



การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
Development and Creative Packaging by Paper Mache Technique

น้ำผึ้ง ใจอินผล
NAMPHUNG JAIINPON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560



การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
Development and Creative Packaging by Paper Mache Technique

น้ำผึ้ง ใจอินผล
NAMPHUNG JAIINPON

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
ชื่อ นามสกุล น้ำผึ้ง ใจอินผล
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุณยรัตกลิน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ
(ดร.ธวิธ วงษ์พลาย)

.....กรรมการ
(ดร.วไลภรณ์ สุทธา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุณยรัตกลิน)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาภรณ์ กี่อารีโย)

วันที่.....17.....เดือน.....กุมภาพันธ์.....พ.ศ.....2561.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
ชื่อ นามสกุล	น้ำผึ้ง ใจอินผล
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และการใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ กลุ่มตัวอย่างคือประชากรทั่วไป ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่เคยใช้บรรจุภัณฑ์ทำจากไม้และบรรจุภัณฑ์ทำจากพลาสติก จำนวน 100 คน โดยการสุ่มแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

จากผลการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า 4 ท่าน มีความพึงพอใจต่อผลการศึกษาสูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ในสูตรที่ 2 อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และความพึงพอใจต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่จากกลุ่มเป้าหมาย 100 คน มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อผลการศึกษาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า 4 ท่านให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์สูตรที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ในหัวข้อลักษณะด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 รองลงมาด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ด้านการทนความชื้นและการดูดซับของเหลว อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง)อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

2. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ พบว่า ผู้บริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกจำนวน 100 คน มีความพึงพอใจกระดาษใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 รองลงมาคือกล่องเอนกประสงค์อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ลิ่นซักใส่ของขนาดเล็กอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์ เปเปอร์มาเช่ สร้างสรรค์ กลวิธี

Thesis Title	Development and Creating Packaging by Paper Mache technique.
Author	Namphung Jaiinpon
Degree	Master of Home Economics
Major Program	Home Economics
Academic Year	2017

ABSTRACT

This study aims to study the use of recycled paper as a new material. To develop and create a packaging, Paper Mache can be used to substitute for wood and plastic in packaging, for storing items, and for reducing waste from paper and plastic. They can be utilized in real life and to study the satisfaction of small packaging with papermaking.

The sample is General Population Consumers using made of wood and plastic. The tool used was a questionnaire with 100 people randomly generated. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation, testing for the value of the F test.

The results showed that 5 experts found that 4 persons were satisfied with the results of the study. The average was 4.60 satisfied with the development and creation of packaging by Paper Mache. The target group of 100 people is at a high level. The average was 4.12 4.09 4.05 4.05 as follows:

1. Experts were satisfied with the results of the study, developed and produced the packaging with the papermaking technique. It was found that 5 experts found that 4 persons gave the overall opinion about the characteristics of the paper pulp formula 2 was an average of 4.60. At most levels on the texture aspect (before dryness) the average was 4.75, The highest level can be used to actually have an average. 4.60, Moisture content was at the highest level of 4.50, And for liquid absorption and texture the average dry weight was 4.40 at the highest level

2. There was satisfaction with the development and creation of packaging with Paper Mache. It was found that 100 consumers of plastic packaging were satisfied with plastic flower pots at a high level, 4.12 in average, followed by multi-purpose boxes. The average level was 4.09 and the small scale was 4.05 and the bin was dry. (For home use) at a high level. The mean score was 4.05.

Keywords: Packaging Creative Technique Paper Mache.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจากความเมตตา กรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ รวมถึงการให้กำลังใจจนทำให้การทำวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอขอบคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ดร.ธวิฑ วังษ์พลาย ประธานกรรมการ และ ดร.วไลภรณ์ สุทธา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒน์กุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ อาจารย์ปณิธาน ประมูล ดร.อรยา พรเอี่ยมมงคล และอาจารย์ปรียาชนก เกษสุวรรณ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือศึกษาตลอดจนให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณ อาจารย์ศุภกิจ นรกีจ และคุณปติภูมิ อีรวณิชนันท์ ที่ให้ความกรุณาเมตตาคอยช่วยเหลือดูแลให้คำปรึกษาและให้คำชี้แนะที่เป็นประโยชน์ตลอดจนคอยช่วยเหลืออบรมสั่งสอนทั้งการเรียน การทำการศึกษา คอยดูแลชี้แนะรวมถึงให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ให้ประสบความสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้ศึกษาได้รับประสบการณ์อันมีคุณค่า และซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ทำให้การทำวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์ในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านข้อมูล ประสานงาน ตลอดจนให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบิดามารดา ที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ตลอดจน พี่ น้อง นักศึกษา ปริญญาโทรุ่น 7 ทุกคน ที่ให้กำลังใจ คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์ของการศึกษาวิจัยฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชา แต่พระคุณบิดา มารดาครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และปลูกฝังคุณธรรมความดีให้กับผู้ศึกษาเสมอมา ผู้ศึกษากราบขอบพระคุณด้วยความรัก และความเคารพอย่างสูง

น้ำผึ้ง ใจอินผล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น	5
1.5 กรอบแนวความคิด	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7 นิยามศัพท์	7
1.8 คำสำคัญ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 ความรู้เกี่ยวกับบรรณภักษ์	9
2.2 กลวิธีเปเปอร์มาเซ่	31
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	56
3.1 กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	57
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
3.3 วิธีดำเนินการวิจัย	61
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	69
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	70

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	71
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
4.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค	77
4.3 การอภิปรายผล	84
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	87
5.1 สรุปผลการศึกษา	87
5.2 สรุปผลการศึกษา	90
5.3 ข้อเสนอแนะ	92
เอกสารอ้างอิง	93
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือในการศึกษา	98
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือในการศึกษา	105
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการพัฒนาเครื่องมือ	114
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	119
ภาคผนวก จ ภาพบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	129
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	132

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ส่วนผสมเปเปอร์มาเชในแต่ละสูตร	5
2.1	แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาศลูกฟูก	25
3.1	ผลการคัดเลือกสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช	62
3.2	แสดงวัสดุ-อุปกรณ์การทำสูตรการสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช	64
3.3	แสดงวิธีการทดลองกระดาศด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเชทั้ง 4 สูตร	64
3.4	แสดงผลจากการทดสอบการรับน้ำหนักบนแผ่นเปเปอร์มาเช	66
3.5	แสดงผลการทดสอบการดูดซึมของเหลว	67
4.1	ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช สูตรที่ 1	72
4.2	ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช สูตรที่ 2	73
4.3	ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช สูตรที่ 3	74
4.4	ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช สูตรที่ 4	75
4.5	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสูตร ส่วนผสมเปเปอร์มาเชทั้ง 4 สูตร	76
4.6	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับ นำมาสร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช	77
4.7	ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	78
4.8	ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์	79
4.9	ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2 ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็ก	80
4.10	ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 3 ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)	81
4.11	ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 4 กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก	82
4.12	เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 4 รูปแบบที่พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิด	6
2.1	แสดงโครงสร้างของกระตาศลูกฟูก	20
2.2	แสดงโครงสร้างของกระตาศชนิดลอน A	21
2.3	แสดงโครงสร้างของกระตาศชนิดลอน B	21
2.4	แสดงโครงสร้างของกระตาศชนิดลอน C	22
2.5	แสดงโครงสร้างของกระตาศชนิดลอน E	22
2.6	แสดงลักษณะของกระตาศลูกฟูก Single Face	23
2.7	แสดงลักษณะของกระตาศลูกฟูก Single Wall	23
2.8	แสดงลักษณะของกระตาศลูกฟูก Double Wall	24
2.9	แสดงลักษณะของกระตาศลูกฟูก Triple Wall	24
2.10	การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระตาศ	26
2.11	ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระตาศ	27
2.12	เปเปอร์มาเช่จากเศษหนังสือพิมพ์	33
2.13	ภาพลักษณะการใช้กาว	39
2.14	โครงสร้างทางเคมีโพลีไวนิลอัลกอฮอล์	39
2.15	ภาพโครงสร้างทางเคมีโพลีไวนิลอะซิเตต	40
2.16	ภาพกาวติดผ้า	40
2.17	ภาพกาวซูเปอร์กลู	41
2.18	ภาพกาวขาว	41
2.19	ภาพกาวอีพ็อกซี	42
2.20	ภาพกาวอะครีลิก	42
2.21	ภาพกาวอะลิฟาติก	43
2.22	ภาพกาวคอนแทกซีเมนต์	43
2.23	ภาพกาวหลอมร้อน	44
2.24	ภาพแถบกาวพันท่อ	44
2.25	ภาพกระตาศกาว	45
2.26	ภาพแถบกาวชนิดโฟม 2 หน้า	45
2.27	ภาพแถบกาวพันสายไฟ	45
2.28	ภาพกาวพีวีซี	46
2.29	กาวอีพ็อกซี	48
2.30	กาวซิลิโคน	49
2.31	กาวอะครีลิก	49

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.32	ภาพระดับความหนา FLOORCRETE SCREED	52
3.1	แสดงลักษณะของเนื้อเยื่อกระดาดหนึ่งส้อมพิมพ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ทั้ง 4 สูตร	65
3.2	แสดงการทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นกระดาดด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่	65
3.3	ภาพการทดสอบการดูดซึมของเหลวและการชั่งน้ำหนักหลังการดูดซึม	66
จ.1	ภาพบรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์	130
จ.2	ภาพบรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 2 ลีนชักใส่ของขนาดเล็ก	130
จ.3	ภาพบรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 3 ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)	131
จ.4	ภาพบรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 4 กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก	131



สารบัญแนภูมิ

ตารางที่		หน้า
2.1	ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษลูกฟูก	30
3.1	แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน	56
3.2	ขั้นตอนการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	62
3.3	ขั้นตอนการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	63
3.4	แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินงานออกแบบพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์	68



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาวะโลกร้อน นับได้ว่าเป็นปัญหาใหญ่ของโลกที่เป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตและพืชพันธุ์ทุกชนิด สาเหตุที่ทำให้เกิดสภาวะปัญหาโลกร้อนนั้นมีอยู่หลายประการ เช่น การปล่อยก๊าซเรือนกระจก การตัดไม้ การทำลายป่าซึ่งเป็นการทำลายธรรมชาติโดยตรง ด้วยเหตุผลต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ ทำให้ฤดูกาลได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น ฝนไม่ตกตามฤดูกาล น้ำท่วมภัยแล้ง ปัญหาต่างๆ นี้ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของมนุษย์ จากข้อมูลของกรมป่าไม้การบุกรุกป่าจนป่าไม้ลดน้อยลง ปัจจุบันประเทศไทยเหลือผืนป่า 102,285,400 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.62 ของพื้นที่ทั้งหมดเท่านั้น (กรมป่าไม้, 2558) ซึ่งการเกิดไฟป่า การเผาทำลายขยะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำลายชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้เกิดสภาวะเรือนกระจก เป็นที่มาของสภาวะโลกร้อน ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ถ้ามนุษย์สามารถช่วยกันลดภาวะโลกร้อนได้โดยการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์จากการใช้พลังงานอย่างสูงสุดไม่ให้พลังงานที่ได้มาสูญเปล่า (กิติเชษฐา และ ธวัชชัย, 2555) เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่ศึกษาและผู้ที่มีความสนใจในการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาพัฒนาสร้างสรรคับรรจุภัณฑ์แทนไม้และพลาสติกเพื่อนำกระดาษที่ใช้แล้วหรือขยะมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกระดาษที่ใช้แล้วและเพื่อลดปริมาณขยะที่เป็นปัญหาหลักทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน บรรจุภัณฑ์ที่สร้างสรรคัด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง บุคคลทั่วไปสามารถนำความรู้วิธีดังกล่าวไปใช้ประกอบเป็นอาชีพได้และนำไปเป็นรายวิชาในการเรียนการสอนในระบบการศึกษาของรัฐและเอกชนเพื่อการเรียนรู้ต่อไป

ปัญหาสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งที่มนุษย์ต้องตระหนักและทำความเข้าใจถึงปัญหา มนุษย์ได้ทำลายสภาพแวดล้อมตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมอัตราของการก่อมลพิษทวีต้วสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (วุฒิกกร, 2555) ความเจริญในสังคมปัจจุบันส่งผลทำให้การผลิตสินค้า ผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ เกิดขึ้นหลายหลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค บริโภค แต่ละประเทศมีการรณรงค์ช่วยกันในเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อม การปลูกต้นไม้ รวมทั้งประเทศไทยเรานั้น มีกิจกรรมและโครงการมากมายที่จัดขึ้นเพื่อช่วยกันจัดการปัญหาขยะ คือการนำขยะที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อช่วยลดปัญหาขยะที่จะเกิดเพิ่มขึ้น ขยะประเภทกระดาษ ซึ่งเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่ายที่สุด ใช้เวลาประมาณ 2-5 เดือน เพราะผลิตจากเยื่อไม้จากธรรมชาติ โดยในการผลิตกระดาษ 1 ตัน ใช้ต้นไม้ 17 ตัน ใช้น้ำมัน 31,500 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้น้ำ 3,000,000 ลิตร แต่ถ้าใช้

กระดาษรีไซเคิลจะใช้น้ำน้อยกว่า 100,000 ลิตร จะใช้พลังงานเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น (เรื่องยศ, 2544)

เปเปอร์มาเช่ คืองานที่สร้างสรรค์ขึ้นจากกระดาษมีทั้งแบบปะติดและแบบบดละเอียด ผู้ศึกษาใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นวัสดุหลักโดยตัดหนังสือพิมพ์เป็นแผ่นขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว ใช้หนังสือพิมพ์ 500 กรัม แชน้ำปริมาณ 4000 กรัมให้ท่วมกระดาษ ใช้เวลาในการแช่นาน 8 ชั่วโมง (เดชพลิติ สุธิธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555: วัชราม, 2559: กรมประชาสัมพันธ์, 2552) จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่แช่น้ำแล้วไปปั่นให้ละเอียดโดยใช้สว่านผสมสี (หจก. โซติวัฒน์ฮาร์ดแวร์, 2559) เป็นเครื่องปั่นกระดาษหนังสือพิมพ์ในถังที่แช่น้ำอยู่ใช้ความเร็วระดับกลาง ใช้เวลาในการปั่นให้ละเอียดประมาณ 10 นาที บิดน้ำออกจะเหลือน้ำหนักของกระดาษหลังจากบิดน้ำแล้วประมาณ 1300 กรัม แล้วผสมวัสดุในอัตราที่ต่างกันเพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำเปเปอร์มาเช่

ปัจจุบันมีการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นจำนวนมากไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนบ้านเรือนต่างๆ ทำให้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นขยะ ซึ่งในแต่ละวันกระดาษหนังสือพิมพ์ส่วนใหญ่จะถูกทำลายโดยวิธีการเผาหรือทิ้งเป็นขยะ แนวทางหนึ่งในการนำกระดาษหนังสือพิมพ์กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์คือการนำกลับมาใช้ใหม่โดยผ่านกลวิธีเปเปอร์มาเช่เพื่อช่วยลดปัญหาที่เกิดจากกระดาษเหลือใช้ในสำนักงานโดยการนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาประดิษฐ์เป็นวัสดุเพื่อสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ (เดชพลิติ สุธิธิรักษ์ และ เพ็ญพร, 2555) การนำกระดาษเหลือใช้มาสร้างสรรค์เป็นผลงานทางศิลปะ “เปเปอร์มาเช่” เป็นวิถีทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่เหลือใช้ สร้างรายได้เสริม ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ใส่ใจกับการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นเปเปอร์มาเช่เป็นงานที่สามารถทำได้หลายรูปแบบ วัสดุที่ใช้หาได้ง่ายและราคาถูก (ศิวพร, 2552)

ในฐานะที่เป็นนักศึกษาคหกรรมศาสตร์ทำให้ผู้ศึกษามองเห็นความสำคัญในการลดปัญหาดังกล่าวโดยนำขยะกระดาษสามารถนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้วมาเพิ่มมูลค่าโดยใช้กลวิธีเปเปอร์มาเช่สร้างเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อใช้ในการบรรจุสิ่งของทำให้เกิดประโยชน์ขึ้นเพื่อทดแทนการใช้ไม้และทดแทนการใช้พลาสติกเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กระดาษที่ใช้แล้วและเป็นแนวทางในการลดปริมาณขยะลดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และการใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาพัฒนาสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์โดยใช้กลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ

1.) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรณารักษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเซ่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ โดยผู้ศึกษาเลือกผู้เชี่ยวชาญโดยการเฉพาะเจาะจง กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านดังนี้

1.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรณารักษณ์

1.1.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านการออกแบบบรรณารักษณ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

1.1.2) มีผลงานทางด้านการออกแบบบรรณารักษณ์

1.1.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอน ต้องมีการสอนรายวิชาการออกแบบบรรณารักษณ์

1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเซ่

1.2.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านเปเปอร์มาเซ่ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

1.2.2) มีผลงานทางด้านเปเปอร์มาเซ่

1.2.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอน ต้องมีการสอนด้านเปเปอร์มาเซ่

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์

1.3.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านคหกรรมศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

1.3.2) มีผลงานทางด้านคหกรรมศาสตร์

1.3.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอน ต้องมีการสอนด้านคหกรรมศาสตร์

2) ประชากรด้านผู้บริโภคคือประชาชนที่มาใช้บริการอยู่ในเขตพื้นที่ 4 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยา ที่ใช้บรรณารักษณ์จากไม้และพลาสติก ผู้ศึกษาคัดเลือกผู้บริโภคโดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจำนวนทั้งสิ้น 100 คนโดยกำหนดพื้นที่ในการสำรวจ 4 แห่ง ดังนี้

2.1) โรงเรียนเทศบาลหางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) วันที่สำรวจคือ วันที่ 3 - 6 ตุลาคม พ.ศ. 2560

2.2) ตลาดเทศบาลหางดง วันที่สำรวจคือ วันที่ 17 - 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

2.3) ตลาดวโรรส วันที่สำรวจคือ วันที่ 13 - 14 ตุลาคม พ.ศ. 2560

2.4) ร้านอาหาร Fill Up วันที่สำรวจคือ วันที่ 30 -31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 และ วันที่ 6 - 7 มกราคม พ.ศ. 2561

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) ผู้ศึกษาเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรณารักษณ์ 1 คน

1.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเซ่ 2 คน

1.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ 2 คน

2) ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญโดยเลือกประชาชนที่ใช้บริการของสถานที่มาสอบถาม

1.3.2 ขอบเขตเนื้อหาที่จะศึกษา

1.3.2.1 การศึกษาครั้งนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก ที่ทำด้วยไม้และทำด้วยพลาสติกทั้งหมด 10 รูปแบบโดยกำหนดคุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก ที่ทำด้วยไม้และทำด้วยพลาสติกคือมีขนาดความกว้างไม่เกิน 40 เซนติเมตร ความยาวไม่เกิน 60 เซนติเมตร และความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร สามารถรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ศึกษามีดังนี้

- 1) กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง
- 2) หีบใส่ของโบราณ
- 3) กล่องเอนกประสงค์
- 4) ชั้นวางรองเท้า
- 5) ตู้ยาสามัญประจำบ้าน
- 6) ลินชักใส่ของขนาดเล็ก
- 7) ชั้นวางเอกสาร
- 8) ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)
- 9) กล่องเก็บถ่านไฟฉายชนิดประจุไฟใหม่ได้
- 10) กระจ่างใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก

1.3.2.2 การพัฒนาและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์โดยใช้กลวิธีเปเปอร์มาเช่จะใช้เฉพาะกระดาษหนังสือพิมพ์เท่านั้นที่นำมาเป็นตัววัตถุดิบหลักในการทดลองทำเป็นบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ

1.3.2.3 สอบถามความพึงพอใจจากผู้ที่เคยใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และจากพลาสติก โดยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญจากสถานที่ทั้ง 4 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยา คือ โรงเรียนเทศบาลหางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) ร้านอาหาร Fill Up ตลาด วโรรส และตลาดเทศบาลหางดง

1.3.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดตัวแปรที่ศึกษาไว้ดังนี้

1.3.3.1 ตัวแปรต้น กระบวนการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ 4 สูตร ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเลือก 1 สูตร นำสูตรกระดาษที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ 4 รูปแบบได้แก่

- 1) กล่องเอนกประสงค์
- 2) ลินชักใส่ของขนาดเล็ก
- 3) ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)
- 4) กระจ่างใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก

โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 100 คนเป็นผู้ตอบแบบสอบถามด้านความพึงพอใจของการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

1.3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

1.3.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

การศึกษาครั้งนี้ ทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่ในการศึกษาทั้งหมด 4 แห่ง คือ โรงเรียนเทศบาลทางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) ตลาดเทศบาลทางดง ตลาดวโรรส และร้านอาหาร Fill Up

1.3.5 ขอบเขตด้านเวลาที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีระยะเวลาในการศึกษาวิจัยเริ่มตั้งแต่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นวัสดุหลักโดยตัดหนังสือพิมพ์เป็นแผ่นขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว ใช้หนังสือพิมพ์ 500 กรัม แชน้ำปริมาณ 4000 กรัมให้ท่วมกระดาษ ใช้เวลาในการแช่นาน 8 ชั่วโมง (เดชพลิติ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555: วัชราม, 2559: กรมประชาสัมพันธ์, 2552) จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่แช่น้ำแล้วไปปั่นให้ละเอียดโดยใช้สว่านผสมสี (หจก. โซติวัฒน์ฮาร์ดแวร์, 2559) เป็นเครื่องปั่นกระดาษหนังสือพิมพ์ในถังที่แช่น้ำอยู่ใช้ความเร็วระดับกลาง ใช้เวลาในการปั่นให้ละเอียดประมาณ 10 นาที บิดน้ำออกจะเหลือน้ำหนักของกระดาษหลังจากบิดน้ำแล้วประมาณ 1300 กรัม แล้วผสมวัสดุในอัตราที่ต่างกันเพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำเปเปอร์มาเช่ ได้แก่

ตารางที่ 1.1 ส่วนผสมเปเปอร์มาเช่ในแต่ละสูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1 (กรัม)	สูตรที่ 2 (กรัม)	สูตรที่ 3 (กรัม)	สูตรที่ 4 (กรัม)
กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด ที่บิดน้ำออกแล้ว	500	500	500	500
กาวลาเท็กซ์	200	200	-	-
ปูนปลาสเตอร์	-	150	-	150
แป้งมัน	-	-	25	25
แป้งข้าวเจ้า	-	-	50	50
สารส้ม	-	-	20	20
น้ำสะอาด	-	-	250	250

ที่มา: สูตรที่ 1 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม (วัชราม, 2559: กรมประชาสัมพันธ์, 2552)

สูตรที่ 2 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม พัฒนามาจาก (เดชพลิติ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555: วัชราม, 2559: กรม

ประชาสัมพันธ์, 2552)

