไปผลิตกระดาษ คุณภาพชั้นดี แต่ต้นทุนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการสูง สารเคมีที่ใช้ สกัดเยื่อจะแตกต่างกันออกไปขึ้นกับกระบวนการ เช่น กระบวนการโซดา (Soda Process) จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide, NaOH) กระบวนการซัลเฟต (Sulphate Process) จะใช้โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate, Na₂SO₄) กระบวนการนี้บางครั้งเรียก กระบวนการคราฟท์ (Kraft Process) เยื่อที่ได้จากกระบวนการนี้จะมีความแข็งแรงที่สุดและกระดาษที่ผลิตจากเยื่อ คราฟท์จะเรียก กระดาษคราฟท์ ส่วนกระบวนการซัลไฟต์ (Sulphite Process) จะใช้ สารพอกไบซัลไฟต์ (Bisulphite) และหรือกรดซัลฟิวรัส (Sulphurous acid)

3. กระบวนการกึ่งเคมี (Semi – Chemical Pulping)

เป็นกระบวนการ 2 ขั้นตอน โดย ขั้นตอนแรกเป็นการใช้สารเคมีเพื่อทำให้สารที่ยึดเส้นใยอ่อนตัวลง ทำให้สามารถ สกัดเยื่อออกมาง่ายขึ้นและใช้พลังงานน้อยลง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการบดเนื้อไม้หรือวัตถุดิบอื่น ๆ ที่ผ่านการแช่สารเคมีมาแล้วเพื่อสกัดเยื่อออกมา เยื่อที่ได้จากวิธีนี้จะมีค่าความแข็งแรงมากกว่าเยื่อที่สกัดโดยกระบวนการทางกล แต่ก็แข็งแรงน้อยกว่าเยื่อที่สกัดด้วยกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้ต่ำกว่ากระบวนการทางกล เนื่องจากลิกนินบางส่วนถูกกำจัดออกไป

2.5.6 กระบวนการผลิตกระดาษ

เยื่อที่สกัดออกมาได้จะแขวนลอยอยู่ในน้ำ เรียก Pulp Slurry ซึ่งจะนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษต่อไป ขั้นตอนสำคัญหลังจากได้ Pulp Slurry มาแล้วมีดังนี้คือ

1. การฟอกสี (Bleaching) เพื่อกำจัดลิกนินที่อยู่ในเยื่อกระดาษทำให้กระดาษมีสีขาวขึ้น อย่างไรก็ตามการฟอกสีจะทำความแข็งแรงของเยื่อลดลงด้วย สารเคมีที่ใช้ฟอกสี เช่น คลอรีน (Chlorine) ไฮโปคลอไรต์ (Hypochlorite) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide) เป็นต้น

2. การเติมสารแต่งเติม (Additives) นิยมเติมขณะตีปั่นเยื่อ สารที่ใช้เติมสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

สารเพิ่มปริมาณ (Filler) ส่วนใหญ่เป็นสารอนินทรีย์ วัตถุประสงค์ของการใช้สารนี้เพื่อเพิ่มปริมาณทำให้ได้กระดาษมากขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังใช้เพื่อเพิ่มความขาว ความเรียบของกระดาษ และการดูดซับหมึกพิมพ์ สารที่ใช้เช่นแคลเซียมคาร์บอเนต ติตาเนียมได - ออกไซด์ และไชนาเคลย์หรือคาโอลิน (China Clay or Kaolin) เป็นต้น

Sizing Agent ทำหน้าที่เพิ่มความต้านทานการซึมผ่านของของเหลว เช่น น้ำ หมึกพิมพ์ เป็นต้น กระดาษเขียนพิมพ์ (Writing Paper) ต้องเติมสารนี้เสมอ ส่วนกระดาษซับหมึกไม่ต้องเติม สารที่ใช้เป็น Sizing Agent เช่น โรซิน (Rosin) ขี้ผึ้ง (Wax) เจลาติน (Gelatin) และเรซินสังเคราะห์ (Synthetic – Resin) เป็นต้น

Binder สารนี้ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้กระดาษ เช่น ความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting Strength) และความต้านทานแรงฉีกขาด

(Tear Resistance) เป็นต้น สารที่ใช้เป็น Binder เช่น แป้ง กัมจากพืช (Vegetable Gum) ยาง และเรซินสังเคราะห์ เป็นต้น

สารแต่งเติมเบ็ดเตล็ด เช่น สารเพิ่มความขาว (แบเรียมซัลเฟต, BaSO) สี สารป้องกันการเกิดโฟม (Anti – foaming Agent) และสารให้ความแข็งแรงขณะเปียก (Wet – Strengthening) เป็นต้น

3. การตีป่นเยื่อ (Beating) เพื่อให้เยื่อแยกออกจากกันให้ดียิ่งขึ้น ทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น

4. การโรยเยื่อ เป็นขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นกระดาษ เครื่องมือที่ใช้ในการโรยเยื่อมี 2 ประเภท คือ

Fourdrinier machine ใช้กับการผลิตกระดาษบางและมักใช้เยื่อเพียงชนิดเดียวกัน

Cylinder machine ใช้ในการผลิตกระดาษหนา มีชั้นของเยื่อกระดาษหลายชั้นซ้อนทับกัน และสามารถใส่เยื่อกระดาษสำหรับแต่ละชั้นแตกต่างกันได้ เช่น ผิวหน้าทั้งสองใส่เยื่อบริสุทธิ์ (Virgin Pulp) ส่วนชั้นกลางจะใส่เยื่อจากกระดาษเก่า (Reclaimed Pulp) เป็นต้น

5. การอัดรีด (Pressing) เพื่อรีดเอาน้ำส่วนใหญ่ออกไปก่อนนำกระดาษไปรีดแห้ง

6. การรีดแห้ง (Drying) กระดาษที่ผ่านการอัดรีดมาแล้วยังมีความสูงชื้น ต้องนำไปทำให้แห้งอีก โดยความชื้นสุดท้ายของกระดาษควรมีค่าประมาณร้อยละ 4-8 กระดาษที่จะนำไปทำแห้งนี้อาจมีการพ่น Sizing Agent ก่อนด้วย

7. การรีดเรียบ (Calendaring) เพื่อลบรอยที่เกิดจากสายพานหรือตะแกรงระหว่างขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นกระดาษ นอกจากนี้ยังทำให้กระดาษเนื้อแน่นและเรียบมากขึ้น การรีดเรียบจะใช้ลูก

กลิ้งขนาดใหญ่ ลูกกลิ้งโลหะผิวเรียบจะใช้สำหรับรีดกระดาษให้ผิวเรียบ ส่วนลูกกลิ้งผิวหุ้มสีกหลายดจะใช้เพื่อการขัดผิวกระดาษให้เรียบและมันวาว

2.5.7. ประเภทของกระดาษ

การเรียกชื่อกระดาษในภาษาไทย จะเป็นคำนามรวมสำหรับวัสดุที่ผลิตจากเยื่อหรือเส้นใยของพืช อันที่จริงศัพท์เทคนิคที่ใช้เรียกวัดนี้มีหลายคำ ซึ่งแบ่งตามความหนาหรือความแข็งแรง

Paper หมายถึง วัสดุที่ได้จากการสานอัดแน่นของเส้นใยจากพืชจนเป็นแผ่นบาง โดยทั่วไปมีความหนาไม่เกิน 0.012 นิ้ว หรือน้ำหนักมาตรฐาน (Basis Weight) ไม่เกิน 225 กรัมต่อตารางเมตร

Paperboard หมายถึง กระดาษแข็ง มีความหนามากกว่า 0.012 นิ้ว

Solid Fiberboard หมายถึง กระดาษที่ได้จาก Paperboard หลาย ๆ ชั้นประกบติดกัน และมีความแข็งแรงกว่า Paperboard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Corrugated Fiberboard หมายถึง กระดาษลูกฟูก ได้จาก Paperboard หลายชั้น ประกอบด้วยกระดาษผิวหน้า (Liner) และลอนลูกฟูก (Corrugated Medium) เรียงประกบติดสลับชั้นกัน

การแบ่งประเภทกระดาษตามลักษณะการใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 7 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. **กระดาษคราฟท์ (Kraft Paper) หรือกระดาษเหนียว** หมายถึง กระดาษที่ผลิตจากเยื่อซัลเฟตหรือเยื่อคราฟท์ล้วน ๆ หรือต้องมีเยื่อคราฟท์อย่างน้อยร้อยละ 80 กระดาษคราฟท์ที่ใช้งานทั่วไปมีทั้งประเภทไม่ฟอกสี (กระดาษสีน้ำตาล) สำหรับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง และกระดาษคราฟท์ฟอกสีเพื่อความสวยงาม หรือเพื่อผลิตเป็นกระดาษสีน้ำตาลต่าง ๆ นิยมใช้กระดาษเหนียวทำถุงเพื่อการขนส่ง และห่อผลิตภัณฑ์ทั่วไป

กระดาษคราฟท์หรือกระดาษเหนียว หมายถึง กระดาษที่ผลิตจากเยื่อซัลเฟตล้วนๆหรืออย่างน้อยมีเยื่อซัลเฟตอยู่ร้อยละ 80 และมีคุณสมบัติเด่นในเรื่องของความแข็งแรง โดยเฉพาะความต้านทานแรงฉีก ความต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงดันทะลุและความต้านทานแรงหักพับ กระดาษคราฟท์ที่นำมาใช้งานส่วนมากเป็นชนิดที่ยังไม่ผ่านการฟอกขาวซึ่งมีธรรมชาติเป็นสีน้ำตาลคล้ำ นำมาใช้ในการห่อสินค้าทั่วไป ส่วนกระดาษคราฟท์ที่ฟอกนั้นจะมีสีน้ำตาลสว่าง สีครีมหรือสีขาว มักนำมาใช้ห่อสินค้าจำพวกเสื้อผ้า อาหาร ยาและเครื่องเขียน (อัญชลี, 2545)

กระดาษคราฟท์เป็นกระดาษที่มีคุณสมบัติแข็งแรงที่สุดและมีการนำมาใช้กันมากที่สุดในการหีบห่อ (อัญชลี, 2545) ในปัจจุบันมีการแบ่งกระดาษคราฟท์ตามลักษณะการใช้งานได้ 4 ประเภท เรียงลำดับตามสัดส่วนการผลิตดังนี้ คือ กระดาษคราฟท์สำหรับทำฝักกล่องมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 56 ของปริมาณการผลิตกระดาษคราฟท์ทั้งหมด กระดาษคราฟท์สำหรับทำลอนมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 31 กระดาษคราฟท์สำหรับทำแกนกระดาษมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 8 และกระดาษคราฟท์สำหรับทำถุงหลายชั้นมีสัดส่วนการผลิตร้อยละ 5

2. **กระดาษเหนียวชนิดยืด (Stretchable Paper)** หมายถึง กระดาษเหนียวที่ปรับปรุงให้สามารถยืดตัวได้มากกว่าปกติ จึงสามารถทนทานแรงดึงได้สูงกว่ากระดาษเหนียวธรรมดา นิยมใช้ทำถุงเพื่อการขนส่ง

3. **กระดาษแข็งแรงขณะเปียก (Wet Strength Paper)** หมายถึง กระดาษเหนียวที่เติมเมลามีน - มินฟอร์มอลดีไฮด์ (Melamine Formaldehyde) หรือยูเรียฟอร์มอลดีไฮด์ (Urea Formaldehyde) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กระดาษแม้ขณะเปียก นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูงและใช้ทำถุงเพื่อการขนส่งที่มีโอกาสเปียกน้ำสูง

4. **กระดาษกันไขมัน (Greaseproof Paper)** เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อที่ผ่านการตีป็นเป็นเวลานานจนเส้นใยกระจาย และบวมน้ำมากเป็นพิเศษ ทำให้กระดาษมีความหนาแน่นสูง จึงป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้ดี นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันสูง และชั้นส่วนอะไหล่ที่มีน้ำมันเคลือบกันสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กระจกกลาซีน (Glassine) ทำจากกระดาษกันไขมันที่ผ่านการรีดเรียบร้อยด้วยลูกกลิ้ง ภายใต้อุณหภูมิสูง ๆ ขณะกระดาษเปียกชื้น ทำให้ความหนาแน่นของกระดาษเพิ่มขึ้น และยังมีกระดาษขัดผิว ทำให้กระดาษกลาซีนมีเนื้อแน่นและผิวเรียบมันวาว นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันสูง

6. กระดาษทิชชู (Tissue Paper) หมายถึง กระดาษที่มีความนุ่มและบางเป็นพิเศษ น้ำหนักมาตรฐานประมาณ 17 – 30 กรัมต่อตารางเมตร นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันรอยขีดข่วน ห่อของขวัญ หรือห่อผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงเป็นการช่วยเสริมความสวยงามและความพิถีพิถัน เช่น น้ำหอม นาฬิกา และเครื่องประดับ เป็นต้น

7. กระดาษพาร์ชเมนต์ (Parchment Paper) เป็นกระดาษที่ผ่านกระบวนการผลิตพิเศษ โดยการจุ่มกระดาษในกรดซัลฟิวริกเข้มข้นเป็นเวลาสั้น ๆ แล้วนำไปล้างและทำให้เป็นกลางก่อนจะนำไปอบรีดให้แห้ง กระดาษนี้จะมีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้เป็นอย่างดี นิยมใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

2.5.8. กระดาษลูกฟูก

กระดาษลูกฟูกมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

1. กระดาษผิวหน้า (Liner) เป็นกระดาษที่ติดบนกระดาษลอนลูกฟูก จะใช้กระดาษคราฟท์ที่ไม่ฟอกสีสำหรับการทำงานที่ต้องการความแข็งแรงสูง นอกจากนี้อาจใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อกระดาษเก่าสำหรับงานทั่วไป

2. กระดาษลอนลูกฟูก (Corrugated Medium) ใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อคราฟท์ เยื่อฟางข้าว หรือเยื่อกระดาษเก่า ขึ้นกับความแข็งแรงที่ต้องการนำมาขึ้นลอน กระดาษลอนลูกฟูกนี้สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภท ตามขนาดของลอน

ประเภทของลอนลูกฟูก

ประเภทของลอน (มม.)	จำนวนลอน/เมตร	ความสูงของลอน	ความกว้างของลอน (มม.)
A	110 – 120	4.1 – 5.1	8.6 – 9.1
B	150 – 170	2.5 – 3.0	6.3 – 6.6
C	130 – 140	3.4 – 4.1	7.3 – 8.1
D	295 – 315	1.1 – 1.6	3.2 – 3.4

กระดาษลอน A สามารถรับแรงกดในแนวตั้ง (ตามความกว้างของลอน) ได้ดี เหมาะกับการนำไปทำกล่องที่ต้องการมีการเรียงซ้อนกันหลายชั้น

กระดาษลอน B สามารถรับแรงกดตามความสูงของลอนได้ดี ใช้ทำกล่องบรรจุภัณฑ์หนัก

กระดาษลอน C คุณสมบัติอยู่ระหว่างกระดาษลอน A และลอน B

กระดาษลอน D สามารถรับแรงกดตามความสูงของลอนได้สูงมาก สามารถใช้สำหรับงานพิมพ์หลายสีได้ดี และนิยมใช้ทำภาชนะเพื่อความสวยงาม หรือภาชนะสำหรับตั้งแสดงสินค้า

ประเภทของกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กระจกหลูกฟูกหน้าเดียว (Single Face) ประกอบด้วยกระจกผิว และกระจกลอนอย่างละ 1 แผ่น ประกบติดกันด้วยกาว
2. กระจกหลูกฟูกชั้นเดียว (Single Wall) ประกอบด้วยกระจกลอน 1 แผ่นประกบติดทั้งสองหน้าด้วยกระจกผิว (ต้องใช้กระจกผิว 2 แผ่น)
3. กระจกหลูกฟูก 2 ชั้น (Double Wall) ประกอบด้วยกระจกลอน 2 แผ่น อาจจะเป็นลอนชนิดเดียวกันหรือต่างกันได้ ประกบติดสลับชั้นกับกระจกผิว โดยใช้กระจกผิวทั้งหมด 3 แผ่น มีความแข็งแรงมากกว่ากระจกหลูกฟูกชั้นเดียว
4. กระจกหลูกฟูก 3 ชั้น ประกอบด้วยกระจกผิว 5 แผ่น เรียบสลับกับกระจกลอน 3 แผ่น มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ใช้กับการบรรจุขนาดใหญ่ และต้องการความแข็งแรงสูง

ข้อดี ของภาชนะกระจก

1. น้ำหนักเบา ประหยัดค่าขนส่ง และสามารถเก็บในลักษณะพับแบนได้เป็นการประหยัดค่าเก็บภาชนะเปล่าและค่าขนส่ง
2. วัสดุดิบมีหลากหลายชนิด และมีทดแทนได้
3. ขอบข่ายการใช้งานกว้างขวาง ใช้ได้กับผลิตภัณฑ์แทบทุกชนิด
4. ต้นทุนต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะประเภทอื่น ยกเว้นบางกรณีที่ต้องการผลิตภาชนะกระจกเพื่อการใช้งานพิเศษ
5. เหมาะกับงานที่ต้องการความสวยงาม พิมพ์ได้ง่าย และออกแบบให้มีรูปร่างพิเศษได้สะดวก
6. ไม่มีปัญหาในการกำจัดภาชนะหลังการใช้งาน และสามารถนำมาหมุนเวียนได้

ข้อเสีย ของภาชนะกระจก

1. ความทนทานต่อสภาวะอากาศโดยเฉพาะต่อความชื้นหรือน้ำได้ต่ำกว่าภาชนะประเภทอื่น
2. ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ ไอน้ำ และกลิ่นได้ต่ำ
3. ถูกทำลายโดยจุลินทรีย์ แมลง หรือสัตว์ได้ง่าย

2.5.11 บรรจุภัณฑ์กระจก

กระจกมีหลายชนิด ผลิตมาจากเยื่อกระจกที่มีคุณภาพแตกต่างกันตามความเหนียว ความทนทานต่อการฉีกขาด ดึงขาด ดันทะลุ สามารถตัด ดัด พับ งอ ได้ง่าย สามารถออกแบบได้มากแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีราคาถูกที่สุดและน้ำหนักเบาที่สุด โดยทั่วไปกระจกจะยอมให้น้ำและก๊าซซึมผ่านได้ดี ไม่สามารถป้องกันความชื้น เสียความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหรืออยู่ในสภาวะที่เปียกชื้นมีความคงรูปพิมพ์ได้งดงาม และสามารถใช้หมุนเวียน (Recycle) ได้จึงไม่ก่อปัญหามลภาวะสามารถทำเป็นหีบห่อได้มากมาย ตั้งแต่ถุงชนิดต่าง ๆ กล่องกระจก ฯลฯ ซึ่งแต่ละชนิดมีความเหมาะสมกับการใช้งานแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของสินค้า และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นคุณสมบัติของกระจกที่ทำจากเยื่อไม้ธรรมชาติได้รับการพัฒนาปรับปรุง คุณภาพขึ้น โดยการผนึกหรือเคลือบเข้ากับวัสดุอื่น ๆ เพื่อให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างสรรค์เป็นโครงสร้างใหม่ของบรรจุภัณฑ์ และทำหน้าที่บรรจุห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภทขึ้น เช่น กระดาษเคลือบฟิล์มพลาสติก (Plastic Coated Paper) กระดาษเคลือบขี้ผึ้ง (Wax Laminated Paper) กระดาษทนน้ำมัน (Greaseproof Paper) เป็นต้น
ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ปรากฏอยู่ในท้องตลาดทั่ว ๆ ไป มี 8 รูปแบบ ดังนี้ คือ



ภาพที่ 2.22 รูปภาพของกระดาษ

ที่มา :http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

1. ซองกระดาษ (Paper Envelope)

ใช้บรรจุสินค้าต่าง ๆ เช่น ใบปลิว หัวส่วน ยาเม็ด เมล็ดพืช จดหมาย ฯลฯ การเลือกใช้ขนาดและชนิดของซองขึ้นกับชนิดของสินค้าและความแน่นอนที่ต้องการ กระดาษที่ใช้ทำซองต้องพิจารณาถึงความคุ้มครอง รูปร่าง และราคาเป็นหลัก



ภาพที่ 2.23 รูปภาพถุงกระดาษ

ที่มา :http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ถุงกระดาษ (Paper Bag)

มีทั้งแบบแบนราบ (ใช้ใส่อาหารชิ้นเล็ก ๆ ที่มีน้ำหนักเบา) แบบมีขยายข้างและกัน (ใช้บรรจุสินค้าที่มีปริมาณมาก เช่น แป้ง คุกกี้ ข้าวสาร ฯลฯ หรือใช้บุเป็นถุงในกล่องกระดาษแข็ง) และแบบผนึก 4 ด้าน บรรจุสินค้าประเภทเครื่องเทศ คุณสมบัติของกระดาษที่ใช้ขึ้นกับการใช้งานเป็นหลัก กล่าวคือ สินค้าที่มีน้ำหนักมากควรใช้กระดาษเหนียวซึ่งมี ค่าของการต้านแรงดันทะลุ และการต้านแรงดึง ขาด อยู่ในเกณฑ์สูง หากสินค้ามีความชื้นสูงหรือเก็บในสภาวะเปียกชื้น กระดาษที่มีค่าการดูดซึมน้ำต่ำ ๆ เช่น กระดาษเคลือบไข กระดาษเคลือบพลาสติก เป็นต้น



ภาพที่ 2.24 รูปภาพถุงกระดาษหลายชั้น

ที่มา: http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

3. ถุงกระดาษหลายชั้น (Multiwall Paper Sack)

สำหรับขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 10 กิโลกรัม สินค้าที่นิยมคือ ปูนซีเมนต์ อาหารสัตว์ สารเคมี เม็ดพลาสติก ถุงประเภทนี้มีทั้งแบบปากเปิด และแบบมีลิ้น แต่ละแบบอาจจะมีส่วนขยายข้างด้วยก็ได้ วัสดุที่ใช้ทำจากกระดาษเหนียวที่ทำจากเยื่อเส้นใยยาว เพื่อให้มีความเหนียวสูง หากต้องการเพิ่มคุณสมบัติในด้านป้องกันความชื้นก็อาจเคลือบด้วยพลาสติก หรือยางมะตอยอีกชั้นหนึ่ง วัสดุที่ใช้ทำถุงและซองกระดาษ ส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษคราฟท์ (Kraft) ซึ่งมีความหนาบางนำมาซ้อนเป็นผนังหลายชั้น (Multiwall Bag) หรือเคลือบผิวแตกต่างกันไปตามหน้าที่ใช้สอย เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กันมากสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทแร่ธาตุ โปแตช บรีโกลิน หน่วยขายแบบปลีกย่อย ซึ่งจัดได้ว่าเป็น Individual package อีกแบบหนึ่ง ที่มีความใกล้ชิดกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังเป็นสื่อโฆษณาประเภทสิ่งพิมพ์ที่แสดงเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ได้ดี

อีกด้วย เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.25 รูปภาพเยื่อกระดาษขึ้นรูป

ที่มา : http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

4. เยื่อกระดาษขึ้นรูป (Mounded Pulp Container)

มีทั้งชนิดที่ทำจากเยื่อบริสุทธิ์ซึ่งใช้บรรจุอาหารสำเร็จรูปและอาหารที่เข้าตู้อบไมโครเวฟได้ และชนิดที่ทำจากเยื่อเศษกระดาษซึ่งใช้บรรจุไข่ ผัก ผลไม้สด และทำเป็นวัสดุกันกระแทก การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะบรรจุเป็นสำคัญ เพราะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้บริโภค



ภาพที่ 2.26 รูปภาพกระป๋องกระดาษ

ที่มา : http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

5. กระป๋องกระดาษ (Paper/Composite Can)

เป็นบรรจุภัณฑ์รูปทรงกระบอกที่ได้จากการพันกระดาษทับกันหลาย ๆ ชั้น พันแบบเกลียวหรือแบบแนวตรง ถ้าใช้กระดาษเหนียวแต่เพียงอย่างเดียวจะเรียกว่า Paper Can นิยมใช้บรรจุของแห้ง แต่ถ้าใช้วัสดุร่วมระหว่าง กระดาษเหนียว / อลูมิเนียมฟอยล์ / พลาสติก จะเรียกว่า Composite Can ซึ่งมักจะบรรจุอาหารประเภทขนมขบเคี้ยวต่าง ๆ ฝากระป๋องมักเป็นโลหะหรือพลาสติกบางครั้งจะใช้ฝาแบบมีห่วงเปิดง่าย (Easy Opening End) ก็ได้ การเลือกใช้ต้องพิจารณาคุณภาพของตะเข็บระหว่างตัวกระป๋องฝาและรอยต่อของการ พัน เพื่อป้องกันมิให้เกิดการรั่วซึม เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.27 รูปภาพถังกระดาษ

ที่มา : http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

6. ถังกระดาษ (Fiber Drum)

มีลักษณะเช่นเดียวกับกระป๋องกระดาษ แต่มีขนาดใหญ่ ใช้เพื่อการขนส่ง สินค้าที่นิยมบรรจุ คือ สารเคมี เม็ดพลาสติก ฯลฯ การเลือกใช้ต้องคำนึงความแข็งแรงเมื่อเรียงซ้อนเป็นหลักโดยการทดสอบค่าของ การต้านแรงกด



ภาพที่ 2.28 รูปภาพกล่องกระดาษแข็ง

ที่มา : http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php

7. กล่องกระดาษแข็ง (Paperboard Box)

เป็นบรรจุภัณฑ์ขายปลีกที่ได้รับความนิยมสูงสุดสามารถทำจากกระดาษแข็งได้หลาย ชนิด อาทิ กระดาษไม่เคลือบ (กระดาษขาว - เทากระดาษเคลือบ กระดาษการ์ด กระดาษอาร์ตมัน กระดาษอาร์ตบอร์ด เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถเคลือบวัสดุอื่น เช่นวานิช พลาสติก ไข เพื่อปรับคุณสมบัติให้ดีขึ้น รูปแบบของกล่องกระดาษแข็งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กล่องแบบพับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Folding Carton) หรือ (Cardboard) กล่องแบบคงรูป (Set-Up Box) ส่วนกระดาษแข็งที่ใช้ทำกล่องมี 2 ประเภทดังนี้

1) กระดาษกล่องขาวไม่เคลือบ

กระดาษชนิดนี้คล้ายกับชนิดเคลือบแต่เนื้อหยาบกว่า สีขาวของกระดาษไม่สม่ำเสมอ แต่ราคาถูกกว่า ต้องพิมพ์ด้วยระบบธรรมดา เช่น กล่องใส่รองเท้า กล่องใส่ขนมไหว้พระจันทร์ เป็นต้น

2) กระดาษกล่องขาวเคลือบ

กระดาษชนิดนี้ นิยมใช้ในการบรรจุสินค้าอุปโภคและบริโภคกันมากเพราะสามารถพิมพ์ระบบออฟเซต สอดสีได้หลายสีสวยงาม และทำให้สินค้าที่บรรจุภายในกล่องดูมีคุณค่าขึ้น มีขายตามร้านขายเครื่องเขียนทั่วไป เรียกอีกชื่อว่ากระดาษแข็งเทา - ขาว ในการทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร นิยมใช้กระดาษชนิดนี้เพราะหาซื้อง่าย การเลือกใช้กล่องกระดาษแข็ง ต้องพิจารณาคุณสมบัติที่เกี่ยวกับการใช้งานเป็นหลัก เช่น ความชื้น การต้านแรงดันทะลุ ความสามารถในการรับน้ำหนักได้ประมาณ 2-3 ปอนด์ แล้วแต่ขนาดและความหนาของกระดาษ ความเรียบของผิวกระดาษ ความหนา ความขาว สว่าง สามารถพิมพ์สีสรรได้ดี คงทนต่อการโค้งงอ สามารถพับเป็นแผ่นแบนได้ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บและขนส่งมีขนาดมากมาย ให้เลือกได้ตามต้องการ ง่ายที่จะตัด เจาะหรือบิด มีราคาถูกทั้งวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในการออกแบบกล่องกระดาษแข็งการเลือกขนาด ของกระดาษและแบบของกล่องจะขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้าและความต้องการของตลาด การตั้งวางต้องคงตัว แข็งแรง ให้ความสวยงามเมื่อตั้งวางเป็นกลุ่ม ง่ายแก่การหยิบและถือ กล่องที่นักออกแบบมีหูหิ้วก็ได้ ฯลฯ



ภาพที่ 2.29 รูปภาพกล่องกระดาษลูกฟูก

เอกสารนี้ http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปแบบฝาตรงและแบบฝาเยื้อง

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นมีรูปแบบพื้นฐานที่ควรศึกษา โดยเฉพาะแบบฝาตรงและกล่องแบบฝาเยื้องซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด กล่องเหล่านี้มีลักษณะโครงสร้างที่หากได้ศึกษาในรายละเอียดและเปรียบเทียบความแตกต่างจะสามารถเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นถึงประโยชน์ใช้งานที่พึงได้รับ ตลอดจนโอกาสในการออกแบบลักษณะกราฟิกบนผิวกล่องเพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษแข็ง นับเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีประวัติการใช้งานมายาวนานนับตั้งแต่อดีตแม้ถึงปัจจุบันก็ยังคงเห็นใช้กันอยู่ในปริมาณที่สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากกล่องกระดาษแข็งเป็นที่นิยมในการบรรจุสินค้าอุปโภคบริโภคเพื่อการจำหน่ายปลีกทั่วไปหลากหลายชนิด ในการออกแบบผลิตและเลือกใช้กล่องกระดาษแข็งมีข้อควรพิจารณาหลายประการ อาทิ

1. ความเหมาะสมในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์
2. ความสะดวกต่อการผ่านขั้นตอนในระบบการผลิต อาทิ การพิมพ์ การตัด การติดกาว การขึ้นรูปกล่อง การบรรจุสินค้าลงในกล่อง และการปิดกล่อง เป็นต้น
3. ความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ขนส่ง และการจัดวางจำหน่าย
4. ค่าใช้จ่ายที่คุ้มค่าในการใช้วัสดุ กระบวนการผลิต การขนส่ง และการจัดจำหน่าย ตลอดจนความมีราคาจำหน่ายที่เหมาะสม
5. ความสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์ อาทิ ดึงดูดสายตาและชวนซื้อ ตลอดจนความสามารถเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้า
6. การสะดวกในการใช้งานของผู้บริโภค

เนื่องจากกล่องกระดาษแข็งมีให้เลือกใช้หลายประเภท ลักษณะและรูปแบบ ตลอดจนประโยชน์และความเหมาะสมในการใช้งานนั้นก็แตกต่างกันไป นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาทั้งรูปแบบมาตรฐานและรูปแบบประยุกต์ของกล่อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความสามารถที่จะเลือกใช้ ตลาดจนออกแบบให้สอดคล้องต่อวัตถุประสงค์ของงาน

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปและกล่องกระดาษแข็งคงรูป

กล่องกระดาษแข็งที่มีปรากฏใช้อยู่ในปัจจุบันจัดแบ่งเป็นประเภทหลักๆ ได้ดังต่อไปนี้

1 **กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูป (folding carton)** มีลักษณะสำคัญ คือ จัดวางกล่องได้แบนราบทั้งในระหว่างการขนส่งและระหว่างการเก็บรักษากล่องเปล่า ซึ่งยังมีได้บรรจุสินค้า จึงประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งและเก็บรักษา กล่องประเภทนี้นิยมใช้กับสินค้าเพื่อการจำหน่ายปลีกทั่วไป

2 **กล่องกระดาษแข็งคงรูปสำเร็จ (rigid box หรือ set box)** มีลักษณะสำคัญ คือ เป็นกล่องที่เมื่อขึ้นรูปสำเร็จมาแล้วจะคงรักษารูปทรงอยู่เช่นนั้น ไม่อาจพับแบนราบได้ระหว่างขนส่งและการเก็บรักษากล่องเปล่าซึ่งยังมีได้บรรจุสินค้าจึงสิ้นเปลืองเนื้อที่ในการขนส่งและการเก็บรักษา กล่องประเภทนี้มีความแข็งแรง และนิยมใช้กับสินค้าที่มีมูลค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่องฝาตรงกล่องฝาเยื้องที่จะกล่าวถึงในบทความนี้จัดอยู่ในประเภทกล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูป

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปและการจัดประเภทรูปทรง

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปนับเป็นบรรจุภัณฑ์ซึ่งมีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดในบรรดาบรรจุภัณฑ์ทั้งหลายที่ผลิตจากกระดาษแข็ง ซึ่งมีใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากผลิต ขนส่ง บรรจุ และการใช้งานได้สะดวก แผ่นกระดาษแข็งจะถูกพิมพ์ตัดตามแบบ ตัดกาว และพับในโรงงานของผู้ผลิตกล่อง แล้วจึงถูกนำส่งในสภาพที่พับแบนราบในพาหนะขนส่งไปยังโรงงานของผู้ผลิตสินค้า ซึ่งจะนำกล่องกระดาษแข็งเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการผลิตระบบอัตโนมัติต่อไปโดยสะดวก ในขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับ อาทิ การขึ้นรูปเป็นกล่อง การบรรจุสินค้าแต่ละหน่วยลงในกล่องจำหน่ายปลีก การปิดกล่อง ตลอดจนการบรรจุรวบรวมหลายหน่วยด้วยกัน ลงในกล่องขนส่งเพื่อลำเลียงสู่ตลาดต่อไป

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปที่เห็นอยู่ทั่วไปอาจจัดแบ่งตามรูปทรงที่ผลิตสำเร็จ กรรมวิธีการผลิต และลักษณะใช้งาน ได้เป็น 4 ประเภทย่อยด้วยกัน กล่าวคือ

- (ก) กล่องรูปท่อ (tube)
- (ข) กล่องรูปถาด (tray)
- (ค) บรรจุภัณฑ์รวมหน่วย (multiple packaging)
- (ง) บรรจุภัณฑ์รูปแบบพิเศษ (specialty packaging)

กล่าวได้ว่ากล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปโดยทั่วไปเป็นส่วนมากจะมีรูปทรงที่จัดอยู่ได้ในประเภทท่อหรือถาดอย่างใดอย่างหนึ่ง กล่องฝาตรงและกล่องฝาเยื้องที่จะกล่าวถึงในบทความนี้ จัดเป็นกล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปประเภทรูปท่อก่อน

กล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปประเภทรูปท่อก่อน

กล่องกระดาษแข็งรูปท่อก่อนมีรูปทรงคล้ายกระบอก นิยมใช้กันมากกับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ผลิตครั้งละจำนวนมาก และเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพราะความมีประสิทธิภาพสูงเมื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตและการบรรจุระบบอัตโนมัติสามารถอำนวยความสะดวกในการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ของโรงงานเป็นไปได้อย่างสะดวก ง่ายตายและรวดเร็วกล่องกระดาษแข็งรูปท่อก่อนที่มีใช้อยู่ทั่วไป มีรูปแบบ โครงสร้างและชื่อเรียกต่างกัันมากมาย อีกทั้งมีการจัดแยกหมวดโดยพิจารณาจากลักษณะการปิดบริเวณท้ายกล่อง อาทิ กล่องเปิดท้าย (Open-end carton) กล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับ (tuck-end carton) กล่องปิดท้ายด้วยการผนึกกาว (seal-end carton) และกล่องปิดท้ายด้วย กลไกล็อก (lock-end carton) ในบทนี้จะขออธิบายถึงเฉพาะรูปแบบพื้นฐานของกล่องกระดาษแข็งรูปท่อก่อนที่จัดอยู่ในหมวดกล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ก. กล่องเปิดท้าย (Open-end carton) ข. กล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับ (Tuck-end carton)



ค. กล่องปิดท้ายด้วยการผนึกยาว (Seal-end carton) ง. กล่องปิดท้ายด้วยกลไกล็อก (Lock-end carton)

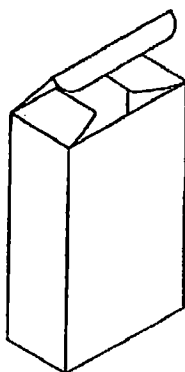
ภาพที่ 2.30 แสดงลักษณะแตกต่างของการปิดท้ายกล่อง

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

กล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับ

กล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับมีลักษณะสำคัญตามชื่อเรียก กล่าวคือ มีแผ่นฝาด้านบนและล่างของกล่องที่ปิดลงด้วยการสอดพับปลายซ้อนไว้ภายในโดยแนบกับลำตัวของกล่อง โดยทั่วไปนิยมใช้กล่องชนิดนี้ในการบรรจุสินค้าที่มีรูปทรงมันคง อาทิ เป็นแท่งหรือก้อน และมีน้ำหนักเบา อีกทั้งไม่ต้องการควบคุมแรงจากการถูกกดทับหรือการห่อหุ้มมิดชิดเพื่อป้องกันการรั่วไหลเป็นพิเศษแต่อย่างใด ลักษณะการปิดท้ายกล่องด้วยฝาชนิดสอดพับนั้นให้ก็คุมครองเพียงพอต่อสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในตลอดจนสามารถให้ความสะดวกในการเปิดปิดใช้งานซ้ำได้หลายครั้งในกรณีจำเป็น อาทิ กล่องบรรจุคลิพหนีกระดาษ กล่องบรรจุแท่งดินสอ เป็นต้น

