



# การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

## เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

Project Design electronics book ; Subject Fundamental of Drawing the structure of Paperboard Packaging

ปีงบประมาณ 2557

ธัญญธร อินทร์ท่าฉาง

ศรีสุดา ภูแย้ม

พีรรัฐ ลิ้มปากรณ์



# Packaging Design



By Tanyatron Intachang



การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

ธัญญธร อินทร์ท่าฉาง  
ศรีสุดา ภูเี่ยม  
พีรรัฐ ลิ้มปาภรณ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Project Design electronics book ; Subject Fundamental of  
Drawing the structure of Paperboard Packaging

Tanyatron      Intachang  
Srisuda        Phooyam  
Peeratt         Limpaporn

Faculty of Architecture and Design.  
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon,

ชื่องานวิจัย	การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้าง บรรจุภัณฑ์กระดาษ	
คณะผู้วิจัย	ธัญญธร	อินทร์ท่าฉาง
	ศรีสุดา	ภู่แย้ม
	พีรัช	ลิมปาภรณ์
ปีพุทธศักราช	2557	

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหา เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ว่าด้วยหลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยแบ่งออกเป็น 7 หน่วย แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการวิจัยสรุปว่า

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร ระดับคะแนนเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 3.91 การวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง ระดับคะแนนเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.15 การวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ระดับคะแนนเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ความพึงพอใจมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 การวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28 การวิเคราะห์ด้านภาพนิ่งด้านตัวอักษร ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 การวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10

ผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเกณฑ์ดี มีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ความพึงพอใจมาก ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา ตัวอักษร ภาพนิ่ง และความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



**Research Title** Project Design electronics book ; Subject Fundamental of Drawing the structure of Paperboard Packaging

**Author** Tanyatron Intachang  
Srisuda Phooyam  
Peeratt Limpaporn  
2014

## Abstract

Research to develop the studying in the form of E-Book “Subject Fundamental of Drawing the structure of Paperboard Packaging” is done to evaluate the quality of the E-Book and the reaction of the students. The subjects for this research are 100 Undergraduate students and they are studying in the Packaging Design division in the Architecture and Design department at the Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. The title of this research is Package of Environmental Awareness Idea, which is a theory on Subject Fundamental of Drawing the structure of Paperboard Packaging . Therefore, the lesson plant is divided in 7 plants.

The results from the quality evaluation forms are very suitable as the researcher hypothesized. The analyzing in a book form was respectful at 3.91. The analyzing in an image form was the best at 4.15 and the last one in an E-Book form was very satisfactory at 3.78

The satisfaction questionnaires are suitable as the researcher assumed as well. The analyzing in a book was at 4.30, the image form was at 4.28, and the E-Book was 4.10

In conclusion, quality and the satisfaction factor in this research are very sufficient in all forms; the book, the images, and the E-Book.

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้เกิดขึ้นเพื่อนำการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ที่มีคุณภาพซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ของสาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ธาณี สุคนธชาติ คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบ นักศึกษาสาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ บุคลากรคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ตลอดการทำวิจัย ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้คำปรึกษา และขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสละเวลาในการทดสอบเป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้

ท้ายสุดคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการเรียนการสอน

คณะผู้วิจัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	VIII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย	3
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	7
2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	11
2.2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	13
2.2.2 คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	14
2.2.3 ธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	15
2.2.4 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	15
2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	16
2.3.1 แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน	16
2.3.2 แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร	17
2.3.3 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่	17
2.3.4 แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเครื่องอำนวยความสะดวก	18
2.3.5 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐาน	19
2.3.6 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	19
2.3.7 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	20
2.3.8 ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กับหนังสือทั่วไป	20

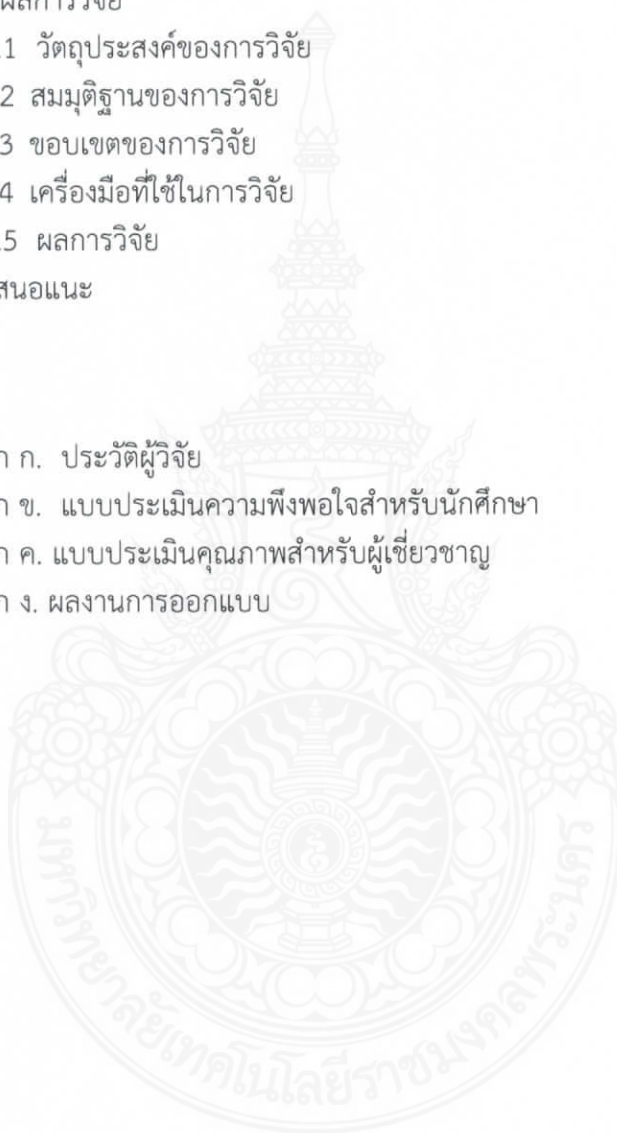
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	21
2.4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	21
2.4.2 โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book Construction)	23
2.4.3 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	23
2.4.4 รูปแบบสำหรับในอนาคต	23
2.4.5 กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	24
2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์	26
2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม	28
2.6.1 ออกแบบเพื่อลดส่วนประกอบที่เกินความจำเป็นในการบรรจุภัณฑ์	28
2.6.2 ออกแบบให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบาและ ใช้วัสดุน้อย	29
2.6.3 ออกแบบเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำ	29
2.6.4 ออกแบบเพื่อนำกลับมาผลิตใหม่	29
2.6.5 ออกแบบเพื่อนำกลับมารีไซเคิล	31
2.6.6 ข้อพิจารณาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์	35
2.6.7 ประเภทลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์	36
2.6.8 หลักการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	36
2.6.9 บรรจุภัณฑ์กระดาษ	39
2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
<b>บทที่ 3 วิธีการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>51</b>
3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51
3.2 วัสดุ-อุปกรณ์ ในการวิจัย	51
3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและทดลอง	52
3.4 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองประสิทธิภาพของกระดาษ	52
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>54</b>
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	54
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร	54
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง	55
4.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	55
4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา	56
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา	56
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร	57



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของภาพนิ่ง	57
4.2.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	58
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ</b>	<b>59</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย	59
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	59
5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย	59
5.1.3 ขอบเขตของการวิจัย	59
5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
5.1.5 ผลการวิจัย	60
5.2 ข้อเสนอแนะ	60
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>61</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>62</b>
ภาคผนวก ก. ประวัติผู้วิจัย	63
ภาคผนวก ข. แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับนักศึกษา	67
ภาคผนวก ค. แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	71
ภาคผนวก ง. ผลงานการออกแบบ	75



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ประเภทของลอนลูกฟูก	45
2.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกขนาดและค่าความต้านแรงดันทะเลของกล่อง	47
4.1	แสดงผลการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร	54
4.2	แสดงผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง	55
4.3	แสดงผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	55
4.4	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนเนื้อหาของเนื้อหา	56
4.5	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร	57
4.6	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของภาพนิ่ง	57
4.7	แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	58











# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาของชาติ ในมาตรา 22 คือ ให้ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญในการเรียนรู้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และในมาตรา 24 กำหนดให้การจัดการกระบวนการเรียนรู้ จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็นและทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา, 2550)

แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2550 – 2554 ได้กำหนดทิศทางการพัฒนาด้าน ICT ไว้ คือ ผู้เรียน ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และประชาชนใช้ประโยชน์จาก ICT ในการเข้าถึงบริการทางการศึกษา ได้เต็มศักยภาพ อย่างมีจริยธรรม มีสมรรถนะทาง ICT ตามมาตรฐานสากล โดยมีเป้าประสงค์ คือ การเรียนรู้ในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยเป็นการเรียนรู้โดยใช้ ICT เป็นฐาน (ICT-based Learning) ที่ได้มาตรฐาน มีคุณภาพและประสิทธิภาพ คือ มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Contents) เพื่อการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ หลากหลายและเพียงพอ ทั้งในลักษณะ e-Book, e-Library, Courseware, LMS และ e-Content Center และในลักษณะอื่น ที่สอดคล้องกับความต้องการและจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน การจัดการเรียนรู้และการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน มีโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีสมรรถนะสูงทั่วถึงพอเพียงและมีคุณภาพ และมีการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ทั้งในสถานศึกษาและในสังคมชุมชนเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ ICT เป็นฐาน และมีเป้าหมายภายในปี 2554 คือ สถานศึกษาทุกแห่ง ทุกระดับจัดการเรียนการสอน โดยใช้ ICT เป็นฐาน (ICT- based Learning) และเป็นศูนย์การเรียนรู้โดยใช้เครือข่ายภายในและเครือข่ายภายนอกที่มีความเร็วสูง โทรทัศน์การศึกษาและสื่อ ICT อื่นๆ ตามมาตรฐานที่กำหนด การจัดการศึกษาทางไกลครอบคลุมทุกพื้นที่ และมีศูนย์บริการการเรียนรู้ที่ได้มาตรฐานในทุกจังหวัด เขตพื้นที่การศึกษา และทุกตำบล โดยคิดเป็นร้อยละ 80 ของการใช้ ICT เพื่อการบริหารจัดการ พร้อมส่งเสริมสมรรถนะให้กับผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยประชาชนที่ด้อยโอกาสและอยู่ห่างไกล ร้อยละ 90 ได้รับข่าวสาร ความรู้ เพื่อการ

พัฒนาคุณภาพชีวิตจากแหล่งความรู้ผ่านสื่อ ICT และร้อยละ 70 ของประชากรวัยแรงงานใช้สื่อ ICT เพื่อยกระดับการศึกษาของตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2550 : 1-3)

ในปัจจุบันนี้ มีสินค้าชนิดใหม่มีเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา การแข่งขันทางด้านตลาดก็เพิ่มขึ้นทุกวัน ผู้ซื้อสินค้าย่อมไม่อาจติดตามการเคลื่อนไหวทางด้านตลาดได้ทัน หีบห่อจึงต้องทำหน้าที่แนะนำผลิตภัณฑ์ที่ถูกบรรจุอยู่ให้กับผู้ซื้อด้วย ต้องดึงความสนใจของผู้ซื้อที่ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ให้สนใจในการใช้ และหลังจากใช้แล้วเกิดความพอใจที่จะซื้อใช้อีก หีบห่อจะทำหน้าที่ขายและโฆษณาสินค้าควบคู่กันไปในตัวด้วย เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานขายเงียบ (Silent Salesman) ดังนั้น การที่บรรจุภัณฑ์จะสามารถดึงดูดความสนใจ และชักจูงใจให้เกิดการซื้อได้จึงเป็นผลจากปัจจัยหลาย ๆ อย่างเช่น ขนาด รูปร่าง สี รูปทรง วัสดุ ข้อความรายละเอียด ตัวอักษร ฯลฯ

การออกแบบการบรรจุภัณฑ์ จึงเริ่มเข้ามาามีบทบาทสำคัญต่อการค้าและการบริการ ในฐานะของสิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่การขนส่งสินค้า (Aid Transportation) โดยทำหน้าที่ขึ้นพื้นฐานอันดับแรก คือ ปกป้อง คุ้มครองสินค้าให้ปลอดภัยจากความเสียหาย อันเนื่องมาจากการกระทบกระเทือน และป้องกันสิ่งปนเปื้อนที่ไม่พึงประสงค์ (To Prevent Spillage And Contamination) ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งสินค้าผลิตภัณฑ์จากโรงงานผลิตไปจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค ซึ่งบทบาทนี้มีผลทำให้รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ (Package Form) มีการพัฒนาขึ้นมารับรอง มีการออกแบบภาชนะบรรจุแบบปิด (Closed Container) เช่น ถังไม้ (Barrel) การรู้จักปิดผนึกบรรจุภัณฑ์ (Container Closure) เช่น มีฝาจุกปิดขวด (Bottle Plug Seals) ฯลฯ เป็นต้น เทคนิคและกรรมวิธีการบรรจุที่พัฒนาขึ้นตามหน้าที่ใช้สอยเหล่านี้ จึงเป็นผลทำให้เกิดการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลายลักษณะตามกาลเวลา และการค้นพบวัสดุหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้

จากการศึกษารายวิชาต่างๆในหลักสูตร เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (2551) พบว่า รายวิชา 09-212-101 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 (Packaging Design 1) โดยว่าด้วยเรื่องของการศึกษา และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของบรรจุภัณฑ์ ความหมายและนิยามของบรรจุภัณฑ์ การเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ความรู้เกี่ยวกับวัสดุประเภทกระดาษที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เกณฑ์น้ำหนักบรรจุภัณฑ์กับความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์กระดาษการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษพื้นฐาน ดังนั้น การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเลือกเนื้อด้านหลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ในวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์1 ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวเป็นเนื้อหาพื้นฐานของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งยังมีความน่าสนใจในการนำมาพัฒนา เนื่องจากนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ทุกคนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จะต้องเรียนเนื่องจากเป็นกลุ่มวิชาบังคับ และเป็นความรู้พื้นฐานในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ว่าผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านความสามารถประยุกต์ใช้ในวิชาชีพออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

## 1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

1.3.2 คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 อยู่ในระดับดี

1.3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 โดยมีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์มากขึ้นไป

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 กลุ่มเรียน

1.4.3 ตัวแปรตาม คือ คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คะแนนกิจกรรมแบบฝึกหัด และคะแนนระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

1.4.4 เนื้อหาบทเรียน การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกเนื้อหาวิชา 09-212-101 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 โดยผู้วิจัยได้เรียบเรียงเนื้อหาตาม การเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษพื้นฐาน

## 1.5 ทฤษฎีหรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย

วิชิต เทพประสิทธิ์ )2552 (ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนการสอนของกาเย่ และใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนการสอนของกาเย่ ในการออกแบบบทเรียน ดังนี้

- เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
- บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)
- ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)



- นำเสนอเนื้อหาใหม่ )Present New Information)
- ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ )Guide Learning)
- ทดสอบความรู้ใหม่ )Assess Performance)
- สรุปและนำไปใช้ )Review and Transfer)

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของอเลสซี และทรอลลิป )Alessi and Trollip ) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า แนวคิดทางด้านจิตวิทยา พุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจ และการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน แรงจูงใจ การควบคุมการเรียน การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง ) Attention and Percertion ) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า )Stimuli ) และ รับรู้ ( Percertion ) สิ่งเร้าต่างๆ นั้นอย่างถูกต้อง ซึ่งต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การใช้สื่อประสม และการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพ )Visual effects ) เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ คุณลักษณะต่างๆของผู้เรียน ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การรับรู้และการให้ความสนใจ ของผู้เรียนมีความสำคัญมาก จะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอรูปแบบ การปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่างๆ

2. การจดจำ )memory ) สิ่งที่มนุษย์รับรู้จะเก็บเอาไว้ และเรียกกลับมาใช้ภายหลัง มนุษย์จะสามารถจดจำเรื่องต่างๆได้มาก

## 1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง โปรแกรมสำเร็จรูป ที่ใช้ในสอน โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ตามความต้องการ โดยเรียนจากบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.2 คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ค่าคะแนนที่ได้จากการประเมินบทเรียนออนไลน์แบบมีปฏิสัมพันธ์เรื่องการใช้สื่อในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีค่าที่ยอมรับได้อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป

1.6.3 หลักการเขียนแบบ หมายถึง การเขียนแบบเป็นการถ่ายทอดความคิดของผู้ออกแบบลงบนกระดาษอย่างเป็นระเบียบแบบแผน เป็นภาษาที่ถ่ายทอดความคิดหรือความต้องการของผู้ออกแบบไปให้ผู้อื่นได้ทราบ และเข้าใจได้อย่างถูกต้องไม่คลาดเคลื่อน โดยแบบที่เขียนขึ้นจะเป็นสื่อกลางที่จะนำความคิดไปสร้างได้อย่างถูกต้อง อันจะเป็นการประหยัดและได้งานที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการ

1.6.4 โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การกำหนดรูปลักษณะ โครงสร้างวัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนการขนส่งเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นับตั้งแต่จุดผลิตจนถึงมือผู้บริโภค

1.6.5 บรรจุกัณฑ์กระตาศ หมายถึง กระตาศที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ตามความเหนียว ความทนทานต่อการฉีกขาด ดึงขาด ดันทะลุ สามารถตัด ดัด พับ งอ ได้ง่าย แต่สามารถออกแบบได้มาก แบบ และเป็นบรรจุกัณฑ์ที่มีราคาถูกที่สุดและน้ำหนักเบาที่สุด

1.6.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ หมายถึง หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียน ออนไลน์ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย ทฤษฎี คือ 3ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม , ทฤษฎีปัญญา นิยม

1.6.7 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) หมายถึง ทฤษฎีซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็น เสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ จะมีโครงสร้างของบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเชิง เส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว แนวคิด ของทฤษฎีนี้จะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามจุดประสงค์เสียก่อน จึงจะ สามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้

1.6.8 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) หมายถึง การออกแบบการเรียนการสอนก็ ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย โดยเนื้อหา ที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็น สำคัญ

1.6.9 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) หมายถึง เป็นโครงสร้างข้อมูล ภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้ โดยจะมีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงกันไปมา คล้ายใยแมงมุม (Webs) หรือบทเรียนใน ลักษณะที่เรียกว่า บทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุกัณฑ์กระตาศ ที่มีคุณภาพซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชา การออกแบบบรรจุกัณฑ์ 1 สาขาวิชาการ ออกแบบบรรจุกัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระ นครใต้

1.7.2 ทราบถึงแนวทางพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบ โครงสร้างบรรจุกัณฑ์กระตาศ

1.7. 3ทำให้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุกัณฑ์กระตาศ

1.7.4 นักศึกษาสาขาวิชาการออกแบบบรรจุกัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการ ออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้รับความรู้และสามารถจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น

1.7.5 มีแหล่งเข้าไปศึกษาเรียนรู้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหลักการเขียนแบบ โครงสร้างบรรจุกัณฑ์กระตาศ

1.7.6 เป็นแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอื่นๆ สำหรับผู้ที่สนใจ

1.7.7 ตอบสนองแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ  
กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2550 – 2554

1.7. เป็นการส่งเสริมให้เห็นความสำคัญ 8 เรื่องหลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์  
กระดาษ



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็น การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูล ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์

2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**

**2.1.1 ชื่อหลักสูตร**

1. ชื่อภาษาไทย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์
2. ชื่อภาษาอังกฤษ Bachelor of Technology Program in Packaging Design

**2.1.2 ชื่อปริญญา**

1. ชื่อเต็มภาษาไทย เทคโนโลยีบัณฑิต (การออกแบบบรรจุภัณฑ์)
2. ชื่อย่อภาษาไทย ทล.บ. (การออกแบบบรรจุภัณฑ์)
3. ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Technology (Packaging Design)
4. ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Tech. (Packaging Design)

**2.1.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบ** สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



### 2.1.4วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านการวิเคราะห์ การวางแผน และการวิจัย
2. เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ กระบวนการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีเพื่อประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะทางวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การออกแบบกราฟิก รวมทั้งอาชีพอิสระอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
5. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจิตสำนึกในจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัยตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

### 2.1. 5แผนการศึกษา

#### 1. ปีการศึกษาที่ 1

##### 1.1 ภาคการศึกษาที่ 1

01-002-101	ภาษาอังกฤษ 1	3(3-0-6)
01-003-xxx	วิชากลุ่มสังคมศาสตร์	3(3-0-6)
01-006-xxx	วิชากลุ่มนันทนาการ	1(0-2-1)
09-111-101	ประวัติศาสตร์การออกแบบ	3(3-0-6)
09-111-102	องค์ประกอบศิลป์	3(1-4-4)
09-111-103	หลักการเขียนแบบ	3(1-4-4)
09-111-104	เทคนิคการวาดเส้น	3(1-4-4)
	รวม	19(12-14-31)

##### 1.2 ภาคการศึกษาที่ 2

01-002-102	ภาษาอังกฤษ 2	3(3-0-6)
09-111-105	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	3(1-4-4)
09-111-106	หลักการออกแบบ	3(1-4-4)
09-111-107	การเขียนแบบอุตสาหกรรม	3(1-4-4)
09-111-108	เทคนิคการระบายสี	3(1-4-4)
09-111-109	การยศาสตร์	3(3-0-6)
09-212-101	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1	3(1-4-4)
	รวม	21(11-20-32)

## 2. ปีการศึกษาที่ 2

## 2.1 ภาคการศึกษาที่ 1

01-001-xxx	วิชากลุ่มภาษาไทย	3(3-0-6)
01-002-xxx	วิชากลุ่มภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
01-005-xxx	วิชากลุ่มพลศึกษา	1(0-2-1)
09-111-210	การทำหุ่นจำลอง	3(1-4-4)
09-111-211	การปฏิบัติการโรงงาน	3(1-4-4)
09-212-202	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 2	3(1-4-4)
09-212-204	การออกแบบกราฟิกบน บรรจุภัณฑ์ 1	3(2-2-5)
	รวม	19(11-16-30)

## 2.2 ภาคการศึกษาที่ 2

01-002-xxx	วิชากลุ่มภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
02-001-xxx	วิชากลุ่มคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
09-111-212	สุนทรียศาสตร์	3(3-0-6)
09-111-213	การวิเคราะห์ต้นทุนและ ประมาณราคา	3(3-0-6)
09-212-203	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 3	3(1-4-4)
09-212-205	การออกแบบกราฟิกบน บรรจุภัณฑ์ 2	3(2-2-5)
09-212-206	คอมพิวเตอร์กราฟิกเพื่อการ ออกแบบบรรจุภัณฑ์	3(1-4-4)
	รวม	21(16-10-37)

## 3. ปีการศึกษาที่ 3

## 3.1 ภาคการศึกษาที่ 1

02-002-xxx	วิชากลุ่มวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
09-212-307	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 4	3(1-4-4)
09-212-309	เทคโนโลยีการพิมพ์	3(3-0-6)
xx-xxx-xxx	วิชาซีพีเลือก 1	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	วิชาซีพีเลือก 2	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	วิชาซีพีเลือก 3	3(x-x-x)
	รวม	18(x-x-x)

## 3.2 ภาคการศึกษาที่ 2

01-004-xxx	วิชากลุ่มมนุษยศาสตร์	3(3-0-6)
09-212-308	การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 5	3(1-4-4)

09-212-310	สัมมนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์	3(1-4-4)
09-212-311	การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์	3(3-0-6)
xx-xxx-xxx	วิชาซีพีเลือก 4	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี1	3(x-x-x)
	รวม	18(x-x-x)

#### 4. ปีการศึกษาที่ 4

##### 4.1 ภาคการศึกษาที่ 1

09-213-412	การฝึกงานด้านเทคโนโลยี บรรจุภัณฑ์	6(0-40-0)
	รวม	6(0-40-0)

##### 4.2 ภาคการศึกษาที่ 2

09-212-413	โครงการออกแบบบรรจุภัณฑ์	6(0-18-9)
01-003-xxx	วิชากลุ่มสังคมศาสตร์	3(3-0-6)
xx-xxx-xxx	วิชาซีพีเลือก 5	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี2	3(x-x-x)
	รวม	15 (x-x-x)

#### 2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1. วิชา 09-212-101 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 3(1-4-4)

Packaging Design 1

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : -

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่: -

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของบรรจุภัณฑ์ความหมายและนิยามของบรรจุภัณฑ์ การเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ความรู้เกี่ยวกับวัสดุประเภทกระดาษที่ใช้ในการทำบรรจุภัณฑ์เกณฑ์น้ำ หนักบรรจุภัณฑ์กับความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์กระดาษ การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษพื้นฐาน

2. วิชา 09-212-202 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 2 3(1-4-4)

Packaging Design 2

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 09-212-101 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่: -

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับหน้าที่และประเภทของบรรจุภัณฑ์ทั่วไปวัสดุของบรรจุภัณฑ์ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากผลิตภัณฑ์ที่บรรจุการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับประเภทผลิตภัณฑ์ ความปลอดภัยและกรรมวิธีการผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ตลอดจนจนวนวิธีการบรรจุและการขนส่ง

## 3. วิชา 09-212-203 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 3 3(1-4-4)

Packaging Design 3

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 09-212-202 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 2

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่: -

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับกลยุทธ์การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการตลาด การเรียนรู้พฤติกรรมของผู้บริโภค การวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์การเลือกใช้วัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์ การคำนวณโครงสร้างเพื่อการบรรจุภัณฑ์การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์และกราฟิกในงานบรรจุภัณฑ์เพื่อการตลาด

## 4. วิชา 09-212-307 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 4 3(1-4-4)

Packaging Design 4

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 09-212-203 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 3

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่: -

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการประมาณราคาต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ กระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการปกป้องและรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ภายใน การออกแบบบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม วิธีการทดสอบวัสดุและบรรจุภัณฑ์

## 5. วิชา 09-212-308 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 5 3(1-4-4)

Packaging Design 5

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 09-212-307 การออกแบบบรรจุภัณฑ์ 4

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่: -

ศึกษาและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ กฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการบรรจุหีบห่อสำหรับสินค้า มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ปัจจัยพิจารณาการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง การบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งและการส่งออก ขั้นตอนวิธีการดำเนินการออกแบบบรรจุภัณฑ์ตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ

## 2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จาก พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน คำว่าหนังสือมีความหมายว่า เครื่องหมายใช้ขีดเขียนแทนเสียงหรือคำพูด เช่น อ่านหนังสือ เขียนหนังสือ ลายลักษณ์อักษร เช่น ขอให้เขียนเป็นหนังสือไว้ด้วย จดหมายที่มีไปมา เช่น หนังสือราชการเอกสาร บทประพันธ์ ข้อความที่พิมพ์หรือเขียนเป็นต้นแล้วรวมเป็นเล่ม (กฎ) เอกสาร ที่เขียนหรือพิมพ์ขึ้น)

หนังสือมีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็นประวัติศาสตร์ของโลก วัฒนธรรมของโลก หรือแม้แต่ความรู้รอบโลก ก็ล้วนถูกบันทึกจารึก บนหนังสือทั้งนั้น แต่โลกในปัจจุบัน มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทุกสิ่งอย่างล้วนถูกปรับเปลี่ยนตามกาลไถ่แห่งโลกาวิวัฒน์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวก วิธีการติดต่อสื่อสาร หรือแม้แต่วิธีการเรียนการสอน หนังสือก็ไม่ได้ถูกยกเว้นจากการปฏิรูปเช่นกัน จึงได้มีคนคิดค้นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาเพื่อคนทุกคนในโลกนี้

E-book หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คำนี้อาจจะเป็นคำใหม่ในความรู้สึกของหลาย ๆ คน แต่อีกไม่นานน่าจะเป็นที่รู้จักในหมู่นักอ่านทั้งหลาย โดยเฉพาะในวงการห้องสมุดซึ่งในอนาคตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบให้เป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดดิจิทัลและห้องสมุดเสมือน เทคโนโลยีนี้คงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้รับเลือกนำมาใช้ในการให้บริการกับผู้ใช้ ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับรูปแบบของหนังสือ ก็ไม่จำเป็นว่าเราต้องโยนหนังสือทิ้งไปแล้วหันมาใช้เทคโนโลยีที่กำลังเกิดขึ้นแทนที่ เพราะเราก็ไม่ทราบว่าจะเมื่อไหร่เทคโนโลยีนี้จะเป็นที่นิยมและยอมรับอย่างแพร่หลาย และถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการหนังสือ แต่หนังสือก็ยังมีคุณค่าต่อมนุษย์ในหลายๆ ด้าน ดังมีคำยกย่องเกี่ยวกับหนังสือจาก Tony Cawkell ว่าหนังสือจะยังคงมีการจัดพิมพ์อีกหลายปี และมีความจริงว่าการได้พบหน้ากันระหว่างหนังสือกับผู้อ่านจะมีความสัมพันธ์กับมนุษย์มากกว่าการใช้เครื่องจักร

หนังสือที่มีอยู่โดยทั่วไป จะมีลักษณะเป็นเอกสารที่จัดพิมพ์ด้วยกระดาษ แต่ด้วยความเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย และความเปลี่ยนแปลงด้านอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการพัฒนาไปต่อเนื่องอย่างไม่มีการสิ้นสุด ทำให้มีการคิดค้นวิธีการใหม่โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย จึงได้นำหนังสือดังกล่าวเหล่านั้นมาทำการคัดลอก (scan) โดยที่หนังสือก็ยังคงสภาพเดิมแต่จะได้ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นแฟ้มภาพขึ้นมาใหม่ วิธีการต่อจากนั้นก็คือนำแฟ้มภาพตัวหนังสือมาผ่านกระบวนการแปลงภาพเป็นตัวหนังสือ (text) ด้วยการทำ OCR (Optical Character Recognition) คือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงภาพตัวหนังสือให้เป็นตัวหนังสือที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้ การถ่ายทอดข้อมูลในระยะต่อมา จะถ่ายทอดผ่านทางแป้นพิมพ์ และประมวลผลออกมาเป็นตัวหนังสือและข้อความด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นหน้ากระดาษก็เปลี่ยนรูปแบบไปเป็นแฟ้มข้อมูล (files) แทน ทั้งยังมีความสะดวกต่อการเผยแพร่และจัดพิมพ์เป็นเอกสาร (documents printing) รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยุคแรกๆ มีลักษณะเป็นเอกสารประเภท .doc, .txt, .rtf, และ .pdf ไฟล์ ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาภาษา HTML (Hypertext Markup Language) ข้อมูลต่างๆ ก็จะถูกออกแบบและตกแต่งในรูปของเว็บไซต์ โดยในแต่ละหน้าของเว็บไซต์เราเรียกว่า “web page” โดยสามารถเปิดดูเอกสารเหล่านั้นได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถแสดงผลข้อความ ภาพ และการปฏิสัมพันธ์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่ออินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น บริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) ได้ผลิตเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาเพื่อคอยแนะนำในรูปแบบ HTML Help ขึ้นมา มีรูปแบบของไฟล์เป็น .CHM โดยมีตัวอ่านคือ Microsoft Reader(.LIT) หลังจากนั้นต่อมามีบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวนมากได้พัฒนาโปรแกรมจนกระทั่งสามารถผลิตเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ออกมาเป็นลักษณะเหมือนกับหนังสือทั่วไปได้ เช่น สามารถแทรกข้อความ แทรกภาพ จัดหน้าหนังสือได้ตามความต้องการของผู้ผลิต และที่พิเศษกว่านั้นคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ สามารถสร้างจุดเชื่อมโยงเอกสาร (Hypertext) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกได้ อีกทั้งยังสามารถแทรกเสียง ภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ลงไปในหนังสือได้ โดยคุณสมบัติเหล่านี้ไม่สามารถทำได้ในหนังสือทั่วไป (jajalove .oline.(2010

## 2.2. 1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic-book) ว่าเป็นสื่อประเภทหนึ่งในกลุ่มสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีทั้งวารสาร หนังสือพิมพ์ สารานุกรม ฯลฯ โดยการแปลงเนื้อหาที่พิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมประมวลผลคำให้เป็นรูปแบบ .pdf (portable document file) เพื่อความสะดวกในการอ่านด้วยโปรแกรมสำหรับอ่าน หรือส่งผ่านบนอินเทอร์เน็ต ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีทั้งรูปแบบธรรมดา คือ มีข้อความและภาพเหมือนหนังสือทั่วไป และแบบสื่อหลายมิติโดยการเชื่อมโยงไปยังข้อความหน้าอื่น ๆ หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ตก็ได้ ทำให้สะดวกในการใช้งานเพราะมีเนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบแอนิเมชันและแบบวิดีโอ ทัศน และเสียงประเภทต่าง ๆ

เว็บไซต์ krumali.maeai.com (2008) ให้ความหมาย Electronic Book (E-Book) หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดทำขึ้นด้วย ระบบคอมพิวเตอร์ และสามารถอ่านได้จากหน้าจอคอมพิวเตอร์เหมือนเปิดอ่านจากหนังสือ โดยตรงที่เป็นกระดาษ แต่ไม่มีการเข้าเล่ม เหมือนหนังสือที่เป็นกระดาษ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถมากมายคือ มีการเชื่อมโยง (Link) กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มอื่นๆได้ เพราะอยู่บนเครือข่าย www และมีบราวเซอร์ ที่ทำหน้าที่ดึงข้อมูลมาแสดงให้ตามที่เราต้องการเหมือนการเล่นอินเทอร์เน็ตทั่วไป เพียงแต่เป็นระบบหนังสือบนเครือข่ายเท่านั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถ แสดงข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ เราสามารถอ่านหนังสือค้นหาข้อมูล และสอบถามข้อมูลต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก ได้จากอินเทอร์เน็ต จากคอมพิวเตอร์เพียงเครื่อง เดียว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นแฟ้มข้อมูล ประเภทข้อความ (Text File) ซึ่งต้องเป็นไปตามหลักของภาษา HTML (Hyper Text Mask Language) ที่ใช้เขียนโปรแกรมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในปัจจุบันมี 2 ประเภทคือ ซอฟต์แวร์สำหรับการเขียนข้อมูลให้ออกมา เป็น E-Book และซอฟต์แวร์สำหรับการอ่าน

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล (2551) สรุปความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ว่าเป็นรูปแบบการจัดการหนังสือจากลักษณะรูปเล่ม สื่อสิ่งพิมพ์ มาบันทึกและนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมด เป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่าง ๆ เช่น ซีดีรอมแผ่นซีดี หนังสือออนไลน์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งเนื้อหาถูกดัดแปลงอยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ สะดวก รวดเร็วในการค้นหา ผู้อ่านจำนวนมาก สามารถอ่านพร้อมๆ กันได้โดยไม่ต้องรอให้ส่งคืนเหมือนกับหนังสือปกติ อีกทั้งสะดวกและประหยัดในการจัดทำและเผยแพร่

jajalove) 2010 ได้รวบรวมความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้หลายความหมาย ( เฉพาะ ได้แก่ เป็นคำเฉพาะที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นสิ่งพิมพ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์และมัลติมีเดีย โดย ) อย่างยิ่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นแผ่นจานข้อมูลเสียง Optical disc) เช่น ซีดีรอม และซีดีไอ และเป็น ซอฟต์แวร์ ในรูปของดิสก์ขนาด 8 ซม เป็นคำที่ใช้ในการอธิบายตัวอักษรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังสือ อยู่ใน (. กนำมาจัดพิมพ์ในรูปแบบดิจิทัล ไม่รูปแบบดิจิทัล โดยแสดงให้เห็นบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นหนังสือดู บังคับการพิมพ์ และการเข้าเล่ม แผ่นซีดีรอมสามารถจัดเก็บข้อมูลได้จำนวนมากในรูปแบบของตัวอักษร

ทั้งลักษณะภาพ ดิจิตอล ภาพอนิเมชัน วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง คำพูด เสียงดนตรี และเสียงอื่นๆ ที่ประกอบตัวอักษรเหล่านั้น มูลค่าของการจำลองลงบนแผ่นจานข้อมูลเสียง (Optical disc) เพียงแค่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดพิมพ์และการท่อนหนังสือในขณะที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการอ่านหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์

“อีบุ๊ก” (e-book, e-Book, eBook, EBook,) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า electronic book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

## 2.2.2 คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คุณลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเชื่อมโยงจุดไปยังส่วนต่างๆ ของหนังสือเว็บไซต์ต่างๆ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และโต้ตอบกับผู้เรียนได้ นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแทรกภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แบบทดสอบ และสามารถส่งพิมพ์เอกสารที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์ได้ อีกประการหนึ่งที่สำคัญก็คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะไม่มีในหนังสือธรรมดาทั่วไป

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์ที่ใช้ในภาษาไทยอย่างเป็นทางการ แต่ได้มีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้หลายท่านด้วยกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือในลักษณะของซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และในลักษณะที่เป็นทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