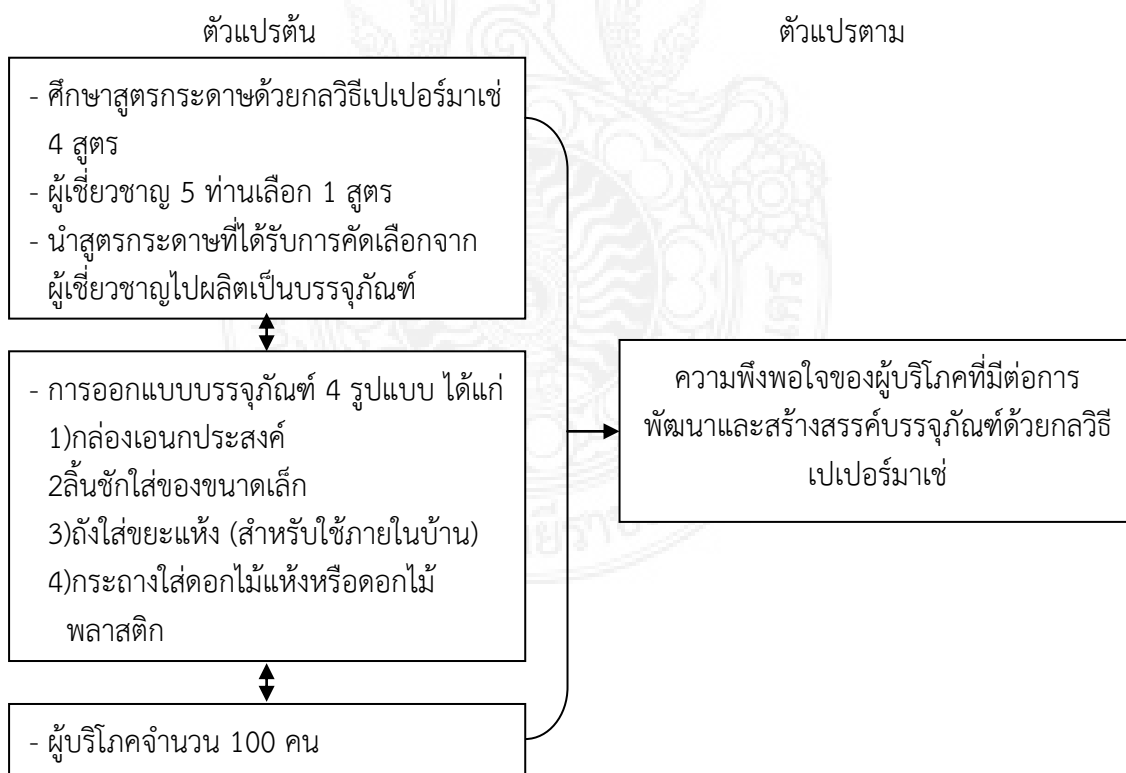
สูตรที่ 3 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม (เดชพลีธิ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555)

สูตรที่ 4 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม พัฒนามาจาก (เดชพลีธิ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555: วัชราม, 2559: กรมประชาสัมพันธ์, 2552)

1.5.3 บรรจุภัณฑ์ที่สร้างขึ้นใช้กลวิธีเปเปอร์มาเช่แทนการใช้ไม้และแทนการใช้พลาสติก 4 รูปแบบ คือ กล่องเอนกประสงค์ ลิ่นชักใส่ของขนาดเล็ก ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) กระจ่างใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก จากการคัดเลือกของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ด้านเทคนิคเปเปอร์มาเช่ และด้านคหกรรมศาสตร์

1.5 กรอบแนวความคิด

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้กำหนดแนวคิดในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นักวิชาการเกี่ยวกับคุณสมบัติของกระดาษชนิดต่าง ๆ และผู้บริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์ในการบรรจุสินค้าต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูลในการศึกษาวิจัยโดยมีกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาครั้งนี้

1.6.1 จะเป็นแนวทางให้ผู้ศึกษาที่มีความสนใจในการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาสร้างสรรค์เป็นวัสดุใหม่ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อใช้ทดแทนไม้และพลาสติก

1.6.2 นำมาสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริงและยังสามารถช่วยลดปัญหาของขยะที่มากเกินไป ซึ่งทำลายสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดมลพิษ

1.6.3 ช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่า การทำลายธรรมชาติ ทั้งยังเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำให้ลดสถานะโลกร้อน

1.6.4 บุคคลทั่วไปสามารถนำความรู้วิธีดังกล่าวไปใช้ประกอบเป็นอาชีพได้

1.6.5 ในภาคการศึกษานำไปเป็นรายวิชาในการเรียนการสอนในระบบการศึกษาของรัฐ เอกชนและหน่วยงานต่างๆ ชุมชนหมู่บ้าน ศูนย์การเรียนรู้และอื่นๆเพื่อการเรียนรู้ต่อไป

1.7 นิยามศัพท์

1.7.1 **บรรจุภัณฑ์ (Packaging)** หมายถึง สิ่งที่ใช้ห่อหุ้มสินค้า ผลิตภัณฑ์ภายในไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหาย คงรักษาสภาพ ใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง สามารถบรรจุและรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 3 กิโลกรัม

1.7.2 **การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ (Development and Creative Packaging)** หมายถึง การนำสิ่งที่ห่อหุ้มสินค้ามาดัดแปลงเพื่อให้เกิดรูปแบบใหม่ที่ใช้สำหรับห่อหุ้มสินค้าไม่ให้เกิดกระทบกระเทือนหรือผลิตภัณฑ์ภายในไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหาย คงรักษาสภาพเดิม ใช้วัสดุที่มีความแข็งแรง มีขนาดความกว้างไม่เกิน 30 เซนติเมตร ความยาวไม่เกิน 50 เซนติเมตร และความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร สามารถบรรจุและรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม และมีประโยชน์ใช้สอยได้จริง

1.7.3 **กลวิธีเปเปอร์มาเช่ (Technique of Paper Mache)** หมายถึง กลวิธีการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นวัสดุหลักโดยตัดหนังสือพิมพ์เป็นแผ่นขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว ใช้หนังสือพิมพ์ 500 กรัม แฉ่น้ำปริมาณ 4000 กรัมให้ท่วมกระดาษ ใช้เวลาในการแช่นาน 8 ชั่วโมง (เดชพลิติ สุธธีรักษ์ และเพ็ญพร, 2555: วัชราม, 2559: กรมประชาสัมพันธ์, 2552) จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่แช่น้ำแล้วไปปั่นให้ละเอียดโดยใช้สว่านผสมสี (หจก.โซติวิวัฒน์ฮาร์ดแวร์, 2559) เป็นเครื่องปั่นกระดาษหนังสือพิมพ์ในถังที่แช่น้ำอยู่ใช้ความเร็วระดับกลาง ใช้เวลาในการปั่นให้ละเอียดประมาณ 10 นาที บิตน้ำออกจะเหลือน้ำหนักของกระดาษหลังจากบิตน้ำแล้วประมาณ 1300 กรัม แล้วผสมวัสดุในอัตราที่ต่างกันเพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำเปเปอร์มาเช่

1.7.4 **การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ (Development Strategies and Creative Packaging by Paper Mache)** หมายถึง การผลิต ออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่แทนการใช้ไม้และพลาสติกซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

1.8 คำสำคัญ

บรรจุภัณฑ์ (Packaging)
สร้างสรรค์ (Creative)
กลวิธี (Technique)
เปเปอร์มาเช่ (Paper Mache)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่างๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยได้ทำการศึกษาหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์
- 2.2 กลวิธีเปเปอร์มาเช่
- 2.3 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์

2.1.1 ความหมายบรรจุภัณฑ์

ชลธิศ (2558) กล่าวว่า บรรจุภัณฑ์ (Package) หมายถึง ภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บ เคลื่อนย้ายและป้องกันสินค้าจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ส่วนการจัดการบรรจุภัณฑ์ (Packaging) คือ กระบวนการออกแบบ ประเมินคุณภาพและการผลิตบรรจุภัณฑ์อย่างเป็นระบบโดยอาศัยการประสานงานในส่วนของการจัดเตรียมสินค้าในการขนส่ง การจัดเก็บในโกดัง การจัดการโลจิสติกส์ การขาย และการใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะมีกรรมผสมผสานศาสตร์ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยีในการจัดเก็บป้องกัน และจัดส่งผลิตภัณฑ์เพื่อจัดจำหน่ายในตลาดและเพื่อการใช้งานของผู้ซื้อ

สุมาลี (2555) ได้กล่าวว่า บรรจุภัณฑ์ หมายถึง กระบวนการขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การบรรจุ ผลิตภัณฑ์ ห่อหุ้มและรวบรวมผลิตภัณฑ์ให้เป็นหน่วย เพื่อการขนส่งและคุ้มครองป้องกันผลิตภัณฑ์ให้ปลอดภัยจากความเสียหาย เริ่มจากจุดสิ้นสุดของกระบวนการผลิตจากแหล่งผลิต จนกระทั่งมีการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ไปยังผู้บริโภคอย่างปลอดภัย รวมวัตถุประสงค์ทางการเก็บรักษาและด้านการตลาด

สมพงษ์ (2550) กล่าวว่า การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) คือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดกระบวนการตลาด ในการใช้วัสดุชนิดใดชนิดหนึ่งมาสร้างสรรค์สร้างภาชนะบรรจุหรือหีบห่อให้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ปกป้องความเสียหายของผลิตภัณฑ์รักษาคุณภาพ เกิดความสะดวกในการใช้ สดวกในการขนส่งและเพื่อการสื่อสารต่างๆ และการตลาด โดยมีค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม โดยการใช้ทั้งศาสตร์ ศิลปะ และเทคโนโลยีร่วมกัน การบรรจุภัณฑ์อาจเกิดขึ้นได้ในทุกระดับของธุรกิจ ผู้ผลิตต้องมีการบรรจุภัณฑ์ให้เรียบร้อยก่อนออกจากโรงงานเพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าเสียหาย คลังสินค้าต้องการบรรจุภัณฑ์ เพื่อความสะดวกในการส่งมอบ สะดวกในการขนส่ง พ่อค้าส่งต้องการบรรจุภัณฑ์เพื่อจัดส่ง

สินค้าตามที่ถูกคำสั่ง พ่อค้าปลีกต้องมีบรรจุภัณฑ์เพื่อให้ลูกค้าสามารถนำกลับบ้านได้รวมทั้งต้องการบรรจุภัณฑ์เพื่อช่วยเรียกร้องความสนใจจากลูกค้า

บรรจุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่ทำหุ้มสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้คงรักษาสภาพได้ดั้งเดิม บรรจุภัณฑ์ที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีความแข็งแรง สวยงาม สามารถบรรจุและรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 5 กิโลกรัม เป็นสิ่งที่ปกป้องสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในไม่ให้เกิดความเสียหายจากการเสียดสีจากการเสียหาย รักษาคุณภาพสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้ยังคงสภาพดี สามารถรับแรงกระแทกได้ดี ช่วยดึงความสนใจให้แก่สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้มีความโดดเด่นน่ามองมากยิ่งขึ้น

2.1.2 ประวัติและความเป็นมาของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เป็นศาสตร์อันดับต้นๆ ที่อยู่คู่มนุษยชาติมาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์และรวมกับสัตวศาสตร์แห่งการเอาตัวรอดจากสัตว์ร้าย ประกอบกับการยังชีพด้วยการหาอาหารมาบริโภค หากินจนมาเก็บน้ำไว้ดื่มรวมไปถึงการคิดค้นภาชนะถนอมอาหารเพื่อเก็บไว้กินนานๆ หลักฐานต่าง ๆ เหล่านี้ขุดพบอยู่ใกล้ซากร่างมนุษย์โบราณ (นเร, 2550)

การหีบห่อหรือการบรรจุภัณฑ์ไม่ใช่ของใหม่ เพราะพบเห็นตั้งแต่ในสมัยโบราณ ก่อนคริสต์ศักราช 200 สมัยยุคหินมนุษย์ล่าสัตว์ได้มีการใช้หนังสัตว์ ไปห่อหุ้มสัตว์ที่ล่ามาได้ เพื่อป้องกันแมลง แสงแดด ฝน ฝุ่นละอองต่างๆ ในการพกพาอาหาร หรือวัตถุที่ต้องการนั้น สิ่งที่ใช้ในการห่อหุ้มและเป็นสิ่งของจากธรรมชาติที่หาได้ เช่น ใบไม้ เปลือกไม้ กระบอกลูกไม้ เปลือกหอย หนังสัตว์ ฯลฯ (สมพงษ์, 2550)

2.1.3 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์สามารถแบ่งได้หลายประเภทตามหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

2.1.3.1 แบ่งตามวิธีการบรรจุและวิธีการขนถ่าย

1) บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิ (Primary Package)

บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะสัมผัสกับผลิตภัณฑ์ชั้นแรกหรือเป็นบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วย โดยมีวัตถุประสงค์ขั้นแรกคือเพิ่มคุณค่าในเชิงพาณิชย์ เช่น การกำหนดให้มีลักษณะพิเศษเฉพาะหรือทำให้มีรูปร่างที่เหมาะสมแก่การจับถือและอำนวยความสะดวกต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ภายในพร้อมทั้งทำหน้าที่ให้ความปกป้องแก่ผลิตภัณฑ์โดยตรง

2) บรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิ (Secondary Package)

บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะอยู่ถัดออกมาเป็นชั้นที่สองหรือมีหน้าที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์เฉพาะหน่วยเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุดในการจำหน่ายรวมตั้งแต่ 2 ถึง 24 ชิ้นขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ในการป้องกันรักษาผลิตภัณฑ์จากน้ำ ความชื้น ความร้อน แสง แรงกระทบกระเทือนและอำนวยความสะดวกต่อการขายปลีก เป็นต้น ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ กล่องกระดาษแข็งที่บรรจุเครื่องดื่มจำนวน 1 โหล สบู่ 1 โหล เป็นต้น

3) บรรจุภัณฑ์ขนส่ง (Delivery Package)

บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้เป็นหน่วยรวมขนาดใหญ่ที่ใช้ในการขนส่ง โดยปกติแล้วผู้ซื้อจะไม่ได้เห็นบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้เนื่องจากทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์ในระหว่างการขนส่งเท่านั้น ตัวอย่างของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ หีบ ไม้ ลัง กล่องกระดาษขนาดใหญ่ที่บรรจุสินค้าไว้ภายใน ส่วนภายนอกจะบอกเพียงข้อมูลที่จำเป็นต่อการขนส่งเท่านั้น เช่น รหัสสินค้า เลขที่ ตรายสินค้า สถานที่ส่ง เป็นต้น

2.1.3.2 แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้

- 1) บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก (Consumer Package) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผู้บริโภคซื้อไปใช้ อาจมีชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้
- 2) บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง (Shipping/Transportation Package) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช้รองรับหรือห่อหุ้มบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิทำหน้าที่รวบรวมเอาบรรจุภัณฑ์ขายปลีกเข้าด้วยกันให้เป็นหน่วยใหญ่เพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการเก็บรักษาและการขนส่ง เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้บรรจุยาสีฟันกล่องละ 3 โหล เป็นต้น

2.1.3.3 แบ่งตามความคงรูป

- 1) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงแข็งตัว (Rigid Forms) ได้แก่ เครื่องแก้ว (Glass Ware) เซรามิกส์ (Ceramic) พลาสติกจำพวกเทอร์โมเซตติง (Thermosetting) เครื่องปั้นดินเผา ไม้ และโลหะ ซึ่งมีคุณสมบัติแข็งแรงทนทานเอื้ออำนวยต่อการใช้งานและป้องกันผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดี
- 2) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงกึ่งแข็งตัว (Semi-rigid Forms) ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกอ่อน กระดาษแข็ง และอลูมิเนียมบางชนิด ซึ่งความสามารถในการปกป้องผลิตภัณฑ์จากสิ่งแวดล้อมภายนอกอยู่ในระดับปานกลาง
- 3) บรรจุภัณฑ์ประเภทรูปทรงยืดหยุ่น (Flexible Forms) ได้แก่ บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากวัสดุอ่อนตัวซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบาง วัสดุประเภทนี้ได้รับความนิยมสูงมากเนื่องจากมีราคาถูกหากใช้ในปริมาณมากและระยะเวลาานาน ยังมีน้ำหนักเบา มีรูปแบบและโครงสร้างมากมายให้เลือกใช้ ได้แก่ ถุงพลาสติกใส ถุงผ้า เป็นต้น (ชลธิศ, 2558)

2.1.4 ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์

2.1.4.1 การป้องกัน (Protection) เช่น กันน้ำ กันความชื้น กันแสง กันแก๊ส เมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำ ด้านทานมิให้ผลิตภัณฑ์แปรสภาพไม่แตก ไม่ฉีกขาดง่าย ปกป้องให้สินค้าอยู่ในสภาพใหม่สดอยู่ในสภาวะแวดล้อมของตลาดได้ในวงจรรยาว โดยไม่เปลี่ยนสภาพ

2.1.4.2 การจัดจำหน่ายและการกระจาย (Distribution) เหมาะสมต่อพฤติกรรม การซื้อขายเอื้ออำนวยต่อการแยกขาย ส่งต่อ การตั้งโชว์ การกระจาย การส่งเสริมจุดสนใจในตัว ทนต่อการขนย้าย ขนส่ง และการคลังสินค้า ด้วยต้นทุนเหมาะสมผล ไม่เกิดรอยขีดข่วน ชำรุด ตั้งแต่จุดผลิตและบรรจุจนถึงมือผู้ซื้อ ผู้ใช้ ผู้บริโภค ทนทานต่อการเก็บไว้นานได้

2.1.4.3 การส่งเสริมการจำหน่าย (Promotion) เพื่อยึดพื้นที่แสดงจุดเด่นโชว์ตัวเอง ได้อย่างสะดุดตา สามารถระบุแจ้งเงื่อนไข แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการเสนอผลประโยชน์เพิ่มเติมเพื่อจูงใจผู้บริโภค เมื่อต้องการจัดรายการเพื่อเสริมพลังการแข่งขัน ก็สามารถเปลี่ยนแปลงและจัดทำได้สะดวก ควบคุมได้และประหยัด

2.1.4.4 การบรรจุภัณฑ์กลมกลืนกับสินค้า และกรรมวิธีการบรรจุ (Packaging) เหมาะสมทั้งในแง่การออกแบบ และเพื่อให้มีโครงสร้างเข้ากับขบวนการบรรจุ และเอื้ออำนวยความสะดวกในการหิ้ว การถือกลับบ้าน ตลอดจนการใช้ได้กับเครื่องมือการบรรจุที่มีอยู่แล้ว หรือจัดหามาได้ด้วยอัตราความเร็วในการผลิตที่ต้องการ ต้นทุนการบรรจุภัณฑ์ต่ำหรือสมเหตุสมผล ส่งเสริม

จรรยาบรรณและรับผิดชอบต่อสังคม ไม่ก่อให้เกิดมลพิษและอยู่ในทำนองคลองธรรมถูกต้องตามกฎหมายและพระราชบัญญัติต่าง ๆ

2.1.4.5 เพิ่มยอดขาย เนื่องจากในตลาดมีสินค้าและคู่แข่งเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หากบรรจุภัณฑ์ของสินค้าได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะสามารถดึงดูดตา ดึงดูดใจผู้บริโภคและก่อให้เกิดการซื้อในที่สุด รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต

บรรจุภัณฑ์นั้นเป็นสิ่งที่ห่อหุ้มสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้คงรักษาสภาพได้ดั้งเดิม เป็นสิ่งปกป้องสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในไม่ให้เกิดความเสียหายจากการเสียดสี จากการเสียหาย รักษาคุณภาพสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้ยังคงสภาพดี สะดวกต่อการขนส่ง สามารถรับแรงกระแทกได้ดี มีความแข็งแรงและมีความสวยงาม ช่วยดึงดูดความสนใจให้แก่สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ภายในให้มีความโดดเด่นน่ามองมากยิ่งขึ้น และหากนำกลับมาใช้ได้ใหม่จะเป็นการใช้อย่างคุ้มค่ามากกว่าการใช้แล้วทิ้งไป ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของบรรจุภัณฑ์ จึงเกิดกระบวนการคิดพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่เพื่อทดแทนการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติก เป็นการลดปริมาณขยะที่เป็นปัญหาหลักของสิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน

2.1.5 ความรู้เกี่ยวกับกระดาษ

2.1.5.1 ประวัติความเป็นมาของกระดาษ

กระดาษหมายถึงวัตถุแผ่นบางๆ โดยทำมาจากใยเปลือกไม้ ฟาง เศษผ้า และอาจมีส่วนผสมอย่างอื่นเพื่อช่วยให้คุณสมบัติของกระดาษดีขึ้น ความเป็นมาของกระดาษเริ่มเมื่อประมาณ 5,000 ปีมาแล้วชาวอียิปต์โบราณได้คิดค้นวิธีการทำกระดาษขึ้นจากต้นกกชนิดหนึ่งซึ่งมีชื่อเรียกว่า “ไซเปอร์ส ปาปิรัส (Cyperus Papyrus)” ต้นกกชนิดนี้ขึ้นตามริมฝั่งแม่น้ำไนล์มีความสูง 2 ถึง 3 เมตร โดยประมาณ ชาวอียิปต์นำต้นกกมาตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการเสร็จแล้วลอกเปลือกออก วางเป็นแนวสานขัดเข้าด้วยกันแล้วจึงนำไปแช่ในน้ำจนนิ่มทุบให้ส่วนที่สานกันอยู่ให้แบนเป็นแผ่นติดกัน ตากให้แห้งสุดท้ายใช้หินขัดผิวให้เรียบ แล้วนำมาใช้เขียนหนังสือหรือภาพต่างๆ กระดาษที่ได้นี้ถูกเรียกตามชื่อต้นกกว่า “ปาปิรัส (Papyrus)” เนื่องจากต้นกกชนิดนี้เจริญเติบโตขึ้นได้ในสภาพภูมิอากาศแถบแม่น้ำไนล์ การผลิตกระดาษปาปิรัสจึงมีมากในแถบนี้ในยุคสมัยของกรีกและโรมัน ได้มีการนำหนังสัตว์ที่เรียกว่า “พาร์ชเมนต์ (Parchment)” มาใช้ในการจารึกหนังสือนอกเหนือจากการใช้กระดาษปาปิรัส ซึ่งนำเข้าจากอียิปต์ที่มีราคาสูงขึ้นและเกิดการขาดแคลนอันมีสาเหตุมาจากต้นกกที่ใช้ทำกระดาษมีจำกัด