อย่างไรก็ดี หากต้องการบรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ดังเช่น กรณีสินค้าที่บรรจุอยู่แล้วในขวด อาทิ ผลิตภัณ์ยาและเครื่องสำอางนั้นก็สามรถดัดแปลงส่วนฝาล่างของกล่องให้เพิ่มความคุมครองผลิตภัณ์ที่ได้ตามจำเป็น ทั้งนี้โดยเสริมด้วยกลไกในโครงสร้างที่ฝาด้านนอกและแผ่นรองฝาด้านในเพื่อให้เกิดการเสียดทานหรือการสานขัด เป็นการช่วยให้สามารถปิดกล่องนั้นได้กระชับและแน่นหนายิ่งขึ้น

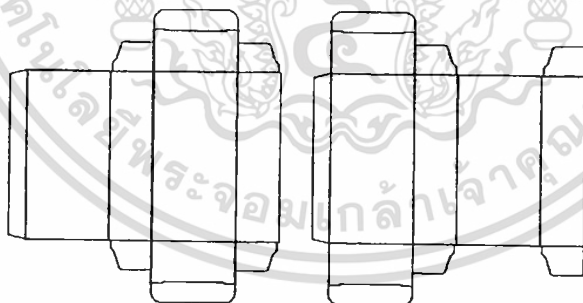


ภาพที่ 2.31 แสดงลักษณะกล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับ

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

กล่องชนิดนี้มีการผลิตและการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในระบบการผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติที่ใช้ในความเร็วสูง แม้ในกรณีที่ขึ้นรูปและปิดกล่องด้วยมือก็กระทำได้ นับเป็นกล่องที่ผลิตได้ด้วยต้นทุนไม่สูงและใช้งานได้ดี

กล่องปิดท้ายด้วยการสอดพับผลิตได้หลายรูปแบบ ด้วยเหตุที่ฝาด้านบนและล่างของกล่องประเภทนี้อาจจัดวางตำแหน่งไว้ได้ใน 2 ลักษณะแตกต่างกัน จึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด กล่าวคือ กล่องชนิดฝาดตรง (straight tuck carton) และกล่องชนิดฝายื้อง (reverse tuck carton) ในบทความต่อไปนี้จะกล่าวถึงเฉพาะรูปแบบพื้นฐานทั้งนี้ จะยังไม่กล่าวถึงรูปแบบประยุกต์ที่อาจดัดแปลงไปได้รูปแบบพื้นฐานในที่นี้



ภาพที่ 2.32 แสดงลักษณะของกล่องฝาดตรงเมื่อเป็นแผ่นแบบคลี่

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

กล่องฝาดตรง (straight tuck carton)

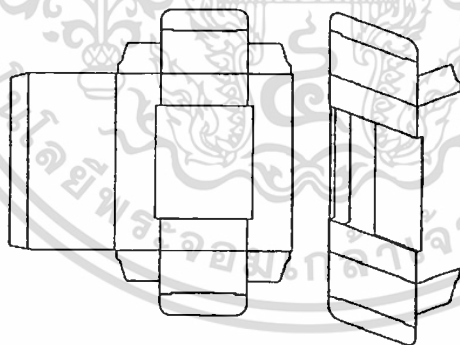
กล่องฝาดตรงมีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างของกล่องในแนวตรงกัน โดยทั่วไปตำแหน่งของแถบติดกาว (glue flap) จะประชิดอยู่กับผนังด้านหลังของกล่องเสมอ เพื่อซ่อนรอยต่อไว้ในพ้นจากสายตา กล่องชนิดฝาดตรงนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและมีตัวอย่างให้เห็น อาทิ กล่องบรรจุสบู่-สบู่ล้างมือ, กล่องลิปสติก, กล่องดินสอ, กล่องช็อกโกแลตและก้อนชุป เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนขึ้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิได้ออกให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผลในการเลือกใช้เลือกฝาตรงมีหลายประการ อาทิ ความสะดวกในการผลิต ความงดงามเมื่อผลิตสำเร็จ และความเหมาะสมเมื่อใช้งาน เป็นต้น ฝาทังสองที่อยู่ในแนวตรงกันและต่อเนื่องกับผนังใหญ่ของกล่อง เอื้อโอกาสให้นักออกแบบสามารถจัดวางลักษณะกราฟิกได้เป็นพื้นที่ยาวติดต่อกัน ผู้ผลิตสามารถจัดเรียงแผ่นแบบคลี่ของกล่อง (flat blank) ลงบนเนื้อที่ของแผ่นกระดาษแข็งขนาดใหญ่อันเป็นวัสดุสำหรับผลิตกล่องนั้นได้โดยมีประสิทธิภาพ เมื่อตำแหน่งของฝาและผนังด้านหน้าหลังของกล่องตลอดจนลักษณะของงานพิมพ์ของงานพิมพ์บนกล่องเอื้ออำนวยให้สามารถกระทำได้ในระดับหนึ่งกล่องฝาตรงแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลักด้วยกันตามลักษณะความแตกต่างในการจัดวางตำแหน่งของแผ่นฝา และความสัมพันธ์กับผนังด้านหน้าและหลังของกล่อง แยกเรียกเป็นกล่องฝาตรงแบบมาตรฐาน (standard straight tuck) และกล่องฝาตรงแบบเครื่องบิน (airplane style straight tuck) อธิบายความแตกต่างได้ดังนี้

กล่องฝาตรงรูปแบบมาตรฐาน (Standard straight tuck) ชื่อย่อ SST

กล่องฝาตรงรูปแบบมาตรฐานมีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างของกล่องอยู่ในแนวตรงกันและเป็นส่วนต่อเนื่องมาจากกระดาษแผ่นผนังหน้าของกล่อง ดังนั้นเมื่อปิดฝาลงเมื่อใด ฝานั้นก็จะปิดลงไปข้างหลังและพับสอดซ่อนอยู่ภายในตัวกล่อง โดยแนบอยู่กับกระดาษแผ่นผนังหลังของกล่องนั้น เป็นผลให้เมื่อมองจากด้านหน้าของกล่อง จะเห็นส่วนหน้าและส่วนฝาของกล่องต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกันโดยปราศจากรอยต่อ (ดูรูป) จึงทำให้ดูประณีตและแนบเนียน แลพบิดตัวของกล่องมีตำแหน่งซ่อนจากสายตาโดยเชื่อมติดติดอยู่กับกระดาษแผ่นหลัง



ภาพที่ 2.33 แสดงลักษณะของกล่องฝาตรงรูปแบบมาตรฐาน

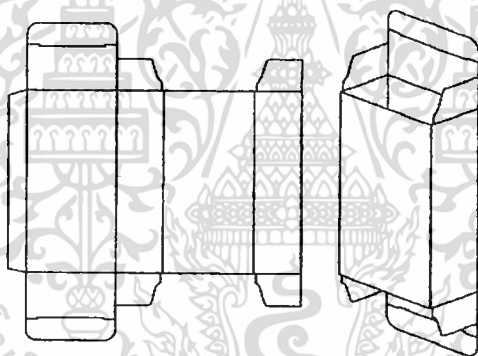
ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

กล่องชนิดฝาตรงรูปแบบมาตรฐานนิยมใช้กับสินค้าที่ต้องการภาพลักษณ์ของกล่องที่ดูมีคุณค่า และมีความประณีตงดงาม อาทิ กล่องเครื่องสำอาง หรือใช้ในกรณีที่ต้องการให้รายละเอียดกราฟิกของกล่องต่อเนื่องกันได้อย่างแนบเนียนจากส่วนด้านหน้ากล่องไปยัง ส่วนด้านฝาของกล่อง นอกจากนี้ยังนิยมใช้ในกรณีบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเปิดเผยให้เห็นอีกด้วย ทั้งนี้เป็นเพราะแผ่นฝาทังบนและล่างซึ่งเชื่อมต่อจากด้านหน้าจะถูกสอดเก็บไปซ่อนอยู่ข้างใต้ของชั้นผลิตภัณฑ์ จึงไม่ปรากฏให้เห็นลำเอียงหรือรอยต่อที่สังเกตเห็นได้ชัดสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินหรือรบกวนสายตาที่ช่องหน้าต่างใสด้านหน้ากล่อง อีกทั้งส่วนปลายของแผ่นฝาที่สอดเก็บลงไปด้านหลังนั้นยังไม่ก่อให้เกิดปัญหาเสียดสี สะดุด หรือกระทบกระเทือนต่อแผ่นฟิล์ม ภายในกล่องที่ใช้เป็นวัสดุทำช่องหน้าต่างใสนั้นแต่อย่างใด กล่องฝาดรรูปแบบมาตรฐานนี้ใช้งานได้ดีกับการขึ้นรูปกล่องทั้งกรณีใช้มือและใช้เครื่องจักร

กล่องฝาดรรูปแบบเครื่องบิน (Airplane style straight tuck) ชื่อย่อ AST

กล่องฝาดรรูปแบบเครื่องบินได้ชื่อเรียกมาจากลักษณะของแผ่นแบบคลี่ของกล่องซึ่งเป็นรูปคล้ายเครื่องบินที่มีส่วนปีกและหางกางออกบริเวณหัวและท้าย กล่องรูปแบบนี้มีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างของกล่องอยู่ในแนวตรงกัน และเป็นส่วนต่อเนื่องมาจากกระดาษแผ่นหลังของกล่อง ดังนั้น เมื่อปิดฝาลงเมื่อใดฝานั้นก็จะปิดลงมาข้างหน้าและพับสอดซ่อนอยู่ภายในตัวกล่อง โดยแนบอยู่กระดาษแผ่นผนังหน้าของกล่อง เป็นผลให้เมื่อมองจากด้านหน้าของกล่องนั้น จะเห็นส่วนหน้าและส่วนฝาของกล่องไม่ต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน (ดูรูป) จึงดูไม่แนบเนียนและประณีต ทัดเทียมกล่องฝาดรรูปแบบมาตรฐานซึ่งกล่าวมาแล้วข้างต้น แถบติดกาวของกล่องมีตำแหน่งประชิดอยู่กับกระดาษแผ่นผนังหลังซึ่งมีส่วนฝาดบนและล่างต่อเนื่องอยู่นั่นเอง



ภาพที่ 2.34 ลักษณะของกล่องฝาดรรูปแบบเครื่องบิน

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

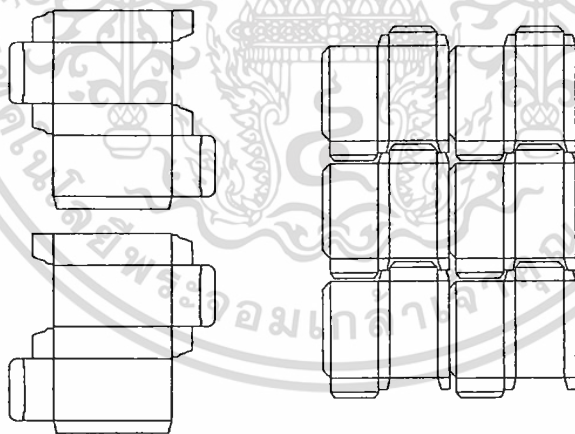
กล่องฝาดรรูปแบบมาตรฐานและกล่องฝาดรรูปแบบเครื่องบินที่กล่าวมาแล้วข้างต้นทั้งสองแบบสามารถจัดเรียงแผ่นคลี่ของกล่องลงบนผืนกระดาษแข็งขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นวัสดุผลิตได้โดยมีประสิทธิภาพการใช้วัสดุใกล้เคียงกัน แม้กล่าวได้ว่ากล่องฝาดรรูปแบบเครื่องบินมีส่วนทั้งของกระดาษผลิตน้อยกว่าอยู่บ้าง แต่สำหรับกล่องที่ต้องการความงามในการนำเสนอผลิตภัณฑ์มักนิยมใช้กล่องฝาดรรูปแบบมาตรฐานมากกว่า เนื่องจากเหตุผลเรื่องความต่อเนื่องของหน้าและฝากล่องดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

การจัดตำแหน่งและทิศทางวางเรียงแผ่นคลี่ของกล่องทั้งสองรูปแบบ อาจกระทำได้ทั้งวิธีวางเรียงในทิศทางเดียวกันหรือสลับทิศทางกัน เพื่อใช้ประโยชน์ของเนื้อที่กระดาษผลิตได้อย่างดีที่สุดในแง่ที่จะลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากการเกิดเนื้อที่ว่างระหว่างแต่ละชั้นของกล่องที่จัดเรียงกันนั้นเท่าที่จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถกระทำได้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่อาจตัดเทียบกล่องฝาเยื้องซึ่งมีรูปแบบที่ให้ประสิทธิภาพดีเยี่ยมในการใช้วัสดุผลิต

กล่องฝาเยื้อง (reverse tuck carton)

กล่องฝาเยื้องมีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างของกล่องเยื้องกัน กล่าวได้ว่าเป็นกล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในจำนวนที่มากมายกว่ากล่องมาตรฐานที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่องชนิดนี้มีให้เห็นอยู่ทั่วไปในการบรรจุสินค้าอุปโภคบริโภคต่างๆ อาทิ ผลิตภัณฑ์อาหาร ยาและเวชสำอาง เป็นต้น กล่องฝาเยื้องผลิตได้โดยสะดวกด้วยต้นทุนต่ำ ขึ้นรูปเป็นกล่องได้โดยง่ายทั้งด้วยมือหรือด้วยเครื่องจักร และบรรจุสินค้าลงกล่องได้อย่างรวดเร็วในเครื่องจักรระบบอัตโนมัติ เหตุผลในการเลือกใช้กล่องรูปแบบนี้มีหลายประการ อาทิ ความสะดวกและประหยัดในการผลิตความแข็งแรง ความงดงามเมื่อผลิตสำเร็จ และความเหมาะสมในการใช้งาน เป็นต้น เหตุผลสำคัญที่ทำให้กล่องฝาเยื้องเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด คือ รูปแบบของกล่องที่เอื้ออำนวยให้การใช้วัสดุผลิตเป็นไปโดยมีประสิทธิภาพสูงสุด และสะดวกเป็นพิเศษกว่ากล่องรูปแบบอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากกล่องรูปแบบนี้มีที่ตั้งของฝาด้านบนและด้านล่างอยู่เยื้องกัน ทำให้เกิดช่องว่างยกย่องในตำแหน่งและขนาดที่เหมาะสม ซึ่งเอื้ออำนวยให้สามารถจัดเรียงประสานแผ่นแบบคลี่ของกล่องได้อย่างต่อเนื่องและชิดกันโดยไม่เกิดความสูญเปล่า ส่งผลให้การใช้เนื้อที่ของแผ่นกระดาษแข็งอันเป็นวัสดุผลิตนั้นเป็นไปอย่างคุ้มค่า



ภาพที่ 2.35 แสดงลักษณะของกล่องฝาเยื้อง เมื่อเป็นแผ่นคลี่ และแสดงแผ่นคลี่ซึ่งมีรูปแบบที่เอื้ออำนวยให้สามารถจัดเรียงประสานบนวัสดุผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

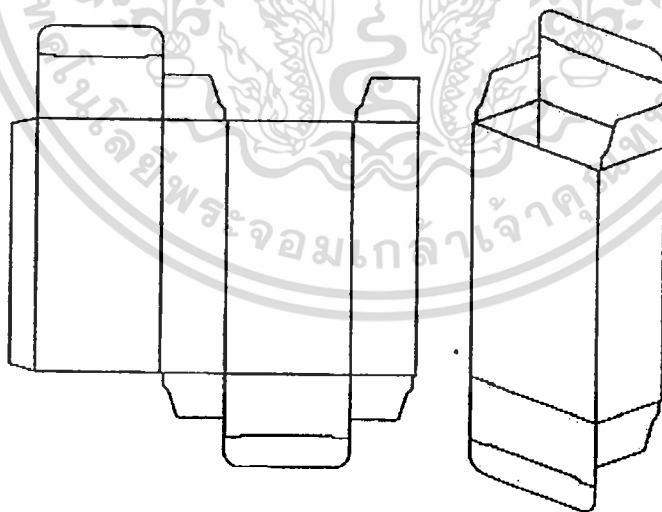
เมื่อผลิตขึ้นรูปกล่องชนิดฝาเยื้องเป็นกล่องสำเร็จกล่องที่ได้จะมีผนังกล่องผิวนใหญ่ 2 ด้านซึ่งมีฝากล่องเชื่อมติดอยู่ ด้านหนึ่งต่อเนื่องกับฝาด้านบน ส่วนอีกด้านหนึ่งต่อเนื่องกับฝาด้านล่างในสภาวะออกแบบและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานตามวัตถุประสงค์อาจเลือกกำหนดให้ฝาบนเชื่อมติดอยู่กับผนังด้านหน้าหรือผนังด้านหลังของกล่องอย่างใดอย่างหนึ่ง ส่งผลให้การปิดฝาบนของกล่องมีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือ ฝากล่องจะปิดจากด้านหน้ากล่องไปยังด้านหลังกล่องหรือจะปิดจากด้านกล่องมายังด้านหลังกล่องหรือจะปิดจากด้านหลังกล่องมายังด้านหน้ากล่องมายังด้านหน้ากล่องอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วแต่กรณี เกิดผลกระทบต่อโอกาสในการออกแบบกราฟิกในส่วนหน้าและฝา อาทิ ในเรื่องความต่อเนื่องและทิศทางการจัดวางของอักษร สี และลวดลายบนหน้าและฝาซึ่งสัมพันธ์กัน

กล่องฝายี่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบด้วยกัน ตามลักษณะความแตกต่างในการจัดวางตำแหน่งของแผ่นฝาและความสัมพันธ์กับผนังด้านหน้าและหลังของกล่องแยกเรียกได้เป็นกล่องฝายี่งแบบมาตรฐาน (standard reverse tuck) และกล่องฝายี่งแบบฝรั่งเศส (French reverse tuck)

กล่องฝายี่งรูปแบบมาตรฐาน (Standard reverse tuck) ชื่อย่อ SRT

กล่องฝายี่งรูปแบบมาตรฐานมีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างเยื้องกันฝาด้านบนเป็นส่วนต่อเนื่องขึ้นไปจากกระดาษแผ่นหลังของกล่อง ซึ่งมีแถบติดกาวประชิดอยู่ เมื่อปิดฝาบนลง ฝานั้นจะปิดลงมาข้างหน้าและพับสอดซ่อนอยู่ภายในโดยแนบอยู่กระดาษแผ่นหน้าของกล่อง โครงสร้างลักษณะเช่นนี้ส่งผลให้เมื่อมองจากด้านหน้าของกล่องนั้นย่อมจะเห็นส่วนผนังหน้าของกล่องและส่วนฝาบนของกล่องไม่ต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน (ดูรูป) จึงดูไม่เนียบเนียนและประณีต กล่องฝายี่งรูปแบบมาตรฐานนี้สามารถใช้งานได้ดีกับการขึ้นรูปกล่องทั้งด้วยมือและด้วยเครื่องจักร



ภาพที่ 2.36 แสดงลักษณะของกล่องฝายี่ง รูปแบบมาตรฐาน

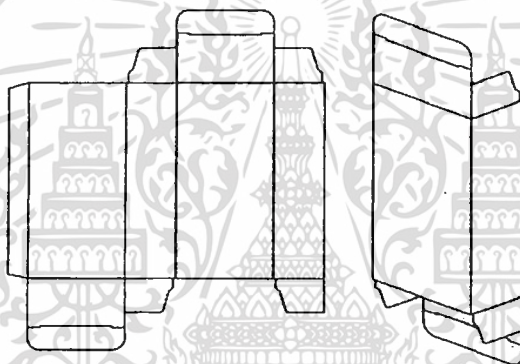
ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่องฝาเยื้องรูปแบบฝรั่งเศส (French reverse tuck) ชื่อย่อ FRT

กล่องฝาเยื้องรูปแบบฝรั่งเศสมีตำแหน่งของแผ่นฝาด้านบนและด้านล่างเยื้องกัน ส่วนแถบติดกาวนั้นเชื่อมติดอยู่กับกระดาษแผ่นหลังของกล่อง ซึ่งต่อเนื่องอยู่กับแผ่นฝาล่างฝาด้านบนเป็นส่วนต่อเนื่องขึ้นไปจากกระดาษแผ่นหน้าของกล่อง เมื่อปิดฝาด้านบนลงฝานั้นก็จะปิดลงไปข้างหลังและพับสอดซ่อนอยู่ภายในโดยแนบอยู่กับกระดาษแผ่นหลังของกล่อง เป็นผลให้เมื่อมองจากด้านหน้าของกล่องนั้น จะเห็นส่วนหน้าและส่วนฝาด้านบนของกล่องต่อเนื่องเป็นผืนเดียวกัน (ดูรูป) ดูแนบเนียนและประณีต กล่องฝาเยื้องรูปแบบฝรั่งเศสนี้ใช้งานได้ดีกับการขึ้นรูปกล่องทั้งด้วยมือและด้วยเครื่องจักร

กล่องฝาเยื้องรูปแบบฝรั่งเศสนิยมใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการภาพลักษณ์งดงามและมีคุณค่า อาทิ เครื่องสำอาง รูปแบบของกล่องให้งานที่นอกจากจะดูประณีตแล้ว ยังเอื้อให้สามารถออกแบบลักษณะกราฟิกหน้ากล่องอย่างต่อเนื่องได้โดยสะดวกและแนบเนียนอีกด้วย



ภาพที่ 2.37 แสดงลักษณะของกล่องฝาเยื้องแบบฝรั่งเศส

ที่มา : วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

กล่าวได้ว่ากล่องฝาเยื้องทั้งสองรูปแบบ คือ รูปแบบมาตรฐานและรูปแบบฝรั่งเศสข้างต้นเป็นกล่องที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุด เนื่องจากสามารถจัดเรียงแผ่นคลี่ของกล่องบนผืนกระดาษขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นวัสดุผลิตโดยใช่น้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สรุป

รูปแบบพื้นฐานของกล่องกระดาษแข็งพับขึ้นรูป ได้แก่ กล่องฝาตรง และกล่องฝาเยื้องที่ได้นำมาอธิบายในบทความนี้มีตัวอย่างให้เห็นได้ทั่วไปในตลาดสินค้าอุปโภคบริโภคแต่หากเห็นผ่านไปเพียงผิวเผินและมิได้พิจารณาลักษณะโครงสร้างโดยละเอียดย่อมไม่สามารถเข้าใจถึงความหมายและเหตุผลที่มา ตลอดจนประโยชน์ต่างๆ ที่พึงได้รับสูงสุดจากกล่องแต่ละรูปแบบนั้น ทั้งเพื่อการบรรจุ การคุ้มครอง การอำนวยความสะดวกในการผลิตและการใช้งาน ตลอดจนการส่งเสริมประชาสัมพันธ์ให้กับสินค้านั้น รูปแบบพื้นฐานที่ได้นำมากล่าวถึงบทความนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกล่องกระดาษแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีรูปแบบให้เลือกผลิตและใช้งานอย่างหลากหลายในปัจจุบัน ยังคงเหลือเรื่องที่น่าออกแบบบรรจุภัณฑ์จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าในเรื่องรูปแบบและประโยชน์ของกล่องกระดาษแข็งอีกอย่างมากมาย

กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Fiberboard Box)

เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทและปริมาณการใช้สูงสุด กล่องกระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบาสามารถออกแบบให้มีขนาดรูปทรงและมีความแข็งแรงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ข้อความ หรือรูปภาพบนกล่องให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้า ได้อีกด้วย โดยทั่วไปกล่องกระดาษลูกฟูกจะทำหน้าที่เพื่อการขนส่ง แต่สามารถออกแบบเพื่อการขายปลีกได้ โครงสร้างของกล่องกระดาษลูกฟูกขึ้นกับจำนวนแผ่นกระดาษลูกฟูก ส่วนประกอบของกระดาษ ชนิดของลอน รูปแบบของกล่อง ขนาดของกล่อง รอยต่อของกล่องและการปิดฝากล่อง การออกแบบต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของสินค้าและสภาพการใช้งาน หากสินค้าเป็นประเภทที่สามารถรับน้ำหนักกดทับได้ (อาหารกระป๋อง ขวดแก้ว ฯลฯ) การกำหนดคุณภาพของกล่องควรยึดค่าการต้านแรงดันทะลุเป็นหลัก แต่ถ้าสินค้าไม่สามารถรับน้ำหนักกดทับได้หรือรับได้เพียงเล็กน้อย เช่น ผัก ผลไม้สด อาหารบรรจุในขวดหรือถุงพลาสติก ฯลฯ ก็ควรกำหนดคุณภาพของกล่องด้วยค่าของการต้านแรงกดของกล่อง โดยพิจารณาจากสภาพการลำเลียงขนส่งและเก็บรักษาควบคู่กันไป

ปัจจุบันนิยมใช้กล่องกระดาษลูกฟูกบรรจุผลิตผลทางการเกษตร เช่น ผักและ ผลไม้สดได้เริ่มมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล่องบรรจุผลไม้สดเพื่อการส่งออก เพื่อให้เหมาะสมกับผักและผลไม้แต่ละชนิด เช่น กล่องบรรจุมะม่วง มะละกอ ทุเรียน มังคุด ลำไย ลิ้นจี่ เงาะ ฯลฯ ทำให้สะดวกแก่การลำเลียงขนส่ง การเก็บในคลังสินค้า การรักษาคุณภาพสินค้า และความสวยงามเมื่อวางขาย ทั้งในซูเปอร์มาร์เก็ตและตลาดทั่วไป ทำให้เป็นที่รู้จักและยอมรับในตลาดต่างประเทศมากขึ้นอย่างรวดเร็วกระดาษ ลูกฟูกเป็นกระดาษที่ประกอบด้วยแผ่นเรียบ 2 ด้านติดกาวประกบไว้กับกระดาษลูกฟูก (Corrugated Paper) จะเป็นชั้นเดียว 2 ชั้น หรือ 3 ชั้นก็ได้ คุณสมบัติทั่ว ๆ ไปจะคล้ายกับกล่องกระดาษแข็ง คือ ราคาถูก ทำรูปร่างต่าง ๆ ได้ รับน้ำหนักได้มากกว่ากล่องกระดาษแข็ง สามารถพิมพ์สีสรรได้ แต่มักจะพิมพ์ 2 สีเพื่อความประหยัด

- กล่องกระดาษลูกฟูก (ตามมาตรฐานของ สมอ. เลขที่ มอก. 321-2522) ได้นิยามคำต่าง ๆ ไว้ดังนี้
1. กระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium) หมายถึง กระดาษที่นำมาใช้ทำเป็นลอนเพื่อประกอบเป็นแกนกลางของแผ่นลูกฟูก
 2. กระดาษลูกฟูก หมายถึง กระดาษที่ได้นำมาขึ้นลอนเป็นลูกฟูกแล้ว
 3. แผ่นลูกฟูก (Corrugated Board) หมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษแผ่นเรียบ สำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น ประกบกับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง

แหล่งของกระดาษที่สามารถนำไปหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ที่สำคัญคือ หนังสือพิมพ์เก่า กล่องกระดาษแข็ง และกระดาษลูกฟูก กระดาษพิมพ์เขียนทั่วไป และเศษกระดาษจากโรงงานผลิตกระดาษหรือกล่องกระดาษ กระดาษเหล่านี้ต้องทิ้งแยกออกจากขยะทั่วไปและต้องมีผู้รับผิดชอบในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอน เมื่อผู้ใดเห็นใจขอใช้หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวบรวม เพื่อส่งกลับไปยังโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ ในกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษใช้แล้วมักจะต้องมีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดกาว และหมึกพิมพ์ออกไป ทำให้ผลได้ (Yield) ลดลงร้อยละ 15 - 40 นอกจากนี้การตีเยื่อจากกระดาษเก่า จะทำให้เยื่อจากกระดาษเก่านี้สามารถลดมลภาวะทางน้ำได้ถึงร้อยละ 35 และมลภาวะทางอากาศได้ร้อยละ 74

2.5.12. การใช้ประโยชน์จากเยื่อกระดาษเก่า

1. ผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยจะใช้เยื่อเก่าทั้งหมดหรือผสมเยื่อบริสุทธิ์บ้าง ขึ้นกับความแข็งแรงที่ต้องการ
2. ผลิตกระดาษซับน้ำหรือหมึก (Absorbent) จะได้คุณภาพดีกว่าการใช้เยื่อบริสุทธิ์ นอกจากนี้ยังใช้ผลิตกระดาษทิชชู และกระดาษเช็ดหน้าด้วย
3. ผลิตภาชนะบรรจุประเภท molded pulp เช่น กล่องไข่ ถาดรองผลไม้ แผ่นกั้นภายในกล่อง เป็นต้น
4. ผลิตกระดาษแข็งและกระดาษลูกฟูก เยื่อกระดาษเก่าจะมาใช้ผลิตกระดาษทั้งสองนี้มากที่สุด โดยจะใช้ชั้นของเยื่อกระดาษเก่าอยู่ด้านในหรืออาจผสมโดยตรงกับเยื่อบริสุทธิ์

2.5.13. ข้อจำกัดของการหมุนเวียนกระดาษเก่ามาใช้ใหม่

1. การแยกกระดาษและเก็บรวบรวม ต้องได้รับความร่วมมือจากประชาชนโดยส่วนรวมจึงต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนอย่างทั่วถึง
2. ความคุ้มทุน ต้นทุนการผลิตเยื่อกระดาษบริสุทธิ์บางครั้งต่ำกว่าเยื่อกระดาษใช้แล้วทำให้ไม่มีผู้สนใจลงทุนในธุรกิจนี้ นอกจากนี้ความไม่แน่นอนของปริมาณวัตถุดิบ ทำให้การบริหารโรงงานทำได้ลำบาก
3. สิ่งเจือปน เช่น กาวที่ไม่ละลายน้ำ ลวดเหล็ก ยางรัด พลาสติก และสารแต่งเติมบางประเภท สารเหล่านี้จะทำให้การสกัดเยื่อจากกระดาษเก่ายุ่งยากมากยิ่งขึ้น ทำให้กระดาษที่จำหน่ายหมุนเวียนใช้ใหม่ต้องผ่านการคัดเลือกให้มีสารเจือปน เหล่านี้น้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้ภาชนะบรรจุสำหรับผู้บริโภคทั่วไปจึงไม่นิยมนำมาสกัดเยื่อ เนื่องจากภาชนะบรรจุเหล่านี้มักจะต้องมีการเคลือบพลาสติกใช้กาวกันน้ำ หรือแถบกาวต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ที่สุด

2.5.14. การทดสอบกระดาษและภาชนะบรรจุกระดาษ

1. การทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน (Basic Weight)

เพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับการซื้อขายเนื่องจากค่าน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษชนิดหนึ่งจะสัมพันธ์โดยตรงกับความแข็งแรงของกระดาษนั้นๆ น้ำกระดาษตัวอย่างมาตรฐานให้มีพื้นที่เหมาะสม เช่น 10 ด 10 ตารางเซนติเมตร นำไปชั่งน้ำหนักอย่างละเอียด แสดงค่าน้ำหนักมาตรฐานเป็นน้ำหนักต่อพื้นที่ เช่น กรัมต่อตารางเมตร หรือปอนด์ต่อรีม (Pound per Ream) 1 รีม (U.S. Ream) มีค่าเท่ากับกระดาษขนาด 24 ด 36 ตารางนิ้ว จำนวน 500 แผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบความหนา (Thickness)

นิยมใช้ตรวจสอบคุณภาพของกระดาษวัสดุอ่อนตัวทั่วไปและภาชนะบรรจุเกือบทุกประเภท เป็นวิธีการทดสอบที่รวดเร็วและทำได้ง่าย นิยมใช้เครื่องวัดที่มีความละเอียดและแม่นยำสูง เช่น Dial Type micrometer หน่วยความหนาที่ใช้ทั่วไป เช่น มิลลิเมตร ไมครอน หรือนิ้ว เป็นต้น และหน่วยที่ใช้เฉพาะวัสดุ เช่น point สำหรับกระดาษ (1 point = 1/1000 นิ้ว) mil (1 mil = 25 micron) และ gauge (100 gauge = 1 mil) สำหรับฟิล์มพลาสติกหรือวัสดุอ่อนตัวหลายชั้น

3. การทดสอบความต้านทานต่อแรงฉีกขาด (Tear Resistance)

เป็นการทดสอบค่างานฉีกที่ใช้ในการฉีกกระดาษที่มีรอยบากไว้แล้ว มีหน่วยเป็นกรัมแรงเมตรหรือนิวตัน เมตร (gram-force meter หรือ Newton meter เขียนย่อ gf.m หรือ N.m) การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพของกระดาษ กระจกกระดาษและกล่องกระดาษแข็ง

4. การทดสอบความต้านทานต่อแรงดันทะลุ (Bursting Strength)

เป็นการทดสอบความสามารถของกระดาษหรือแผ่นลูกฟูกที่จะต้านทานความดันที่เพิ่ม ขึ้นในอัตราคงที่จนกระทั่งตัวอย่างทดสอบฉีกขาด มีหน่วยวัดเป็นกิโลปาสคาล (kPa) หรือกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²) นิยมใช้ทดสอบคุณภาพของกระดาษ กระดาษแข็งหรือแผ่นลูกฟูกที่นำมาขึ้นรูปเป็นภาชนะ เช่น กล่อง ถัง เป็นต้น

5. การทดสอบความต้านทานต่อแรงดึงขาด (Tensile Strength)

และการยืดตัว (Elongation) แผ่นตัวอย่างทดสอบจะถูกตรึงระหว่างคีมหนีบ 2 ตัว โดยที่คีมหนีบตัวหนึ่งจะเคลื่อนที่เพื่อดึงแผ่นตัวอย่างจนกระทั่งขาด บันทึกแรงที่ใช้และค่าการยืดตัวของกระดาษขณะขาด ค่าความต้านทานต่อแรงดึงขาดจะรายงานเป็นค่าแรงต่อพื้นที่หน้าตัดของแผ่นตัวอย่าง หรือแรงต่อความกว้างของแผ่นตัวอย่าง ส่วนการยืดตัวจะรายงานเป็นค่าร้อยละ

6. การทดสอบหาความชื้น (Moisture Content)

โดยวิธีการอบแผ่นตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอนในเตาอบที่ 105 °C เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ทำให้เย็นในเดซิเคเตอร์ นำมาชั่งน้ำหนักใหม่ ผลต่างของน้ำ - น้ำหนักที่ชั่งได้คือ ปริมาณความชื้นในตัวอย่าง นิยมรายงานค่าเป็นร้อยละ การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อกระดาษแข็งและกระดาษลูกฟูกที่จะนำไปขึ้นรูปเป็น ภาชนะบรรจุ

7. การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water Absorption)

เป็นการทดสอบ ความสามารถของกระดาษต่อการดูดซึมน้ำที่สัมผัสภายในระยะเวลาที่กำหนด มีค่าเป็นน้ำหนักน้ำที่กระดาษดูดซึมไว้ต่อพื้นที่สัมผัสกับน้ำ การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อการพิมพ์ (การดูดซึมน้ำหมึก) การทากาว การทนทานต่อสภาวะแวดล้อมขณะขนส่ง เช่น การเปียกฝน

8. การทดสอบการต้านทานต่อไขมัน (Turpentine Test)

เป็นการทดสอบ ความสามารถของกระดาษในการต้านทานการซึมผ่านของไขมัน โดยจะรายงานเป็นค่าของเวลาที่ปรากฏรอยไขมันบนแผ่นตัวอย่างด้านตรงข้ามกับ ด้านที่สัมผัสกับไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.15 5Rs เพื่อบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม

คำว่า Eco Friendly หรือการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเป็นผลสืบเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้น ทำให้กระตุ้นจิตสำนึกในการรักษ์สิ่งแวดล้อมขึ้นกับทุกคนบนโลกทางด้านบรรจุภัณฑ์ก็เช่นกัน การผลิตบรรจุภัณฑ์นอกจากจะออกแบบมาเพื่อปกป้องตัวสินค้าที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์, เป็นสื่อในการสื่อสารกับผู้บริโภค, ดึงดูดผู้บริโภค หรือ เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้า ซึ่งเป็นหน้าที่พื้นฐานแล้ว แนวโน้มการผลิตในปัจจุบันยังมีจุดประสงค์เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยการลดทรัพยากรธรรมชาติ ลดขยะ ของเสีย การใช้พลังงานที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์และหลังการใช้บรรจุภัณฑ์

การผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมนั้นทำได้การใช้หลัก 5Rs อันได้แก่ Reduce, Refillable, Recycle, Remanufacture และ Replace