2.2.2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของซอฟต์แวร์ ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือเล่มที่ถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ ผู้อ่านสามารถอ่านข้อมูลได้จากจอคอมพิวเตอร์ มีลักษณะข่าวสารเป็นแบบพลวัต หากต้องการปรับปรุงข้อมูลก็สามารถทำได้โดยดึงข้อมูล (Download) มาจากอินเทอร์เน็ต หรือซีดีรอม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความสามารถในการทำไฮเปอร์เท็กซ์, ค้นหาข้อความ, ทำหมายเหตุประกอบ และการทำสัญลักษณ์ใจความสำคัญ พิชญ์) วิมุขทะเล, 2538 : 214; Barker, 1992 : 139 ; Gates, 1995 : 139 ; “What are E- Books?”, 1999 : 1; “NetLingo :The Internet Language Dictionary”, 1999 : 1 “High-Tech Dictionary Definition”, 1999 : 1 “Electronic Book”, 1999 : 1; Reynolds and Derosé. 2535 : 263, อ้างถึงใน สุขาดา โชคเหมาะ, 2539 : 1-2)

2.2.2.2 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของฮาร์ดแวร์ ได้มีผู้ให้คำนิยามไว้ดังต่อไปนี้ “TechEncyclopedia” (1999 : 1) กล่าวกันว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์ฉบับกระเป๋าสั่งซึ่งสามารถแสดงข้อมูลที่อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ได้ สามารถจัดทำสำเนาได้ ทำบุ๊กมาร์คและทำหมายเหตุประกอบได้ “Electronic Book – Webopedia Definition” (1999 : 1) ได้กล่าวถึงหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะที่เป็นฮาร์ดแวร์ไว้ในทำนองเดียวกับ TechEncyclopedia โดยได้แบ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออกเป็น 2 รูปแบบคือ ร็อกเก็ตอีบุ๊ก (Rocket Ebook) ของ นิวมีเดีย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ฉบับกระเป๋าสั่ง พกพาสะดวกด้วยน้ำหนักเพียง 22 ออนซ์ เก็บข้อมูลได้ถึง 4,000 หน้ากระดาษ การเปิดพลิกหน้าร็อกเก็ตอีบุ๊กให้ความรู้สึกใกล้เคียงกับการเปิดหนังสือจริงสามารถทำแถบสว่าง (Highlight), ทำหมายเหตุประกอบ, ค้นหา และสร้างบุ๊กมาร์คได้ หากต้องการปรับปรุง



ข้อมูลก็สามารถติดต่อไปยังร้านหนังสือหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับรูปแบบที่ 2 คือ ซอฟท์บุ๊ก (Softbook) ของซอฟต์แวร์เพรส มีลักษณะคล้ายกับรีดเค็ตบุ๊ก มีความจุตั้งแต่ 1,500 ไปจนถึง 1 ล้านหน้ากระดาษ

2.2.2. 3ความหมายหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ได้มีผู้ให้ความหมายดังนี้ “What is an E-Book (1999 : 1) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นหนังสือทั้งที่มีและไม่มีตัวจริง โดยมีรูปแบบการอ่าน 3 แนว คือ ดึงข้อมูลออกมาและพิมพ์โดยผู้ใช้งาน, อ่านโดยตรงจากจอคอมพิวเตอร์ และใช้อ่านโดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์อื่นได้แก่ไลเบรียสมิลลิเนียมอีบุ๊กรีดเค็ตเตอร์ (Librius Millennium Ebook Reader) , รีดเค็ตบุ๊กเป็นต้น

จากความหมายที่กล่าวมาทั้ง 3 ลักษณะ สามารถสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำหนังสือหนึ่งเล่มหรือหลายๆ เล่ม มาออกแบบใหม่ให้อยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ โดยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้อยู่รูปของตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง, ลักษณะที่ตอบโต้กันได้ (interactive) และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์สามารถทำบุ๊คมาร์กและหมายเหตุประกอบตามที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยอาศัยพื้นฐานของหนังสือเล่มเป็นหลัก

### 2.2.ธรรมชาติของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 3

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีโครงสร้างเหมือนกับหนังสือเล่มทั่วไป โดยจะประกอบด้วยหน้าปก หน้า – หลัง, สารบัญ, เนื้อหาภายในเล่ม และดัชนี เนื้อหาภายในเล่มอาจจะแบ่งออกเป็นบท แต่ละบทมีจำนวนหน้ามากน้อยแตกต่างกันไป ในแต่ละหน้าจะประกอบด้วยตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง อาจจะแสดงทันทีหรือปรากฏเป็นปุ่มไว้ให้กดเรียกก็ได้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสือเล่มในการพลิกหน้า โดยที่ไม่ได้มีการพลิกหน้าจริง หากแต่เป็นไปในลักษณะของการซ้อนทับกัน (Barker and singh, 1985 quoted in Barker and Manji. 1991 : 276) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับหนังสือเล่มอย่างเด่นชัดคือ การปฏิสัมพันธ์และความเป็นพลวัต (Barker, 1996 : 14) ซึ่งอาจจะแตกต่างกันบางในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งาน และการปฏิสัมพันธ์จากผู้อ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเหมือนกับหนังสือเล่ม คือมีหน้าปกเพื่อบอกข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหนังสือ หากใน 1 หน้า มีข้อมูลเป็นหน้าคู่ ด้านซ้ายมือเป็นหน้าซ้าย ด้านขวามือจะเป็นหน้าขวา กดปุ่มไปหน้าก็จะไปยังหน้าต่อไป กดปุ่มถอยหลังจะกลับไปหน้าก่อน นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามไปยังหน้าที่ผู้อ่านต้องการได้อีกด้วย หน้าสุดท้ายจะเป็นหน้าก่อนออกจากโปรแกรม

### 2.2.4 วิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ได้มีการกล่าวถึงประวัติความเป็นมาหรือวิวัฒนาการของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า ความคิดในเรื่องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ปรากฏในนิยายทางวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ภายหลังปี ค .ศ.1940 เป็นหลักการใหม่ของคอมพิวเตอร์ตามแบบแผน IBM มีผลิตภัณฑ์ คือ Book Master เนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปี 1980 และก่อนปี 1990 ในช่วงแรก มี 2 ส่วน คือ เรื่องเกี่ยวกับคู่มืออ้างอิง และการศึกษานันทนาการที่เกี่ยวกับการอ้างอิงมักจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการผลิตและการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการ พร้อม ๆ กับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ซับซ้อน เช่น Silicon Graphics , Novell และผู้ผลิตได้ผลิตคู่มือ

Dynatext ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 12 ชื่อ ตามรูปแบบเทคโนโลยีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และในช่วงสิบปีมานี้ก็เห็นความพยายามที่จะนำผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกับเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาจำหน่ายในโลกแห่งความจริง แต่ส่วนมากก็ล้มเหลว แต่ก็มีบ้างที่ยังพบอยู่ในตลาด เช่น Book man หรือ Franklin Bookman ซึ่งการใช้งานยังคงห่างไกลที่จะเข้ามาเชื่อมโยงในตลาดได้ ปัญหา ของอุปกรณ์เหล่านี้ก็คือ จอภาพขนาดเล็กที่สามารถอ่านออกได้ยาก อายุการใช้งาน แบตเตอรี่ที่ค่อนข้างสั้น อีกทั้งไม่มีเทคโนโลยีในการแปลงรหัส (encryption) เพื่อป้องกันข้อมูลของผู้พิมพ์ในเรื่องของลิขสิทธิ์ของตัวอักษร อีกทั้งวิธีจัดจำหน่ายและแสดงผลต่างๆ ยังไม่สะดวกต่อผู้ใช้ อย่างเช่นการใช้ แผ่นซีดีรอมหรือดิสก์บรรจุแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

พัฒนาการอันหนึ่งที่ได้เข้ามามีส่วนช่วยให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เกิดการรุดหน้าเร็วขึ้นจนสามารถบรรลุผลในการเป็นหนังสือที่สมบูรณ์แบบก็คือ แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ นั่นก็คือการนำบางส่วน ของแล็ปท็อป เช่น สกรีน มาใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญ ก็คือในระยะเมื่อไม่กี่ปีมานี้ราคาของ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้ลดลงไปมาก จนทำให้การผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การแพร่ขยายของอินเทอร์เน็ตก็ได้เข้ามาทำให้มนุษย์สามารถส่งสิ่งที่เป็นเอกสารหรือหนังสือได้ คราวละ มากๆ โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตและเส้นเปลือยค่าใช้จ่ายน้อย และไม่ต้องมีดิสก์เก็ตหรือการ์ดสำหรับการ ใช้ในการเก็บข้อมูล เช่น นวนิยาย หรือเอกสารตำรา ในกรณีที่มีผู้เกรงว่าจะมีการละเมิดลิขสิทธิ์ด้วยการอาศัยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือในการรับส่งหนังสือ ตำรา หรือนวนิยายนั้น ก็สามารถ ป้องกัน ได้ด้วยการใช้รหัส (encryption) เพื่อให้บรรดาผู้ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ในการแจกจ่ายเนื้อหาในหนังสือ นวนิยายหรือตำรา โดยไม่ต้องไปซื้อหา มา ซึ่งหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ก็ได้อาศัยหลักการที่นำเทคโนโลยีที่มีความบางเบาหลายๆ มาใช้ เช่น สกรีน โดยจะละทิ้งทุก สิ่งในแล็ปท็อปที่มีน้ำหนักมาก งานพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงได้มุ่งเน้นไปทางเรื่องของความบางเบา และการพิมพ์ทุกอย่างลงบนแผ่นพลาสติกหรือสิ่งอื่นใดที่จะนำมาทำหน้าที่คล้ายกับกระดาษให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อันหมายถึงการพิมพ์ตั้งแต่สิ่งที่เป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนถึงสิ่งอื่นๆ เช่น หน่วยความจำสำรอง ภายในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะไม่มีซีพียู) ลงบนแผ่นบางๆ ที่จะทำ)หน้าที่เป็นส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อันเนื่องจากการประหยัดน้ำหนัก นอกจากนี้ลักษณะที่กล่าว มาของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ก็ยังมีส่วนที่เรียกว่าเนื้อหาด้วยซึ่งเนื้อหา ในที่นี้ได้มีกล่าวไว้ว่า เนื้อหา (content) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ประโยชน์บนเครือข่ายมีความสามารถในการส่งสัญญาณ เสียการ แพร่กระจายของวัสดุ

## 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบด้วยกันดังนี้

2.3.1 แบ่งตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลและการอ่าน) Collis, 1991 : 365) รูปแบบนี้ จะเป็นการแบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ชัดเจนมากที่สุดกว่าทุกๆ แบบที่มีโดยแบ่งออกเป็น

### 1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง (Automated Reference Books)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิงใช้การเข้าถึงข้อมูลในลักษณะการสุ่ม (Random) ผู้อ่านจะค้นหาคำที่ต้องการ ทราบและอ่านจนจบเนื้อหานั้น จากนั้นจึงค้นหาที่ต้องการทราบต่อไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์อ้างอิง

สามารถดูภาพจากฐานข้อมูลเอนไซโคลปีเดีย จัดเป็นแหล่งทรัพยากรซึ่งผู้ใช้สามารถค้นหาหรือเลือกอ่านหนังสือที่มีอยู่ได้ง่ายมาก ในอนาคตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพหรือปริมาณในการบรรจุของฐานข้อมูล และทางที่ผู้อ่านสามารถค้นหาและใช้ข่าวสาร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องคงไว้ซึ่งโมเดลการอ้างอิงอยู่

**2. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Automated Textbook Books)** หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะการเข้าถึงข้อมูลส่วนใหญ่แบบเป็นไปตามลำดับ (Sequence) จากนั้นก็จะมี การอ่านเนื้อหาเหล่านั้นไปเรื่อยๆ จนจบบท และอาจอ่านบทต่อไปตามลำดับหรือเลือกหัวข้อใหม่ตาม ความสนใจของผู้อ่าน หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะแตกต่างจากหนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ตรงที่ผู้อ่าน จะมีความคาดหวังที่จะได้รับความรู้จากการอ่านหนังสือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบนี้จะเป็นตัวเสริม คำนิยามของหนังสือเรียนโดยจะขยายความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนทางอ้อมโดยใช้สื่อหลากหลายชนิด

**2.3.2 แบ่งตามช่องทางการสื่อสาร)** (Barker, 1991) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

**1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารทางเดียว** เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถรับสารได้เพียงช่องทางเดียว เช่น ใช้ตาดูหรือใช้หูฟังแต่เพียงอย่างเดียว หนึ่งเท่านั้น ได้แก่ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Picture Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) เป็นต้น

**2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ช่องทางการสื่อสารหลายทาง** เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้อ่านสามารถ รับข่าวสารได้หลายช่องทาง เช่น ใช้ตาดู ใช้หูฟัง ใช้มือสัมผัสหน้าจอ ได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books), หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) เป็นต้น

**2.3.3 รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบ่งตามหน้าที่)** (Barker and Giller, 1992d, quoted in Barker, 1992 : 140) สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบ คือ

**1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับเก็บเอกสารสำคัญ (Archival)** จะมีที่เก็บ ข้อมูลข่าวสารขนาดใหญ่ในรูปแบบของฐานข้อมูล วิธีใช้งานผู้ใช้ซับซ้อนหลาย สามารถใช้งานได้หลากหลาย รูปแบบ ตัวอย่างหนังสือประเภทนี้ ได้แก่ สารานุกรมโกรเลียร์ (Grolier Encyclopedia) สารานุกรม มัลติมีเดียคอมพ์ตัน (Compton's Multimedia Encyclopedia) เป็นต้น

**2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ข่าวสารความรู้ (Information)** จะมีลักษณะ คาบเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบแรก แต่ข่าวสารจะกินความแคบกว่าแบบแรก และมี ลักษณะเฉพาะมากกว่า มีความสัมพันธ์กับหัวข้อเรื่องใดหัวข้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น หนังสือ เรียนแพทยศาสตร์ออกซฟอร์ดบนซีดีรอม หนังสือรายชื่อเพลงนิมบัส (Nimbus Music Catalogue) เป็นต้น

**3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสอน (Instructional)** เป็นหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์มากในการถ่ายทอดความรู้ความชำนาญเพื่อสนับสนุนการ เรียนรู้และการอบรม ผู้เรียนจะได้รับความรู้และทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้บางส่วนจะมีการประเมินและประยุกต์ตามรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน จะมี

การนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ตัวอย่างได้แก่ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการออกแบบหน้าจอสำหรับคอมพิวเตอร์พื้นฐานการอบรม )Computer – Based Training)

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถาม (Interogational) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทดสอบ, สอบย่อย และประเมินผลกิจกรรม โดยวัดจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบตั้งคำถามจะประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญคือ อาจารย์ตั้งคำถามหรือแบบฝึกหัด, ข้อสอบ, ลักษณะการประเมินผลและระบบผู้เชี่ยวชาญ จะมีการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเรียน มีการแข่งขันและพิจารณาให้ระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

2.3.) แบ่งตามชนิดของข้อมูลข่าวสารและเครื่องอำนวยความสะดวก 4Barker, 1991a, quoted in Barker, 1992: 140-141) สามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ประเภท คือ

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Text Books) ในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมีโครงสร้างเป็นตัวอักษร )Text) ต่อมาจะมีลักษณะที่เป็นมัลติมีเดียมากขึ้นโดยใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์เท็กซ์ในการนำเสนอ

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Books) มีโครงสร้างจากภาพเคลื่อนไหวสั้นๆ )Animation Clips) หรือภาพวิดีโอ )Motion Video Segment) หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา (Talking Books) จะมีลักษณะเป็นเนื้อหาประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ง่ายต่อการรับรู้ของผู้อ่าน

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books) จะประกอบไปด้วยภาพนิ่งหลายๆ ชนิดรวมกัน ภาพแต่ละภาพจะมีคุณภาพที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของงาน

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม (Multimedia Books) เป็นการรวมช่องทางการสื่อสารสองทางหรือมากกว่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อเข้ารหัสข่าวสาร เป็นการรวมตัวอักษร, ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวมารวมไว้ด้วยกันตามโครงสร้างแบบเส้นตรง เมื่อผลิตเสร็จสื่อจะออกมาในรูปของสื่อเดียว ได้แก่ งานแม่เหล็กหรือ ซีดีรอม

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมสื่อ (Poly Media Books) มีลักษณะตรงกันข้ามกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สื่อประสม โดยใช้การรวมสื่อที่แตกต่างกัน ได้แก่ ซีดีรอม, งานแม่เหล็ก, กระดาษ, เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์และอื่นๆ เพื่อส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้ใช้

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Books) จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สื่อประสม คือ ใช้การสื่อสารหลายช่องทาง แต่จะมีโครงสร้างเป็นแบบนอนลิเนียร์ โดยมีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผู้เชี่ยวชาญ (Intelligent Electronic Books) มีการบรรจุเทคนิคปัญญาเทียม เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ )Expert System) และระบบเครือข่ายประสาท )Neural Networks) ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประยุกต์ให้เข้ากับพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทางไกล (Telemedia Electronic Books) ต้องอาศัย การสื่อสารทางไกลช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เช่น การเรียนการสอนในระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ การส่ง ข้อความทางอีเมล ตลอดจนเป็นทรัพยากรในการสอนทางไกล เช่นในห้องสมุดดิจิทัล

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไซเบอร์บุ๊ก (Cyberbook Books) ใช้เทคนิคของ ความจริงเสมือน (Virtual Reality) ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนได้เข้าไปอยู่ใน ประสบการณ์จริง

### 2.3.5 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐาน

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง (Static Picture Books) หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งเป็นการรวบรวมภาพที่เกี่ยวข้องกันเอาไว้ด้วยกันตามแต่จุดประสงค์ใดๆ ก็ตาม ที่ ผู้ผลิตต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ใช้ประกอบการสอน เป็นต้น คำนิยามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งมี องค์ประกอบ 3 อัน ประกอบด้วย ปกหน้า, กลุ่มภาพนิ่ง, และปกหลัง ภาพนิ่งนี้อาจเป็นภาพจากวิดีโอ, ซีดีรอม หรือจากที่อื่นๆ ก็ได้ ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่งคือ ขาดโครงสร้างของ บท แต่ถ้าจะให้มันก็สามารถทำได้ไม่ยากโดยเก็บรวบรวมภาพที่มีลักษณะแนวเดียวกัน เช่น หัวข้อเกี่ยวกับ สัตว์ ซึ่งเป็นบทที่อยู่ตามลำพังไม่ขึ้นกับบทอื่น ใช้รวบรวมสัตว์พวกแมว, หมา, นก และสัตว์อื่นๆ สิ่งสำคัญ สำหรับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง คือ ต้องมีการควบคุมทางเลือกที่หลากหลาย

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหว (Moving Picture Book) หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนึ่งซึ่งบรรจุภาพเคลื่อนไหวไว้มากกว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเหล่านี้อาจมาจากคอมพิวเตอร์หรือสื่อจากสื่ออื่น เช่น วิดีโอ หรือซีดีรอม ภาพจะมีการนำเสนออย่างไรขึ้นอยู่กับอัตราที่ตั้งไว้ อาจนำเสนออย่างรวดเร็ว, ช้าหรือปกติก็ ได้ ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกันต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว โครงสร้างของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวจะประกอบด้วยปกหน้าและปกหลัง ตรงกลางจะประกอบด้วย โครงสร้างของบท แต่ละบทจะประกอบด้วย ภาพจำนวนมากซึ่งเรียงลำดับตามหัวข้อหรือเนื้อเรื่อง ถ้า ต้องการแบ่งเป็นหมวดหมู่หรือย่อยไปกว่านั้นก็สามรถกำหนดให้เพิ่มขึ้นได้อีก ในโครงสร้างมีการควบคุม ทางเลือกที่หลากหลายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาพเคลื่อนไหวโดยสามารถเล่น, หยุดดู, ถอยหลัง, ไป หน้าได้ ตามที่ผู้อ่านต้องการด้วย

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดีย (Multi - Media Books) หนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียประกอบด้วยตัวอักษร เสียงและภาพรวมกัน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มัลติมีเดียอาจ เป็นภาพธรรมดาที่มีเอฟเฟค หรือภาพเคลื่อนไหวก็ได้ ในหนึ่งหน้าจอ จะประกอบไปด้วยหลายๆส่วน ได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพวิดีโอ กรอบโต้ตอบระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ในหน้านี้อาจใส่เสียงด้วย โดยอาจใส่ไว้ในรูปของปุ่มเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้

### 2.3.6 ข้อดีของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1. เป็นสื่อที่รวมเอาจุดเด่นของสื่อแบบต่างๆ มารวมอยู่ในสื่อตัวเดียว คือ สามารถแสดงภาพ แสง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็ว



3. ผู้สอนสามารถใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการชักจูงผู้เรียนในการอ่าน, การเขียน, การฟังและการพูดได้
4. มีความสามารถในการออนไลน์ผ่านเครือข่ายและเชื่อมโยงไปสู่โฮมเพจและเว็บไซต์ต่างๆอีกทั้งยังสามารถอ้างอิงในเชิงวิชาการได้
5. หากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตจะทำให้การกระจายสื่อทำได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางกว่าสื่อที่อยู่ในรูปสิ่งพิมพ์
6. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน ห้องสมุดเสมือนและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์
7. มีลักษณะไม่ตายตัว สามารถแก้ไขปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้ความสามารถของไฮเปอร์เท็กซ์
8. ในการสอนหรืออบรมนอกสถานที่ การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะช่วยให้เกิดความคล่องตัวยิ่งขึ้น เนื่องจากสื่อสามารถสร้างเก็บไว้ในแผ่นซีดีได้ ไม่ต้องหอบหิ้วสื่อซึ่งมีจำนวนมาก
9. การพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่าแบบใช้กระดาษ สามารถทำสำเนาได้เท่าที่ ต้องการ ประหยัดวัสดุในการสร้างสื่อ อีกทั้งยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอีกด้วย
10. มีความทนทาน และสะดวกต่อการเก็บบำรุงรักษา ลดปัญหาการจัดเก็บเอกสารย้อนหลังซึ่งต้องใช้เนื้อที่หรือบริเวณกว้างกว่าในการจัดเก็บ สามารถรักษาหนังสือหายากและต้นฉบับเขียนไม่ให้เสื่อมคุณภาพ
11. ช่วยให้นักวิชาการและนักเขียนสามารถเผยแพร่ผลงานเขียนได้อย่างรวดเร็ว

**2.3.7 ข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์** ถึงแม้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีข้อดีที่สนับสนุนด้านการเรียนการสอนมากมายแต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้วยดังต่อไปนี้

1. คนไทยส่วนใหญ่ยังคงชินอยู่กับสื่อที่อยู่ในรูปกระดาษมากกว่า)“หนังสือพิมพ์ออนไลน์นวัตกรรมสื่อแห่งอนาคต “,2541: 60) อีกทั้งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังไม่สามารถใช้งานได้ง่ายเมื่อเทียบกับสื่อสิ่งพิมพ์ และความสะดวกในการอ่านก็ยิ่งน้อยกว่ามาก
2. หากโปรแกรมสื่อมีขนาดไฟล์ใหญ่มาก จะทำให้การเปลี่ยนหน้าจอมีความล่าช้า
3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี ผู้สร้างต้องมีความรู้ และความชำนาญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการสร้างสื่อดีพอสสมควรร
4. ผู้ใช้สื่ออาจจะไม่ใช่ผู้สร้างสื่อฉะนั้นการปรับปรุงสื่อจึงทำได้ยากหากผู้สอนไม่มีความรู้ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. ใช้เวลาในการออกแบบมาก เพราะต้องใช้ทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ

### **2.3.) ความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (8e-Book) กับหนังสือทั่วไป**

1. หนังสือทั่วไปใช้กระดาษ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ

2. หนังสือทั่วไปมีข้อความและภาพประกอบธรรมดา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้
3. หนังสือทั่วไปไม่มีเสียงประกอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใส่เสียงประกอบได้
4. หนังสือทั่วไปแก้ไขปรับปรุงได้ยาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล (update) ได้ง่าย
5. หนังสือทั่วไปสมบูรณ์ในตัวเอง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปเชื่อมต่อกับข้อมูลภายนอกได้
6. หนังสือทั่วไปต้นทุนการผลิตสูง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำ ประหยัด
7. หนังสือทั่วไปมีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด
8. หนังสือทั่วไปเปิดอ่านจากเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องอ่านด้วยโปรแกรมผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
9. หนังสือทั่วไปอ่านได้อย่างเดียว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากอ่านได้แล้วยังสามารถสั่งพิมพ์ (print) ได้
10. หนังสือทั่วไปอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่มสามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)
11. หนังสือทั่วไปพกพาลำบาก ต้องใช้พื้นที่) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์พกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ในรูปแบบHandy Drive หรือ CD
12. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

## 2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

### 2.4.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับหลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) ได้กล่าวถึงในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบเชิงระบบ ซึ่งเรียกว่า ADDIE Model มีรายละเอียดโดยพิจารณาถึงภารกิจและเป้าหมายของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่มีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าขั้นตอนการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้ จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ การดำเนินการในขั้นตอนนี้ได้แก่ การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) การแยกแยะปัญหา (Problem Identification) การวิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Task Analysis) การศึกษาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (Prerequisite Learning) ส่วนผลที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ได้แก่ ข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Learning Profile) รายละเอียดของข้อจำกัดต่าง ๆ

(Description of Constrains) และข้อกำหนดเกี่ยวกับความต้องการและปัญหา (Needs and Problem Statement)

2. การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน ประกอบด้วยขั้นตอน คือ การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Write Objectives) การวางแผนการเรียนการสอน (Plan Instruction) การแยกแยะแหล่งข้อมูล (Identify Resources) การออกแบบเครื่องมือวัดผล (Design Assessment Instruction) ส่วนผลลัพธ์ที่ได้ขั้นตอนการออกแบบได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) กลยุทธ์ด้านการเรียนการสอน (Instructional Strategy) รายการข้อกำหนดเกี่ยวกับบทเรียนต้นแบบ (Prototype Specifications)

3. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบที่พร้อมจะนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ การปฏิบัติงานร่วมกันของผู้ผลิตและผู้พัฒนาบทเรียน (Work with Procedures and Developers) การพัฒนาหนังสืองานหรือโปรแกรม (Develop Workbook or Program) พัฒนาแบบฝึกหัดปฏิบัติ (Develop Practice Exercises) การพัฒนาข้อสอบ (Development Test Items) และการสร้างสภาวะแวดล้อมทางการเรียน (Create Learning Environment) ซึ่งผลที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา คือบทดำเนินเรื่องหรือสคริปต์บทเรียน (Storyboard and Lesson Script) บทเรียนแบบคอมพิวเตอร์ (Computer Based Instruction) เครื่องมือสำหรับตรวจรับบทเรียน (Feedback Instrument) เครื่องมือสำหรับการวัดผลบทเรียน (Measuring Instrument) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) และบทเรียนบทเว็บไซต์ (Web-Based Training)

4. การทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนนำบทเรียนที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยขั้นตอนอัลฟา (Alpha Stage) คือ ขั้นการทดลองเรียนและตรวจสอบโดยตัวผู้วิจัยเอง ขั้นเบต้า (Beta Stage) การทดลองใช้งานระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบตัวต่อตัว (Instructor/Student Training, one-to-one) การทดลองใช้เป็นบทเรียนนำร่อง (Pilot Training) และตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญผลที่จะได้จากขั้นตอนนี้ก็คือ คำแนะนำของผู้ใช้ ข้อมูลการประเมินผล (Evaluation Data)

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลตัวบทเรียน และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขส่วนต่าง ๆ ที่พบข้อบกพร่องเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ในขั้นตอนนี้ มีการดำเนินการที่สำคัญคือ การบันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record Time Data) การแปลผลสรุปของข้อคำถาม (Interpret Course Review Question Results) การสำรวจผู้ใช้บทเรียนและควบคุม (Survey Trainees and Supervisors) การสรุปผลกิจกรรม (Revise Activities) ผลที่ได้รับจากขั้นตอนนี้ ได้แก่ คำแนะนำ (Recommendation) รายงานผลการประเมินผล (Evaluation Report) วัสดุสำหรับฝึกอบรมที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว (Revised Training Materials) และบทเรียนต้นแบบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว (Revised Prototype)

## 2.4.2 โครงสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book Construction)

ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความคล้ายคลึงกับหนังสือทั่วไปที่พิมพ์ด้วยกระดาษ หากจะมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนก็คือกระบวนการผลิต รูปแบบ และวิธีการอ่านหนังสือ

### 2.4.2.1 สรุปโครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

1. หน้าปก (Front Cover) หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าหนังสือเล่มนี้ชื่ออะไร ใครเป็นผู้แต่ง
2. คำนำ (Introduction) หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล และเรื่องราวต่างๆ ของหนังสือเล่มนั้น
3. สารบัญ (Contents) หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในเล่มว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง อยู่ที่หน้าใดของหนังสือ สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้
4. สารของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้าที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย
  - หน้าหนังสือ (Page Number)
  - ) ข้อความ (Texts)
  - ) ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff
  - เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi
  - ) ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips, flash) .mpeg, .wav, .avi
  - ) จุดเชื่อมโยง (Links)
5. อ้างอิง (Reference)
6. ดัชนี (Index)
7. ปกหลัง (Back Cover)

2.4.3 โปรแกรมที่นิยมใช้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีอยู่หลายโปรแกรม แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่

1. โปรแกรมชุด Flip Album
2. โปรแกรม DeskTop Author
3. โปรแกรม Flash Album Deluxe

ชุดโปรแกรมทั้ง 3 จะต้องติดตั้งโปรแกรมสำหรับอ่าน e-Book ด้วย มิฉะนั้นแล้วจะเปิดเอกสารไม่ได้

### 2.4.รูปแบบสำหรับใน 4อนาคต

ในขณะที่สถานการณ์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดูจะไม่ราบรื่นแบบโรยด้วยกลีบกุหลาบสักเท่าไร ปัญหาในทางปฏิบัติบางอย่างก็ยังคงรอคอยการแก้ไขอยู่ ทั้งขนาดที่ต้องให้พกพาได้โดยสะดวก และยังคงให้อ่านได้ง่ายเท่า ๆ กับหนังสือแบบเก่าที่ทำด้วยกระดาษ นอกจากนี้ก็มีเรื่องของราคาที่ยังแตกต่างกัน อยู่เป็นอย่างมาก ดังนั้น คงจะต้องรอการพัฒนาอีกสักกระยะหนึ่งให้ขนาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ลดลงจนเท่ากับพ็อกเก็ตบุ๊ก รวมทั้งสามารถควบคุมคำสั่งผ่านปากกาควบคุมแบบเดียวกับ

ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันทำได้เสียก่อน สารนิเทศเป็นสิ่งที่ซื้อขายกันได้ มีความสำคัญในชีวิตของคนเรา ตัวบุคคลจะใช้เป็นแหล่งสร้างความรู้ในสมองของตน ขึ้นกับความต้องการเฉพาะเรื่องและตามความสนใจบุคคลต่างก็ใช้แหล่งความรู้ที่มีอยู่ในโลกต่างกัน การเข้าใกล้ชิดกับเอกสารตีพิมพ์เป็นตัวเล่มก็มีระดับที่ขยายกว้างอยู่ เช่น หนังสือก็เป็นทรัพยากรทั่วไปที่คนยังใช้กันอยู่ แต่ในปัจจุบันมีความสนใจที่จะใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์และเอกสารออนไลน์อื่นๆ เพิ่มขึ้นเพื่อเผยแพร่สารนิเทศและเข้าถึงได้ทั่วโลก ซึ่ง เอกสารสามารถใช้โดยการผ่านสถานีได้ เช่น เครือข่ายและคอมพิวเตอร์แบบ Palmtop ถึงแม้ว่าการใช้ แบบหิ้ว สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ สื่อที่จัดพิมพ์จะมีความสำคัญ มีการใช้ต่อไปเพื่อประโยชน์ และความสะดวกสบาย ในอนาคตเราต้องการกลยุทธ์ของสื่อเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้สารนิเทศมีการเปลี่ยนแปลงจาก เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งไปสู่ความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไป

**2.4.กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบพัฒนา 5บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** เป็นกระบวนการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ที่ได้ตามมาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) โดยมีกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ตามหลักการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ADDIE Model ดังต่อไปนี้

**2.4.5.1 Analysis : ขั้นตอนการวิเคราะห์บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์** เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) โดยขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ (Analysis)องค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ e-learning (อีเลิร์นนิ่ง) ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ e-Learning (อีเลิร์นนิ่ง) (ผู้เรียน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน สามารถแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์หลักสูตร การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์หลักสูตร โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาชุดวิชาต่างๆโดยผู้ออกแบบ (Instructional Designer) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) จะต้องคำนึงถึงหลักสูตรการเรียนการสอนออนไลน์ online ลักษณะเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน กลุ่มเป้าหมาย การเลือกสื่อที่นำมาใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมถึงบทเรียนต้องใช้งานง่าย

**2.4.5.2 Design : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** เป็นขั้นตอนนี้เป็นผลมาจากการวิเคราะห์โดยออกมาในลักษณะของแบบร่างการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) แบบร่างนี้เป็นเอกสารการออกแบบที่ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กลยุทธ์ในการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียนโดยใช้เอกสารนี้ในการสื่อสารกับทีมงานในการทำงานร่วมกันให้ประสบผลสำเร็จ

**1. การออกแบบเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** ในส่วนของการออกแบบเนื้อหา บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) นั้น มีลักษณะเป็น Learning Object โดยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ต้องได้รับการจำแนกเป็นหน่วยๆ เพื่อใช้ง่ายต่อการเรียนรู้และมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนนั้นๆ รวมถึงเนื้อหาต้องมีความถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุมวัตถุประสงค์

## 2. การออกแบบโครงสร้างและลักษณะของบทเรียน

**อิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** การออกแบบโครงสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน การออกแบบหน้าจอบทเรียน ควรมีการออกแบบที่คำนึงถึงหลักของความสวยงามประกอบกับหลักการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งควรมีการเลือกสี รูปภาพ ตัวอักษรที่เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) และผู้เรียน การนำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ต้องมีความทันสมัย และทันต่อเหตุการณ์

**3. การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** ให้มีปฏิสัมพันธ์และการเชื่อมโยง การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) เป็นสิ่งสำคัญจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ความสนใจที่จะเรียน e-Learning (อีเลิร์นนิง( การโต้ตอบกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) และการเชื่อมโยงเนื้อหาที่ตื้นนั้น จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

**4. การออกแบบรูปแบบการนำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** ให้มีความน่าสนใจการออกแบบรูปแบบนำเสนอบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) เป็นส่วนที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเรียน e-Learning (อีเลิร์นนิง( ลดความน่าเบื่อของการเรียนจากการเรียนที่มีความยาวนาน การนำเสนอที่น่าสนใจ ตื่นตาตื่นใจ เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) จะช่วยให้ เกิดความคงทนของการจำเหตุการณ์หรือเนื้อหาได้

**2.4.5.3 Development : ขั้นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** เป็นขั้นตอนของการผลิตตามเอกสารการออกแบบเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน e-Learning (อีเลิร์นนิง( โดยเริ่มจากเขียน Storyboardตามเอกสารการออกแบบที่ได้รับการตรวจสอบเนื้อหาที่ถูกต้องแล้ว การเขียน Storyboard เป็นการอธิบายหน้าจอของการเรียนการสอนในแต่ละหน้าว่าผู้เรียนจะเห็น ได้ยินหรือว่ามีปฏิสัมพันธ์อะไรกับบทเรียนออนไลน์ Online e-Learning (อีเลิร์นนิงบ้าง ( Storyboard จะเป็นเครื่องมือในการทำงานของกราฟิก ทีมตัดต่อเสียง/ภาพ และโปรแกรมเมอร์ในการผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) และบทเรียนออนไลน์ Online e-Learning (อีเลิร์นนิง( ที่เสร็จสมบูรณ์ต้องได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและรูปแบบที่ต้องการสื่อความหมายจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อนำไปใช้

**2.4.5.4 Implementation : ขั้นตอนการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ไปใช้** ขั้นตอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) ไปใช้ในการเรียนการสอน โดยนำบทเรียน e-Learning (อีเลิร์นนิง( ลงระบบ ทำการตรวจสอบการใช้งานของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware) และระบบ พร้อมกับมีฝ่ายเทคนิคให้การช่วยเหลือผู้เรียนในการใช้งานบทเรียนออนไลน์ Online e-Learning (อีเลิร์นนิง( ไม่ว่าจะเป็นด้านโปรแกรมหรือว่าเครื่องมือการใช้งานบทเรียน e-Learning (อีเลิร์นนิง(

**2.4.5.5 Evaluation : ขั้นการประเมินผลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)** เป็นขั้นตอนสุดท้าย คือประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ Online e-Learning (อีเลิร์



นนิ่ง( ที่ผลิตขึ้นมา โดยอาจารย์ผู้สอนและคณะกรรมการเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Courseware)