กรรมวิธีการทำพาร์ชเมนต์เริ่มจากการนำหนังสัตว์เช่น หนังวัว หนังแกะหรือหนังแพะมาแช่ในน้ำประมาณ 1 วันเพื่อขจัดเลือดและสิ่งสกปรกออก จากนั้นนำหนังสัตว์ที่ได้ไปแช่ในอ่างที่เป็นสารละลายประเภทต่างไม่ต่ำกว่า 1 สัปดาห์เพื่อขจัดขนออก นำหนังสัตว์ดังกล่าวไปขึงให้ตึงกับกรอบไม้ฝั่งให้แห้งใช้มีดขูดขนที่ยังหลงเหลืออยู่ให้หลุดออกและเป็นการทำให้ผิวเรียบมีความหนาที่สม่ำเสมอ หนังสัตว์ซึ่งมีส่วนประกอบของคอลลาเจน (Collagen) เป็นส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายกาวเมื่อเวลาแห้งจึงทำให้หนังสัตว์คงรูปเป็นแผ่นอยู่ได้และสามารถนำไปใช้งานต่อไป พาร์ชเมนต์ที่มีคุณภาพดีมีชื่อเรียกว่าเวลลัม (Vellum) ซึ่งจะมีผิวที่เรียบทนทานเหมาะสำหรับใช้ในการขีดเขียน ต่อมาได้มีการพัฒนาพาร์ชเมนต์ให้เหมาะกับการใช้ขีดเขียนมากขึ้น โดยคิดค้นให้พาร์ชเมนต์มีความขาวขึ้น เรียบขึ้น

ตลอดจนสามารถรับหมึกได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการยอมให้พาร์ชเม้นท์มีสีต่างๆ ด้วยเช่น สีน้ำเงิน เขียว แดง ส้ม

ผู้ที่มีส่วนสำคัญในการคิดค้นการทำกระดาษเป็นหลักในการพัฒนาเป็นชาวจีน ประมาณปี ค.ศ. 105 ชาวจีนชื่อว่า ไจ่หลุน ได้นำเศษผ้าชีร์ว่เก่าเศษไม้มาต้มกับน้ำและทุบจนเปื่อยอยู่ในน้ำเป็นเยื่อกระดาษนำน้ำเยื่อดังกล่าวมาเทลงบนตะแกรงผ้าแล้วเกลี่ยให้ทั่วส่วนของน้ำจะซึมผ่านตะแกรงเหลือแต่เยื่อกระดาษที่ยังเปียกอยู่เมื่อนำไปตากแดดให้แห้งก็สามารถลอกและนำมาใช้เขียนได้ต่อมาไจ่หลุนได้คิดค้นวิธีการทำกระดาษให้ดีขึ้นโดยใช้ตะแกรงจุ่มลงในน้ำที่มีเยื่ออยู่ แล้วค่อยๆ ช้อนเอาเยื่อกระดาษขึ้นมา ก่อนจะนำไปตากแห้งและใช้งานวิธีนี้ทำให้กระดาษที่ได้มีความหนาสม่ำเสมอขึ้น กระดาษที่ได้จากการทำด้วยวิธีของไจ่หลุนจะมีความเหนียวขึ้นกว่าวิธีของชาวอียิปต์เนื่องจากการเรียงตัวของเส้นใยเป็นระเบียบ

การใช้กระดาษที่ผลิตโดยวิธีดังกล่าวเริ่มแพร่หลายขึ้นในประเทศจีนหลังจากนั้นก็ถูกเผยแพร่ต่อไปยังเกาหลี ญี่ปุ่น เอเชียกลาง อาหรับและไปยังยุโรป มีการตั้งโรงผลิตกระดาษตามเมืองใหญ่ๆ หลายแห่งสำหรับที่อาหรับการทำกระดาษจะทำจากเศษผ้าเก่าเป็นวัตถุดิบเสียส่วนใหญ่เนื่องจากขาดแคลนเยื่อไม้ ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้ทำกระดาษไม่ค่อยดีนักกระดาษที่ได้จึงถูกปรับปรุงโดยนำไปเคลือบด้วยแป้งทำให้กระดาษของชาวอาหรับมีสีขาวและเหมาะกับการใช้ขีดเขียนได้ดีขึ้นกระดาษของชาวอาหรับจะถูกนำไปจำหน่ายในยุโรปซึ่งมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ กรรมวิธีการผลิตกระดาษในยุคนั้นมักถูกเก็บเป็นความลับไม่เป็นที่เปิดเผย ในคริสต์ศตวรรษที่ 13 ชาวอิตาลีได้พัฒนาการผลิตกระดาษให้ดีกว่าที่ทำจากอาหรับโดยเน้นพัฒนาเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในขบวนการผลิต ประเทศอื่นๆ ในยุโรปก็มีการพัฒนากรรมวิธีในการผลิตกระดาษเรื่อยมาจนมีการนำเครื่องจักรมาช่วยในการผลิต โดยในปี ค.ศ. 1490 ได้มีการตั้งโรงงานผลิตกระดาษด้วยเครื่องจักรขึ้นที่เมือง เฮอร์ฟอร์ดไชร์ (Herfordshire) ประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1798 ชาวฝรั่งเศส ชื่อ เอ็ม ดีโดต์ (M. Didot) ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรผลิตกระดาษแบบอัตโนมัติเครื่องแรก

ในปีค.ศ. 1807 ที่ประเทศอังกฤษ ฟ็อนดรีนริเยร์ (Fourdrinier) และทีมงานได้นำแนวคิดของ นิโคลัส หลุยส์ โรเบิร์ต (Nicholas Loius Robert) ผู้ซึ่งเคยทำงานอยู่ในโรงผลิตกระดาษของเอ็ม ดีโดต์มาสร้างเครื่องจักรผลิตกระดาษมันได้สำเร็จและเครื่องจักรนี้ได้ถูกตั้งชื่อในภายหลังว่า “เครื่องฟ็อนดรีนริเยร์” ซึ่งถือเป็นเครื่องต้นแบบสำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตกระดาษจนถึงปัจจุบัน สำหรับเยื่อกระดาษซึ่งเดิมที่ใช้เศษผ้ามาเป็นวัตถุดิบเมื่อมีความต้องการกระดาษมากขึ้น เศษผ้าเริ่มขาดแคลนจึงมีการทดลองใช้วัสดุอื่นมาเพื่อแทน เช่น ปอ ชังข้าวโพด อ้อย ไม้เปลือกไม้ เนื้อไม้จนพบว่าเยื่อที่ทำจากเนื้อไม้ยืนต้นเหมาะที่จะนำมาทำกระดาษที่สุด การผลิตกระดาษในปัจจุบันมีการใช้เยื่อไม้หลายชนิดเข้าด้วยกันเยื่อใยยาวมักจะได้มาจากต้นสนซึ่งจะช่วยเรื่องความเหนียวของกระดาษเยื่อใยสั้นอาจจะใช้เยื่อของต้นยูคาลิปตัส โดยนำเนื้อไม้มาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปบดหรือย่อย ฟอกจนเป็นเยื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตกระดาษต่อไปในปัจจุบันมีการผลิตกระดาษหลากหลายชนิดเพื่อนำไปใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันนอกจากจะใช้เพียงเพื่อการขีดเขียน เช่นเพื่อนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง (ผ้า ผืน) ใช้ในการพิมพ์ ทำปกหนังสือ ทำงานศิลปะหรือแม้กระทั่งใช้เป็นกระดาษสุขภัณฑ์ (พจนีย์, 2554 อ้างถึงใน นรินรัตน์, 2555)

สำหรับประเทศไทยสันนิษฐานว่ากระดาษนำเข้ามาวันแรกโดยชาวโปรตุเกสว่า Cartas ซึ่งการทำกระดาษของไทยไม่มีหลักฐานแน่นอนว่าเริ่มมาตั้งแต่ในสมัยใดแต่ก็มีหลักฐานพบว่าไทยมีกระดาษใช้แล้วตั้งแต่สมัยอยุธยาคือพงศาวดารฉบับหลวงประเสริฐซึ่งเป็นหนังสือเก่าแก่ที่สุดเป็นกระดาษข่อยสีดำตัวอักษรสีขาวขณะนี้เก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจึงนับว่ากระดาษข่อยเป็นกระดาษชนิดแรกที่คนไทยผลิตใช้เองการผลิตกระดาษได้มีการพัฒนามาตามลำดับมีการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเช่นใบลานต้นปอสาเป็นต้นในส่วนของอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษไทยเกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ.2466 ส่วนการผลิตเยื่อกระดาษเริ่มผลิตเมื่อปี 2478 โดยทำการผลิตจากเยื่อไม้ไผ่และมีการพัฒนากระบวนการผลิตตลอดจนการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบเรื่อยมาจนถึงทุกวันนี้ (รุ่งอรุณ, 2539)

กระดาษ เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาสำหรับการจดบันทึก มีประวัติศาสตร์ยาวนาน เชื่อกันว่ามีการใช้กระดาษครั้งแรกๆ โดยชาวอียิปต์และชาวจีนโบราณ แต่กระดาษในยุคแรกๆ ล้วนผลิตขึ้นเพื่อการจดบันทึกด้วยกันทั้งสิ้น จึงกล่าวได้ว่าระบบการเขียนคือแรงผลักดันให้เกิดการผลิตกระดาษขึ้นในโลกปัจจุบัน กระดาษไม่ได้มีประโยชน์ในการใช้จดบันทึกตัวหนังสือ หรือ ข้อความเท่านั้น ยังใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้มากมาย เช่น กระดาษชำระ กระดาษห่อของขวัญ กระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง เป็นต้น (จตุตินนท์, 2555)

กระดาษตามประโยชน์การใช้งานออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. กระดาษเพื่อการพิมพ์และเขียน (Writing and printing paper)
2. กระดาษเพื่อการดูดซับ (Absorption paper)
3. กระดาษเพื่อบรรจุภัณฑ์ (Packaging paper)
4. กระดาษเพื่อประโยชน์อื่นๆ (Speciality Paper) เช่นโครงสร้างของลำโพงกระดาษ

วอลเปเปอร์เป็นต้น (คณะอุตสาหกรรมเกษตร : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ม.ป.ป.)

2.1.5.2 กระบวนการผลิตกระดาษ

กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมกระดาษ มีขั้นตอนหลักๆ อยู่ 3 ขั้นตอน คือ

1) ขั้นตอนการเตรียมเยื่อ เป็นขั้นตอนที่ต้องนำเยื่อกระดาษมาผสมกับน้ำและสารเคมีและตีให้เข้ากัน โดยมีสัดส่วนของเยื่อน้ำและสารเคมีที่เหมาะสมตามที่ต้องการเมื่อได้เยื่อกระดาษที่พร้อมนำไปผลิตกระดาษแล้ว จะเริ่มเข้าสู่กระบวนการผลิตกระดาษในลำดับต่อไป ในขั้นตอนแรกนี้ วัตถุดิบจะถูกนำมาตีผสมกับน้ำให้แตกตัว จากนั้นนำมาทำความสะอาด โดยผ่านเข้าเครื่องแยกสิ่งแปลกปลอมและในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการปรุงแต่งและผสมผสานระหว่างเส้นใยแต่ละชนิด ซึ่งส่วนผสมของเยื่อแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไปตามคุณภาพของกระดาษที่จะผลิต

2) ขั้นตอนการผลิตกระดาษ เป็นขั้นตอนถัดมาซึ่งเป็นการนำเอาเยื่อกระดาษที่สะอาดมาผ่านทาง Head box โดยมีตะแกรงเป็นรองรับเยื่อที่ผสมกันจากขั้นตอนการเตรียมเยื่อในอัตราส่วนที่ต้องการ แล้วให้เยื่อที่ผสมนั้นประสานตัวในรูปของแผ่นกระดาษ และนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้ง โดยเริ่มจากการนำน้ำออกที่อาศัยแรงดึงดูดผ่านทางกล่องสุญญากาศ หลังจากนั้นเยื่อจะเข้าสู่ขั้นตอนของการกด (Pressing) เพื่อรีดเอาน้ำออก ขั้นตอนนี้จะมีการใช้พลังงานมากกว่าการนำน้ำออกโดยอาศัยแรงดึงดูด ภายหลังจากรีดน้ำออกแล้วจะกลายเป็นกระดาษซึ่งจะถูกทำให้แห้งโดยการอบแห้ง และขัดผิว และนำมาม้วนขึ้นรูป

3) ขั้นตอนการแปรรูป เมื่อได้กระดาษที่เข้าม้วนแล้ว โรงงานจะนำไปแปรรูปเป็นกระดาษม้วน และแผ่น โดยจะแปรรูปเป็นแบบใดนั้นจะขึ้นอยู่กับความต้องการ (จารุตม์, 2554) การผลิตกระดาษนั้น มีขั้นตอน และวิธีการที่ซับซ้อน ทั้งยังต้องใช้ทรัพยากร และพลังงาน เป็นจำนวนมากในการผลิต รวมถึงมีการใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2.1.5.3 การผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิล

การขาดแคลนเยื่อไม้ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษนับเป็นปัญหาหลักที่โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษหลายแห่งกำลังประสบอยู่ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมต้องมีการปรับตัวเพื่อหากลยุทธ์หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเช่นการปลูกต้นไม้เพื่อใช้เป็นแหล่งของเส้นใยในการผลิตเยื่อกระดาษทดแทนการทำลายต้นไม้จากป่าธรรมชาติการนำพืชล้มลุกหรือวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรมาใช้เป็นแหล่งของเส้นใยทดแทนไม้ยืนต้นรวมทั้งการนำกระดาษที่ใช้งานแล้วมาผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อแยกเยื่อกระดาษแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เป็นต้น

การรีไซเคิลกระดาษคือกระบวนการนำกระดาษเก่าที่ผ่านการใช้งานแล้วมาผ่านกระบวนการกระจายเส้นใยและทำความสะอาดเยื่อกระดาษเพื่อนำเยื่อกระดาษที่ได้มาผลิตเป็นกระดาษใหม่อีกครั้ง โดยเยื่อกระดาษที่ผลิตได้จากกระดาษที่ผ่านการใช้งานแล้วนี้จะเรียกว่าเยื่อหมุนเวียนทำใหม่หรือเยื่อรีไซเคิล (Secondary pulp or recycled pulp) ซึ่งกระบวนการรีไซเคิลกระดาษจะมีลำดับขั้นตอนการผลิตแตกต่างกันไปตามลักษณะของโรงงานหรือชนิดของกระดาษที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเช่นการผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลสำหรับบรรจุภัณฑ์อาจจะไม่มีขั้นตอนการฟอกสีเยื่อกระดาษในกระบวนการผลิตจึงทำให้มีขั้นตอนของกระบวนการผลิตน้อยกว่ากระบวนการผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลสีขาวสำหรับกระดาษพิมพ์เขียนที่ต้องมีขั้นตอนการฟอกสีเยื่อกระดาษการนำเยื่อกระดาษรีไซเคิลมาใช้ในการผลิตกระดาษจะมีข้อจำกัดหลายประการซึ่งมีผลต่อคุณภาพของกระดาษที่ผลิตได้เช่นเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะมีสารปนเปื้อนค่อนข้างมากดังนั้นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อรีไซเคิลจึงอาจมีสารปนเปื้อนเหล่านี้ปะปนอยู่ทำให้ไม่เหมาะที่จะนำกระดาษที่ผลิตจากเยื่อรีไซเคิลมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ต้องสัมผัสกับอาหารโดยตรงนอกจากนี้ลักษณะและคุณสมบัติของเยื่อรีไซเคิลก็จะแตกต่างจากเยื่อบริสุทธิ์ทำให้การควบคุมคุณภาพของกระดาษให้สม่ำเสมอจะทำได้ยากดังนั้นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลที่มีคุณภาพคือลักษณะของกระดาษที่รวบรวมมาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการรีไซเคิลโดยเศษกระดาษที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อรีไซเคิลควรเป็นกระดาษชนิดเดียวกันไม่ควรนำกระดาษต่างชนิดมาผสมกันเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการรีไซเคิลเพราะจะทำให้การกำจัดสิ่งปลอมปนออกจากเยื่อกระดาษทำได้ยากและเยื่อกระดาษรีไซเคิลที่ผลิตได้จะมีคุณภาพลดต่ำลงเช่นควรแยกกระดาษแมกกาซีนออกจากกระดาษกล่องลูกฟูกเนื่องจากกระดาษนิตยสารจะมีหมึกพิมพ์ปนเปื้อนในปริมาณมากขณะที่กล่องกระดาษลูกฟูกจะมีการปนเปื้อนของกาวและสารเคลือบผิวในปริมาณสูงอีกทั้งองค์ประกอบของเยื่อกระดาษทั้งสองประเภทแตกต่างกันหากนำกระดาษทั้งสองชนิดมาผสมกันแล้วนำไปผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะได้เยื่อกระดาษที่มีคุณภาพต่ำโดยทั่วไปกระดาษที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มหลัก คือ

- 1.) กระดาษหนังสือพิมพ์
- 2.) กล่องกระดาษลูกฟูก

3.) กระดาษสำนักงาน

4.) อื่นๆ

อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษจากเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะประกอบด้วยกระบวนการหลัก 2 กระบวนการคือกระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษรีไซเคิล (Fiber recycling process) และกระบวนการผลิตกระดาษ (Paper making)

ผู้ศึกษาได้เลือกใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นวัตถุดิบส่วนผสมหลักในการผลิตเนื่องจากกระดาษหนังสือพิมพ์เป็นกระดาษที่มีการใช้งานในประเทศไทยมากมาย เพราะถูกใช้งานมากทั้งในสถาบันการศึกษา ในสำนักงานและองค์กรต่างๆ มีการผลิตทุกวัน มีผู้บริโภคทุกวัน เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่สิ้นเปลือง จึงทำให้มีปริมาณหนังสือพิมพ์มากมายในแต่ละวัน โครงสร้างภายในเป็นกระดาษคราฟท์ และกระดาษลูกฟูกเนื่องจากกระดาษลูกฟูกมีความแข็งแรง เป็นกระดาษที่มีการผลิตในประเทศไทย ได้จากการนำกระดาษลูกฟูกใช้แล้ว ผ่านกระบวนการรีไซเคิล สามารถบรรจุห่อหุ้มสินค้าที่มีความต้องการพิเศษ เช่น สินค้าน้ำหนักมาก สินค้าแตกง่ายหรือสินค้าเป็นวัตถุอันตราย กระดาษลูกฟูก ถูกออกแบบให้สามารถนำมาเรียงซ้อนกันได้ สามารถทนต่อแรงกดทั้งด้านบน และด้านข้าง รวมถึงมีการทดสอบความสามารถในการทนต่อแรงดันทะเลกระดาษลูกฟูกสามารถนำมาออกแบบในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายโดยสามารถตัดและพับเป็นขนาดและรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย ผู้ศึกษาจึงเลือกกระดาษที่กล่าวมาข้างต้นนี้มาใช้กลวิธีบดละเอียดในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์

1) กระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษรีไซเคิล กระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษรีไซเคิลเป็นกระบวนการเปลี่ยนเศษกระดาษที่ผ่านการใช้งานแล้วให้อยู่ในสภาพของเยื่อกระดาษที่พร้อมจะนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษอีกครั้งโดยขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการเตรียมเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

- 1.1) การกระจายเยื่อ (Pulping หรือ Repulping)
- 1.2) การคัดแยก (Screening)
- 1.3) การทำความสะอาด (Cleaning)
- 1.4) การกำจัดหมึกพิมพ์ (Deinking)
- 1.5) การกระจายอนุภาค (Dispersion)
- 1.6) การฟอกสี (Bleaching)

2) กระบวนการผลิตกระดาษ เยื่อกระดาษที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลแล้วจะถูกส่งเข้ากระบวนการปรับความเข้มข้นของน้ำเยื่อให้มีความเหมาะสมกับการผลิตกระดาษ จากนั้นเยื่อกระดาษจะถูกส่งเข้าไปยังขั้นตอนของการเตรียมน้ำเยื่อซึ่งจะมีการบดเยื่อและเติมสารเคมีเพื่อปรับปรุงสมบัติของเยื่อกระดาษให้มีคุณสมบัติเหมาะสมพร้อมที่จะนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นเพื่อผลิตเป็นกระดาษต่อไปโดยเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแผ่นกระดาษจากเยื่อรีไซเคิลที่สำคัญมี 2 ชนิดคือเครื่องโฟร์ดรีเนียร์ (Fourdrinier Machine) และเครื่องไซลินเดอร์ (Cylinder Machine) ลักษณะเส้นใยของเยื่อกระดาษรีไซเคิล

คุณภาพของเยื่อกระดาษที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะประเมินจากความสามารถในการกำจัดสิ่งปลอมปนออกจากเยื่อกระดาษและผลผลิตของเยื่อกระดาษที่ได้รวมถึงสมบัติหรือลักษณะของเยื่อกระดาษรีไซเคิลที่ผลิตได้เนื่องจากในกระบวนการรีไซเคิลกระดาษจะต้องใช้แรงทางกลในการแยกเส้น

โยทำให้เส้นใยถูกทำลายและสั้นขึ้นตลอดกระบวนการรีไซเคิลดังนั้นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อรีไซเคิลจะค่อนข้างอ่อนแอมือเปรียบเทียบกับเยื่อบริสุทธิ์ที่ผลิตจากต้นไม้โดยตรงโดยทั่วไปเยื่อรีไซเคิลจะถูกนำไปผลิตเป็นกระดาษที่มีคุณภาพต่ำกว่ากระดาษก่อนที่จะถูกนำมารีไซเคิล

นอกจากปัจจัยด้านกระบวนการผลิตแล้วคุณสมบัติของเยื่อกระดาษรีไซเคิลที่ผลิตได้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของกระดาษที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตเยื่อรีไซเคิลว่าเป็นกระดาษที่ผลิตจากเยื่อเคมีหรือเยื่อเชิงกลด้วยเช่นกันซึ่งเยื่อกระดาษแต่ละประเภทเมื่อนำมาผ่านกระบวนการรีไซเคิลแล้วจะให้ลักษณะที่แตกต่างกัน

ปัจจุบันเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะถูกนำกลับมาใช้ผลิตเป็นกระดาษแข็งสำหรับบรรจุภัณฑ์ (Paperboard for Packaging) มากที่สุดโดยเฉพาะการนำมาผลิตเป็นกระดาษปะผิว (Liner board) ของกล่องกระดาษลูกฟูกนอกจากนี้เยื่อกระดาษรีไซเคิลยังสามารถนำมาผลิตเป็นวัสดุกันกระแทก (Cushioning Materials) แผ่นรองนอนสำหรับสัตว์ (Animal Bedding) ฉนวน (Insulation) ผลิตภัณฑ์เยื่อขึ้นรูป (Molded Products) เช่นถาดรองไข่กระดาษต้นไม้ เป็นต้น

2.1.5.4 ข้อดีของการรีไซเคิลเยื่อกระดาษ

การนำกระดาษที่ใช้แล้วกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการดังนี้

1) ลดการตัดต้นไม้และการใช้ทรัพยากรป่าไม้

การผลิตกระดาษปริมาณ 1 ตัน จะต้องตัดต้นไม้มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษถึง 17 ตันดังนั้นการนำกระดาษเก่ามาผ่านกระบวนการรีไซเคิลเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษปริมาณ 1 ตันจะสามารถลดการตัดต้นไม้ลงได้ 17 ตัน

2) ประหยัดพลังงานในการผลิตเยื่อกระดาษ

การผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะใช้พลังงาน 2,520 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตันเมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานที่ใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษจากต้นไม้โดยตรงซึ่งจะต้องใช้พลังงานสูงถึง 6,730 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตัน

3) ลดปริมาณการใช้น้ำในการผลิตเยื่อกระดาษ

การผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลสามารถลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษลงได้ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษจากต้นไม้แต่หากในกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลมีขั้นตอนของการกำจัดหมึกพิมพ์และการฟอกสีเยื่อกระดาษรีไซเคิลรวมอยู่ด้วยจะประหยัดน้ำลงไปเพียงร้อยละ 15 ของปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษจากต้นไม้

4) ลดปริมาณขยะ

กระดาษจัดเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุประเภทอื่น เช่น โลหะ แก้ว และพลาสติก (Fazekas, 2008) ดังนั้นการนำกระดาษที่เหลือทิ้งกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่โดยนำมาผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะสามารถลดปริมาณขยะหรือวัสดุเหลือทิ้งลงได้อีกทั้งยังเป็นการลดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อมและประหยัดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะลง

5) ลดมลภาวะที่เกิดจากกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ

การผลิตเยื่อกระดาษรีไซเคิลสามารถลดมลภาวะทางน้ำที่เกิดจากการผลิตเยื่อกระดาษจากต้นไม้ลงได้ร้อยละ 35 และสามารถลดมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการผลิตเยื่อกระดาษจากต้นไม้ลงได้ร้อยละ 74

6) ลดการนำเข้าเยื่อกระดาษจากต่างประเทศ

การรีไซเคิลกระดาษเพื่อนำเยื่อกระดาษกลับมาหมุนเวียนใช้ประโยชน์ใหม่จะช่วยลดการเสียดุลการค้าในการนำเข้าเยื่อกระดาษจากต่างประเทศลงได้

โดยเฉพาะเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนเยื่อกระดาษโรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำเข้าเยื่อกระดาษรีไซเคิลมาใช้ทดแทนเยื่อกระดาษจากต้นไม้ได้อีกทั้งเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะมีราคาถูกกว่าเยื่อบริสุทธิ์ที่ผลิตจากต้นไม้โดยราคาของเยื่อกระดาษรีไซเคิลจะไม่ขึ้นอยู่กับกลไกด้านราคาของเยื่อกระดาษในตลาดโลก

7) เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่

เพื่อให้สามารถนำเข้าเยื่อกระดาษที่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์ได้สูงสุดเทคโนโลยีการรีไซเคิลเยื่อกระดาษได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งด้านระบบการรีไซเคิลเครื่องจักรที่ใช้ในการรีไซเคิลเยื่อกระดาษสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการรีไซเคิลเยื่อกระดาษรวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เพื่อนำเยื่อกระดาษที่ผ่านการใช้งานแล้วมาทำให้เกิดประโยชน์เช่นการพัฒนากระบวนการรีไซเคิลโดยเพิ่มขั้นตอนการกระจาย (Dispersion) อีกขั้นตอนหนึ่งก่อนขั้นตอนการลอยหมึกพิมพ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกหมึกพิมพ์ออกจากเส้นใยหรือการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องกระจายเยื่อ (Pulper) ให้มีความสามารถ (capacity) ในการแยกเส้นใยให้เป็นอิสระเพิ่มขึ้นรวมถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่ผลิตจากเยื่อกระดาษรีไซเคิลเช่นดินสอและแผ่นดูดซับน้ำมัน เป็นต้น (คณะอุตสาหกรรมเกษตร: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ม.ป.ป.)