1. Reduce คือ การลดการใช้ การผลิต บรรจุภัณฑ์วิธีนี้สามารถปฏิบัติได้ดังนี้คือลดส่วนประกอบที่ไม่จำเป็นออกไปจากบรรจุภัณฑ์ เช่น การใช้ฟิล์มหุ้มสินค้าทั้งชิ้นเพื่อป้องกันการเปิดเปลี่ยนเป็นหุ้มเฉพาะบริเวณที่เปิดแทนหรือการลดจำนวนของพลาสติกในบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป จากเดิมมีของพลาสติกใสที่ใช้สำหรับบรรจุของเครื่องปรุงด้านในอีกหนึ่งชั้น แต่ปัจจุบันไม่ใช้ เหลือแต่ของเครื่องปรุงอย่างเดียวโดยไม่มีของพลาสติกใสที่ใช้บรรจุ เป็นต้น ลดวัสดุที่ใช้ในการผลิต แนวทางนี้เป็นผลทำให้ของเสีย และวัตถุดิบที่ใช้ลดลงโดยตรง ตัวอย่างเช่น การลดความสูงของกล่องบรรจุภัณฑ์ภายนอกที่สูงกว่าสินค้าที่บรรจุด้านในโดยไม่จำเป็นด้วยการทำให้บรรจุภัณฑ์ภายนอกมีขนาดความสูงที่เท่ากับตัวสินค้าที่บรรจุอยู่ด้านใน โดยไม่ให้มีพื้นที่ว่างเหลือโดยไม่จำเป็น

การลดน้ำหนักบรรจุภัณฑ์โดยการเปลี่ยนวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ทำให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบากว่า ทำให้ช่วยลดพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่งน้อยลง ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนจากการใช้กระป๋องโลหะที่ใช้บรรจุสินค้ามาเป็นกล่องกระดาษรีไซเคิลทำให้มีน้ำหนักเบากว่า โดยที่ปริมาณการบรรจุสินค้าเท่าเดิม

2. Refillable คือ การบรรจุซ้ำ หรือการใช้ซ้ำ (Reuse) ของบรรจุภัณฑ์สามารถลดการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ ของเสียพลังงานต้นทุนในการผลิตบรรจุภัณฑ์ขึ้นมาใหม่จะเห็นในบรรจุภัณฑ์ประเภทขวดแก้ว ขวด PET ซึ่งนิยมบรรจุสินค้าประเภทของเหลวและถังพลาสติกหรือกล่องพลาสติกที่ใช้ในการขนส่งเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้นิยมบรรจุสินค้าซ้ำสินค้าหลายๆครั้ง ดังนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการบรรจุซ้ำคือความสะดวกในการบรรจุซ้ำ และความแข็งแรง ทนทานของตัวบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากมีการขนส่งหลายครั้ง

3. Recycle คือ การนำกลับเข้าไปสู่กระบวนการผลิตใหม่ วิธีนี้สามารถลดวัตถุดิบ ปริมาณของเสีย ลดการใช้ทรัพยากรและมลพิษที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมได้ โดยการผลิตบรรจุภัณฑ์วิธีนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่สามารถนำมาสู่กระบวนการรีไซเคิลได้เช่น กระดาษ แก้ว หรือพลาสติกประเภทโพลีสไตรีน (Polystyrene: PS), โพลีโพรพิลีน (Polypropylene: PP), โพลีเอทิลีนเทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate: PET) เป็นต้น แต่การรีไซเคิลจะมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยการแยกขยะตั้งแต่การทิ้งจากผู้บริโภค โดยผู้บริโภคจะต้องทิ้งตามถังที่แยกประเภทไว้และเพื่อสนับสนุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ภายในหน่วยงานเท่านั้น มิฉะนั้นผู้ใดเห็นว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์โดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการแยกขยะบางหน่วยงาน หรือองค์กร และชุมชนต่างๆ มีการตั้งธนาคารขยะเพื่อรณรงค์ให้เกิด การทิ้งขยะแบบแยกประเภทโดยมีมูลค่าของขยะนั้นเป็นแรงจูงใจ

4. **Remanufacture** คือ การผลิตบรรจุภัณฑ์ใหม่โดยใช้ชิ้นส่วนของบรรจุภัณฑ์เดิม บางส่วนมาใช้ในการกลับมาผลิตใหม่เป็นการลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติลดการกำจัดหลังการใช้ ลด วัสดุคืบ ลดพลังงานในการผลิต ตัวอย่าง แนวทางการปฏิบัติวิธีนี้ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ประเภทขวดที่มี ขนาดบรรจุที่ต่างกันแต่ผลิตให้บริเวณปากขวดมีขนาดเท่ากันเพื่อที่จะให้ฝาปิดชนิดเดียวกันและขนาด เดียวกันได้ เพื่อสะดวกในการนำกลับมาใช้ใหม่ และ การใช้ฉลากสินค้าที่ต่างกันติดลงบนบรรจุแบบ เดียวกันเพื่อบอกความแตกต่างของชนิดสินค้า

5. **Replace** คือ การแทนที่ทั้งหมดหรือบางส่วนซึ่งในที่นี้ คือ การแทนที่วัสดุที่ใช้ในการ ผลิตบรรจุภัณฑ์ แบบเดิมที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การแทนที่พลาสติกจาก โปิโตรเลียมมาใช้พลาสติกชีวภาพแบบย่อยสลายได้ (Biodegradable Plastics) แทนทำให้ลดการก่อ มลพิษจากการใช้พลาสติกแบบเดิมซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อนพลาสติกชีวภาพนั้นสามารถย่อย สลายได้เองตามธรรมชาติโดยการถูกย่อยจากจุลินทรีย์ พลาสติกชีวภาพนั้นมีวัตถุดิบจากพืชจำพวก มันสำปะหลัง ข้าวโพด และอ้อยจึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.6 ระบบการพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์

ขั้นตอนสุดท้ายที่สุดของบรรจุภัณฑ์ ก็คือ การผลิต ซึ่งอาจจะผกผันขั้นตอนการผลิต รูปร่างของ ภาชนะหรือลักษณะกราฟิกกันได้ว่า ขั้นตอนใดต้องผลิตขึ้นมาก่อน เช่น การบรรจุภัณฑ์ประเภท รูปทรงแข็งตัว (RIGID FORMS) อาทิ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก เซรามิกส์ ต้องผลิตเป็นรูปทรงภาชนะ บรรจุสำเร็จรูปมาก่อนแล้วค่อยสร้างลักษณะกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ขึ้นทีหลัง หรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำจาก แผ่นกระดาษ ฟิล์มพลาสติกโพลีเอทิลีน ฟิล์มพลาสติก (TIN PLATE) จะต้องสร้างลักษณะ กราฟิกบนแผ่นราบระนาบ 2 มิติ ของวัสดุให้เสร็จก่อนนำมาขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สมบูรณ์ เป็นต้น แต่ไม่ว่าจะผกผันขั้นตอนอย่างไรก็ตาม การสร้างงานลักษณะกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์เพื่อการบ่งชี้ เอกลักษณ์เฉพาะผลิตภัณฑ์จะต้องคงอยู่โดยอาศัยเทคนิคและกรรมวิธีทางการพิมพ์เข้ามาด้วย

ดังนั้น เมื่อกระบวนการกำหนดโครงสร้างและการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ผ่านการลงมติ เป็นที่ยอมรับ ระหว่างผู้ออกแบบและผู้ผลิตแล้ว จึงต้องมีการเลือกกระบวนการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ เหมาะสมกับโครงสร้างและความต้องการทางคุณภาพของผลงานด้วย เช่น บรรจุภัณฑ์ทรงกลม อาทิ ขวดน้ำอัดลม ขวดแชมพูสระผม ต้องป้องกันการหลุดลอกของสีจากความเปียกชื้น ระบบการพิมพ์ที่ เหมาะสม จึงต้องใช้วิธีการพิมพ์ สิลค์สกรีน (STLK SCREEN) โดยพิมพ์สีส้นลงลายงานกราฟิกลงบน ผิวของบรรจุภัณฑ์โดยตรง เพราะภาชนะบรรจุมีผิวโค้ง เป็นต้น

ระบบการพิมพ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ ตกแต่ง ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหลักการพิมพ์ 4 กระบวนการใหญ่ ๆ ตามลักษณะของการสร้างแม่พิมพ์ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กระบวนการพิมพ์ผิวฉนวน (RELIEF PRINTING PROCESS) ได้แก่ การพิมพ์ระบบ LETTER PRESS และการพิมพ์ระบบ FLEXO.
2. กระบวนการพิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO PRINTING PROCESS) เช่น การพิมพ์ ระบบกราเวียร์ (GRAVURE)
3. กระบวนการพิมพ์พื้นราบ (PLANOGRAPHIC PRINTING PROCESS) ได้แก่ การพิมพ์ในระบบออฟเซต
4. กระบวนการพิมพ์ผ่านฉลากพิมพ์ (SERIGRAPHIC PRINTING PROCESS) ได้แก่ การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน (SILK SCREEN) การพิมพ์ฉลุลาย (STENCIL)

2.6.1 การพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรส

การพิมพ์โดยระบบเลตเตอร์เพรส เป็นระบบการพิมพ์ที่เก่าแก่ที่สุดมีอายุกว่า 500 ปีแล้ว โดยนักประดิษฐ์ชาวเยอรมันชื่อ กูเตนเบอร์ก (GUTENBURG) เป็นผู้ค้นคิดการเรียงพิมพ์โดยใช้ตัวอักษรแต่ละตัวมาผสมกันเป็นคำขึ้นได้เป็นคนแรก ทำให้การพิมพ์หนังสือเป็นที่แพร่หลายตั้งแต่บัดนั้นมา

การเกิดภาพในวงการพิมพ์ของระบบนี้ เกิดขึ้นโดยวิธีที่กระดาษถูกกดลงบนแม่พิมพ์ ที่ได้รับการคลึงหมึกแล้วโดยตรง การกดทับลงไปทำให้หมึกถ่ายทอดลงไปบนกระดาษเกิดเป็นภาพพิมพ์ขึ้น แม่พิมพ์ของระบบเลตเตอร์เพรสมีลักษณะนูนสูงขึ้นมาจากพื้นคือส่วนที่เป็นภาพจะสูงขึ้นมาสูงกว่าบริเวณที่ไม่ใช่ภาพ หมึกจะจับติดเฉพาะบริเวณที่เป็นภาพสูงขึ้นมาเท่านั้น แม่พิมพ์อาจเป็นตัวเรียงโลหะหรือเป็นบล็อกทั้งชิ้นก็ได้ สำหรับตัวเรียงโลหะนั้น ทำด้วยโลหะผสมของตะกั่วและดีบุกเป็นส่วนใหญ่ มีความสูงจากฐานจนถึงผิวตัวอักษร 0.918 นิ้ว ตัวอักษรที่ใช้มีขนาดต่างๆกัน ทั้งความสูงและความหนาดังที่เห็นในหนังสือทั่วไป ตัวเรียงโลหะนี้จะใช้เรียงได้เฉพาะข้อความที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ส่วนพวกแผนภูมิ กราฟ ตาราง หรือภาพ จะต้องใช้แม่พิมพ์ที่เป็นบล็อกแทน การพิมพ์ในระบบนี้เหมาะสมสำหรับใช้พิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุจำพวกกระดาษเป็นส่วนใหญ่ เช่น พิมพ์บนกล่องกระดาษแข็งแบบพับ ถุงกระดาษ ซองกระดาษ หรือพิมพ์เป็นแผ่นตราฉลากสำหรับปิดผนึกบนบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น แต่ข้อเสียของคุณภาพของพิมพ์ก็มีอยู่ เช่น ทำให้เกิดรอยดุนนูนขึ้นด้านหลังของกระดาษ ขอบภาพและตัวอักษรไม่เรียบร้อย เนื่องจากกระดาษและแม่พิมพ์โลหะถูกกดอัดให้สัมผัสและดึงกระดาษออกมาโดยตรง อีกทั้งแม่พิมพ์ทำด้วยโลหะแข็งอาจทำให้กระดาษเกิดการทะลุฉีกขาดจากการกดอัดพิมพ์ได้

2.6.2 การพิมพ์ระบบเฟล็กโซ

หลักการพิมพ์ระบบ FLEXO นั้น แม่พิมพ์ทำด้วยยางบริเวณที่เกิดภาพจะนูนสูงขึ้นมาจากพื้น เช่นเดียวกับแม่พิมพ์ในระบบ LETTERPRESS การทำแม่พิมพ์ต้องทำแม่พิมพ์บนสังกะสีก่อน แล้วจึงเอา BAKELITE ไปทาบนแผ่นสังกะสีที่กัดกรวดเป็นแม่พิมพ์เมื่อถ่ายแบบมาแล้วนำแผ่นยางไปอัดบน BAKELITE จึงจะได้แม่พิมพ์ยางออกมา กรรมวิธีคล้ายกับการทำตรายางที่ใช้ปั๊มในสำนักงานทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม่พิมพ์ยางที่ได้เรียกว่า POLYMER PLATE ซึ่งเป็นยางสังเคราะห์ที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน เพราะทนทานและรับหมึกได้ดี

ระบบการพิมพ์จะมีลูกกลิ้งยางจุ่มอยู่ในอ่างหมึก ลูกกลิ้งจะพาหมึกมาติดลูกกลิ้งเหล็ก ลูกกลิ้งเหล็กนี้จะถ่ายทอหมึก (TRANSFER) ไปให้ลูกกลิ้งอีกลูก ที่จะถ่ายทอหมึกให้แม่พิมพ์ยางแล้ว ถ่ายทอลงบนผิววัสดุ โดยมีลูกกลิ้งเหล็ก (IMPRESSION CYLINDER) อีกอันหนึ่งอัดอยู่บรรจุกัมภ์ที่พิมพ์ด้วยระบบเพลกโซก็ได้แก่ กล้องกระดาษลูกฟูก กระจกกระดาษ กระจกปูนซีเมนต์ กระจกใส กระจกพลาสติก ใหญ่ๆ กล้องนม UHT เป็นต้น

2.6.3 การพิมพ์ระบบกราเวียร์

กราเวียร์เป็นกรรมวิธีการพิมพ์ร่องลึก (INTAGLIO) ซึ่งส่วนที่เป็นภาพหรือลายเส้นที่จะพิมพ์ ถูกกัดเจาะเป็นบ่อเล็กๆ จำนวนนับล้านบ่อ เรียกว่า เซลล์ (CELL) ซึ่งขังหมึกสำหรับที่จะพิมพ์ลงบนวัสดุอะไรก็ตาม ส่วนบริเวณที่ไม่ใช่ภาพจะเป็นผิวเรียบและอยู่สูงกว่าบ่อหมึก บ่อหมึกแต่ละบ่อแยกออกจากกันโดยผนังซึ่งเรียกว่า CELL WALL หรือ LAND บ่อเล็กๆนี้จะขังหมึกไว้ด้วยบริเวณไม่เท่ากันแล้วแต่ขนาดของบ่อ ปริมาณหมึกถ้ามากก็จะทำให้สีเข้มมากกว่าบ่อที่มีหมึกน้อยกว่า ทำให้สามารถพิมพ์ภาพที่มีโทนต่อเนื่องได้

แม่พิมพ์กราเวียร์นี้ส่วนใหญ่ทำมาจากเหล็กรูปทรงกระบอก ซึ่งมีผิวชุบด้วยทองแดง และบ่อหมึกเล็กๆจะถูกกัดลงในชั้นของทองแดงนี้ หรือแม่พิมพ์อาจทำมาเป็นแผ่น แล้วนำมาหุ้มรอบลูกกลิ้งเหล็กอีกชั้นหนึ่งก็ได้

หลักการพิมพ์กราเวียร์ แม่พิมพ์ที่ถูกกัดเป็นภาพแล้วจะหมุนอยู่ในอ่างหมึกเหลวเหมือนกับการพิมพ์แบบเพลกโซ หมึกจะเกาะอยู่ในบ่อหมึกที่กัดไว้และจะมีมีดปาดหมึก (DOCTOR BLADE) เป็นเหล็กสปริงยาวๆกดแนบสนิทอยู่กับผิวของแม่พิมพ์ ทำหน้าที่ปาดหมึกออกจากผิว หมึกก็จะติดอยู่เฉพาะในบ่อหมึก เมื่อผ่านวัสดุแผ่นเรียบเข้าไปจะมีลูกกลิ้งเหล็กทำหน้าที่กด (IMPRESSION) วัสดุติดกับแม่พิมพ์ หมึกเหลวเมื่อรับแรงอัดก็จะถ่ายทอหมึก (TRANSFER) จากแม่พิมพ์ลงบนผิวของวัสดุเป็นภาพหรือลายเส้นทางกราฟิกออกมา

การพิมพ์ระบบกราเวียร์เป็นระบบการพิมพ์ที่สามารถผลิตลายเส้น (LINE WORK) และภาพฮาล์ฟโทน (HALF-TONE) ได้อย่างมีคุณภาพและรวดเร็ว อีกทั้งยังพิมพ์ลงบนผิววัสดุต่างๆได้อีกหลายประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งบรรจุกัมภ์ที่ทำจากวัสดุจำพวกพลาสติกและอะลูมิเนียมพอยล์ ระบบการพิมพ์ในระบบนี้จึงเป็นที่นิยมใช้พิมพ์บรรจุกัมภ์กันมาก เพราะมีคุณภาพการพิมพ์ที่ทัดเทียมกับระบบออฟเซต (OFFSET) ได้เช่นกัน บรรจุกัมภ์ที่ใช้การพิมพ์ในระบบกราเวียร์นี้ได้แก่

- กล้องกระดาษพับ
- ห่อของที่ยืดหยุ่นได้ (POLYETHYLENE, POLYPROPYLENE, FOIL ETC.)
- กระดาษห่อของขวัญ
- กระดาษห่อของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฉลาก ตรา ทั้งแผ่นและม้วน
- ประเภทสิ่งพิมพ์พิเศษอื่นๆ
- สิ่งพิมพ์พิเศษ กันกรองบุหรี กระจกโลหะ เป็นต้น

2.6.4 การพิมพ์ระบบออฟเซต

การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซต เป็นที่แพร่หลายนิยมใช้กันทั่วโลก จะสังเกตได้ว่าในปัจจุบันระบบนี้มีส่วนผูกพันกับชีวิตประจำวันอย่างแยกไม่ออก ไม่ว่าจะหนังสือพิมพ์ หนังสือตำรา นวนิยาย วารสารรายสัปดาห์ รายเดือน โปสเตอร์ โฆษณา แผ่นพับหรือโบรชัวร์ ทุกรายการนี้พิมพ์ด้วยระบบออฟเซตแทบทั้งสิ้นหรืออาจจะกล่าวได้ว่า การพิมพ์ด้วยระบบออฟเซตมีบทบาทเข้ามาแทนที่ระบบเลตเตอร์เพรสซึ่งล้าหลังไป งานออฟเซตสามารถให้คุณค่าของงานพิมพ์ได้สูงเนื่องจากการผสมของเม็ดสกรีนได้อย่างละเอียด

หลักการพิมพ์ในระบบนี้ มีความแตกต่างจากการพิมพ์ระบบเลตเตอร์เพรสโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ

1. แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบแทนที่จะเป็นตัวนูน
2. แม่พิมพ์จะรับหมึก แล้วถ่ายทอดภาพไปยังตัวกลางคือฝ้ายางแบบลงเขตแล้วจึงลงไปบนกระดาษ ไม่ใช่เป็นการสัมผัสโดยตรงเหมือนระบบเลตเตอร์เพรส
3. การที่แม่พิมพ์เป็นแบบผิวระนาบ ทำให้ส่วนที่เป็นภาพ (ที่ต้องรับหมึก) และส่วนที่ไม่ใช่ภาพ (ที่จะรับหมึกไม่ได้) อยู่ในระดับเดียวกัน จึงต้องหาวิธีที่จะทำให้ส่วนที่เป็นภาพเท่านั้นรับหมึก และถ่ายทอดไปยังแบบลงเขต ซึ่งทำได้โดยการใช้น้ำมาเคลือบผิวส่วนที่ไม่ใช่ภาพไว้แล้วปล่อยให้ส่วนที่เป็นภาพ (ซึ่งไม่รับน้ำ) รับหมึก ดังนั้นระบบออฟเซตจึงมีน้ำเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

2.6.5 การพิมพ์ระบบซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนก็คือ การใช้ผ้าไหม (SILK) ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการพิมพ์นี้โดยเฉพาะนำมาซึ่งให้ตั้งบนกรอบไม้หรือกรอบโลหะ แล้วสร้างภาพขึ้นบนผ้าไหมซึ่งมีสภาพเป็นฉากพิมพ์ (SCREEN) ปิดกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้เกิดเป็นภาพให้ทึบตัน และปล่อยให้ส่วนที่ต้องการให้เป็นภาพโปร่งไว้ การพิมพ์ปิดกั้นบนผ้าไหมนี้มีหลายวิธีการ เช่น ระบายด้วยสีน้ำเงิน แชลแลค फिल्म ตลอดจนจนถึงการใช้และน้ำยาไวแสงปิดกั้น และเมื่อนำแผ่นพิมพ์ไปวางทาบลงบนสิ่งที่จะพิมพ์ทั้งรูปทรง 3 มิติ หรือแผ่นเรียบที่มีพื้นผิวเรียบไม่ขรุขระมาก เช่น กระดาษ ผ้า แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ฯลฯ แล้วหยอดสีลงบนแม่พิมพ์ ไซยกงปาด (SQUEEGEE) ที่มีผิวหน้าตัดเรียบ ปาดดันสีให้ผ่านแม่พิมพ์ทะลุออกไปติดบนพื้นรองรับ ซึ่งก็จะได้ภาพพิมพ์ตามที่ต้องการ

การพิมพ์ด้วยระบบซิลค์สกรีนนี้ มีบทบาทกับภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก เพราะเป็นวิธีเดียวที่จะพิมพ์บนวัสดุหรือภาชนะผิวโค้ง เช่น ขวดแก้ว ขวดพลาสติก หรือกระจกโลหะ ที่ผ่านการขึ้นรูปสำเร็จมาแล้ว จากกระบวนการพิมพ์ต่างๆที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่ามีระบบและเทคนิคการพิมพ์ที่จะนำมาใช้พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์มากมายหลายกรรมวิธี และมีใช้ว่าจะมีเพียงกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วเท่านั้นระบบการพิมพ์ในปัจจุบันนับว่ามีการพัฒนาที่ก้าวหน้าไปมาก ระบบการพิมพ์ต่างๆถูกคิดค้นเอกสารเป็นเอกสารทส่งวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมามากมาย แต่ถึงอย่างไรก็เป็นการแตกย่อยออกไปในกระบวนการพิมพ์หลัก 4 ประการ หรือการประสานกันในเทคนิคกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น การพิมพ์ระบบอิงค์เจ็ท (INK JET PRINTING) เป็นการพิมพ์ด้วยการยิงหมึกออกมาเป็นจุดประกอบ เป็นตัวอักษร และข้อความต่อเนื่องบนบรรจุภัณฑ์ก็พัฒนาขึ้นมาแทน การพิมพ์แบบ STENCIL และ SILK SCREEN การพิมพ์ระบบแพด (PAD TRANSFER PRINTING) ก็เป็นการประสานหลักการระหว่างการพิมพ์ระบบออฟเซตซิลค์สกรีนและเฟล็กโซ เพื่อให้สามารถพิมพ์บนวัสดุที่มีพื้นผิวต่างระดับกันได้ เป็นต้น

2.6.6 หมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หมึกพิมพ์ทั่วไปมีองค์ประกอบคือ เรซิน สารสีย้อมหรือผงสี ตัวทำละลายและสารเติมแต่ง ซึ่งมักมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมการทำงานภายในโรงพิมพ์ เนื่องจากมีกลิ่นไอของตัวทำละลาย และอาจมีองค์ประกอบของสารอันตราย เช่น ผงสีที่เป็นโลหะหนัก หรือผงสีอินทรีย์ หมึกพิมพ์บางชนิดผสมน้ำมันหรือตัวทำละลายที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียม ในปริมาณร้อยละ 30-35 ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOCs) หรือสารที่ระเหยเป็นไอได้ที่อุณหภูมิห้อง จึงมีอันตรายต่อสุขภาพ ไวกไฟ สร้างมลพิษทางอากาศ และสามารถแพร่กระจายไปทำลายชั้นบรรยากาศโอโซนที่กรองรังสียูวีไม่ให้ส่องมายังโลกรวมทั้งเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อนอีกด้วย สิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่มีหมึกพิมพ์ติดอยู่ อาจมีกลิ่นไอของตัวทำละลายที่ยังติดอยู่ อาจมีกลิ่นไอของตัวทำละลายที่ยังตกค้าง ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการสูดดมการสัมผัส และการรับประทาน ทำให้มีผลเสียต่อธุรกิจการผลิตบรรจุภัณฑ์ได้ เนื่องจากลูกค้าหรือผู้บริโภคในปัจจุบันจะพิจารณาถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เป็นหลัก ผู้ผลิตหมึกพิมพ์ทั่วไปจึงมีการพัฒนาหมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยลดปริมาณสาร VOCs ใช้ตัวทำละลายที่ปลอดภัยกว่า หรือใช้หมึกพิมพ์ที่ไม่มีตัวทำละลาย

หมึกพิมพ์ยูวี (UV curing ink) เป็นหมึกพิมพ์ที่ไม่มีตัวทำละลาย สามารถแห้งตัวเป็นชั้นฟิล์มด้วยการปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันเมื่อได้รับรังสีอัลตราไวโอเลตมีข้อดีคือ ช่วยลดหรือกำจัดการแพร่กระจายของตัวทำละลายที่เป็น VOCs ช่วยเพิ่มกำลังการผลิตเนื่องจากแห้งตัวเร็วและช่วยลดการใช้ตัวทำละลายในการทำความสะอาดเพราะหมึกยูวีจะไม่แห้งคาอยู่บนเครื่องพิมพ์และในรางหมึกพิมพ์ แต่มีข้อเสียคือมีการลงทุนสูงในการติดตั้งระบบยูวี ต้องเลือกใช้ลูกกลิ้งและผ้ายางที่ทนทานต่อหมึกยูวีและหมึกพิมพ์มีราคาสูงเป็นสองเท่าของหมึกธรรมดา

หมึกพิมพ์ฐานน้ำมันพืช (Vegetable-oil-based ink) เป็นหมึกที่ใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำมันสกัดจากพืช เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน แทนการใช้น้ำมันจากการกลั่นปิโตรเลียมซึ่งจะช่วยลดปริมาณ VOCs ลงไปได้ร้อยละ 80 สามารถใช้น้ำมันผสมสารซักฟอกในการล้างทำความสะอาดหน่วยพิมพ์ได้ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณ VOCs ที่ใช้ใสการทำความสะอาด มีข้อเสียคือมีราคาสูงกว่าหมึกฐานน้ำมันทั่วไป และยังใช้เวลาในการแห้งตัวนานกว่า รวมทั้งมีผลต่อคุณภาพงานพิมพ์ เช่น การเกิดเม็ดสกรีนบวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมึกพิมพ์ฐานน้ำ (Water-based ink) เป็นหมึกที่ต้องทำให้ผงสีกระจายตัวได้ดีในน้ำซึ่งเป็นตัวทำละลาย เพื่อการเกิดเป็นชั้นฟิล์มของหมึกที่สม่ำเสมอเมื่แห้งตัวหมึกฐานน้ำนิยมใช้ในการพิมพ์ระบบแฟล็กโซกราฟี่ กราฟัวร์ และระบบสกรีนบนสิ่งทอ มีข้อดีคือเป็นหมึกที่ไม่เป็นพิษ ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากที่สุดไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ มีต้นทุนต่ำในการกำจัดของเสีย แต่มีข้อด้อยคือ สามารถผสมเป็นสีต่างๆได้จำกัด มีประสิทธิภาพในการถ่ายโอนน้อยกว่า ใช้เวลาการแห้งตัวนานจึงไม่สามารถเพิ่มอัตราเร็วในการพิมพ์ได้ แต่อาจเพิ่มอัตราเร็วในการระเหยของน้ำได้โดยติดตั้งหน่วยอบแห้ง หรือใช้ลมร้อนเป่า

หมึกพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food-grade ink) เป็นหมึกที่ใช้ตัวทำละลายที่ปลอดภัย และใช้ผงสีอินทรีย์หรือสารให้สีที่ไม่เป็นอันตราย ไม่มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบ

2.6.7 น้ำยาเคลือบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

น้ำยาเคลือบโดยทั่วไปเป็นวารนิชที่มีความใส ซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือ เรซิน และ ตัวทำละลาย จึงมีลักษณะคล้ายหมึกพิมพ์ที่ไม่มีสารให้สี ดังนั้น แนวทางการเลือกใช้น้ำยาเคลือบที่ปลอดภัยก็เป็นเช่นเดียวกันกับการเลือกใช้หมึกพิมพ์ที่ปลอดภัย แต่สารเคลือบวารนิชที่นิยมใช้เพื่อความปลอดภัยมากที่สุดคือ น้ำยาเคลือบฐานน้ำ (water-based varnish) ซึ่งมักใช้หน่วยทำแห้งเป็นรังสีความร้อนอินฟราเรด (infrared, IR) เพื่อเร่งการระเหยของน้ำ แต่ให้ความเจ้าน้อยกว่าการเคลือบยูวี ซึ่งสามารถเพิ่มคุณภาพความเรียบเงาได้โดยใช้การขัดเงา (calendaring) ส่วนสารเคลือบยูวี (UV varnish) ยังถือว่าเป็นสารอันตรายสำหรับการเคลือบบนบรรจุภัณฑ์อาหาร หรือสิ่งพิมพ์ที่ส่งออกไปยังประเทศที่พัฒนาแล้ว เพราะอาจมีสารตกค้างที่เป็นอนุมูลอิสระเนื่องจากการแห้งตัวด้วยรังสีแสงยูวี (UV curing) ที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำยาเคลือบ

2.6.8 วัสดุพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

กระดาษ กระดาษทุกชนิดที่เราใช้ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ผลิตจากเนื้อเยื่อหรือเส้นใยของเส้นใยของต้นไม้ ดังนั้น การใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อใหม่ในปริมาณมาก จะทำให้เกิดการตัดต้นไม้ทำลายป่ามากขึ้น วิธีการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ดีวิธีหนึ่งคือ การใช้กระดาษรีไซเคิลซึ่งหมายถึงกระดาษที่ทำจากเยื่อเวียนทำใหม่โดยการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาผ่านการตีกระจายเยื่อแล้วทำเป็นแผ่นกระดาษใหม่ โดยอาจผสมกับเยื่อใหม่ที่ได้จากเส้นใยของต้นไม้ แต่ก็ช่วยลดการตัดต้นไม้ลงไปมาก และเป็น การลดปริมาณขยะกระดาษอีกด้วย นอกจากนี้ กระดาษสีขาวทั่วไป มักได้จากการฟอกเยื่อให้ขาวด้วยสารเคมีชนิดคลอรีน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้การใช้กระดาษถนอมสายตา (green read paper) ที่มีสีเหลืองนวลอ่อนๆช่วยลดปัญหาจากการฟอกขาวกระดาษด้วยสารเคมีลงได้บ้าง อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยเกี่ยวกับการฟอกเยื่อกระดาษด้วยวิธีชีวภาพ โดยการใช้เชื้อราแทนคลอรีน ซึ่งจะได้กระดาษที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และทำให้น้ำทิ้งจากกระบวนการฟอกด้วยเอนไซม์ดังกล่าวใสขึ้น และมีความเป็นต่างลดลง แต่ยังมีปัญหาที่ต้นทุนการผลิตสูง จึงต้องมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องต่อไป เพื่อลดต้นทุนและสามารถพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้ได้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนวัสดุสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิล์มพลาสติก ในปัจจุบัน วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่อำนวยความสะดวกให้แก่มวลมนุษย์ ด้านการใช้งาน ความคงทนถาวร ตลอดจนราคาที่เหมาะสมเกือบทั้งหมดเป็นพลาสติกซึ่งได้จากการบวนการปิโตรเคมี แต่ยังมีปัญหาด้านการไม่ย่อยสลายหรือตกค้างอยู่ในธรรมชาตินานมาก หากกำจัดด้วยการเผาไหม้ก็จะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมาก ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือเกิดภาวะโลกร้อน โดยทั่วไป ฟิล์มพลาสติกจะใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนนิ่ม (flexible packaging) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในขณะที่สังคมทั่วโลกปัจจุบันกำลังตระหนักถึงการทิ้งบรรจุภัณฑ์ที่อาจเป็นอันตรายต่อดิน พืชผล สัตว์ และความเป็นอยู่ของมนุษย์ หลายๆ ประเทศจึงได้ออกกฎและข้อบังคับเกี่ยวกับการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (green packaging) โดยรณรงค์ให้มีการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและไม่มีโทษต่อประชาชน สามารถนำไปใช้ซ้ำหรือหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ ประเทศที่พัฒนาแล้วจึงต้องการให้บรรจุภัณฑ์ต่างๆ มีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐาน 3R หรือสามารถย่อยสลายได้ง่าย ในขณะที่พลาสติกกำลังเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องหาวิธีการแก้ไขอย่างเร่งด่วน นักวิจัยทั่วโลกจึงเริ่มหันมาสนใจกับการพัฒนาพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (biodegradable plastics) ซึ่งหมายถึงพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้จากการทำงานจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติเช่น แบคทีเรีย รา และสาหร่าย เมื่อนำไปฝังกลบภายหลังจากการใช้งานซึ่งแบ่งตามแหล่งกำเนิดวัตถุดิบได้ 2 ประเภทคือ ประเภทที่ผลิตจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี (petroleum-based biodegradable plastic) และประเภทที่ผลิตจากวัตถุดิบมวลชีวภาพ (bio-based biodegradable plastic) ซึ่งกำลังได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากผลิตขึ้นจากวัตถุดิบทางธรรมชาติ เช่น แป้งข้าวโพด หรือมันสำปะหลัง และเป็นวัตถุดิบที่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ (renewable resources) โดยอาศัยกระบวนการหมัก (fermentation) ในปัจจุบัน นักวิจัยที่เกี่ยวข้องทั่วโลกกำลังตื่นตัวในการคิดค้นหาวัตถุดิบมวลชีวภาพ (biomass) สำหรับการผลิตพลาสติกชนิดใหม่ เช่น พอลิแลคติกแอซิด (Polylactic Acid, PLA) หรือพอลิแลคไทด์ (Polylactide) และกลุ่มพอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอท (Polyhydroxyalkanoates, PHAs) ฯลฯ เพื่อรองรับมาตรการและนโยบายในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งแนวโน้มการค้าขายสินค้าอุปโภคบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ในอนาคตยังมีแนวโน้มที่จะใช้ฟิล์มที่รับประทานได้ และฟิล์มที่สามารถป้องกันเชื้อราได้อีกด้วย

2.6.9 มุ่งสู่อุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์สีเขียว

หากพิจารณาข่าวสารที่เราได้รับในแต่ละวันให้ดีแล้ว เรามักพบประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อมแทรกอยู่ทั่วไป การพูดคุยเรื่องดังกล่าวในวงวิชาการมีขึ้นอย่างต่อเนื่องเริ่มจากภาคอุตสาหกรรมที่มักตกเป็นจำเลยในเรื่องการปล่อยของเสียอุตสาหกรรมโดยขาดความรับผิดชอบ การใช้ทรัพยากรจากแหล่งธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองไม่คุ้มค่าเรื่อยจนมาถึงการบริหารจัดการด้านพลังงานเป็นต้น ประเด็นดังกล่าวส่งผลให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมต้องปรับปรุงกระบวนการภายใน และกิจกรรมต่างๆ ขององค์กรอย่างต่อเนื่อง ทั้งเพื่อการอยู่รอดขององค์กรที่ถูกกดดันจากระเบียบปฏิบัติของภาครัฐ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต่อต้านขององค์กรเอกชนเงื่อนไขในการทำธุรกิจที่กำหนดจากคู่ค้าและเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรสำหรับองค์กรที่มีการปรับตัวอย่างต่อเนื่องจะได้รับประโยชน์ระยะยาว จากประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กรที่สูงขึ้นและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันให้สูงขึ้น ขณะที่ประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อมได้พัฒนามาถึงจุดเปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต้องเผชิญ คือ แนวโน้มที่ต้องการปรับองค์กรให้มีศักยภาพและแสดงความรับผิดชอบต่อในด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมอย่างที่มีการกล่าวเปรียบเทียบว่าองค์กรหนึ่งๆมีการใช้เทคโนโลยีสีเขียว ผลิตภัณฑ์สีเขียว หรือ เป็นองค์กรสีเขียว เป็นต้น

อันที่จริงแล้วการใช้คำในภาษาไทยว่า “สีเขียว” ที่ถ่ายทอดจากคำศัพท์ “Green” ในภาษาอังกฤษ เพื่อสื่อถึงความมีชีวิตชีวาหรือการฟื้นคืนชีวิตใหม่ เช่นเดียวกับการได้เห็นใบไม้สีเขียวในฤดูใบไม้ผลิ และฤดูร้อนภายหลังฤดูหนาวที่ต้นไม้ผลัดใบทิ้งเหลือเพียงกิ่งก้าน กระแสสีเขียวจึงมีความหมายที่ลึกซึ้งถึงความรับผิดชอบต่อชีวิตความเป็นอยู่ และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องมาจนถึงประเด็นร้อนในลำดับถัดมา คือ เรื่อง “โลกร้อน” ซึ่งเป็นสะท้อนผลลัพธ์ของกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวันของมนุษย์ที่มีการผลิตก๊าซเรือนกระจกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศซึ่งนักวิทยาศาสตร์และนักวิชาการสิ่งแวดล้อมหลายท่านให้ความเห็นว่าเป็นสาเหตุการเกิดสภาวะเรือนกระจกและทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นการมีส่วนร่วมรับรู้ในเรื่องนี้จึงเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคทุกคนต้องทำความเข้าใจและพยายามรักษาสมดุลดังกล่าวจากจุดยืนของตนเองเพื่อชะลอความรุนแรงของปัญหาที่จะเกิดขึ้น