## 2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์

การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน หมายถึง การนำผลจากการวัดผลสื่อการเรียนการสอนมาตีความหมาย(Interpretation) และตัดสินคุณค่า (Value Judgement) เพื่อที่จะรู้ว่าสื่อชิ้นนั้นทำหน้าที่ตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ได้แค่ไหน มีคุณภาพดีหรือไม่ดีเพียงใด มีลักษณะถูกต้องตรงตามที่ต้องการหรือไม่ ประการใดจะเห็นว่า การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน กระทำได้โดยการพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสื่อชิ้นนั้นเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสื่อจึงมีความสำคัญ การวัดผลจึงต้องกระทำอย่างมีหลักการเหตุผลและเป็นระบบเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงสามารถบอกศักยภาพของสื่อได้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ของการประเมินผลสื่ออย่างเที่ยงตรงต่อไป

การวัดผลสื่อการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์อย่างมีกฎเกณฑ์ให้กับสื่อการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ ผู้กระทำการวัดและประเมินผลอาจเลือกใช้ตามความเหมาะสม ที่นิยมกันมากได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นต้น

### 2.5.การวัดและการประเมินสื่อการเรียนการสอน 1

การวัดและการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนการตรวจสอบที่พิถีพิถันเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพอย่างแท้จริง ในเบื้องต้น การตรวจสอบแบ่งออกได้เป็นสองส่วนใหญ่ คือ การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural) และการตรวจสอบคุณภาพสื่อ (Qualitative) ดังจะกล่าวถึงรายละเอียดการตรวจสอบทั้งสองส่วนตามลำดับต่อไปนี้

ขั้นที่ 1) การตรวจสอบโครงสร้างภายในสื่อ (Structural basis) การตรวจสอบในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ปรากฏในสื่อ ซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส ตา หู จมูก ลิ้น และกาย ถ้าส่วนที่ปรากฏภายในมีลักษณะชัดเจน ง่าย และสะดวกแก่การรับรู้ สื่อชิ้นนั้นเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงในการสื่อสาร การตรวจสอบที่สำคัญในขั้นนี้ประกอบด้วยสองส่วนคือ ลักษณะสื่อและเนื้อหาสาระในสื่อ

1. ลักษณะสื่อ ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการผลิตสื่อ ให้มีลักษณะต่างๆ คือ ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อ การออกแบบ เทคนิควิธี และความงาม ดังนั้นในการตรวจสอบลักษณะสื่อ ผู้ตรวจสอบจะมุ่งตรวจสอบทั้งสี่ประเด็นข้างต้นเป็นหลัก

1.1 ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อ สื่อแต่ละประเภทมีลักษณะและคุณสมบัติเฉพาะ สื่อการเรียนการสอนบางประเภทจะทำหน้าที่เพียงให้สาระข้อมูล บางประเภทจะให้ทั้งสาระและกำหนดให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยในสื่อบางประเภท เช่น สื่อสำหรับการศึกษารายบุคคล สื่อที่เสนอเนื้อหาสาระข้อมูลอาจจะเสนอได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจจะให้ความเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมมากน้อยแตกต่างกัน ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุดคือของจริง ซึ่งเปิดโอกาสให้บุคคลใช้ประสาทสัมผัสได้มากชองรับ

สัมผัสกว่าสื่ออื่น ที่มีความเป็นรูปแบบรองลงมา ได้แก่ ของตัวอย่าง ของจำลอง เป็นต้น สื่อบางชนิด ให้สาระเป็นรายละเอียดมาก บางชนิดให้น้อย บางชนิดให้แต่หัวข้อ เช่น แผ่นโปร่งใส สื่อบางประเภทสื่อสารด้วยการดู บางประเภทสื่อสารทางเสียง หรือบางประเภทสื่อสารด้วยการสัมผัส ดมกลิ่น หรือลิ้มรส เช่น การสื่อสารด้วยภาพ ซึ่งมีหลายชนิด ตั้งแต่สื่อประเภทกราฟิกอย่างง่ายไปจนถึงภาพเหมือนจริง สื่อประเภทกราฟิกนั้น ต้องเสนอความคิดหลักเพียงความคิดเดียว ภาพก็มีหลายชนิด ภาพ ๒ มิติ หรือภาพ ๓ มิติ ภาพอาจจะอยู่นิ่งหรือเคลื่อนไหวเร็ว บางชนิดเป็นลายเส้น รายละเอียดน้อย เช่น ภาพการ์ตูน ซึ่งต่างจากภาพเหมือนจริงที่ให้รายละเอียดมาก เป็นต้น รูปแบบของการเสนอภาพนั้น อาจเสนอภาพหลายภาพพร้อมกัน (Simultaneous Images หรือ Multi-Images) หรืออาจจะเสนอภาพทีละภาพต่อเนื่องกัน (Sequential Images) เหล่านี้เป็นต้น ลักษณะที่แตกต่างกันนี้ยอมให้คุณค่าแตกต่างกัน

จะเห็นว่า ในปัจจุบันสื่อแต่ละประเภทมีความหลากหลายในรูปแบบส่วนหนึ่งเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีและวิธีการสอน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่และทฤษฎีการเรียนรู้การสอนที่นำมาเน้นใหม่ เช่น การประยุกต์ใช้ทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญา (Cognitive Psychology) ในการเรียนการสอน ทำให้สื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทมีมากรูปแบบอันนำมาซึ่งประโยชน์ต่อการสื่อสาร เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งแต่เดิมได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีจิตวิทยาพฤติกรรมในการสร้างบทเรียน (Behavioral Psychology) CAI นั้นมีลักษณะเป็นบทเรียนสำเร็จรูป แต่ในปัจจุบันการประยุกต์ใช้ทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญา (Cognitive Psychology) ทำให้เกิด CAI ในลักษณะของเกมส์ (Games) สถานการณ์จำลอง (Simulation) และโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ต่างๆ (Artificial Intelligence) แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้สื่อการเรียนการสอนจะมีรูปแบบที่หลากหลาย สื่อที่ผลิตก็จะต้องคงลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อไว้ได้

ดังนั้นในการตรวจสอบสื่อ ผู้ตรวจสอบจะต้องพิจารณาความถูกต้องของลักษณะสื่อ ทั้งแต่ละองค์ประกอบและโดยส่วนรวมในอันที่จะนำไปสู่การทำงานที่สมบูรณ์ตามศักยภาพของสื่อแต่ละประเภท และตามวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อ

**1.2 มาตรฐานการออกแบบ (Design Standards)** การออกแบบสื่อการเรียนการสอนเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ด้วยการนำส่วนประกอบต่างๆ ตามประเภทของสื่อและองค์ประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องมาพิจารณา เพื่อประโยชน์ของการสื่อสารตามความคาดหมาย องค์ประกอบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องในที่นี้ได้แก่ จิตวิทยาการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มเป้าหมาย หลักการสอน กระบวนการสื่อสารและลักษณะเฉพาะเรื่อง เป็นต้น การออกแบบสื่อที่ดีจะต้องช่วยทำให้การสื่อสารชัดเจนและเป็นที่ยอมรับสำหรับกลุ่มเป้าหมาย กล่าวคือ ต้องไม่เป็นการออกแบบที่ทำให้การสื่อสารคลุมเครือ และสับสนจนเป็นอุปสรรคต่อการสื่อความเข้าใจ ดังนั้นในการตรวจสอบสื่อในขั้นนี้ สิ่งที่ผู้ตรวจสอบสื่อจะต้องพิจารณา คือ การชี้หรือแสดงสาระสำคัญตามที่ต้องการได้อย่างน่าสนใจ กระชับ และได้ใจความครบถ้วน มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม เช่น จำนวนเวลาเรียน จำนวนบุคคลผู้ใช้สื่อ วิธีการใช้สื่อ เป็นต้น มีความน่าสนใจ ตื่นหู ตื่นตา ไร่ใจ และน่าเชื่อถือ อนึ่ง หากสื่อนั้นมีกิจกรรมหรือตัวอย่างประกอบ กิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระ ทั้งกิจกรรมและตัวอย่างต้องสามารถจุดและตรึงความสนใจของกลุ่มเป้าหมายได้ตลอดเวลา และนำไปสู่การ

ขยายหรือเสริมสาระที่ต้องการเรียนรู้ให้กระจ่างชัด แต่ถ้าสื่อนั้นเป็นวัสดุกราฟิก ก็จะต้องเป็นการออกแบบที่ลงตัว มีความสมดุลในตัว

นอกจากนี้ในบางครั้งอาจใช้การออกแบบแก้ไขข้อจำกัดหรือข้อเสียเปรียบของลักษณะเฉพาะบางประการของสื่อ แต่การกระทำเช่นนี้ จำเป็นต้องมีผลงานวิจัยรองรับ ตัวอย่างเช่นโปรแกรมการสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer-based instructional programs) ซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูปรายบุคคล ตามปกติบทเรียนลักษณะนี้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้เวลาเรียนนานเท่าไรก็ได้ แต่นักวิจัยกลุ่มหนึ่ง อันประกอบด้วย Belland, Taylor, Canelos, Dwyer และ Baker (๑๙๘๕) ตั้งประเด็นสงสัยว่า การให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้เวลาเรียนนานเท่าใดก็ได้ นั้น อาจจะเป็นผล (ทำให้ผู้เรียนไม่ตั้งใจเรียน ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ความตั้งใจเรียนเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ คณะวิจัยจึงได้ทำการวิจัยโดยกำหนดเวลาเรียนในโปรแกรมการสอนด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งการกำหนดเวลาเรียนนี้กระทำได้ เพราะอยู่ในสมรรถวิสัยตามศักยภาพคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมที่กำหนดเวลาเรียน ผนวกกับให้เวลาสำหรับกระบวนการคิด ช่วยให้ผลการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้วย ตัวอย่างงานวิจัยที่ยกมาข้างบนนี้ ชี้ให้เห็นว่า กรออกแบบโดยการกำหนดเวลาเรียนในบทเรียน และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถกำหนดเวลาเรียนในบทเรียนได้ ช่วยแก้จุดอ่อนหรือข้อจำกัดของลักษณะเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูปรายบุคคลได้เป็นอย่างดี งานวิจัยในลักษณะนี้จะช่วยนำออกแบบสื่อให้มีความมั่นใจในการตัดสินใจเลือกใช้สื่อที่พิสูจน์แล้วว่า มีประสิทธิภาพในการออกแบบ

**1.3 มาตรฐานทางเทคนิควิธี (Technical standards) เทคนิค**  
วิธีการเสนอสื่อ เป็นปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้สื่อมีความน่าสนใจและสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญประการหนึ่งที่ต้องเน้นในที่นี้คือ เทคนิควิธีที่ใช้ในสื่อการเรียนการสอน ต้องเป็นเทคนิควิธีการทางการศึกษากล่าวคือ เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยให้การเสนอสาระเป็นไปอย่างชัดเจน ไม่คลุมเครือหรือไม่ซ่อนเร้นสาระเพื่อให้มีการเดาในด้านการนำเสนอต้องน่าสนใจ ตื่นหู ตื่นตา ในกรณีที่มีการเปรียบเทียบต้องสามารถชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างและความเหมือน ก่อให้เกิดความเข้าใจง่าย มีความกระชับและสามารถสรุปกินความได้ครบถ้วนถูกต้องตามที่วัตถุประสงค์กำหนด อีกทั้งเป็นเทคนิควิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นจริงเป็นจัง ส่วนในด้านการใช้สื่อ ควรเป็นเทคนิควิธีที่ช่วยให้ความคล่องตัวในการใช้ ใช้ง่าย และมีความปลอดภัย

## 2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

### 2.6.1 ความหมายและประเภทของบรรจุภัณฑ์

#### 2.6.1 ความหมายของการบรรจุภัณฑ์ (Packaging)

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การใช้ศิลปะ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการจัดเตรียมสินค้า เพื่อการขนส่ง และการขาย

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการทางตลาดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสร้างสรรค์ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อให้กับผลิตภัณฑ์ (สุดาตวง เรืองรุจิรา และปราณี พรวิเชียร 2529:128)

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การใช้เทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์เพื่อหาวิธีการรักษาสภาพเดิมของสินค้าจนกว่าจะถึงมือของผู้บริโภคคนสุดท้าย เพื่อให้ยอดขายมากที่สุดและต้นทุนต่ำสุด

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบและผลิตสิ่งห่อหุ้มผลิตเพื่อการเก็บรักษา จำหน่าย และการตลาด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม โดยการใช้ทั้งศิลปะและเทคโนโลยีรวมกัน

### 2.6.2 ความหมายของบรรจุภัณฑ์ ) Package (

บรรจุภัณฑ์ คือ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ประกอบเป็นภาชนะห่อหุ้มสินค้า เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยมีความแข็งแรงสวยงาม ได้สัดส่วนที่ถูกต้องสร้างภาพพจน์ที่ดี มีภาษาในการติดต่อสื่อสารและทำให้เกิดการพึงพอใจจากผู้ซื้อสินค้า (จรรยา โกสีย์ไกร นิรมล และ ดำรงค์ศักดิ์ ชัยสนิท 2528:109)

บรรจุภัณฑ์ คือ สิ่งที่ห่อหุ้มหรือบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งภาชนะที่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผู้ผลิต ไปยังแหล่งผู้บริโภคหรือแหล่งใช้ประโยชน์ เพื่อวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการป้องกัน และรักษาผลิตภัณฑ์ให้คงสภาพ ตลอดจนคุณภาพใกล้เคียงกับเมื่อแรกผลิตให้มากที่สุด นอกจากนี้จากกล่าวได้ว่า หีบห่อหรือบรรจุภัณฑ์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิตและหีบห่ออาจสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ ได้อีกหลายอย่างอาทิ เช่น วัตถุประสงค์ทางการตลาด วัตถุประสงค์ทางการเก็บรักษา เป็นต้น (ดารณี พานทอง 2540:29)

สรุปแล้วบรรจุภัณฑ์ หมายถึง หน่วยรูปแบบวัตถุภายนอกที่ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ภายในให้ปลอดภัย สะดวกต่อการขนส่ง เอื้ออำนวยให้เกิดผลประโยชน์ในทางการค้าและการบริโภค

### 2.6.3 ความหมายของการบรรจุ ) Packing (

การบรรจุ หมายถึง วิธีการในการบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้า เช่น การห่อหุ้มกล่องในบรรจุภัณฑ์ต่างๆ หรือสิ่งอื่นๆ ที่ปลอดภัย

### 2.6.4 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

2.6.4.1 บรรจุภัณฑ์แบ่งตามการออกแบบ ด้วยหลักการในการออกแบบ สามารถจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ได้เป็น 3 จำพวก คือ

.1บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ซื้อจะได้สัมผัสเวลาที่บริโภค บรรจุภัณฑ์นี้จะได้รับการโยนทิ้งเมื่อมีการเปิดและบริโภคสินค้าภายในจนหมด เช่น ซองบรรจุน้ำตาล เป็นต้น บรรจุภัณฑ์นี้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ชั้นในสุดติดกับตัวสินค้า

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นในมีปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา 2 ประการคือ อันดับแรกจะต้องมีการทดสอบจนมั่นใจว่าอาหารที่ผลิตและบรรจุภัณฑ์ที่เลือกใช้จำเป็นต้องเข้ากันได้ (Compatibility) หมายความว่าตัวอาหารจะไม่ทำปฏิกิริยากับบรรจุภัณฑ์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดจากการแยกตัวของเนื้อวัสดุภัณฑ์เข้าสู่อาหาร (Migration) หรือการทำให้บรรจุภัณฑ์เปลี่ยนแปลงรูปทรงไปเช่นในกรณีการบรรจุอาหารใส่เข้าไปในบรรจุภัณฑ์ขณะที่อาหารยังร้อนอยู่ (Hot Filling) เมื่อ

เย็นตัวลงในสภาวะบรรยากาศห้อง จะทำให้รูปทรงของบรรจุภัณฑ์บิดเบี้ยวได้ เหตุการณ์นี้จะพบบ่อยมากในขวดพลาสติกทรงกระบอก ซึ่งแก้ไขได้โดยการเพิ่มร่องบนผิวทรงกระบอกหรือเปลี่ยนรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยม

นอกเหนือจากความเข้ากันได้ของอาหารและบรรจุภัณฑ์แล้ว ปัจจัยอันดับต่อมาที่ต้องพิจารณาคือ บรรจุภัณฑ์ชั้นในจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่วางขายบนหิ้งหรือไม่ ในกรณีที่บรรจุภัณฑ์ชั้นในจำเป็นต้องวางขายแสดงตัวหิ้ง การออกแบบความสวยงาม การสื่อความหมายและภาพพจน์จะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

.2บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าด้วยกัน เพื่อเหตุผลในการป้องกันหรือจัดจำหน่ายสินค้าได้มากขึ้น หรือด้วยสาเหตุในการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองที่เห็นได้ทั่วไป เช่น กล่องกระดาษแข็งของหลอดยาสีฟัน ถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซอง เป็นต้น

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้มักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ต้องวางแสดงบนหิ้ง ณ จุดขาย ดังนั้น การเน้นความสวยงามและภาพพจน์ของบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น กล่องยาสีฟัน การออกแบบของหลอดยาสีฟันที่อยู่ภายในก็ไม่จำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้องหลายสีในทางกลับกันถ้าบรรจุภัณฑ์ชั้นในได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้อาจจะทำการเปิดเป็นหน้าต่างเพื่อให้เห็นถึงความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่ออกแบบมาอย่างดีแล้วในกรณีของตัวอย่างถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซองนั้น ถุงพลาสติกที่เลือกใช้ไม่จำเป็นต้องช่วยรักษาคุณภาพของน้ำตาลมากเท่าซองชั้นใน เนื่องจากทำหน้าที่รวมซองน้ำตาล 50 ซองเข้าด้วยกันเพื่อการจัดจำหน่ายแต่ตัวถุงเองต้องพิมพ์สอดคล้องอย่างสวยงามเพราะเป็นถุงที่วางขายบนหิ้ง ณ จุดขาย

บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) และบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บรรจุภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายปลีก (Commercial Packaging)

.3บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สามหรือตติยภูมิ (Tertiary Packaging) หน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์นี้คือการป้องกันสินค้าระหว่างการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ขนส่งนี้อาจแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท คือ

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งผลิตถึงแหล่งขายปลีกเมื่อสินค้า 3.1  
 1.1 ค่าของแหล่งขายปลีกแล้ว บรรจุภัณฑ์ขนส่งก็หมดหน้าที่การใช้ได้รับการจัดเรียงวางบนหิ้งหรือคลังสินค้า บรรจุภัณฑ์เหล่านี้

3.2 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ระหว่างโรงงานเป็นบรรจุภัณฑ์ที่จัดส่ง  
 3.2.1 สินค้าระหว่าง โรงงาน ตัวอย่างเช่น ลังใส่ซองพริกป่น ถุงน้ำจิ้ม เป็นผลผลิตจากโรงงานหนึ่งส่งไปยังโรงงานอาหารสำเร็จรูปเพื่อทำการบรรจุไปพร้อมกับอาหารหลัก เป็นต้น

3.3 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งขายปลีกไปยังมือผู้บริโภค  
 3.3.1 บริโภค เช่น ถุงต่าง ๆ ที่ร้านค้าใส่สินค้าให้ผู้ซื้อ

### 2.6.4.2 การแบ่งตามวัตถุประสงค์การจำหน่ายสินค้า

บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก หมายถึง ภาชนะบรรจุสินค้าที่จะขาย .1 โดยตรง และนำไปตั้งอยู่ในร้านค้า เช่น ถุงพลาสติก ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระจ่าง โลหะ หลอดโลหะ กล่อง กระจ่างแข็ง กล่องกระจ่างลูกฟูก เป็นต้น โดยขวดบรรจุภัณฑ์ชนิดนี้ทำหน้าที่คุ้มครองสินค้าและเป็นผู้ขายสินค้าด้วย บรรจุภัณฑ์จะต้องทำหน้าที่จูงใจผู้ซื้อสินค้า ให้ความสวยงาม อธิบายถึงสรรพคุณ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา ฯลฯ และมีข้อความจำเป็นตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย ขนาดของจะต้องเหมาะสมกับ ลักษณะและขนาดสินค้า และการใช้งาน ขนาดพอดีกับชั้นวางของในร้านค้า สะดวกต่อการหยิบใช้สอย บรรจุภัณฑ์จึงมีความสำคัญมากเท่ากับตัวสินค้า เพราะเป็นส่วนที่จะติดไปกับสินค้า

.2บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายส่ง คือ บรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมและนำสินค้าขายปลีกจากโรงงานผู้ผลิตไปยังผู้ซื้อ เช่น กล่องกระจ่างลูกฟูก ลังไม้ ลังกระจ่าง ลังพลาสติก กระจ่าง เป็นต้น บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ จะบรรจุสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก โดยคุ้มครองผลิตภัณฑ์ จากสภาพแวดล้อมต่างๆ ระหว่างการส่งไปขาย เช่น สภาพของลมฟ้าอากาศ การลำเลียง การขนส่งที่ทำให้เกิดการเสียหาย และสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นต้น คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะเน้นแง่ของการ คุ้มครองป้องกันจึงสูงมาก นอกจากนี้ บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งต้องมีขนาดเหมาะสม วางเรียงบนแทน รองรับสินค้าขนาดมาตรฐานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ หรือมีขนาดพอดีกับตู้บรรจุสินค้า

### .26.4 3.การแบ่งตามวัสดุที่ใช้ผลิต

1. เยื่อและกระจ่าง
2. พลาสติก
3. แก้ว
4. โลหะ

บรรจุภัณฑ์ ไม่ใช่แค่การห่อหุ้มสินค้าโดยทั่วไปสินค้าต่างๆ จำเป็นต้องบรรจุใน บรรจุภัณฑ์ทั้งสิ้น และถือว่าการบรรจุภัณฑ์เป็นกระบวนการผลิตสินค้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนอกจากจะทำหน้าที่ให้ความคุ้มครองแก่สินค้าแล้ว ยังต้องทำหน้าที่ในด้านการตลาดไปพร้อมๆ กันด้วย กล่าวคือ บรรจุภัณฑ์ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้ายขนส่ง ให้ความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้ และที่สำคัญคือ ต้องทำหน้าที่เป็นผู้ขายสินค้าและโฆษณาที่ดีด้วย ทั้งนี้ บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่แจ้งถึงสรรพคุณภายในของสินค้าให้น่าสนใจ ต้องมีความสวยงามดึงดูดใจผู้บริโภคให้อยากซื้อ ถึงแม้สินค้านั้นจะเป็นที่รู้จักแพร่หลายก็ตาม บรรจุภัณฑ์ก็ยังคงต้องทำหน้าที่ เสริมสร้างความมั่นใจให้กับผู้ซื้อว่าสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในนั้นมีคุณภาพดีกว่าคู่แข่ง เป็นการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับสินค้าและผู้ผลิต รายละเอียดต่างๆบนบรรจุภัณฑ์จะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบและ จะต้องชัด และขนาดของบรรจุภัณฑ์นั้นก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน กล่าวคือ จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของขนาดสินค้าและพอดีกับชั้นวางสินค้าในร้านค้า

**2.6.5 บทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ มีความสำคัญควบคู่กับสินค้าและการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมดังนี้**

.1รองรับสินค้า สินค้าทุกชนิดจะต้องมีบรรจุภัณฑ์รองรับ มิเช่นนั้นแล้วจะทำให้การขนส่งเป็นไปด้วยความยากลำบาก บรรจุภัณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการกระจายสินค้า ทำ



ให้สินค้าเคลื่อนย้ายจากไร่และโรงงานไปยังผู้บริโภคได้ ในปัจจุบันประชากรของทุกประเทศในโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการในการบริโภคสินค้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงได้มีการพัฒนาให้ผลิตสินค้าและการบรรจุภัณฑ์ในปริมาณมาก รวมทั้งระบบการกระจายและการขนส่งให้สินค้าไปสู่ตลาดได้อย่างรวดเร็วควบคู่กันไปด้วย ระบบทั้งหมดจึงจำเป็นต้องอาศัยการบรรจุภัณฑ์เพื่อรองรับสินค้า

.2ลดความเสียหายของสินค้า บรรจุภัณฑ์ ทำหน้าที่คุ้มครองสินค้า ทำให้สินค้าลดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้ายและขนส่ง สินค้าประเภทที่แตกหักง่ายและมีมูลค่าสูง ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องแก้ว บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่ป้องกันสินค้าจากอันตรายหรือความเสียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง เช่น การตกกระแทก การสั่นสะเทือน ความชื้น เป็นต้น หากไม่มีบรรจุภัณฑ์สินค้าเหล่านี้ จะมีราคาสูงมาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะเพิ่มขึ้น

3. ช่วยลดความอดอยากของประชากรโลก ในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งการบรรจุภัณฑ์ไม่เจริญ จะมีการสูญเสียผลิตผลทางการเกษตรที่ใช้ในการบริโภค 30-50% แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีการสูญเสียไม่เกิน 3% หากปรับปรุงการบรรจุภัณฑ์และการขนถ่ายให้ดีขึ้น การสูญเสียจะลดลงทันที 5% ซึ่งหมายความว่าปริมาณอาหารของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 35 ล้านตัน หรือ 2 เท่าของปริมาณอาหารที่ยังขาดอยู่เพื่อเลี้ยงชาวโลก

.4ช่วยถนอมอาหาร บรรจุภัณฑ์มีส่วนร่วมในการทำหน้าที่ถนอมอาหารและรักษาคุณภาพของอาหาร โดยจะเห็นได้ในปัจจุบันว่า สินค้าอาหารทุกชนิดต้องการบรรจุภัณฑ์ในการถนอมอาหาร ไม่เช่นนั้นแล้วอาหารทุกชนิดจะเกิดการเน่าเสีย เพราะอาหารแต่ละประเภทมีการเก็บรักษาโดยกรรมวิธีเฉพาะ เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน การแช่แข็ง การตากแห้ง เป็นต้น การเลือกบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมจึงเป็นวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ต้องการความรู้ และความชำนาญของนักเทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์ นักเคมี วิศวกร นักวิทยาศาสตร์การอาหาร และอื่นๆ อีกหลายสาขา ถ้าไม่มีบรรจุภัณฑ์และไม่มีการทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ อาหารก็จะเน่าเสียอย่างมหาศาล

.5ลดการเกิดโรคและการปนเปื้อน บรรจุภัณฑ์มีบทบาทสำคัญในด้านสุขอนามัยของผู้บริโภค โดยจะขจัดการเสี่ยงในการเกิดโรคดังเช่นที่เกิดขึ้นในสมัยก่อน การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมช่วยให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีความปลอดภัย ลดการเกิดโรคเนื่องจากบริโภคอาหารที่ถูกสุขลักษณะสินค้าบางประเภท เช่น ยาอันตราย ได้มีการพัฒนาฝาขวดที่เด็กเล็กเปิดไม่ได้ ฝาขวดที่ใช้ในการทยาในรูปแบบต่าง ๆ

.6ช่วยลดอุบัติเหตุรวมทั้งการเสียชีวิต ในวงการอุตสาหกรรม บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบพิเศษและได้รับการพิสูจน์แล้วว่าปลอดภัย จะใช้เพื่อการขนส่งสินค้าที่มีอันตราย เช่น สารเคมี ยาฆ่าแมลง วัตถุระเบิด เป็นต้น ยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแพทย์จะเสื่อมสภาพและมีการปนเปื้อน หากไม่มีบรรจุภัณฑ์ และยังทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรค บทบาทของบรรจุภัณฑ์ส่วนหนึ่งจะช่วยลดการกระจายของโรค และการปนเปื้อนของยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแพทย์

.7ลดปริมาณขยะและใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งได้

.8ช่วยให้สินค้ามีราคาถูกกว่าค่าแรงงานนั้น ดังว่าเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มสูงมากกว่าค่าใช้จ่ายส่วนอื่นในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงมักจะหาวิธีการ

เพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ การใช้เครื่องบรรจุอัตโนมัติที่มีความเร็วสูง บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบาและรูปแบบ กระดาษรีด จะช่วยลดค่าขนส่ง ลดปริมาณความเสียหายในการขนส่งซึ่งทำให้สินค้ามีราคาถูกลง

นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายให้แก่ ผู้บริโภคในการเลือกซื้อและเตรียมอาหาร รวมทั้งมีความเป็นอยู่อย่างสะดวกสบายยิ่งขึ้น

.9 ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิต อาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีสะอาด นั้น ครอบคลุมถึงการผลิตที่ลดมลพิษต่าง ๆ ซึ่งโรงงานผลิตจะต้องไม่ปล่อยมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็น อากาศ น้ำ ของเสีย หรือเศษวัสดุต่าง ๆ ต้องจัดให้มีระบบการบำบัดของเสีย และใช้เศษวัสดุต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์เพื่อเป็นการลดการสูญเสียทรัพยากรและประหยัดพลังงาน

การนำโพลีโพรพิลีนมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากวัสดุนี้มีน้ำหนัก เบา เป็นฉนวนกันความชื้น กันแรงกระแทกได้ดี ทนน้ำ แปรรูปง่าย จึงนำไปใช้ทำวัสดุกันกระแทกและ บรรจุภัณฑ์อาหาร การผลิตวัสดุนี้จะใช้สารซีเอฟซีเป็นตัวขยาย แต่ในต่างประเทศใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Dow plastic) แทนสารซีเอฟซี ในประเทศไทยจะได้มีการส่งเสริมให้ใช้เมธิลีนคลอไรด์แทน ปัจจุบัน ผู้ผลิตบางรายใช้โปรเพนแทนในการผลิตโพรพีน ส่วนสารผลักดันในกระป๋องสเปรย์นั้นใช้สาร "ไฮโดรคาร์บอน หรือเปลี่ยนใช้บีเอ็มแทน นอกจากนี้ยังนิยมใช้หมึกพิมพ์ที่ละลายในน้ำมากขึ้น

.10 ลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์โดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการ ผลิต บรรจุภัณฑ์ได้รับการพัฒนาให้ใช้ปริมาณวัสดุน้อยลง ที่ยังคงคุณภาพความแข็งแรง และใช้งานได้ตาม วัตถุประสงค์ เป็นผลให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักลดลง และใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งน้อยลงด้วยน้ำหนักขวด แก้วใช้ครั้งเดียวลดลงถึง 30% เมื่อเทียบกับ 5 ปีที่แล้ว และคาดว่าในอีก 2 ปีข้างหน้า น้ำหนักของขวด แก้วที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันจะลดลงไปอีกครึ่งหนึ่ง น้ำหนักกระป๋องและถังเหล็กลดลง 18% จากเมื่อ 10 ปีที่แล้ว โดยเฉพาะกระป๋องใช้สำหรับบรรจุอาหาร ขณะเดียวกันดีบุกที่เคลือบกระป๋องที่ใช้บรรจุผลไม้ลดลง 50% และใช้บรรจุซูปเปอร์ลดลงถึง 80 % ความหนาของถังเหล็กขนาด 205 ลิตรลดลง 12.5% โดยที่ไม่ สูญเสียความแข็งแรงตั้งแต่ได้เริ่มใช้กระป๋องอะลูมิเนียมบรรจุเครื่องดื่มเมื่อ 20 ปีที่แล้ว น้ำหนักกระป๋อง ปัจจุบันลดลงถึง 29% ได้มีการพัฒนากล่องกระดาษแข็งตามลำดับตั้งแต่ปี 2513 น้ำหนักกล่องลดลง ประมาณ 30% สำหรับกล่องขนาดกลางใช้ขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร และลดลง 35% สำหรับกล่องบรรจุ ผลไม้เพื่อการส่งออก น้ำหนักของกล่องนมและน้ำผลไม้ลดลง 20% ตั้งแต่ปี 2518 ขวด PET มีน้ำหนัก ลดลง 38% นับจากเริ่มมีการใช้กันในปี 2513 ส่วนขวดนมที่ใช้กันในปี 2526 นั้น ปัจจุบันมีน้ำหนักลดลง 37%

1 .1 พัฒนาเทคโนโลยีในการนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับเข้า กระบวนการผลิตใหม่การผลิตสินค้าทุกชนิดรวมทั้งบรรจุภัณฑ์ จะต้องใช้วัสดุดีบ ซึ่งบางชนิดเป็น ทรัพยากรที่อาจจะมีการหมดไป หรือใช้พลังงานที่อาจก่อให้เกิดปัญหาแก่สิ่งแวดล้อม บรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว ไม่ว่าจะเป็กระดาษ แก้ว โลหะและพลาสติก สามารถนำกลับมารวบรวมเข้ากระบวนการผลิตใหม่ได้ แทบทั้งสิ้น หรือนำมาทำผลิตภัณฑ์เดิมได้ แต่พลาสติกนั้นมักจะไม่นำมาใช้สัมผัสโดยตรงกับผลิตภัณฑ์ อาหาร ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค การนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมาแปรรูปเพื่อทำผลิตภัณฑ์เดิมนั้น จะช่วยลดการหมดไปของทรัพยากร ประหยัดพลังงาน แลลดการก่อให้เกิดปัญหาแก่สิ่งแวดล้อมได้

.12 ให้ข้อมูลของสินค้าเกี่ยวกับ "ฉลาก" บรรจุภัณฑ์ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อรู้ว่าสินค้านั้นคืออะไร โดยแจ้งข้อมูลตามความเป็นจริงตามที่กฎหมายกำหนด เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร ข้อมูลที่กฎหมายกำหนด ได้แก่

- ชื่อผลิตภัณฑ์
- ส่วนผสม
- ปริมาณสุทธิ
- วันหมดอายุ
- สภาพในการเก็บหรือสภาพในการใช้
- ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต ผู้บรรจุหรือผู้ขาย
- แหล่งกำหนดสินค้า
- ข้อเสนอแนะในการใช้
- ถ้าเครื่องดื่มมีปริมาณแอลกอฮอล์มากกว่า 1.2% ต้องระบุความเข้มข้น

โดยทั่วไปมิได้มีการกำหนดให้แจ้งคุณค่าทางโภชนาการในฉลาก แต่บางประเทศได้กำหนดให้แจ้งคุณค่าทางอาหาร เช่น สหรัฐอเมริกา หากผลิตภัณฑ์อาหารนี้ต้องการที่จะแจ้งข้อมูลด้านโภชนาการ ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพ

ฉลากเพื่อการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม คือ การใช้โลโก้ซึ่งแสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เยอรมนีเป็นประเทศแรกที่ได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นในปี 2521 มีผลิตภัณฑ์ประมาณ 4,000 ชนิด ที่ใช้โลโก้ "Blue Angel" อย่างเป็นทางการ ทั้งนี้รวมถึงโรงงานที่อยู่นอกประเทศอีกร้อยละ 10 การที่ผู้บริโภคตื่นตัวต่อสิ่งแวดล้อมขึ้นในปี 2533 และยังมีอีกหลายประเทศที่กำลังเตรียมการเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย

กลุ่มประชาคมยุโรปได้จัดทำกฎระเบียบเกี่ยวกับฉลากสินค้าที่แสดงการปกป้องสิ่งแวดล้อมเมื่อปี 2535 และล่าช้ามาจนถึงปี 2536 เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติร่วมกัน การประเมินว่าสินค้าใดเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมนั้น จะต้องวิเคราะห์วงจรชีวิต (life cycle analysis, LCA) ของสินค้าแต่ละกลุ่ม ตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต จนกระทั่งใช้สินค้าไปหมด แต่ละขั้นตอนจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร ปัจจัยที่นำมาพิจารณาได้แก่การใช้วัตถุดิบและพลังงานในการผลิต ขั้นตอนในการผลิตและของเสียที่เกิดจากผลิต เช่นการปล่อยมลพิษสู่อากาศ น้ำและขยะมูลฝอย

ประโยชน์ของการวิเคราะห์วงจรชีวิตนั้น นอกจากจะใช้เป็นวิธีประเมินเพื่อแสดงโลโก้บนฉลากสินค้าว่าผลิตภัณฑ์นั้นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นแก่สิ่งแวดล้อม ใช้เป็นเครื่องมือด้านการตลาด และช่วยสร้างจิตสำนึกที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ฉลากที่แสดงการปกป้องสิ่งแวดล้อมนี้จะไม่ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารและยา เนื่องจากมีกฎระเบียบควบคุมเป็นการเฉพาะอยู่แล้ว

.13 ทำหน้าที่ขายสินค้า บรรจุภัณฑ์ทำหน้าที่เสริมสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ซื้อว่า สินค้าที่บรรจุอยู่ภายในนั้นมีคุณภาพ เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สินค้าและผู้ผลิต ทำ



5. การเก็บรักษา (Storage) การเลือกบรรจุภัณฑ์จะต้องพิจารณาถึงวิธีการเก็บรักษา สภาพของสถานที่เก็บรักษา รวมทั้งวิธีการเคลื่อนย้ายในสถานที่เก็บรักษาด้วย

6. ลักษณะการนำไปใช้งาน ต้องนำไปใช้งานได้สะดวกเพื่อประหยัดเวลา แรงงานและค่าใช้จ่าย

7. ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก และจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อยอดขายหรือความสูญเสียค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ด้วย บรรจุภัณฑ์ที่อาจต้องจ่ายสูงแต่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ ย่อมเป็นสิ่งชดเชยที่ควรเลือกปฏิบัติ รวมถึงผลการชดเชยในกระบวนการผลิต การบรรจุที่สะดวก รวดเร็ว เสียหายน้อย ทำให้ประหยัดและลดต้นทุนการผลิตได้

8. ปัญหาด้านกฎหมาย บทบัญญัติด้านกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ปรากฏชัดเจนคือ กฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับฉลากการออกแบบกราฟฟิกของผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามข้อบังคับนอกจากนี้ยังต้องศึกษาการใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และกฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์

9. ผลกระทบต่อสังคม ปัญหาที่ยังมิได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังคือ ผลกระทบต่อนิเวศวิทยา (Ecology) เกี่ยวกับการทำลายซากของบรรจุภัณฑ์ มูลเหตุที่ต้องมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

### 2.6.7 ประเภทลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ อาจแบ่งประเภทลักษณะการออกแบบได้ 2 ประเภทคือ

.1การออกแบบลักษณะโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดรูปลักษณะ โครงสร้างวัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนงานขนส่งเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ นับตั้งแต่จุดผลิตจนถึงมือผู้บริโภค

การออกแบบกราฟฟิก หมายถึง .2 การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ (To Communicate) ในอันที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา (Psychological Effects) ต่อผู้บริโภค และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

### 2.6.8 หลักการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

การออกแบบลักษณะโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดรูปลักษณะ โครงสร้างวัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนงานขนส่งเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นั้นตั้งแต่จุดผลิตจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค

#### 2.6.8.1.ข้อกำหนดในด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ มีดังนี้ 1

- ชนิดและคุณภาพของวัสดุ

เช่น เป็นขวด หลอด ตลับ กระจุก รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ -

ขนาดของบรรจุภัณฑ์ มีกี่ขนาดแต่ละขนาดบรรจุสินค้า -

วิธีการขึ้นรูปและรอยต่อ -

วิธีการบรรจุ และวัสดุช่วยบรรจุ -

วิธีการเปิด / ปิด และ -การใช้งาน เช่น เป็นหลอดบีบ ใช้เทจากขวด

ต้องการความคุ้มครองและความแข็งแรงที่ -

## 2.6.8. หลักการเลือกวัสดุและกำหนดรูปร่างลักษณะของบรรจุภัณฑ์ 2

เลือกวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และต้นทุน -

) กำหนดรูปร่างลักษณะหรือรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ -Package Shape and Form (ให้เหมาะสม กับลักษณะของสินค้า และการใช้งานของผู้ซื้อ ให้มีรูปแบบที่เหมาะสมต่อการจับถือหิ้ว ต่อการนำสินค้ามาใช้ รวมถึงการปกป้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์

ผู้ออกแบบต้องศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ด้านต่างๆ อย่างละเอียด เพื่อสามารถจัดหาวัสดุสร้างสรรค์ รูปร่างรูปทรงและหน้าที่ ของบรรจุภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องศึกษาถึงคุณสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ ทั้งวัสดุหลัก และวัสดุประกอบอื่นๆ รวมไปถึงศึกษากรรมวิธีการผลิตและบรรจุหีบห่อ เช่น เมื่อออกแบบโครงสร้างของกล่องกระดาษลูกฟูก ควรที่จะศึกษาข้อมูลหลายๆด้านที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่ใช้หรือกรรมวิธีการผลิต เช่น

**ศึกษาข้อมูลด้านวัสดุ** - เช่น คุณภาพของกระดาษทำผิวหน้ากล่อง จำนวนชั้นของลอนลูกฟูกที่เหมาะสมสำหรับบรรจุตัวผลิตภัณฑ์ มีความแข็งแรงสามารถที่จะให้ความคุ้มครองตัวผลิตภัณฑ์ได้ดี มีแรงต้านทานการทิ่มทะลุได้ดี และเหมาะสมกับ วิธีการพิมพ์ลักษณะกราฟิกลงบนผิวหน้าตามคุณภาพที่ต้องการได้

**ศึกษาข้อมูลถึงการรับน้ำหนักของลอนลูกฟูก** -ว่าจะวางแนวลอนลูกฟูกอยู่ในลักษณะทิศทางใด จึงจะสามารถรับน้ำหนักได้ดี หรือทำให้ตัวกล่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงที่สุด

**ศึกษาและ -คำนึงถึงมิติภายในตัวกล่อง** ที่จะเหมาะสมกับการบรรจุผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความกว้าง ความสูงหรือความลึก และความยาว

**ศึกษาถึงมิติ** - รูปร่าง รูปทรง ขนาดสัดส่วนที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ

**ศึกษาถึงกรรมวิธีการผลิต** - เช่น วิธีการบีบรอยพับ ของกระดาษลูกฟูก เนื่องจากกระดาษลูกฟูกมีความหนา และจะทำให้มิติภายในตัวกล่องแคบเข้าไปอีก

**ศึกษาถึงวิธีการประกอบรูปทรงของตัวกล่อง** - ว่าที่ใช้วัสดุรวมเพื่อการประกอบเป็นรูปทรงอะไร บ้าง เช่น ใช้ผ้าเทปกาวปิดยึดเข้ารูป ใช้ทากาว ลวดเย็บ ซึ่งการประกอบกล่องโดยวิธีนี้ จะต้องมีแถบลิ้น ติดกับผนังข้างกล่องหนึ่งด้านไว้สำหรับวางเกยทับกัน โดยปกติแล้วจะมีขนาดกว้างประมาณ 1-นิ้ว เป็นอย่างน ้อย

**รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ผู้บริโภค** -มีความหลากหลายค่อนข้างมาก อาจออกแบบได้ต่างๆ กันไป ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องและต้องเน้นความสวยงามดึงดูดใจผู้บริโภคในขณะทำการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งนั้น เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบ ค่อนข้างแน่นอน และเป็นสากลอยู่แล้วตามมาตรฐานการผลิตในระบบอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับระบบการขนส่งที่เน้นการบรรจุและการบรรจุทุก เพื่อขนส่งได้คราวละมากๆ เป็นการบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มีมิติภายในแน่นอน ดังนั้นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ประเภท Outer Package จึงไม่นิยมออกแบบให้มีรูปร่างแปลก เพราะจะเน้นประโยชน์ใช้สอย ประหยัด สามารถปกป้องสินค้าจากแรงกระแทก การรับน้ำหนัก การวางซ้อน



การต้านทานแรงดันทะลุ หรือป้องกันจากความเปียกชื้น เป็นต้น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ภายนอกอาจไม่มีลักษณะแตกต่างกันมากนัก แต่อาจมีการแตกต่างภายนอกด้วยกราฟิก เพื่อแสดงความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ กลวิธีของการออกแบบการสร้างบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จึงเน้นการออกแบบเพื่อให้มีโครงสร้างที่สามารถเอื้อประโยชน์ และประหยัดเวลาในการประกอบให้มากที่สุด เช่น การประกอบเป็นรูปทรงด้วยการเย็บ เทปกาว ลื่นพับซ้อนกัน หรือตามแบบมีโครงสร้างภายในช่วยปกป้องผลิตภัณฑ์ เปิดปิดง่าย นำตัวผลิตภัณฑ์ออกมาได้ง่าย และยังมีวางจำหน่าย จัดโชว์ และประชาสัมพันธ์การขายได้ทันทีที่ถึงร้าน

### 2.6.8.กระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ 3 )The Structural Packaging Design Process(

ผู้ออกแบบต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายๆด้าน ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ฝ่าย มาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ผู้ออกแบบจะทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ จากข้อมูลต่างๆ ให้ปรากฏเป็นรูปแบบของบรรจุภัณฑ์จริง ซึ่งนักออกแบบจะต้องมีกระบวนการออกแบบ ไว้เป็นลำดับขั้นตอนการดำเนินงานนับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมาดังนี้

1. การกำหนดนโยบายหรือวางแผนกลยุทธ์ เช่น ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุนงบประมาณ การจัดการ การกำหนดสถานการณ์ของบรรจุภัณฑ์
2. การศึกษาข้อมูลและการวิจัยเบื้องต้น ได้แก่ การศึกษาข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมทางการผลิต ตลอดจนการค้นพบสิ่งใหม่
3. การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ แล้วเริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ตซ์ (Sketch Design ภาพ แสดงถึง (รูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2-มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่นๆ ขึ้นรูปลักษณะ 3 มิติ ก็ 3 สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเสนอแนวคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลายๆแบบ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุ และการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนเงินงบประมาณดำเนินการ และเพื่อการพิจารณาคัดเลือกแบบร่างไว้เพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ในขั้นตอนต่อไป
4. การพัฒนาและแก้ไขแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียด โดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุการประมาณราคา ตลอดจนการทดสอบ ทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่างๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่ายๆ
5. การพัฒนาต้นแบบจริง เมื่อแบบโครงสร้างได้รับการแก้ไขและพัฒนา ผ่านการยอมรับแล้ว ลำดับต่อมาต้องทำหน้าที่เขียนแบบ เพื่อกำหนดขนาด รูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบแสดงรายละเอียดของรูปแบบ รูปด้านต่างๆ ทัศนียภาพ หรือภาพแสดงการประกอบ ของส่วนประกอบต่างๆ มีการกำหนดมาตราส่วน บอกชนิดและประเภทวัสดุที่ใช้ มีข้อความ คำสั่ง ที่สื่อสารความเข้าใจกันในขบวนการผลิต แต่ก่อนที่จะได้ข้อมูลรายละเอียดผู้ออกแบบต้องทำการสร้าง โมเดลที่ใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุดเพื่อศึกษาหารายละเอียดของบรรจุภัณฑ์

ซึ่งอาจจะทำจากปูนปลาสเตอร์ กระจก ฯลฯ และมีการทดลองการออกแบบกราฟิก ควรพิจารณา ร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะของโครงสร้าง เอสสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณาความมี ประสิทธิภาพของรูปลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

**6. การผลิตจริง** สำหรับขั้นตอนนี้ เป็นหน้าที่ความรับผิดชอบของ โรงงาน ที่จะต้องดำเนินการผลิตตามแบบของนักออกแบบ และจะต้องทำบรรจุภัณฑ์จริงขึ้นมาจำนวน หนึ่งเพื่อการตรวจสอบ วิเคราะห์ครั้งสุดท้าย หากมีข้อบกพร่องก็จะทำการแก้ไขให้เรียบร้อยแล้วจึง ดำเนินการต่อ

### 2.6.9 บรรจุภัณฑ์กระดาษ

**1. กระดาษ** ซึ่ง ประชิต ทิณบุตร (2531) ได้กล่าวถึงวัสดุกระดาษไว้ดังนี้

**กระดาษ** เป็นวัสดุที่แพร่หลายและนิยมใช้กันมากที่สุด เพราะสามารถออกแบบ สร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ได้มากมายหลายชนิดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งอาจจะต้องอาศัยคุณสมบัติทาง กายภาพของกระดาษที่สามารถ ตัด ดัด พับ งอ ได้ง่าย มากำหนดสร้างเป็นรูปร่าง รูปทรงต่างๆ ขึ้นมา เป็นถุง เป็นกล่อง พับเป็นซอง หรือกระป๋องได้หลายวิธี ดังนั้นคุณสมบัติของกระดาษที่ทำจากเยื่อไม้ ธรรมชาติ จึงได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพมากขึ้น โดยการฉีกหรือเคลือบเข้ากับวัสดุอื่นๆ เพื่อให้ สามารถสร้างสรรค์เป็นโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และกระทำหน้าที่บรรจุห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภทขึ้น

ส่วนกระดาษที่ใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยเรานั้นมีการผลิตขึ้นใช้ ภายในประเทศเช่นกัน และมีชื่อเรียก หรือคำนิยามเฉพาะตาม**มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษ กระดาษพิมพ์และกระดาษเป็น มอก.287-2521** ภายใต้ความควบคุมของกระทรวงอุตสาหกรรม โดย กำหนดเป็นบทนิยามผลิตภัณฑ์กระดาษเพื่อการพิมพ์ไว้ ดังนี้ คือ

**ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้**

**กระดาษพิมพ์และกระดาษเขียน** หมายถึง กระดาษที่ทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ ในการพิมพ์หรือการเขียน โดยมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน

**กระดาษปอนด์ (FINE PAPER)** หมายถึง กระดาษที่ทำจากเยื่อเคมีฟอกขาว หรือทำจากเยื่ออื่นใดที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษเท่าเทียมกัน

**กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์ (PRINTING PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์ ทำขึ้นเพื่อใช้พิมพ์ด้วยระบบเลตเตอร์เพรส

**กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์ออฟเซต (OFFSET PRINTING PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์ที่ทำขึ้นเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์ระบบออฟเซต

**กระดาษปอนด์สำหรับเขียน (WRITING PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์ที่ ทำขึ้นเพื่อใช้เขียนด้วยน้ำหมึกแล้วไม่ซีม

**กระดาษปอนด์สำหรับอัดสำเนา (DUPLICATING PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์ที่ทำขึ้นเพื่อใช้อัดสำเนา

**กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์และเขียน (PRINTING AND WRITING PAPER)** หมายถึงกระดาษปอนด์ที่มีคุณสมบัติเหมือนกระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์และกระดาษปอนด์สำหรับเขียน

**กระดาษแอร์เมล์ (MANIFOLD OR AIR MAIL PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์บางซึ่งเหมาะสำหรับพิมพ์ดีดและเขียน

**กระดาษโปสเตอร์หรือกระดาษเอ็มจี (M.G.PAPER)** หมายถึง กระดาษปอนด์ที่สร้างขึ้นเพื่อการพิมพ์ มีความมันเพียงหน้าเดียว

**กระดาษอาร์ต (ART PAPER)** หมายถึง กระดาษซึ่งเคลือบด้วยสารสีขาว (WHITE PIGMENT) หน้าเดียวหรือสองหน้าเพื่อให้ผิวกระดาษมันเรียบ

**กระดาษวาดเขียน (DRAWING PAPER)** หมายถึง กระดาษเนื้อหนาผิวหยาบทนต่อการขูดลบ เหมาะสำหรับเขียนด้วยดินสอ น้ำหมึก หรือระบายด้วยสีน้ำ

**กระดาษปก (COVER PAPER)** หมายถึง กระดาษหนาที่ทรงรูปได้ดี ใช้ทำปกสมุดหรือปกหนังสือ และมีความทนทานต่อการพับขาด

## 2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ แบ่งกระดาษพิมพ์และกระดาษปอนด์ แบ่งออกเป็น 7 ชนิด มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ มอก.283-2521 ได้กล่าวถึงกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ว่า

- **กระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์** หมายถึง กระดาษกล่องและกระดาษการ์ดที่ทำขึ้นเพื่อใช้พิมพ์ด้านเดียวหรือสองด้าน โดยมีคุณลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานนี้

- **กระดาษกล่อง (BOXBOARD)** หมายถึง กระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้นซึ่งด้านหนึ่งของกระดาษเหมาะสำหรับการพิมพ์ และสามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวตั้ง

- **กระดาษกล่องเคลือบ (ONE SIDE COATED BOARD)** หมายถึง กระดาษกล่องซึ่งผิวหน้าที่ใช้พิมพ์เคลือบด้วยสารสีขาวเพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์เป็นพิเศษ

- **กระดาษกล่องไม่เคลือบ (UNCOATED BOARD)** หมายถึง กระดาษกล่องซึ่งผิวหน้าด้านที่ใช้พิมพ์ไม่ได้เคลือบด้วยสารสีขาวหรือวัตถุใดเป็นพิเศษ

- **กระดาษการ์ด (CARD BOARD)** หมายถึง กระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งใช้พิมพ์ได้ทั้งสองหน้า และสามารถทรงตัวอยู่ได้ดีเป็นพิเศษในแนวตั้ง

- **กระดาษการ์ดมานิลา (MANILA BOARD)** หมายถึง กระดาษการ์ดหลายชั้น ซึ่งด้านนอกทั้งสองด้านมีคุณสมบัติเหมือนกันและใช้พิมพ์ได้ ส่วนชั้นในมีคุณสมบัติต่างกันออกไป

- **กระดาษการ์ดไอวอรี (IVORY BOARD)** หมายถึง กระดาษการ์ดชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งมีคุณสมบัติทุกๆ ชั้นเหมือนกัน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ แบ่งกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. กระดาษกล่อง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. 1กระดาษกล่องเคลือบ

1.กระดาษกล่องไม่เคลือบ 2

## 2. กระดาษการ์ด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.กระดาษการ์ดมานิลา 1

2.กระดาษการ์ดไอวอรี 2

อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษในปัจจุบันได้พัฒนาจากกรรมวิธีของชาวจีน (เยื่อกระดาษจากต้นหม่อน) โดยค้นพบตั้งแต่ปี ค.ศ.105 โดยการสกัดเยื่อจากวัตถุดิบก่อนจะนำมาสานอัดกันแน่นเป็นแผ่น

## 3. วัตถุดิบ

1. ไม้ เป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมกระดาษ เราแบ่งไม้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของเส้นใย )Fiber (
  - ไม้เนื้ออ่อน )Soft Wood จะเป็นไม้ที่มีเส้นใยาว ( 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 ลินิน ฝ้าย และ ไม้ไผ่ เป็นต้น ตัวอย่าง ( ปอสาและเยื่อปอสา
3. ชานอ้อย เป็นวัตถุดิบสำคัญของอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทย
4. ฟางข้าว
5. กระดาษใช้แล้ว

**องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของเยื่อกระดาษ และมีผลต่อคุณสมบัติของกระดาษคือ เซลลูโลส )Cellulose (** ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของเส้นใยและให้ความแข็งแรง เฮมิเซลลูโลส )Hemicelluloseทำหน้าที่เป็นสารยึดเซลลูโลสไว้ด้วยกันและให้ความแข็งแรงกับเส้นใยด้วย ( ) ลิกนินLignin ) ทำหน้าที่เป็นสารยึดและให้ความแข็งแรงกับเนื้อเยื่อ (Tissue ของไม้ ใน ) กระดาษ จำต้องกำจัดลิกนินออกไป เนื่องจากเป็นสาเหตุทำให้กระดาษมีสีคล้ำ กระบวนการสกัดเยื่อและเยื่อมีความแข็งแรงต่ำ

## 4. กระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ

การสกัดเยื่อจากไม้หรือวัตถุดิบประเภทอื่นๆ สามารถทำได้ 3 วิธีคือ

1. กระบวนการทางกล )Mechanical Pulping โดยการบดเนื้อไม้ด้วย ( ) ลูกกลิ้งGrinder หรือ Drinding Stone ขนาดใหญ่ จนเนื้อไม้ละเอียดทำให้เยื่อแยกออกจากเศษไม้ ( ขึ้นหยาบๆ ต้นทุนของกระบวนการนี้จึงต่ำ ผลได้ 80 – 90 ) %Yield สูงเนื่องจากลิกนิน ( ละลายได้ ( ดีในน้ำอยู่แล้ว ถูกสกัดออกไปน้อยมาก เยื่อที่ได้จึงมีความแข็งแรงต่ำ ลิกนินมาก) เหมาะกับการนำไป ) ผลิตกระดาษคุณภาพต่ำ (ราคาถูก) เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ มีประโยชน์ในการดูดซับน้ำหมึกดี ทำให้พิมพ์เร็ว
2. กระบวนการทางเคมี )Chemical Pulping การสกัดเยื่อจะใช้สารเคมี ( สุด หรืออีกนัยหนึ่งเพื่อสกัดเอาลิกนินออกให้มากที่สุด บางกรณีจะสกัดเพื่อแยกเซลลูโลสออกมาให้มากที่สุด

เคมีเซลลูโลสออกไปด้วย เยื่อที่ได้จะมีความแข็งแรงสูง ผลได้ต่ำเนื่องจากลิกนินส่วนใหญ่ถูกกำจัดออกไป  
 เหมาะกับการนำไปผลิตกระดาษคุณภาพชั้นดี แต่ต้นทุนค่าเนิการสูง

างกันออกไปขึ้นกับกระบวนการ เช่น สารเคมีที่ใช้สกัดเยื่อจะแตกต่าง  
 ) กระบวนการโซดาSoda Process ) จะใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide, NaOH กระบวน ( )  
 ) การซัลเฟตSulphate Process จะใช้โซเดียมซัลเฟต (Sodium Sulphate, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> กระบวนการนี้ ( )  
 ) บางครั้ง เรียกว่า กระบวนการคราฟท์Kraft Process เยื่อที่ได้จากกระบวนการนี้จะมีมีความแข็งแรง ( )  
 ) ที่สุดและกระดาษที่ผลิตจากเยื่อคราฟท์จะเรียกว่า กระดาษคราฟท์ ส่วนกระบวนการซัลไฟต์Sulphite  
 Process จะใช้สารพวงไบซ (ไลไฟต์ ) Bisulphite ) และหรือกรดซัลฟิวรัส ( Sulphurous acid (

3. กระบวนการกึ่งเคมี )Semi - Chemical Pulping เป็นกระบวนการ ( 2  
 ขั้นตอนโดยขั้นตอนแรกเป็นการใช้สารเคมี เพื่อให้สารที่ยึดเส้นใยอ่อนตัวลง ทำให้สามารถสกัดเยื่อ  
 ออกมาง่ายขึ้นและใช้พลังงานน้อยลง ขั้นตอนที่ 2 เป็นการบดเนื้อไม้หรือวัตถุดิบอื่นๆ ที่ผ่านการแช่  
 สารเคมีมาแล้วเพื่อสกัดเยื่อออกมา เยื่อที่ได้จากวิธีนี้จะมีมีความแข็งแรงมากกว่าเยื่อที่สกัดโดย  
 กระบวนการทางกล แต่ก็แข็งแรงน้อยกว่าเยื่อที่สกัดด้วยกระบวนการทางเคมี ผลได้ต่ำกว่ากระบวนการ  
 ทางกล เนื่องจากลิกนินบางส่วนถูกกำจัดออกไป

### 5. กระบวนการผลิตกระดาษ

เยื่อที่สกัดออกมาได้จะแขวนลอยอยู่ในน้ำ เรียก Pulp Slurry ซึ่งจะนำไปขึ้นรูปเป็น  
 แผ่นกระดาษต่อไป ขั้นตอนหลังจากได้ Pulp Slurry มาแล้วมีดังนี้คือ

1. การฟอกสี )Bleaching เพื่อกำจัดลิกนินที่อยู่ในเยื่อกระดาษทำให้ ( )  
 ใช้ฟอกสี เช่น กระดาษมีสีขาวขึ้น แต่การฟอกสีจะทำให้ความแข็งแรงของเยื่อลดลงด้วย สารเคมีที่  
 ) คลอรีนChlorine ) ไฮโปคลอไรต์ (Hypochlorite ) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen  
 Peroxide เป็นต้น (

2. การเติมสารแต่งเติม )Additives นิยมเติมขณะตีปั่นเยื่อ สารที่ใช้เติม ( )  
 สามารถแบ่งออกได้เป็น4 ประเภท ดังต่อไปนี้

- สารเพิ่มปริมาณ )Filler ส่วนใหญ่เป็นสารอนินทรีย์ ( )  
 วัตถุประสงค์ของการใช้สารนี้เพื่อเพิ่มปริมาณทำให้ได้กระดาษมากขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้  
 ยังใช้เพื่อเพิ่มความขาว ความเรียบของกระดาษ และการดูดซึมหมึกพิมพ์ สารที่ใช้ เช่น แคลเซียม  
 คาร์บอเนต ดิตาเนียมไดออกไซด์ และไชนาเคลย์หรือคาโอลิน )China Clay or Kaolin เป็นต้น (

- Sizing Agent ทำหน้าที่เพิ่มความต้านทานการซึมผ่านของ  
 ของเหลว เช่น น้ำ หมึกพิมพ์ เป็นต้น กระดาษเขียนพิมพ์ )Writing Paper ต้องเติมสารนี้เสมอ ส่วน ( )  
 เป็นกระดาษซับหมึกไม่ต้องเติม สารที่ใช้Sizing Agent เช่น โรซิน )Rosin ) ขี้ผึ้ง (Wax เจลาติน ( )  
 )Gelatin ) และเรซินสังเคราะห์ (Synthetic - Resin เป็นต้น (

- Binder สารนี้ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงให้กระดาษ เช่น ความ  
 ต้านทานแรงดึง )Tensile Strength ) ความต้านทานแรงดันทะลุ ( Bursting Strengthและความ ( )  
 ) ต้านทานแรงฉีกขาดTear Resistance เป็นต้น สารที่ใช้เป็น (Binder เช่น แป้ง กัมจากพืช ( )  
 Vegetable Gumยาง และเรซินสังเคราะห์ เป็นต้น

- สารแต่งเติมเบ็ดเตล็ด เช่น สารเพิ่มความขาว , แบริมซัลเฟต ) BaSO<sub>4</sub> ) สี สารป้องกันการเกิดโฟม )Anti-foaming Agent ) และสารให้ความแข็งแรงขณะเปียก ( Wet-Strengthening Agent เป็นต้น (

3. การตีป่นเยื่อ )Beating ) เพื่อให้เยื่อแยกออกจากกันให้ดียิ่งขึ้นทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น

4. การโรยเยื่อ เป็นขั้นตอนการขึ้นรูปแผ่นกระดาษ เครื่องมือที่ใช้ในการโรยเยื่อมี 2 ประเภทคือ

- Fourdrinier machine ใช้กับการผลิตกระดาษบางและมักใช้เยื่อเพียงชนิดเดียวกัน

- Cylinder machine ใช้ในการผลิตกระดาษหนา มีชั้นของเยื่อกระดาษหลายชั้นซ้อนทับกันและสามารถใช้เยื่อกระดาษสำหรับแต่ละชั้นแตกต่างกันได้ เช่น ผิวหน้าทั้งสองใช้เยื่อบริสุทธิ์ )Virgin Pulp ) ส่วนชั้นกลางจะใช้เยื่อกระดาษเก่า (Reclaimed Pulp เป็นต้น (

5. การอัดรีด )Pressing เพื่อรีดเอาน้ำส่วนใหญ่ออกไปก่อนนำกระดาษไป ( รีดแห้ง

6. การรีดแห้ง )Drying กระดาษที่ผ่านการอัดรีดมาแล้วยังมีความชื้นสูง ( ต้องนำไปทำให้แห้งอีก โดยความชื้นสุดท้ายของกระดาษควรมีค่าประมาณร้อยละ 4 – 8 กระดาษที่จะนำไปทำให้แห้ง อาจมีการพ่น Sizing Agent ก่อนด้วย

7. การรีดเรียบ )Calendering เพื่อลบรอยที่เกิดจากสายพานหรือตะแกรง ( ระหว่างขั้นตอน การขึ้นรูปแผ่นกระดาษ นอกจากนี้ยังทำให้กระดาษเนื้อแน่นและเรียบมากขึ้น การรีดเรียบจะใช้ลูกกลิ้งขนาดใหญ่ ลูกกลิ้งโลหะผิวเรียบจะใช้สำหรับรีดกระดาษให้ผิวเรียบ ส่วนลูกกลิ้งผิวหุ้มสั๊กหลาดจะใช้เพื่อการขัดผิวกระดาษให้เรียบและเป็นมันวาว )Greaseproof Paper )

## 6. ประเภทของกระดาษ

การเรียกชื่อกระดาษในภาษาไทย จะเป็นคำนามรวมสำหรับวัสดุที่ผลิตจากเยื่อหรือเส้นใยของพืช อันที่จริงศัพท์เทคนิคที่ใช้เรียกว่าวัสดุนี้มีหลายคำ ซึ่งแบ่งตามความหนาหรือความแข็งแรง

Paper หมายถึง วัสดุที่ได้จากการสารอัดแน่นของเส้นใยจากพืชจนเป็นแผ่นบางๆ โดยทั่วไปมีความหนาไม่เกิน 0.012 นิ้ว )12 point ) หรือน้ำหนักมาตรฐาน (Basis Weight ไม่เกิน ( 225 กรัมต่อตารางเมตร

Paperboard หมายถึง กระดาษแข็ง มีความหนามากกว่า 0.012 นิ้ว

Solid Fiberboard หมายถึง กระดาษที่ได้จาก Paperboard หลายๆ ชั้นประกบติดกัน และมีความแข็งแรงกว่า Paperboard

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



หมายเหตุ	Point		ใช้ในหน่วยของกระดาษ
	1 Point	=	1/100 นิ้ว
	1 นิ้ว	=	2.54 เซนติเมตร
	1 ปอนด์	=	453.6 กรัม

การแบ่งประเภทกระดาษตามลักษณะการใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 7 ประเภทดังต่อไปนี้

1. กระดาษคราฟท์ (Kraft Paper หรือกระดาษเหนียว หมายถึง กระดาษ (ที่ผลิตจากเยื่อซัลเฟตหรือเยื่อคราฟท์ล้วนๆ หรือต้องมีเยื่อคราฟท์อย่างน้อยร้อยละ 80 กระดาษคราฟท์ที่ใช้งานทั่วไปมีทั้งประเภทไม่ฟอกสี กระดาษสีน้ำตาล) สำหรับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง และ) กระดาษคราฟท์ฟอกสีเพื่อความสวยงามหรือเพื่อผลิตเป็นกระดาษสีสันต่างๆ นิยมใช้กระดาษเหนียวทำกระดาษเพื่อการขนส่ง และห่อผลิตภัณฑ์ทั่วไป
2. กระดาษเหนียวชนิดยืด (Stretchable Paper) หมายถึง กระดาษเหนียว (ที่สูงกว่ากระดาษเหนียวธรรมดา ที่ปรับปรุงให้สามารถยืดตัวได้มากกว่าปกติ จึงสามารถทนทานแรงดึงได้) นิยมใช้ทำถุงเพื่อการขนส่ง
3. กระดาษแข็งแรงขณะเปียก (Wet Strength Paper) หมายถึง กระดาษ (เหนียวที่เติมเมลามีนฟอร์มอลดีไฮด์ (Melamine Formaldehyde) หรือยูเรียฟอร์มอลดีไฮด์ (Urea Formaldehyde) กระดาษแม่ขณะเปียก นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้ (และใช้ทำถุงเพื่อการขนส่งที่มีโอกาสเปียกน้ำสูง (ความแข็งแรงของกระดาษเกิดขึ้นได้เพราะใส่ Urea Formaldehyde ลงไป (
4. กระดาษกันไขมัน (Greaseproof Paper) เป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อที่ (นวลนานจนเส้นใยกระจายและบวมน้ำมากเป็นพิเศษ ทำให้กระดาษมีความหนาแน่นสูงผ่านการตีปั่นบีบ จึงป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้ดี นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์อาหารที่มีไขมันสูงและชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีน้ำมันเคลือบกันสนิม
5. กระดาษกลาซีน (Glassine) ทำจากกระดาษกันไขมันที่ผ่านการรีดเรียบ (ด้วยลูกกลิ้งภายใต้อุณหภูมิสูงๆ ขณะกระดาษเปียกชื้น ทำให้ความหนาแน่นของกระดาษเพิ่มขึ้น และยังมีการขัดผิว ทำให้กระดาษกลาซีนมีเนื้อแน่นและผิวเรียบ ทำให้กระดาษกลาซีนมีเนื้อหนาแน่นและผิวเรียบมันวาว นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันสูง
6. กระดาษทิชชู (Tissue Paper) หมายถึง กระดาษที่มีความนุ่มและบาง (เป็นพิเศษน้ำหนักมาตรฐานประมาณ 17 - 30 กรัมต่อตารางเมตร นิยมใช้ห่อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการป้องกันรอยขีดข่วน ห่อของขวัญ หรือห่อผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงเป็นการช่วยส่งเสริมความสวยงามและความพึงพอใจ เช่น น้ำหอม นาฬิกา และเครื่องประดับ เป็นต้น
7. กระดาษพาร์ชเมนต์ (Parchment Paper) เป็นกระดาษที่ผ่าน (กระบวนการผลิตพิเศษ โดยการจุ่มกระดาษในกรดซัลฟิวริกเข้มข้นเป็นเวลาสั้นๆ แล้วนำไปล้างและทำ

ให้เป็นกลางก่อนจะนำไปอบรีดให้แห้ง กระดาษนี้จะมีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านของไขมันได้เป็นอย่างดี นิยมใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

**กระดาษลูกฟูก** กระดาษลูกฟูกมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

1. **กระดาษผิวหน้า )Liner (** เป็นกระดาษที่ติดบนกระดาษลอนลูกฟูก จะใช้กระดาษกราฟที่ไม่ฟอกสีสำหรับการใช้งานที่ต้องการความแข็งแรงสูง นอกจากนี้อาจใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อกระดาษเก่าสำหรับงานทั่วไป

2. **กระดาษลอนลูกฟูก )Corrugated Medium (** ใช้กระดาษที่ผลิตจากเยื่อกราฟท์ เยื่อฟางข้าว หรือเยื่อกระดาษเก่า ขึ้นกับความแข็งแรงที่ต้องการนำมาขึ้นลอน กระดาษลูกฟูกนี้สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภทตามขนาดของลอน

**ตารางที่ 2.1** ประเภทของลอนลูกฟูก

ประเภทของลอน	จำนวนลอนต่อเมตร	ความสูงของลอน (.มม)	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
E	295 - 315	1.1 - 1.6	3.2 - 3.4

**กระดาษลอน A** สามารถรับแรงกดในแนวตั้ง ตามความกว้างของลอน ) ได้ดี เหมาะกับการนำไป ) ทำกล่องที่ต้องมีการเรียงซ้อนกันหลายชั้น

**กระดาษลอน B** สามารถรับแรงกดตามความสูงของลอนได้ดี ใช้ทำกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์หนักๆ

**กระดาษลอน C** คุณสมบัติอยู่ระหว่างกระดาษลอน A และกระดาษลอน B

**กระดาษลอน E** สามารถรับแรงกดตามความสูงของลอนได้สูงมาก สามารถใช้สำหรับงานพิมพ์หลายสีได้ดี และนิยมใช้ทำภาชนะเพื่อความสวยงาม หรือภาชนะสำหรับตั้งสินค้า

**ประเภทของกระดาษลูกฟูก**

1. **กระดาษลูกฟูกหน้าเดียว )Single Face** ประกอบด้วยกระดาษผิวและ (กระดาษลอนอย่างละ 1 แผ่น ประกบติดด้วยกาว

2. **กระดาษลูกฟูกชั้นเดียว )Single Wall** ประกอบด้วยกระดาษลอน (1 แผ่น ประกบติดทั้งสองหน้าด้วยกระดาษผิว ต้องใช้กระดาษผิว ) 2 แผ่น (

3. **กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น )Double Wall** ประกอบด้วยกระดาษลอน (2 แผ่น อาจจะเป็นลอนชนิดเดียวกันหรือต่างกันได้ ประกบติดสลับชั้นกับกระดาษผิว โดยใช้กระดาษผิวทั้งหมด 3 แผ่น มีความแข็งแรงมากกว่ากระดาษลูกฟูกชั้นเดียว

4. กระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ประกอบด้วยกระดาษผิว 5 แผ่นเรียงสลับกับกระดาษลอน 3 แผ่น มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น ใช้กับการบรรจุขนาดใหญ่และต้องการความแข็งแรงสูง

**โครงสร้างกล่องกระดาษลูกฟูก (เท็ดพงษ์ ศรีแสดง)**

ในชีวิตประจำวันเราคงเคยเห็นกล่องที่ใช้บรรจุสินค้าเพื่อการขนส่ง กล่าวคือ มีลักษณะเป็นกล่องกระดาษสี่เหลี่ยม อาจมีสีน้ำตาลหรือสีขาว ซึ่งภายในมักจะบรรจุสินค้าได้หลายชั้น เพื่อให้สะดวกต่อการขนส่งหรือบางครั้งอาจจะบรรจุสินค้าเพียงชั้นเดียว เช่น กล่องบรรจุเครื่องรับโทรทัศน์ พัดลม ท่านรู้ไหมว่า กล่องกระดาษเหล่านี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง กว่าจะมาเป็นกล่องสำเร็จรูปให้ใช้งานกัน

สินค้าเพื่อการขนส่งนี้ เราเรียกกันว่ากล่องที่ใช้บรรจุสินค้านี้ “กล่องกระดาษลูกฟูก” (corrugated fibreboard box ซึ่งจำแนกออกได้ตามลักษณะของโครงสร้างของกระดาษคือ

1. แผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น (Single wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษ 3 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 2 ด้าน และลอนลูกฟูก 1 แถว อยู่ระหว่างกระดาษทำผิวกล่องทั้งสอง

2. แผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (double wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษรวม 5 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 3 แผ่น และมีลอนลูกฟูก 2 แถวระหว่างกระดาษทำผิวกล่องแต่ละแผ่น

3. แผ่นกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น (triple wall) คือ กระดาษลูกฟูกที่ประกอบด้วยกระดาษรวม 7 ชั้น ได้แก่ กระดาษทำผิวกล่อง 4 แผ่น และมีลอนลูกฟูก 3 แถวระหว่างกระดาษทำผิวกล่องแต่ละแผ่น