กระดาษทำมาจากเยื่อของไม้ มีความเหนียวและแข็งแรงมากพอที่จะนำไปใช้สำหรับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน นอกจากจะใช้เพื่อการขีดเขียนและบันทึกก็เรื่องราวต่างๆ แล้วนั้นสามารถนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ที่รองรับน้ำหนักได้ดี ผู้วิจัยจึงเกิดแรงบันดาลใจในการนำวัสดุที่เหลือใช้ต่างๆ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์นำมาพัฒนาและสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่เข้ามาช่วยในการแปรรูปของกระดาษ เพื่อเป็นการลดปริมาณการตัดไม้เพิ่มขึ้น ลดการใช้ไม้และพลาสติกที่นำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ การนำกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว มารีไซเคิลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นอีกหนึ่งหนทางในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

กระดาษที่ผลิตขึ้นมาเมื่ออยู่หลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าจะใช้งานประเภทใดและจะนำมาใช้งานนั้นอย่างไร ต้องเลือกประเภทของกระดาษให้สอดคล้องกับการนำไปใช้ในงานนั้น เช่น หากต้องการความอ่อนนุ่มชุ่มน้ำได้ดีต้องเลือกกระดาษที่เป็นเยื่อบางๆ เช่นกระดาษทิชชู แต่ถ้าต้องการความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าเสียหายต้องเลือกกระดาษลอนลูกฟูกมาใช้งานเช่นเดียวกับการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จากกระดาษที่ใช้แล้ว เพื่อความแข็งแรง และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ กระดาษที่เหมาะสมคือกระดาษประเภท กระดาษลูกฟูกสำหรับเป็นโครงสร้างภายในตัวกล่อง มีข้อดีของกระดาษที่ผู้วิจัยได้เลือกที่นำกระดาษหนังสือพิมพ์มาสร้างและแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ นั้น คือ กระดาษที่ผ่านการใช้

งานแล้ว มีความยืดหยุ่นกระดาษมีต้นทุนต่ำ ราคาถูกกว่าวัสดุชนิดอื่น มีน้ำหนักเบา ประหยัดค่าขนส่ง และสามารถนำกลับมาสร้างประโยชน์ได้โดยไม่ต้องทิ้งไป วัสดุนี้มีหลากหลายชนิด เหมาะกับงานที่ต้องการความสวยงาม พิมพ์ได้ง่าย และออกแบบให้มีรูปร่างพิเศษได้สะดวก ไม่มีปัญหาในการกำจัดภาชนะหลังการใช้งาน และสามารถนำมาหมุนเวียนได้ และสามารถนำไปใช้งานหรือแปรรูปได้อย่างหลากหลายประเภท เช่น การทำเป็นกล่องใส่วัสดุ การเขียนงานลงในกระดาษและข้อดีของการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาผลิตก็คือ ลดการตัดต้นไม้และการใช้ทรัพยากรป่าไม้ แต่ข้อเสียของกระดาษคือ ไม่สามารถทนความชื้น ป้องกันกลิ่นได้ต่ำและกระดาษสามารถฉีกขาดได้ง่าย เช่น กระดาษเปียกน้ำทำให้เนื้อกระดาษเปื่อย การซึมผ่านของก๊าซ ไอน้ำ สูง และถูกทำลายได้ง่าย ซึ่งข้อเสียเหล่านี้ย่อมมีผลกระทบต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ แต่ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จะสามารถทำให้กระดาษมีความแข็งแรงมากขึ้น ในการรองรับความชื้นได้นั้นจะต้องใช้วัสดุในการเคลือบกระดาษเข้ามาช่วยในการรองรับน้ำหนักและความชื้นและรวมไปถึงความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ว่าจะสามารถนำมาใช้ในการเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำกลวิธีเปเปอร์มาเช่เข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อเสริมความแข็งแรงให้กับชิ้นงาน

2.1.6 ความรู้เกี่ยวกับกระดาษลูกฟูก

กระดาษลูกฟูกนับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบที่ยอดเยี่ยมสำหรับใช้ในการผลิต และการจัดส่งสินค้า ซึ่งอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษที่สามารถ ตัด ดัด พับ งอ ได้สาเหตุที่กระดาษลูกฟูกได้รับความนิยมในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากมีความทนทาน สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย น้ำหนักเบา เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมทันสมัย สามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการได้ สามารถปกป้องสินค้าสามารถพิมพ์ลวดลายเพื่อให้อัปเดตและทำให้เกิดความสวยงามราคาประหยัด ในแถบอเมริกาเหนือกล่องกระดาษลูกฟูกได้รับความนิยมใช้ในการบรรจุสินค้าเพื่อการจัดส่งสำหรับสินค้าแทบทุกชนิด ด้วยเหตุผลต่างๆมากมาย เช่นความสามารถในการปกป้องรักษาสินค้าที่ดีเยี่ยม, ต้นทุนต่ำ, สามารถจัดหาได้ง่าย, ต้นทุนในการออกแบบเพื่อให้ตรงกับความต้องการของสินค้าแต่ละชนิดต่ำ นอกจากนั้น ยังมีเหตุผลอื่นๆ เช่นกระดาษลูกฟูกสามารถป้องกันสินค้าระหว่างการจัดส่งและสามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ในกรณีที่สินค้ามีความต้องการพิเศษ เช่น น้ำหนักมาก แต่กึ่งหรือเป็นวัสดุอันตรายกระดาษลูกฟูกถูกออกแบบให้สามารถนำมาเรียงซ้อนกันได้ มันสามารถทนต่อแรงกดทั้งด้านบน และด้านข้าง รวมถึงมีการทดสอบความสามารถในการทนต่อแรงดันทะลุกระดาษลูกฟูกสามารถนำมาออกแบบในแบบต่างๆได้หลากหลายโดยสามารถตัดและพับเป็นขนาดและรูปแบบต่างๆ ได้มากมายนับไม่ถ้วนรวมถึงสามารถนำมาพิมพ์ให้มีรูปแบบมีสีสันสวยงามด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยได้กระดาษลูกฟูกเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง และสามารถพิมพ์ข้อความและรูปภาพลงบนตัวกระดาษได้กระดาษลูกฟูกได้ผ่านการทดสอบแรงกระแทกความทนทานต่อการตกจากที่สูง และความทนทานต่อการสั่นสะเทือนและถือได้ว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเพียงพอสำหรับใช้ในการขนส่งสินค้ากระดาษลูกฟูกส่วนใหญ่จะมาจากวัสดุรีไซเคิล และมักจะผลิตจากเศษของที่ใช้แล้วจากมนุษย์การผลิตกระดาษลูกฟูกไม่มีการใช้วัสดุพิษหรือทำลายชั้นโอโซนปัจจุบันมีการวิจัยและพัฒนาความสามารถของตลาดลูกฟูกอยู่ตลอดเวลาเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ ความสามารถของกระดาษลูกฟูก เช่น ความแข็งแรง, ความสามารถในการพิมพ์, ความทนทานต่อความชื้น และการนำไปรีไซเคิล

การรีไซเคิลกระดาษลูกฟูกมากกว่า 74% ของผลิตภัณฑ์จากกระดาษลูกฟูกจะถูกนำไปรีไซเคิลทำให้กระดาษลูกฟูกนับได้ว่าเป็นหนึ่งในกระดาษที่มีอัตราการถูกนำไปรีไซเคิลสูงที่สุด

2.1.6.1 ต้นกำเนิดกระดาษลูกฟูก

จุดเริ่มต้นของกระดาษลูกฟูกเกิดขึ้น ในทศวรรษที่ 19 จากกลุ่มของแพ้นเส้นื่อผ้า โดยการนำผ้ามาพับเพื่อเป็นปกคอและปลายแขนของเสื้อ จากการพับผ้าไปมาแล้วรีดทับนั้น จึงเกิดแนวความคิดโดยการใช้เครื่องทำให้เกิดเป็นลอนคลื่นโดยใช้ลูกเหล็กสองลูกที่ทำเป็นลอนประกบกันแล้วหมุน

คริสต์ศักราช 1856 Healey และ Allen ชาวอังกฤษได้ค้นพบการนำกระดาษเข้ามาทำเป็นลอน ถูกนำมาใช้ในหมวกทรงสูง ซึ่งทำให้หมวกอยู่ทรงได้ดี จึงใช้กันมากในสังคมอังกฤษในยุคนั้น

คริสต์ศักราช 1871 กระดาษที่ถูกทำเป็นลอน ได้นำมาประยุกต์ใช้งานในครั้งแรก Albert L.Jones. ชาวอเมริกา ได้จดสิทธิบัตร การนำกระดาษที่ถูกทำเป็นลอนมาห่อหุ้มสินค้า โดยสินค้าที่ถูกห่อหุ้มในครั้งแรกนั้น เป็นขวดแก้ว และชุดตะเกียงน้ำมันก๊าด

คริสต์ศักราช 1874 ได้มีการจดสิทธิบัตรแนวความคิดที่จะไม่ให้กระดาษที่ขึ้นรูปเป็นลอนมีการยืดตัวออกจึงได้นำกระดาษแผ่นเรียบมาประกบติดกันจึงเกิดเป็นกระดาษ 2 ชั้น

หลังจากนั้น ได้มีการพัฒนา โดยการคิดค้นเครื่องจักรในการผลิต จาก 1 ชั้น เป็น 2 ชั้น เป็นเครื่องจักรเครื่องแรกของโลก ในปี 1881 และในปี 1895 ได้จดสิทธิบัตรของเครื่อง ผลิตเดินแผ่นกระดาษลูกฟูก และเป็นจุดเริ่มต้นของกระดาษลูกฟูก 3 ชั้น จึงได้เริ่มทำเป็นกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีน้ำหนักเบา และเริ่มถูกนำมาใช้แทนไม้ (กล่องสยามบรรจุมัน, 2558)

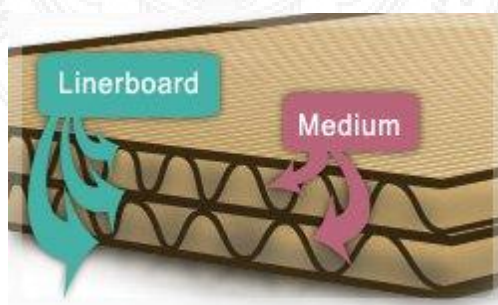
2.1.6.2 โครงสร้างของกระดาษลูกฟูก

แผ่นกระดาษลูกฟูก ประกอบด้วยสองส่วนประกอบหลัก ดังนี้

- 1) กระดาษแผ่นเรียบ(Liner Board) คือ กระดาษที่ติดบนกระดาษลอน

ลูกฟูก

- 2) ลอนลูกฟูก(Corrugated Medium) คือ ส่วนของกระดาษที่มีลักษณะเป็นคลื่น และอยู่ติดกับแผ่น Liner Board



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของกระดาษลูกฟูก

ที่มา: <http://www.thaipaperbox.com>

2.1.6.3 ชนิดของลอนลูกฟูก

ถ้าเส้นโค้งนำมาปรับให้เหมาะสมจะเป็นการทำให้พื้นที่ที่ต้องการทอดข้าม เกิดความแข็งแรงมากที่สุดดังนั้นผู้ผลิตกระดาษลูกฟูกจึงนำหลักการเดียวกันนี้เข้ามาใช้ในการผลิตความโค้งของลอนกระดาษลูกฟูก โดยเราเรียกเส้นโค้งของกระดาษนี้ว่า "ลอนลูกฟูก" และเมื่อนำลอนนี้มาติดกับแผ่นกระดาษเรียบ (Linerboard) พวกมันจะสามารถทนทานต่อความโค้งงอ และ แรงกดได้จากทุกทิศทาง ลอนลูกฟูกมีหลายชนิด โดยลอนแต่ละประเภทจะมีขนาดและความสูงของลอนไม่เท่ากัน รวมถึงความเหมาะสมกับการใช้งานก็แตกต่างกันด้วยลอนที่นิยมใช้กันมากในการทำกระดาษลูกฟูกมี 4 ชนิดหลักคือลอนเอ (A) ลอนบี (B) ลอนซี (C) และลอนอี (E) ลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด

ชนิดลอน A



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของกระดาษชนิดลอน A

ที่มา: <http://www.thaipaperbox.com>

มีลักษณะวางซ้อนกันได้มากขึ้น ปกป้องสิ่งของภายในได้ดี ความสูงของลอน 4.0-4.8 มิลลิเมตรลอน A เป็นลอนต้นแบบและเป็นลอนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ดังนั้นเมื่อนำไปประกอบกับกระดาษทำผิวกล่องด้านในและด้านนอกแล้วจะมีความหนา ของแผ่นกระดาษลูกฟูกมากที่สุด ด้วยจำนวน 36 ลอนต่อความยาวฟุต เมื่อนำลอน A ไปผลิตเป็นกล่องกระดาษลูกฟูก จะสามารถรับแรงกระแทกและกดทับได้มากที่สุด จึงเหมาะสำหรับบรรจุสิ่งของที่บอบบาง แดงง่าย เนื่องจากลอน A มีระดับความแข็งแรงสูง รับน้ำหนักและแรงกดทับได้มาก ลอน A จึงถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า

ชนิดลอน B



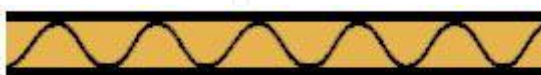
ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของกระดาษชนิดลอน B

ที่มา: <http://www.thaipaperbox.com>

สามารถต้านทานการทิ่มทะลุได้ดี นิยมใช้มาก เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องกระป๋อง ความสูงของลอน 2.1 - 3.0 มิลลิเมตรลอน B นับเป็นลอนที่ 2 ที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมลูกฟูก มีความสูงของลอนน้อยกว่าลอน A และมีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตมากกว่า โดยลอน B มีจำนวน 50 ลอนต่อฟุต ซึ่งหมายความว่า ลอน B มีจุดสัมผัสกับกระดาษทำผิวกล่องมากกว่าลอน A ทำให้แผ่นกระดาษลูกฟูกลอน B มีพื้นผิวที่แข็งและเรียบตึงกว่า ซึ่งจะส่งผลให้งานพิมพ์ออกมามีคุณภาพสวยงาม เมื่อนำไปทำกล่องได้คัทก็จะได้กล่องที่สวยงาม มีคุณสมบัติในการต้านทานแรงกดสูง นอกจากนี้ลอน B ยัง

เหมาะที่จะใช้กับเครื่องบรรจุแบบอัตโนมัติที่มีความเร็วสูง และยังสามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นรอง แผ่นกั้น และส่วนประกอบต่างๆ ภายในกล่องอีกด้วย นอกจากนี้ลอน B ยังเหมาะที่จะนำไปบรรจุสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์กระป๋อง ทำกล่องไคคัทที่ซับซ้อน และภาคใส่เครื่องตีม โดยทั่วไปแล้วลอน B มักจะนำไปประกอบกับกระดาษทำผิวกล่องที่มีน้ำหนักเบา อย่างไรก็ตาม กระดาษทำผิวกล่องที่มีน้ำหนักมากก็สามารถประกอบกับลอน B ได้ ตามความต้องการ

ชนิดลอน C



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของกระดาษชนิดลอน C

ที่มา: <http://www.thaipaperbox.com>

ลอนชนิดนี้ปกป้องสินค้าได้ดี นิยมใช้งานมากที่สุด เหมาะสำหรับบรรจุเครื่องแก้ว และเฟอร์นิเจอร์ ความสูงของลอน 3.2 - 3.9 ลอน C ได้ถูกคิดค้นต่อมาเพื่อรวมความแตกต่างระหว่างลอน A กับลอน B เข้าด้วยกัน โดยลอน C มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุต อยู่ที่ 42 ลอน มีความหนาน้อยกว่าลอน A แต่มากกว่าลอน B ทำให้ลอน C มีคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก การรับแรงกดทับ และคุณภาพงานพิมพ์ ผสมผสานกันได้อย่างลงตัว ดังนั้นลอน C จึงเป็นที่นิยมใช้งานอย่างมากที่สุด เมื่อเทียบกับลอนลูกฟูกอื่นๆ โดยประมาณ 80% ของบรรจุภัณฑ์กระดาษลูกฟูกในปัจจุบัน ผลิตจากแผ่นกระดาษลูกฟูกลอน C

ชนิดลอน E



ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างของกระดาษชนิดลอน E

ที่มา: <http://www.thaipaperbox.com>

สามารถรองรับการพิมพ์ได้ดีที่สุดงานพิมพ์คุณภาพสูง มีน้ำหนักเบา เหมาะกับกล่องไคคัทขนาดเล็ก หรือ กล่องออฟเซ็ท เหมาะสำหรับการผลิตเป็นกล่องไคคัท ความสูงของลอน 1.0 - 1.8 มิลลิเมตรลอน E มีจำนวนลอนต่อความยาวฟุตอยู่ที่ 94 ลอน ซึ่งทำให้กระดาษลูกฟูกลอน E มีความต้านทานแรงกระแทกสูงมาก และมีพื้นผิวที่เรียบตึง ส่งผลให้งานพิมพ์มีคุณภาพสูงเช่นกัน ลอน E มีความหนาเพียงแค่ 1 ใน 4 ของลอน C เท่านั้น กล่องลูกฟูกลอน E จึงมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ เนื่องจากความบางและคุณสมบัติในการรับแรงกระแทก ลอน E จึงสามารถนำมาใช้แทนกล่องลูกฟูก หรือบรรจุภัณฑ์โฟมเบอร์ได้ การใช้งานลอน E ได้แก่ กล่องใส่เครื่องสำอาง เครื่องแก้ว เครื่องกระเบื้อง และเครื่องมือเครื่องใช้ที่บอบบางต่างๆ ในปัจจุบันกล่องลอน E เริ่มเป็นที่นิยมนำมา

ผลิตเป็นกล่องพิชชามากขึ้น เนื่องจากลูกค้าต้องการกล่องที่มีราคาคุ้มค่า งานพิมพ์สวยงาม และสามารถปกป้องสินค้าได้ดี

2.1.6.4 กระดาษลูกฟูกที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

กระดาษลูกฟูกที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีด้วยกัน 4 ประเภทคือ

1) Single Face (กระดาษลูกฟูกสองชั้น)ประกอบไปด้วย กระดาษแผ่นเรียบ 1 แผ่น ประกบกับลอนลูกฟูก 1 แผ่น สามารถม้วนงอได้ง่ายมีน้ำหนักหลายขนาดทั้งนี้เพื่อความแข็งแรงตามต้องการกระดาษชนิดนี้ผลิตเป็นม้วนมีขนาดที่เป็นมาตรฐานคือความยาว 250 ฟุตกว้าง 36 นิ้ว สามารถตัดทำเป็นแผ่นกลมเป็นปลอก (Sleeve) เป็นแผ่นหรือมีรูปร่างต่างๆได้นิยมใช้ห่อสินค้าหรือทำเป็นแผ่นรองภายในกล่องเพื่อเป็นวัสดุกันกระแทก ปะกล่อง Offset ลอนมาตรฐาน B, C, E



ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะของกระดาษลูกฟูก Single Face

ที่มา: <http://www.uccbox.com>

2) Single Wall (กระดาษลูกฟูกสามชั้น)ประกอบไปด้วยกระดาษแผ่นเรียบ 2 แผ่นประกบกับ ลอนลูกฟูก 1 แผ่น ทากาวแล้วปิดทับด้วยกระดาษทำผิวทั้ง 2 ด้านรวมเป็นกระดาษ 3 ชั้นความต้านทานต่อแรงดึง (Tensile Strength) ของกระดาษลูกฟูกชนิดนี้มีมากกว่ากระดาษลูกฟูกชนิดอื่นๆซึ่งมีน้ำหนักเท่ากันเนื่องจากกระดาษลูกฟูกมีโครงสร้างของลูกฟูกเป็นโค้งจึงให้ความแข็งแรงและความแข็งตัวแก่กระดาษแผ่นเรียบปะหน้าลูกฟูกด้วยนอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นตัวรองรับและยึดหยุ่นเมื่อมีสิ่งใดมากระทบดังนั้นกระดาษชนิดนี้จึงนิยมนำไปใช้ทำกล่องมากที่สุดโดยใช้มากประมาณร้อยละ 70 ของปริมาณกล่องทั้งหมดลูกฟูกลอน B และลอน C ส่วนใหญ่นิยมใช้ทำกล่องเพื่อการขนส่ง ส่วนลูกฟูกลอน E ใช้กันมากในการทำกล่องไดคัท (Die cut Box) หรือกล่องลูกฟูกขนาดเล็กโดยลอนลูกฟูก จะอยู่ตรงกลางระหว่างกระดาษแผ่นเรียบทั้ง 2 แผ่น มักใช้กับสินค้าที่มีน้ำหนักปานกลางหรือไม่เน้นความแข็งแรงมากลอนมาตรฐาน A, B, C, E



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะของกระดาษลูกฟูก Single Wall

ที่มา: <http://www.uccbox.com>

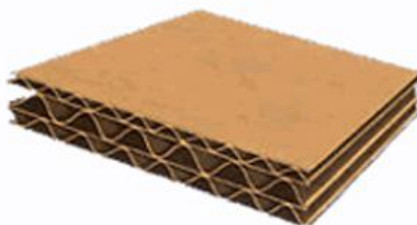
3X Double Wall (กระดาษลูกฟูกห้าชั้น) ประกอบไปด้วยกระดาษแผ่นเรียบ 3 แผ่น ปะกบกับ ลอนลูกฟูก 2 แผ่น กระดาษทำกล่งนั้นมีน้ำหนักขนาดและคุณภาพของกระดาษหลายอย่างให้เลือกใช้เพื่อให้แข็งแรงตามต้องการถ้าต้องการให้กระดาษมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็จะใช้กระดาษชนิดผสมตามปกติกระดาษลูกชนิดผสมที่ใช้คือชนิดลอนแบบ A & B Flute และแบบ B & B Flute สำหรับกระดาษลูกฟูกชนิดที่มีลอนผสมแบบ B & C Flute และ A & A flute ก็กำลังแพร่หลายกันมากขึ้นแผ่นกระดาษลูกฟูกมักจะทำเป็นกล่งขนาดใหญ่หรือใช้บรรจุสินค้าที่มีน้ำหนักมากซึ่งใช้ขนส่งในระยะทางไกลเช่นกล่งบรรจุสินค้าส่งออกเป็นต้นกล่งชนิดนี้มีความแข็งแรงในการวางซ้อน และสามารถตัดแปลงได้อย่างกว้างขวางในการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักมากๆและยุ่งยากในการบรรจุ โดยกระดาษลอนลูกฟูกที่อยู่ติดกับผิวกล่งด้านนอกจะเป็นลอน B เพื่อประโยชน์ทางการพิมพ์ และกระดาษลอนลูกฟูกที่อยู่ด้านในจะเป็นลอน C เพื่อประโยชน์ทางด้านรับแรงกระแทกนิยมใช้สำหรับสินค้าที่ต้องการการป้องกันสูง หรือมีน้ำหนักมากลอนมาตรฐาน : BC (ลอนB จะอยู่ด้านนอก ส่วนลอน C จะอยู่ด้านใน)



ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะของกระดาษลูกฟูก Double Wall

ที่มา: <http://www.uccbox.com>

4) Triple Wall(กระดาษลูกฟูกเจ็ดชั้น) ประกอบด้วยกระดาษรวม 7 ชั้น ได้แก่ กระดาษผิวเรียบ 4 แผ่น ปะกบกับ ลอนลูกฟูก 3 แผ่น อยู่สลับกัน นิยมใช้ลูกฟูกลอน Aผสมกับ B เป็นส่วนมาก แผ่นกระดาษลูกฟูกเจ็ดชั้นมีการใช้ไม่กว้างขวางเท่าใดนัก มักใช้กับการบรรจุสินค้าที่มีมวลใหญ่ๆเพื่อการขนส่งในระยะทางไกลเช่น เครื่องจักรในอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะของกระดาษลูกฟูก Triple Wall

ที่มา: <http://www.uccbox.co>

ตารางการเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก
ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก

การเปรียบเทียบคุณสมบัติของลอนกระดาษลูกฟูก				
คุณสมบัติ	ลอน A (ลอนใหญ่)	ลอน B (ลอนเล็ก)	ลอน C (ลอนกลาง)	ลอน E (ลอนจิ๋ว)
การรับแรงในการเรียงซ้อน	ดีมาก	พอใช้	ดี	เลว
คุณภาพการพิมพ์	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
คุณภาพการตัดและอัด	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
ความต้านทานต่อการเพิ่มทะเล	ดี	พอใช้	ดีมาก	เลว
การใช้งานในการเก็บคองคลัง	ดีมาก	พอใช้	พอใช้	เลว
การทับเส้น/การทับพับ	เลว	ดี	พอใช้	ดีมาก
การป้องกันการสั่นและการกระแทก	ดีมาก	พอใช้	ดี	เลว
การดันทะเล	เลว	ดี	พอใช้	พอใช้

ที่มา :<http://www.pt-pack.com>

จากตาราง ลอน A (ลอนใหญ่) มีคุณสมบัติในการรับแรงในการเรียงซ้อน การใช้งานในการเก็บคองคลัง การป้องกันการสั่นและการกระแทกได้ดีมาก ด้านความต้านทานต่อการเพิ่มทะเลได้ดี แต่ในด้านคุณภาพการพิมพ์ คุณภาพการตัดและอัด การทับเส้น/การทับพับ การดันทะเล ได้ค่อนข้างต่ำ

ลอน B (ลอนเล็ก) มีคุณสมบัติในคุณภาพการพิมพ์ คุณภาพการตัดและอัด การทับเส้น/การทับพับ และการดันทะเลอยู่ในระดับดี การรับแรงในการเรียงซ้อน ความต้านทานต่อการเพิ่มทะเล การใช้งานในการเก็บคองคลัง การป้องกันการสั่นและการกระแทกอยู่ในระดับพอใช้

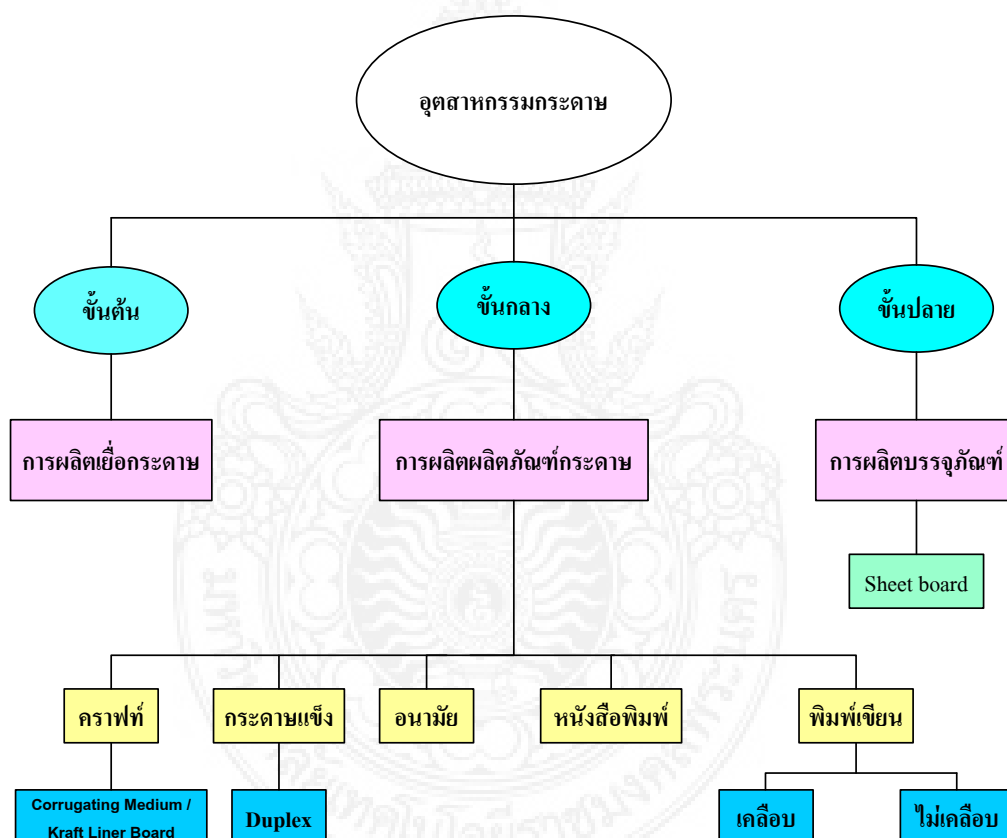
ลอน C (ลอนกลาง) มีคุณสมบัติในความต้านทานต่อการเพิ่มทะเลได้ดีมาก การรับแรงในการเรียงซ้อน การป้องกันการสั่นและการกระแทกได้ดี คุณภาพการพิมพ์ คุณภาพการตัดและอัด การใช้งานในการเก็บคองคลัง การทับเส้น/การทับพับและการดันทะเลอยู่ในระดับที่พอใช้

ลอน E (ลอนจิ๋ว) คุณภาพการพิมพ์ คุณภาพการตัดและอัด การทับเส้น/การทับพับได้ดีมาก การดันทะเลได้แค่พอใช้ ในด้าน การรับแรงในการเรียงซ้อน ความต้านทานต่อการเพิ่มทะเล การใช้งานในการเก็บคองคลังและการป้องกันการสั่นและการกระแทกได้ไม่ดี

จากตารางผู้วิจัยจึงเลือกใช้กระดาษลอน B ที่มีคุณสมบัติ ในระดับดีและพอใช้เป็นส่วนใหญ่ เหมาะแก่การนำไปใช้เพราะไม่มีคุณสมบัติด้านใดที่ต่ำเกินไป สามารถรองรับการพิมพ์ได้ดีที่สุดงานพิมพ์คุณภาพสูง มีน้ำหนักเบา เหมาะกับกล่องไดคัทขนาดเล็ก เหมาะสมแก่การทำเป็นโครงสร้างภายในของตัวบรรจุภัณฑ์

2.1.6.5 อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

โครงสร้างการผลิตในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต คือ (1) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นต้น จะเกี่ยวข้องกับการผลิตเยื่อกระดาษ (เยื่อบริสุทธิ์) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกระดาษประเภทต่างๆของอุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง โดยอุตสาหกรรมขั้นต้นนี้จะครอบคลุมถึงการปลูกป่าเอกชนเพื่อนำไม้มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษด้วย (2) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง ครอบคลุมการผลิตกระดาษในรูปแบบต่างๆ เช่น กระดาษกราฟท์ กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษอนามัย กระดาษหนังสือพิมพ์ เป็นต้น (3) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นปลาย ซึ่งอุตสาหกรรมขั้นต้นนี้จะนำเอาผลผลิตจากอุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง ซึ่งได้แก่กระดาษกราฟท์ กระดาษ Duplex มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกล่องและบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับกระดาษได้

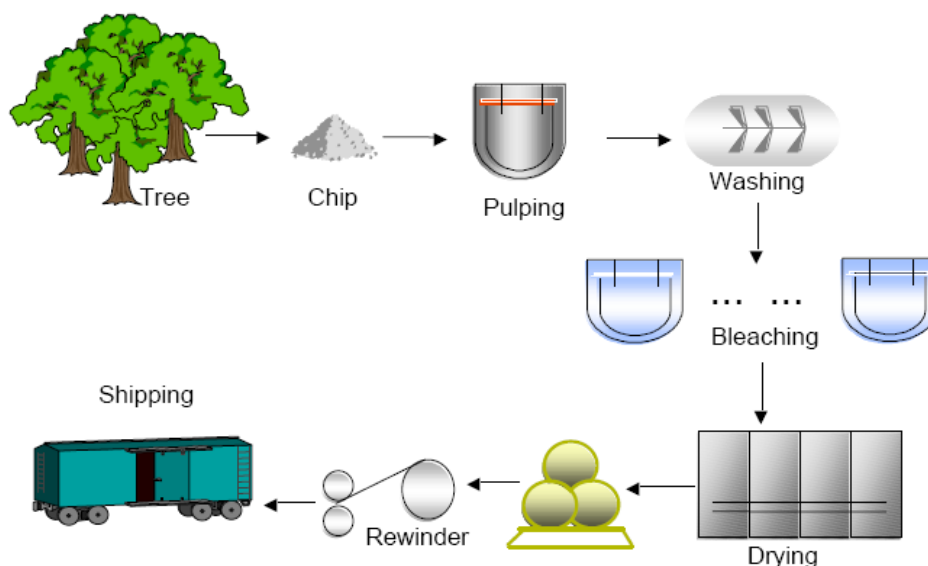


ภาพที่ 2.10 การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

ที่มา : [http:// www2.dede.go.th](http://www2.dede.go.th)

อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษเป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูงเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมกระดาษเยื่อกระดาษจัดเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับนำไปใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษประเภทต่างๆ วัตถุดิบหลักที่สำคัญซึ่งนำมาใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษได้แก่ ไม้ ซึ่งในประเทศไทยไม้ที่นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส นอกจากนี้ยังมีการนำวัสดุประเภทอื่นเช่น ชานอ้อย มา

เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษด้วยเช่นกัน การผลิตเยื่อกระดาษจะประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตที่สำคัญดังนี้



ภาพที่ 2.11 ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษ

ที่มา: [http:// www2.dede.go.th](http://www2.dede.go.th)

1) การผลิตชิ้นวัตถุดิบเป็นขั้นตอนที่นำวัตถุดิบมาลอกเปลือกผ่าหรือเลื่อยให้มีขนาดเล็กนำเข้าเครื่องสับให้เป็นชิ้นเล็กตามขนาดที่ต้องการ

2) การต้มและการแยกเส้นใยโดยใช้ด่างเป็นขั้นตอนที่นำวัตถุดิบชิ้นเล็กไปยังถังต้มเยื่อเพื่อแยกลิกนินออกจากเส้นใยโดยใช้สารเคมีไปทำปฏิกิริยากับลิกนิน ภายใต้การควบคุมสถานะของอุณหภูมิความดันและเวลาสารเคมีที่ใช้ในการต้มเยื่อจะนำมาใช้ใหม่หลังจากได้รับการฟื้นฟูสภาพแล้ว

3) การแยกเยื่อวัตถุดิบที่ผ่านการต้มแล้วในรูปของเยื่อกระดาษ และของเหลวจะส่งเข้าถังเป่าลม เพื่อแยกเยื่อออก

4) การล้างเยื่อนำเยื่อที่แยกได้ผ่านตะแกรงหยาบผ่านเครื่องกรองระบบสุญญากาศแล้วล้างด้วยน้ำร้อนเพื่อดึงส่วนที่เป็นน้ำดำออก

5) การแยกสิ่งสกปรกแยกโดยวิธีร้อนเยื่อผ่านตะแกรง ขนาดต่าง ๆ กันแล้วแยกให้สะอาดอีกครั้งโดยผ่านเครื่องเหวี่ยง

6) การฟอกสี เยื่อกระดาษในขั้นตอนนี้ยังมีสีอยู่เนื่องจากไม่สามารถย่อยลิกนินได้หมดสีเหล่านี้จะมีตั้งแต่สีน้ำตาลเข้มจนถึงสีครีมไม่สามารถใช้ผลิตกระดาษขาวได้ความต้องการเยื่อกระดาษที่มีความขาวมาก ก็ต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการฟอกเยื่อให้มากยิ่งขึ้นการฟอกสีจะเริ่มต้นด้วยการฟอกด้วยคลอรีนผ่านถังที่มีโซดาไฟปรับปรุงสีเยื่อด้วยแคลเซียมไฮเปอร์คลอไรด์ แล้วตามด้วยการฟอกด้วยคลอรีนไดออกไซด์

- 7) การทำความสะอาดเยื่อภายหลังการฟอกสีเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษที่มีคุณภาพดีมีเนื้อละเอียดขึ้นโดยใช้เครื่องเหวี่ยงทำความสะอาด
- 8) การทำให้แห้งเยื่อที่สะอาดแล้วจะถูกส่งไปบีบน้ำออกในชุดลูกกดแล้วนำเข้าสู่ชุดลูกอบซึ่งมีไอน้ำไหลผ่านอยู่ภายในลูกกดไอน้ำให้ระเหยออกจนได้ความชื้น 10% ตามที่ต้องการ
- 9) ระบบนำสารเคมีกลับคืนเป็นระบบที่นำสารเคมีที่เหลืออยู่หลังจากต้มเยื่อแล้วกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโรงงานและลดปัญหามลภาวะ

2.1.6.6 กระบวนการผลิตกระดาษลูกฟูกรีไซเคิล

วัสดุที่ใช้ในการผลิตกระดาษนั้นส่วนใหญ่จะเป็นกระดาษรีไซเคิล นอกจากนี้การผลิตกระดาษรีไซเคิล ยังเป็นการ เพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ เป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เห็นได้ชัดว่าเราสามารถลดการตัดต้นไม้ ลดการใช้น้ำ ลดการใช้พลังงาน ลดการใช้เคมี และลดขยะลงได้ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นการลดสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั่นเอง

กระบวนการผลิตมีสาระสำคัญในแต่ละขั้นตอนดังนี้

- 1) การตีเยื่อกระดาษ (Defibering) การผลิตกระดาษเริ่มจากการนำเยื่อแห้ง (ความชื้นอยู่ระหว่าง 5-50%) หรือเศษกระดาษมาตีผสมกับน้ำในถังตีเยื่อ (hydrapulper) โดยเยื่อจะถูกใบกวนกันถึงตีจนเส้นใยกระจายตัว และมี อุปกรณ์ช่วยกำจัดเศษเชือก พลาสติก ลวด ออกจากเยื่อ
- 2) การบดเยื่อ (Refining) เยื่อที่ผ่านการตีจนเส้นใยกระจายตัวดีแล้วจะผ่านการบดด้วยเครื่องบดเยื่อ (Refiner) ให้แตกตัวออกมาเป็นเส้นใยย่อยๆ จนมีสมบัติเหมาะสมกับการผลิตกระดาษ โดยเยื่อจะเสียดสีกับ Refiner Plate ทำให้เยื่อมีขนาดเล็กลง พื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น เส้นใยอุ้มน้ำได้ดีขึ้น และเกิดพันธะระหว่างกันได้ง่ายขึ้น มีผลทำให้ค่าความต้านทานแรงดึงของเส้นใย (tensile strength) สูงขึ้น
- 3) การผสมเยื่อ (Proportioning) การผลิตกระดาษใช้วัตถุดิบหลายประเภท ทั้งเยื่อใหม่ที่เป็นเยื่อใยยาว เยื่อใยสั้น เยื่อจากเศษกระดาษ และเยื่อจากน้ำใต้ตะแกรงลวดเดินแผ่น ขั้นตอนนี้เป็น การนำเยื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกันในถังผสม (mixing chest) และเติมสารเคมีที่ใช้ปรับปรุงคุณสมบัติของกระดาษ เมื่อการผสมเสร็จสิ้น น้ำเยื่อจะมีความเข้มข้นประมาณ 3-3.5% ซึ่งมีคุณสมบัติพร้อมที่จะนำไปทำแผ่นต่อไป
- 4) การทำความสะอาดเยื่อ (Stock Cleaning) ในขั้นนี้เยื่อจะถูกเหวี่ยงในภาชนะทรงกรวยเรียกว่า centrifugal cleaner ส่วนที่เบา เช่น เส้นใย และสารเคมีที่เติมลงไป (Filler) จะลอยขึ้นสู่ด้านบน ส่วนที่หนักซึ่งเป็นสิ่งเจือปน เช่น โฟม กรวด และทราย จะตกลงมาข้างล่างและถูกแยกออกไป หรือการทำความสะอาดอีกแบบหนึ่งคือ บี้มเยื่อผ่านตะแกรงกรอง เพื่อแยกสิ่งแปลกปลอมออกก่อน เรียกว่า pressure screen จากนั้นบี้มเยื่อสะอาดขึ้นสู่ Head box ต่อไป
- 5) การกำจัดหมึก (Deinking) ในกรณีที่มีการนำเศษกระดาษเก่าที่มีการพิมพ์มาใช้เป็นวัตถุดิบจะต้องผ่านกระบวนการกำจัดหมึก หลังจากทำความสะอาดเยื่อในขั้นแรกแล้ว ซึ่งการกำจัดหมึกจะเติมสารเคมีลงไปทำปฏิกิริยาให้หมึกแยกตัวออกมาจากเยื่อกระดาษ สารเคมีที่ใช้กำจัดหมึก ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมซัลไฟด์ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สบู่หรือกรดไขมัน และ

Chelating agent การกำจัดหมึกมีวัตถุประสงค์ในการเพิ่มความขาวสว่างให้กับเยื่อกระดาษ และกำจัดกาหรือยางสนที่เจือปนอยู่ในเศษกระดาษ

6) การทำแผ่นกระดาษจากน้ำเยื่อ (Sheet Forming) หลังจากเตรียมน้ำเยื่อเรียบร้อยแล้ว น้ำเยื่อจะถูกส่งไปยังถังจ่ายเยื่อ (Headbox) ซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำเยื่อเข้าสู่ตะแกรงลวดเดินแผ่น (Wire) เพื่อให้เยื่อก่อตัวเป็นแผ่นกระดาษ

7) การรีดน้ำออกจากแผ่นกระดาษเปียก (Sheet Pressing) หลังจากที่ยื่อประสานตัวกันเป็นแผ่นเปียกในช่วงทำแผ่นแล้ว จะผ่านการรีดน้ำออกโดยลูกกลิ้งรีดน้ำ โดยน้ำส่วนหนึ่งจะถูกผ้าสักหลาด (Felt) ของชุดรีดน้ำซับไว้ และอีกส่วนหนึ่งจะผ่านรูลมดูดสูญญากาศของลูกกลิ้งลูกล่างซึ่งมีรูพรุนตลอดทั้งลูก ทำให้กระดาษที่ผ่านการรีดน้ำออกแห้งลง ชุดลูกกลิ้งรีดน้ำอาจมี 2-4 ชุดตามความเหมาะสม

8) การอบแห้งกระดาษ (Sheet Drying) แผ่นกระดาษที่ผ่านการรีดน้ำออกแล้ว จะมีความชื้นเหลืออยู่ประมาณ 50% จะถูกนำเข้าสู่ขั้นตอนการทำให้แห้งด้วยชุดลูกอบ เพื่อให้เหลือความชื้นในแผ่นกระดาษ 5-10% โดยจะจ่ายไอน้ำอิมิตัวความดันต่ำเข้าไปในลูกอบเพื่อให้ผิวลูกอบร้อนขึ้นสำหรับทำให้แผ่นกระดาษแห้ง