Chis Jordan ศิลปินและนักถ่ายภาพได้ผลิตผลงานที่สะท้อนปัญหาของสังคมแห่งการบริโภคในอีกมุมหนึ่ง ภาพถ่ายของเขาหลายภาพเกิดจากการนำเศษวัสดุเช่น กระจกพลาสติก ขวดน้ำดื่ม กระจกกระดาด หลังจากการบริโภคจำนวนมากมาสร้างเป็นงานศิลปะเฉพาะตัวที่มองในระยะไกลเหมือนพื้นผิวบางอย่างหรือทิวทัศน์ที่แปลกตาแต่แท้จริงแล้วคือเศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ปริมาณมหาศาลที่เกิดขึ้นจากการบริโภค ทั้งนี้เพื่อเป็นกระตุ้นให้ผู้ชมผลงานเห็นถึงปัญหาในอีกมุมมองหนึ่งพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวันดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมโลก และเนื่องจากสินค้าส่วนใหญ่เป็นผลผลิตจากอุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ทั้งทางตรง เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆและทางอ้อมคือบรรจุภัณฑ์ที่ติดมากับตัวสินค้าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทั้งสองจึงไม่อาจปฏิเสธความรับผิดชอบต่อปัญหาข้างต้น เนื่องจากกิจกรรมการผลิตมีนั้นครอบคลุมตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบเพื่อมาเป็นวัสดุพิมพ์ ไม่ว่าจะเป็นกระดาษพลาสติก หรือวัสดุอื่นๆ การผลิตหมึกพิมพ์ การพิมพ์ การใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ และการทำกิจกรรมสืบเนื่องจากการผลิตสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น บทความนี้ได้รวบรวมข้อมูลบางประการ ตลอดจนคำแนะนำที่อาจเป็นประโยชน์แก่ผู้เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์เพื่อการพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.38 ภาพถ่ายผลงาน Chris Jordan

ที่มา : <http://mdeveiteo.files.wordpress.com/2008/04/poptech-chris-jordan-plastic-bottles-all.jpg>

ลดการตัดต้นไม้ สดโลกร้อน

ประเด็นแรกๆที่ผู้ประกอบการต้องคำนึงถึงคือ ต้นทุน การลดการใช้ขวดพลาสติกหรือใช้ขวดพลาสติกที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการเกิดการสูญเปล่าของเศษเหลือของวัตถุดิบที่ใช้งานลง โดยทั่วไปกระดาษที่ใช้ในอุตสาหกรรมพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ต้องใช้ไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบจากป่าไม้ในอดีตมีการตัดไม้จากป่าไม้ธรรมชาติ ส่งผลให้พื้นที่ป่ามีปริมาณลดน้อยลงและเป็นแหล่งที่ถูกจำกัดการนำมาใช้งาน จึงมีการปลูกป่าใหม่ชดเชยป่าธรรมชาติเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ในบางพื้นที่อาจใช้เส้นใยจากพืชไร่บางชนิดมาผสมหรือใช้ทดแทนเส้นใยจากไม้ที่มีจำกัด ปัจจุบันมรการรณรงค์ให้ใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อเวียนใช้ใหม่ซึ่งผลิตจากกระดาษที่ผ่านการใช้งาน (post-consumer waste หรือ PCW) หรือกระดาษรีไซเคิล (recycle paper) เพื่อลดการใช้เยื่อบริสุทธิ์หรือเยื่อใหม่ที่ต้องตัดไม้ การใช้เยื่อเวียนใช้ใหม่นอกจากจะลดการตัดไม้แล้วยังช่วยลดปริมาณสารเคมี น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตอีกทางหนึ่ง แต่การใช้เยื่อชนิดนี้อาจประสบปัญหาด้านสุขภาพ ด้วยเหตุนี้ในหลายประเทศจึงริเริ่มให้มีการบริหารจัดการการใช้ไม้เพื่อทำประโยชน์ด้านต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเกิดขึ้นของ The Forest Stewardship Council (FSC) ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหากำไรระหว่างประเทศในการพิทักษ์ป่าไม้โลก เพื่อทำหน้าที่ตรวจติดตามการปลูกป่าการใช้ไม้จากแหล่งปลูก และการรับรองผลิตภัณฑ์จากป่าไม้ดังกล่าว เพื่อให้เกิดการรักษาสมดุลการใช้ไม้ เมื่อองค์กรหรือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์รายใดที่นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองจาก FSC ไปใช้ หรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กระดาษที่ผลิตจากเยื่อเวียนใช้ใหม่หรือกระดาษรีไซเคิลเป็นส่วนผสมจึงเปรียบเสมือนเป็นผู้มีส่วนรับผิดชอบต่อสังคม เพราะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.39 เครื่องหมายรับรองของ FSC

ที่มา : http://blog.moosejaw.com/wp-content/uploads/2009/04/fsc_recycled.gif

พิมพ์อย่างไรจึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

อาจกล่าวได้ว่าไม่มีผลงานพิมพ์ใดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมหากงานพิมพ์นั้นไม่ผ่านการวางแผนงานตั้งแต่เริ่มต้น แม้ปัจจุบันโรงพิมพ์อาจมีทางเลือกในการใช้กระดาษรีไซเคิลและหมึกที่มีองค์ประกอบบางส่วนทำจากน้ำมันถั่วเหลืองสำหรับงานพิมพ์ แต่นั่นอาจเป็นเพียงมิติของการเลือกใช้วัสดุเท่านั้น งานพิมพ์มีรายละเอียดปลีกย่อยมากมายที่ต้องคำนึงถึงเฉพาะการนำหมึกพิมพ์อย่างเดียวไปใช้พิมพ์งานต้องเกี่ยวข้องกับ ผงหมึกหรือสีย้อมตัวทำละลาย เรซิน วาณิช สารเคมีเพื่อปรับสภาพ เป็นต้น นอกจากต้องกำกับดูแลงานขณะพิมพ์แล้ว เพื่อให้คุณภาพงานพิมพ์ความสมบูรณ์โรงพิมพ์ยังต้องมีส่วนร่วมในการดูแลหรือควบคุมงานก่อนพิมพ์และงานหลังพิมพ์ด้วย งานพิมพ์จึงเป็นงานที่รักษาสมดุลขององค์ประกอบต่างๆจำนวนมาก และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก

การออกแบบงานพิมพ์เป็นอีกมิติหนึ่งที่ช่วยให้งานพิมพ์มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน โดยมีกลุ่มนักออกแบบที่ Design Can Change ได้ร่วมกันรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่นักออกแบบ โดยคำนึงถึงหัวข้อต่างๆตั้งแต่ กลยุทธ์ การบริหาร การผลิต การกระจายสินค้า จนถึงการจัดการเมื่อสิ้นสุดการใช้ประโยชน์และจัดทำเป็น Sustainable Design Checklist ขึ้น เพื่อให้ผลงานออกแบบงานพิมพ์มีความยั่งยืน ไม่เกิดความสูญเปล่าเมื่อผลงานถูกนำไปใช้ เช่นกรณีของไบโพลีโฆเมนา แผ่นพับ แคตตาล็อก สินค้า ป้ายโฆษณา ที่ผลิตโดยไม่เจาะจงกลุ่มเป้าหมาย สำหรับตัวอย่างของรายการที่เกี่ยวข้องกับโรงพิมพ์ ได้แก่

- ออกแบบงานพิมพ์ให้รองรับหลายวัตถุประสงค์เพื่อให้สิ่งพิมพ์มีวงจรชีวิตการใช้งานที่ยาวนานขึ้น

- ใช้วัสดุที่มีคุณลักษณะที่ส่งเสริมความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

- จำกัดพื้นที่ลงหมึก และหลีกเลี่ยงการพิมพ์พื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิมพ์โดยโรงพิมพ์ที่ได้รับรองว่ามีการปฏิบัติงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ใช้กระดาษรีไซเคิล หรือกระดาษจากแหล่งที่ FSC รับรองโดยผ่านกระบวนการปราศจาก

คลอรีน

- ใช้หมึกฐานน้ำมันถั่วเหลืองหรือน้ำมันพืช และหลีกเลี่ยงการใช้หมึกที่มีองค์ประกอบโลหะ
- หลีกเลี่ยงงานเดินรอยรื้อ งานพิมพ์ใช้ความร้อน และการประกบวัสดุหลายชั้น
- ใช้รายชื่อลูกค้าเป้าหมายที่ผ่านการปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องทันสมัย

เริ่มต้นกันใหม่ด้วย ECODESIGN

สิ่งที่กล่าวมาข้างต้นอาจเป็นเพียงตัวอย่างประการ สำหรับผู้ประกอบการที่พร้อมแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและต้องการยกระดับขององค์กรไปสู่การเป็นองค์กรสีเขียวอาจพิจารณาเครื่องมืออย่างเช่น การประเมินวงจรชีวิต (Life Cycle Assessment หรือ LCA) ของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสินค้าหรือบริการของตน โดยอาจเริ่มจากการใช้คำแนะนำในการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (Eco design) ดังนี้

- 1.อย่าออกแบบสินค้า แต่ให้พิจารณาวงจรชีวิตสินค้าก่อน
สินค้าก่อนผลิตต้องถูกพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนการผลิตจนถึงการจัดการหลังใช้ทั้งแง่ของวัสดุ พลังงาน ความเป็นพิษ
- 2.วัสดุธรรมชาติอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีกว่าเสมอ
การใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อผลิตสินค้าอาจต้องการสารเคมีบางชนิดเพื่อรักษาคุณภาพหรือสร้างความคงทนต่อการใช้ หรือใช้ปริมาณของวัสดุมากกว่าวัสดุสังเคราะห์เพื่อให้สมบัติเทียบเท่ากัน
- 3.ระมัดระวังในการประเมินค่าพลังงานที่ต้องใช้
บ่อยครั้งที่นักออกแบบคำนึงถึงค่าพลังงานที่ต้องใช้เพื่อการผลิตสินค้า แต่มองข้ามการใช้พลังงานตลอดอายุใช้งานของผลิตภัณฑ์ เช่น การผลิตเครื่องต้มกาแฟ 1 เครื่องที่มีส่วนประกอบเป็นพลาสติกน้อยกว่า 1 กิโลกรัม ต้องผลิตจากน้ำมันน้อยกว่า 2 กิโลกรัม แต่เครื่องต้มกาแฟจะใช้พลังงานเทียบเท่าน้ำมัน 60 กิโลกรัม ตลอดอายุการใช้งาน
- 4.เพิ่มอายุการใช้งานสินค้า
สินค้าควรมีความคงทนตลอดอายุการใช้ หรือสามารถปรับปรุงให้ใช้งานใหม่ต่อไปสร้างความรู้สึกที่ผูกพันขึ้นกับผู้ใช้ ไม่ถูกทะเลาะ ทิ้งขว้างก่อนหมดอายุ
- 5.อย่าออกแบบสินค้า ให้ออกแบบบริการ
สินค้าที่ได้รับการยอมรับและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคหลายชนิด เป็นผลจากการให้ประโยชน์ใช้สอยในแง่การใช้งานที่ให้ความสะดวกสบาย สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตประจำวัน
- 6.ใช้วัสดุให้น้อยที่สุด (เท่าที่เป็นไปได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ออกแบบมักเข้าใจว่าการลดขนาดหรือปริมาณวัสดุเป็นการประหยัดทางหนึ่งซึ่งอาจไม่จ่ายอย่างที่เห็นเพราะการลดขนาดหรือปริมาณวัสดุลง ต้องคำนึงถึงขีดจำกัดด้านประสิทธิภาพของวัสดุที่มีความทนทานเพียงพอต่อภาระงานที่วัสดุนั้นๆต้องรองรับ

7. ใช้วัสดุที่เวียนกลับมาใช้ใหม่ได้

การออกแบบสินค้าให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้เป็นเรื่องดี แต่ต้องไม่ลืมว่าวัสดุที่ใช้ทำสินค้าควรสามารถนำไปหมุนเวียนใช้ใหม่ได้ด้วย เพื่อเป็นการจัดการกับวัสดุที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

8. ทำให้สินค้าถูกนำไปเวียนใช้ใหม่ได้ง่ายขึ้น

แม้ว่าสินค้าอาจผลิตขึ้นจากวัสดุที่สามารถถูกนำไปเข้ากระบวนการเวียนใช้ใหม่ได้แต่สินค้าชนิดหนึ่งๆมักประกอบขึ้นจากการใช้วัสดุหลายชนิด หากไม่ได้คำนึงถึงวิธีการจัดการเก็บวัสดุแต่ละชนิดให้สามารถแยกจากกันได้ตั้งแต่ต้นก็อาจส่งผลให้การจัดการมีความยุ่งยากจนไม่คุ้มค่ากับการแยกวัสดุเพื่อนำกลับไปเวียนใช้ใหม่

9. หมั่นตั้งคำถาม “ทำไม...?”

การตั้งคำถามที่เหมือนจะดูไร้เหตุผล หรือแสดงออกถึงความไม่รู้อะไรเลย อาจช่วยให้พบถึงสาเหตุของการปฏิบัติงานที่ทำตามกันมาซึ่งอาจเหมาะสมหรือไม่กับสถานการณ์ปัจจุบัน การตั้งคำถามเพื่อหาเหตุผลมีโอกาสนำให้เกิดการทบทวนการทำงาน และปรับปรุงประสิทธิภาพงานได้

2.7 ระบบการขนส่ง

2.7.1. ประเภทของการขนส่ง

ประเภทของการขนส่ง ปัจจุบันการขนส่งมีความเจริญก้าวหน้าและมีพัฒนาการมากยิ่งขึ้น มีวิธีการขนส่งให้ผู้ประกอบการธุรกิจเลือกหลายวิธี ผู้ประกอบการธุรกิจต้องเลือกวิธีการขนส่งที่เหมาะสมกับธุรกิจของตนเอง ซึ่งสามารถจำแนกการขนส่งได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. การขนส่งทางน้ำ (Water Transportation) การขนส่งทางน้ำ เป็นวิธีการขนส่งเก่าแก่ มีมาตั้งสมัยโบราณ โดยการใช้แม่น้ำลำคลองเป็นเส้นทางลำเลียงสินค้า รวมถึงการขนส่งทางทะเล ซึ่งส่วนใหญ่ใช้สำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ การขนส่งทางน้ำนี้เหมาะสมกับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ ขนส่งได้ปริมาณมากเป็นสินค้าที่ยากแก่การเสียหาย เช่น ทราย แร่ ข้าวเปลือก เครื่องจักร ยางพารา เป็นต้นส่วนประกอบของการขนส่งทางน้ำ

1.1 ผู้ประกอบการขนส่งทางน้ำ

1.2 อุปกรณ์การขนส่ง คือ เรือ ได้แก่ เรือโดยสาร เรือสินค้าและเรือเฉพาะกิจ เช่น เรือลากจูง เรือประมง ฯลฯ

1.3 ท่าเรือ

1.4 เส้นทางเดินเรือ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เส้นทางเดินเรือภายในประเทศ
- เส้นทางเดินเรือชายฝั่งทะเล
- เส้นทางเดินเรือระหว่างประเทศข้อดีข้อเสียของการขนส่งทางน้ำ

ข้อดี

1. อัตราค่าขนส่งถูกกว่าเมื่อเทียบกับการขนส่งทางอื่น
2. ขนส่งได้ปริมาณมาก
3. มีความปลอดภัย
4. สามารถส่งได้ระยะไกล ๆ

ข้อเสีย

1. มีความล่าช้าในการขนส่งมาก
2. ในฤดูน้ำลดหรือฤดูร้อน น้ำอาจมีน้อย ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง เพราะเรือเกยตื้นได้
3. ไม่สามารถกำหนดเวลาที่แน่นอนในการขนส่งได้ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ และ ภูมิประเทศ

2. การขนส่งทางบก (Road or Motor Transportation) จำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การขนส่งทางรถไฟ (Railroads) การขนส่งทางรถยนต์ (Motor Transportation) หรือรถบรรทุก (Truck Transportation) การขนส่งทางรถไฟ เป็นเส้นทางการลำเลียงที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย ดำเนินงานโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นรัฐวิสาหกิจ เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าหนัก ๆ ปริมาณมากและในระยะทางไกล อัตราค่าบริการไม่แพง การขนส่งทางรถไฟจะมีกำหนดเวลาออก และถึงจุดหมายปลายทางในระยะเวลาแน่นอนและมีความปลอดภัยจากการเสียหายของสินค้า ส่วนประกอบของการขนส่งทางรถไฟ(1) ผู้ประกอบการ ได้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)

2.1 ขบวนการรถไฟ คือ อุปกรณ์ขนส่งทางรถไฟ ได้แก่ ขบวนรถไฟโดยสาร ใช้ขนส่งผู้โดยสาร ได้แก่ ขบวนรถด่วน รถเร็ว รถธรรมดา รถดีเซลราง ขบวนรถไฟสินค้า ใช้ขนส่งสินค้า มี 3 ประเภท คือ

1. รถปิด คือ รถไฟที่ปิดทุกด้าน เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่เสียหายง่ายเมื่อถูกแดดถูกฝน
2. รถเปิด คือ รถไฟที่ไม่มีหลังคา เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าที่ไม่เสียหายเมื่อถูกแดด ถูกฝน
3. รถเฉพาะกิจ คือ รถไฟที่ออกแบบสำหรับใช้เฉพาะงาน เช่น รถบรรทุกน้ำมัน รถบรรทุกปูนซีเมนต์ รถบรรทุกน้ำมัน เป็นต้น - เส้นทางรถไฟ ซึ่งมีอยู่ทั่วประเทศข้อดีข้อเสียของการขนส่งทางรถไฟ

ข้อดี

1. ประหยัด ขนส่งสินค้าได้จำนวนมากหลายชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รวดเร็ว สามารถขนส่งสินค้าได้ทันตามกำหนดเวลาที่ต้องการ
3. สะดวก เพราะมีตู้หลายชนิดให้เลือกเพื่อความเหมาะสมกับสินค้า
4. ปลอดภัยสูง เมื่อเทียบกับเส้นทางอื่น
5. ขนส่งได้ทุกสภาพดินฟ้าอากาศ

ข้อเสีย

1. ไม่สามารถขนส่งสินค้าให้ถึงที่ต้องการขนถ่ายได้
2. ความยืดหยุ่นมีน้อย เพราะมีเส้นทางตายตัว
3. มีความคล่องตัวน้อยกว่าการขนส่งแบบอื่น เพราะมีกฎระเบียบมาก
4. ไม่เหมาะสมกับผู้ส่งสินค้ารายย่อย ปริมาณน้อย

2.2 การขนส่งทางรถยนต์ (Motor Transportation) หรือรถบรรทุก (Truck Transportation) การขนส่งทางรถยนต์หรือทางรถบรรทุก ถือว่าเป็นหัวใจของการขนส่งทางบก ทั้งนี้ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีการสร้างถนน ขยายถนนเชื่อมโยงระหว่างจังหวัดต่างๆ ได้อย่างทั่วถึง โดยมีกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางการขนส่ง ซึ่งการขนส่งทางรถยนต์หรือทางรถบรรทุกนี้สามารถแก้ปัญหาในด้านการจำหน่ายสินค้าของพ่อค้าได้เป็นอันมา เพราะการขนส่งสินค้าสะดวก รวดเร็ว สามารถส่งสินค้าไปถึงผู้ใช้ได้โดยตรงส่วนประกอบของการขนส่งทางรถยนต์หรือรถบรรทุก

1. ผู้ประกอบการ อาจเป็นรัฐหรือเอกชนดำเนินงานก็ได้ หรือเป็นการดำเนินงานร่วมกันก็ได้ เช่น รถยนต์รับจ้าง

2. อุปกรณ์ในการขนส่ง ได้แก่ รถยนต์ และรถบรรทุก
3. ถนนหรือเส้นทางเดินรถข้อดีข้อเสียของการขนส่งทางรถยนต์

- ข้อดี
 1. บริการได้ถึงที่โดยไม่ต้องมีการขนถ่าย
 2. ขนส่งสินค้าได้ตลอดเวลาตามความต้องการของลูกค้า
 3. สะดวก รวดเร็ว
 4. เหมาะกับการขนส่งระยะสั้นและระยะกลาง
 5. เป็นตัวเชื่อมในการขนส่งแบบอื่นที่ไม่สามารถไปถึงจุดหมาย ได้โดยตรง

ข้อเสีย

1. ค่าขนส่งสูงเมื่อเทียบกับการขนส่งทางรถไฟ
2. มีความปลอดภัยต่ำ เกิดอุบัติเหตุบ่อย
3. ขนส่งสินค้าได้ปริมาณและขนาดจำกัด
4. กำหนดเวลาแน่นอนไม่ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพการจราจรและดินฟ้าอากาศ

2.3 การขนส่งทางอากาศ (Air Transportation) การขนส่งทางอากาศมีความสำคัญมากใน

ปัจจุบัน โดยเฉพาะการขนส่งระหว่างประเทศเพราะทำการขนส่งได้รวดเร็วกว่าการขนส่งประเภทอื่นๆ เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เสียเวลาในการขนส่งนาน สะดวกและปลอดภัย เหมาะกับการขนส่งสินค้าประเภทที่สูญเสียบง่าย เช่น ผัก ผลไม้ ดอกไม้ เป็นต้น หรือสินค้าที่ต้องการส่งจรวดด้วยความรวดเร็วแก่การใช้งาน ถ้าล่าช้า อาจเกิดความเสียหายได้ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากและสินค้าน่ากลัวๆ ไม่รีบร้อนในการขนส่ง ซึ่งการขนส่งประเภทนี้ทำให้ธุรกิจสามารถขยายตัวได้รวดเร็วทั้งในและต่างประเทศ แต่ค่าใช้จ่ายแพงกว่าการขนส่งประเภทอื่นส่วนประกอบของการขนส่งทางอากาศ

1. ผู้ประกอบการ ได้แก่ บริษัทการบิน ให้บริการขนส่งทั้งผู้โดยสารและสินค้าทั้งภายในและระหว่างประเทศ

2. อุปกรณ์ในการขนส่ง ได้แก่ เครื่องบิน แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- เครื่องบินโดยสาร ให้บริการขนส่งผู้โดยสาร
- เครื่องบินบรรทุกสินค้า ให้บริการขนส่งเฉพาะสินค้า
- เครื่องบินแบบผสม ให้บริการทั้งผู้โดยสารและสินค้าภายในลำเดียวกัน

3. เส้นทางบิน คือ เส้นทางที่กำหนดจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง มี 2 ลักษณะ คือ เส้นทางในอากาศ เส้นทางบนพื้นดิน

4. สถานีในการขนส่งหรือท่าอากาศยาน เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับการขึ้นลงของเครื่องบิน ประกอบด้วย อาคารสถานี ทางวิ่งและทางขับ ลานจอด

ข้อดี

1. สะดวก รวดเร็วที่สุด
2. สามารถขนส่งกระจายไปทั่วถึงได้อย่างกว้างขวางทั้งใน ประเทศและระหว่างประเทศ
3. สามารถขนส่งไปในท้องถิ่นที่การขนส่งประเภทอื่นไปไม่ถึงหรือไปยากลำบาก
4. เหมาะกับการขนส่งระยะไกลๆ
5. เหมาะกับการขนส่งสินค้าที่เสียบง่าย จำเป็นต้องถึงปลายทางรวดเร็ว
6. ขนส่งได้หลายเที่ยวในแต่ละวัน เพราะเครื่องบินขึ้นลงได้รวดเร็ว

ข้อเสีย

1. ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงกว่าประเภทอื่น
2. จำกัดขนาดและน้ำหนักของสินค้าที่บรรทุกจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากไม่ได้
3. บริการขนส่งได้เฉพาะเมืองที่มีท่าอากาศยานเท่านั้น
4. การขนส่งขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ
5. การลงทุนและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์สูง
6. มีความเสี่ยงภัยอันตรายสูง

3. การขนส่งทางท่อ (Pipeline Transportation) เป็นการขนส่งสิ่งของประเภทของเหลว

และก๊าซผ่านสายท่อ เช่น น้ำประปา น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งการขนส่งทางท่อจะแตกต่างกับเอกสารที่เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขนส่งประเภทอื่น คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งไม่ต้องเคลื่อนที่ โดยเส้นทางขนส่งทางท่ออาจจะอยู่บนดิน ใต้ดินหรือใต้น้ำ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ประเทศแรกที่ใช้ระบบการขนส่งทางท่อ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้สำหรับขนส่งสินค้าประเภทเชื้อเพลิง ปัจจุบันประเทศไทยใช้ระบบการขนส่งทางท่อสำหรับสินค้าประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติ

ส่วนประกอบของการขนส่งทางท่อ

1. ผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการที่สำคัญ ได้แก่ การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.)
2. อุปกรณ์ในการขนส่ง ได้แก่ ท่อ หรือสายท่อ แบ่งเป็น ท่อหลัก ท่อย่อย
3. สถานีในการขนส่ง ได้แก่ สถานีต้นทาง สถานีปลายทาง สถานีแยก สถานีสูบน้ำขึ้นข้อดี

และข้อเสียของการขนส่งทางท่อ

ข้อดี

1. ประหยัดต้นทุน เวลาในการขนย้ายสินค้า
2. สามารถขนส่งได้ทุกสภาพภูมิอากาศ
3. สามารถขนส่งได้ไม่จำกัดเวลาและปริมาณ
4. มีความปลอดภัยสูงจากการสูญหายหรือลักขโมย
5. กำหนดเวลาการขนส่งได้แน่นอนชัดเจน
6. ประหยัดค่าแรง เพราะใช้กำลังคนน้อย

ข้อเสีย

1. ใช้ขนส่งได้เฉพาะสินค้าที่เป็นของเหลวหรือก๊าซเท่านั้น
2. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกสูง
3. ตรวจสอบหาจุดบกพร่องทำได้ยาก
4. ท่อหลักที่ใช้ขนส่งเมื่อวางแล้วเคลื่อนย้ายเปลี่ยนเส้นทางไม่ได้
5. ไม่เหมาะกับการขนส่งในภูมิประเทศที่มีแผ่นดินไหวบ่อย

4. การขนส่งระบบคอนเทนเนอร์ (Container System) การขนส่งระบบคอนเทนเนอร์ เป็นการพัฒนาการขนส่งอีกขั้นหนึ่ง โดยการบรรจุสินค้าที่จะขนส่งลงในตู้หรือกล่องเหล็กขนาดใหญ่ ที่เรียกว่า คอนเทนเนอร์ แล้วทำการขนส่งโดยรถบรรทุก รถไฟ หรือเครื่องบิน ไปยังจุดหมายปลายทาง โดยไม่มีการขนถ่ายสินค้าออกจากตู้ระหว่างทำการขนส่งเที่ยวนั้น ซึ่งตู้คอนเทนเนอร์ต้องสร้างจากเหล็กที่ทนทานต่อสภาพลมฟ้าอากาศ สามารถวางไว้กลางแจ้ง ได้โดยปกติจะสร้างให้มีลักษณะแข็งแรงมาก เพื่อให้ทนทานต่อการยกขนถ่ายสินค้าและสับเปลี่ยนบรรทุกระหว่างรถบรรทุก รถไฟ หรือเรือ ในการเคลื่อนย้ายตู้นี้จะใช้ปั้นจั่น ในการขนย้าย และจากคุณสมบัติดังกล่าว ตู้คอนเทนเนอร์ จึงสามารถป้องกันสินค้าชำรุดเสียหายได้เป็นอย่างดีชนิดของตู้คอนเทนเนอร์ตู้คอนเทนเนอร์หรือตู้สินค้าที่ใช้ในการขนส่งสินค้า เป็นตู้สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 8 ฟุต สูง 8 ฟุต ยาว 20,25,40,45 ฟุต ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเหล็กหรืออะลูมิเนียมที่ได้รับการฉีกอย่างดีกันไม่ให้ น้ำเข้าในตู้ได้ ใช้สำหรับบรรจุทุกสินค้า ซึ่งสามารถแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1. ตู้แห้งหรือตู้สินค้าทั่วไป เป็นตู้ที่บไม่มีแผ่นฉนวนอยู่ด้านใน ไม่มีเครื่องทำความเย็นติดตั้งหน้าตู้ ใช้บรรจุทุกสินค้าแห้งหรือสินค้าทั่วไป

2. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ แบ่งได้ดังนี้- ตู้ห้องเย็น จะมีเครื่องทำความเย็นในตัว ภายในระบุฉนวนทุกด้าน เพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ด้านใน นิยมเก็บผักสด ผลไม้ ตู้ฉนวน ภายในจะบุฉนวนด้วยโฟมทุกด้านเพื่อป้องกันความร้อนแผ่เข้าสู่ตู้ นิยมบรรจุทุกผัก ตู้ระบายอากาศ เหมือนกับตู้เย็น แต่มีพัดลมแทนเครื่องทำความเย็น พัดลมจะดูดก๊าซ อีเทอร์ลีนที่ระเหยออกจากตัวสินค้า

3. ตู้พิเศษ ได้แก่ ตู้แช่แข็งหรือตู้บรรจุของเหลว ตู้เปิดหลังคา ตู้แพลตฟอร์ม ตู้เปิดข้าง ตู้บรรจุกรดยนต์ ตู้บรรจุทุกหนังเค็ม

ตู้สูงหรือจัมโบ้ประโยชน์ของระบบตู้คอนเทนเนอร์

1. ทำให้ขนถ่ายสินค้าได้รวดเร็ว
2. ลดความเสียหายของสินค้าที่ขนส่งและป้องกันการถูกโจรกรรมได้
3. ประหยัดค่าใช้จ่าย
4. สามารถขนส่งได้ปริมาณมาก
5. การสั่งจองเรือระวางเพื่อขนส่งสินค้าทำได้สะดวก
6. ตรวจสอบสินค้าได้ง่าย

2.7.2. มาตรฐานของพาเลท

65% ของจำนวนพาเลท Pallet ทั้งหมดในโลก ผลิตขึ้นในยุโรป ซึ่ง พาเลท pallet มีขนาดอยู่ที่ 800 มม. X 1200 มม. หรือ 1000 มม.X1200 มม. ส่วนอีก 36% พาเลท Pallet ผลิตขึ้นที่สหรัฐอเมริกา มี พาเลท pallet ขนาด 1219 มม. X 1016 มม. (48นิ้วX40นิ้ว) และพาเลท pallet อีก 24% ที่เหลือนั้นผลิตที่ประเทศญี่ปุ่นมี พาเลท pallet ขนาด 1100 มม. X 1100 มม. เป็น ส่วนใหญ่ ปัญหาส่วนใหญ่ที่ผู้ผลิตรวมทั้งผู้ใช้ พาเลท pallet ทั่วโลกต้องพบเจอนั้นคือเรื่องขนาดอันเป็นมาตรฐานของพาเลทที่เป็นสากล จึงทำให้เกิดการออกแบบพาเลทและพัฒนาพาเลทที่มีความหลากหลาย ทั้งขนาดของพาเลทและชนิดของวัสดุที่นำมาผลิตเป็นพาเลทซึ่งมีทั้งชนิดไม้, พลาสติก, กระดาษ, และนวัตกรรมล่าสุดของ การผลิตพาเลทคือการนำ โฟม EPS(Expanded Polystyrene) มาเป็นวัสดุเพื่อใช้ทดแทนข้อเสียของพาเลททุกชนิดที่ผลิตออกมาแล้วให้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด	ปัญหา เรื่องแมลง	ปัญหา เรื่องเชื้อรา	กันน้ำ	ทนไฟ	น้ำหนักพา เลท	น้ำหนัก บรรทุก
ไม้	มี	มี	ได้	ไม่ได้	20 กก.	2,000 กก.
พลาสติก	ไม่มี	ไม่มี	ได้	ได้	20-30 กก.	2,000 กก.
กระดาษ	มี	มี	ไม่ได้	ไม่ได้	8 กก.	1,000 กก.
โฟม	ไม่มี	ไม่มี	ได้	ไม่ได้	6 กก.	2,000 กก.