ความแข็งแรงของกล่องลูกฟูก นอกจากขึ้นกับโครงสร้างของแผ่นกระดาษลูกฟูกดังกล่าวแล้ว ชนิดของกระดาษ (คุณภาพและน้ำหนักกระดาษ) และแบบของกล่องก็มีผลทำให้คุณสมบัติของกล่องต่างกันไปด้วย เช่น กล่องที่ทำมาจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 2 ชั้น ย่อมมีความแข็งแรงในการรับแรงกดตามแผ่นตั้งสูงกว่ากล่องที่ทำจากแผ่นกระดาษลูกฟูก 1 ชั้น ดังนั้น การจะเลือกใช้กล่องแบบใดจึงขึ้นอยู่กับประเภทและน้ำหนักของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับวิธีการลำเลียงและขนส่งอีกด้วย

กระดาษลูกฟูกที่ใช้กันมากที่บ้านเราคือ 1 ชั้น และ 2 ชั้น ส่วนกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น ยังมีที่ใช้น้อยมาก มักทำเป็นกล่องขนาดใหญ่เพื่อบรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมากๆ เช่น เครื่องซักผ้า

#### **น้ำหนักบรรจุผลิตภัณฑ์กับความแข็งแรงของกล่องกระดาษลูกฟูก ( อธิคม เกิดศิริ )**

กล่องกระดาษส่วนใหญ่ที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่คือ กล่องกระดาษลูกฟูกซึ่งมีบทบาทสำคัญในการคุ้มครองผลิตภัณฑ์ไปสู่จุดหมายปลายทางโดยไม่ให้เกิดการเสียหาย ฉะนั้นการเลือกกล่องให้ถูกต้องกับการใช้งานจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งด้วยเหตุนี้จึงมีการกำหนดมาตรฐานของกล่องรวมทั้งการทดสอบเพื่อควบคุมคุณภาพ

สมบัติที่สำคัญๆ ของกล่องกระดาษลูกฟูกได้แก่ มิติรวม การต้านแรงดันทะลุ การต้านแรงกด และน้ำหนักรวมของกระดาษทำผิวกล่อง เป็นต้น

มิติรวม หมายถึง ผลรวมของความยาว ความกว้าง และความสูงภายในกล่อง มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

การต้านแรงดันทะเล หมายถึง ความสามารถของแผ่นกระดาดชุกฟูกที่จะต้านแรงดันที่กระทำบนแผ่นทดสอบ ด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ จนทำให้แผ่นทดสอบนั้นขาดทะเล มีหน่วยเป็นกิโลพาสคัล ค่านี้จะเป็นสมบัติในการบ่งชี้ความเหนียวของกระดาดที่ใช้

การต้านแรงกด หมายถึง ความสามารถของกล่องในการต้านแรงกดทับบนกล่องด้วยอัตราที่กดทับบนกล่องด้วยอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนกล่องเสียรูป มีหน่วยเป็นกิโลกรัมแรง

มาตรฐานเรื่องกล่องกระดาดชุกฟูกของหลายประเทศ รวมทั้งของประเทศไทยได้กำหนดความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรจุขนาดและค่าความต้านแรงดันทะเลของกล่องที่ทำจากแผ่นกระดาดชุกฟูกแบบ 1 ชั้น (Single wall) ไว้เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สำหรับผู้ใช้งานดังนี้ (

ตารางที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรจุขนาดและค่าความต้านแรงดันทะเลของกล่อง

มิติรวมสูงสุด (เซนติเมตร )	น้ำหนักรวมสูงสุด (กิโลกรัม)	ความต้านแรงดันทะเลต่ำสุด (กิโลพาสคัล)
105	10	870
135	15	1050
160	20	1180
175	25	1250
190	30	1330
210	35	1540

ตัวอย่างเช่นกล่องกระดาดชุกฟูกแบบ 1 ชั้น มีขนาดภายในดังนี้ ความยาว 60 เซนติเมตร ความกว้าง 30 เซนติเมตร และความสูง 30 เซนติเมตร ดังนั้น มิติรวมจะมีค่าเท่ากับ 120 เซนติเมตร กล่องใบนี้จะบรรจุสินค้ารวมน้ำหนักของกล่องได้ไม่เกิน 15 กิโลกรัม จากตารางมิติรวม ) สูงสุด 120 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า 135 เซนติเมตร ซึ่งตรงกับค่าน้ำหนักรวมสูงสุด 15 กิโลกรัม โดยที่ ( แผ่นกระดาดชุกฟูกที่ใช้ทำกล่องใบนี้ต้องมีค่าการต้านแรงดันทะเลไม่ต่ำกว่า 1050 กิโลพาสคัล

ในการเลือกใช้กล่องกระดาดชุกฟูกที่เหมาะสมกับสินค้า โดยเน้นความแข็งแรง และมิติที่เหมาะสมย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ผลิตและผู้ใช้ การทดสอบสมบัติของกล่องจะเป็นตัวกำหนดว่ากล่องนั้นได้มาตรฐานหรือไม่ ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานและลูกค้าปลายทาง

## 2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริชัย นามบุรี )2550( กล่าวว่า การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ 2 บท คือ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ เรื่องเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต สำหรับสอนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของแต่ละบทเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างบทเรียนสองประเภท และ 4) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความพึงพอใจผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อม แบบอีเลิร์นนิ่งผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Moodle

เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ นำบทเรียนไปทดลองเรียนในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยกลุ่มแรก 33 คน เรียนด้วยบทเรียนแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มที่สอง 37 คน เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีรวบรวมผ่านระบบออนไลน์ร่วมกับ Moodle โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อจบบทเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าประสิทธิภาพบทเรียนด้วย E-CAI เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย Paired t-test และ Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ทั้งรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาทั้ง 2 เรื่อง ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยของบทเรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนทุกเรื่อง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย ของกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์เล็กน้อยและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความพึงพอใจเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับมาก

นางนวลจันทร์ บัวพิมพ์ )2550ได้ศึกษาการพัฒนาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( สารการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัย พบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารการเรียนรัฐ

วิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 มีคุณภาพในระดับมากที่สุด โดยมีความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) มีความเหมาะสมด้านเนื้อหาในระดับมากถึงมากที่สุด มีความเหมาะสมด้านกราฟิกและการออกแบบในระดับมากถึงมากที่สุด และมีความเหมาะสมด้านเทคนิคและการจัดการในระดับมากถึงมากที่สุด และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.55/82.28 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกายโดยระบบหมุนเวียนเลือดและระบบน้ำเหลือง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

น้ำทิพย์ ตระกูลเมธี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย อาทิเช่น การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการเรียนรู้ผ่านซีดีช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ( ) ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัย ( พบว่า สื่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในรายวิชาการวางระบบบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.06/86.34 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูงกว่า เกณฑ์ที่คาดหวังไว้คือ เกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาการวางระบบบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ สูงกว่า ระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ในรายวิชาการวางระบบบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$  )

นวกรณ์ อุ่นเรือน )2551( การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์สำหรับเสริมการเรียนรู้ วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ ที่สร้างขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง นักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์กับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนออนไลน์วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test แบบอิสระ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์สำหรับเสริมการเรียนรู้ วิชาทักษะภาษาไทยเพื่ออาชีพ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มี

ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.45/80.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์สูงกว่าของนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักศึกษาที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนออนไลน์มีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี

สุวัลลีย์ เกิดชุมทอง )2550) การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาระบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) ชั้นประถมศึกษาปีที่4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์เรื่องหลักการ (พื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่4 โรงเรียนบ้านโคกยาง อกันตัง จ.ตรัง ภาคเรียนที่. 1 ปีการศึกษา 2549 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกยาง อกันตัง จ.ตรัง ภาค. เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 81.83 /83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อการหาประสิทธิภาพของผู้เรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อให้การศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

- 3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและทดลอง
- 3.4 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองประสิทธิภาพของกระดาษ

#### 3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ทางวิชาการของการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม นี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปเป็นข้อมูลเสริมสำหรับการทำงานวิจัยในด้านต่าง ๆ เช่น หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร , หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ , ลักษณะของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ , หลักการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ , การประเมินสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ , หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ , งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เนื้อหา เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ว่าด้วยหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 10 หน่วย

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



### 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและทดลอง

3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

3.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบแบบสื่อการพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

3.3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ 30% ของประชากร ดังนั้น จึงสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 50 คน โดยดำเนินการ ดังนี้

1. อธิบายวิธีการเรียนรู้ผ่านซีดีช่วยสอน
2. ทำการทดลองโดยให้นักศึกษาเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านสื่อการเรียนรู้
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านสื่อการเรียนรู้

### 3.4 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองประสิทธิภาพของกระดาษ

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ตามเกณฑ์ 80/80

3.4.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสม

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสม

1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.4.3 เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง บรรจุภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจ

1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาคั้งนี้เป็น การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ เพื่อให้การศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่างๆ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการพัฒนา

1. การวิเคราะห์ด้านตัวอักษร
2. การวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง
3. การวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา
2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร
3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของภาพนิ่ง
4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

##### 4.1.1 ผลการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ	3.67	เหมาะสมมาก
2. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	3.67	เหมาะสมมาก
3. มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ	4.30	เหมาะสมมาก
4. รูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย	4.00	เหมาะสมมาก
รวม	3.91	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้านตัวอักษรของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ มีค่าเฉลี่ย 3.67 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 3.67

ระดับคะแนนเหมาะสมมาก มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก และรูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ด้านตัวอักษร มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.91

#### 4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.00	เหมาะสมมาก
2. ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน	4.00	เหมาะสมมาก
3. ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน	4.30	เหมาะสมมาก
4. ภาพมีความง่ายต่อการรับรู้	4.30	เหมาะสมมาก
รวม	4.15	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่งของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.30 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก และภาพมีความง่ายต่อการรับรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.15

#### 4.1.3 ผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ	4.00	เหมาะสมมาก
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3.67	เหมาะสมมาก
3. มีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.67	เหมาะสมมาก
รวม	3.78	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 3.67 ระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ย 3.67 ระดับคะแนนเหมาะสมมากที่สุด โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา

### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. การนำเข้าสู่เนื้อหา	4.00	พึงพอใจมาก
2. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความชัดเจนและได้ใจความ	4.50	พึงพอใจมาก
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน	4.50	พึงพอใจมาก
4. การแบ่งแยกเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.20	พึงพอใจมาก
5. มีการเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบท	4.30	พึงพอใจมาก
6. เนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอมีความต่อเนื่อง	4.00	พึงพอใจมาก
7. มีรูปภาพประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
8. การนำเสนอเนื้อหาไม่ซับซ้อน	3.80	พึงพอใจมาก
9. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.50	พึงพอใจมาก
10. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.30	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ การนำเข้าสู่เนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก การนำเสนอเนื้อหาที่มีความชัดเจนและได้ใจความ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก มีการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก การแบ่งแยกเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.20 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก มีการเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบท มีค่าเฉลี่ย 4.30 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก เนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอมีความต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก มีรูปภาพประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ย 4.60 ระดับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด การนำเสนอเนื้อหาไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ย 3.80 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก ความถูกต้องของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ย 4.60 ระดับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
2. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.00	พึงพอใจมาก
3. มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ	4.50	พึงพอใจมาก
4. รูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย	4.00	พึงพอใจมาก
รวม	4.28	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษรหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ มีค่าเฉลี่ย 4.60 ระดับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และรูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของภาพนิ่ง

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของภาพนิ่ง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.50	พึงพอใจมาก
2. ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน	4.60	พึงพอใจมากที่สุด
3. ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน	4.30	พึงพอใจมาก
4. ภาพมีความง่ายต่อการรับรู้	4.50	พึงพอใจมาก
รวม	4.48	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่งด้านตัวอักษรของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ขนาดของภาพมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน มีค่าเฉลี่ย 4.60 ระดับคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.30 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และภาพมีความง่ายต่อการรับรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ด้านภาพนิ่งด้านตัวอักษร มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48

#### 4.2.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคะแนน
1. เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ	4.50	พึงพอใจมาก
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	4.00	พึงพอใจมาก
3. มีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	3.80	พึงพอใจมาก
รวม	4.10	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลการวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ย 3.80 ระดับคะแนนความพึงพอใจมาก โดยผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็น การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบ โครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ เพื่อให้การศึกษามรรควัตถุประสงค์ของการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ สรุปผลการวิจัย การอภิปรายและข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ
2. เพื่อประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

##### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี
2. คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ อยู่ในระดับดี
3. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ โดยมีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์มากขึ้นไป

##### 5.1.3 ขอบเขตของการวิจัย

**ประชากร** คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

**กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 100 คน

**ตัวแปรตาม** คือ คะแนนระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน

**เนื้อหาบทเรียน** การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยได้เน้นเนื้อหาด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม



### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหา เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ว่าด้วยหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 10 หน่วย

แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการพัฒนา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 5.1.5 ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์ด้านตัวอักษร มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.91 การวิเคราะห์ด้านภาพนิ่ง มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.15 การวิเคราะห์ด้านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีระดับคะแนนเหมาะสมมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.78 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า คุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลสรุปรวมของการวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 การวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของตัวอักษร มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28 การวิเคราะห์ด้านภาพนิ่งด้านตัวอักษร มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 การวิเคราะห์ความพึงพอใจส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีระดับคะแนนความพึงพอใจมาก และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม โดยมีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ความพึงพอใจมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ ที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้แบบเอกัตภาพของแต่ละบุคคล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมานั้นเปรียบเสมือนผู้ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดการเรียนรู้ได้เองไม่เกิดอาการเบื่อหน่าย เป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีภาพกราฟิก ภาพนิ่ง โดยการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบนี้ได้อาศัยแนวคิดแบบเชื่อมโยง สิ่งเร้ากับผู้เรียน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีความรู้เพิ่มขึ้น

ควรจะมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เนื่องจากนักศึกษาที่เรียนบทเรียนที่มีความยาวเมื่อมีสิ่งเร้าเข้ามาบรรจบกันก็จะทำให้สมาธิเสียได้ง่ายจึงต้องเรียนซ้ำใหม่ นักเรียนส่วนใหญ่มีความต้องการให้มีสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย ที่นักศึกษาสามารถเลือกเรียนในลักษณะหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบนี้ในรายวิชาอื่นๆ มากกว่าร้อยละ 90

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อการสอน . [Online]. Available HTTP: [http:// www. comedumcru.th.gs/web-c/omedumcru/untitled.html](http://www.comedumcru.th.gs/web-c/omedumcru/untitled.html)
- นิวัฒน์ มาตย์นอก. (2551). การจัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์. [Online]. Available HTTP: [http://www. thaigoodview.com/node/17807](http://www.thaigoodview.com/node/17807)
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Courseware Design and Development for CAI). ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วรรณพร จันทเรนทร์. (2550). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนระหว่างบทเรียน e-Learning กับการเข้าฟังบรรยาย. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. [Online]. Available HTTP: <http://dcms. thailis.or.th/dcms>
- วิจิต เทพประสิทธิ์. (2550). หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน [Online]. Available HTTP: <http://www.ideaasset.com/index.php/edtech/2009-05-28-21-57-08/53-2009-06-07-09-27-14.html>
- วุฒิศักดี โภชนกุล. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ Electronic Book (e-Book). [Online]. Available HTTP: <http://www.pochanukul.com/wp-content/uploads/2007/12/ebook.pdf>
- ศิริชัย นามบุรี. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียนสำเร็จรูปอิเล็กทรอนิกส์ในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งผ่านโปรแกรม Moodle. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- สรชัย พิศาลบุตร. (2553). การทำวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4 : กรุงเทพมหานคร. วิทย์พัฒน์.
- สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา, (2550). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. [Online]. Available HTTP: <http://www.ratchakittha.soc.go.th/ DATA/PDF/2542 /A/074/ 1.PDF>
- อารยะ ศรีกัลยาณบุตร.(2550). การออกแบบสิ่งพิมพ์. พิมพ์ครั้งที่ 1 : กรุงเทพมหานคร. วิสคอมเซ็นเตอร์. Jajalove. (2550). "Assignment1::E-book สื่ออิเล็กทรอนิกส์ใหม่ แห่งวงการหนังสือ". Uncategorized, กุมภาพันธ์ 20, 2010
- Krumali.maeai.com. (2008). Electronic Book . [Online]. Available HTTP: [http://krumali.maeai.com/ebook/ebook\\_01.html](http://krumali.maeai.com/ebook/ebook_01.html)



ภาคผนวก

- ก. ประวัติผู้วิจัย
- ข. แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับกลุ่มตัวอย่าง
- ค. แบบประเมินคุณภาพ
- ง. ผลงานการออกแบบ

ภาคผนวก ก.  
ประวัติผู้วิจัย





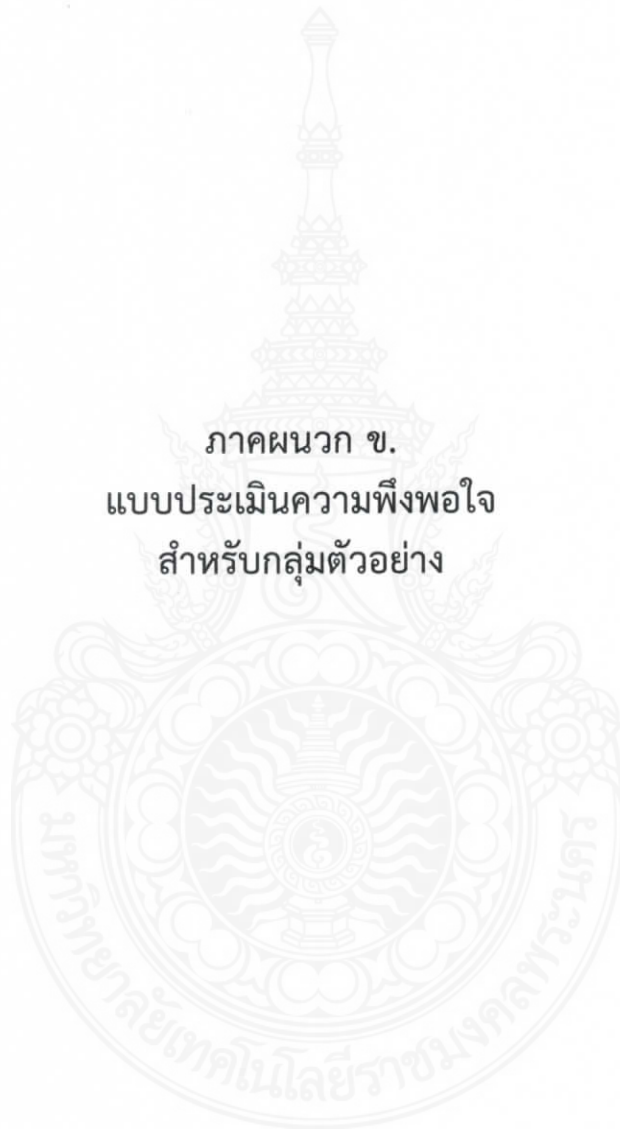




## ประวัติคณะผู้วิจัย (3)

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายพีร์รัฐ ลิมปาภรณ์  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Peeratt Limpaporn
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1005 00257 76 4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย)
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300  
โทรศัพท์ 0 2281 9231-4 ต่อ 6304-5 โทรสาร 0 2282 8572  
e-Mail : smingsao@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา  
2546 ปริญญาโททางศิลปะ (M.F.A.)  
มหาวิทยาลัยแห่งรัฐแคลิฟอร์เนียเมืองนอร์ทริดจ์  
รัฐ แคลิฟอร์เนีย  
(California state University, Northridge)  
2541 ปริญญาตรีทางศิลปะ (B.F.A.)  
วิทยาลัยศิลปะและการออกแบบโอทิส รัฐ แคลิฟอร์เนีย  
(Otis College of Art and Design)
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาวิชาการ วิจิตรศิลป์ (Fine Art)  
กลุ่มวิชา ศิลปะแนวใหม่ (New genres)
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ  
สถานภาพในการทำกรวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ  
ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย  
ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -  
หัวหน้าโครงการวิจัย : ความคิดเห็นของผู้บริโภคระหว่างความ  
สวยงามและการใช้งาน ของผลิตภัณฑ์ที่มี  
ผลกระทบต่อกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ผล  
วิจัยนี้จะสนับสนุนหลักสูตรการสอน  
วิชาการยศาสตร์)  
งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ความคิดเห็นของผู้บริโภคระหว่างความ  
สวยงามและการใช้งาน ของผลิตภัณฑ์ที่มี  
ผลกระทบต่อกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ผล  
วิจัยนี้จะสนับสนุนหลักสูตรการสอน  
วิชาการยศาสตร์)

ภาคผนวก ข.  
แบบประเมินความพึงพอใจ  
สำหรับกลุ่มตัวอย่าง





## แบบประเมินความพึงพอใจ สำหรับกลุ่มตัวอย่าง

การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์  
กระดาษ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาสาขาวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์  
ระดับปริญญาตรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างที่เห็นว่าตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่สังเกตได้จากการ  
พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่องกระบวนการงานก่อนผลิตสื่อ

ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหา

1. ส่วนของเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การนำเข้าสู่เนื้อหา					
2. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความชัดเจน และได้ใจความ					
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อย่างชัดเจน					
4. การแบ่งแยกเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
5. มีการเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบท					
6. เนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอ มีความต่อเนื่อง					
7. มีรูปภาพประกอบเนื้อหาที่นำเสนอ					
8. การนำเสนอเนื้อหาไม่ซับซ้อน					
9. ความถูกต้องของเนื้อหา					
10. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับ กลุ่มเป้าหมาย					

## ตอนที่ 2 ด้านสื่อ

## 1. ส่วนของตัวอักษร

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ					
2. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ					
4. รูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย					

## 2. ส่วนของภาพนิ่ง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2. ภาพกับเนื้อหามีความสอดคล้องกัน					
3. ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน					
4. ภาพมีความง่ายต่อการรับรู้					

## 3. ส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ					
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน					
3. มีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....



ภาคผนวก ค.  
แบบประเมินคุณภาพ



**แบบประเมินคุณภาพ  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ**  
**การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ**

แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ เรื่อง การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างที่เห็นว่าตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่สังเกตได้จากการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

**1. ส่วนของตัวอักษร**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรกับหน้าจอ					
2. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. มีความถูกต้องของข้อความและการสะกดคำ					
4. รูปแบบของตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย					

**2. ส่วนของภาพนิ่ง**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
2. ภาพกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน					
3. ภาพมีการสื่อความหมายที่ชัดเจน					
4. ภาพมีความง่ายต่อการรับรู้					

## 3. ส่วนของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เมนูของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีความง่ายต่อความเข้าใจ					
2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน					
3. มีความง่ายในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....





**แบบประเมินคุณภาพ**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**  
**การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ**

แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เรื่อง การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างที่เห็นว่าตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านที่สังเกตได้จากการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หลักการเขียนแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์กระดาษ

**1. ส่วนของเนื้อหา**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การนำเข้าสู่เนื้อหา					
2. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความชัดเจนและได้ใจความ					
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน					
4. การแบ่งแยกเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
5. มีการเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบท					
6. เนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอมีความต่อเนื่อง					
7. มีรูปภาพประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจ					
8. การนำเสนอเนื้อหาไม่ซับซ้อน					
9. ความถูกต้องของเนื้อหา					
10. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					

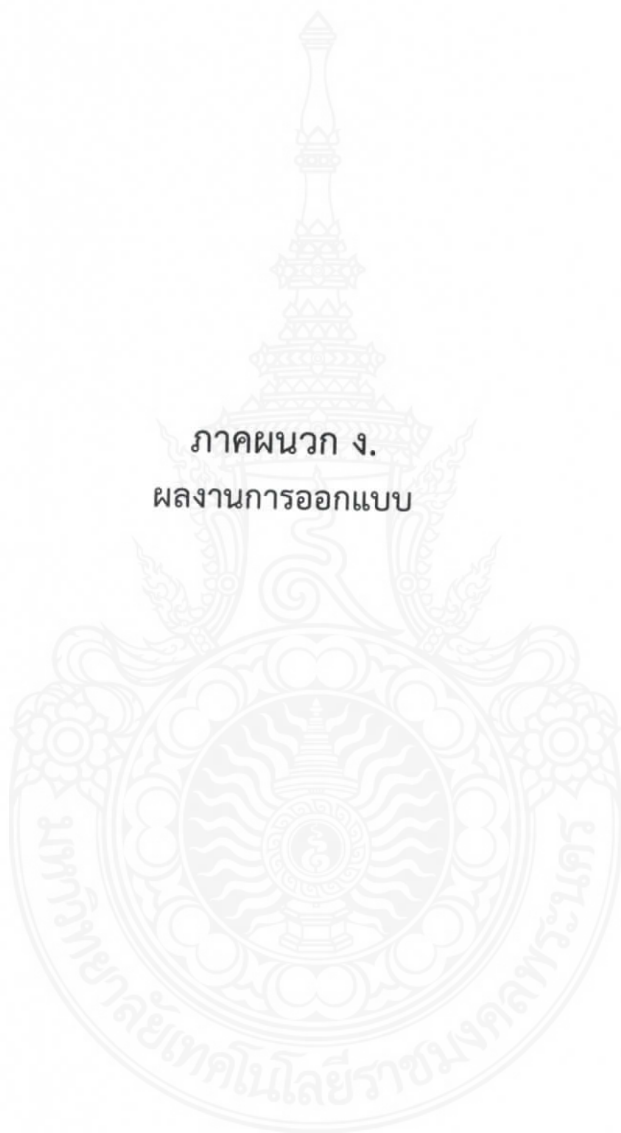
**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

ภาคผนวก ง.  
ผลงานการออกแบบ







# Packaging Design

By Tanyatron Intachang



## สารบัญ

### คำนำ

ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ โดยทั่วไปแล้วผู้ออกแบบต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลาย ๆ ด้านการอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (packaging spedialists) หลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ผู้ออกแบบจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์ (the imagery marker) จากข้อมูลต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์จริง ซึ่งนักออกแบบจะต้องมีกระบวนการออกแบบไว้เป็นลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออก

ความเป็นมาของการบรรจุภัณฑ์.....	1
บรรจุภัณฑ์คืออะไร?.....	6
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์.....	8
บทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์.....	12
ประเภทของบรรจุภัณฑ์.....	14
วัสดุในการผลิตบรรจุภัณฑ์.....	16
บรรจุภัณฑ์พลาสติก.....	17
บรรจุภัณฑ์แก้ว.....	18
บรรจุภัณฑ์กระดาษ.....	19
บรรจุภัณฑ์โลหะ.....	23
บรรจุภัณฑ์ไม้.....	24
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์.....	25

# ความเป็นมาของ..... การบรรจุภัณฑ์



Packaging Design

## ความเป็นมาของการบรรจุภัณฑ์



มนุษย์รู้จักการแก้ปัญหาด้วยการนำเอาวัตถุดิบ จากธรรมชาติเข้ามาเป็นอุปกรณ์ช่วยเคลื่อนย้ายวัตถุ ต่อมามนุษย์เริ่มรู้จักการประดิษฐ์ คิดค้นภาชนะบรรจุ ด้วยการตัดแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุธรรมชาติให้มีรูปร่างและหน้าที่ใช้สอยเพิ่มขึ้นนี้เอง จึงจัดว่าเป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ดั้งเดิม ที่มนุษย์ในสมัยก่อนได้กระทำขึ้นตามสภาพการเรียนรู้และการค้นพบวัสดุในแต่ละยุค

### รูปแบบของการบรรจุภัณฑ์ ในช่วง ค . ศ . 1200







## ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

### ต้นศตวรรษที่ 17 (ช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรม)

เมื่อมีความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ด้านศิลปะและเทคโนโลยี ก็ได้มีการคิดค้นพัฒนามากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงของการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม (The Industrial Revolution) ที่เริ่มมาตั้งแต่ต้น ศตวรรษที่ 17 ทำให้ระบบการผลิตกลายเป็นการผลิตแบบขนาดใหญ่ (Mass Production) และทำให้เกิดการพัฒนา รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถสนองความสะดวกสบายต่อการขนส่งสินค้า ความต้องการด้านความปลอดภัย ความรวดเร็ว ความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพ และความต้องการความหลากหลายของสินค้า ฯลฯ

3.....

- มีการตรากฎหมายขึ้นเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค เช่น กรรมวิธีการผลิตที่สะอาดบริสุทธิ์ และถูกต้องตามหลักสุขภาพอนามัย (Respect To Sanitation And Purity) ไม่ปิดป้ายฉลาก หลอกหลวงผู้บริโภคเกินความจริง
- หน่วยบรรจุ เกิดขึ้นเพราะให้ความคุ้มครองผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่า
- ตราฉลากสินค้าหรือยี่ห้อผลิตภัณฑ์ เริ่มมีความสำคัญเพราะทำให้ผู้บริโภคสามารถจดจำ และเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการตามคุณภาพได้
- ผู้บริโภคมีการบริโภคอย่างแพร่หลาย โดยผ่านวิธีการโฆษณาและประชาสัมพันธ์

Packaging Design

## บรรจุภัณฑ์ในอดีต



สมัยก่อนนั้นการบรรจุภัณฑ์นั้นคือการป้องกันแมลง แสงแดด ฝุ่นละออง และในเรื่องของการพกพาอาหาร วัสดุที่นำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์นั้นก็จะเป็นสิ่งของจากธรรมชาติที่หามาได้ เช่น ใบไม้ หนังสัตว์ กระจบอกไม้ ฯลฯ

จากนั้นก็มีการพัฒนาเป็นการออกแบบบรรจุภัณฑ์ เช่น กระจบอกไม้ไผ่ที่มีเชือกหัวมีฝาปิด ประดิษฐ์กะลามะพร้าวใช้ทำภาชนะต่าง ๆ เริ่มรู้จักการประดิษฐ์ เครื่องปั้นดินเผาเป็นภาชนะต่าง ๆ

Packaging Design

.....4

## บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบัน



บทบาทความสำคัญของบรรจุภัณฑ์  
ความสำเร็จทางการตลาด สามารถกล่าวใน  
ประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

1. ลักษณะการผลิตการจัด  
จำหน่าย คือสินค้าต่างๆ ถูกผลิตขึ้นในจำนวน  
มาก ๆ



2. พฤติกรรมและวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลง  
ของผู้บริโภค ที่มีต่อการบรรจุภัณฑ์ เช่น
  - ผู้บริโภคนิยมซื้อแบบบริการตนเองใน  
ร้าน ซูเปอร์มาร์เก็ต
  - ผู้บริโภคมีรายได้และการศึกษาสูงขึ้น
  - ผู้บริโภคออกทำงานนอกบ้านมากขึ้น
3. จากการแข่งขันด้านการตลาดที่รุนแรงมากขึ้น
4. มีการพัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์ใหม่ๆ ขึ้นมา
5. อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เติบโตอย่างมาก
6. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและมลภาวะต่างๆ
7. มีการตรากฎหมาย ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับ  
บรรจุภัณฑ์ต่างๆ

5.....

Packaging Design

บรรจุภัณฑ์ คือ



Packaging Design



# บรรจุภัณฑ์ คือ ?



## สาเหตุที่ต้องมีบรรจุภัณฑ์

- ถ้าไม่มีบรรจุภัณฑ์ จะซื้อ-ขาย อย่างไร?
- ถ้าลูกค้าสั่งสินค้าจำนวนมากทำอย่างไร?
- อาหาร เกิดการเสื่อมสภาพเมื่อเก็บไว้นาน
- สินค้าประเภทเดียวกันมีมาก ไม่เข้าใจการใช้งาน

- เพื่อห่อหุ้ม คุ้มครอง ผลิตภัณฑ์
- เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตยังผู้บริโภค
- เพื่อป้องกันหรือรักษาผลิตภัณฑ์ ให้คงสภาพ
- เพื่อช่วยกระตุ้นการซื้อและบอกรายละเอียดต่าง ๆ



7.....

Packaging Design

ความรู้ทั่วไป  
เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์



Packaging Design

## ความหมายของการบรรจุภัณฑ์ ( Packaging )



การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การใช้เทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์เพื่อหาวิธีการรักษาสภาพเดิมของสินค้าจนกว่าจะถึงมือของผู้บริโภคคนสุดท้าย เพื่อให้ยืดอายุมากที่สุดและต้นทุนต่ำสุด

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการทางตลาดที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบสร้างสรรค์ภาชนะบรรจุหรือหีบห่อให้กับผลิตภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การใช้ศิลปะ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการจัดเตรียมสินค้า เพื่อการขนส่ง และการขาย

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ในการออกแบบและผลิตสิ่งห่อหุ้มผลิตภัณฑ์เพื่อการเก็บรักษา จำหน่าย และการตลาด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม โดยการใช้ทั้งศิลปะ และเทคโนโลยีร่วมกัน

9.....

Packaging Design

## ความหมายของบรรจุภัณฑ์ ( Package )



บรรจุภัณฑ์ คือ สิ่งที่ห่อหุ้มหรือบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งภาชนะที่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผู้ผลิต ไปยังแหล่งผู้บริโภคหรือแหล่งใช้ประโยชน์ เพื่อวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการป้องกัน และรักษาผลิตภัณฑ์ให้คงสภาพ ตลอดจนคุณภาพใกล้เคียงกับเมื่อแรกผลิตให้มากที่สุด ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งอาจสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ทางการตลาด วัตถุประสงค์ทางการเก็บรักษา เป็นต้น (ดารณี พานทอง 2540:29)

บรรจุภัณฑ์ คือ กระดาษ

พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ประกอบเป็นภาชนะห่อหุ้มสินค้า เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยมีความแข็งแรงสวยงาม ได้สัดส่วนที่ถูกต้องสร้างภาพพจน์ที่ดี มีภาษาในการติดต่อสื่อสาร และทำให้เกิดการพึงพอใจจากผู้ซื้อสินค้า (จรรยา โกสีย์ ไกร นรมล และ ดำรงค์ศักดิ์ ชัยสนธิ 2528:109)

สรุปแล้วบรรจุภัณฑ์ หมายถึง หน่วยรูปแบบ วัตถุประสงค์ที่ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ภายในให้ปลอดภัย สะดวกต่อการขนส่ง เอื้ออำนวยให้เกิดผลประโยชน์ในทางการค้าและการบริโภค

Packaging Design

..... 10



# ความหมายของการบรรจุ ( Packing )



การบรรจุ หมายถึง วิธีการในการบรรจุผลิตภัณฑ์หรือสินค้า เช่น การห่อหุ้มกล่องในบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ปลอดภัย



11.....

Packaging Design

บทบาทหน้าที่ของ  
บรรจุภัณฑ์



Packaging Design

## บทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์



1. การรองรับสินค้า (Contain) คือ การรวมสินค้าให้เป็นกลุ่ม เพื่อการเก็บรักษาและ ขนส่งสินค้า จากผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภค

2. การป้องกัน (Protection) คือ ป้องกันคุ้มครองสินค้าที่อยู่ภายในจากความเสียหายด้วยเหตุต่างๆ

3. การรักษาสินค้า (Preserve) คือ การรักษาคุณภาพของสินค้าให้คงเดิมตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงมือผู้บริโภค



13.....

4. การขนส่งสินค้า (Transportation) คือ การขนส่งสินค้า ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ปลอดภัย ตลอดจนการใช้ต้นทุนที่เหมาะสม

5. การสื่อสารทางการตลาด (Communication) คือ การสื่อสารข้อความต่างๆ ไปยังผู้บริโภค เช่น ข้อมูลส่วนประกอบต่างๆ วิธีการใช้ คำแนะนำ

6. การส่งเสริมการขาย (Promotion) คือ การเสริมภาพลักษณ์ของสินค้าให้ดูดี เพื่อช่วยในการตัดสินใจซื้อแบบฉับพลัน

Packaging Design

ประเภทของ

บรรจุภัณฑ์



Packaging Design





## ประเภทของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย  
( Individual Package )

คือ บรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง  
หรือเรียกว่า บรรจุภัณฑ์ชั้นแรก ( *Primary Package* )

บรรจุภัณฑ์ชั้นใน  
( Inner Package )

คือ บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ถัดออกมา เป็นชั้นที่สอง  
อาจทำหน้าที่รองรับหรือห่อหุ้มบรรจุภัณฑ์



บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกสุด  
( Outer Package )

คือ บรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อความ  
ปลอดภัยในการเก็บรักษา และความสะดวก  
ในการขนส่ง



15.....

Packaging Design

วัสดุในการผลิต  
บรรจุภัณฑ์



Packaging Design



# บรรจุภัณฑ์พลาสติก



บรรจุภัณฑ์พลาสติกมี 2 ประเภท คือ

1. ภาชนะบรรจุชนิดแข็ง (rigid container) เช่น ขวดน้ำมันพืช ขวดนม กล่องโฟม และ ถาดพลาสติก

2. ภาชนะบรรจุชนิดอ่อนตัว (flexible container) เช่น ถุงใส่น้ำแข็ง ถุงขนม ถุงหิ้วทั้งหลาย รวมทั้งฟิล์มห่ออาหาร

17.....