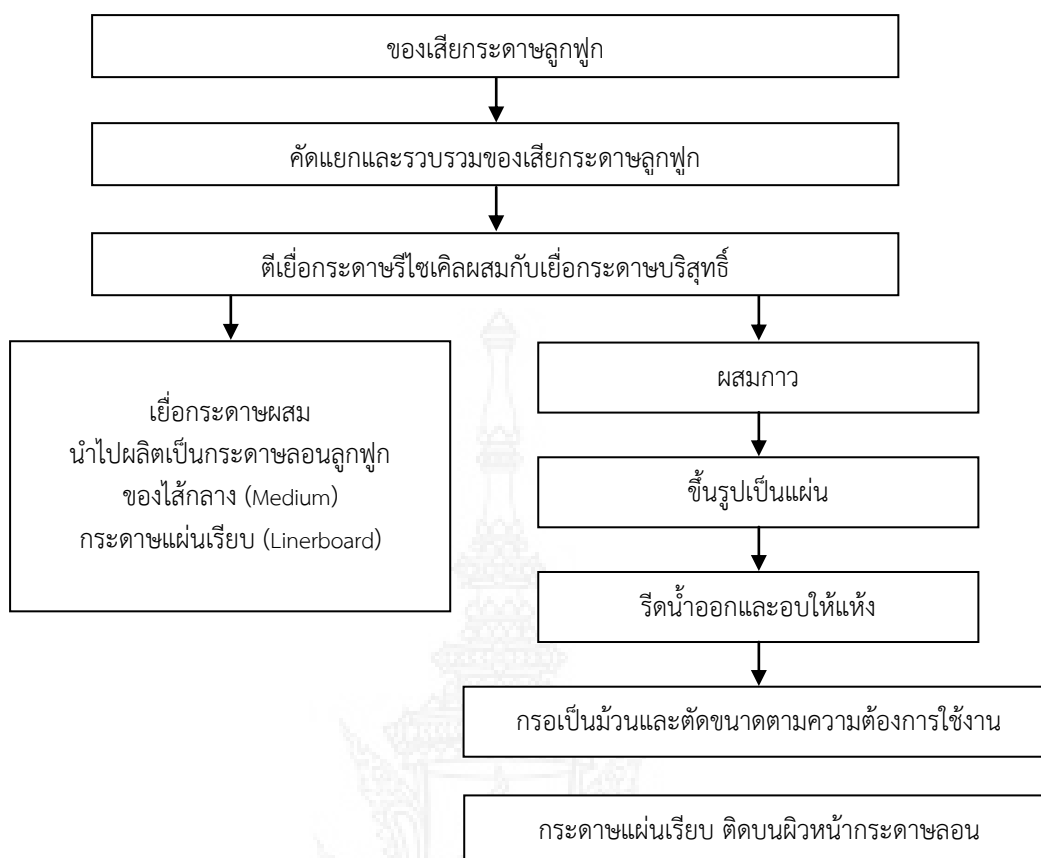
9) การฉาบผิวกระดาษ (Size-Pressing) กระดาษที่ผ่านส่วนอบแห้งชุดแรก จะถูกฉาบด้วยน้ำแป้งต้มสุกทั้ง 2 ข้าง ทำให้ผิวกระดาษแข็งแรงขึ้นและทำให้กระดาษมีความต้านทานน้ำเพิ่มขึ้น เพราะน้ำแป้งจะไปอุดรูที่ผิวกระดาษ ถัดจากเครื่องฉาบผิวจะเป็นส่วนให้ความร้อนแบบลมร้อน (Air foil) และส่วนอบแห้งชุดหลังเพื่อให้กระดาษแห้ง อาจมีการเติมสารเติมบางอย่างลงในน้ำแป้งด้วย เช่น สารฟอกขาว เป็นต้น

10) การเคลือบผิวกระดาษ (Coating) กระดาษพิมพ์เขียนซึ่งต้องการความเรียบของผิวหน้า จะต้องผ่านเครื่องขัด เพื่อขัดผิวหน้าให้เรียบขึ้นและมีความหนาสม่ำเสมอกันตลอดทั้งแผ่น กระดาษที่ได้จากขั้นตอนที่ 9 10 และ 11 จะมีการตรวจสอบความหนาของกระดาษด้วยการวัดว่ามีรังสีบีตาทะลุผ่านเครื่องไกเกอร์เคาน์เตอร์มากน้อยเท่าใด เครื่องวัดจะควบคุมความดันของลูกกลิ้งเพื่อให้มีความหนาที่ถูกต้อง สำหรับกระดาษจะใช้รังสีบีตา เพราะว่ารังสีแอลฟาจะไม่ทะลุผ่านกระดาษ โดยเลือกแหล่งกำเนิดรังสีที่มีครึ่งชีวิตยาวนาน เพื่อไม่ต้องเปลี่ยนแหล่งกำเนิดรังสีบ่อย ๆ

11) การเข้าม้วนกระดาษและการตัดกระดาษตามขนาดมาตรฐาน (Finishing) ในขั้นนี้จะนำกระดาษมาทำการเข้าม้วน เพื่อรอส่งต่อไปเพื่อทำผลิตภัณฑ์หรือจำหน่าย และบางส่วนจะมีการตัดเป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งแผ่นกระดาษจะผ่านเครื่องตัดให้มีขนาดตามมาตรฐานให้เหมาะสำหรับการใช้งานพิมพ์เขียน ซึ่งส่วนใหญ่นิยมขนาด 24x35 นิ้ว, 25x36 นิ้ว และ 31x43 นิ้ว ส่วนกระดาษที่นิยมใช้กับเครื่องถ่ายเอกสารคือขนาด A4(อุตสาหกรรมกระดาษ, ม.ป.ป)

2.1.6.7 การผลิตแผ่นลูกฟูก (Corrugating)

เป็นการนำเอากระดาษทำผิวกล่องและกระดาษทำลอนมาประกบกันโดยใช้เครื่องทำแผ่นลูกฟูก(Corrugating) เป็นแผ่นลูกฟูกชนิด 3 ชั้น(Single Wall) ลอน B ลอน C หรือแผ่นลูกฟูกชนิด 5 ชั้น ลอน BC เพื่อนำไปผลิตเป็นกล่องต่อไป เครื่องทำแผ่นลูกฟูกเป็นเครื่องที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ Single Facer และ Double Facer Section



แผนภูมิที่ 2.1 ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษลูกฟูก

ที่มา : <http://recycle.dpim.go.th>

1) Single Facer Section ประกอบด้วยชุดร้อยม้วนกระดาษหรือชุดยก (Mill Roll Stand) และชุดตัดต่อกระดาษ (Splicer) จำนวน 2 ชุด สำหรับใส่กระดาษผิวกล่องด้านใน (Inner Liner) โดยมีการร้อยผ่านลูกร้อน (Preheater) เพื่อลดความชื้นของกระดาษและช่วยให้กาวแห้งติดกระดาษได้เร็วขึ้น และอีกชุดหนึ่งจะใส่กระดาษทำลอน (Medium) และร้อยผ่านชุด Preconditioner เพื่อช่วยในการเตรียมความพร้อมของกระดาษเวลาขึ้นรูปลอน โดยมีการพ่นไอน้ำเพื่อช่วยให้กระดาษอ่อนตัวและขึ้นลอนได้ดี จากนั้นกระดาษทำลอนจะผ่านเข้าไปยังเครื่องผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว (Single Face) ผ่านเข้าชุดทำลอน โดยมีลูกกลอน 2 ลูกขบกัน (Corrugating Roll) เพื่อขึ้นรูปให้เป็นลอน โดยใช้ระบบลมดูดเป็นตัวช่วยยึดกระดาษไว้กับลูกกลอน เพื่อให้ได้ขนาดลอนที่สม่ำเสมอ ชนิดของลูกกลอนจะถูกกำหนดโดยตัวลูกกลอนที่ติดตั้งอยู่ที่ Single Facer จากนั้นกระดาษที่ขดเป็นลอนแล้ว จะผ่านไปที่ลูกกาว (Glue Roll) เพื่อทา กาวที่ยอดลอนและประกบกับกระดาษ ผิวกล่องด้านใน (Inner Liner) ได้เป็นแผ่นลูกฟูกหน้าเดียว (Single Facer) จากนั้นจะถูกส่งไปบนสะพานลำเลียง (Bridge Conveyor) เพื่อรอส่งเข้าไปที่ชุด Double Facer ต่อไป ในเครื่องทำแผ่นลูกฟูกทั่วไปนั้นจะมีชุดทำลอน (Single Facer) อยู่ 2 ชุด เพื่อผลิตเป็นแผ่นลูกฟูกได้ทั้งชนิด 3 ชั้นและ 5 ชั้น

2) Double Facer Section ประกอบด้วยชุดรอยม้วนกระดาษหรือชุดยก (Mill Roll Stand) และตัดต่อกระดาษ (Splicer) 1 ชุด สำหรับกระดาษผิวกลองด้านนอก (Outer Liner) กระดาษที่ผ่านมาจากเครื่องผลิตกระดาษลูกฟูกหน้าเดียว จะถูกดูดบนสะพาน (Suction Bridge) ช่วยดึงให้กระดาษตึง และผ่านลูกร้อน (Preheater) อีกครั้งก่อนที่จะเข้าเครื่องทากาว (Glue Machine) ที่ยอดลอนเพื่อนำไปประกบกับกระดาษผิวกลองด้านนอกเป็นแผ่นกระดาษลูกฟูก จากนั้นจะผ่านเข้าไปที่ชุดแผ่นความร้อน (Hot Plate) เพื่ออบให้กาวแห้งและไล่ความชื้นออกจากกระดาษ จากนั้นจะผ่านไปยังชุดลดความร้อน (Cooling Zone) เพื่อลดอุณหภูมิของแผ่นกระดาษลูกฟูก แผ่นกระดาษลูกฟูกที่ออกมาจากจุดนี้ จะเป็นลักษณะต่อเนื่องมีแนวลอนลูกฟูกตั้งฉากกับแนวเครื่องจักร มีตัวตัดกระดาษ (Rotary Shear) คอยตัดเปลี่ยนรายการผลิตของแต่ละรายการ มีมีดผ่าแบ่ง (Slitter) และลูกทับ (Scorer) ทำหน้าที่ตัดขอบกระดาษตามความกว้าง และทำเส้นพับผากลอง จากนั้นมีดตัด (Cut-Off Knife) จะตัดแผ่นลูกฟูกตามความยาวให้เป็นขนาดตามที่ต้องการแผ่นลูกฟูกที่ทำการตัดแล้วจะถูกส่งเรียงซ้อนที่ชุดจัดเรียงกระดาษ (Stacker) เพื่อส่งขายในลักษณะของแผ่นลูกฟูก หรือนำไปเข้ากระบวนการผลิตเป็นกล่องต่อไป

2.2 กลวิธีเปเปอร์มาเช่

2.2.1 ความหมายเปเปอร์มาเช่

ความหมายตามสารานุกรม เปเปอร์มาเช่ คือ การนำเอากระดาษเหลือใช้มาผสมกับกาวหรือทากาวเพื่อทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ ส่วนมากจะมีการลงสีและทาแลคเกอร์ทับลงไปด้วย เปเปอร์มาเช่มีต้นกำเนิดในทวีปเอเชียและต่อมาได้แพร่หลายในทวีปยุโรปส่วนใหญ่จะทำเป็นของเล่น หน้ากาก ถาด และส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ เปเปอร์มาเช่ทำได้โดยการทากาวบนเศษกระดาษ

เปเปอร์มาเช่ หมายถึง การนำกระดาษเหลือใช้มาผสมกับกาวหรือทากาวเพื่อทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ (อริกา, 2546)

เปเปอร์มาเช่ หมายถึง การนำกระดาษเหลือใช้มาผสมกับกาวหรือทากาวเพื่อทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ ส่วนมากจะมีการลงสีและทาแลคเกอร์ทับลงไป เปเปอร์มาเช่เป็นงานที่สามารถทำได้หลายรูปแบบและทำได้ง่ายใช้เทคนิคง่าย ๆ วัสดุที่ใช้ก็หาได้ง่ายและราคาถูก (ยุวธิดา, 2550)

เปเปอร์มาเช่ หมายถึง งานที่สามารถทำได้หลายรูปแบบ จากกระดาษเหลือใช้ หาได้ง่ายและราคาถูก จึงเป็นงานที่สามารถสร้างผลงานตามจินตนาการได้โดยไม่ซ้ำแบบใคร (ศิริรัตน์, 2551)

เปเปอร์มาเช่ หมายถึง การนำเอากระดาษเหลือใช้มาผสมกับกาวหรือทากาวเพื่อทำให้เป็นรูปแบบต่างๆ ส่วนมากจะมีการลงสีและทาแลคเกอร์ทับลงไปด้วย เปเปอร์มาเช่ ทำได้โดยการทากาวบนเศษกระดาษประติมากรรมกระดาษอัด เป็นงานศิลปะอย่างหนึ่งที่อาศัยคุณสมบัติความคล่องตัวของวัสดุอุปกรณ์ประเภทกระดาษมาทำผลิตภัณฑ์ชิ้นงานขนาดต่าง ๆ ได้ง่าย (ปิยะธิดา อนุสรณ์ และ อัมพวัน, 2557)

เปเปอร์มาเช่ หมายถึง กระบวนการสร้างสรรค์งานประติมากรรมกระดาษอัดที่ใช้กลวิธีในการหล่อรูปจากการฉีกเศษกระดาษเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือเป็นแถบ ๆ แล้วนำมาทากาวปิดทับกันหลาย ๆ ชั้น บนหุ่น หรือนำเศษกระดาษที่แช่น้ำจนเปื่อยยุ่ย แล้วนำไปตำหรือปั่นให้ละเอียดและนวดกับแป้งเปียก หรือน้ำกาวนำมาปั้นหรือกดในแม่พิมพ์ โดยผ่านกระบวนการออกแบบและการผลิตหุ่นต้นแบบด้วย

วิธีการขึ้นรูปด้วยดินเหนียวหรือดินน้ำมัน หรือปูนหรืออะโพน หรืออะปูนพลาสติก หรืออะเทียน หรืออาจขึ้นรูปจากกระดาษแข็งแล้วถอดแบบจากหุ่นต้นแบบเป็นแม่พิมพ์ปูนพลาสติก หรือแม่พิมพ์ ยางพารา หรือแม่พิมพ์ไฟเบอร์กลาส แล้วนำกระดาษทากาว และกระดาษขบหนุ่น หรืออัดกระดาษ ลงแม่พิมพ์ จึงทำการผ่ากระดาษออกจากหุ่น หรือถอดกระดาษออกจากแม่พิมพ์ แล้วจึงนำหุ่นกระดาษ ทากาวประกบกันให้เป็นรูปทรงตามแบบ เมื่อแห้งแล้วตกแต่งด้วยสี หรือเขียนลวดลายด้วยสีต่าง ๆ อาจใช้วัสดุอื่นมาประกอบ และอาจเคลือบด้วยสารเคลือบเงา นำไปใช้ประโยชน์ ทำเป็นของใช้ทั่วไป ของประดับตกแต่ง และของที่ระลึกได้อย่างกว้างขวางกรรมวิธีนี้นิยมใช้ในการทำเครื่องตกแต่งและ เครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น หน้ากาก ของเล่น ลวดลายปั้นบนเครื่องเรือน หัวโขน(ไพบูลย์, 2554)

สรุปเปเปอร์มาเช่ เป็นกลวิธีในการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาเข้าสู่กระบวนการพัฒนาและ สร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างให้เกิดวัสดุชนิดใหม่โดยนำเศษกระดาษที่แช่น้ำจนเปื่อยนำมาบดบั่นให้ ละเอียดแล้วบิดน้ำออก ผสมกาว นำมาขึ้นรูปเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ มีการตกแต่งบรรจุภัณฑ์ให้ สวยงาม การนำกระดาษที่เหลือใช้มาตัดแปลงเป็นงานต่างๆให้เกิดประโยชน์ โดยใช้วัสดุตัวเชื่อม ประสาน และกาว เช่น กาวลาเท็กซ์ เพื่อขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่างๆ โดยสามารถนำมาประดิษฐ์ชิ้นงานได้ อย่างไม่จำกัด โดยสามารถทำได้ตั้งแต่ตุ๊กตาประดับ กล่องเก็บสิ่งของ โต๊ะ เก้าอี้ และรวมถึงบรรจุภัณฑ์

2.2.2 ประวัติเปเปอร์มาเช่

ประติมากรรมกระดาษอัดเป็นงานศิลปะอย่างหนึ่งที่อาศัยคุณสมบัติความคล่องตัวของวัสดุ อุปกรณ์ประเภทกระดาษมาทำผลิตภัณฑ์ขึ้นงาขนาดต่าง ๆ ได้ง่าย เชื่อกันว่าจีนเป็นชนชาติแรกที่เริ่ม ทำงานประเภทนี้ มานับเป็นศตวรรษแล้วต่อมาชนชาติเปอร์เซียและญี่ปุ่นก็ได้ทำหัตถกรรมกระดาษอัด โดยเฉพาะหน้ากากสำหรับใช้ร่วมเฉลิมฉลองในงานเทศกาลต่าง ๆ

ศตวรรษที่ 17 เป็นช่วงเวลาที่ประติมากรรมกระดาษอัดหรือเปเปอร์มาเช่ได้แพร่หลายมากใน ประเทศแถบทวีปยุโรป โดยเริ่มจากประเทศฝรั่งเศส ได้บัญญัติศัพท์ประติมากรรมกระดาษอัดไว้ว่าปา เปียร์ มาเช่ (Papier-Mâché) ซึ่งมาจากคำว่า ปาเปียร์ (Papier) หมายถึงกระดาษ กับ มาเช่ (Mâché) หมายถึง การบดเคี้ยว อัด หรือย่อยลาย (วัฒนสิน, 2537 อ้างถึงใน สุเนตร, 2554)

สำหรับประเทศไทยการสร้างสรรคงานประติมากรรมกระดาษอัดหรือเปเปอร์มาเช่ (เสนอ, 2534 อ้างถึงใน ชนิตร์นันท์, 2555) กล่าวว่าเปเปอร์มาเช่ไม่มีหลักฐานแน่นอน แต่ก็อาจสันนิษฐานได้ ว่า “มีมาแต่ครั้งกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี” ซึ่งปรากฏในพระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาตอนพระ เจ้าปราสาททองโปรดฯให้มีการเล่นละครดึกดำบรรพ์เป็นเรื่องของการสวมหัวโขน ใช้คนแสดง และ ปรากฏในบันทึกการเดินทางของบาทหลวงตาซาร์ดที่เข้ามาในประเทศไทยในสมัยพระนารายณ์ มหาราชเมื่อ พ.ศ. 2228 ได้บันทึกถึงการเฝ้าศพพระมอญว่า “ก่อนเฝ้ามีการเล่นสวมหน้ากากการเล่น สวมหน้ากากคือการเล่นโขนหน้าไฟ” แต่บาทหลวงตาซาร์ดไม่เข้าใจเรื่องการเล่นโขนจึงบันทึกว่าเป็น การแสดงเหมือนผีนักแสดงโขนสมัยก่อนใช้วิธีเขียนหน้าเองเป็นภาพยนตร์หน้ายักษ์หน้าลิง ฯลฯ ซึ่งไม่ ใช้ของง่ายนั้ และทำให้เสียเวลาในการเตรียมการแสดงมากเมื่อเกิดปัญหาเช่นนี้ จึงหาวิธีทำเป็น หน้ากากแทนโดยเลียนแบบประติมากรรมตามโบราณสถานซึ่งประดิษฐ์เป็นเรื่องราวเป็นรูปเดี่ยวๆ และ ในวรรณคดีต่าง ๆ เช่น ยักษ์ ลิง พระ นาง สัตว์หิมพานต์ ฯลฯ มาประกอบกับ การแสดงโขนเลยนำ ลักษณะแห่งภาพนั้นมาเป็นแรงบันดาลใจในการทำเป็นหน้ากาก อาจกล่าวได้ว่าในขบวนหน้ากากที่ใช้ สวมหัวกันแล้วจะไม่มีของใครที่มีความงามสมบูรณ์แบบเท่ากับหัวโขนของไทย

ประติมากรรมกระดาดหรือเปเปอร์มาเช่ที่สร้างขึ้นตามความเชื่อขนบประเพณีและการละเล่น โดยได้สืบทอดกันมาในแต่ละท้องถิ่น คือ การทำหัวหุ่นการแกะหน้ากาก (กระตั่วแทงเสือ) การทำหัวโขน การทำหัวโตะส่วนประเภทของใช้ทั่วไปได้แก่ หม้ออมสินทาสีแดงซึ่งผลิตกันมาในประเทศไทยมากกว่า 60 ปี (ประมาณหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 หรือหลัง ปี พ.ศ.2485) มีการประดิษฐ์เป็นรูปสัตว์นานาชนิดและมีจำหน่ายไม่กัแห่ง(วุฒิ, 2537 อ้างถึงใน ชนิตรนันท์, 2555) กล่าวว่ในปี พ.ศ. 2499 มิซซึนนาหรืออเมริกันได้เข้ามาเผยแพร่ศาสนาคริสต์ในเมืองไทยได้นำหัตถกรรมกระดาดมาเผยแพร่ในเมืองไทยในรูปแบบของตุ๊กตา คน สัตว์ต่าง ๆ

การสร้างสรรค้ประติมากรรมกระดาดหรือเปเปอร์มาเช่ ของไทย ก็ได้ค่อย ๆ พัฒนาทั้งทางด้านรูปแบบ และเทคนิคการผลิตเรื่อยมาและมีการผลิตในเชิงพาณิชย์ทั้งสนองตอบตลาดภายในและตลาดต่างประเทศมีการออกแบบใหม่ที่ดูทันสมัย และเหมือนจริงมากยิ่งขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมีทั้งประเภทของใช้ เช่น ถาดผลไม้ ภาชนะใส่ของประเภทตกแต่ง เช่น รูปสัตว์นานาชนิด หน้ากากรูปภาพต่างๆ เป็นต้นการให้สีมีความประณีตมากยิ่งขึ้นดูเป็นของมีค่า(สุนทร, 2554; ชนิตรนันท์, 2555)

เปเปอร์มาเช่ เป็นงานที่สามารถทำได้หลายรูปแบบและทำได้ง่ายใช้เทคนิคง่าย ๆวัสดุที่ใช้ก็หาได้ง่ายและราคาถูกคือกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้วกระดาษพิมพ์ดีดหรือกระดาษที่ไม่มีลวดลายสำหรับปิดชั้นนอกสุดเพื่อเตรียมการลงสี หลักการทำของงานเปเปอร์มาเช่คือการนำกระดาษที่ถูกตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และผ่านการแช่น้ำจนเปื่อยแล้วมาปิดลงบนแบบที่เตรียมไว้ ปิดหลายๆชั้นแต่ละชั้นจะทากาวไว้ต้องรอให้กาวแห้ง แต่งผิวให้เรียบร้อยเสร็จแล้วจึงตกแต่งด้วยสีการเปเปอร์มาเช่เป็นงานที่สามารถสร้างผลงานตามจินตนาการของตัวเองได้โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนน้อย กระดาษที่ส่วนใหญ่ใช้กระดาษราคาถูกคือกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ไม่ใช้แล้วขึ้นอยู่กับการคิดสร้างสรรค์ในการตกแต่งของแต่ละคนนอกจากนี้กระดาษชนิดอื่นสามารถนำมาใช้ในการตกแต่งได้เช่น กระดาษย่นการ์ดต่างๆ กระดาษแก้ว กระดาษที่ได้จากถุงกระดาษทั้งแบบสีเรียบและมีลวดลาย(ชนิตรนันท์, 2555)