ภาพที่ 2.40 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของพาเลทแต่ละชนิด

ที่มา : <http://www.polypallet.net/basic-knowledge.html>



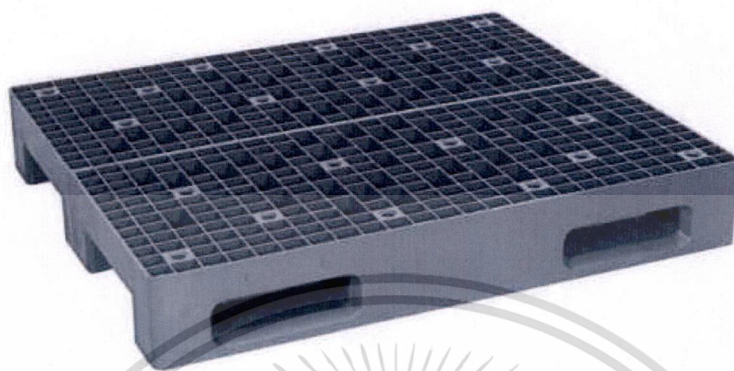
ภาพที่ 2.41 แสดงรูปพาเลทไม้

ที่มา : <http://www.cmprice.com/images/category/122802406.jpg>

1. พาเลทไม้ ไม้เป็นวัสดุแรกที้นำมาใช้ทำพาเลท เพราะเป็นวัสดุที่หาง่าย แข็งแรงราคาไม่แพง ใช้เวลาในการผลิตพาเลทรวดเร็ว และสามารถ นำกลับมาใช้ใหม่ได้ แต่พาเลทไม้ จะมีปัญหาเรื่อง เชื้อราและ แมลง ที่อาศัยอยู่ในไม้รวมทั้งปัญหา เรื่องเสี้ยนไม้ที่ก่อให้เกิด ความเสียหายต่อสินค้า พา เลทไม้ที่จะส่งออกต่างประเทศจะต้องผ่านมาตรฐาน ISPM 15 ซึ่งเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานที่ว่าด้วยการ กำจัดเชื้อราและแมลงที่อาศัยอยู่ในไม้ถึงจะสามารถส่งออกได้และ ในบางประเทศ พาเลท ที่ทำจากไม้ จะต้องระบุถึงแหล่งที่มา ของไม้ที่ใช้ทำพาเลทด้วยถึงจะสามารถ นำเข้าประเทศ นั้นๆได้



ภาพที่ 2.42 แสดงรูปพาเลทพลาสติก

ที่มา : [http://www.bigtreesolution.com/images/sub_1248677150/plastic\(3\).jpg](http://www.bigtreesolution.com/images/sub_1248677150/plastic(3).jpg)

2.พาเลทพลาสติก พลาสติกชนิดที่นำมาใช้ทำพาเลทส่วนใหญ่จะได้แก่ HDPE, PP, PVC ซึ่งมี ราคาแพงกว่าพาเลทไม้ อยู่ประมาณ 3-6 เท่าต่อ น้ำหนัก 1 ปอนด์ (ของพาเลทไม้) ข้อได้เปรียบ สำคัญของพาเลทพลาสติก คือ ไม่มีปัญหา เรื่องเชื้อรา และแมลง ซึ่งในประเทศพัฒนาแล้ว ถือว่า เป็นปัญหา ที่สำคัญมากต่อการ นำเข้าสินค้าพาเลทพลาสติก เหมาะกับการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และยาหรือ ใช้รองรับสินค้าที่ต้องการความสะอาดสูงเพราะพาเลทพลาสติกสามารถทำ ความสะอาด คราบ เปรอะเปื้อน ได้ง่ายโดยไม่มีฝงอยู่ในเนื้อพาเลท พลาสติกจำนวนกว่า 50% ของพาเลท พลาสติก ในทวีป เอเชีย มีการนำ กลับมาใช้ใหม่อยู่เสมอ



ภาพที่ 2.43 แสดงรูปพาเลทกระดาษ

ที่มา : http://www.jtp1991.com/images/Pimges/Small_Paper_Pallet.jpg

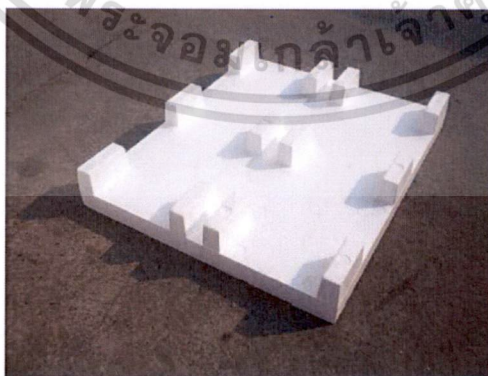
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. พาเลทกระดาษ พาเลทกระดาษคิดเป็นจำนวนเพียง 1% ของจำนวนพาเลทใหม่ ในแต่ละปีของทวีปอเมริกา กระดาษที่ใช้ทำพาเลทส่วนใหญ่ จะเป็นกระดาษลูกฟูก 5 ชั้น เป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก ซึ่งมีกระดาษเรียบ หรือกระดาษผิวกล่อ่ง จำนวน 3 แผ่นคั่นด้วย กระดาษ ลอนลูกฟูก ซึ่งกระดาษประเภทนี้จะให้ความแข็งแรงกว่ากระดาษชนิดอื่นพาเลท กระดาษเหมาะสำหรับใช้รองรับสินค้า ที่ไม่มีน้ำหนักมากและปราศจากความชื้นโดยสิ้นเชิง ข้อเสีย ของพาเลทกระดาษ คือ เป็นพาเลท แบบใช้ครั้งเดียว หมายถึง ใช้ส่งสินค้าแค่ขาไปครั้งเดียวเท่านั้น แต่ด้วย ความที่มีน้ำหนักเบากว่าพาเลทไม้ และ พาเลทพลาสติก ทำให้เหมาะต่อการขนส่งทางอากาศ

4. พาเลทโฟม พาเลทโฟมผลิตจาก โฟมพลาสติก Polystyrene ซึ่งมีคุณสมบัติที่เบาแต่แข็งแรง และมีความยืดหยุ่น สามารถกันน้ำ และ ทำความสะอาดพาเลทโฟมได้ง่าย อีกทั้งยังไม่มีปัญหาเรื่องแมลงและเชื้อราอีกด้วยซึ่งความ แข็งของโฟม PS นั้นจะขึ้นอยู่กับความหนาแน่น (DENSITY) ของการฉีดขึ้นรูป ด้วยคุณสมบัติพิเศษ ของโฟมดังกล่าวข้างต้นนั้น ทำให้โฟม PS เป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่เหมาะเป็นอย่างยิ่งสำหรับการนำ มาผลิตเป็นพาเลท เพราะมีความได้เปรียบทั้งเรื่องของ ความสะอาด ความยืดหยุ่นที่ไม่ก่อให้เกิดการ เสียหายต่อสินค้าที่บรรจุ และน้ำหนักของตัวพาเลทเองที่เบากว่าพาเลทไม้ และพาเลทพลาสติกถึง 50% ทำให้เหมาะสำหรับการขนส่งสินค้าทางอากาศเพราะผู้ใช้สามารถประหยัดค่าขนส่งได้มาก

พาเลทโฟม นั้น มีอยู่ 2 แบบด้วยกันในท้องตลาด คือ

1. พาเลทโฟมล้วน เป็นพาเลทโฟมที่ฉีดขึ้นรูป โดยแบ่งความแข็งแรงตามความหนาแน่นของโฟม ที่ฉีด ออกมา เช่น พาเลทโฟมที่ความหนาแน่น 30กรัมต่อลิตรสามารถรับน้ำหนักได้ 1,000 กก. และพาเลทโฟม ที่ความหนาแน่น 50 กรัมต่อลิตร สามารถรับน้ำหนักได้ที่ 2,000 กก. พาเลทโฟมชนิดนี้ เหมาะกับการนำมาใช้ เป็นพาเลทแบบใช้ครั้งเดียว เพราะผิวด้านนอกของตัวพาเลทมักจะเกิดการ เสียหายจากการใช้งานแล้ว



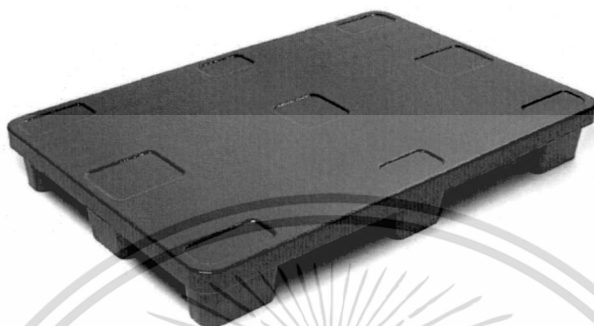
ภาพที่ 2.44 แสดงรูปพาเลทโฟมล้วน

ที่มา : http://www.siamshop.com/uppic_pt/5c/30f99f6656b06234808b4b889e5a555c

.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก คือ พาเลทโฟมที่เพิ่มความแข็งแรง ให้กับตัวพาเลทให้มากขึ้น ด้วยการหุ้มแผ่นพลาสติก PS ด้วยวิธีการสุญญากาศ (VACUUM) ที่ผิวด้าน นอกทั้งหมดของตัวพาเลท เพื่อให้ผิวด้าน นอกของ พาเลทมีความแข็งแรง สามารถ นำมาใช้เป็นพาเลทแบบใช้ซ้ำ (Reuse) ได้ พาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติกยังเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนักที่มากขึ้น ได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.45 แสดงรูปพาเลทโฟมหุ้มผิวพลาสติก

ที่มา : http://www.hirsch-gruppe.com/homepage/img/Palette1_schr_g.jpg

2.7.3. การขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์

ในปัจจุบันการขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะใช้การขนส่งทางทะเลด้วยเรือประเภท Container Ship จึงควรเข้าใจถึงลักษณะและประเภทของ Container ซึ่งจะเป็น Durable Packing เป็นลักษณะตู้ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม มีขนาดมาตรฐาน 20 ฟุต และ 40 ฟุต การขนส่งทางทะเลจัดเป็นการขนส่งที่มีความสำคัญที่สุดและใช้มากที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบการขนส่งอื่นๆ เนื่องจากมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำและสามารถขนส่งสินค้าได้คราวละมากๆ โดยรูปแบบการขนส่งทางทะเลในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการขนส่งด้วยระบบตู้ คอนเทนเนอร์ (Container Box) โดยสินค้าที่จะขนส่งจะต้อง มีการนำมาบรรจุตู้ (Stuffing) และมีการขนย้ายตู้ขึ้นไว้ บนเรือ Container Ship ซึ่งออกแบบมาเป็นพิเศษ สำหรับใช้ในการขนส่งสินค้าด้วย ตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งท่าเรือที่จะมารองรับเรือประเภทนี้จะต้องมีการออกแบบ ที่เรียกว่า Terminal Design เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเชิงวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องประกอบด้วย ท่าเทียบเรือ เขื่อนกันคลื่น รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งผู้ที่ศึกษาในด้าน Logistics จะต้องให้ความสนใจในการที่จะศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งด้วยระบบคอนเทนเนอร์ให้ เข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยในบทนี้จะได้นำเรื่องราวที่เกี่ยวกับการ ขนส่งด้วยระบบคอนเทนเนอร์พอเป็นสังเขป ให้เข้าใจใน เบื้องต้น ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4. คุณลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box)

ตู้คอนเทนเนอร์จะเป็นตู้ขนาดมาตรฐานอาจทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม โดยมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น โดยจะมียึด หรือ Slot เพื่อให้แต่ละตู้จะมีการยึดติดกัน (โปรดดูจากภาพด้านข้างตรงมุมด้านบนของ Container) โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประตู 2 บาน ซึ่งจะมีรายละเอียด ระบุหมายเลขตู้ (Container Number) น้ำหนักของสินค้าบรรจุสูงสุด ฯลฯ เมื่อปิดตู้แล้วจะมีที่ ล็อกตู้ ซึ่งใช้ในการคล้องซีล (Seal) ซึ่งเดิมนั้นเป็นตะกั่ว แต่ปัจจุบันจะเป็น Plastic มีหมายเลขกำกับ สำหรับใช้ในการบ่งชี้สถานะภาพ ซึ่งได้มีการพัฒนาไปถึง Electronic Seal ซึ่งสามารถเข้าไปตรวจสอบทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Tracking) หากตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายตู้สินค้า ภายในตู้จะมีพื้นที่สำหรับใช้ในการวางและบรรจุสินค้า DRY CARGOES CONTAINER ประเภทของตู้สินค้า อาจแบ่งได้เป็น



ภาพที่ 2.46 แสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Dry Cargoes

ที่มา : <http://tradetrack.in/images/20-steel.jpg>

1. Dry Cargoes เป็นตู้ที่ใส่สินค้าทั่วไปที่มีการบรรจุหีบห่อหรือพาชนะต้องเป็นสินค้าที่ไม่ต้องการรักษาอุณหภูมิ โดยสินค้าที่เข้าตู้แล้วจะต้องมีการจัดทำที่กั้นไม่ให้มีสินค้าเลื่อนหรือ ขยับ ซึ่งอาจจะใช้ถุงกระดาษที่มีการเป่าลม ที่เรียกว่า Balloon Bags มาวางอัดไว้ในช่องว่างของสินค้ากับตัวตู้ หรืออาจใช้ไม้มาปิดกั้นเป็นผนังหน้าตู้ ที่เรียกว่า Wooden Partition หากใช้เป็นเชือกไนลอนรัดหน้าตู้ ก็เรียกว่า Lashing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.47 แสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Refrigerator Cargoes

ที่มา : http://ukrainemade.com/_product/55/54168/full-picture.jpg

2. Refrigerator Cargoes เป็นตู้สินค้าประเภทที่มีเครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิในตู้ซึ่งทำตามมาตรฐานต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อย -18 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำความเย็นนี้อาจจะติดอยู่กับตัวตู้หรือมีปลั๊กใช้กระแสไฟฟ้า เสียบจากนอกตู้ โดยจะต้องมีที่วัดอุณหภูมิแสดงให้เห็นสถานะของอุณหภูมิของตู้สินค้า



ภาพที่ 2.48 แสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Garment Container

ที่มา : http://www.vrr-aviation.com/media/images/2005928_746222221_large.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Garment Container เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบสำหรับใช้ในการบรรจุสินค้าที่เป็นเสื้อผ้า โดยมีราวสำหรับแขวนเสื้อ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้กับสินค้าที่เป็น Fashion ซึ่งไม่ต้องการที่จะมีการพับหรือบรรจุใน Packing ซึ่งจะมีผลทำให้เสื้อผ้ามีการยับหรือไม่สวยงาม



ภาพที่ 2.49 แสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Open Top

ที่มา : <http://www.shipping-worldwide.com/container-sales/images/pic/image006.jpg>

4. Open Top เป็นตู้ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องเป็น 40 ฟุต โดยจะออกแบบมาให้ไม่มีหลังคา สำหรับใช้ในการวางสินค้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักร ซึ่งไม่สามารถขนย้ายผ่านประตูตู้ได้ จึงต้องขนย้ายโดยการยกส่วนบนของตู้แทน



ภาพที่ 2.50 แสดงรูปตู้คอนเทนเนอร์ Flat-rack

ที่มา : http://www.apl.com/equipment/images/popup_special_CFR.jpg

5. Flat-rack เป็นพื้นราบมีขนาดกว้างและยาว ตาม Size ของ Container มาตรฐาน โดยจะเป็นตู้คล้ายกับ Container ที่มีแต่พื้น Platform ซึ่งสำหรับใส่สินค้าที่มีลักษณะเป็นพิเศษ เช่น ไม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักร, แห้งหิน, ประติมากรรม, รถแทรกเตอร์ ซึ่งสินค้าเหล่านี้ อาจจะขนส่งด้วยเรือที่เป็น Conventional Ship แต่หากเมื่อขนส่งด้วยเรือระบบ Container แล้วก็ต้องมาวางใน Flat rack เพื่อให้สามารถจัดเรียงกองในรูปแบบที่เป็น Slot ซึ่งเป็นลักษณะของเรือที่เป็น Container

FLATRACK CONTAINER เรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ (Container Vessel)

เป็นเรือที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการบรรทุกตู้สินค้าโดยเฉพาะ เรือสินค้าแต่ละลำจะมีที่ยกตู้ที่เรียกว่า Quay Cranes ประมาณ 1-4 ตัว โดย Crane แต่ละตัวจะลำเลียงตู้ ซึ่งวางอยู่ตามความลึกของเรือ ซึ่งจะมีการเรียงกันเป็น Column โดยปัจจุบันเรือจะบรรทุกโดยเฉลี่ยจะเป็นประมาณ 2,700 TEU แต่เรือที่มีขนาดใหญ่ที่อยู่ในชั้นที่เรียกว่า SX Class หรือที่เรียกว่า Super Post Panamax ซึ่งจะมีความยาวโดยเฉลี่ย 320x330 เมตร กินน้ำลึกประมาณ 13-14 เมตร มีความกว้างวางคอนเทนเนอร์ได้ 20-22 แถว ซึ่งสามารถบรรทุกตู้สินค้าได้สูงสุดถึง 8,000 TEU ซึ่งในอนาคตนี้ กำลังมีการต่อเรือที่มีขนาดใหญ่ขึ้นไปซึ่งอยู่ในชั้น Malaccamax ซึ่งสามารถขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ได้ 18,000 TEU ซึ่งขนาดเรือที่ใหญ่ขึ้นมากนี้จะมีผลทำให้ต้นทุนโดยรวมจะลดลง เนื่องจากต้นทุนแปรผันที่เรียกว่า Variable Cost ไม่ว่าจะเป็นค่าน้ำมันหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับแรงงาน แต่อย่างไรก็ตาม จะต้องมีการบริหารจัดการในการที่จะหาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ Terminal Port ท่าเรือ หรือ Port ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการ Logistics โดยท่าเรือทำหน้าที่ให้บริการในการขนถ่ายสินค้า โดยท่าเทียบเรือจะต้องมีลักษณะทางกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน Basic Infrastructure รวมถึงความลึก ความกว้างของช่องทางเดินเรือ ความยาวหน้าท่า Quay Length เชือกกันคลื่น ช่องทางสำหรับให้รถบรรทุกเข้า-ออก รวมทั้งทางรถไฟ สำหรับรองรับการขนส่งด้วยทางรถไฟ ซึ่งจะทำให้ท่าเรือสามารถเชื่อมต่อการคมนาคมที่เป็นแบบ Multi-Modal Transport คือ การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ

1. Transshipment Port เป็นท่าเรือแบบถ่ายลำ เป็นศูนย์รวมในการเก็บและกระจายตู้คอนเทนเนอร์ คือ ทำหน้าที่เป็น Consolidation Port คือเป็นท่าที่ใช้ในการรวมตู้สินค้าจากบริเวณใกล้เคียง โดยตู้สินค้าจะมีการนำมาบรรทุกเรือประเภทที่เรียกว่า Feeder Vessel เพื่อรอการขนถ่ายไปยังเรือ ที่เรียกว่า Direct Vessel หรือ Master Vessel เพื่อจะได้นำสินค้าไปส่งมอบตามจุดหมายปลายทาง ซึ่งท่าเรือประเภทนี้อาจ ได้แก่ ท่าเรือสิงคโปร์ , ท่าเรือกรัง , ท่าเรือรอตเทอดัมส์ ฯลฯ ซึ่งท่าเรือประเภทนี้จะต้องมีการบริหารจัดการในการลดเวลาในท่าเรือที่เรียก ว่า Time In port หรือ Waiting Time คือ เวลาที่เรือคอยท่าน้อยที่สุด จึงจำเป็นต้องมีพื้นที่ในท่าเรือ (Terminal Area) ให้สามารถจัดเรียงกองคอนเทนเนอร์ได้เป็นจำนวนมากและต้องอาศัยเทคโนโลยี รวมถึงจะต้องมีคลังน้ำมัน อยู่ช่อมเรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดสภาพแออัดเนื่องจากท่าเรือประเภทนี้ก็จะต้องมีการแข่งขัน เช่น ท่าเรือสิงคโปร์ กับท่า PTP ซึ่งตั้งอยู่ที่รัฐยะโฮบารูห์ตอนใต้สุดของมาเลเซียตรงข้ามกับเกาะสิงคโปร์ เป็นต้น

ปัจจัยเพื่อใช้ในการแข่งขันในท่าเรือด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Throughput Capacity เป็นความสามารถที่เหนือกว่าในการให้บริการ ไม่ว่าจะเป็นขนาดของพื้นที่อัตรการใช้ท่า, เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการทำงานและความเหมาะสมทางภูมิศาสตร์

Time in Port จะมีระยะเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายตู้ ซึ่งปัจจุบันมีการแข่งขันในการจับเวลาว่าแต่ละตู้จะใช้เวลาในการขนถ่ายกี่ นาที ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สายการเดินเรือนำเรือเข้ามาเทียบท่าเนื่องจาก จะมีผลต่อต้นทุนของเรือโดยตรง

2. Original Destination Port หรืออาจเรียกว่าท่าเรือต้นทาง ปลายทาง หรือท่าเรือต้นแบบ เป็นท่าเรือที่ใช้ในการรับสินค้าหรือขนถ่ายสินค้าโดยตรง โดยท่าเรือประเภทนี้ประกอบไปด้วย ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า Distribute Center และจะต้องเชื่อมโยงไปยังศูนย์ สินค้าต่อเนื่องไปยังจุดหมายปลายทาง ซึ่งในเงื่อนไขของ Inco terms ในหลายๆเงื่อนไขก็ได้ครอบคลุมหรือการขนส่งสินค้าจนถึง Original Port เช่น ท่านิวยอร์ก , ท่าเรือ โตเกียว หรือท่าเรือแหลมฉบังของประเทศไทย เป็นต้น ท่าเรือเหล่านี้จะเป็นท่าที่เป็นจุดหมายปลายทางของการขนส่ง เพื่อขนถ่ายสินค้าเข้าไปในแผ่นดินใหญ่ Interland สำหรับ Transit Port จะเป็นท่าเรือที่ตู้คอนเทนเนอร์ สินค้าจะมารวมพักเพื่อรอเปลี่ยนเรือลำใหม่ เพื่อที่จะขนส่งไป Original Port เช่น ท่าเรือ Singapore , ท่าเรือฮ่องกง เป็นต้น

3. Inland Container Depot (ICD) ลานวางตู้หรือท่าเรือในแผ่นดิน (ไม่ติดน้ำ) เป็นสถานีในการเป็นศูนย์ (HUB) ในการรับตู้สินค้าเพื่อขนส่งไปท่าเรือ (Port) หรือรับตู้สินค้าจากท่าเรือเข้ามาเก็บก่อนที่จะส่งต่อไปให้สถานที่รับมอบ สินค้า (Origin Point) ซึ่งปัจจุบันสถานะของ ICD จึงทำหน้าที่คล้ายกับท่าเรือในแผ่นดิน และมีบทบาทอย่างมากต่อกิจกรรมลอจิสติกส์ระหว่างประเทศ วิธีการขนย้ายคอนเทนเนอร์ในท่าเรือ

การขนย้ายสินค้าในท่าเรือจัดเป็นเทคโนโลยีที่ต้องการการบริหารจัดการเนื่อง จากแต่ละท่าจะแข่งขันกันเป็นนาทีในการยกสินค้าขึ้นและลง ซึ่งในปัจจุบันระบบการจัดการ ท่าเรือที่เรียกว่า Port Automation จะทำหน้าที่ในการจัดการท่าเรือในระบบที่ใช้ Computer และหุ่นยนต์ในการ ขนย้ายคอนเทนเนอร์หน้าท่า มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. Stacking Lanes เป็นการจัดย้ายสินค้าไปวางเรียงกอง ซึ่งจะมีการวางเป็นชั้นที่เรียกว่า Stack ซึ่งโดยปกติจะมีการวางเรียงคอนเทนเนอร์ไว้ 4-5 ชั้น โดยมีความกว้างของช่องทางที่เรียกว่า Gantry Crane เป็นเครื่องมือในการขนย้าย ซึ่งปัจจุบันในหลายท่าได้นำระบบ Computer Right เข้ามากำหนด Location ในการวางตู้ โดยมีหอ Control Room ใช้ในการควบคุมการทำงาน

2. การเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์ไปไว้หน้าท่า ซึ่งอาจจะใช้ตัว Gantry Crane หรืออาจอาศัยรถยกที่เรียกว่า Top ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้าย

3. การ Slot Stacking เป็นการยกตู้สินค้าที่วางอยู่บริเวณหน้าท่า Quay ขึ้นไปวางไว้บนเรือ โดยมี Quay Crane คือ Crane ที่อยู่หน้าท่าทำหน้าที่ในการขนย้าย

ไทยจะมีท่าเรือหลักที่สำคัญ คือ ท่าเรือกรุงเทพฯ ซึ่งจะมีตู้เข้า-ออกประมาณเกือบ 1 ล้านตู้ต่อปี และท่าเรือแหลมฉบังจะมี ตู้เข้าและออกประมาณ 2.9-3.0 ล้าน TEU นอกจากนี้ยังมี ท่าเรือมาบตาพุด, เอกสารณเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่าเรือน้ำลึกสงขลา, ท่าเรือสตูล ซึ่งประเทศไทยเองก็จะต้องแข่งขันกับหลายประเทศไม่ว่าจะเป็น สิงคโปร์หรือ ฮองกง ซึ่งจะมีตู้เข้า-ออก ปีละประมาณ 17.04 ล้าน TEU

2.7.5. ชนิดหรือขนาดของตู้คอนเทนเนอร์

การขนส่งสินค้าด้วย Container Vessel นั้น สินค้าจะต้องบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ หากผู้ขายเป็นผู้บรรจุ ก็จะเรียกว่า Term CY คือ Consignee Load and Count หากบริษัทเรือเป็นผู้บรรจุตู้สินค้าในท่าเรือหรือใน ICD (Inland Container Depot) ซึ่งตัวแทนบริษัทเรือเป็นเจ้าของสถานที่ ก็จะเรียกลักษณะการขนส่งแบบนี้ว่า CFS (Container Freight Station) โดยสินค้าที่จะเป็น Term CY ได้นั้น จะต้องเป็นสินค้าประเภทเต็มตู้ที่เรียกว่า FCL (Full Container Load) ส่วนใน Term CFS ก็สามารถเป็นได้ทั้งที่เป็น FCL และ การบรรจุแบบรวมตู้ (Consolidated) คือ สินค้าน้อยกว่า 1 ตู้ ซึ่งเรียกว่า LCL (Less Container Load) โดย Containers ที่ใช้ในการบรรจุนี้ส่วนใหญ่ จะมีขนาดดังนี้

1. ขนาด 20 ฟุต เป็นตู้ที่มี Outside Dimension คือ ยาว 19.10 ฟุต และกว้าง 8.0 ฟุต สูง 8.6 ฟุต โดยมีน้ำหนักบรรจุตู้ได้สูงสุดประมาณ 32-33.5 CUM (คิวบิกเมตร) และน้ำหนักบรรจุตู้ได้ไม่เกิน 21.7 ตัน

2. ตู้ขนาด 40 ฟุต จะมีความยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 9.6 ฟุต (Hicute) โดยสามารถบรรจุ สินค้าได้ 76.40 – 76.88 CUM และบรรจุสินค้าน้ำหนักสูงสุดได้ 27.4 M/T ซึ่งจะเป็นน้ำหนักสำหรับสินค้าประเภท Dry Cargoes

การขนส่งสินค้าด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ได้รับการยอมรับเป็นรูปแบบการขนส่งมาตรฐาน โดยคิดเป็น สัดส่วนประมาณถึง 95% ของการขนส่งสินค้าทางทะเล โดยผู้ประกอบการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ จะมีเพียงไม่กี่รายเมื่อเทียบกับปริมาณของการขนส่ง โดยผู้ให้บริการสายการเดินเรือ ซึ่งเรียกว่า Carrier จะมีการรวมตัวกันเป็นชมรม (Conference) ซึ่งจะมีบทบาทต่อการกำหนดค่าขนส่งสินค้า และค่าบริการในอัตราที่บางครั้งมีลักษณะกึ่งผูกขาด โดยชมรมสายการเดินเรือที่สำคัญของโลกอาจประกอบด้วย

1. Far Eastern Freight Conference (FEFC) ซึ่งจะเป็นบริการรับขนส่งสินค้าจากเอเชียไปยุโรป โดยเน้นที่สินค้าที่ไปทางทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งจัดว่าเป็นอาณาบริเวณซึ่งมีการขยายตัวประมาณ 24% และสินค้าที่ไปทางรัสเซียด้านตะวันออก St.Petersburg

2. Asia / West Coast South America จะเป็นการเดินเรือในด้านตะวันตกของเอเชีย จนไปถึงทวีปอเมริกาใต้

3. Informal Rate Agreement (IRA) ชมรมนี้จะครอบคลุมธุรกิจจากเอเชียไกล ไปถึงเอเชียภาคตะวันออกกลาง ครอบคลุมไปถึงเกาหลี, จีน, ฮองกง, ไต้หวัน, เวียดนาม, ไทย, ฟิลิปปินส์, มาเลเซีย, สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Trans Pacific ครอบคลุมอาณาบริเวณริมมหาสมุทรแปซิฟิก ออสเตรเลีย, นิวซีแลนด์, อเมริกา West Coast

2.8 ปิดการขายด้วย p.o.p

ณ จุดขาย หรือที่เรียกกันทั่วไป P.O.P หรือ P.O.S ย่อมาจาก Point of Purchase หรือ Point of Sale นั้น เป็นสื่อที่ไม่ควรมองข้าม เพราะเป็นด่านสุดท้ายที่จะสร้างความสะดุดตา ย้ำเตือนให้กับลูกค้าที่กำลังจะซื้อสินค้าของเราเกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น หรือเปลี่ยนใจจากสินค้าอื่นที่ตั้งใจไว้มาเป็นของเรา

สำหรับประเทศไทยสถิติการเติบโตของมูลค่าการใช้สื่อในภาพรวมระหว่างมกราคมถึงกรกฎาคม ปีนี้ เติบโตขึ้นไม่ถึง 6% ในขณะที่สื่อประเภท in-store ซึ่งหมายถึงสื่อ ณ จุดขายนั้น มีอัตราการเติบโตสูงสุดถึง 107% นี้ย่อมเป็นเหตุบังชี้ถึงแนวโน้มให้เห็นว่า P.O.P กำลังผงาดขึ้นเป็นสื่อที่มีคุณค่า ในสายตานักการตลาดมากขึ้น

P.O.P ที่เราค้นตากัน มีตั้งแต่ป้ายขนาดใหญ่ที่ห้อยจากฝ้าเพดาน, ป้าย pop up ที่อยู่บนชั้นวางสินค้าทั้งแบบธรรมดาและแบบติดมอเตอร์, สติกเกอร์บนทางเดินนำสายตามายังชั้นวางสินค้า, โปสเตอร์, ป้ายติดรถเข็นในซูเปอร์มาร์เก็ต, โทรทัศน์จอเล็กที่ฉายเวียนโฆษณาผลิตภัณฑ์ เครื่องเล่นเทปที่จะทำงานเมื่อมีคนเดินผ่าน และอีกสารพัดที่ความคิดสร้างสรรค์ของนักโฆษณาจะพาไปกฎทองของการสร้างสรรค์สื่อ ณ จุดขาย คือ Clarity, Consistency และ Constancy เช่นเดียวกับการสร้างสื่อที่ส่งเสริมแบรนด์อื่นๆ กล่าวคือมีความชัดเจนของ message มีความสอดคล้องกับสื่ออื่นๆ และต่อกันอย่างต่อเนื่อง

ถ้าเป็นสินค้าอุปโภคบริโภคที่ตัดสินใจซื้อได้ง่าย ข้อความที่ใช้สื่อก็ควรจะกระชับ สั้นตรงประเด็นที่สุด ซึ่งจะเป็นอะไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับจุดขาย อาจเป็นราคาโปรโมชั่น ประโยชน์ทั้งกายภาพหรือจิตวิทยาที่ผู้ใช้สินค้าจะได้รับ หรือ คุณสมบัติพิเศษก็ได้ แต่ถ้าเป็นสินค้าที่มีราคาสูงหรือมีเงื่อนไขในการซื้อ P.O.P ก็ควรจะให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคมากพอที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจ ตัวอย่างที่ดีอันหนึ่งคือ P.O.P ของไนต์บุ๊คซีพี ที่ทำ cutout เป็นกรอบของไนต์บุ๊คผู้ซื้อเห็น specification ของไนต์บุ๊ครุ่นนั้นๆ พร้อมกับได้รับสัมผัสสินค้าขณะเปิดใช้งานโดยไม่ต้องใช้เวลากับพนักงานมากเกินจำเป็น

พอนด์ โทนสี ภาพประกอบ รูปลักษณะ ที่อยู่บน P.O.P ควรเป็นไปในทางเดียวกับแบรนด์ กับสื่ออื่นๆที่ใช้โปรโมทแบรนด์หรือสินค้าชิ้นนั้น วัตถุประสงค์ของการใช้ P.O.P คือเพื่อปิดการขาย สื่อที่เลือกใช้จึงต้องมีความโดดเด่น สะดุดตา ในขณะที่เดียวกันก็ต้องเหมาะสมกับพื้นที่ขายด้วยถ้าพื้นที่ขายมีเพดานสูง สื่อ ณ จุดขายอาจเป็นแผงป้ายที่โยนตัวลงมาจากเพดานก็ได้ ถ้าสินค้านั้นไม่ได้อยู่ที่หัว shelf เราอาจเลือกใช้สื่อที่นำสายตาไปยังชั้นวางถ้าสินค้าอยู่ในชั้นวางพื้นที่ไม่มากและปะปนอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับสินค้าคู่แข่ง สื่อที่ใช้ก็ยิ่งจำเป็นที่จะต้องเด่นขึ้นไปอีก บ่อยครั้งเราจึงเห็นสื่อประเภทมีภาพ หรือมีเสียงในบริเวณชั้นวางที่หนาแน่น

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการจัดวางสื่อ ณ จุดขายนั้น คือการอยู่ในระดับสายตาและใกล้กับที่ตั้งสินค้าของเรา หากสินค้าของเราโดยปกติแล้ว ไม่ได้ชั้นวางที่อยู่ในระดับสายตา ก็ควรไปต่อรองกับหน้าร้าน แม้ว่าต่อรองแล้วจะได้พื้นที่จัดวางไม่มากนัก ก็ยังดีกว่าได้พื้นที่ผู้บริโภคมองผ่านไปแล้งมองไม่เห็นสินค้าของเราเลย

ข้อคิดอีกข้อหนึ่งคือ เราควรหมั่นตรวจสอบสภาพของสื่ออย่างสม่ำเสมอ ไม่ใช่ส่งให้เอาไปใช้แล้วก็แล้วกัน สื่อสภาพทรุดโทรมจะสร้างความเสียหายต่อภาพลักษณ์ได้มากทีเดียวเมื่อทราบข้อคิดในการสร้างสรรค์สื่อ ณ จุดขายแล้ว จากนี้ก็เป็นเรื่องของจินตนาการที่จะพาให้เราผลิตเพื่อสื่อที่แปลกใหม่ และมีความน่าสนใจ สามารถสะดุดใจลูกค้าเป้าหมายได้

2.9 COST-SAVING PACKAGING

บรรจุภัณฑ์เป็นต้นทุนทางตรงที่สำคัญตัวหนึ่งในการผลิตสินค้ารองลงมาจากตัววัตถุดิบ ถ้าเราสามารถลดค่าใช้จ่ายของบรรจุภัณฑ์ให้ต่ำลงได้ ก็จะทำให้ต้นทุนสินค้าต่อหน่วยต่ำลงด้วย ซึ่งได้ประโยชน์ทั้งผู้บริโภคและเจ้าของธุรกิจ หนึ่งในวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการบรรลุผลกำไรที่มากกว่าคือ การลดต้นทุนของวัสดุบรรจุภัณฑ์ แนวคิดในการลดต้นทุนของบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มผลกำไรได้แก่

2.9.1 การลดระดับคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้ต่ำลง (Downgrade the materials) เป็นวิธีการพื้นฐานที่สุดในการลดต้นทุน เช่น ลดความหนาของ carton-board ลดน้ำหนักของขวดหรืออะไหล่ก็ตามที่เป็น physical attribute ของสินค้า แต่สิ่งที่สำคัญก็จะต้องพิจารณาว่าเมื่อลดแล้วจะเกิดความแตกต่างในเรื่องของ pack performance หรือไม่ และการประหยัดที่เกิดขึ้นจะคุ้มไหม

2.9.2 พิจารณาทางเลือกอื่นของวัสดุบรรจุภัณฑ์ (Use alternative materials) ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้วัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพดีขึ้นและราคาถูกลง วัสดุหลายชนิดสามารถใช้แทนกันได้ ผู้ผลิตสินค้าจึงควรเลือกวัสดุทำบรรจุภัณฑ์ชนิดใหม่ที่ราคาถูกลงกว่าแทนวัสดุเดิม เช่น บรรจุภัณฑ์พลาสติกควรแทนที่บรรจุภัณฑ์แก้วหรือโลหะที่มีราคาแพงและน้ำหนักมาก แต่อาจมีผลต่อสิ่งแวดล้อม พลาสติก polyethylene หรือ polypropylene อาจแทนที่กระดาษแก้วหรือกระดาษคราฟท์ metalized foil เข้ามาแทนที่ aluminum foil ถึงแม้ว่าคุณสมบัติความเป็นตัวกลางจะไม่ดีเท่า แต่ต้นทุนด้านวัสดุมีราคาถูกกว่า โดยเฉพาะอุตสาหกรรมลูกกวาดและช็อกโกแลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.3 ใช้ประโยชน์จากวัสดุบรรจุภัณฑ์ให้ได้ผลคุ้มค่ากว่าเดิม (Achieve materials utilization) เป็นการนำวัสดุบรรจุภัณฑ์มาใช้ให้คุ้มค่าขึ้นจะประหยัดต้นทุนได้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลง dimension เพียงเล็กน้อยของกล่องกระดาษ อาจทำให้การจัดวางเลย์เอาท์ของภาพคลื่นกระดาษมาตรฐาน 1 แผ่น ได้จำนวนกล่องมากขึ้นโดยเสียเศษน้อยที่สุด ทำให้โรงพิมพ์สามารถพิมพ์กล่องได้จำนวนมากขึ้น

2.9.4 พิจารณาทางเลือกอื่นของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (Consider alternative pack formats) ตัวอย่างของแนวคิดนี้ได้แก่การ repackaging ของสินค้าในท้องตลาดให้อยู่ในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและเพิ่มผลกำไรได้ เช่น การนำถุงชนิดเติม (refill pack) มาใช้

2.9.5 การลดส่วนประกอบของบรรจุภัณฑ์ให้น้อยลง (Eliminate packaging components) กรณีของฝาปิดแบบติดกันเป็นชิ้นเดียวซึ่งมีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง อาจแทนที่ได้ด้วยการใช้ฝาพลาสติกแยกชิ้นกันได้ สำหรับขวดพลาสติก หรือการนำสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ประกอบกัน ทำให้ลดต้นทุนในการผลิตลงได้

2.9.6 การเปลี่ยนรูปทรงจากกลมมาเป็นทรงสี่เหลี่ยม ทรงกระบอกมีปริมาตรน้อยกว่าทรงสี่เหลี่ยม (จตุรัส) ประมาณ 25-27% แต่บรรจุภัณฑ์ทรงสี่เหลี่ยมง่ายต่อการบรรจุลงในกล่องขนส่งและสะดวกในการขนส่ง อีกทั้งยังประหยัดเนื้อที่บนการโชว์สินค้าในร้านค้าอีกด้วย

2.9.7 การเพิ่มปริมาณบรรจุต่อกล่องให้มากขึ้น เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการเพิ่มยอดขาย เช่น จากเดิมเคยบรรจุสินค้ากล่องหนึ่ง 12 โหล แต่ถ้าเพิ่มปริมาณบรรจุเป็นกล่องละ 18 โหล หรือ 24 โหล จะทำให้ขายสินค้าได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณบรรจุต่อกล่องยังจะประหยัดค่าขนส่งอีกด้วย

2.9.8 การลดจำนวนขนาดให้น้อยลง ในการผลิตสินค้า หากสินค้ามีขนาดที่หลากหลายย่อมสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการบรรจุมาก ดังนั้นการลดจำนวนขนาดให้เหลือน้อยที่สุด ย่อมจะลดค่าใช้จ่ายดีกว่าการมีหลายๆขนาดและขนาดที่ควรจะต้องออกไปน่าจะเป็นขนาดที่เล็กที่สุด

2.9.9 การจัดเรียงสินค้าเพื่อประหยัดค่ากล่อง ในการบรรจุสินค้าลงกล่องใหญ่ เพื่อความสะดวกในการขนส่งนั้น เมื่อพิจารณาในแง่ของความสะดวกในการบรรจุ ความมั่นคงแข็งแรงของตัวกล่อง และความประหยัดในแง่ของการใช้กระดาษน้อยที่สุดแล้วจะพบว่ากล่องที่มีด้านกว้างน้อยที่สุดจะมีต้นทุนถูกที่สุด เพราะใช้เนื้อที่กระดาษน้อยกว่า

2.9.10 การลดจำนวนสีที่พิมพ์และเลือกใช้คู่สีที่เหมาะสม การออกแบบกราฟิกมีส่วนช่วยในการขยายสินค้าและเสริมสร้างความแข็งแกร่งของตราสินค้าในบางกรณีอาจสำคัญว่าทางเลือกอื่นๆ ที่มีค่าใช้จ่ายสูงแต่ได้ผลน้อยกว่า การออกแบบกราฟิกง่ายๆใช้สีเพียง 1-2 สี อาจให้ผลลัพธ์ที่ดีและประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการใช้สีในการพิมพ์ที่มากเกินไป เช่น 4-5 สี ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากผู้บริโภคมักคำนึงถึงคุณภาพสินค้าเป็นหลักมากกว่าจำนวนสีที่พิมพ์ลงบนบรรจุภัณฑ์ นักออกแบบที่ดีจึงมักใช้สีจำนวนน้อย แต่อาจใช้เทคนิคการพิมพ์หรือเทคนิคสกรีนรวมทั้งการเอกสารถือเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกใช้คู่สีที่เหมาะสมเข้าช่วย นอกจากนี้ สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการพิมพ์และระบบการพิมพ์ที่เหมาะสมกับวัสดุและการตลาดรวมทั้งข้อจำกัดของการพิมพ์แต่ละประเภทจะช่วยสร้างภาพลักษณ์ในแง่คุณลักษณะในแง่คุณภาพให้กับตัวสินค้าได้