Packaging Design



# บรรจุภัณฑ์แก้ว

ข้อดี - สามารถใช้หมุนเวียนได้ มีความคงรูป มีความคงทนถาวรตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ ทนความร้อนสูง และป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำได้



ข้อเสีย - มีน้ำหนักมากและแตกง่าย

ดังนั้น ปัจจุบันจึงมีการพัฒนาด้านความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่มีน้ำหนักเบากว่าเดิม

18.....

Packaging Design





# บรรจุภัณฑ์กระดาษ



กระดาษแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

**Paper** หมายถึง ผลิตจากเส้นใยพืช มีความหนาไม่เกิน 0.012 นิ้ว หรือน้ำหนักมาตรฐาน ไม่เกิน 225 กรัมต่อตารางเมตร



**Paperboard** หมายถึง กระดาษแข็ง มีความหนามากกว่า 0.012 นิ้ว

แต่บรรจุภัณฑ์กระดาษแบ่งออกเป็น 8 ประเภท

19.....

Packaging Design



## ประเภทของบรรจุภัณฑ์กระดาษ

1. ซองกระดาษ (Paper Envelope) การเลือกใช้ขนาดและชนิดของซองขึ้นกับชนิดของสินค้าและความแน่นหนาที่ต้องการ กระดาษที่ใช้ทำซองต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่า รูปร่าง และราคาเป็นหลัก

2. ถุงกระดาษ (Paper Bag) สินค้าที่มีน้ำหนักมากควรใช้กระดาษเหนียว หากสินค้ามีความชื้นสูงหรือเก็บในสภาวะเปียกชื้น กระดาษที่มีค่าการดูดซึมน้ำต่ำ ๆ เช่น กระดาษเคลือบไข กระดาษเคลือบพลาสติก เป็นต้น



3. ถุงกระดาษหลายชั้น (Multiwall Paper Sack) เหมาะสำหรับขนส่งสินค้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 10 กิโลกรัม สินค้าที่นิยมคือ ปูนซีเมนต์ อาหารสัตว์ สารเคมี เม็ดพลาสติก ถุงประเภทนี้มีทั้งแบบปากเปิด และแบบมีลิ้น



20.....

Packaging Design



## ประเภทของบรรจุภัณฑ์กระดาษ (ต่อ)



4. เยื่อกระดาษขึ้นรูป (Moulded Pulp Container) การเลือกใช้ต้องคำนึงถึงชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะบรรจุเป็นสำคัญ เพราะเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้บริโภค

5. กระป๋องกระดาษ (Paper / Composite Can) เป็นบรรจุภัณฑ์รูปทรงกระบอกที่ได้จากการพันกระดาษทับกันหลาย ๆ ชั้น พันแบบเกลียวหรือแบบแนวตรง



6. ถังกระดาษ (Fibre Drum) มีลักษณะเช่นเดียวกับกระป๋องกระดาษ แต่มีขนาดใหญ่ ใช้เพื่อการขนส่ง สินค้าที่นิยมบรรจุคือ สารเคมี เม็ดพลาสติก ฯลฯ



Packaging Design

....21

## ประเภทของบรรจุภัณฑ์กระดาษ (ต่อ)



7. กล่องกระดาษแข็ง (Paperboard Box) รูปแบบของกล่องกระดาษแข็งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กล่องแบบพับได้ (Folding Carton) และ กล่องแบบคงรูป (Set-Up Box)



8. กล่องกระดาษลูกฟูก (Corrugated Fiberboard Box) กล่องกระดาษลูกฟูกมีน้ำหนักเบา สามารถออกแบบให้มีขนาดรูปทรงและมีความแข็งแรงได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ข้อความหรือรูปภาพบนกล่องให้สวยงามเพื่อดึงดูดใจผู้ซื้อและเพื่อแจ้งข้อมูลสินค้าได้อีกด้วย



22.....

Packaging Design



# บรรจุภัณฑ์โลหะ



อาหารและเครื่องดื่ม บรรจุระป้องกัน  
เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างกว้างขวาง  
เนื่องจากความ สะดวกสบายรวดเร็วในการ  
บริโภคปรุงอาหาร

เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค  
จะต้องเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีความปลอดภัย  
และมีคุณภาพได้ มาตรฐานตามมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

23.....

Packaging Design



# บรรจุภัณฑ์ไม้

ไม้เป็นวัสดุที่ใช้ในการหีบห่อที่เก่าแก่ที่สุดในโลก  
และมีความแข็งแรงทนทาน จึงใช้เป็นวัสดุหีบห่อที่  
สำคัญเพื่อการขนส่งสินค้า แต่มักจะก่อปัญหาด้าน  
สถานะแวดล้อม และการทิ้งทำลายเนื่องจากไม่มีการนำ  
ลังไม้ กลับมาใช้ซ้ำอีก



24.....

Packaging Design



# การออกแบบและพัฒนา บรรจุภัณฑ์



Packaging Design

## Pattern FRT Box

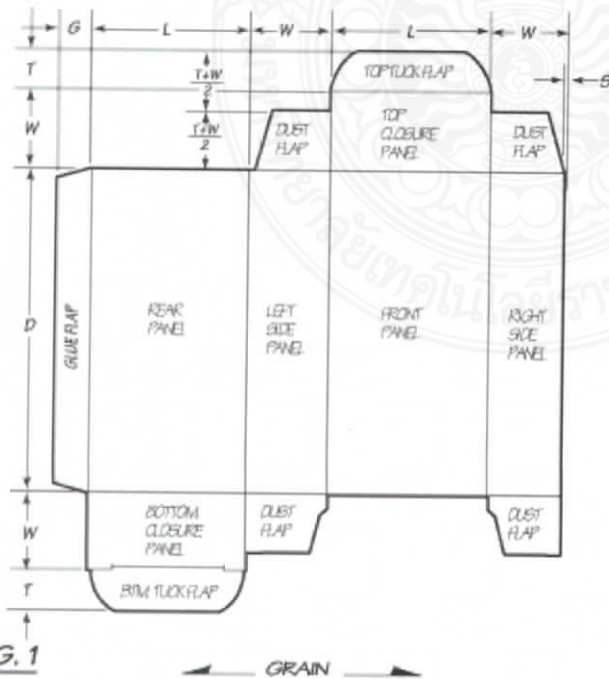
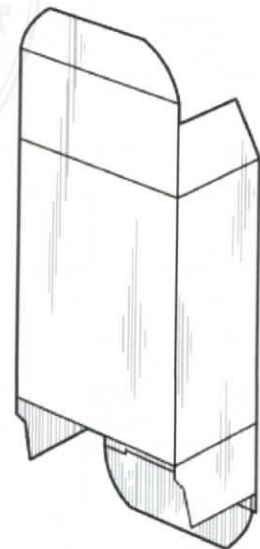


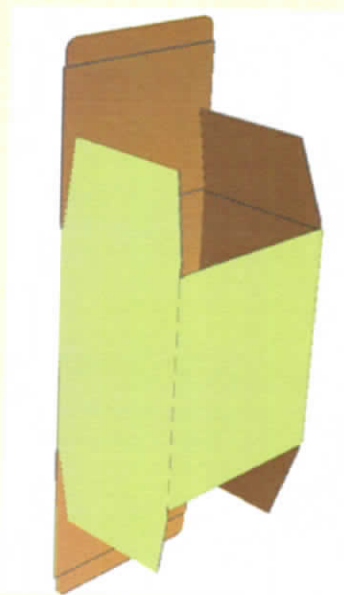
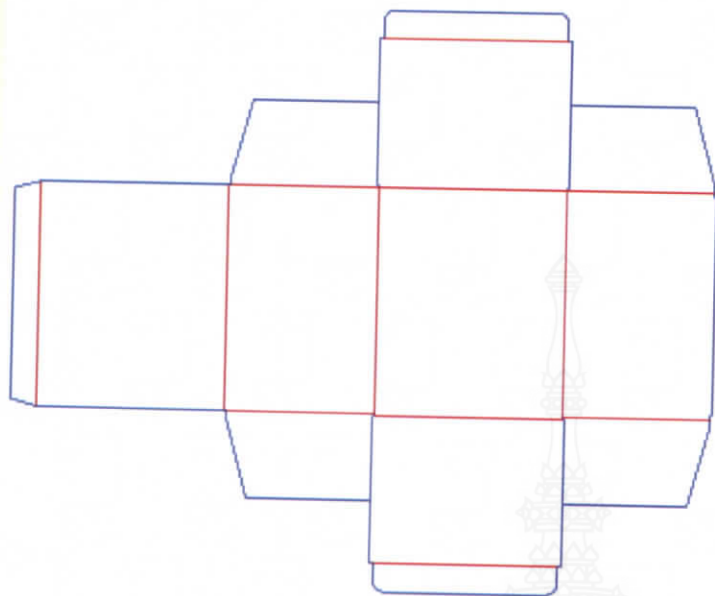
FIG. 1



Packaging Design



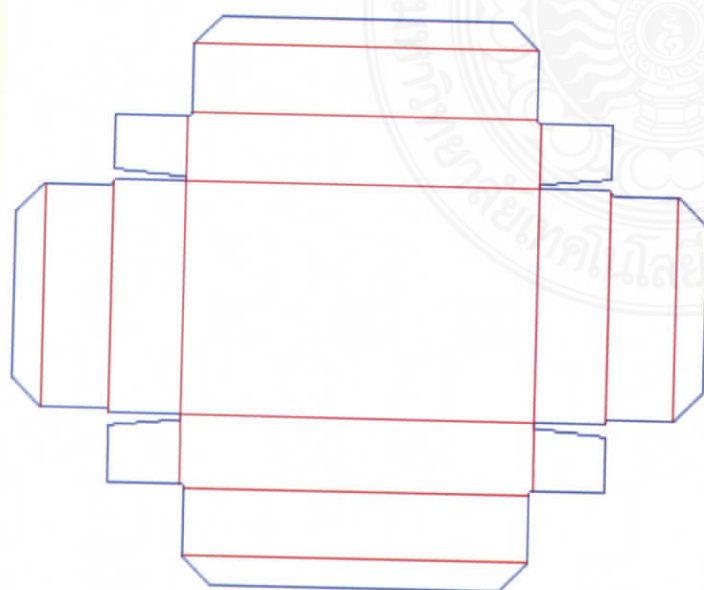
## Pattern Small Airplane Style Box



27.....

Packaging Design

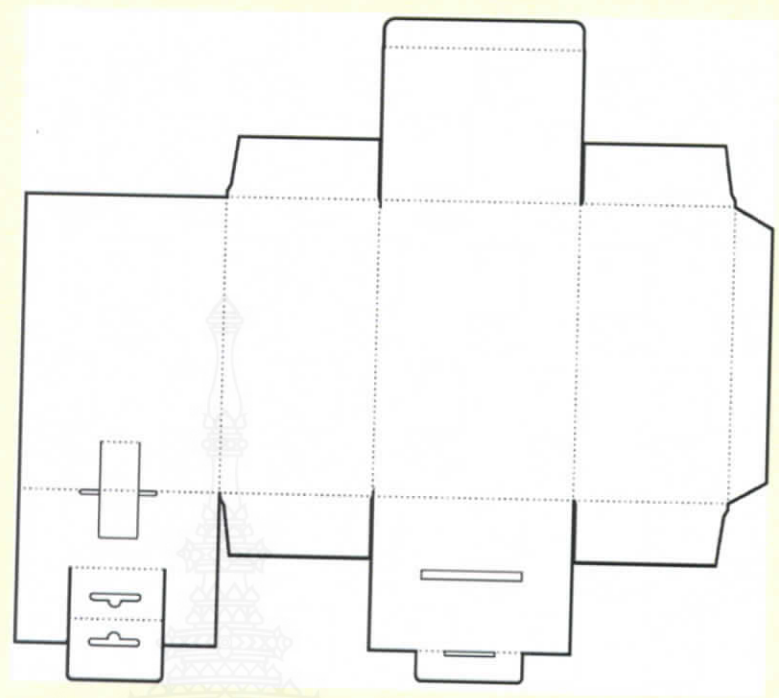
## Pattern Double Wall Box



Packaging Design

.....28

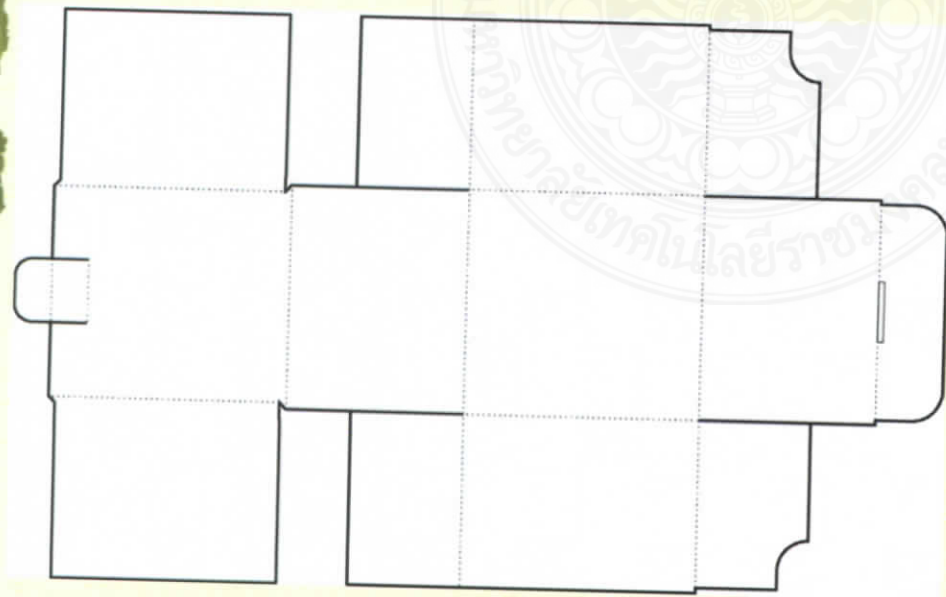
# Pattern Cube Box



29.....

*Packaging Design*

# Pattern Cube Box

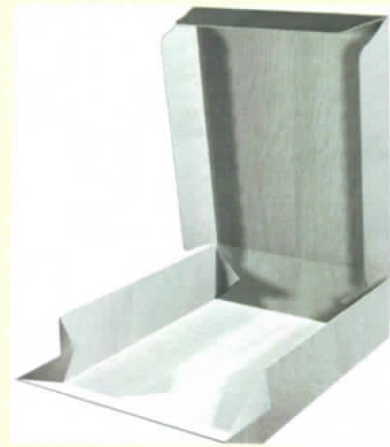
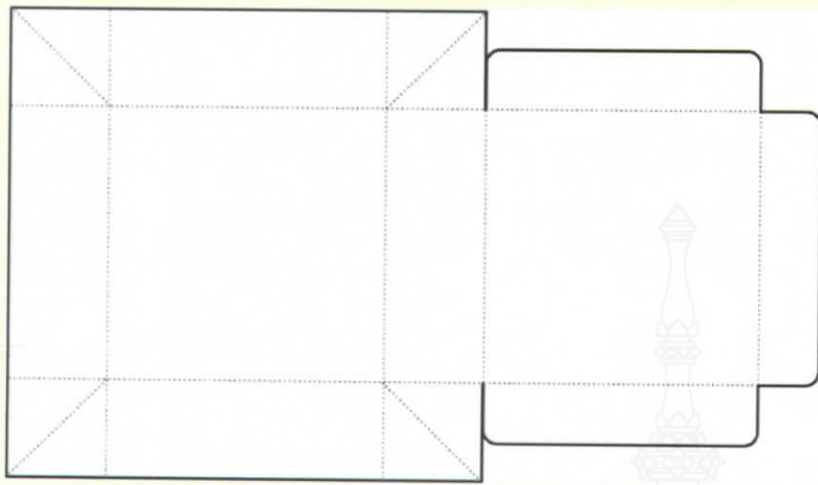


*Packaging Design*

.....30



# Pattern Cube Box



31.....

Packaging Design

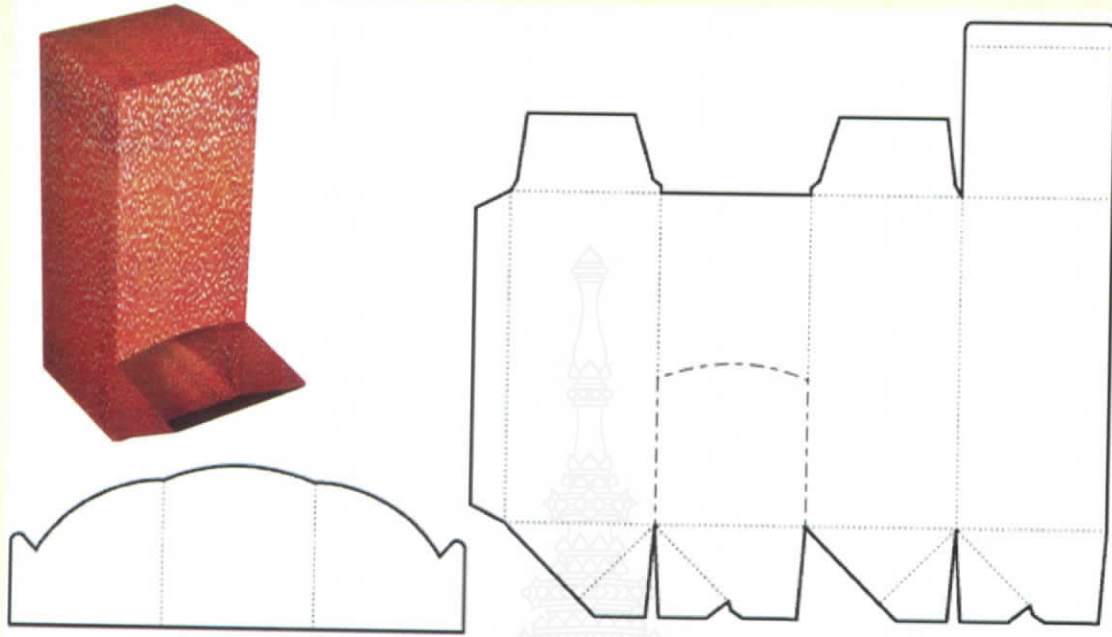
# Pattern Cube Box



Packaging Design

.....32

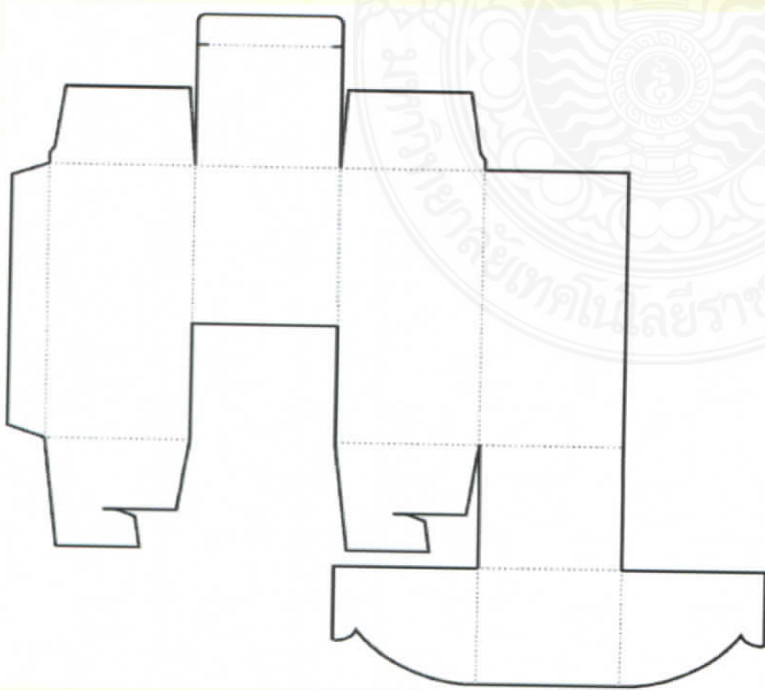
# Pattern Dispensers Box



33.....

Packaging Design

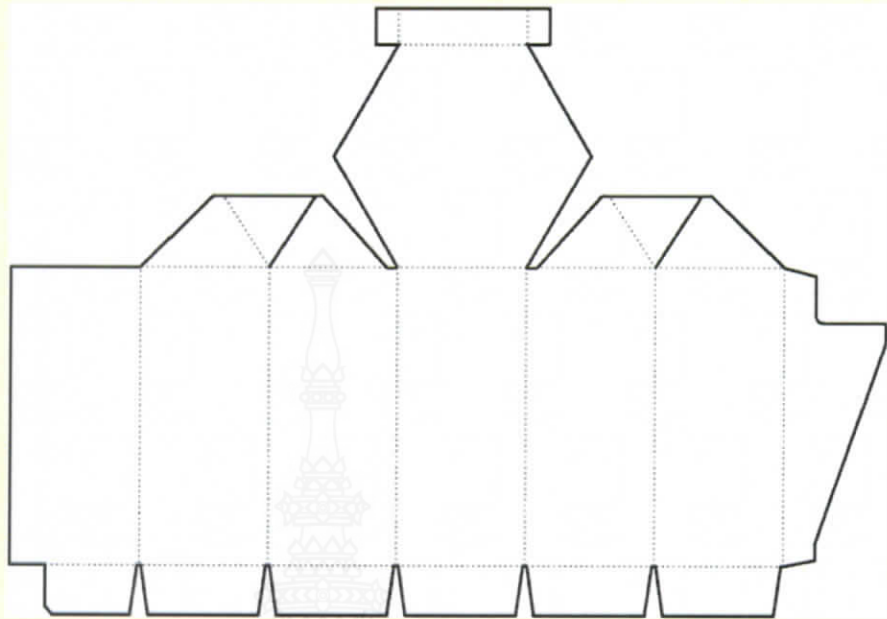
# Pattern Dispensers Box



Packaging Design

.....34

# Pattern Cylinder Box



35.....

Packaging Design

# Pattern Cylinder Box

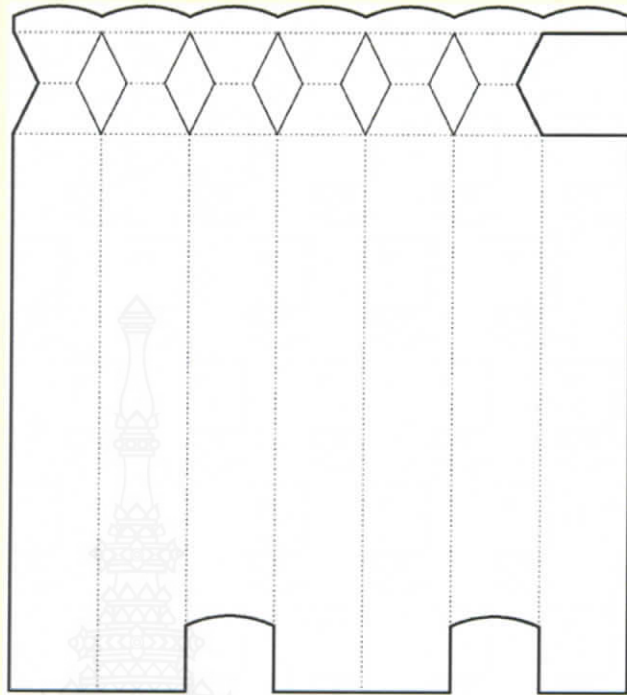


Packaging Design

.....36



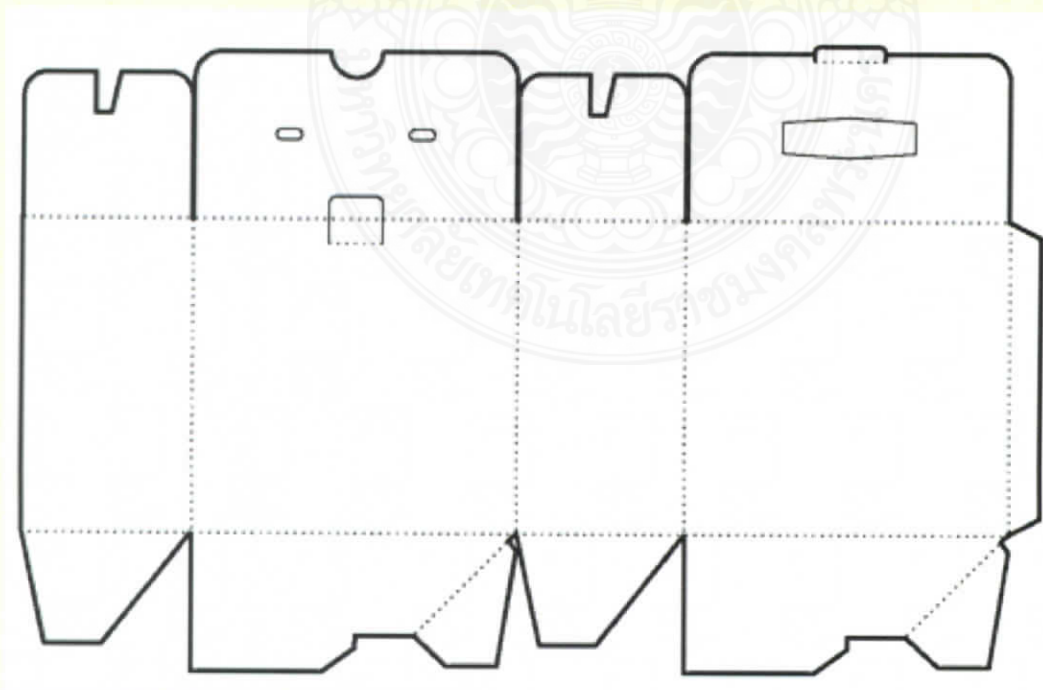
# Pattern Cylinder Box



37.....

Packaging Design

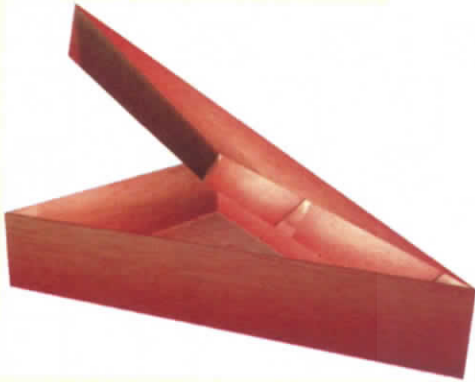
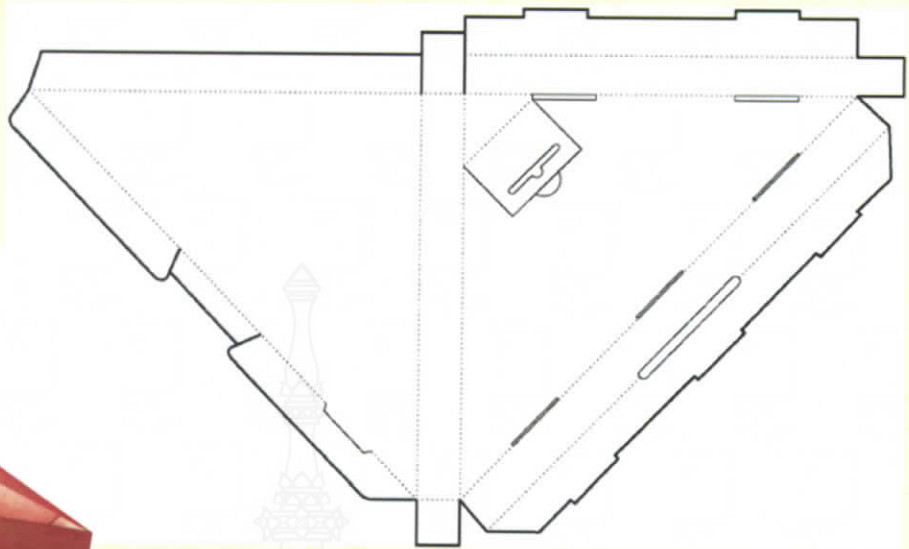
# Pattern Compartment Box



Packaging Design

.....38

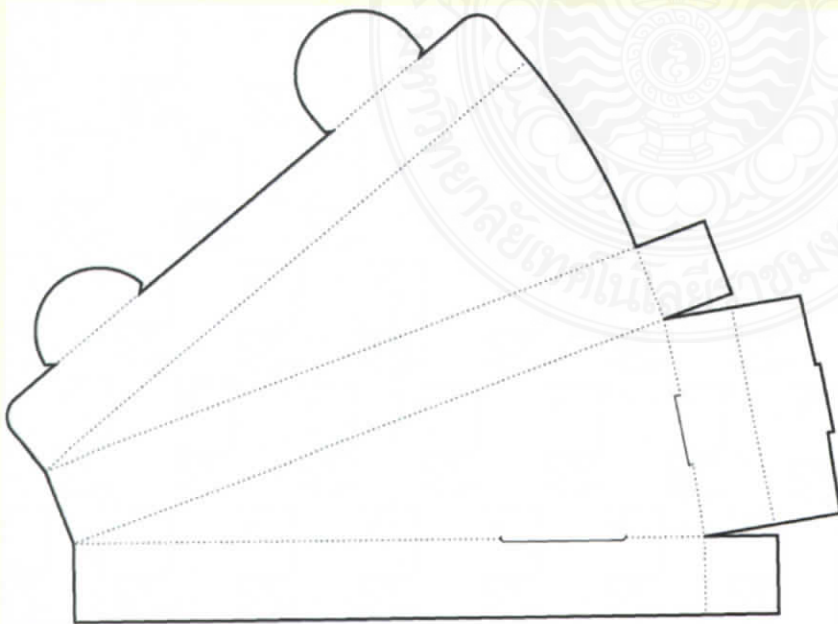
# Pattern Triangle Box



39.....

Packaging Design

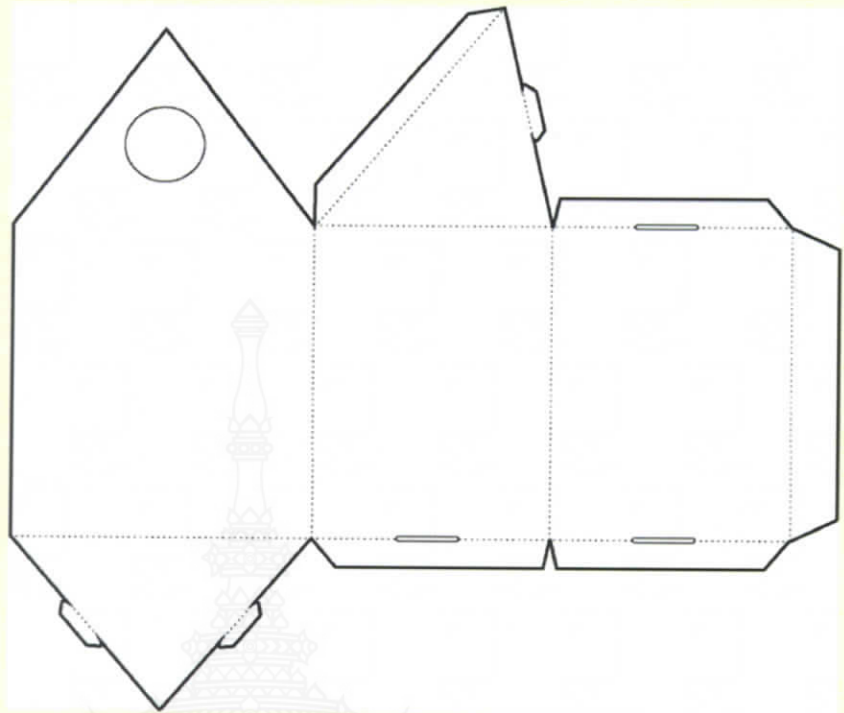
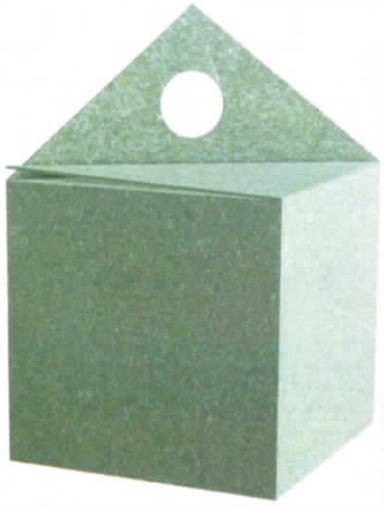
# Pattern Triangle Box



Packaging Design

.....40

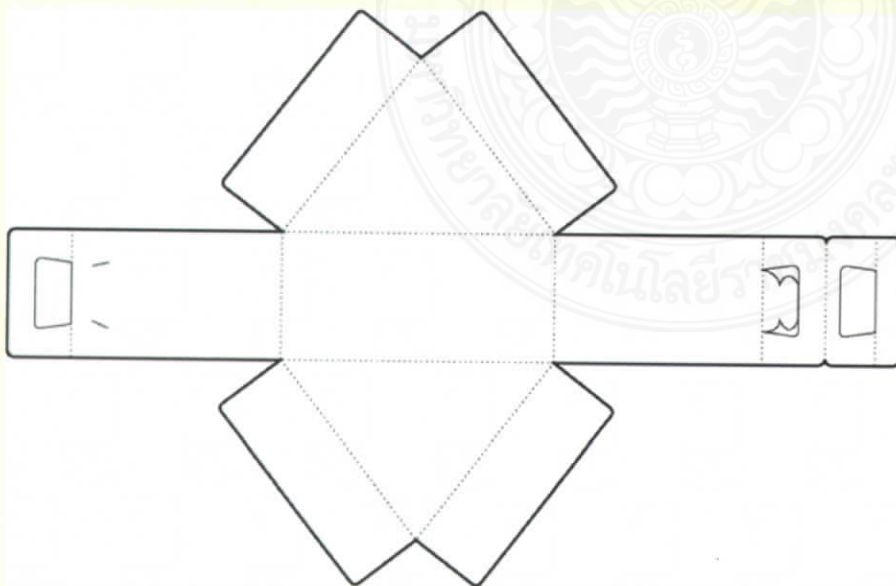
# Pattern Triangle Box



41.....

Packaging Design

# Pattern Triangle Box

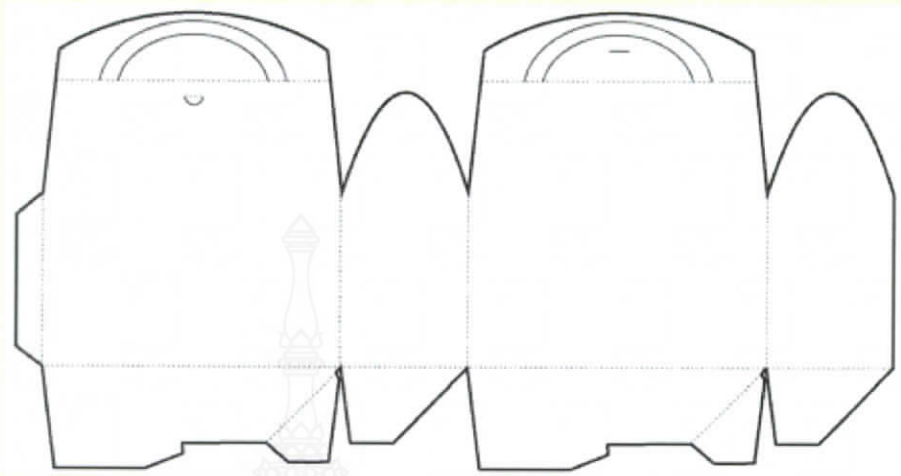


Packaging Design

.....42



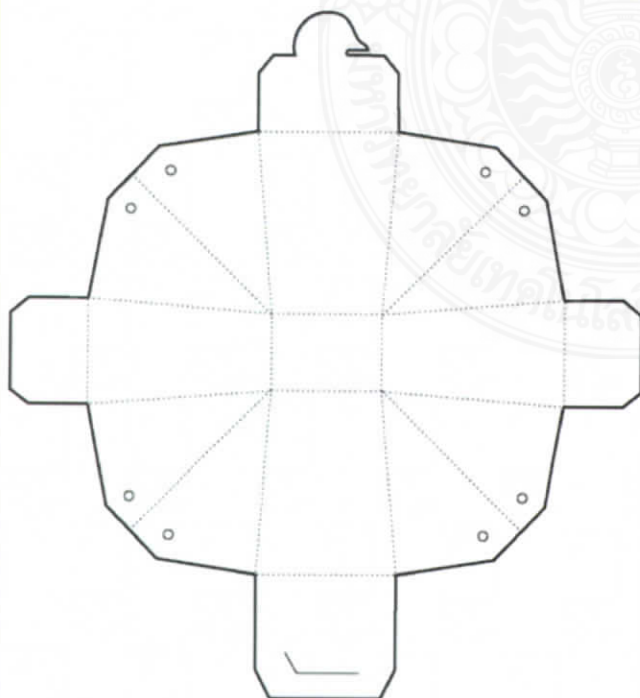
# Pattern Assembled Box



43.....