ในการใช้เทคนิคเปเปอร์มาเช่เข้ามาช่วยในการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์นั้นเป็นกลวิธีที่มาจากแนวคิดในการสร้างสิ่งของขึ้นมาทดแทนบรรจุภัณฑ์จากไม้และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก และกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีถิ่นกำเนิดจากชาวจีน และแพร่หลายเข้าสู่เปอร์เซีย และยุโรปโดยในประเทศไทยเปเปอร์มาเช่มาจากเศษกระดาษที่ใช้แล้วสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานทำให้ชิ้นงานเกิดมีมูลค่าราคามยิ่งขึ้น มีการทำเปเปอร์มาเช่ครั้งแรกเพื่อประดิษฐ์หัวโขน การทำหัวหุ่น หน้ากาก และภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีการนำเปเปอร์มาเช่ที่ประดิษฐ์ในรูปแบบของตุ๊กตาสัตว์ต่างๆ เข้ามาแพร่หลายในประเทศไทย และมีการพัฒนารูปแบบและวิธีการทำอยู่เรื่อยมา มีการออกแบบใหม่ๆ คิดทำสิ่งใหม่ๆ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ดูทันสมัย สวยงาม และเหมือนจริงมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคนิคเปเปอร์มาเช่มาสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ทดแทนการใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก

2.2.3 ประเภทของเปเปอร์มาเช่

เปเปอร์มาเช่ส่วนใหญ่ นิยมทำมี 2 วิธี คือ

2.2.3.1 เปเปอร์มาเช่แบบปะติด

เปเปอร์มาเช่แบบปะติดนั้นจะมีลักษณะการทำโดยใช้กระดาษนำมาฉีกเป็นชิ้นและนำมาติดหรือต่อกันในรูปแบบที่ต้องการซึ่งในการทำแบบนี้นิยมสร้างแม่พิมพ์ หรือโครงโดยวัสดุต่างๆ เช่น จากลวด พลาสติกและจากงานไม้ เป็นต้น คุณสมบัติของชิ้นงานมีความแข็งแรง เนื่องจากการใช้กระดาษที่ยังเป็นชิ้นนั้นการยึดเกาะจะทำให้มีน้ำหนักเบาเพราะด้านในกลวงและยังทำชิ้นงานมีความยืดหยุ่น

วิธีทำเปเปอร์มาเช่แบบปะติด มีวิธีการทำดังนี้

- 1) ทำแม่พิมพ์ที่สมบูรณ์ ทาด้วยพาราฟิน ที่ตั้งไฟอ่อนๆ ละลายจนได้ที่ ประมาณ 1-2 ชั้นบางๆ
- 2) ฉีกกระดาษให้เป็นชิ้นๆ ขนาดขึ้นอยู่กับชิ้นงาน
- 3) กวนแป้งเปียกในสัดส่วน 1 ต่อ 2 ส่วน ใช้ในชั้นที่ชิ้นงานต้องการความละเอียด และ 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน ใช้ในชั้นที่ขึ้นโครง
- 4) นำกระดาษทาแป้งเปียกปิดที่แบบให้ทั่ว ทำแบบเดียวกันในชั้นที่สองและชั้นที่สาม
- 5) เมื่อแห้ง ถอดแบบออกแล้วนำกระดาษมาตัดเป็นพื้น หรือฐานของชิ้นงาน
- 6) นำมาปะติดกับแบบ หรือติดรอยต่อของแบบด้วยกระดาษกาวน้ำ
- 7) ปิดให้เรียบด้วยกระดาษพู่กันอีกครั้ง เมื่อแห้งจึงนำไปลงสีและเคลือบเงาเพื่อกันน้ำ

2.2.3.2 การทำเปเปอร์มาเช่แบบบดละเอียด

เปเปอร์มาเช่แบบบดละเอียด มีลักษณะการทำเป็นแบบงานปั้นขึ้นรูป ซึ่งภายในจะทึบ มีน้ำหนักมากกว่างานเปเปอร์มาเช่แบบปะติด

วิธีทำเปเปอร์มาเช่แบบบดละเอียด มีวิธีการทำดังนี้

- 1) ฉีกกระดาษให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมเล็กๆ ขนาด 2.5 เซนติเมตร แล้วนำไปแช่น้ำประมาณ 8 ชั่วโมง
- 2) นำกระดาษที่แช่น้ำใส่ลงในหม้อแล้วนำไปต้ม ประมาณ 25 นาที จะทำให้กระดาษกลายเป็นเนื้อเยื่อ
- 3) เมื่อต้มกระดาษเรียบร้อยแล้วปล่อยให้เย็น แล้วเทน้ำออกโดยใช้กระชอนหรือผ้าขาวกลางกรองน้ำออกจนหมด
- 4) เมื่อต้มกระดาษเรียบร้อยแล้วก็ได้เนื้อเยื่อของกระดาษที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 5) ใส่กาวและน้ำมันหรือน้ำมันออยลงไปเนยือกระดาษ เพื่อไม่ให้กาวติดกับแม่พิมพ์

- 6) กระดาษที่ได้สามารถนำมาขึ้นรูปหรือปั้นได้และถ้าท่อพรอยด์เก็บไว้โดยนำไปแช่ไว้ในตู้เย็น ก็สามารถที่จะเก็บไว้ได้นานเป็นเดือนๆ
- 7) นำเยื่อกระดาษที่ได้ มาใช้วิธีการกดลงในแม่พิมพ์ รोजนแห้งแล้วแกะออกจากแม่พิมพ์
- 8) ชัดให้เรียบร้อยโดยใช้กระดาษทรายแล้วทาสีรองพื้น
- 9) ลงสีบนตัวชิ้นงานแล้วพ่นสเปรย์เคลือบเงาบนชิ้นงาน (ศิริรัตน์ 2551; ศิวพร, 2552; จุติพันธ์; 2555)

ผู้ศึกษาได้เลือกใช้กระบวนการวิธีทำเปเปอร์มาเช่แบบดละเอียดเนื่องจากสามารถทำให้ง่ายต่อการขึ้นรูปทรง อาจมีโครงสร้างภายในหรือไม่มีโครงสร้างภายในก็ได้จัดว่าเป็นปัญหาสำหรับวิธีทำเปเปอร์มาเช่แบบดละเอียดเพราะกลวิธีนี้สามารถนำหนังสือพิมพ์ที่เก่าหรือหนังสือพิมพ์ที่ขาดอยู่แล้วยังใช้ทำในกลวิธีเปเปอร์มาเช่แบบดละเอียดได้อยู่เหมือนเดิม

2.2.4 กระบวนการผลิตหัตถกรรมกระดาษอัด หรือเปเปอร์มาเช่

ขั้นตอนการผลิตหัตถกรรมกระดาษอัด (เปเปอร์มาเช่) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

2.2.4.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือการกำหนดแนวทางต่าง ๆ ที่จะหาข้อสรุปในการนำมาเป็นจุดกำหนดรูปแบบที่แน่นอนตามข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ที่ได้มานั้น ผู้ผลิตจำเป็นต้องรู้จักการเลือกใช้รูปทรงของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาเป็นสิ่งล่อใจให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการจะนำไปสู่การออกแบบและเขียนแบบมาตรฐาน ซึ่งในทางวิชาการถือว่ารูปทรงต่าง ๆ นั้นสามารถเป็นแรงบันดาลใจสำหรับการสร้างสรรค์หัตถกรรมกระดาษอัด หรือเปเปอร์มาเช่

2.2.4.2 การสร้างหุ่นต้นแบบต้นแบบจากการปั้นดินน้ำมันหรือดินเหนียว เป็นการปั้นหุ่นต้นแบบจะใช้ดินน้ำมัน หรือดินเหนียวปั้นเป็นตัวหุ่น ตามที่ต้องการ โดยจะต้องเก็บรายละเอียดจากรูปต้นแบบให้สมบูรณ์ที่สุด แล้วนำไปทำพิมพ์ให้ได้ 2 ซีก เพื่อที่จะได้ประกอบเข้ารูปร่างต้นแบบจากการแกะโฟม เป็นการนำแผ่นโฟมมาประกบกันโดยประสานด้วยกาวให้มีความหนาตามที่ต้องการ จากนั้นจึงใช้อุปกรณ์แกะให้ได้รูปแบบที่กำหนดได้ ตามที่ต้องการ

2.2.4.3 การทำแบบพิมพ์วัสดุที่นำมาทำแบบพิมพ์จะใช้ปูนพลาสติก เพราะสะดวกไม่ยุ่งยากแห้งเร็ว และราคาถูก กรณีมีการสั่งซื้อมาก ๆ ก็จะไปเปลี่ยนวัสดุที่นำมาเป็นแม่พิมพ์ โดยใช้ปูนซีเมนต์ ซึ่งมีความคงทน การทำแบบพิมพ์ต้องสร้างกล่องไม้สี่เหลี่ยม ให้กว้างยาวกว่าตัวหุ่นพอสมควรจากนั้น ทาน้ำมันด้านในกล่อง และตัวหุ่นต้นแบบที่ทำด้วยดินน้ำมัน เพื่อสะดวกในการถอดแบบออกจากกล่อง เทปูนพลาสติกลงไปหนาประมาณ 1 นิ้ว วางหุ่นต้นแบบลงในกล่องแบบพิมพ์ ลักษณะตะแคงข้าง เพื่อเป็นแบบพิมพ์ชิ้นที่ 1 ทิ้งให้ปูนแข็งตัว แล้วทาน้ำมันให้ทั่วผิวส่วนบน เทปูนพลาสติกปิดทับต้นแบบทั้งหมด เพื่อเป็นแบบพิมพ์ชิ้นที่ 2 หลังจากปูนแข็งตัวแล้ว ก็ถอดหุ่นออกจากแบบพิมพ์ ทาเคลือบผิวด้านในด้วยน้ำมันในแบบปูนพลาสติกทั้ง 2 ชิ้น เพื่อเตรียมแกะกระดาษ

2.2.4.4 กรรมวิธีการขึ้นรูป หรือกรรมวิธีการทำหัตถกรรมกระดาษอัด หรือเปเปอร์มาเช่

2.2.4.5 การตกแต่ง เขียนสี ลวดลาย และเคลือบผิว (ไพบุลย์, 2554)

เปเปอร์มาเช่เป็นงานที่สามารถทำได้หลายรูปแบบและทำได้ง่าย ใช้กลวิธีที่ไม่ซับซ้อน วัสดุที่ใช้หาได้ทั่วไปและราคาถูก คือกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้แล้ว กระดาษพิมพ์ดีดหรือกระดาษที่ไม่มีลวดลาย

สำหรับปิดชั้นนอกสุดเพื่อเตรียมการลงสีต่างๆเหล่านี้สามารถหาได้ทั่วไปในท้องตลาดหลักการทาของงานเปเปอร์มาเซ่คือการนำกระดาษที่ถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆและผ่านการแช่น้ำจนเปียกแล้วมาปิดลงบนแบบที่เตรียมไว้ปิดหลายๆชั้นแต่ละชั้นจะทาขาวไว้และจะต้องรอให้ขาวแห้งก่อนแต่งผิวให้เรียบร้อยเสร็จแล้วจึงตกแต่งด้วยสีเปเปอร์มาเซ่เป็นงานที่คุณสามารถสร้างผลงานตามจินตนาการของตนเองได้โดยไม่ซ้ำแบบใคร ลงทุนน้อย

เปเปอร์มาเซ่จากเศษหนังสือพิมพ์จากเศษหนังสือพิมพ์ที่ไร้ค่าสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานที่มีราคาแพงขั้นตอนการทำไม่ยุ่งยากลงทุนไม่มากที่สำคัญเจ้าของความคิดเผยแพร่ความรู้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นแจกันกรอบรูปงานปั้นตัวสัตว์ ประติมากรรมจากเศษวัสดุหนังสือพิมพ์เป็นสินค้าที่เน่าง่ายที่สุดที่ว่า "เน่า" ในที่นี้หมายถึงหมดราคาค่าจำหน่ายไม่ได้ต้องนำไปทำอย่างอื่นเพียงสถานเดียว (เว้นแต่ผู้ที่เก็บข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ไว้อ้างอิงในอนาคต) เพราะเพียงชั่วข้ามคืนหรือว่าลวงเลยจากวันที่ที่กำหนดบนหน้าหนังสือพิมพ์หนังสือพิมพ์เล่มนั้นก็แทบจะไม่มีใครหยิบอ่านหรือแทบจะหมดความหมายทันทีหากเป็นของร้านค้าก็เตรียมตัวตีกลับโรงพิมพ์ แต่ถ้าเป็นของผู้บริโภคที่รอวันซังกีโลขายราคาได้น้อยนิดและผุพังไปตามกาลเวลา



ภาพที่ 2.12 เปเปอร์มาเซ่จากเศษหนังสือพิมพ์

ที่มา: <http://www.karn.tv/math>

2.2.5 รูปแบบของเปเปอร์มาเซ่

2.2.5.1 เปเปอร์มาเซ่จากเยื่อกระดาษ คือการนำกระดาษหนังสือพิมพ์หรือกระดาษพิมพ์ดีดที่ไม่ใช้แล้วมาฉีกเป็นแผ่นเล็กๆแช่น้ำทิ้งข้ามคืน (ใส่น้ำยาฟอกขาว 1 ช้อนถ้าต้องการกวดสีให้ขาว)เติมน้ำ 2 ลิตรตามให้เยื่อกระดาษแยกจากกันนำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ใช้มือบีบคั้นเอาน้ำออกให้หมดๆใส่อ่างผสมกาวลาเท็กซ์ 2 ช้อนโต๊ะน้ำมัน 1 ช้อน-โต๊ะนวดให้เข้ากันโรยด้วยแป้งมัน 2 ช้อนโต๊ะนวดขยำให้เป็นเนื้อเดียวกันจึงนำไปใช้งาน

2.2.5.2 เปเปอร์มาเซ่ปั้นขึ้นรูป เป็นการนำกระดาษที่ฉีกเป็นชิ้นๆ ที่แช่น้ำจนเปียกมาผสมกับกาวลักษณะการปั้นคล้ายกับดินเหนียวแต่จะยากกว่ามากเพราะมีเนื้อหยาบเหนียวติดมือและต้องค่อยๆปั้นพอกทีละน้อย ทิ้งให้แห้งแล้วจึงพอกทับเป็นชั้นๆแต่เมื่อแห้งแล้วจะแข็งแรง มีน้ำหนักเบา ทนทานไม่เปราะหักง่าย เหมือนกับดินเหนียว

2.2.5.3 เปเปอร์มาเซ่ที่ใช้โครงเสริมด้านใน งานปั้นขึ้นรูปที่ต้องการความแข็งแรง ต้องใช้โครงสร้างเสริมด้านใน ส่วนมากใช้ กระดาษแข็ง แกนกระดาษ กล่องกระดาษ และขวดพลาสติกที่ใช้

แล้วมาเป็นการใช้วัสดุรีไซเคิลมาเป็นโครงสร้างเสริมด้านในเป็นแนวคิดเชิงอนุรักษ์ช่วยลดขยะและเพิ่มคุณค่าของที่ไม่ได้ใช้แล้วกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ การใช้โครงกระดาษ คือ การนำกระดาษหนังสือพิมพ์ทั้งแผ่นมาขยำบิดเป็นเกลียวนำมามัดรวมกันด้วยเชือกหรือลวดขนาดเล็กใกล้เคียงกับแบบที่ต้องการปั้นให้เป็นรูปร่างหรือการประกอบโครงกระดาษแล้วจึงปิดทับด้วยเศษกระดาษทากาวหรือปั้นพอกเยื่อกระดาษเยื่อกระดาษกาการใช้โครงลวด คือ การนำลวดขนาดกลางที่มีความแข็งแรงมาดัดเป็นโครงให้มี รูปร่างใกล้เคียงกับชิ้นงานที่ต้องการ เช่นเดียวกับโครงลวดที่ใช้ กับต้นตะโกหรือต้นข่อยดัดเป็นรูปสัตว์ต่างๆ หรือใช้ ลวดตาข่ายดัดม้วนเป็นโครงพันด้วยลวดมาปิดทับด้วยกระดาษทากาวจนรอบก่อนนำปั้นพอกด้วยเยื่อกระดาษ

2.2.5.4 เปเปอร์มาเซ่จากต้นแบบ คือการนำกระดาษที่ถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆและผ่านการแช่น้ำแล้วมาปิดลงบนแบบที่เตรียมไว้ปิดหลายๆชั้นหรือปั้นพอกด้วยเยื่อกระดาษแต่ละชั้นจะทากาวไว้และต้องรอให้กาวแห้งถึงเคาะแบบออกมาแต่งผิวให้เรียบร้อยเสร็จแล้วจึงตกแต่งด้วยสีเช่นต้นแบบจากแก้วหน้ากากหมวกเป็นต้นการปั้นต้นแบบบางครั้งอาจปั้นต้นแบบเองเช่นใช้ดินน้ำมันถ้าเป็นงานชิ้นเล็กจะใช้ปั้นด้วยดินน้ำมันถ้าเป็นชิ้นใหญ่จะปั้นด้วยดินเหนียวงานประติมากรรมกระดาษส่วนใหญ่เป็นงานขึ้นรูปจากแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์ซึ่งมีลักษณะผ่าซีกสองชิ้นซ้ายขวานำเอากระดาษมาฉีกแล้วทาบนแบบเป็นชั้นๆไม่เน้นสัดส่วนและรายละเอียดแต่ใช้การทาสีและเขียนลวดลายด้วยสีสไตแทนในปัจจุบัน เปเปอร์มาเซ่ได้พัฒนามากขึ้น เป็นงานที่มีความหลากหลายเน้นรายละเอียด รูปทรงที่ใกล้เคียงกับงานปั้น เช่นงานล้อบุคคลที่มีชื่อเสียงและงานสัตว์ต่างๆ ที่ดูแล้วให้ความรู้สึกที่มีคุณค่า งานเหล่านั้นได้เกิดจากการผสมผสานงานปิดกระดาษแบบเดิมกับงานบดกระดาษละเอียดผสมกาว เสริมในรายละเอียดและปิดทับด้วยกระดาษที่มีลักษณะอ่อนนุ่มแบบสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน

2.2.5.5 เปเปอร์มาเซ่จากทิชชู คืองานประดิษฐ์ภาพสวยด้วยกระดาษทิชชู ที่อยู่บนพื้นระนาบรองรับด้วยต้นแบบ โดยการนำเอากระดาษทิชชูฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ แช่ในน้ำให้เปียกบีบน้ำออกแล้วผสมกาวให้ทั่ว นำมาผสมกับสีต่างๆ นำมาปะติดตามลวดลายที่ต้องการ(พิมพ์ธิดา, ม.ป.ป.)

งานเปเปอร์มาเซ่เป็นงานที่สามารถสร้างสรรค์ได้ตามจินตนาการ ทำให้งานนี้สามารถพัฒนารูปแบบไปได้โดยไม่รู้จบ ข้อดีของงานเปเปอร์มาเซ่คือเป็นงานที่ลงทุนไม่มากนัก สามารถหาวัตถุดิบได้ง่ายในท้องถิ่น (อวิกา, 2546) การทำเปเปอร์มาเซ่แบบปะติดทำให้ชิ้นงานแห้งเร็ว อีกทั้งคุณสมบัติของชิ้นงานยังมีความแข็งแรง มีน้ำหนักเบา ทำให้ชิ้นงานมีความยืดหยุ่น ซึ่งมีขั้นตอนการทำไม่ยุ่งยาก และรวดเร็ว (ศิวพร, 2552) และจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหาข้อมูลเบื้องต้น เรื่องการศึกษาการนำสิ่งของวัสดุที่เหลือใช้ ที่ไร้ค่าสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นต้นแบบเป็นชิ้นงานนำมาประยุกต์ใช้และสร้างสรรค์งานพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ จากกระดาษที่เหลือใช้ มาประยุกต์ในการสร้างบรรจุภัณฑ์ จึงทำให้เกิดมีแนวคิดที่จะเลือกนำกระดาษลูกฟูกมาใช้เป็นโครงสร้างภายในเพื่อความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ เพราะเป็นการนำเศษกระดาษลูกฟูกที่ใช้แล้วกลับมาหมุนเวียนใช้ใหม่โดยผ่านกระบวนการ กลวิธีเปเปอร์มาเซ่เป็นกลวิธีที่น่าสนใจ จากความคิดของคนในปัจจุบันที่มีแนวความคิดใช้สิ่งที่เหลือหรือสิ่งที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกครั้ง กลวิธีเปเปอร์มาเซ่ตอนนี้กำลังเป็นที่นิยมและน่าสนใจทั่วโลก

การนำกลวิธีเปเปอร์มาเซ่แบบบดละเอียดมาใช้ในการตกแต่งบรรจุภัณฑ์จากกระดาษหนังสือพิมพ์เป็นแนวคิดที่จะศึกษาในการนำมาเป็นวัสดุชนิดใหม่เพื่อทดแทนการใช้ไม้และการใช้

พลาสติก ผู้ศึกษาเห็นว่ากระดาษลูกฟูกอาจสามารถใช้เป็นโครงสร้างภายในเพื่อเสริมความแข็งแรงให้เป็นทางเลือกหนึ่งของการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญในการนำมาประดิษฐ์เป็นบรรจุภัณฑ์ วิธีการแบบบดละเอียดหนังสือพิมพ์ในการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์สามารถทำให้แข็งแรง มีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากมาก เหมาะกับการนำมาเป็นวัสดุเพื่อเป็นแนวคิดหรือทางเลือกใหม่ในสังคมปัจจุบันแทนการใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก ในการศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ นั้นสามารถลดปริมาณขยะกระดาษเพิ่มเป็นมูลค่าทางอื่นได้ ลดขยะที่เป็นปัญหาหลักของสภาวะแวดล้อม ลดอัตราการตัดไม้ทำลายป่า ที่ปัจจุบันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนและภาวะโลกร้อนทำให้เกิดเพลิงไหม้ป่า

2.2.6 ความรู้เกี่ยวกับกาว/วัสดุยึดเกาะและการเคลือบพื้นผิวกระดาษ

2.2.6.1 ความหมายของกาว

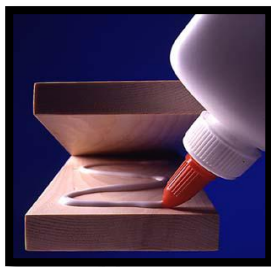
กาวหมายถึงวัสดุที่เราใช้ซ่อมแซม หรือติดวัตถุ 2 ชิ้นเข้าด้วยกัน glue แปลว่า กาว ศัพท์อีกคำที่แปลว่ากาวและมักพบเห็นโดยทั่วไปคือคำว่า Adhesive คำศัพท์ทั้ง 2 คำนี้มีความหมายคล้ายกันมากแตกต่างกันตรงที่คนต่างชาติมักเรียกกาวที่ได้จากสิ่งมีชีวิตว่า Glue เช่น Fish Glue (กาวที่สกัดได้จากปลา) Blood Glue (กาวจากเลือดสัตว์) และ Hide Glue (กาวจากหนัง และกระดูกสัตว์) ส่วน Adhesive มักหมายถึงกาวสังเคราะห์ต่างๆ เช่นกาวใส กาวลาเท็กซ์ และกาวตราข้าง เป็นต้น แต่เพื่อความสะดวก มักใช้คำทั้ง 2 คำนี้แทนกันอยู่เสมอกาวที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่เป็นกาวสังเคราะห์ ซึ่งมีให้เลือกมากมายหลายชนิดและมีสมบัติเหมาะสมในการใช้ติดวัตถุแตกต่างกัน(ชินทร์นันท์, 2555)