2.10 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Gratification) ตามความหมายของพจนานุกรมทางด้านพฤติกรรม ได้ให้ความจำกัดความไว้ว่าหมายถึง ความรู้สึกที่ดีมีความสุข เมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย (goals) ความต้องการ (need) หรือแรงจูงใจ (motivation)

ความพึงพอใจหมายถึง พอใจ ชอบใจ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542, หน้า 775) ความพึงพอใจหมายถึงความรู้ที่มีความสุขหรือความพอใจเมื่อได้รับความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการ

ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ ต้องการให้เกิดขึ้น เป็นความรู้สึกที่พอใจ (Horn by, 2000)

โดยสรุปแล้วความพึงพอใจ หมายถึง ความพอใจ ชอบใจ และมีความสุข ที่ความ ต้องการ หรือ เป้าหมาย ที่ตั้งใจไว้บรรลุผลหรือสมหวังนั่นเอง สำหรับนักเรียนแล้วก็ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ก็ย่อมจะมีความต้องการหรือความคาดหวังว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถช่วยให้ตัวเองสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นหรือ ได้ผลการเรียนดีขึ้นนั่นเอง ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ หรือผลการสอบ

2.10.1 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่ามีมากหรือน้อย

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลได้บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจในงานขึ้นจะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจ รวมทั้งสติปัญญาให้แก่งานของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีคุณภาพ

สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจจากการศึกษา รวบรวมและสรุปของ มีดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (material inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของหรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบกิจกรรมต่างๆ
2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (desirable physical condition) คือ สิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (ideal benefaction) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนอง ความต้องการของบุคคล
4. ผลประโยชน์ทางสังคม (association attractiveness) คือ ความสัมพันธ์อันดีมิตรกับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจและสภาพการเป็นอยู่ร่วมกัน เป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกัน และมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

ความพึงพอใจกับทัศนคติเป็นคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันมากจนสามารถใช้แทนกันได้โดยให้คำอธิบายความหมายของทั้งสองคำนี้ว่า หมายถึง ผลจากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้นและทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ

ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ คุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจาก ความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

แนวคิดความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม เกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเกิดขึ้นจากความคาดหวัง หรือเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถ ตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ซึ่งความพึงพอใจที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล

2.10.2 ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจ

ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจ เป็นการศึกษาที่เน้นเรื่องความสำคัญ ของผู้รับสาร ในฐานะผู้กระทำการสื่อสาร โดยมีความเชื่อว่าผู้รับสารเป็นผู้กำหนดว่า ตนเองต้องการอะไร และสารอะไรจึงจะสนองความพึงพอใจของตนเองได้ ดังนั้น ผู้รับสารจะเป็นผู้เลือกใช้สื่อประเภทต่าง ๆ และเลือกรับสารเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง

แนวคิดหลักของการวิเคราะห์การใช้ความพึงพอใจของผู้รับสารที่มีต่อสื่อ สรุปว่า โดยส่วนใหญ่ในการเปิดรับสารของผู้รับสารนั้น มนุษย์มีความตั้งใจที่จะแสวงหาข่าวสาร เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางใดทางหนึ่ง ดังนั้น เมื่อมีความตั้งใจที่แน่นอนดังกล่าว การเข้าไปใช้สื่อจึงไม่ใช่กิจกรรมที่กระทำอย่างไรเป้าหมายหากเป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์ แน่นนอน หรือเรียกว่า Goal-oriented Activity โดยผู้รับสารเป็นผู้แสวงหาและเลือกใช้ สื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ซึ่งทิศทางที่บุคคลเลือกแสวงหาและใช้สื่อประเภทใดนั้นเกิดจากความต้องการของบุคคลเป็นปฐมเหตุ จากนั้นความต้องการดังกล่าวจะถูกแปรมาเป็นแรงจูงใจ (motivation) ที่ผลักดันให้บุคคลเคลื่อนไหวเข้าหาการใช้สื่อประเภทต่าง ๆ

การใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อมวลชนของผู้รับสารมีจุดกำเนิดมาจากสภาวะทางจิตใจและสังคมที่มาจากความต้องการ สิ่งเหล่านี้ก่อให้เกิดความคาดหวังจากสื่อมวลชนหรือแหล่งสารอื่น ซึ่งนำไปสู่รูปแบบต่าง ๆ ของการมีโอกาสดังกล่าวได้รับสารจากสื่อมวลชนและก่อให้เกิดผลที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้รับสาร อาจกล่าวได้ว่า ผู้รับสารแต่ละคนใช้สื่อมวลชนเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสวงหาความพอใจจากสื่อมวลชน ผ่อนคลายความเครียด ค้นหาความรู้หรือเอาประโยชน์ใด ประโยชน์หนึ่ง เป็นการศึกษา กระบวนการรับสารซึ่งมีความแตกต่างไปจากการศึกษาในอดีตที่เน้น ศึกษาเรื่องอิทธิพล ของสื่อมวลชนต่อผู้รับสาร วิธีการนี้เป็นการศึกษาว่าผู้รับสารใช้สื่อมวลชนเพื่อ แสวงหา ความพอใจเพื่อบรรลุนความต้องการของตน

ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการใช้สื่อหรือผู้รับสารมี ดังนี้ (

1. สภาพทางสังคมและลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร (Social and psychological Origins) ทำให้มนุษย์มีความต้องการแตกต่างกันไป
2. ความต้องการและความคาดหวังการใช้สื่อของผู้รับสาร (Need expectation of the Mass media) ที่แตกต่างกันทำให้แต่ละคนคาดคะเนว่าสื่อแต่ละประเภทจะสนอง ความพึงพอใจได้แตกต่างกัน

แนวทางการศึกษาตามทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจให้ความหมาย สำคัญกับการ เลือก การรับรู้ และการตอบสนองต่อสื่อของผู้รับสารเป็นหลัก หัวใจสำคัญ ของข้อตกลงพื้นฐานตาม ทฤษฎีนี้คือ ผู้รับสารรู้ตัวอยู่เสมอและเป็นผู้เลือกสรรช่องทาง และเนื้อหาที่ต้องการด้วยตนเอง

2.10.3 ความต้องการและการจูงใจกับพฤติกรรมผู้บริโภค

ในบางกรณี นักการตลาดจะให้ความสนใจในแรงจูงใจของผู้บริโภคมากกว่าความต้องการของ ผู้บริโภค แม้ว่าความต้องการอาจมีความสำคัญสำหรับการพัฒนาและคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ แต่การจูง ใจจะเป็นเกี่ยวข้องกับการควบคุมการตัดสินใจประจำวันสำหรับผู้บริโภค การกระทำของผู้บริโภค ลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยเฉพาะ มักเป็นผลมาจากแรงจูงใจไม่ใช่เกิดจากความต้องการ

ดังนั้น การศึกษาถึงการจูงใจของผู้บริโภคจึงเป็นการศึกษาถึงผลของการจูงใจผู้บริโภคที่มีต่อ ปัจจัยทางตลาด (อดุลย์ จาตุรงค์กุลและดลยา จาตุรงค์กุล, 2545, หน้า 262-264) เช่น

1. ความภักดีที่มีต่อร้านค้าและตราสินค้า
2. การซื้อโดยการกระตุ้นโดยฉับพลัน
3. การตอบสนองต่อการปรับลดราคา
4. การซื้อด้วยบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม
5. การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านค้าปลีกต่างๆ
6. การสร้างแรงจูงใจโดยเฉพาะเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคจากการโฆษณา

การส่งเสริมการขาย เป็นต้น

การตั้งชื่อตราสินค้า การโฆษณา การตั้งราคา และการจัดแสดงสินค้า ณ จุดขาย เป็นต้น นักการตลาดจึงจำเป็นต้องศึกษาให้รู้ถึงแรงจูงใจในการซื้อของผู้บริโภค เพื่อที่จะได้นำมาเป็น ประโยชน์ในการส่งเสริมการตลาดของกิจการในแง่ของผลิตภัณฑ์ที่ขาย หรือแม้แต่การสร้างสิ่งดึงดูด ความสนใจให้มีคนเข้าร้านค้ามากขึ้นได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.11.1 เอกสารรายงานวิจัยเรื่องการศึกษาองค์ประกอบบรรจุภัณฑ์ที่ส่งผลให้สามารถเพิ่มมูลค่าสินค้า

ศึกษาโดย สุรพงษ์ ประเสริฐศักดิ์ พ.ศ. 2552 มีวัตถุประสงค์คือ สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ส่งผลให้สินค้ามีราคาสูงได้ และย่นระยะเวลาในการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้ประกอบการสามารถรับรู้และเข้าใจการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ส่งผลให้สินค้ามีราคาสูง และสามารถประสานงานกับนักออกแบบได้ง่ายขึ้น โดยใช้ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์และแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลศึกษาวิจัย ซึ่งได้จากกลุ่มตัวอย่าง เพศชาย-หญิง อายุ 20-60 ปี ฐานะระดับ B (30,000 บาท) ขึ้นไป อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล โดยสามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้

1. ปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อความรู้สึกด้านราคาของสินค้า คือ สิ่งที่ทำให้ผู้บริโภคสามารถรับรู้ถึงความรู้สึกถูก-แพงของสินค้าและประเมินราคาของสินค้าได้ด้วยตนเองจากจิตสำนึกรวมถึงประสบการณ์เก่า อันได้แก่ ตัวสินค้าและยี่ห้อสินค้า
2. องค์ประกอบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถส่งผลให้สินค้ามีราคาสูง ได้แก่
 - 1 เลขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ คือ ตัวพิมพ์หรือตัวอักษร สี การจัดองค์ประกอบภาพประกอบ และลวดลายเชิงกราฟิก
 - 2 ความเรียบร้อยของการการผลิตบรรจุภัณฑ์
 - 3 เทคนิคพิเศษ
 - 4 จำนวนชั้นการหีบห่อของบรรจุภัณฑ์
 - 5 วัสดุ
 - 6 รูปทรง
 - 7 ช่องที่ออกแบบเฉพาะเพื่อการบรรจุภัณฑ์
 - 8 ส่วนประกอบเพิ่มเติมที่สามารถส่งผลให้สินค้ามีราคาสูง ได้แก่ จำนวนหรือ ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ และพื้นที่ของบรรจุภัณฑ์ที่มีมากเป็นพิเศษเมื่อเทียบกับพื้นที่ผลิตภัณฑ์

ผู้ศึกษาได้ศึกษาปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อความรู้สึกด้านราคาของสินค้า และองค์ประกอบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถส่งผลให้สินค้ามีราคาสูง จากรายงานเล่มนี้เพื่อที่จะนำเอาหลักการแนวคิดและวิธีการของการสร้างมูลค่างาน จากรายงานเล่มนี้เพื่อที่จะนำไปปรับใช้และออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยกราฟิกและบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.2 เอกสารโครงการวิจัยเรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

ศึกษาโดย ชูเกียรติ กาญจนภราดร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การสร้างองค์ความรู้ให้กับชุมชนสามารถที่จะรู้จักขอบเขต ความจำเป็น ศักยภาพในการออกแบบการผลิตและการเลือกใช้วัสดุเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ของชุมชน วิธีการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้คัดเลือกบรรจุภัณฑ์ขิงสินค้าในท้องถิ่น จังหวัดนครราชสีมา มาพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ใหม่ โดยเป็นบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสินค้าที่จะใช้บรรจุภัณฑ์ในลักษณะใกล้เคียงกัน ให้มีเอกลักษณ์และเพิ่มมูลค่ามากขึ้น วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสนองประโยชน์สูงสุด นำบรรจุภัณฑ์ต้นแบบเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์เดิมเพื่อหาจุดแข็งทางการตลาด จะเป็นการเพิ่มทางเลือกส่งเสริมให้ชุมชนจัดทำขึ้นเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นต่อไป

ผลการศึกษาพบว่าโครงการ “การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น” ทำให้ชุมชนได้รวมกลุ่มและใช้ความรู้ภูมิปัญญาที่มีในชุมชนมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน และมีเอกลักษณ์ของกลุ่ม มีการบริหารจัดการเกิดการเรียนรู้ที่จะสร้างเครือข่ายระบบการผลิต การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สร้างเครือข่ายพันธมิตรเพื่อลดต้นทุนการผลิต และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเชิงธุรกิจ การตลาด เกิดการปรับตัวจากการผลิตที่ไม่ได้คำนึงถึงมาตรฐาน คุณภาพ รูปแบบผลิตภัณฑ์และความต้องการของผู้บริโภค มาเป็นการผลิตที่มีแบบแผนเป้าหมาย และใส่ใจต่อคุณภาพมาตรฐาน เพื่อการคัดสรรผลิตภัณฑ์ที่ดีออกสู่ตลาด

ผู้ศึกษาได้ศึกษาการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ของชุมชน จากรายงานเล่มนี้เพื่อที่จะนำเอาหลักการแนวคิดและวิธีการเลือกใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพในการใช้ งานจากรายงานเล่มนี้ไปปรับใช้และออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยการเลือกใช้วัสดุให้กับบรรจุภัณฑ์

2.11.3 เอกสารรายงานวิจัยเรื่อง โครงการศึกษารูปแบบ และออกแบบบรรจุภัณฑ์ หัตถกรรมโลหะตุลลายบ้านวัวลาย เชียงใหม่

ศึกษาโดย วัชรวุธ พุทธิรินโน งานโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ หัตถกรรมเครื่องโลหะตุลลาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ศึกษาจึงได้ ดำเนินโครงการโดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ จากกลุ่มผู้ผลิตและสมาชิก บ้านวัวลาย 67.ช1 ต.หายยา อ.เมือง จ.เชียงใหม่ จำนวน 10 คน และผู้บริโภคแถวถนนคนเดินวัวลาย จ.เชียงใหม่ จำนวน 50 คน หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผู้ศึกษานำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ สถิติหาค่าอัตราร้อยละตารางแจกแจงความถี่ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ได้ผลสรุปการศึกษาดังนี้

ผลการศึกษาพบว่า ในด้านข้อมูลทั่วไปของประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มากกว่าเพศหญิง ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค บ้านวัวลาย เชียงใหม่ ผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์คือหัตถกรรมเครื่องโลหะตุลลาย โดยกลุ่มจะผลิต Size มาตรฐาน 3 แบบด้วยกัน 8x12 นิ้ว , 8x24 นิ้ว , 5 ½ x 9 นิ้ว เพื่อซื้อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นของฝากของที่ระลึก โดยการซื้อแบบชิ้นเดียว ใช้วัสดุที่เป็นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้นลอน B ในการบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดแรงกระแทกในการขนส่ง มีกราฟิกที่แสดงรายละเอียดต่างๆบนบรรจุภัณฑ์ มีชื่อสินค้าตราสินค้า และมีภาพประกอบแสดงการใช้งาน รวมถึงเครื่องหมายขนส่ง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน มีการจัดจำหน่ายทั้งการขายปลีกและขายส่ง

จากการเก็บข้อมูลจะเห็นว่าส่วนใหญ่ต้องการให้มีโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่แปลกใหม่ สามารถกันกระแทกได้และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ผลที่ได้รับจากโครงการครั้งนี้ได้ทราบถึงความต้องการทางด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค เกี่ยวกับออกแบบบรรจุภัณฑ์หัตถกรรมเครื่องโลหะดูนลาย ตามผลการวิเคราะห์ตามแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม จึงได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามความต้องการของกลุ่มผู้ผลิตและผู้บริโภค บ้านวิวัลาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้ศึกษาได้ศึกษาในเรื่องของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ที่สามารถกระแทกและสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ของงานจากรายงานเล่มนี้เพื่อที่จะนำเอาหลักการแนวคิดและวิธีการ จากรายงานเล่มนี้ เพื่อที่จะนำไปปรับใช้และออกแบบบรรจุภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยไว้ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย
- 3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือ
- 3.4 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ผู้วิจัยกำหนดประชากรทั้งหมดเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

- 1 กลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่
- 2 กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive-Sampling) ได้แก่

- 1) กลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่งจำนวน 1 คน
- 2) กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ เป็นการสอบถามความคิดเห็น แบบประเมินความเหมาะสมและแบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-End Items) สำหรับใช้สอบถามจากกลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่ง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสนับสนุนการออกแบบ
- 2 แบบประเมินความเหมาะสม สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินรูปแบบการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง โดยประเมินจากหลักการออกแบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านโครงสร้าง ด้านวัสดุ และด้านความสวยงาม

โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนค่าประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3 หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2 หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1 หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3 แบบประเมินความพึงพอใจ สำหรับสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งของกลุ่มผู้บริโภคที่มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 ชุด โดยประเมินจากหลักการออกแบบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านโครงสร้าง ด้านวัสดุ และด้านความสวยงาม

โดยใช้การประเมินแบบมาตราส่วนค่าประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
3 หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
2 หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1 หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษารูปแบบการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมิน จากนั้นจึงดำเนินการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมินฉบับร่าง แล้วจึงนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC Index of Item Objective Congruence) ว่าแต่ละข้อคำถามตรงกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยหรือไม่ เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1. ผศ.ดร. ตระกูลพันธ์ พิชรเมธา หัวหน้าสาขาหลักสูตรออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่
2. ดร. อรณุตมภูริ์ สุธาคำ อาจารย์ประจำหลักสูตรออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่
3. ดร. ภาณุพงศ์ จงขานสิทธิ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีเซรามิก คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบของงานวิจัยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบร่าง (Sketch Design) โดยนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในการออกแบบในแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ รวมทั้งหมด 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ วัชรรุธ พุทธิรินโน หัวหน้าสาขาหลักสูตรเทคโนโลยีออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาควิชาฯ เชียงใหม่
2. อาจารย์ ศศิธร ทองเปรมจิตต์ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาควิชาฯ เชียงใหม่
3. คุณอาทิตย์ นันทศักดิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท NTS PACKAGE เชียงใหม่

นำเสนอให้กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปประเมินความพึงพอใจในการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจในผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งทั้งหมด 50 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง โดยการศึกษาจากเอกสาร บทความ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

- 1 เก็บรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากกลุ่มผู้ผลิตถ่านอัดแท่ง ด้วยแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลดำเนินการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง
- 2 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสมของงานออกแบบ ด้วยการประเมินแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน
- 3 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้งานบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 คน จากนั้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไปวิเคราะห์ผลต่อไป

3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ข้อมูลจากการประเมินความเหมาะสมของงานออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และด้านวัสดุ ผู้วิจัยจะมาวิเคราะห์โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความเหมาะสม โดยแบ่งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

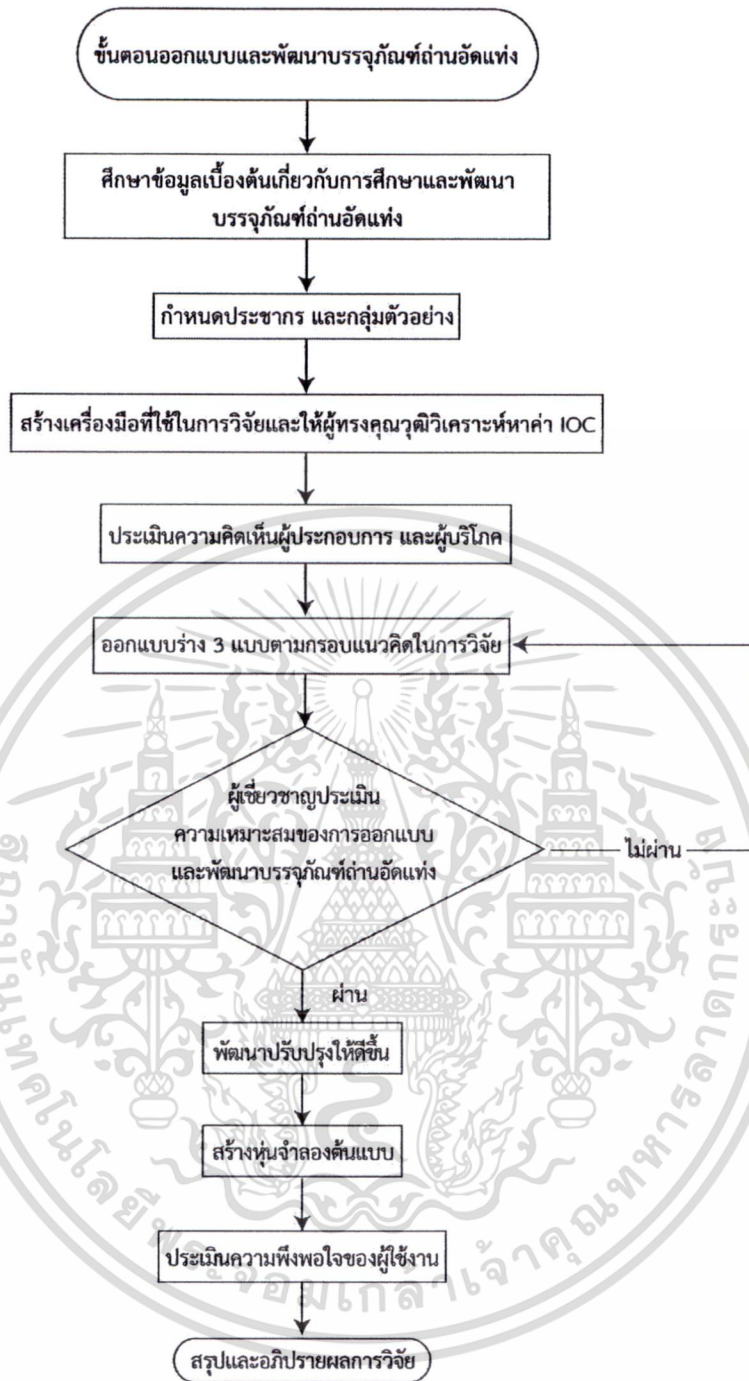
4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นจึงนำข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้งานบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ มาวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความพึงพอใจ

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปเป็นแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินการกรออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ดังภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงแผนภูมิขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและพัฒนาบรรทัดฐานด้านอัตแท่ง

ที่มา : สิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 25 เมษายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ดำเนินงานตามวิธีการดำเนินการวิจัยที่ได้ตามกำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนา บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ประเมินความเหมาะสมในการออกแบบ ตลอดจนศึกษาความพึงพอใจ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การศึกษา และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการธุรกิจถ่านอัดแท่ง และผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ถ่านอัดแท่ง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากผู้ประกอบการธุรกิจถ่านอัดแท่ง

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-End Item) โดยวิเคราะห์เป็นความเรียง พบว่า ผู้ประกอบการได้ดำเนินธุรกิจมาแล้วเป็นเวลา 3-5 ปี ทางผู้ประกอบการได้มีการจำหน่ายถ่านอัดแท่งในลักษณะของการขายส่ง และขายปลีก ถ่านอัดแท่งของทางกลุ่ม เป็นถ่านที่ทำจากวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ ซึ่งเป็นไม้ลั่นจี่ ไม้ลำไย และไม้เนื้อแข็งสามารถนำมาทดแทนถ่านไม้ธรรมชาติได้ คุณสมบัติ ถ่านอัดแท่งจะให้ความร้อนสูงสม่ำเสมอ ติดไฟทนนานกว่าถ่านธรรมดาทั่วไป นอกจากนี้ถ่านอัดแท่งสามารถจุดติดไฟได้ง่าย และไม่มีประกายไฟปะทุ ที่สำคัญถ่านและควันที่เกิดจากถ่านอัดแท่งจะมีน้อยมาก สำหรับการบรรจุสินค้าถ่านอัดแท่งนั้น บรรจุภัณฑ์เดิมมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การบรรจุใส่กระสอบ กระสอบละ 25 กุญ สำหรับส่งกลุ่มลูกค้าหมูกระทะ หรือกลุ่มร้านค้าอื่นๆ และการบรรจุใส่ถุงพลาสติก บรรจุ 6 ก้อนต่อหนึ่งถุงสำหรับส่งร้านค้า ตัวแทนจำหน่ายขายปลีกบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง สำหรับแนวคิดในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งนั้นทางผู้ประกอบการได้ให้ความคิดเห็นว่า บรรจุภัณฑ์ควรจะบอกรายละเอียดของถ่านอัดแท่ง ข้อมูลของผู้ผลิต มีการบรรจุสินค้าที่สะดวก และง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

จากผลการตอบแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 50 คน ได้ผลวิเคราะห์ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในด้าน เพศ อายุ สถานะภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	23	46
	หญิง	27	54
อายุ	ต่ำกว่า 18 ปี	1	2
	19-30 ปี	17	34
	31-40 ปี	10	20
	41 ปี ขึ้นไป	22	44
สถานะภาพ	โสด	21	42
	สมรส	0	0
	หย่า	9	18
	อื่นๆ (โปรดระบุ)	0	0
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	30	60
	ปริญญาตรี	17	34
	สูงกว่าปริญญาตรี	1	2
	อื่นๆ (โปรดระบุ)	2	4
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	4	8
	ข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ	13	26
	ค้าขาย	15	30
	พนักงานบริษัท/ห้างร้าน	1	2
	ประกอบธุรกิจส่วนตัว	13	26
	อื่นๆ (โปรดระบุ)	4	8
รายได้ต่อเดือน	น้อยกว่า 5,000 บาท	9	18
	5,000-10,000 บาท	26	52
	10,000-15,000 บาท	8	16
	15,001-20,000 บาท	3	6
	20,000-25,000 บาท	1	2
	มากกว่า 25,000 บาท	3	6

จากตารางที่ 4.1 สามารถจำแนกลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เมื่อผู้ดูเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย (ร้อยละ 46) ในจำนวนที่ใกล้เคียงกับเพศหญิง (ร้อยละ 54) โดยส่วนใหญ่เป็นวัยผู้ใหญ่ที่ค่อนข้างมีอายุ คือมีอายุอยู่ในช่วง 41 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 44) รองลงมาคือ ช่วงอายุ 19-30 ปี (ร้อยละ 34) สถานะภาพส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถามคือ สถานะภาพโสด (ร้อยละ 42) รองลงมาคือ สถานะภาพสมรส (ร้อยละ 18) มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่ คือ ต่ำกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 60) รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 34) อาชีพส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบสอบถามคือ การประกอบธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 30) รองลงมาคือ อาชีพค้าขาย และพนักงานบริษัท/ห้างร้าน (ร้อยละ 26) ที่มีรายได้อยู่ในระดับปานกลางคือ ในช่วง 5,000-10,000 บาท (ร้อยละ 52) รองลงมาคือ รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท (ร้อยละ 18)

ตารางที่ 4.2 ท่านรู้จักและเคยใช้ถ่านอัดแท่งหรือไม่

	จำนวน	ร้อยละ
เคย	44	88
ไม่เคยใช้	6	12

จากตาราง 4.2 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายรู้จักและเคยใช้ถ่านอัดแท่ง (ร้อยละ 88) รองลงมาคือ ไม่รู้จักและไม่เคยใช้ถ่านอัดแท่ง (ร้อยละ 12)

ตารางที่ 4.3 ท่านสามารถซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากสถานที่ใด สะดวกที่สุด

	จำนวน	ร้อยละ
ร้านค้าปลีกทั่วไป	18	36
ร้านสะดวกซื้อ	2	4
ซูเปอร์มาร์เกต	3	6
ตลาดทั่วไป	24	48
อื่นๆ (โปรดระบุ)	2	4

จากตาราง 4.3 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายสามารถซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากสถานที่คือตลาด (ร้อยละ 48) เป็นลำดับแรก ลำดับรองลงมาคือ ร้านค้าปลีกทั่วไป (ร้อยละ 36) และซูเปอร์มาร์เกต (ร้อยละ 6) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ท่านต้องการใช้ และซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเมื่อใด

	จำนวน	ร้อยละ
ทุกวัน	4	8
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	3	6
1-2 ครั้ง/เดือน	0	0
ซื้อเมื่อต้องการใช้งาน	41	82
อื่นๆ (โปรดระบุ)	2	4

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายต้องการใช้และซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งคือ ซื้อเมื่อต้องการใช้งาน (ร้อยละ 82) เป็นลำดับแรก ลำดับรองลงมาคือซื้อทุกวัน (ร้อยละ 8) และ1-2ครั้ง/สัปดาห์ (ร้อยละ 6) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 จำนวนปริมาณในการใช้ถ่านอัดแท่ง

	จำนวน	ร้อยละ
1-2 ถุง	37	74
3-7 ถุง	9	18
มากกว่า 8 ถุง	0	0
อื่นๆ (โปรดระบุ)	4	8

จากตาราง 4.5 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายถึงจำนวนปริมาณการใช้ถ่านอัดแท่งคือ 1-2 ถุง (ร้อยละ 74) เป็นลำดับแรก ลำดับรองลงมา คือ 3-7 ถุง (ร้อยละ 18) และอื่นๆ (ร้อยละ 8) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 ท่านมีความพอใจในบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเดิมมากน้อยเพียงใด

	จำนวน	ร้อยละ
น้อย	8	16
พอใช้	36	72
มาก	6	12
มากที่สุด	0	0

จากตาราง 4.6 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในด้านความพอใจในบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเดิมคือ พอใช้ (ร้อยละ 72) เป็นลำดับแรก ลำดับรองลงมาคือ น้อย (ร้อยละ 16) และมาก (ร้อยละ 12) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ท่านมีความต้องการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในลักษณะใด

	จำนวน	ร้อยละ
ต้องการเปลี่ยนวัสดุ	7	14
ต้องการเปลี่ยนรูปแบบให้มีความแตกต่างจากรูปแบบเดิม	12	24
ต้องการลด/เพิ่ม ปริมาณบรรจุ	7	14
ง่ายต่อการใช้งาน	36	72
บรรจุภัณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	28	56
กราฟิกบรรจุภัณฑ์เข้าใจง่ายมีคำอธิบายหรือรูปภาพบอกวิธีการใช้	13	26
อื่นๆ (โปรดระบุ)	2	4

จากตาราง 4.7 แสดงให้เห็นถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ที่มีความต้องการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งในลักษณะ ง่ายต่อการใช้งาน (ร้อยละ 72) เป็นลำดับแรก รองลงมาคือบรรจุภัณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ร้อยละ 56) และกราฟิกบรรจุภัณฑ์เข้าใจง่ายมีคำอธิบายหรือรูปภาพบอกวิธีการใช้ (ร้อยละ 26) ตามลำดับ

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้แนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งให้สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย คือ บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งนั้น ง่ายต่อการใช้งาน บรรจุภัณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์ควรจะบอกรายละเอียดของถ่านอัดแท่ง ข้อมูลของผู้ผลิต มีการบรรจุสินค้าที่สะดวก

ส่วนแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการศึกษารูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้แนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ของประชิด ทิณบุตร ประกอบด้วย การบรรจุ การคุ้มครองป้องกัน การบ่งชี้ผลิตภัณฑ์ การอำนวยความสะดวก การดึงดูดความสนใจผู้บริโภค

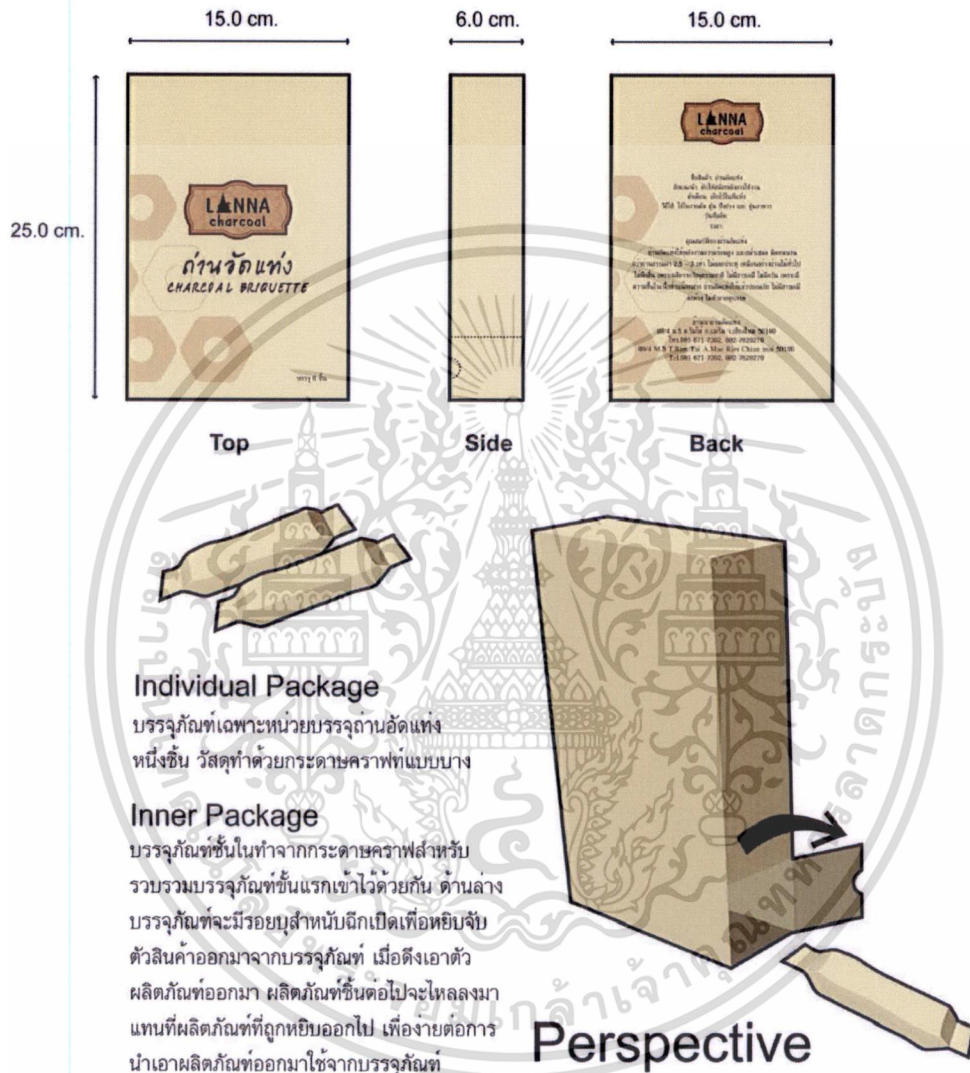
1.3 ผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

ในเบื้องต้นผู้วิจัยดำเนินการออกแบบร่าง เพื่อนำเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม 3 แบบ โดยมีรายละเอียดการออกแบบและผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมดังนี้

INNER 1

packaging design

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR
CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.1 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) แบบที่ 1

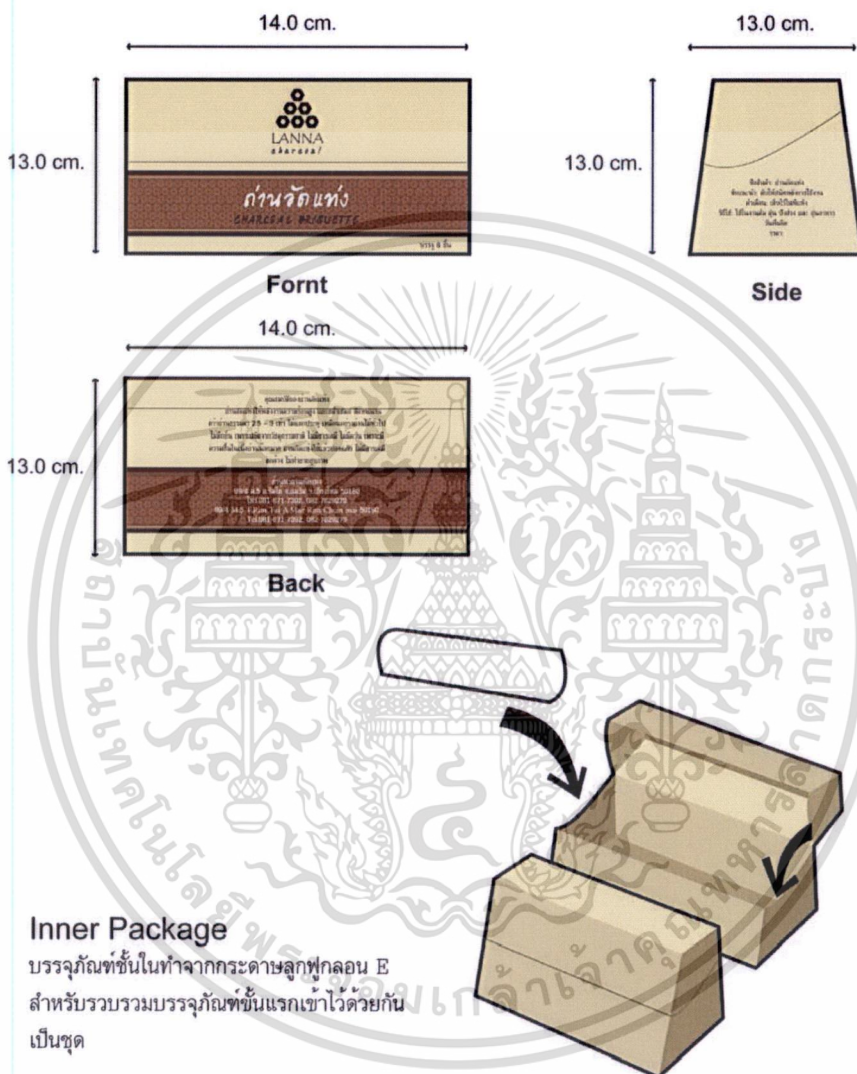
ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INNER 2

packaging design 2

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR
CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.2 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) แบบที่ 2