Packaging Design

# Pattern Assembled Box

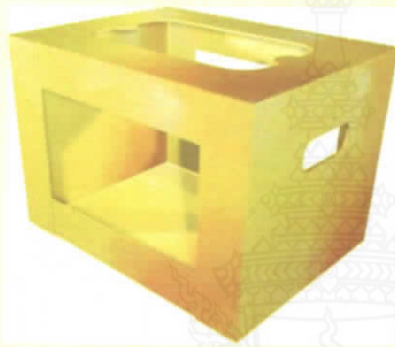
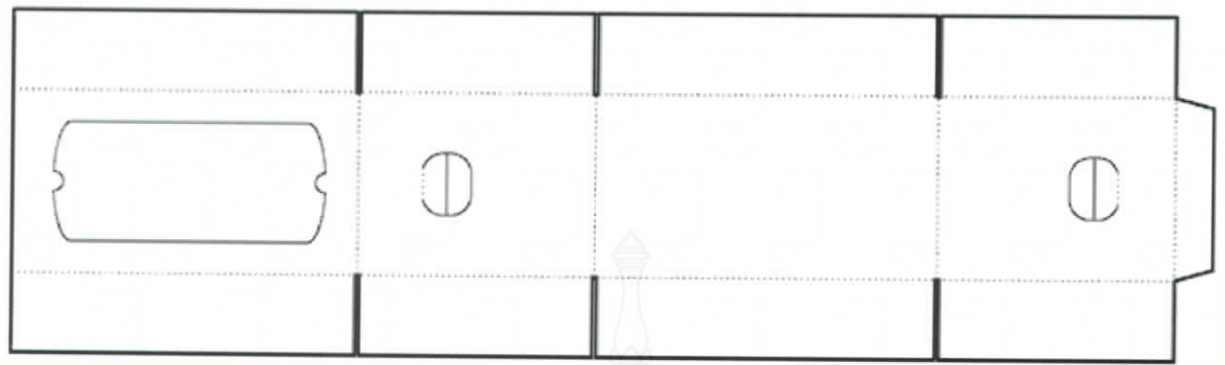


Packaging Design

.....44



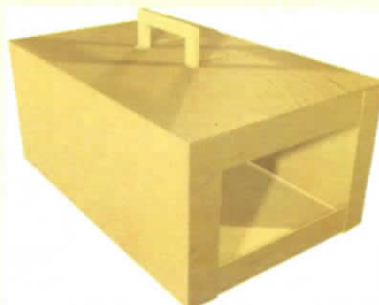
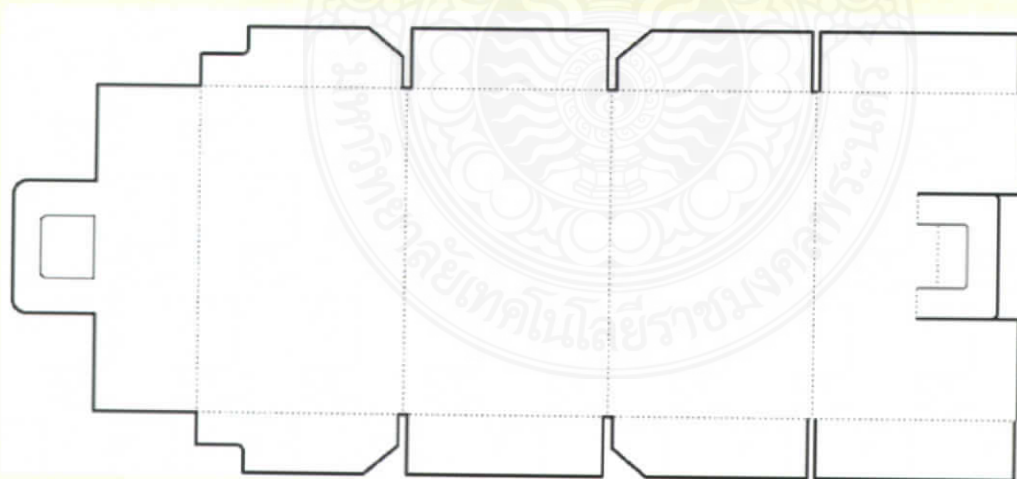
# Pattern Assembled Box



45.....

*Packaging Design*

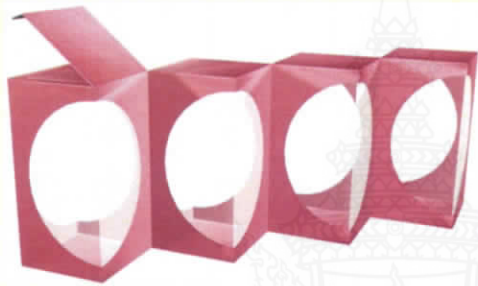
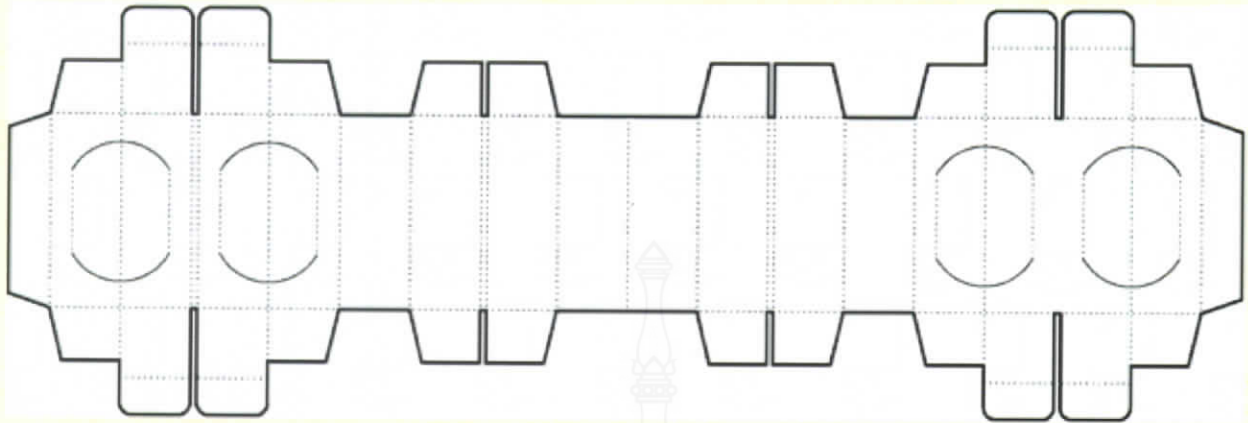
# Pattern Assembled Box



*Packaging Design*

.....46

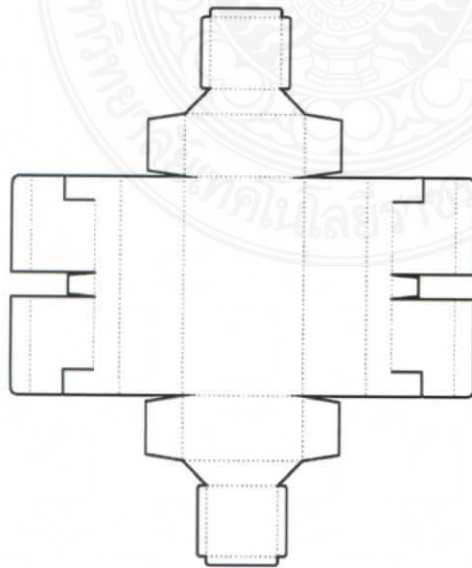
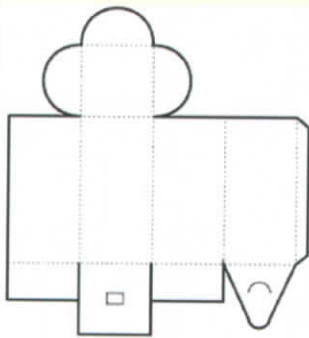
# Pattern Assembled Box



47.....

*Packaging Design*

# Pattern Assembled Box

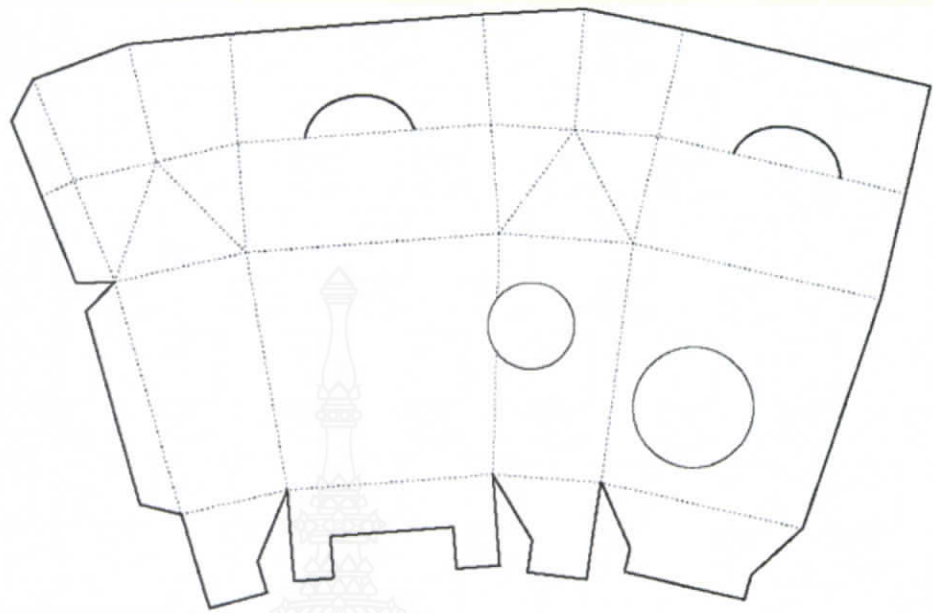


*Packaging Design*

.....48



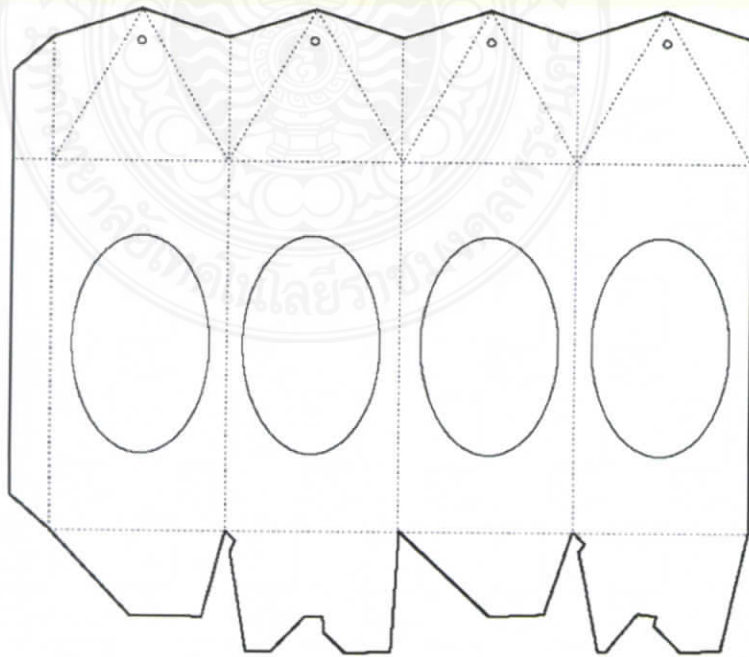
# Pattern Window Box



49.....

*Packaging Design*

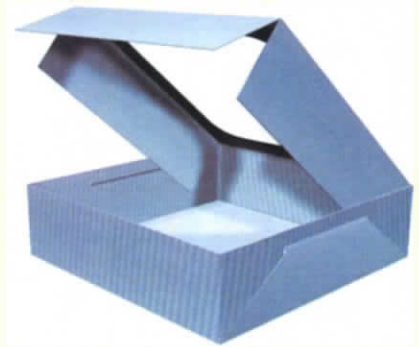
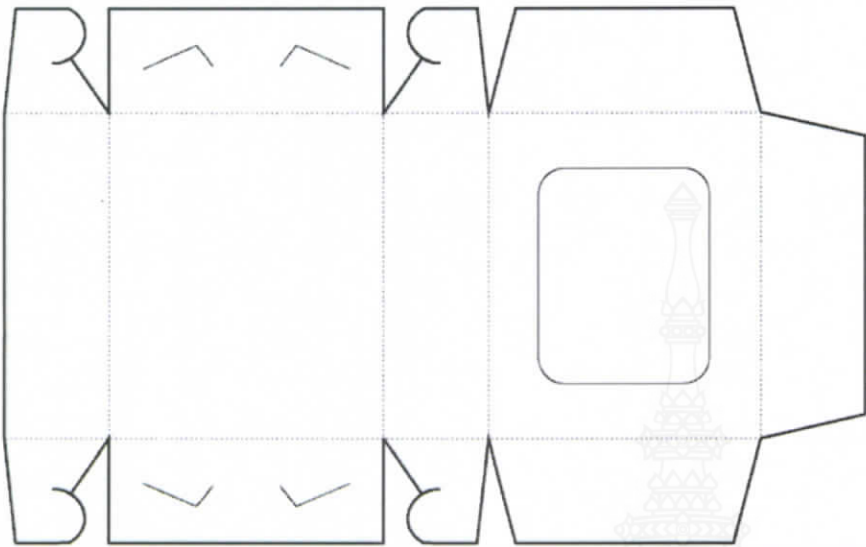
# Pattern Window Box



*Packaging Design*

.....50

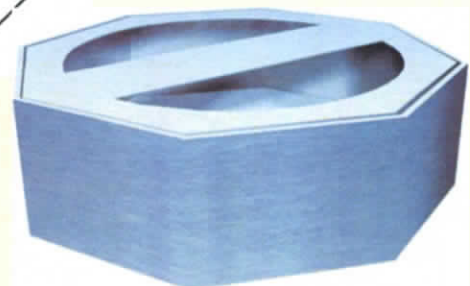
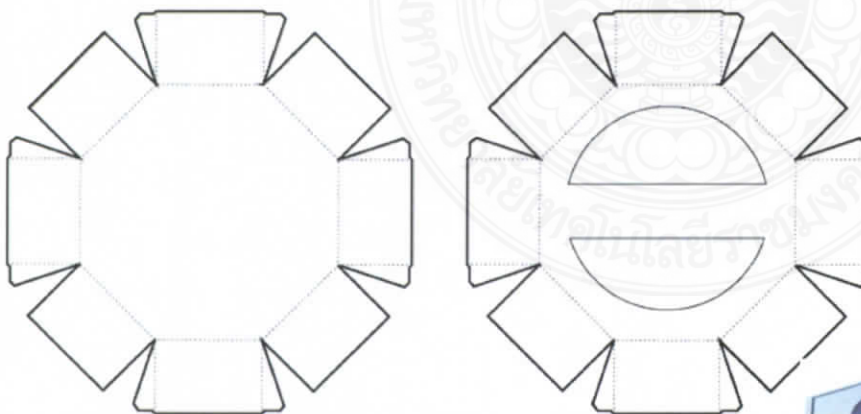
# Pattern Window Box



51.....

Packaging Design

# Pattern Window Box

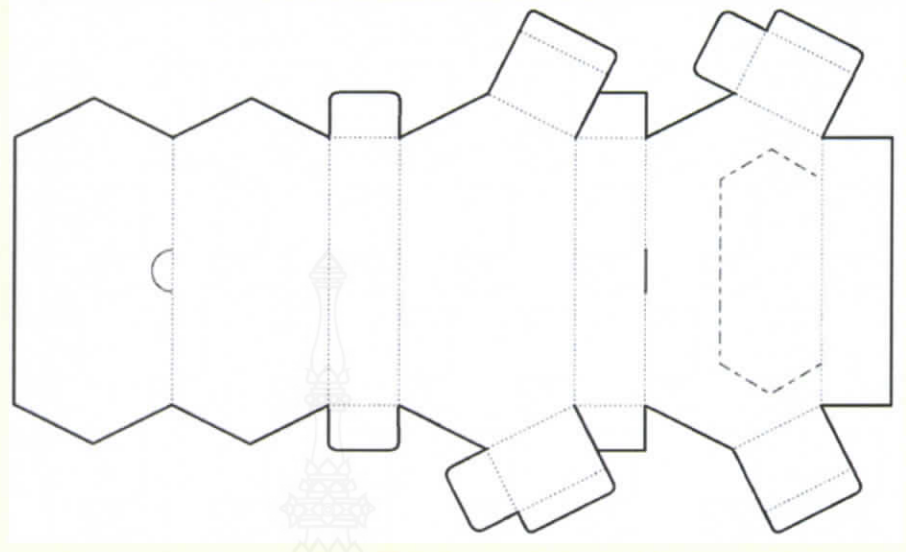
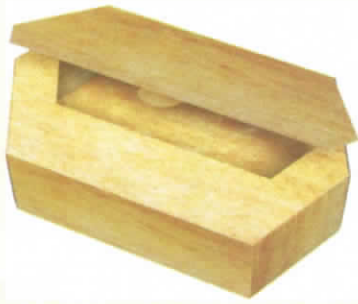


Packaging Design

.....52



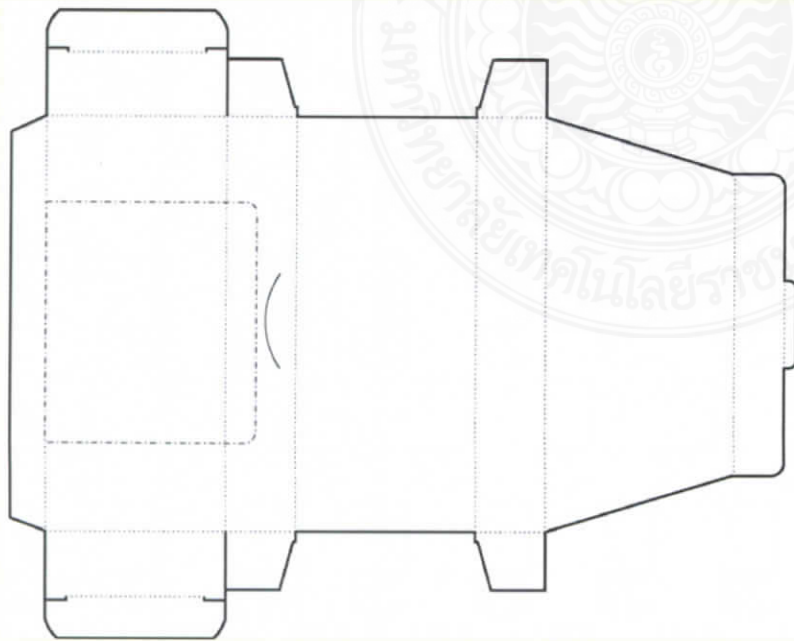
# Pattern Tear-Open Box



53.....

Packaging Design

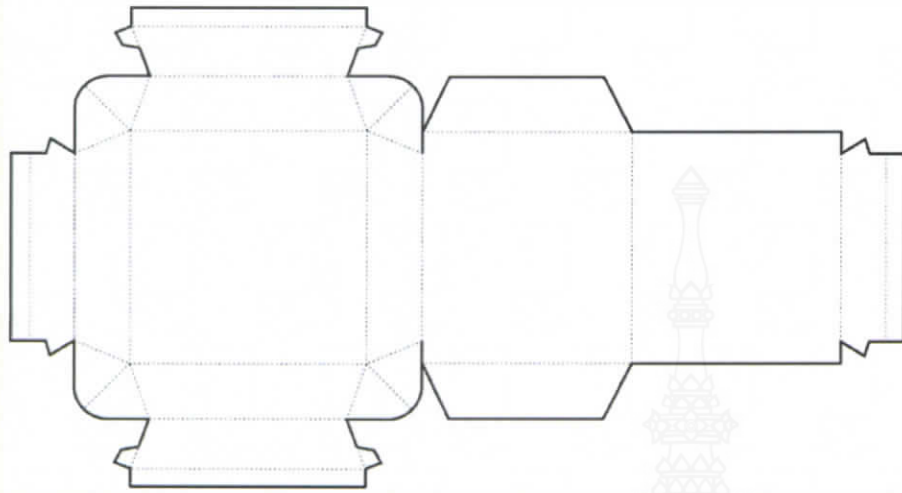
# Pattern Tear-Open Box



Packaging Design

.....54

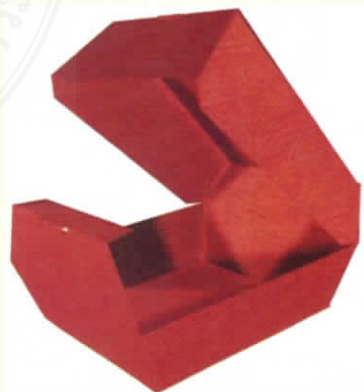
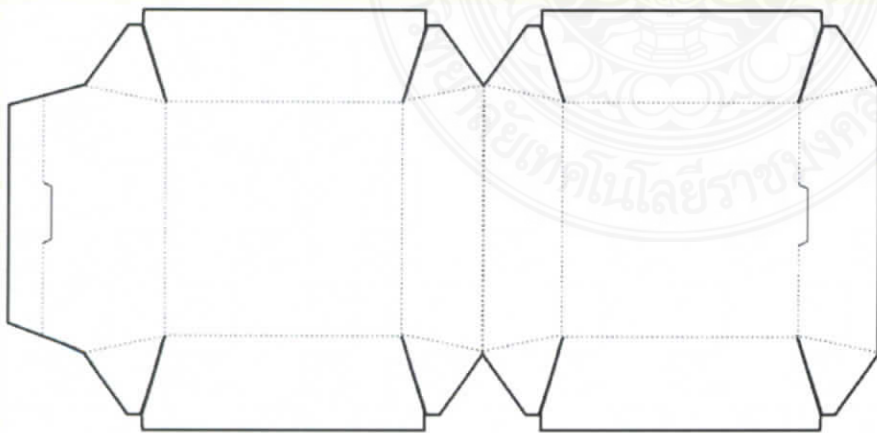
# Pattern Italic Box



55.....

*Packaging Design*

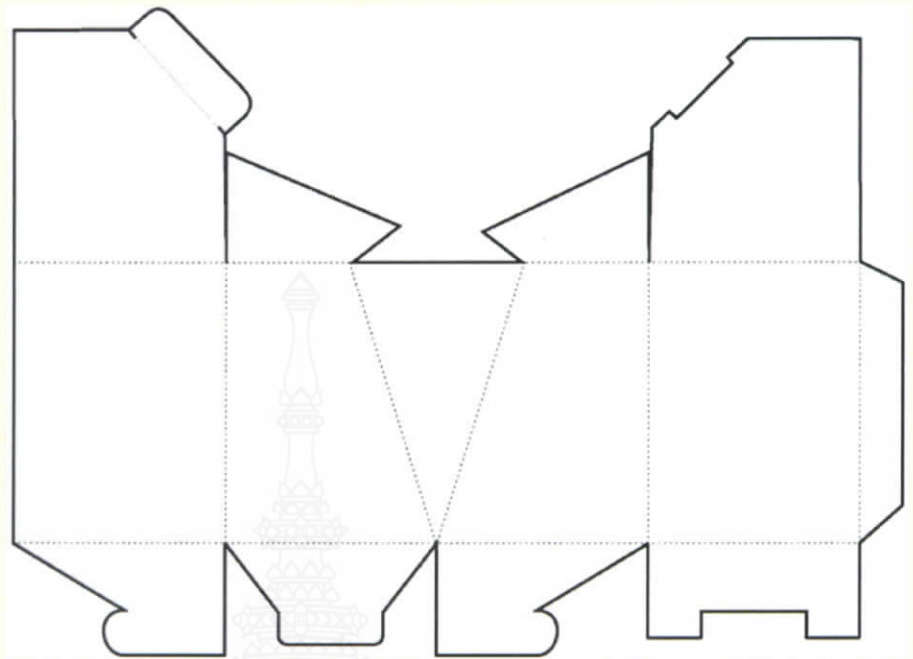
# Pattern Italic Box



*Packaging Design*

.....56

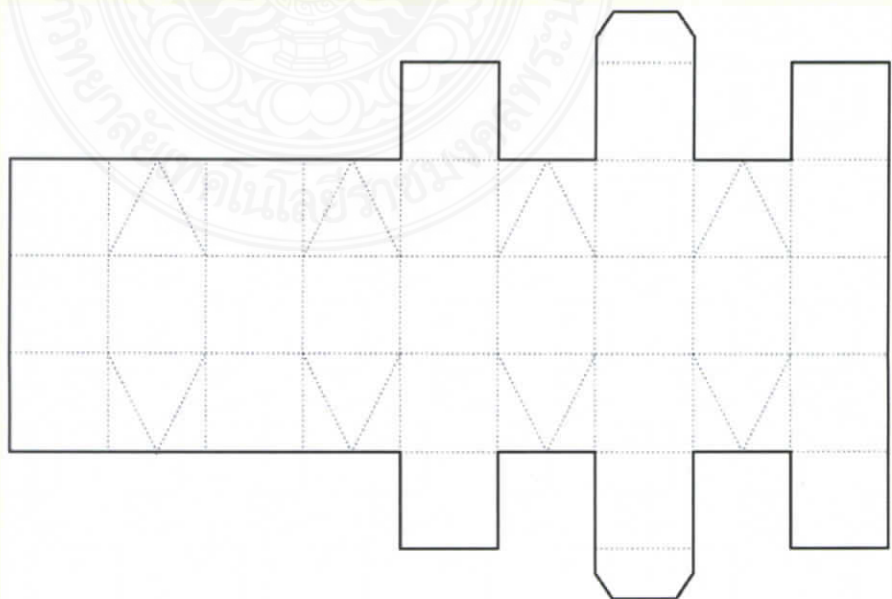
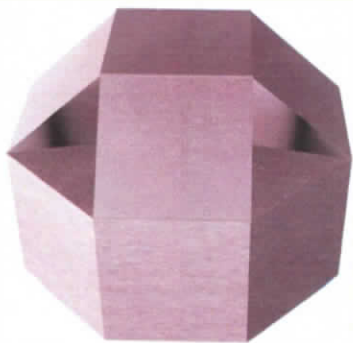
# Pattern Italic Box



57.....

*Packaging Design*

# Pattern Ball Box

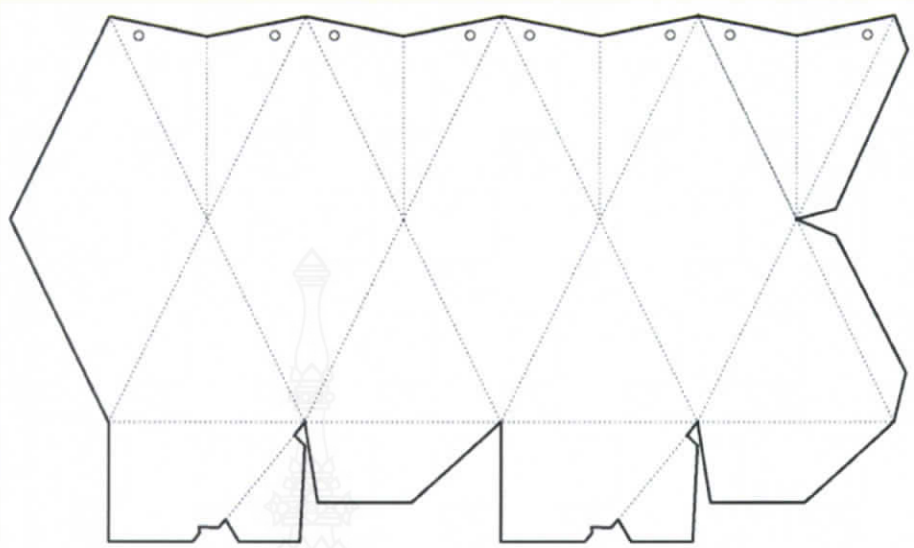
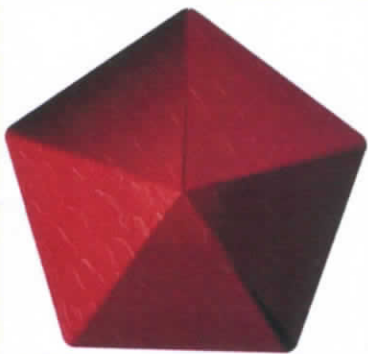


*Packaging Design*

.....58



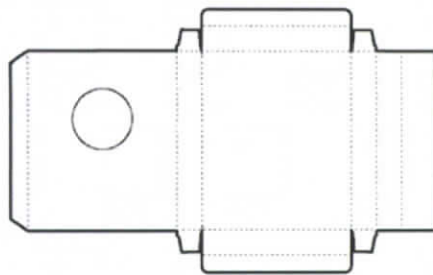
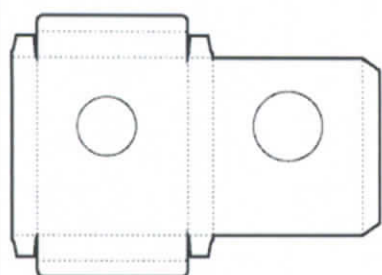
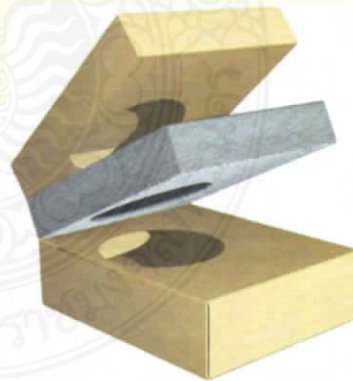
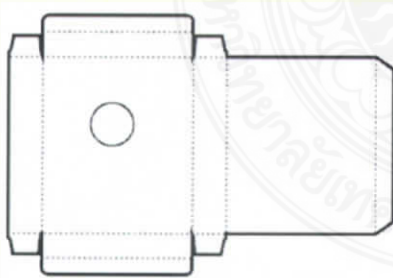
# Pattern Ball Box



59.....

*Packaging Design*

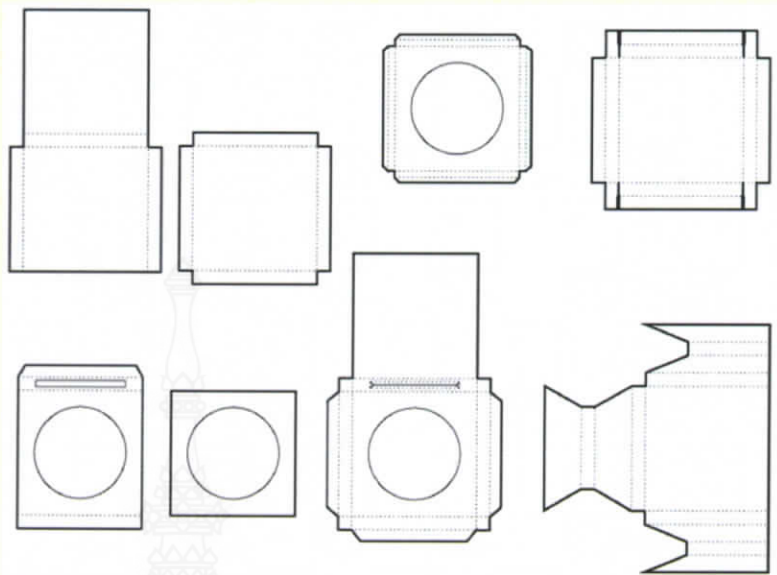
# Pattern Linbing Box



*Packaging Design*

.....60

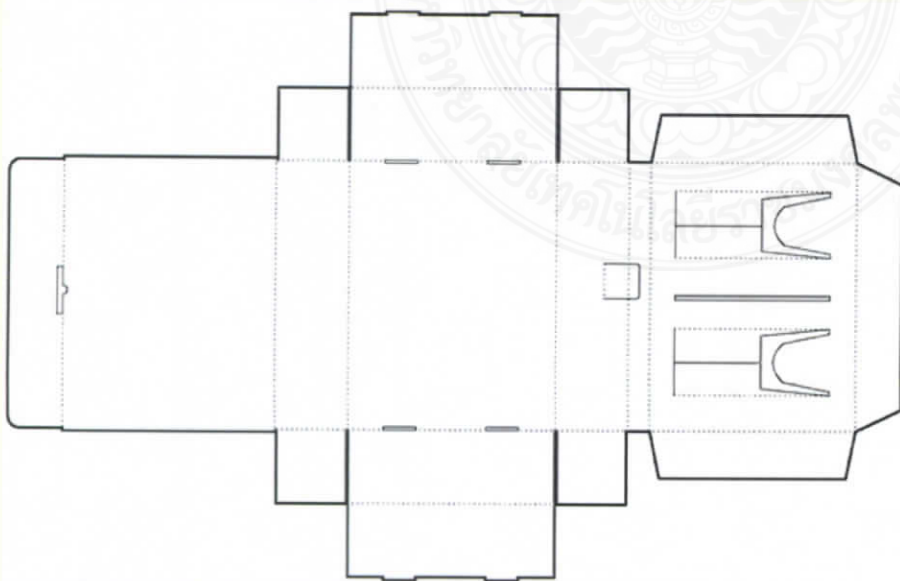
# Pattern Linbing Box



61.....

*Packaging Design*

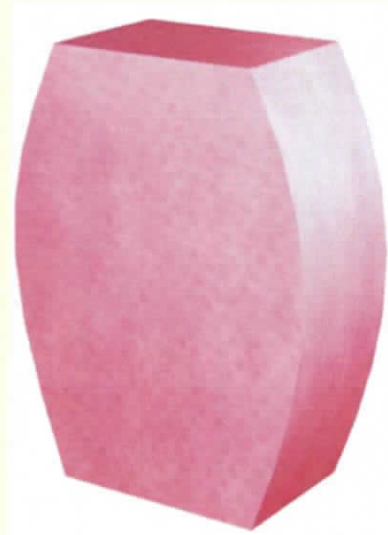
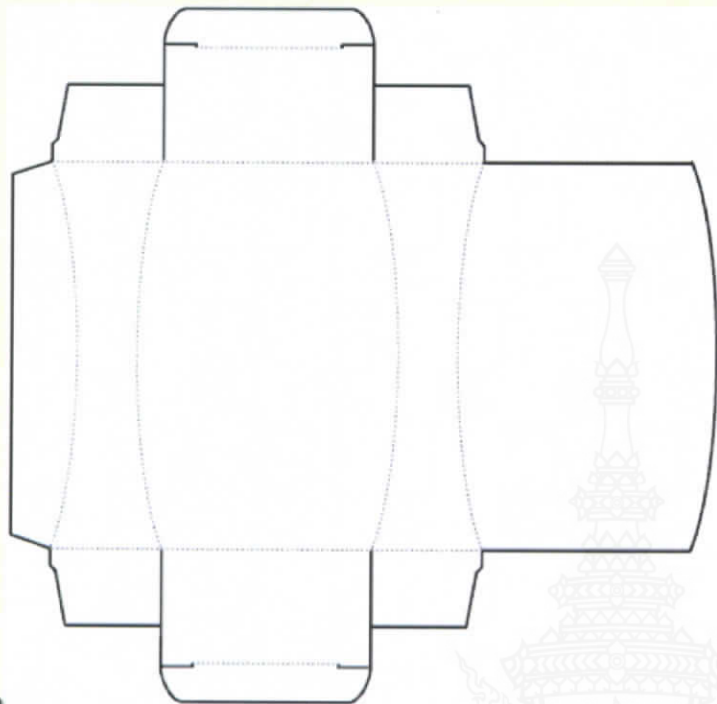
# Pattern Linbing Box



*Packaging Design*

.....62

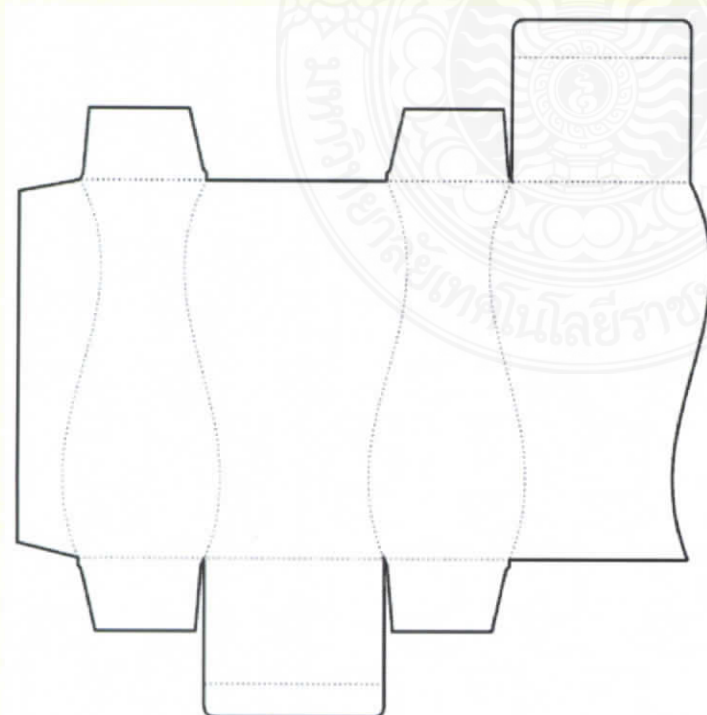
# Pattern Curvilinear Box



63.....

*Packaging Design*

# Pattern Curvilinear Box

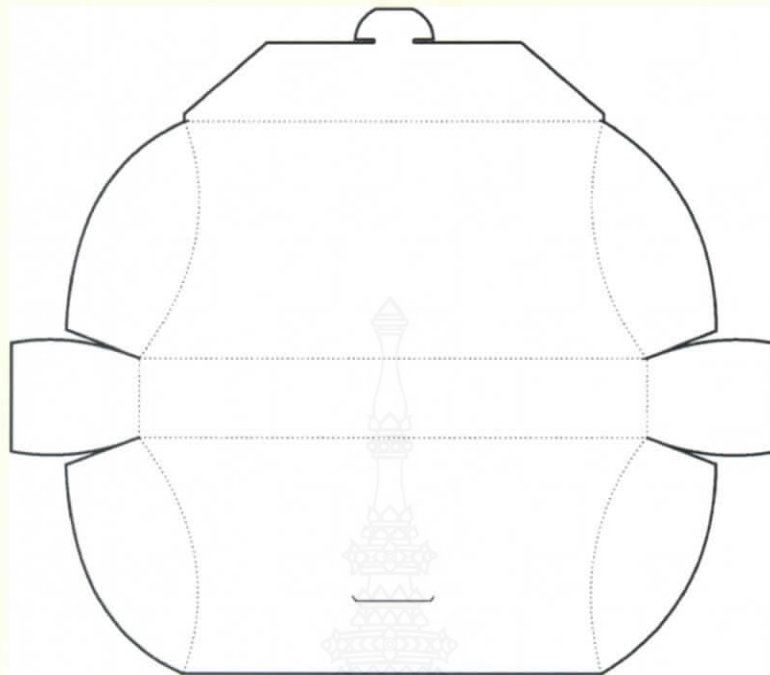


*Packaging Design*

.....64



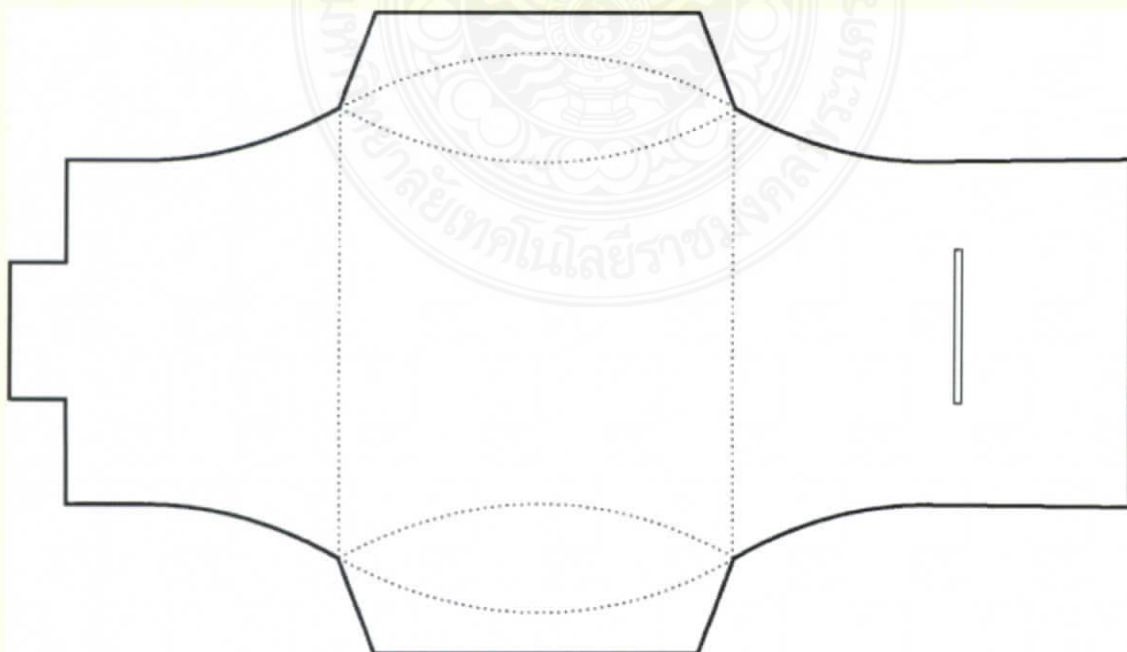
# Pattern Pillow Box



65.....

*Packaging Design*

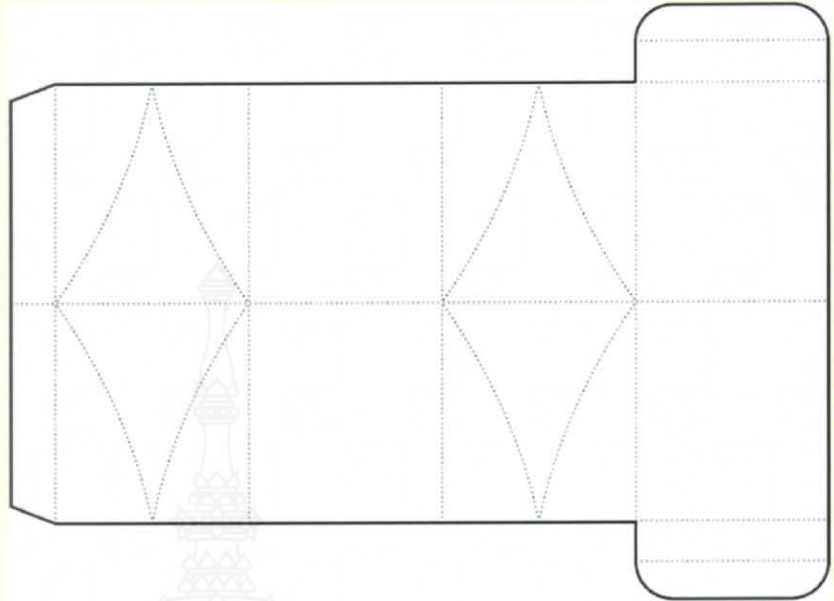
# Pattern Pillow Box



*Packaging Design*

.....66

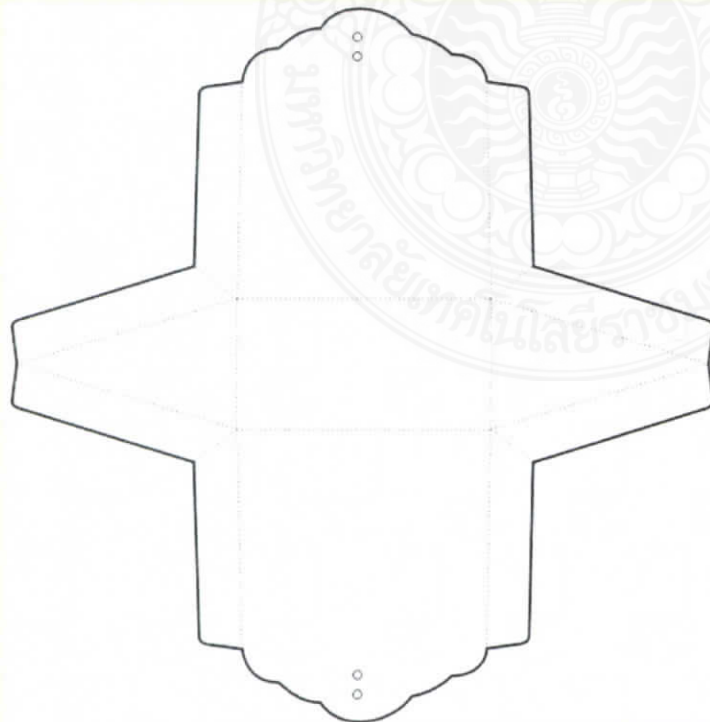
# Pattern Pillow Box



67.....

Packaging Design

# Pattern Gift Box

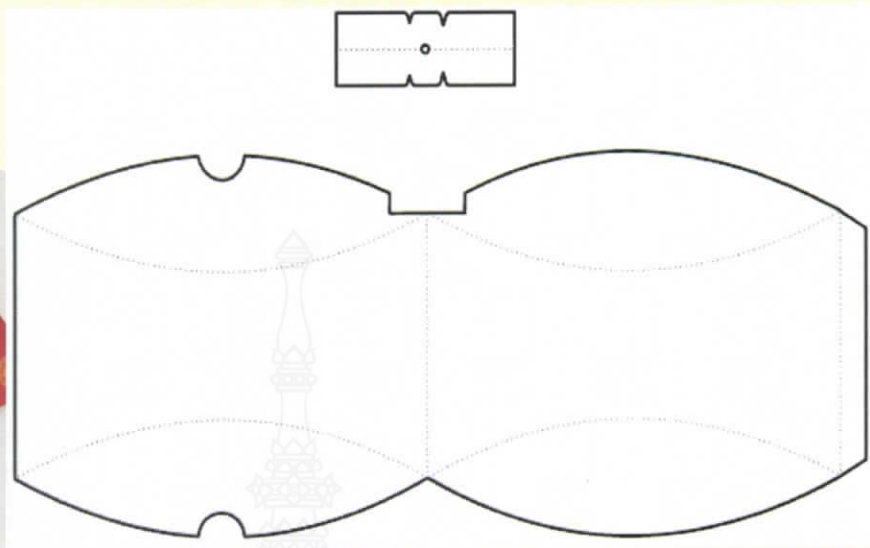


Packaging Design

.....68



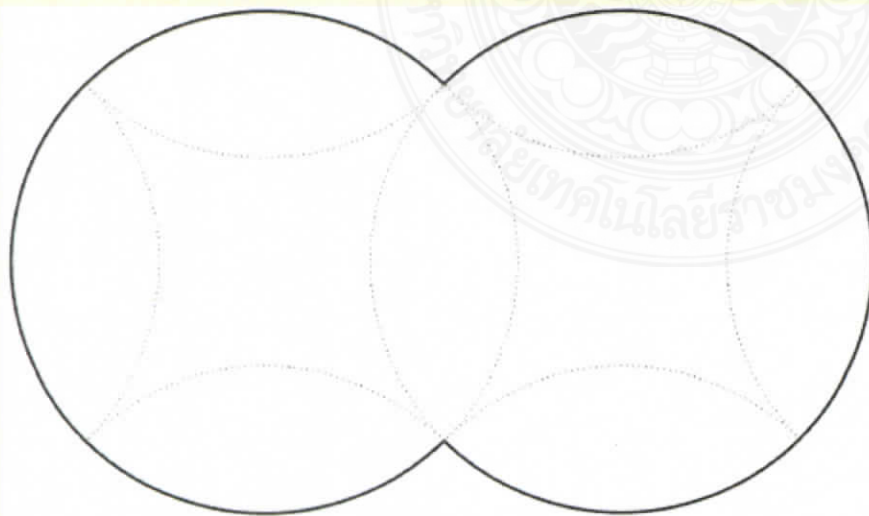
# Pattern Gift Box



69.....

Packaging Design

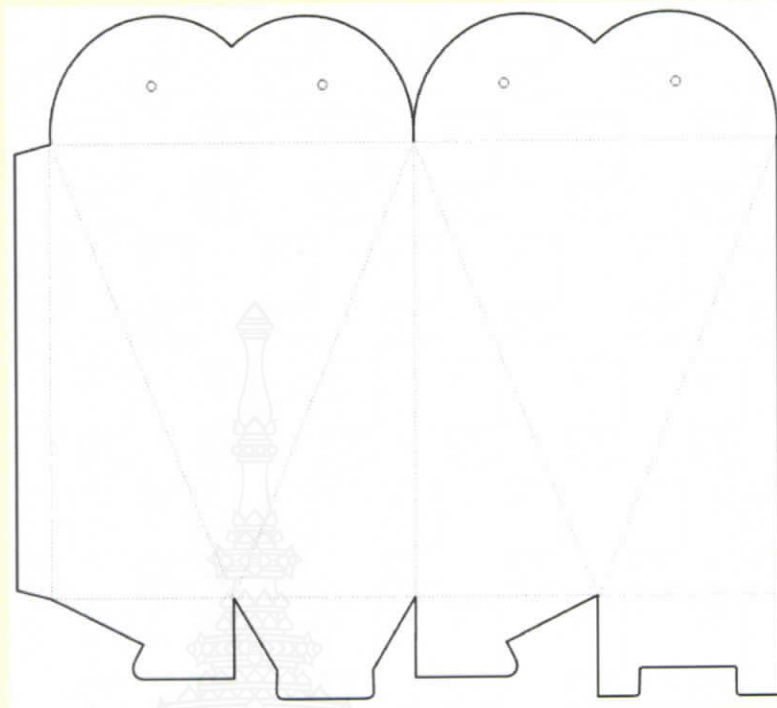
# Pattern Gift Box



Packaging Design

.....70

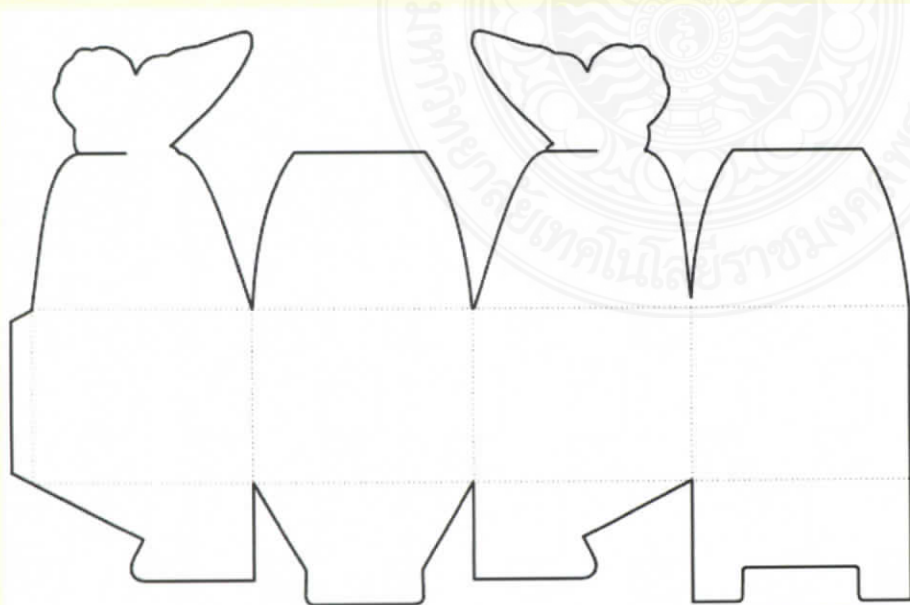
# Pattern Gift Box



71.....

*Packaging Design*

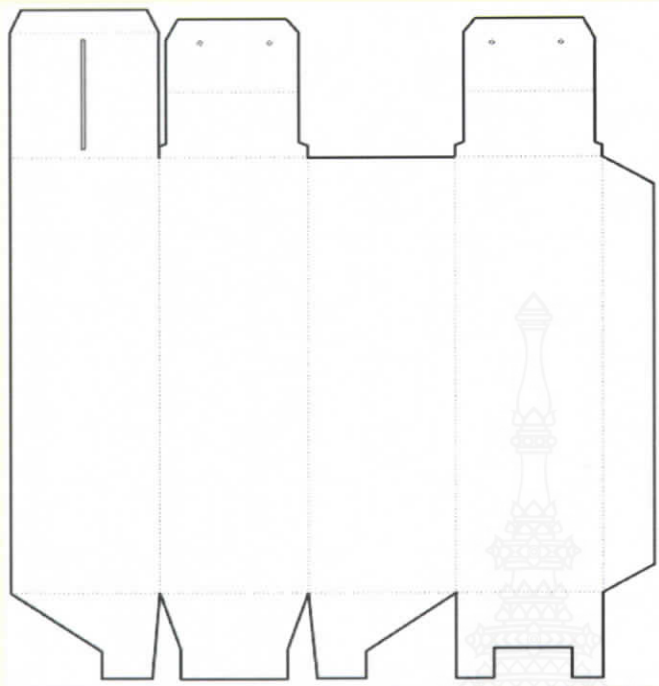
# Pattern Gift Box



*Packaging Design*

.....72

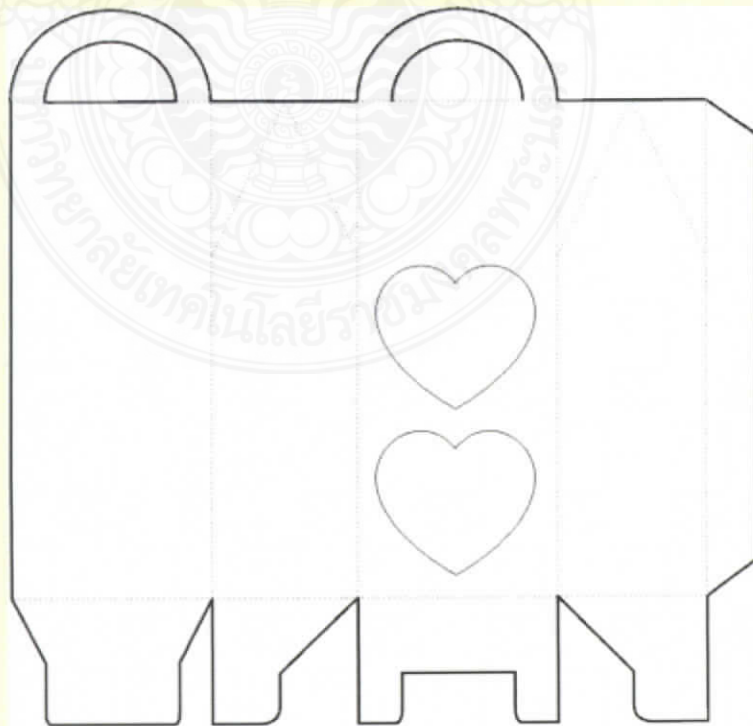
# Pattern Gift Box



73.....

Packaging Design

# Pattern Gift Box

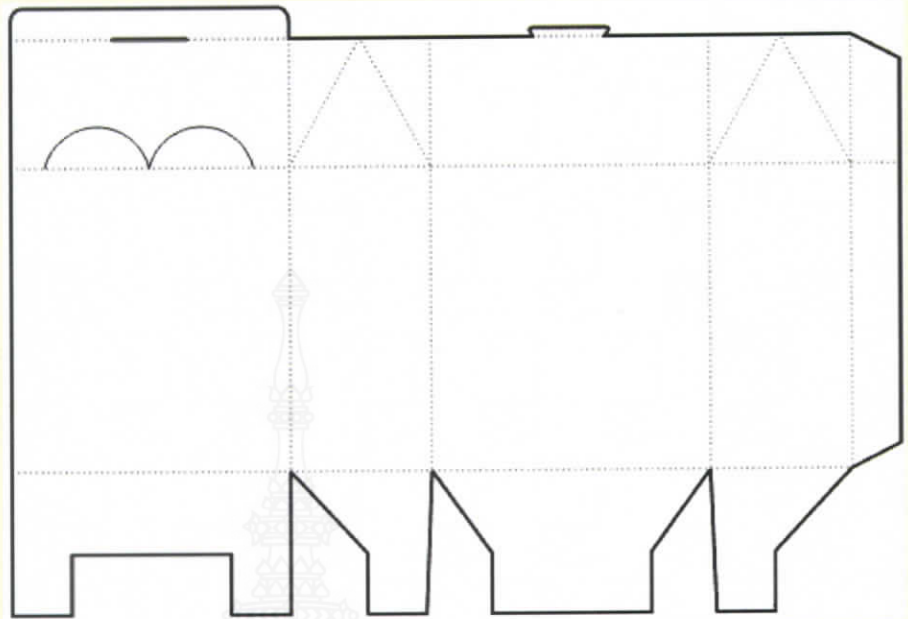


Packaging Design

.....74



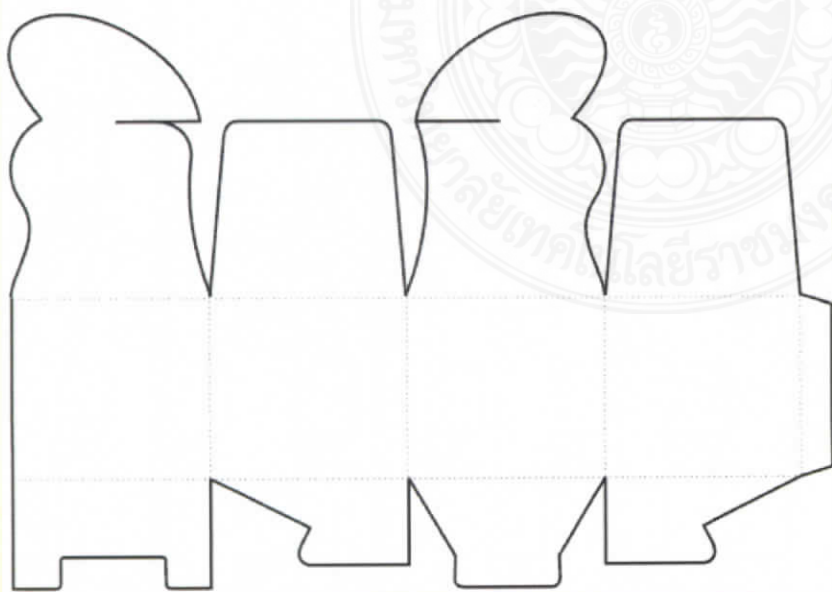
# Pattern Gift Box



75.....

Packaging Design

# Pattern Gift Box

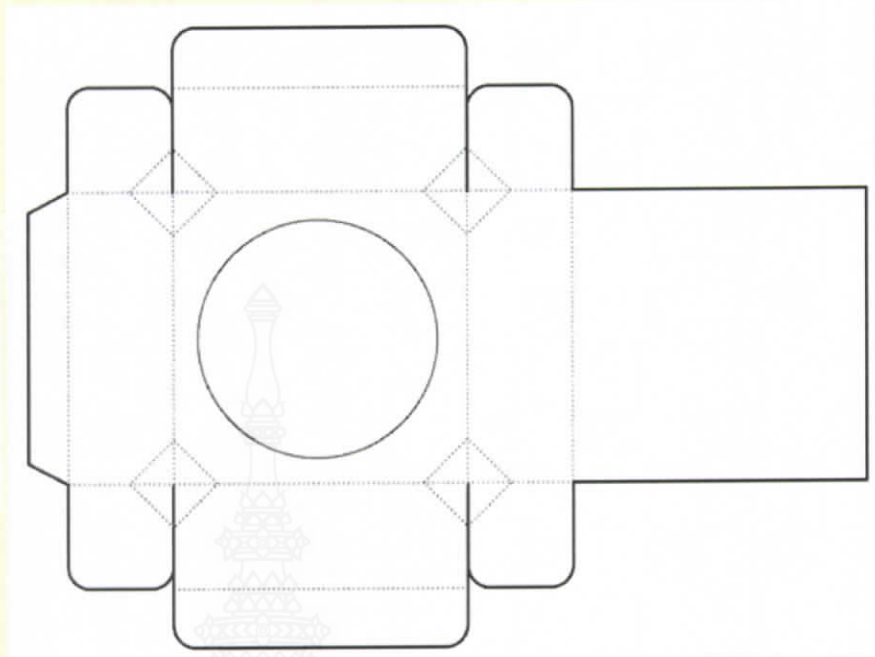


Packaging Design

.....76



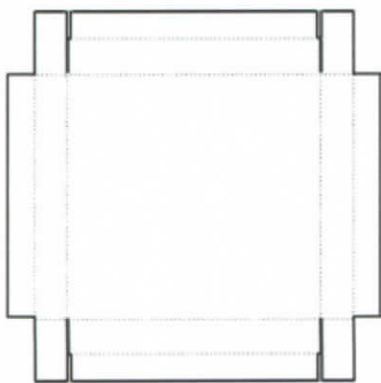
# Pattern Angle Corner Box



77.....

Packaging Design

# Pattern Angle Corner Box

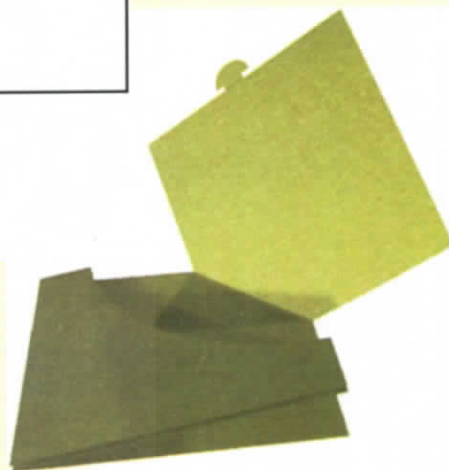
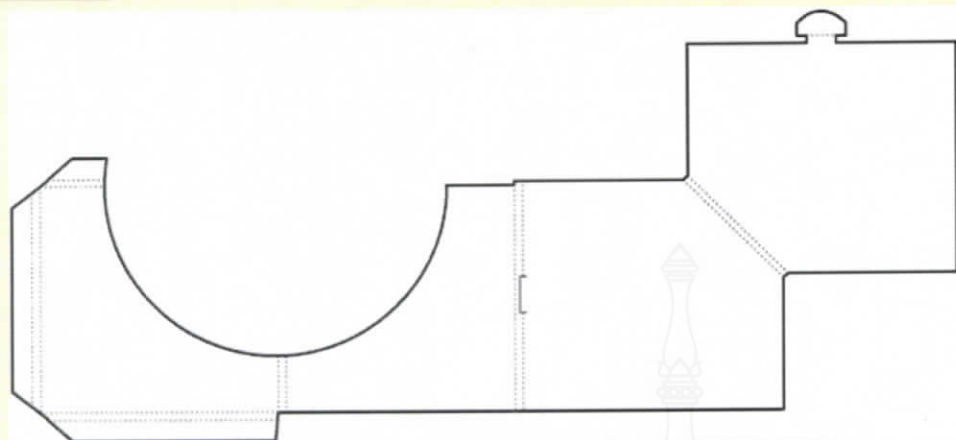


Packaging Design

.....78



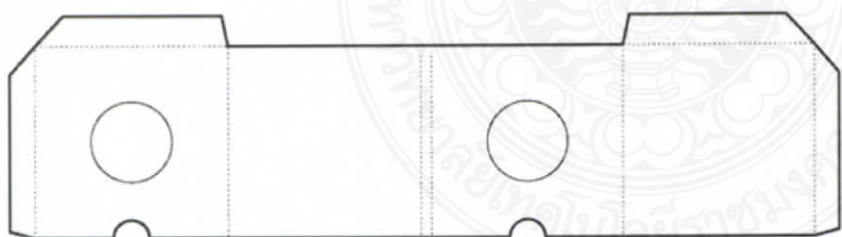
# Pattern CD Box



79.....

Packaging Design

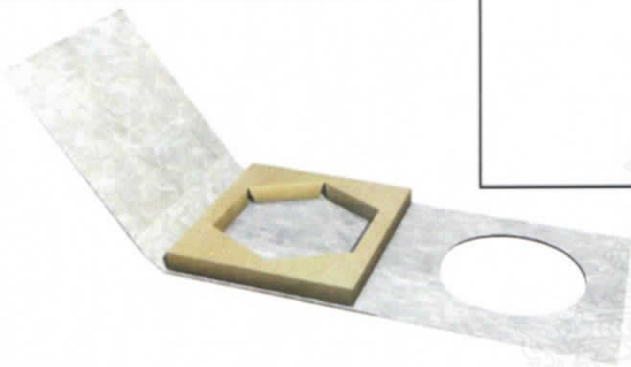
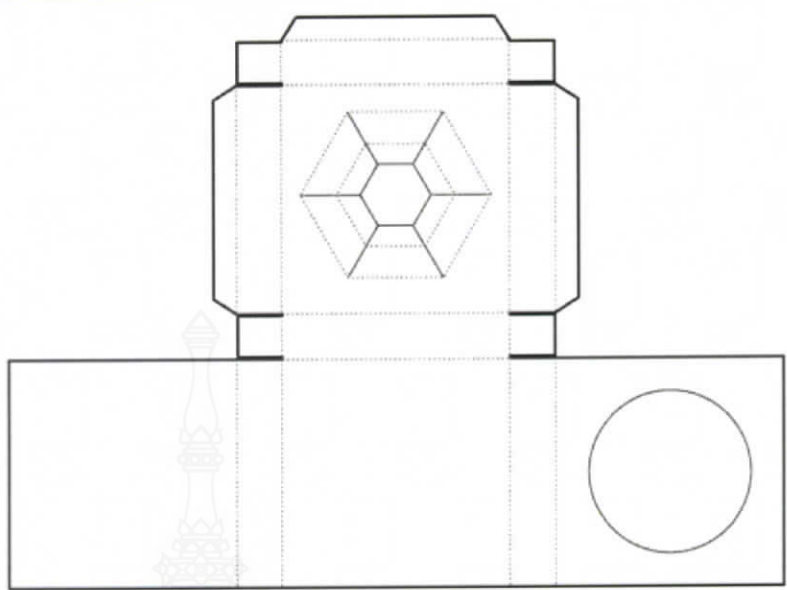
# Pattern CD Box



Packaging Design

.....80

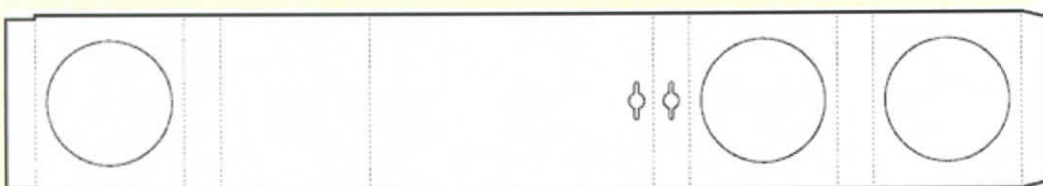
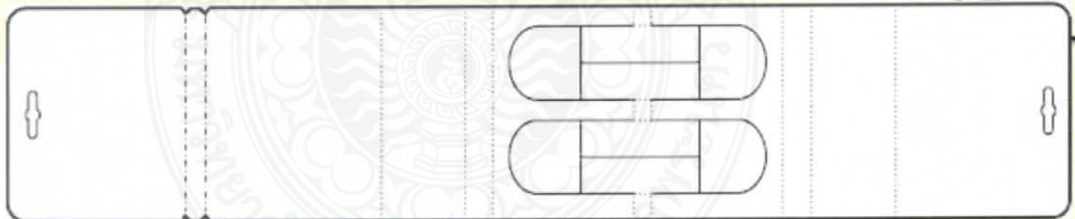
# Pattern CD Box



81.....

Packaging Design

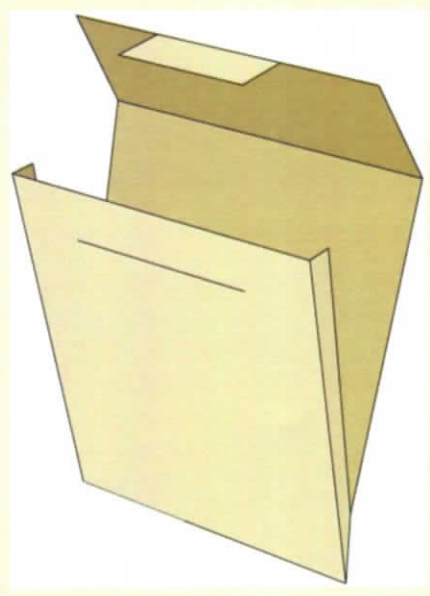
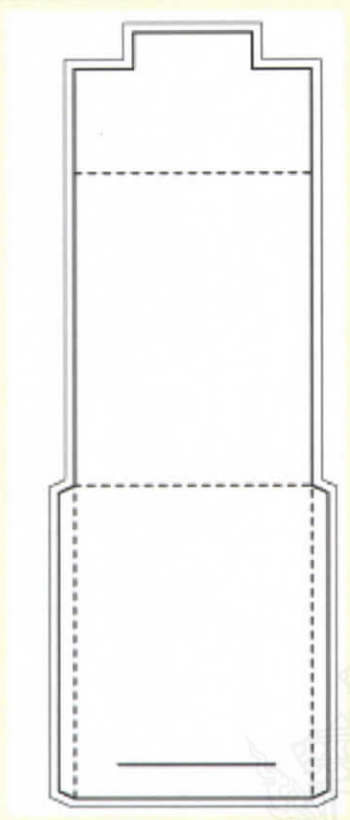
# Pattern Display Box



Packaging Design

.....82

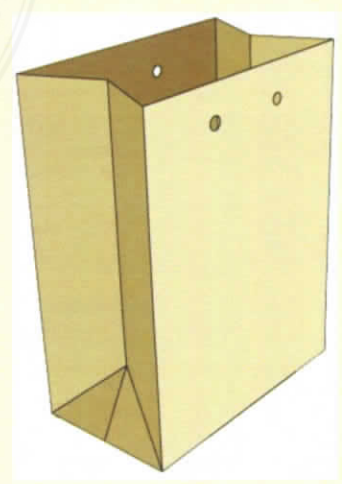
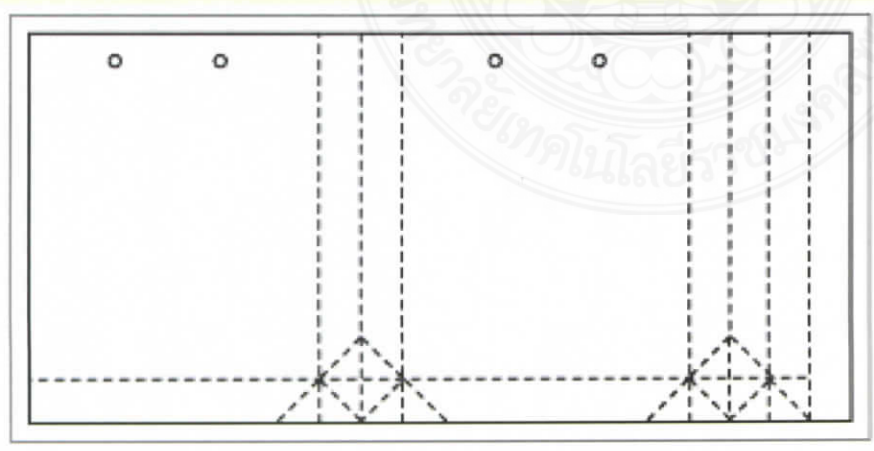
# Pattern Paper Bag



83.....

*Packaging Design*

# Pattern Paper Bag

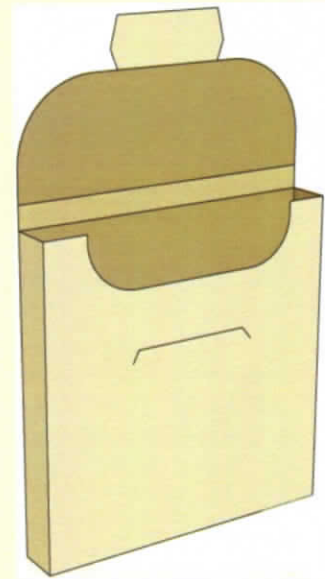
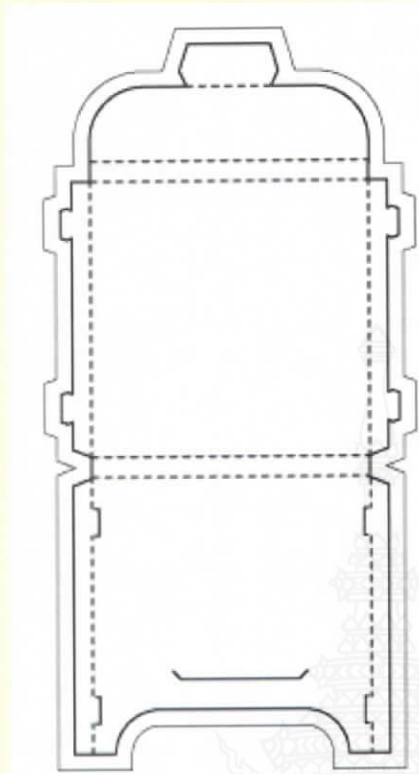


*Packaging Design*

.....84



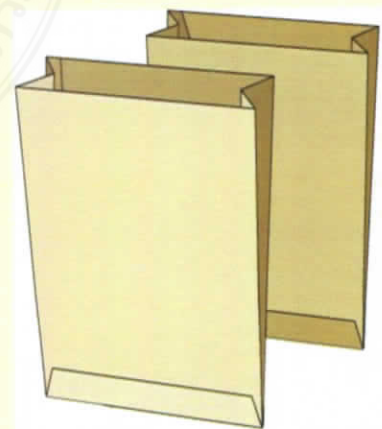
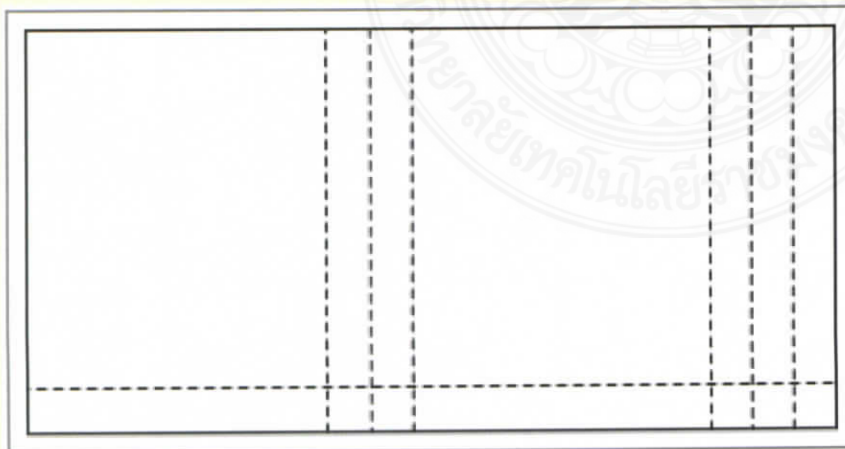
# Pattern Paper Bag



85.....

*Packaging Design*

# Pattern Paper Bag



*Packaging Design*

.....86