ที่มา : สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INNER3

packaging design

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.3 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) แบบที่ 3

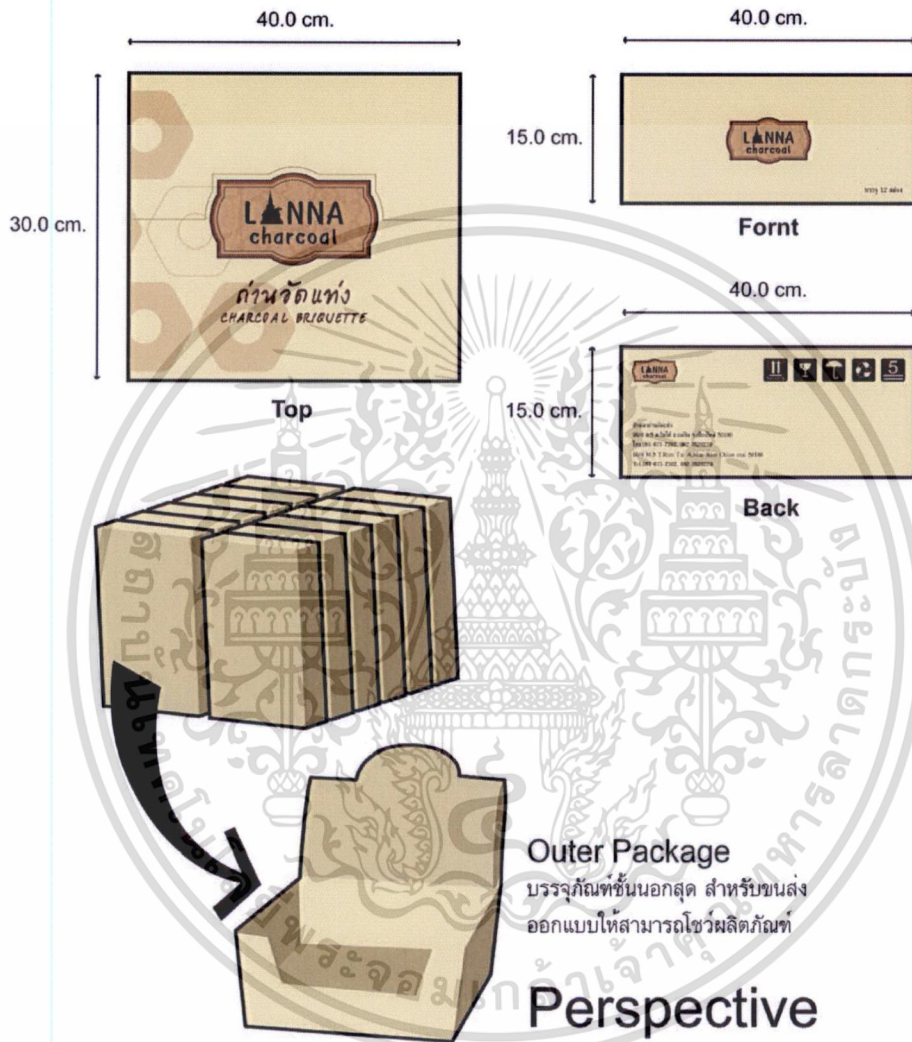
ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTER 1

packaging design 1

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR
CHARCOAL BRIQUETTE



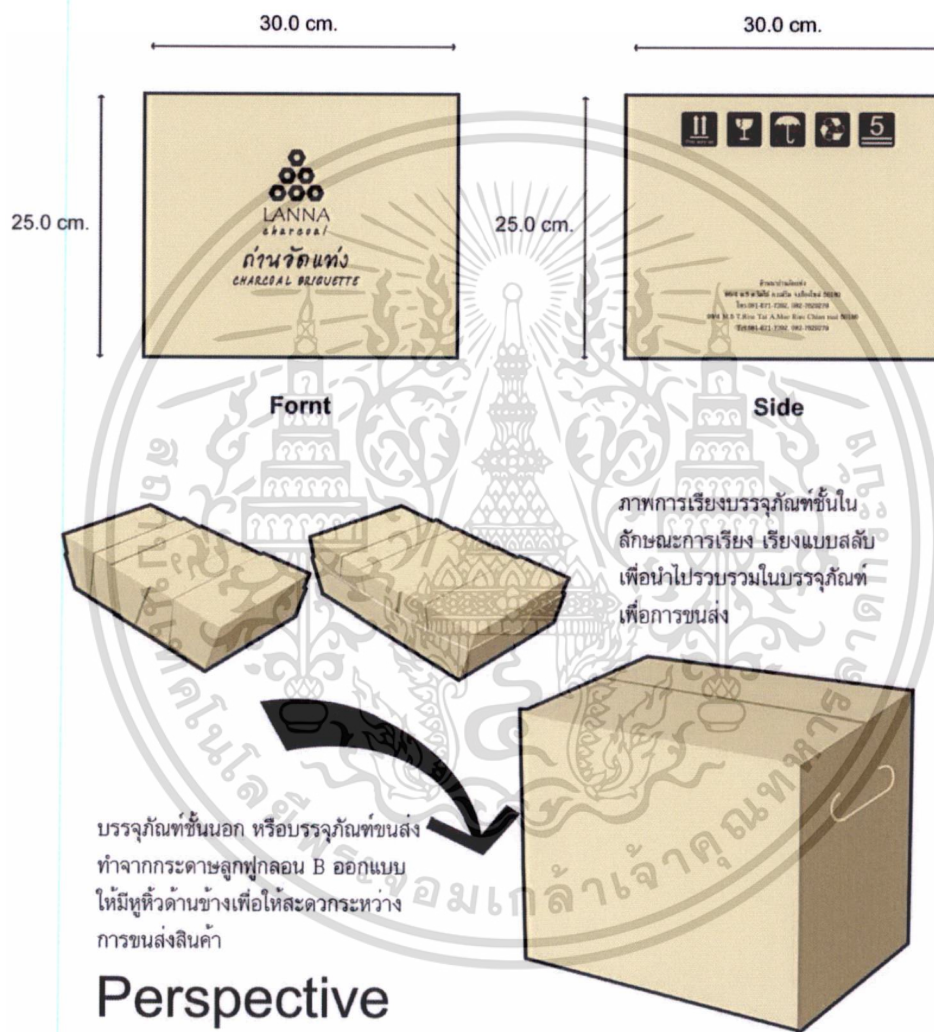
ภาพที่ 4.4 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) แบบที่ 1
ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTER²

packaging design

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR
CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) แบบที่ 2

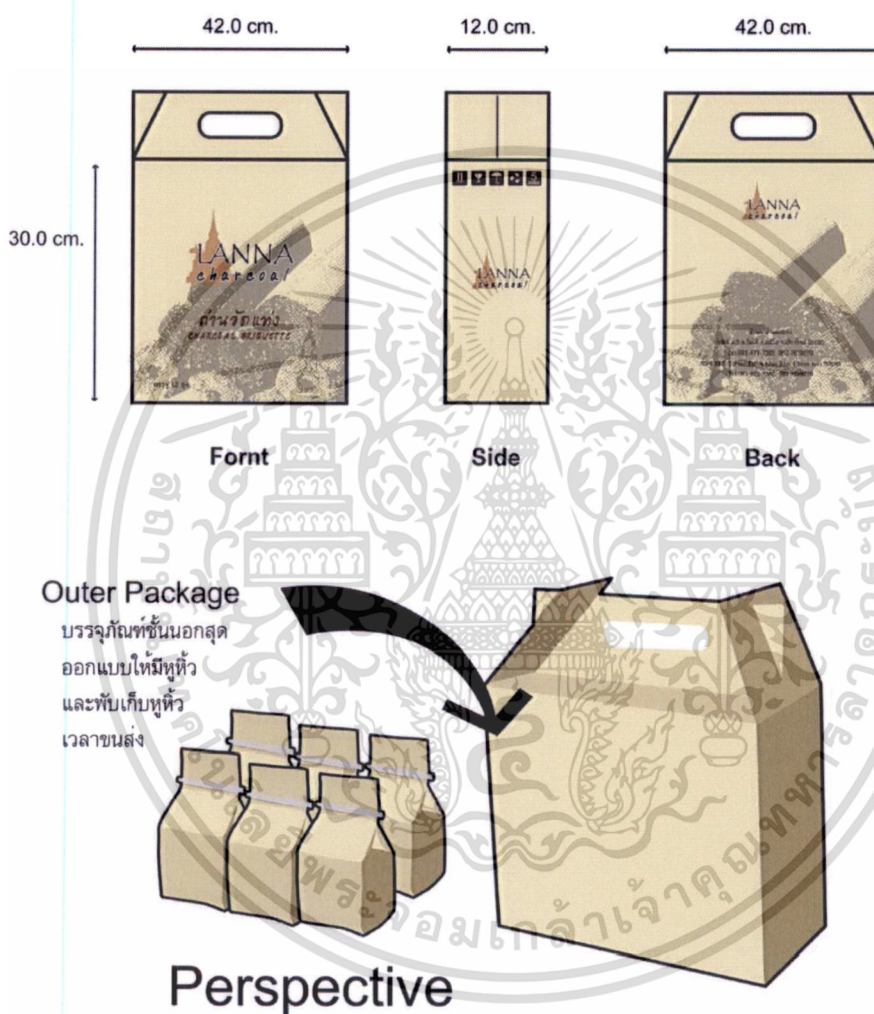
ที่มา : สิฐิพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTER3

packaging design

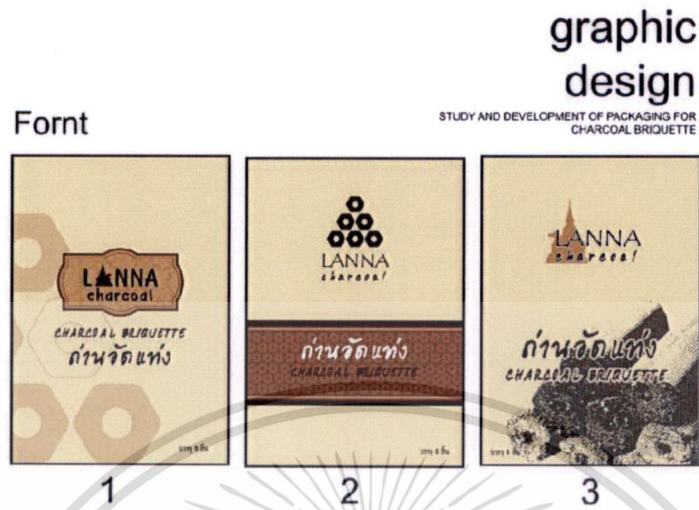
STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR
CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.6 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) แบบที่ 3

ที่มา : สิรัฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 4.7 แสดงภาพร่างกราฟิกบรรจุภัณฑ์ด้านหน้า

ที่มา : สิรัฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554



ภาพที่ 4.8 แสดงภาพร่างกราฟิกบรรจุภัณฑ์ด้านหลัง

ที่มา : สิรัฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์การประเมินความเหมาะสมของเชี่ยวชาญ หลังจากการพิจารณาแบบร่างทั้ง 3 แบบแล้ว ปรากฏผลดังนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านหน้าที่ใช้สอย แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านหน้าที่ใช้สอย

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Individual	Inner	Inner		Inner	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย						
1.1 สามารถหยิบ จับได้สะดวก	3.67	0.58	3.33	1.15	3.67	0.58
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย	4.33	0.58	4.33	0.58	3.33	0.58
1.3 เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	5.00	0.00	4.00	0.00	4.00	1.00
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด	5.00	0.00	5.00	0.00	3.67	1.15
1.5 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้	4.33	0.58	3.33	0.58	3.33	1.53
รวม	4.47	0.64	4.00	0.85	3.60	0.91

จากตารางที่ 4.8 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ในด้านหน้าที่ใช้สอย ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยสามารถหยิบ จับได้สะดวก เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย จัดเก็บส่วนที่เหลือที่ใช้ไม่หมด และตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้นั้นคือ สามารถหยิบ จับได้สะดวก มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.67$) บรรจุภัณฑ์ เปิด-ปิด ได้สะดวก ใช้งานง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.33$) เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 5.00$) จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 5.00$) ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้ ความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.33$)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.47$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านโครงสร้าง แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านโครงสร้าง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Individual/Inner		Inner		Inner	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
2.ด้านโครงสร้าง						
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	4.33	0.58	4.00	1.00	4.00	1.00
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	4.67	0.58	3.33	1.15	2.67	0.58
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	4.67	0.58	3.00	1.00	3.33	0.58
รวม	4.56	0.53	3.44	1.01	3.33	0.87

จากตารางที่ 4.9 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ในด้านโครงสร้าง ทั้ง 3แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุด โดยบรรจุภัณฑ์มีขนาดเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ มีความแข็งแรง สามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย นั่นคือ บรรจุภัณฑ์มีขนาดเหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.33) บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.67) และสามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.67)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.56)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านวัสดุ แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านวัสดุ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Individual/Inner		Inner		Inner	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
3.ด้านวัสดุ						
3.1 วัสดุมีความแข็งแรงทนแรงกด ทับ	4.33	1.15	2.00	0.00	2.67	0.58
3.2 วัสดุมีความทนทานในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	3.33	0.58	3.00	0.00	3.33	0.58
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	1.00
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	4.00	1.00	3.67	0.58	4.00	1.00
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4.00	1.73	4.00	1.73	3.67	2.31
รวม	4.13	1.06	3.53	1.25	3.73	1.28

จากตารางที่ 4.10 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ในด้านวัสดุ ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุด โดยวัสดุมีความแข็งแรง กด ทับ มีความทนทานในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม ป้องกันความชื้น วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นั่นคือ วัสดุมีความแข็งแรงทนแรง กด ทับ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.33) วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =3.33) วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.00) วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =5.00) และวัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.00)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านความสวยงาม แบบที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านความสวยงาม

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Individual/Inner		Inner		Inner	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
4.ด้านความสวยงาม						
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	4.33	0.58	4.67	0.58	4.00	1.00
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	4.00	1.00	4.00	1.00	3.67	0.58
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	4.00	1.00	4.67	0.58	3.33	0.58
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	4.33	1.15	4.33	1.15
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.67	0.58	4.67	0.58	4.00	1.00
รวม	4.33	0.72	4.47	0.74	3.87	0.83

จากตารางที่ 4.11 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ในด้านความสวยงาม ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 2 มีความเหมาะสมที่สุด โดย รูปทรง มีความทันสมัย รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ภายนอกได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย และข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นั่นคือ รูปทรง มีความทันสมัย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$) รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$) ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า $\bar{X} (=4.33)$ และข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 2 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.47$)

ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลกรวิเคราะห์การประเมินความเหมาะสมของเชี่ยวชาญ หลังจากการพิจารณาแบบร่างทั้ง 3 แบบแล้ว ปรากฏผลดังนี้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านหน้าที่ใช้สอย ในภาพรวมพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็นในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านหน้าที่ใช้สอย

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1 Outer		แบบที่ 2 Outer		แบบที่ 3 Outer	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย						
1.1 สามารถจับ ยกได้สะดวก	4.00	1.00	4.00	1.73	4.33	0.58
1.2 เปิด-ปิดบรรจุภัณฑ์ได้สะดวกใช้งานง่าย	3.67	0.58	4.33	0.58	3.67	1.15

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านหน้าที่ใช้สอย

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1 Outer		แบบที่ 2 Outer		แบบที่ 3 Outer	
	\bar{X}	SD.	\bar{X}	SD.	\bar{X}	SD.
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	4.67	0.58	3.67	0.58	4.00	1.00
1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง	3.33	2.08	4.00	1.00	5.00	0.00
1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย	4.67	0.58	4.33	1.15	5.00	0.00
1.6 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งไขว้บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้	4.67	0.58	4.00	1.00	2.33	0.58
รวม	4.17	1.04	4.06	0.94	4.06	1.11

จากตารางที่ 4.12 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านหน้าที่ใช้สอย ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยสามารถจับ ยกได้สะดวก เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย มีความสะดวกในการขนส่ง ขนถ่าย และตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งไขว้บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้ นั่นคือ สามารถจับ ยกได้สะดวก มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} = 4.00) บรรจุภัณฑ์เปิด-ปิดได้สะดวกใช้งานง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} = 3.67) เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} = 4.67) มีความสะดวกในการขนส่ง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง มีค่า (\bar{X} = 3.33) มีความสะดวกในการขนถ่าย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} = 4.67) และตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งไขว้บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} = 4.67) จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่า (\bar{X} = 4.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านโครงสร้าง ในภาพรวมพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็นในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านโครงสร้าง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Outer		Outer		Outer	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
2.ด้านโครงสร้าง						
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาดเหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก	4.33	0.58	3.67	1.15	4.33	0.58
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	4.67	0.58	4.00	0.00	4.00	1.00
2.3 บรรจุภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง	4.67	0.58	4.00	0.00	4.67	0.58
2.4 สามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	4.67	0.58	3.67	0.58	4.00	1.00
รวม	4.58	0.51	3.83	0.58	4.25	0.75

จากตารางที่ 4.13 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านโครงสร้าง ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุด โดย บรรจุภัณฑ์มีขนาดเหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก มีความแข็งแรง สามารถสามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่งและป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย นั่นคือ บรรจุภัณฑ์มีขนาดเหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.33$) บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$) บรรจุภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่งมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$) และสามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.67$)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.58$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ด้านวัสดุ ในภาพรวมพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบร่างด้านวัสดุ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Outer		Outer		Outer	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
3.ด้านวัสดุ						
3.1 วัสดุมีความแข็งแรงทนแรงกด ทับ	4.67	0.58	4.00	0.00	4.33	0.58
3.2 วัสดุมีความทนทานในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.58	4.33	0.58	4.33	0.58
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	5.00	0.00	4.33	1.15	5.00	0.00
รวม	4.60	0.63	4.33	0.72	4.53	0.64

จากตารางที่ 4.14 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านวัสดุ ทั้ง 3แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุด โดย วัสดุมีความแข็งแรง กด ทับ มีความทนทานในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม ป้องกันความชื้น วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นั่นคือ วัสดุมีความแข็งแรงทนแรง กด ทับ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.67) วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.33) วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.00) วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =5.00) และวัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =5.00) จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 1 มีความเหมาะสมที่สุดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.60)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ด้านความสวยงาม ในภาพรวม พบว่าแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีรายละเอียดของความคิดเห็น ดังตารางที่ 4.15

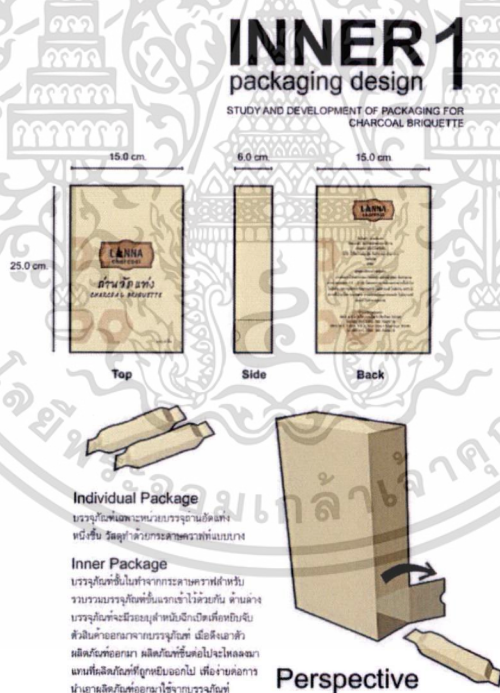
ตารางที่ 4.15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้านความสวยงาม

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					
	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	Outer		Outer		Outer	
	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.	\bar{X}	sd.
4.ด้านความสวยงาม						
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	4.33	0.58	4.67	0.58	4.00	1.00
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	4.00	1.00	4.00	1.00	3.67	0.58
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	4.00	1.00	4.67	0.58	3.67	0.58
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	4.00	1.00	4.00	1.00
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.33	1.15	4.33	1.15	3.67	1.15
4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบ	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
รวม	4.39	0.78	4.44	0.78	4.00	0.84

จากตารางที่ 4.15 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ในด้านความสวยงาม ทั้ง 3 แบบ พบว่า ในภาพรวมแบบที่ 2 มีความเอกรสนเป็นเอกรสนที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกรสนทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมที่สุด โดยรูปทรง มีความทันสมัย รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ
 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน ตัวอักษรมีความสวยงาม
 มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วน
 ถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์และสัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการ
 ออกแบบ นั่นคือ รูปทรง มีความทันสมัย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.67) รูปแบบ
 บรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.00)
 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมในระดับ
 มากที่สุด มีค่า (\bar{X} =4.67) ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย มี
 ความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.00) ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้อง
 ตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.33) และสัญลักษณ์การ
 ขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่า (\bar{X} =5.00)

จากการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบที่ 2 มีความเหมาะสมที่สุดใน
 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่า (\bar{X} =4.44)

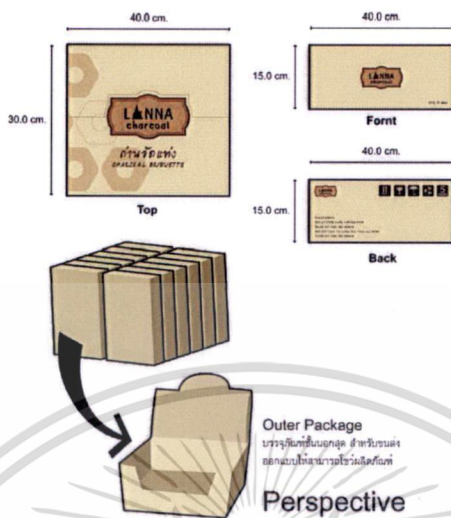


ภาพที่ 4.9 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) แบบที่ 1 ที่มีความเหมาะสมที่สุด
 ที่มา : สิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUTER 1 packaging design

STUDY AND DEVELOPMENT OF PACKAGING FOR CHARCOAL BRIQUETTE



ภาพที่ 4.10 แสดงภาพร่างบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) แบบที่ 1 ที่มีความเหมาะสมที่สุด

ที่มา : สิริฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554



ภาพที่ 4.11 แสดงภาพร่างกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์แบบที่ 2 ที่มีความเหมาะสมที่สุด

ที่มา : สิริฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 15 กรกฎาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อ บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package)

ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อ บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง Inner	
	\bar{X}	SD.
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย		
1.1 สามารถหยิบ จับได้สะดวก	3.38	0.78
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย	4.00	0.64
1.3 เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	4.00	0.67
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด	4.20	0.90
1.5 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้	4.34	0.75
รวม	3.98	0.82

จากตารางที่ 4.16 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านหน้าที่ใช้สอยในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีสามารถหยิบ จับได้สะดวกมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.38$) เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่ายมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมดมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.20$) ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.34$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านหน้าที่ใช้สอย ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.98$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านโครงสร้าง ดังตารางที่ 4.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง	
	Inner	
	\bar{X}	SD.
2.ด้านโครงสร้าง		
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	4.08	0.78
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	3.72	0.86
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	3.78	0.74
รวม	3.86	0.80

จากตารางที่ 4.17 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านโครงสร้างในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีบรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.08$) บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.72$) และสามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.78$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านโครงสร้าง ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.86$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านวัสดุ ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง	
	Inner	
	\bar{X}	SD.
3.ด้านวัสดุ		
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	3.56	0.79
3.2 วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	3.72	0.70
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.50	0.68
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	3.10	0.92
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4.12	0.92
รวม	3.80	0.92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.18 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านวัสดุ ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนแรง กด ทับ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.56$) วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.72$) วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่า ($\bar{X} = 4.50$) วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.10$) และวัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.12$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านวัสดุของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.80$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านความสวยงาม ดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง Inner	
	\bar{X}	SD.
4.ด้านความสวยงาม		
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	4.00	0.67
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	4.00	0.81
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	4.00	0.83
4.4 ตัวอักษรที่มีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	4.04	0.90
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.32	0.82
รวม	4.08	0.82

จากตารางที่ 4.19 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านความสวยงาม ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีรูปทรงมีความทันสมัย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$) ตัวอักษรที่มีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.04$) ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.32$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้อย่างผิดกฎหมาย หากมีผู้ใดนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต การคัดลอก การทำซ้ำ การแจกจ่าย การเผยแพร่ การสื่อสารมวลชน การดัดแปลง การแก้ไข หรือการนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($\bar{X} = 4.04$) และข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.32$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package) ด้านความสวยงาม ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.08$)

การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package)

ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง Outer	
	\bar{X}	SD.
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย		
1.1 สามารถจับ ยกได้สะดวก	3.24	0.85
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย	4.06	0.77
1.3 เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	4.28	0.57
1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง	4.32	0.62
1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย	4.18	0.77
1.6 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้	4.36	0.92
รวม	4.07	0.85

จากตารางที่ 4.20 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านหน้าที่ใช้สอย ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีความสามารถจับ ยกได้สะดวกมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง มีค่า ($\bar{X} = 3.24$) เปิด-ปิดบรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่ายมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.06$) เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.28$) มีความสะดวกในการขนส่ง มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.32$) มีความสะดวกในการขนถ่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($\bar{X} = 4.18$) และตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโซ่วบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.36$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.07$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในด้านโครงสร้าง ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง	
	\bar{X}	SD.
2.ด้านโครงสร้าง		
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก	4.16	0.65
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	4.16	0.68
2.3 บรรจุภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง	4.08	0.70
2.4 สามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	3.64	0.72
รวม	4.01	0.72

จากตารางที่ 4.21 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านโครงสร้าง ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีบรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.16$) บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.16$) บรรจุภัณฑ์สามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.08$) และสามารถป้องกันสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.64$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.01$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง	
	Outer	
	\bar{X}	SD.
3.ด้านวัสดุ		
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	4.04	0.70
3.2 วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม	3.98	0.74
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.40	0.70
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	3.10	0.80
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	4.00	0.93
รวม	3.90	0.88

จากตารางที่ 4.22 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านวัสดุ ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีวัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.04$) วัสดุมีความทนทาน ในการใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.98$) วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.40$) วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.10$) และ วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.00$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.90$)

จากการวิเคราะห์ผลของความพึงพอใจที่มีผลต่อบรรจุภัณฑ์ด้านอัดแท่ง Outer Package โดยมีรายละเอียดของระดับความพึงพอใจในแต่ละด้าน ดังตารางที่ 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งาน (n= 50)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง	
	\bar{X}	SD.
4.ด้านความสวยงาม		
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	3.96	0.81
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	3.86	0.78
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	4.10	0.74
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	3.94	0.79
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.04	0.78
4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบ	4.36	0.78
รวม	4.04	0.79

จากตารางที่ 4.23 แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package) ของกลุ่มผู้ใช้งานในด้านความสวยงาม ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีรูปทรง มีความทันสมัย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.96$) รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.86$) ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.10$) ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 3.94$) ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในระดับมากมีค่า ($\bar{X} = 4.00$) และสัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบง่าย มีความพึงพอใจในระดับมาก มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.36$)

จากการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ของกลุ่มผู้ใช้งานพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก มีค่า ($\bar{X} = 4.04$)

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาปรับปรุงแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

จากการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น ผู้วิจัยจึงได้นำผลงานมาพัฒนาปรับปรุง ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ในด้านต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package)

- ปรับเปลี่ยนโครงสร้างบรรจุภัณฑ์บริเวณฝาปิด เปิด สำหรับหยิบจับตัวสินค้าให้มีความสะดวกมากขึ้น
- เพิ่มช่องบริเวณด้านหลังโครงสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้นิ้วสอดดันตัวสินค้าออก เวลาหยิบจับได้ง่ายขึ้น
- เพิ่มรูปภาพกราฟิกวิธีการเปิด ปิด หยิบจับสินค้าออกจากบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package)

- ปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้มีความแข็งแรงขึ้น

idea/process
DEVELOP



Inner
PACKAGING
perspective

ภาพที่ 4.12 ภาพแสดงการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Inner Package

ที่มา : สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 ธันวาคม 2554

idea/process
DEVELOP



Outer
PACKAGING
perspective

ภาพที่ 4.13 ภาพแสดงการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Outer Package

ที่มา : สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 ธันวาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รภาพที่ 4.14 ภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 1

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 สิงหาคม 2554



รภาพที่ 4.15 ภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 2

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 สิงหาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 ภาพแสดงการเข้าพบปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ 3

ที่มา : สิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 สิงหาคม 2554



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งผู้วิจัยมีวิธีดำเนินงาน และการวิเคราะห์ผลตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง และการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง จนได้ผลสรุปของการวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนการนำเสนอ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

5.1.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

โดยการกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลแบ่งตามขั้นตอนการศึกษาวิจัยดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์
 - กลุ่มผู้ประกอบการถ่านอัดแท่ง จำนวน 1 คน
 - กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจใช้ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ 50 คน
2. ขั้นตอนพัฒนาปรับปรุงรูปแบบบรรจุภัณฑ์
 - ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งที่เป็นนักวิชาการและนักออกแบบ 3 ท่าน
 - กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจใช้ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ 50 คน
3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภค
 - กลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่สนใจใช้ถ่านอัดแท่งในจังหวัดเชียงใหม่ 50 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์
 - แบบสอบถาม

เพื่อใช้สำหรับการศึกษาลักษณะทั่วไป และความต้องการด้านต่างๆของกลุ่มเป้าหมายโดย

แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ตอน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มเป้าหมาย

ตอนที่ 2 สอบถามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในด้านคุณลักษณะด้านต่างๆของบรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่งที่ต้องการให้พัฒนาปรับปรุง

- แบบสัมภาษณ์

เพื่อใช้สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางการตลาดของถ่านอัดแท่ง บรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่ง และความต้องการของผู้ประกอบการ โดยใช้รูปแบบการสัมภาษณ์

2. ขั้นตอนการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบบรรจุกัณฑ์

- แบบสอบถามประกอบภาพจำลองบรรจุกัณฑ์ ใช้สอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ด้าน คือ 1. ด้านหน้าที่ใช้สอย 2. ด้านโครงสร้าง 3. ด้านวัสดุ 4. ด้านความสวยงาม ใช้สำหรับการตัดสินใจเลือกแบบผลงาน เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติม และสร้างหุ่นจำลอง

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจบรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

- แบบสอบถามประกอบหุ่นจำลอง เพื่อใช้สอบถามประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภค โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 4 ด้าน คือ 1. ด้านหน้าที่ใช้สอย 2. ด้านโครงสร้าง 3. ด้านวัสดุ 4. ด้านความสวยงาม

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบบรรจุกัณฑ์

- สอบถามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
- สอบถามข้อมูลจากผู้ประกอบการ
- สืบหาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสินค้า บรรจุกัณฑ์ และสภาพกรจำหน่าย

2. ขั้นตอนการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบบรรจุกัณฑ์

- การประเมินผลงานออกแบบ

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจบรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

- การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริโภค 50 คน

5.1.5 การออกแบบ

ผู้วิจัยนำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการวิเคราะห์ความคิดเห็น เกี่ยวกับการออกแบบบรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่ง มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาบรรจุกัณฑ์ถ่านอัดแท่ง จากนั้นจึงนำผลงานทั้งหมดให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและนำมาวิเคราะห์ผลเพื่อปรับปรุงและผลิตเป็นผลงานบรรจุกัณฑ์ต้นแบบ

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง โดยการหาค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Inner โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความเหมาะสม และประเมินงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Outer Package โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความเหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Inner Package โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความพึงพอใจ และวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง Outer Package โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของระดับความพึงพอใจ และบรรยายผลข้อมูลทั้งหมด

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลมาสร้างแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ประกอบการ และแบบสอบถามผู้บริโภค แล้วจึงนำข้อมูลมาเขียนแบบร่าง บรรจุภัณฑ์ที่ต้องการออกแบบและพัฒนาคือ 1.บรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าปลีก (Consumer Package) 2.บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Transport Package) ทั้งนี้ได้นำมาเขียนแบบภาพร่าง Sketch Design พร้อมนายละเอียดจำนวน 3 รูปแบบ เพื่อนำผลข้อมูลมาสร้างแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์

ซึ่งได้ผลสรุปการศึกษาวิจัย โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์และความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการออกแบบ

1. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ออกแบบตามวิธีการบรรจุเพื่อการค้าปลีกและขนส่ง

1.1 บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย Individual Package พบว่า วัสดุที่ใช้เป็นกระดาษบุรูป น้ำหนัก 60 แกรม ไม่พิมพ์กราฟิก วิธีการห่อหุ้มสินค้าถ่านอัดแท่งโดยการห่อเพื่อกันความชื้นและรองรับการกระแทกภายใน บรรจุภัณฑ์ชั้นในมีความยาว 13.5-14.5 เซนติเมตร. สะดวกต่อการหยิบจับผลิตภัณฑ์ออกมาจากรวมหน่วย (Inner Package) การแสดงตราสินค้าโดยพิมพ์ตราสินค้าบนฉลากแบบสติ๊กเกอร์เพื่อแสดงถึงตราสินค้า

1.2 บรรจุภัณฑ์รวมหน่วย Inner Package พบว่า มีขนาด 15X6X25 cm. ด้านโครงสร้างใช้รูปทรงท่อ (Tube) ในการออกแบบ การเปิดฝาเพื่อหยิบบรรจุภัณฑ์ชั้นในด้านล่างใช้วัสดุกระดาษเหนียว (Kraft) น้ำหนัก 480 แกรม ในการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ กราฟิกพบว่านำหลักการด้านการจัดการด้าน PDP (Principle Display Panel) โดยใช้หลักการ Balance (สมดุลภาพ) ด้านหน้าประกอบด้วยตราสินค้า/ชนิดสินค้า, จำนวนบรรจุและตำแหน่งแสดงการเปิดเพื่อหยิบบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย ด้านข้าง แสดงภาพประกอบการเปิดและหยิบผลิตภัณฑ์ โดยนำหลักการ UD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการบ่งชี้ข้อมูลมาใช้ด้านหลัง แสดงรายละเอียดข้อมูลคุณสมบัติของถ่าน/ข้อแนะนำ/คำเตือน สถานที่ผลิตโดยใช้ตัวอักษรแบบมีหัวอ่านง่าย

1.3 บรรจุภัณฑ์ขนส่ง (Outer Package) พบว่า มีขนาด 40X32X26 cm. ใช้รูปทรงกล่องแบบจัดแสดง ณ จุดซื้อจุดขาย Point of Sell เพื่อทำหน้าที่จัดแสดงและขนส่ง ตามมาตรฐานการจัดวางบนพาเลท ขนาด 1,000x1,200 มิลลิเมตร 1ชั้นได้จำนวน 9 กล่องกราฟิก พบว่าแสดงตราสินค้า/ผู้ผลิต/สัญลักษณ์การขนส่งและการจัดเรียงบนพาเลท

2. ความพึงพอใจต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์

2.1 ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นใน ด้านโครงสร้าง พบว่ามีความพึงพอใจต่อหน้าที่ใช้สอยที่สามารถจัดแสดง ณ จุดซื้อจุดขายได้ดี และมีขนาดที่เหมาะสมกับขนาดและจำนวนผลิตภัณฑ์ อีกทั้งใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้านกราฟิก พบว่า มีความพึงพอใจในการใช้สัญลักษณ์ ทั้งด้านตราสินค้าและการใช้ตัวอักษร แสดงรายละเอียดของสินค้าและบรรจุภัณฑ์

2.2 ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก ด้านโครงสร้างพบว่ามี ความแข็งแรง ทนแรงกดทับและการจัดแสดง,ตั้งโชว์สินค้าได้อีกทั้งแสดงบรรจุภัณฑ์ชั้นใน ด้านกราฟิก พบว่า มีสัญลักษณ์การขนส่งในระบบมาตรฐานสากล และการแสดงตราสินค้าที่ชัดเจน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ จากผลของการสรุปข้อมูลด้านความพึงพอใจ และความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องทั้งผู้ประกอบการ ผู้บริโภค ผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนนักออกแบบ แล้วมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับถ่านอัดแท่ง ดังที่ อุดลย์ จาตุรงค์กุล และดลยา จาตุรงค์กุล (2545) กล่าวสอดคล้องกันว่าการศึกษถึงการจูงใจของผู้บริโภคจึงเป็นการศึกษาถึงผลของการจูงใจผู้บริโภคที่มีต่อปัจจัยทางตลาด อาทิ ความภักดีที่มีต่อร้านค้าและตราสินค้า การซื้อโดยการกระตุ้นโดยฉับพลัน การซื้อด้วยบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านค้าปลีกต่างๆ และการสร้างแรงจูงใจโดยเฉพาะเพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคจากการโฆษณา การส่งเสริมการขาย

การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง จึงได้ออกแบบให้สนองต่อการค้าปลีกและการขนส่ง เพื่อเอื้ออำนวยให้ผู้ผลิต ผู้ขาย และผู้บริโภค ตามครบวงจรการผลิตบรรจุภัณฑ์ ดังที่ ปุ่น คงเกียรติเจริญ (2541 หน้า 10) กล่าวถึงบรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นพาหะนำผลผลิตจากกระบวนการผลิตผ่านกระบวนการขนย้าย เก็บในโกดังสินค้า ระบบการขนส่ง ระบบการจัดจำหน่าย เปิดโอกาสในการเลือกซื้อ อำนวยความสะดวกในการบริโภค

บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย Individual Package เลือกใช้วัสดุจากกระดาษบุรพน้ำหนัก 80 แกรม วิธีการบรรจุ แบบห่อรอบผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ได้ 1 แท่ง ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกต่อการจัดหาวัดถุดิบ และการใช้งาน อีกทั้งราคาในการผลิตที่สามารถผลิตในท้องถิ่นได้ ราคาของวัสดุ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมกับงบประมาณของผู้ผลิต ดังที่ ชูเกียรติ กาญจนภราดร (2544) กล่าวว่า การพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ใหม่ โดยเป็นบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสินค้าที่จะใช้บรรจุภัณฑ์ในลักษณะใกล้เคียงกัน ให้มีเอกลักษณ์และเพิ่มมูลค่ามากขึ้น วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีต้นทุนต่ำ แต่มีประสิทธิภาพในการใช้งานสนองประโยชน์สูงสุด

บรรจุภัณฑ์ชั้นใน Inner Package ออกแบบให้มีลักษณะเป็นกล่องกระดาษแข็งพับ ใช้กระดาษกราฟท์ ชั้นรูปทรงท่อ (tube) มีลักษณะเป็นกล่องเปิด-ปิดฝา ด้วยการผนึกกาว ในลักษณะภาพคลี่ของบรรจุภัณฑ์มีลักษณะผาบนและผาล่างตรงกัน เพื่อสะดวกต่อการออกแบบกราฟิก ดังที่ อรสา จิรวิญญู (2543) กล่าวใน วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ เรื่อง กล่องกระดาษแข็งพับชั้นรูปแบบผาตรงและแบบผาเอียงไว้ว่า ผู้ผลิตสามารถจัดเรียงแผ่นแบบคลี่ของกล่อง (flat blank) ลงบนเนื้อที่ของแผ่นกระดาษแข็งขนาดใหญ่อันเป็นวัสดุสำหรับผลิตกล่องนั้นได้โดยมีประสิทธิภาพ เมื่อตำแหน่งของฝาและผนังด้านหน้าหลังของกล่องตลอดจนลักษณะของงานพิมพ์บนกล่องเอื้ออำนวยให้สามารถกระทำได้ในระดับหนึ่ง ส่วนฝาเปิดด้านล่างกล่องเพื่อให้หยิบผลิตภัณฑ์ได้สะดวก ต่อการจำหน่ายแบบขายปลีก

บรรจุภัณฑ์ชั้นนอก (Outer Package) ใช้กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ลอน B ผลิตบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกเพื่อรวมหน่วยและปกป้องรองรับ ดูดซับแรงกระแทกของผลิตภัณฑ์ภายใน ดังที่ วัชรวุธ พุทธิรินโน (2554) ได้ศึกษา และพบว่าบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยลดแรงกระแทกในการขนส่ง ใช้วัสดุที่เป็นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ลอน B ส่วนด้านรูปแบบ ต้องการให้มีโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่แปลกใหม่ นอกสามารถกันกระแทกได้ ตลอดจน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ชั้นนอกโดยการออกแบบให้เอื้อต่อการขายปลีกเพิ่มขึ้น และจัดแสดงสินค้า Point of Purchase ได้บนบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก

ด้านกราฟิก ได้ออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์แบ่งตามวิธีการบรรจุและวิธีการขนถ่าย ทั้ง 3 ประเภท สำหรับผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ให้มีความน่าสนใจให้กับสินค้า ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเป็นสินค้ายากหญา สามารถส่งเสริมให้มีมูลค่าและอัตลักษณ์ได้ ดังที่ สุรพงษ์ ประเสริฐศักดิ์ (2552 หน้า) กล่าวถึงปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อความรู้สึกด้านราคาของสินค้า คือ สิ่งที่ทำให้ผู้บริโภคสามารถรับรู้ถึงความรู้สึกถูก-แพงของสินค้าและประเมินราคาของสินค้าได้ด้วยตนเองจากจิตสำนึกรวมถึงประสบการณ์เก่า อันได้แก่ ตัวสินค้าและยี่ห้อสินค้า ทั้งด้านการค้าปลีก คือ บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย และบรรจุภัณฑ์ชั้นใน อีกทั้งการออกแบบเพื่อสื่อสาร โดยใช้ตัวอักษร และภาพประกอบ ดังที่ Marianne Rosner Klimchuk (2006 หน้า 126) ได้กล่าวว่า การเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน คือ การกำหนดให้ภาพประกอบนั้น เป็นสื่อเพื่อแสดงถึง ข้อมูลและข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ และ การเรียนรู้การใช้งานบรรจุภัณฑ์ ในปัจจุบันเราจะพบเห็นภาพประเภทนี้ได้ทั่วไป ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ภาพประกอบการใช้งาน นี้สร้างขึ้นเพื่อจะแสดงให้เห็นถึงวิธีการใช้งานต่างๆ ของบรรจุภัณฑ์ (How to) ภาพประกอบเหล่านี้ มีองค์ประกอบภาพที่สวยงามมากขึ้นกว่าแต่ก่อน และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ที่สำคัญในการให้ทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านข้างบรรจุภัณฑ์ชั้นในได้ใช้การเขียนภาพประกอบวิธีการใช้งาน โดยการมองเห็นให้เข้าใจได้ง่าย เช่น วิธีการเปิด บรรจุภัณฑ์ วิธีการปิด บรรจุภัณฑ์ วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์ก่อนใช้งาน

ส่วนกราฟิกบรรจุภัณฑ์ขนส่ง ต้องมีรายละเอียดการจัดวางบนพาเลท (Pallet) เพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกต่อการจัดเรียง ขนย้าย และเป็นไปตามมาตรฐาน ดังที่ วัชรวุธ พุทธิรินโน (2554) พบว่ามีกราฟิกที่แสดงรายละเอียดต่างๆบนบรรจุภัณฑ์ มีชื่อสินค้าตราสินค้า และมีภาพประกอบแสดงการใช้งาน รวมถึงเครื่องหมายขนส่ง เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน มีการจัดจำหน่ายทั้งการขายปลีกและขายส่ง

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ศึกษาถึงกลุ่มผู้บริโภคเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มแนวช่องทางการจัดจำหน่าย ให้เป็นไปตามความต้องการในการใช้งาน และปริมาณที่ผู้บริโภค ต้องการ เช่น ถุงใหญ่ กลาง เล็ก
2. มุ่งเน้นศึกษาถึงวิธีการเปิด - ปิด เพื่อสะดวกต่อการหยิบจับ ให้สัมพันธ์กับสัดส่วนผู้ใช้งานตามหลักการ Universal Design เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าราคากลุ่ม ให้มีโอกาสขยายช่องทางการตลาดต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผลงานวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริงกับสินค้าจากกลุ่มที่นำเศษวัสดุ หรือวัสดุเหลือใช้มาแปรรูป เพื่อทำให้สินค้ามีบรรจุภัณฑ์ที่มีมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับและตรงตามความต้องการที่แท้จริงของผู้ซื้อมากยิ่งขึ้น
2. ผู้สนใจสามารถนำรูปแบบในการศึกษาครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าราคากลุ่ม หรือสินค้าที่ใกล้เคียง เช่น เครื่องหอมกำยาน หรือถ่านอัดแท่งจากวัสดุเหลือใช้อื่นๆ

บรรณานุกรม

กรกต พิมทะวงศ์. (2546, สิงหาคม, 2546-มกราคม 2547). **พลังงานชีวมวล**. วารสารวิชาการราชภัฏอุตรดิตถ์. (3): 2.

คมชัดลึก (Th). **ใช้ซังข้าวโพดทำ "ถ่านอัดแท่ง" ขาย กก.4 บาท**. [Online]. Available: <http://www.komchadluek.com> (29 /10/54).

โคเฮ คิตะโมชิ. 2547. **Universal Design**. คณะผู้แปล ชัยฉลอง อัสวเสนา, ไผท สุขสมหมาย, บัญญัติสุรการวิทย์ บรรณาธิการเรียบเรียง ชัยฉลอง อัสวเสนา. : 4-15.

ชูเกียรติ กาญจนภรังกูร 2550. **การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

ณัฐวัฒน์ คลังทรัพย์. **ถ่านอัดแท่งอเนกประสงค์และน้ำส้มควันไม้**. [Online]. Available: http://rdi.ku.ac.th/kasresearch54/GroupEconomic/24nathawat_Khlang/template.html (29 มีนาคม 2554).

ดวงทิพย์ กู้เกียรติกุลชัย 2550. **ผลการเคลือบสตาโรซ์ขัดแปรรและสารกันซึมต่อสมบัติของกระดาษกราฟท์ทำผิวกล่องเพื่อใช้งานในสภาวะห้องเย็น**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบรรจุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดำรงศักดิ์ ชัยสนิท. **การออกแบบบรรจุภัณฑ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : วังอักษร.

ธารินี มหายศนันท์. (2548). **การออกแบบและสร้างเครื่องมือผลิตถ่านอัดแท่งสำหรับการผลิตในระดับครัวเรือน**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมเกษตร.) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

นเร ขอจิตต์เมตต์. 2550. **Packaging Design เสกสรรปั้นแต่งบรรจุภัณฑ์**. กรุงเทพฯ: ฐานพิมพ์. บริษัท โคมิว จำกัด. **บรรจุภัณฑ์กระดาษ**. [Online]. Available:

http://www.mew6.com/composer/package/package_20.php (2 /10/54).

บริษัท ไทยซุมิ จำกัด. 2552. **ถ่านอัดแท่งจะก้าวไกลไปทั่วโลก** [Online]. Available:

<http://www.charcoal.snmcenter.com/charcoalthai/charcoal.php>

(20 มีนาคม 2554).

บุญชัย วลีธรรมสวัสดิ์. 2552. **"Universal Design: UD การออกแบบที่เป็นมิตรกับคนทุกสถานะภาพและทุกช่วงวัย"**. สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์. กรุงเทพฯ: จินดาสาส์นการพิมพ์: 92-98.

บุญเลี้ยง แก้วนาพันธ์. 2552. **"สีกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์"**. สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์. กรุงเทพฯ: จินดาสาส์นการพิมพ์: 105-107.

ประชิด ทิณบุตร. 2531 **การออกแบบบรรจุภัณฑ์: PACKAGING DESIGN**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชิด ทิถบุตร. 2531. การพิมพ์ บรรจุภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์: 156-170.

ปราโมทย์ แสงพงษ์สิทธิ์. 2540. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปาพจน์ หนูนภักดี. 2553. หลักการและกระบวนการออกแบบงานกราฟิกดีไซน์. นนทบุรี: โอเดียนสโตร์.

ปุ่น คงเจริญเกียรติและสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : หยีเฮง.

พิมพ์ปราโมทย์ อุไรรงค์. 2554. Cost-saving packaging. I design ฉบับที่ 45 เมษายน 2549: โอเอส พรินติ้ง เฮาส์ : 42-45.

พิมพ์ปราโมทย์ อุไรรงค์. 2552. “การบริหารโครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์”.

สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิก. กรุงเทพฯ: จินตาสาน์กราฟิกพิมพ์: 100-104.

มยุรี ภาคกล้าเจียก. 2552. “มุมมองการใช้บรรจุภัณฑ์ในระดับภูมิภาค”.

สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิก. กรุงเทพฯ: จินตาสาน์กราฟิกพิมพ์: 73-76.

มานิต พงศ์สกุล. 2549. ระบบการขนส่ง. คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต. หน้า 54-55.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2542. ความพึงพอใจ. ในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 775. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.

รุ่งโรจน์ พุทธิสกุล 2553. การผลิตถ่านอัดแท่งจากกะลามะพร้าว และถ่านหุงต้มสำหรับหุงต้ม. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วัชรวิฑู พุทธิรินโน 2553. โครงการศึกษารูปแบบ และออกแบบบรรจุภัณฑ์หัตถกรรมโลหะดลลาย บ้านวัวลาย เชียงใหม่. เทคโนโลยีการพิมพ์และออกแบบบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

วัฒน์ พลอยศรี. 2553. “5Rs เพื่อบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม”. สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิก. กรุงเทพฯ: จินตาสาน์กราฟิกพิมพ์: 112-115.

วิกานดา สวัสดิ์บุรี. “ปิดการขายด้วย P.O.P”. I design ฉบับที่ 50 กันยายน 2549: โอเอส พรินติ้งเฮาส์. 74-75.

ศิริพงศ์ พะยอมภูมิ. ระบบการพิมพ์. คณะวิชาออกแบบอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ศิริพรณ์ ปีเตอร์. 2549. ออกแบบกราฟิก. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ศูนย์พัฒนาสังคมหน่วยที่ 72 จังหวัดอุดรธานี. ชั่งข้าวโพด..สร้างชีวิตใหม่. [Online].

Available: <http://learning-center.info/kblog/work2/2009/01/20/ชั่งข้าวโพดสร้างชีวิตใหม่/> (30 /05/54).

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ : บางกอกบล็อก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักบริการข้อมูลและสารสนเทศ. ทฤษฎีความพึงพอใจ. [Online]. Available:

<http://www.idis.ru.ac.th/report/index.php?topic=3612.0> (2 /10/54).

สุขปา เนตรประดิษฐ์. 2553. “หมึกพิมพ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”.

สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์. กรุงเทพฯ: จินดาสาส์นการพิมพ์: 74-77.

สุธรรม ปทุมสวัสดิ์. 2546, ตุลาคม-ธันวาคม. วารสารเทคนิคศึกษา. 16(48): 37.

สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง. 2553. “มุ่งสู่อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์และบรรจุภัณฑ์สีเขียว”.

สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์. กรุงเทพฯ: จินดาสาส์นการพิมพ์: 68-73.

เสรีวัฒน์ สมินทร์ปัญญา. 2539. นิเวศวิทยา: สิ่งแวดล้อมกับการปรับปรุงความเป็นอยู่ของมนุษย์.

พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์.

โสมภาณี ศรีสุวรรณ. 2552. “บรรจุภัณฑ์ พุดได้”. สหพันธ์อุตสาหกรรมกราฟิกพิมพ์. กรุงเทพฯ:

จินดาสาส์นการพิมพ์: 108-114.

โสรัจชัย นันทวัชรวิบูลย์. 2537. สูเส้นทางกราฟิกดีไซน์เนอร์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

สุรพงษ์ ประเสริฐศักดิ์. 2552. การศึกษาค้นคว้าประกอบบรรจุภัณฑ์ที่ส่งผลให้สามารถเพิ่มมูลค่า.

สินค้า. วิทยาลัยพณิชยการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.

อภิสิทธิ์ สวรรค์ขวัญ. 2548. การออกแบบกราฟิก,การใช้สี. คณะวิชาออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. หน้า 41-49.

อรสา จิริภิญโญ. 2543. กล้องกระดาษแข็งพับขึ้นรูปแบบฝาตรงและแบบฝาเยื้อง. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

อัญชลี เมตตา. 2548. วัสดุบรรจุภัณฑ์. คณะออกแบบอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. หน้า 41-2.

Klimchuk, Marianne Rosner. 2006. *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศษ 0524.04/ 2198



คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุรพักตรพิมาน เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอแต่งตั้งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม เพื่อการวิจัย

เรียน คณะบดี คณะศิลปกรรมศาสตร์และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ้วยอัดแห้ง”

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่า ผศ.ดร.ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา, ดร.อรนุช สมภักดิ์
และ ดร.ภาณุพงศ์ จงชานสิทธิ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญ
ผศ.ดร.ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา, ดร.อรนุช สมภักดิ์ และ ดร.ภาณุพงศ์ จงชานสิทธิ์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจ
แบบสอบถาม เพื่อการวิจัยของ นายสิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ทิมดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดคือนักศึกษา โทร.089-559-8079

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2198



คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดพร้าว เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอแต่งตั้งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน คณะศิลปกรรมศาสตร์และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ถึงที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายสิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้วยอีดแท่ง”

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้วเห็นว่า ผศ.ดร.ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา, ดร.อรนุช สมภักดิ์ และ ดร.ภาณุพงศ์ จงขานสิทธิ์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญ ผศ.ดร.ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา, ดร.อรนุช สมภักดิ์ และ ดร.ภาณุพงศ์ จงขานสิทธิ์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามเพื่อการวิจัยของ นายสิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมศิริ)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-559-8079

อนันต์ น. ดิเรกชย / โทร. 4 ดิเรก / ค.บ. 559-8079
 ✓ จ. นาย สิทธิพร พรหมกุลสิทธิ์
 [Signature]
 ดร. ภาณุพงศ์ จงขานสิทธิ์
 26 มิถุนายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2197



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและด้านวัสดุ

เรียน คุณอาทิตย์ นันทิศักดิ์

ด้วย นายสิฐพร พรหมกุลสิทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ย้ายอัดแห้ง”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็น
อย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและด้านวัสดุ เพื่อการวิจัยของ นายสิฐพร พรหมกุลสิทธิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-559-8079

อ.สิฐพร พรหมกุลสิทธิ์
นักศึกษาระดับปริญญาโท
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2197



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและด้านวัสดุ

เรียน อาจารย์ศศิธร ทองเปรมจิตต์

ด้วย นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่ายอัดแห้ง”

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็น
อย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบและด้านวัสดุ เพื่อการวิจัยของ นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างย้งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ พิมพ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-559-8079

ยินดีให้ข้อมูล และเป็นผู้เชี่ยวชาญ

สารนิพนธ์ เรื่อง “การผลิตและพัฒนารูปร่าง
แทนอัดแห้ง” ของนางสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

1 มิถุนายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 2197



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

16 มิถุนายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรอกแบบและด้านวัสดุ

เรียน อาจารย์วัชรวิฑู พุทธิริน โน

ด้วย นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ้ายัดแห้ง”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็น
อย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรอกแบบและด้านวัสดุ เพื่อการวิจัยของ นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ ทิมดี)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิจัยและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนบริหารงานทั่วไป

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.089-559-8079

— จินตน์ ทัตถะเทวโฑวสัจ จอเซอ
ทงอู๋โฮงวอชง ทวออันทงอชอชอ
หรืออทงอวอ
— โสณ พงอ
1 สรรทงม 2554.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบสอบถามผู้ประกอบการธุรกิจด้านอัดแท่ง

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบสอบถาม
นี้ไปทำการสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงเพื่อนำผลที่
ได้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้านอัดแท่ง

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และ
การนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบสอบถามจึงไม่มีผลกระทบใดๆต่อตัวท่าน
และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้เป็น
แนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้านอัดแท่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยี

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ชื่อโครงการธุรกิจ

.....

2. ระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจ

.....

3. ลักษณะการจำหน่ายสินค้า

.....

4. ราคาสินค้า/วิธีการกำหนดราคา

.....

5. วิธีการกำหนดขนาดของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

.....

6. ระยะเวลาในการเก็บรักษาสินค้าหลังการผลิต

.....

7. วิธีการขนส่ง ขนย้าย การเก็บรักษา สินค้าละบรรจุภัณฑ์

.....

8. แนวคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

.....

9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบสอบถามผู้บริโภคร

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบสอบถาม
นี้ไปทำการสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงเพื่อนำผลที่
ได้ไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และ
การนำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบสอบถามจึงไม่มีผลกระทบใดๆต่อตัวท่าน
และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้เป็น
แนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 18 ปี

19-30 ปี

31-40 ปี

41 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ

โสด

สมรส

หย่า

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ระดับการศึกษา

ต่ำกว่าปริญญาตรี

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. อาชีพ

นักเรียน/นักศึกษา

ข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ

ค้าขาย

พนักงานบริษัท/ห้างร้าน

ประกอบธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

6. รายได้ต่อเดือน

น้อยกว่า 5,000 บาท

5,001-10,000 บาท

10,001-15,000 บาท

15,001-20,000 บาท

20,001-25,000 บาท

มากกว่า 25,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

7. ท่านรู้จักและเคยใช้ถ่านอัดแท่งหรือไม่

เคย

ไม่เคยใช้

8. ท่านสามารถซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งจากสถานที่ใด สะดวกที่สุด

ร้านค้าปลีกทั่วไป

ร้านสะดวกซื้อ

ซูเปอร์มาร์เกต

ตลาดทั่วไป

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านต้องการใช้ และซื้อผลิตภัณฑ์ถ่านอัดแท่งเมื่อใด

ทุกวัน

1-2 ครั้ง/สัปดาห์

1-2 ครั้ง/เดือน

ซื้อเมื่อต้องการใช้งาน

อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพจำลองจากผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินเพื่อหาความเหมาะสมในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อความกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ยังไม่ถูกต้องไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการใช้งาน และในด้านการตลาด
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

นิยามศัพท์

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ทำหน้าที่รองรับ ป้องกันคุ้มครองผลิตภัณฑ์ มีความสะดวกสบายในการขนส่งขนถ่าย ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. ด้านโครงสร้าง ประกอบด้วย มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี มีความปลอดภัยในการใช้ และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้
3. ด้านวัสดุ ประกอบด้วย วัสดุมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ สามารถป้องกันความชื้น ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ เป็นวัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม
4. ด้านความสวยงาม ประกอบด้วย รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สีสันสวยงาม กลมกลืนกัน ตราสินค้า ลวดลายกราฟิก เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้า ตัวอักษร ข้อความ มีความสวยงาม มองเห็น บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคจดจำได้ง่าย ข้อความอ่านเข้าใจง่าย บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	การให้คะแนน (inner)			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย				
1.1 สามารถหยิบ จับ ได้สะดวก	
1.2 เปิด-ปิด บรรจุก้อนที่ได้สะดวก ใช้งานง่าย	
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด	
1.5 ตัวบรรจุก้อนสามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้	
2.ด้านโครงสร้าง				
2.1 บรรจุก้อนมีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	
2.2 บรรจุก้อนมีความแข็งแรง	
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	
3.ด้านวัสดุ				
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม	
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
3.4 วัสดุบรรจุก้อนสามารถป้องกันความชื้น	
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	
4.ด้านความสวยงาม				
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	
4.2 รูปแบบบรรจุก้อนมีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้า ได้ อย่างชัดเจน	
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	
4.5 ข้อความบนบรรจุก้อนบอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	การให้คะแนน (Outer)			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย 1.1 สามารถจับ ยก ได้สะดวก 1.2 เปิด-ปิด บรรจุก้อนที่ได้สะดวก ใช้งานง่าย 1.3 เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย 1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง 1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย 1.6 ตัวบรรจุก้อนสามารถตั้งโชว์บรรจุก้อนค่าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้	
2.ด้านโครงสร้าง 2.1 บรรจุก้อนที่มีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุก้อนเพื่อการค้าปลีก 2.2 บรรจุก้อนที่มีความแข็งแรง 2.3 บรรจุก้อนสามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง 2.4 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	
3.ด้านวัสดุ 3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ 3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม 3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3.4 วัสดุบรรจุก้อนสามารถป้องกันความชื้น 3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	
4.ด้านความสวยงาม 4.1 รูปทรง มีความทันสมัย 4.2 รูปแบบบรรจุก้อนที่มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ 4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน 4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย 4.5 ข้อความบนบรรจุก้อนบอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน 4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของการประเมินเพื่อหาความเหมาะสมในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามกับนิยามศัพท์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ยังไม่ถูกต้องไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง ให้มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการใช้งาน และในด้านการตลาด
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

นิยามศัพท์

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย ประกอบด้วย การออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ ทำหน้าที่รองรับ ป้องกันคุ้มครองผลิตภัณฑ์ มีความสะดวกสบายในการขนส่งขนถ่าย ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. ด้านโครงสร้าง ประกอบด้วย มีความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้ดี มีความปลอดภัยในการใช้ และสามารถนำไปผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้
3. ด้านวัสดุ ประกอบด้วย วัสดุมาใช้งานสอดคล้องกับการใช้งาน มีความแข็งแรง เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ สามารถป้องกันความชื้น ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ เป็นวัสดุที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ ขั้นตอนการผลิต แปรรูป และย่อยสลายของวัสดุนั้นไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม
4. ด้านความสวยงาม ประกอบด้วย รูปทรงมีความสวยงาม ดึงดูดสายตา ลวดลาย สี สันสวยงาม กลมกลืนกัน ตราสินค้า ลวดลายกราฟิก เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้า ตัวอักษร ข้อความ มีความสวยงาม มองเห็น บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน

ให้ผู้บริโภคจดจำได้ง่าย ข้อความอ่านเข้าใจง่าย บอกรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	การให้คะแนน (inner)			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย				
1.1 สามารถหยิบ จับ ได้สะดวก	
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย	
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด	
1.5 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้	
2.ด้านโครงสร้าง				
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	
3.ด้านวัสดุ				
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม	
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	
4.ด้านความสวยงาม				
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้า ได้ อย่างชัดเจน	
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้อง ตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	การให้คะแนน (Outer)			
	1	0	-1	หมายเหตุ
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย				
1.1 สามารถจับ ยก ได้สะดวก	
1.2 เปิด-ปิด บรรจุก้อนที่ได้สะดวก ใช้งานง่าย	
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	
1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง	
1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย	
1.6 ตัวบรรจุก้อนสามารถตั้งโชว์บรรจุก้อนค้ำปลีก ณ จุดขายสินค้าได้	
2.ด้านโครงสร้าง				
2.1 บรรจุก้อนที่มีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุก้อนเพื่อการค้าปลีก	
2.2 บรรจุก้อนที่มีความแข็งแรง	
2.3 บรรจุก้อนสามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง	
2.4 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	
3.ด้านวัสดุ				
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม	
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	
3.4 วัสดุบรรจุก้อนสามารถป้องกันความชื้น	
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	
4.ด้านความสวยงาม				
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	
4.2 รูปแบบบรรจุก้อนที่มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	
4.5 ข้อความบนบรรจุก้อนบอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	
4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพจำลองจากผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบประเมินนี้ไปทำ
การสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อนำผลที่ได้ไป
ใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

แบบประเมิน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการ
นำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบต่อตัวท่านและ
บุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน เพื่อ
นำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

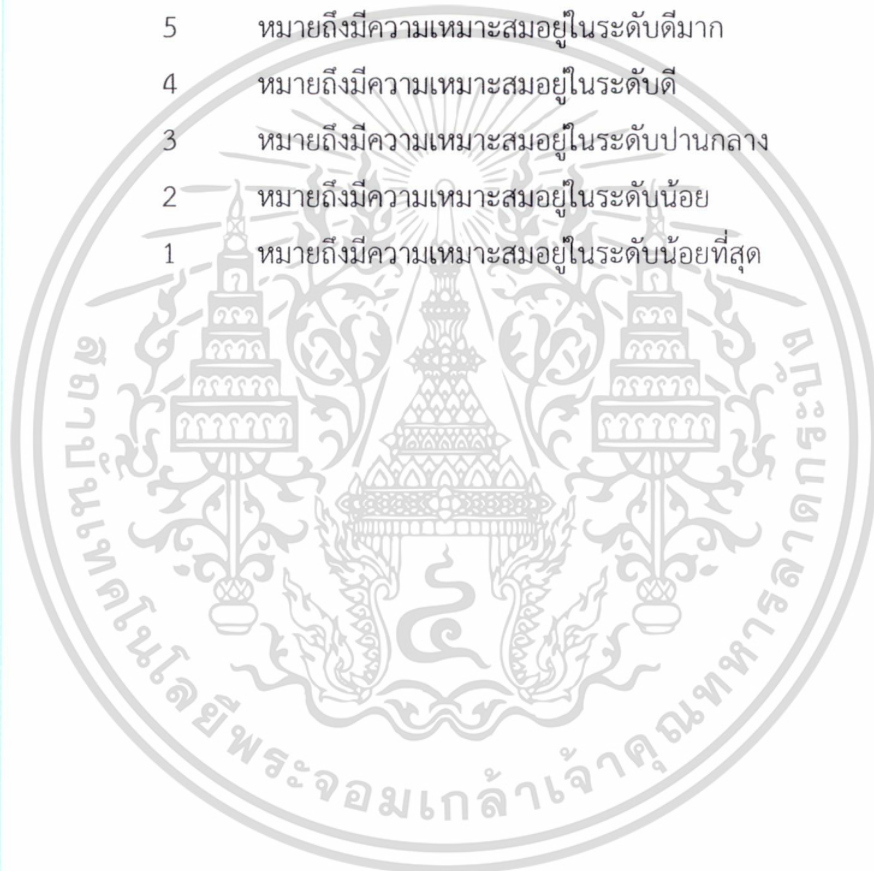
1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง / หน้าที่ในปัจจุบัน.....
3. ผู้ประเมินเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน

()	ด้านการออกแบบ	()	ด้านวัสดุ
--------	---------------	--------	-----------

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง จากภาพจำลอง 3 แบบ

คำชี้แจง โปรดพิจารณารูปแบบผลิตภัณฑ์จากภาพจำลองแล้วทำเครื่องหมาย O ลงในตัวเลขที่ตรงกับระดับการประเมินของท่าน โดยวิจัยได้กำหนดตัวเลขระดับความเหมาะสมดังต่อไปนี้

- | | |
|---|---|
| 5 | หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ		
	แบบที่ 1 Individual/Inner	แบบที่ 2 Inner	แบบที่ 3 Inner
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 สามารถหยิบ จับ ได้สะดวก	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.5 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.ด้านโครงสร้าง			
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.ด้านความสวยงาม			
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียดครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ		
	แบบที่ 1 Outer	แบบที่ 2 Outer	แบบที่ 3 Outer
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย			
1.1 สามารถจับ ยก ได้สะดวก	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 เปิด-ปิด บรรจุก้อนที่ได้สะดวก ใช้งานง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.6 ตัวบรรจุก้อนสามารถตั้งโชว์บรรจุก้อนที่ค้าปลีก ณ จุดขายสินค้าได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.ด้านโครงสร้าง			
2.1 บรรจุก้อนที่มีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุก้อนเพื่อการค้าปลีก	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.2 บรรจุก้อนมีความแข็งแรง	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.3 บรรจุก้อนสามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
2.4 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.ด้านวัสดุ			
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.4 วัสดุบรรจุก้อนที่สามารถป้องกันความชื้น	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.ด้านความสวยงาม			
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.2 รูปแบบบรรจุก้อนที่มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.5 ข้อความบนบรรจุก้อนบอกรายละเอียด ครบถ้วน ถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก้อน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่ม

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นอื่นๆ หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินภาพความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลของแบบประเมินนี้ไปทำ
การสรุป ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง เพื่อนำผลที่ได้ไป
ใช้ประโยชน์ในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

แบบประเมิน ชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ใช้งาน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำวิจัยเท่านั้น การวิเคราะห์และการ
นำเสนอจะจัดทำในภาพรวม ดังนั้น คำตอบจากแบบประเมินจึงไม่มีผลกระทบต่อตัวท่านและ
บุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวท่านแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน เพื่อ
นำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ใช้งาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหน้าข้อความซึ่งตรงกับความเป็นจริงของท่าน

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี

() 21 – 30 ปี

() 31 – 40 ปี

() 40 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ถ่านอัดแท่ง

คำชี้แจง โปรดพิจารณารูปแบบผลิตภัณฑ์จากภาพจำลองแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินของท่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (inner)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.1 สามารถหยิบ จับ ได้สะดวก
1.2 เปิด-ปิด บรรจุภัณฑ์ได้สะดวก ใช้งานง่าย
1.3 เก็บรักษาไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหาย
1.4 จัดเก็บส่วนที่เหลือของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไม่หมด
1.5 ตัวบรรจุภัณฑ์สามารถตั้งโชว์ ณ จุดขายสินค้าได้
2.ด้านโครงสร้าง					
2.1 บรรจุภัณฑ์มีขนาด เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์
2.2 บรรจุภัณฑ์มีความแข็งแรง
2.3 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย
3.ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3.4 วัสดุบรรจุภัณฑ์สามารถป้องกันความชื้น
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
4.ด้านความสวยงาม					
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย
4.2 รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย
4.5 ข้อความบนบรรจุภัณฑ์บอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (Outer)				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ด้านหน้าที่ใช้สอย					
1.1 สามารถจับ ยก ได้สะดวก
1.2 เปิด-ปิด บรรจุก๊าซได้สะดวก ใช้งานง่าย
1.3 เก็บรักษาไม่ให้ผลิตก๊าซเกิดความเสียหาย
1.4 มีความสะดวกในการขนส่ง
1.5 มีความสะดวกในการขนถ่าย
1.6 ตัวบรรจุก๊าซสามารถตั้งโซลาร์บรรจุก๊าซค้ำปลีก ณ จุดขายสินค้าได้
2.ด้านโครงสร้าง					
2.1 บรรจุก๊าซมีขนาด เหมาะสมกับตัวบรรจุก๊าซเพื่อการค้ำปลีก
2.2 บรรจุก๊าซมีความแข็งแรง
2.3 บรรจุก๊าซสามารถรับน้ำหนักได้ดีในการขนส่ง
2.4 สามารถปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหาย
3.ด้านวัสดุ					
3.1 วัสดุมีความแข็งแรง ทนแรงกด ทับ
3.2 วัสดุมีความทนทาน ใ้การใช้งานได้อย่างเหมาะสม
3.3 วัสดุเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3.4 วัสดุบรรจุก๊าซสามารถป้องกันความชื้น
3.5 วัสดุสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
4.ด้านความสวยงาม					
4.1 รูปทรง มีความทันสมัย
4.2 รูปแบบบรรจุก๊าซมีความสวยงาม และดึงดูดความสนใจ
4.3 ตราสินค้า เป็นที่จดจำได้ง่าย สื่อความหมายของตัวสินค้าได้อย่างชัดเจน
4.4 ตัวอักษรมีความสวยงาม มองเห็นได้ชัดเจน ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจได้ง่าย
4.5 ข้อความบนบรรจุก๊าซบอกรายละเอียด ครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก๊าซ
4.6 สัญลักษณ์การขนส่งครบถ้วนถูกต้องตามหลักการออกแบบบรรจุก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่ม

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นอื่นๆ หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่าน ที่กรุณาสละเวลาในการตอบแบบประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก 1 บรรจุภัณฑ์ชั้นใน (Inner Package)

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 ธันวาคม 2554



ภาพที่ ก 2 บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Outer Package)

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 ธันวาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข สอบถามข้อมูลเบื้องต้นผู้บริโภคหรือกลุ่มเป้าหมาย
ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ วันที่ 22 เมษายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค เข้าพบผู้ทรงคุณวุฒิ

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 23 กรกฎาคม 2554



ภาพที่ ง 1 เข้าพบผู้ทรงเชี่ยวชาญ 1

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 1 สิงหาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง 2 เข้าพบผู้ทรงเชี่ยวชาญ 2

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ วันที่ 1 สิงหาคม 2554



ภาพที่ ง 3 เข้าพบผู้ทรงเชี่ยวชาญ 3

ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ วันที่ 1 สิงหาคม 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ 1 ประเมินความพึงพอใจผู้บริโภครวมและกลุ่มเป้าหมาย 1
 ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554



ภาพที่ จ 2 ประเมินความพึงพอใจผู้บริโภครวมและกลุ่มเป้าหมาย 2
 ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 20 พฤศจิกายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ 3 ประเมินความพึงพอใจผู้บริโภครีและกลุ่มเป้าหมาย 3
 ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2554



ภาพที่ จ 4 ประเมินความพึงพอใจผู้บริโภครีและกลุ่มเป้าหมาย 4
 ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 23 พฤศจิกายน 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๕ ประเมินความพึงพอใจผู้บริโภครวมและกลุ่มเป้าหมาย 5
 ที่มา : สิริพร พรหมกุลสิทธิ์ วันที่ 24 พฤศจิกายน 2554



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายสิริพร พรหมกุลสิทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	21 มกราคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ที่อยู่	169 หมู่ 5 ต.สันทรายน้อย อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50210
ประวัติการศึกษา	2547 ปริญญาตรีเทคโนโลยีศิลป์ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่ 2545 ปวส. ออกแบบเครื่องเรือนและการตกแต่งภายใน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่
ประสบการณ์การทำงาน	
2551-ปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่ (เจ็ดยอด)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้