สิริธร (2549) ได้กล่าวไว้ว่ากาว (Adhesive) เป็นวัสดุที่ใช้สำหรับยึดติดวัตถุตั้งแต่สองชิ้นเข้าด้วยกัน ส่วนใหญ่เป็นวัสดุประเภทพอลิเมอร์ ในอดีตใช้กาวที่ได้จากธรรมชาติ เช่น เคซีนในน้ำนม น้ำยางจากต้นไม้ แป้งหรือสารที่สกัดจากเกล็ดปลา ไข่ขาวหรือเขาสัตว์ แต่กาวที่ใช้กันมากในปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ทั้งที่เป็นชนิดเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์แข็ง มีการยึดติดที่ดีที่อุณหภูมิห้อง อ่อนตัวได้เมื่อโดนความร้อน และชนิดเทอร์โมเซตติง (Thermosetting) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์แข็งที่มีความคงทนต่อความร้อนและไม่ละลายในตัวทำละลาย

สิริพร (2552) กล่าวว่า วัสดุยึดเกาะที่ใช้ในงานเปเปอร์มาเช่ คือ กาว (Glue) เป็นสิ่งที่นำมาใช้เชื่อมติดหรือประสานวัสดุเข้าด้วยกัน คุณสมบัติพิเศษของวัสดุยึดเกาะคือต้องให้แรงเกาะยึดแน่นระหว่างชิ้นงาน กาวมีหลายชนิดแล้วแต่จะใช้เชื่อมติดวัสดุชนิดใด

สรุปได้ว่า กาวเป็นวัสดุที่ใช้สำหรับยึดติด วัตถุตั้งแต่สองชิ้นเข้าด้วยกัน ในอดีตใช้กาวที่ได้จากธรรมชาติแต่กาวที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่เป็นกาวสังเคราะห์ ซึ่งมีให้เลือกมากมายหลายชนิดและมีสมบัติเหมาะสมในการใช้ติดวัตถุแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุที่จะนำมาประสานหรือยึดติดกัน สามารถใช้ซ่อมแซมหรือยึดติดวัตถุได้ตามที่เราต้องการ ทั้งนี้ต้องเลือกกาวให้เหมาะสมกับวัตถุและประเภทการใช้งานมากที่สุด

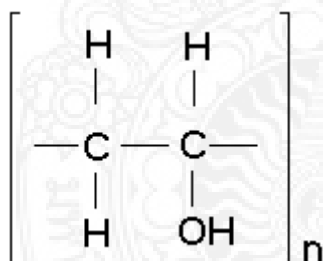
กาวจากสัตว์ส่วนใหญ่ได้มาจากการต้มเนื้อเยื่อคอลลาเจน (Collagen) ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งพบมากในหนังและกระดูกสัตว์ซึ่งคำว่า “Collagen” มาจากคำว่า “Kola” ซึ่งเป็นภาษากรีกแปลว่า กาว



ภาพที่ 2.13 ภาพลักษณะการใช้กาว

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

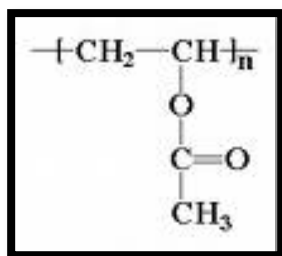
กาวที่ใช้กันโดยทั่วไปในปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่เป็นกาวสังเคราะห์ซึ่งมีให้เลือกมากมายหลายชนิด และมีสมบัติเหมาะสมในการใช้ติดวัตถุแตกต่างกันเมื่อทราบความหมายของกาวทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษและสามารถเลือกใช้กาวได้อย่างเหมาะสมแล้วเรียนรู้และทำความเข้าใจกาว 2 ประเภทแรกนั่นคือกาวใสและกาวลาเท็กซ์ซึ่งเป็นกาวที่เราใช้เป็นประจำทั้งในโรงเรียนและสำนักงานแต่เคยสงสัยหรือไม่ว่าทำไมกาวใสจึงใสในขณะที่กาวลาเท็กซ์มีสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนมหรือน้ำยางและถ้าหากเราสังเกตให้ดีจะพบว่าเมื่อกาวลาเท็กซ์แห้งก็จะมีลักษณะที่ใสเหมือนกัน



ภาพที่ 2.14 โครงสร้างทางเคมีโพลีไวนิลแอลกอฮอล์

ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

กาวใสมีส่วนประกอบหลักคือน้ำและโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (poly(vinylalcohol), PVOH) ซึ่งเป็นโพลิเมอร์สังเคราะห์ (synthetic polymer) ที่มีโครงสร้างทางเคมีเป็นสายโซ่ตรงยาวๆ หากสังเกตที่โครงสร้างทางเคมีของกาวชนิดนี้ จะเห็นว่า มีหมู่ไฮดรอกซิล (OH group) ติดอยู่กับโครงสร้างหลักของสายโซ่โพลิเมอร์อยู่มาก จึงทำให้โพลิเมอร์ชนิดนี้ละลายน้ำได้ดี อนุภาคของโพลิเมอร์ในสารละลายมีขนาดเล็กมากคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 10⁻⁴ เซนติเมตร ซึ่งแสงสามารถส่องผ่านสารละลายได้ ทำให้กาวมีลักษณะเป็นของเหลวใส



ภาพที่ 2.15 ภาพโครงสร้างทางเคมีโพลีไวนิลอะซิเตต
ที่มา: <http://www.vcharkarn.com>

ในขณะที่กาวลาเท็กซ์มีส่วนประกอบสำคัญคือโพลีไวนิลอะซิเตต (PVAC) ซึ่งเป็นโพลิเมอร์สังเคราะห์อีกชนิดหนึ่งที่มีสายโซ่ยาวแต่ละลายน้ำได้ไม่ตันทันเมื่ออยู่ในน้ำจึงอยู่ในลักษณะของสารอิมัลชัน (emulsion) คือเป็นอนุภาคเล็กๆมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10^{-7} - 10^{-4} เซนติเมตรกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำขนาดของอนุภาคในสารอิมัลชันมีขนาดใหญ่เกินไปกว่าที่จะทำให้แสงส่องผ่านไปได้นั้นเมื่อมีแสงตกกระทบกับอนุภาคของกาวจึงเกิดการหักเหและสะท้อนกลับทำให้กาวลาเท็กซ์มีลักษณะเป็นสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนมหรือน้ำยางซึ่งมีอนุภาคเล็กๆของโปรตีนและเนื้อเยื่อกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำตามลำดับเช่นกันแต่เมื่อกาวลาเท็กซ์แห้งก็จะมีลักษณะใสเหมือนกาวใส (ธนาวดี ม.ป.ป.; นฤมล, 2553)

กาวเป็นโพลิเมอร์รูปแบบหนึ่งมีหลายประเภท ทั้งผลิตจากธรรมชาติ และสังเคราะห์ ปัจจุบันกาวส่วนใหญ่จะเป็นแบบสังเคราะห์ ด้วยคุณสมบัติที่ดีกว่าผลิตจากธรรมชาติ กาวใช้สำหรับเป็นตัวยึดติดวัสดุต่างๆ

2.2.6.2 ชนิดของกาว

1) กาวติดผ้า (Fabric Glue) ถูกผลิตขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับวัสดุที่เป็นผ้า โดยกาวชนิดนี้ขณะใช้จะไม่ทำอันตรายต่อผิวหนัง และใช้เวลาในการแห้งน้อย



ภาพที่ 2.16 ภาพกาวติดผ้า

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

2) กาวซูเปอร์กลู (Super Glue) บางทีเราก้เรียกกาวชนิดนี้ว่า “กาว CA” ผลิตจากสารเคมีที่มีชื่อว่าไซยาโนอะคริเลตเป็นกาวที่มีคุณสมบัติติดยึดวัสดุได้ค่อนข้างแน่น และแห้งเร็วภายใน 10 ถึง 30 วินาที โดยกาวเพียง 1 ตารางนิ้วสามารถยึดติดวัสดุที่มีน้ำหนักมากกว่า 1 ตัน ได้

อย่างสบายๆ ลักษณะของกาวจะมีลักษณะเป็นของเหลวหรือเจลสามารถนำไปใช้งานได้ทันที โดยถ้าเป็นชนิดเหลวจะใช้กับวัสดุจำพวกพลาสติกโลหะ ไม้ ไวนิล ยาง และกระเบื้องเซรามิก ส่วนกาวชนิดที่เป็นเจลจะใช้กับวัสดุจำพวกไม้และวัสดุที่มีรูพรุนต่างๆการนำไปใช้งานก็เพียงแต่หยดกาวลงพื้นผิวที่ต้องการจะยึดติดเท่านั้นปัจจุบันมีให้เลือกมากมายชื่อและเรียกกาวประเภทนี้ว่ากาวร้อน



ภาพที่ 2.17 ภาพกาวซูเปอร์กลู

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

3) กาวขาว (White Glue)หรือเรียกอย่างเป็นทางการว่าโพลีไวนิลอะซิเตต (Polyvinylacetate , PVA) เนื้อของกาวมีลักษณะเป็นของเหลว ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ทันที เหมาะสำหรับงานกระดาษและงานไม้ งานซ่อมแซมภายในบ้าน งานเฟอร์นิเจอร์งานตกแต่งภายในและเซรามิก เนื่องจากเป็นกาวที่ไม่มีสารเป็นอันตรายมากจึงสามารถให้เด็กใช้งานได้ เมื่อแห้งแล้วเนื้อกาวจะแข็งพอประมาณเนื่องจากกาวชนิดนี้ละลายน้ำได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้กับงานที่ต้องสัมผัสน้ำ



ภาพที่ 2.18 ภาพกาวขาว

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

4) กาวอีพ็อกซี (Epoxy Glue) กาวชนิดนี้มีลักษณะพิเศษอยู่ตรงที่ ตัวกาวจะมี 2 ส่วนด้วยกันโดยลักษณะของเนื้อกาวทั้งสองส่วนนี้จะมีลักษณะเหลวข้นบรรจุอยู่ในหลอดหรือกระบอกฉีดแบบคู่กาวอีพ็อกซีเหมาะที่จะนำไปใช้กับวัสดุจำพวกไม้ โลหะ กระเบื้อง แก้วและวัสดุ

อื่นๆ แล้วยังสามารถยึดติดได้ดีกับวัสดุต่างชนิดกัน เช่นเหล็กกับแก้ว เป็นต้นในการนำไปใช้งานจะต้องนำกาวทั้งสองส่วนมาผสมในอัตราส่วนที่เท่ากันเสียก่อนแล้วผสมหรือขยำให้เข้ากันแล้วจึงนำไม้หรือเกียงโป้สีปาดลงบริเวณที่ต้องการยึดติด โดยกาวจะแห้งภายใน 5 นาที ที่อุณหภูมิปกติ จนถึงข้ามคืนก็ขึ้นอยู่กับวัสดุแต่เมื่อน้ำกาวแห้งสนิทแล้วจะมีความแข็งแรงมาก บางชนิดแห้งช้าแต่จะมีแรงยึดสูงมาก ตัวกาวไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับพลาสติกจำพวกโพลีเอทิลีนหรือโพลีโพรพิลีน



ภาพที่ 2.19 ภาพกาวอีพ็อกซี่

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

5) กาวอะครีลิก (acrylic glue) ตัวกาวจะมีอยู่ 2 ส่วนเหมือนกับกาวอีพ็อกซี่ แต่ส่วนหนึ่งเป็นของเหลวอีกส่วนเป็นผงแต่ก็มีบางยี่ห้อได้ทำการผสมกันไว้ให้แล้ว จึงสะดวกมากในการใช้งานกาวชนิดนี้เหมาะที่จะนำมาใช้ติดไม้ เหล็ก กระจกและเฟอร์นิเจอร์ภายนอกอาคารคุณสมบัติของกาว ก็คือ แห้งเร็วและยึดติดแน่นสำหรับการใช้งานนั้นจะต้องผสมตัวกาวทั้งสองส่วนให้เข้ากันเสียก่อน จากนั้นจึงนำไปทาที่ชิ้นงานทั้งสองชิ้นแล้วจึงนำมาประกบกันรอกาวแห้งประมาณ 5 นาทีแต่ควรทิ้งไว้สักหนึ่งคืนเพื่อให้กาวเซ็ดตัวเมื่อกาวแห้งสนิทแล้วเนื้อกาวจะสามารถกันน้ำได้และติดแน่นมากๆ



ภาพที่ 2.20 ภาพกาวอะครีลิก

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

6) กาวอะลิฟาติก (กาวเหลืองหรือที่บางคนเรียกว่ากาวยาง) ถือได้ว่าเป็นกาวสารพัดประโยชน์เหมาะสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์และงานซ่อมแซมต่างๆ ลักษณะของเนื้อกาวเป็นของเหลวหนืด สามารถใช้งานได้ทันทีในการใช้งานเมื่อนำไปทากับชิ้นงานที่ต้องการแล้วกาวจะแห้ง

ภายใน 1 ชั่วโมงแต่ควรทิ้งไว้ข้ามคืน เพื่อให้กาวยึดติดได้แน่นยิ่งขึ้นเนื่องจากกาวสามารถละลายน้ำได้ จึงไม่ควรนำไปใช้กับชิ้นงานกลางแจ้ง



ภาพที่ 2.21 ภาพกาวอะลิฟาติก
ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

7) กาวคอนแทกซีเมนต์ (Contact Cement Glue) เหมาะสำหรับงานที่ต้องการติดวัสดุที่มีลักษณะเป็นซีเมนต์หรืออาจจะนำไปใช้กับวัสดุอื่นก็ได้เช่นการติดกระเบื้องกับผนัง การติดพลาสติกกับไม้อย่างถาวร เป็นต้น สำหรับการใช้งานจะต้องทา กาวกับพื้นผิวหรือวัสดุที่ต้องการติดยึดทั้งสองชั้นด้วยแปรงหรือลูกกลิ้งก่อนที่จะนำชิ้นงานทั้งสองมาประกบกันเมื่อประกบกันปุ๊บก็จะติดกันปั๊บ



ภาพที่ 2.22 ภาพกาวคอนแทกซีเมนต์
ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

8) กาวหลอมร้อน (Glue Guns) กาวชนิดนี้มีลักษณะเป็นแท่งกลมใสหรือขาว ชุ่นยาวและแข็งทำมาจากสารเคมีชนิดต่างๆ เช่น โพลีเอไมด์ (Polyamide), โพลีเอทิลีนไวน์อะซิเตต (Polyethylene vinyl acetate) เป็นต้น กาวชนิดนี้จะต้องอาศัยปืนยิงกาวไฟฟ้าเป็นตัวช่วยในการละลายกาวจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตัวกาวเหมาะที่จะนำไปใช้ใน งานที่ต้องการยึดติดอย่างรวดเร็วและไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น งานเฟอร์นิเจอร์ ของเล่น รองเท้า พรหม เป็นต้น ในการใช้งานนั้น เราจะต้องใส่กาวลงไปปืนยิงกาวเสียก่อนจากนั้นเสียบปลั๊กของปืนยิงกาวรอประมาณ 3-5 นาที ให้ปืนยิงกาวร้อนแล้วนำปลายของปืนยิงกาวไปจ่อบริเวณที่ต้องการจากนั้นกดไก

ปืนกาวจะค่อยๆไหลออกมาจากปลายในการทากาวชนิดนี้ต้องใช้ความรวดเร็วก่อนที่กาวจะแข็งตัว สำหรับเทคนิคในการยึดติดชิ้นงานที่เป็นแนวยาวนาน ให้ใช้ปืนยิงกาวยิงกาวในลักษณะเป็นลูกคลื่นอย่างรวดเร็ว แล้วจึงนำชิ้นงานมาประกบแต่ถ้ายึดชิ้นงานที่เป็นแผ่นกาวก็ควรจะให้มันเป็นแนวซิกแซกแล้วจึงรีบยึดชิ้นงานและกดไว้ประมาณ 30 วินาทีหรือจนกว่าจะแน่ใจว่ากาวได้แข็งตัวแล้ว



ภาพที่ 2.23 ภาพกาวหลอมร้อน

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

9) แถบกาวพันท่อเป็นแถบกาวที่ทำมาจากเทปลอน บนแถบกาวจะไม่มีกาวติด อยู่ลักษณะของแถบกาวชนิดนี้จะเป็นแถบบางสีขาวใช้สำหรับพันเกลียวท่อน้ำหรือท่อลมในระบบนิเวศเมตริกเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำและลม ใช้ได้ทั้งท่อโลหะและท่อพลาสติก PVC



ภาพที่ 2.24 ภาพแถบกาวพันท่อ

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

10) กระดาษกาว เป็นกระดาษสีน้ำตาลหรือสีขาว มีเนื้อเหนียวแน่นและเคลือบกาวไว้ด้านใน ใช้สำหรับงานชั่วคราวต่างๆ



ภาพที่ 2.25 ภาพกระดาษกาว

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

11) แถบกาวชนิดโฟม 2 หน้า (Foam Mouting Tape) ทำมาจากแผ่นโฟมที่สามารถยืดหยุ่นได้โดยแผ่นโฟมนี้จะถูกเคลือบกาวเอาไว้ทั้งด้านในและด้านนอกใช้สำหรับยึดชิ้นงานที่มีน้ำหนักไม่มาก



ภาพที่ 2.26 ภาพแถบกาวชนิดโฟม 2 หน้า

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

12) แถบกาวพันสายไฟทำจากไวนิลบางที่ทนความร้อนและยืดตัวได้เพื่อเป็นฉนวนป้องกันไฟรั่วหรือต่อสายไฟในกรณีฉุกเฉินแต่ไม่ควรนำไปใช้เป็นการถาวร(ส่วนมากในเมืองไทยใช้กันอย่างถาวรทั้งนั้น) เพราะเมื่อใช้ไปนานๆ เนื้อกาวที่เคลือบไว้ก็จะเสื่อมสภาพลงจนทำให้แถบกาวหลุดออกจากสายไฟที่หุ้มเอาไว้



ภาพที่ 2.27 ภาพแถบกาวพันสายไฟ

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

13) กาวพีวีซีเป็นกาวสังเคราะห์ที่ใช้ยึดติดหนังเทียมชนิดต่าง ๆ พื้นพีวีซี พียู ให้การยึดติดแน่นถาวร ทนต่อความร้อน สารเคมี น้ำมันและพลาสติกไซเซออร์ได้ดี หลังจากการใช้งาน จะให้ฟิล์ม กาวโปร่งใส ทำความสะอาดง่าย เหมาะสมในการผลิต รองเท้าที่ทำมาจากวัสดุสังเคราะห์ เช่น พีวีซี และพียู เป็นต้น กาวพ่นเป็น กาวยางนีโอพรีนชนิดพ่น เหมาะสำหรับใช้งานสารพัด ประโยชน์ มีคุณสมบัติสามารถใช้เชื่อมติดกับไม้ คอนกรีต โลหะ หนังเทียม หนังแท้ เหมาะสำหรับใช้ใน กระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ประกอบรถยนต์ เครื่องหนัง และรองเท้า สามารถใช้ในงานยึด ติดหนังเทียมพีวีซี หนังเทียมพียู กับฟองน้ำ ผ้าทุกชนิด หนังแท้ ไยแก้วไฟเบอร์ แผ่นยาง และฉนวนกัน ความร้อนทุกประเภท



ภาพที่ 2.28 ภาพกาวพีวีซี

ที่มา: <http://www.inventor.in.th>

กาวเป็นวัสดุสารพัดประโยชน์ ใช้ซ่อมแซมหรือยึดติดสิ่งของได้กว้างขวางมากมาย เช่น ซ่อม รองเท้า เครื่องหนัง ติดพรม ติดปาเก้เฟอร์นิเจอร์ กระจังเคลือบ ปลั๊กไฟ โคมไฟรด ติดยางกันรั้วขอบ กระโปรงขอบประตูรถ ปะยางใน อุดถังโลหะ หรือถังพลาสติกได้ ติดสังกะสี อลูมิเนียม ติดกระจก ติด ไม้ ติดวัสดุอย่างเดียวกันหรือต่างชนิดกันได้ดี ทั้งยังทนน้ำ ทนแดด ทนฝนได้ ง่ายต่อการใช้งาน กาวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการใช้งานที่แตกต่างกัน ฉะนั้น ควรเลือกใช้กาวให้เหมาะสมกับงานและให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของกาวประเภทนั้นๆ กาวที่จะใช้สำหรับงานเปเปอร์มาร์เช้นั้นนิยมใช้กาว ประเภท กาวขาว (White Glue) ซึ่งมีส่วนประกอบของ โพลีไวนิลอะซิเตต (Polyvinylacetate, PVA) มีลักษณะเป็นของเหลวขาวขุ่น เหมาะสำหรับงานกระดาษและงานไม้ ไม่มีสารเป็นอันตรายมากกวา ชนิดนี้สามารถละลายน้ำได้ ดังนั้นจึงเป็นข้อเสียเมื่อนำมาใช้ในงานที่ต้องมีความชื้นเข้ามาเกี่ยวข้อง

2.2.7 วัสดุประสาน

วัสดุประสานเป็นวัสดุที่ใช้ติดวัตถุชนิดเดียวกันหรือวัตถุต่างชนิดกันเข้าด้วยกันให้แน่นโดยผลิต จากวัสดุธรรมชาติเช่นกาวยางไม้หรือวัสดุสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์เช่นอีพอกซี วัสดุประสานนำไปใช้ใน งานการทำเครื่องเรือนอุตสาหกรรมกระดาษอุตสาหกรรมรถยนต์เครื่องบินเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

วัสดุประสานแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.2.7.1 วัสดุประสานธรรมชาติที่ควรทราบมีดังนี้

- 1) กาวไซส์ตัวทำมาจากหนังสัตว์และกระดูกของสัตว์ต่างๆมีลักษณะเป็น

วุ้นมีลักษณะในการจำหน่ายเป็นเม็ดและเกล็ดต้องนำเม็ดหรือเกล็ดความมาผสมกับน้ำตั้งไฟเคี่ยวจนเหนียวจะติดและแข็งเมื่อน้ำระเหยออกไป

2) กาวเคซีนเป็นกาวที่ทำมาจากนมมีคุณสมบัติดีกว่ากาวไซสตีร์วสามารถยึดเกาะกับวัสดุที่มีผิวพรุนได้ดีมีความต้านทานความชื้นสูงผลิตออกมาในลักษณะผงเมื่อจะใช้ก็นำมาผสมกับน้ำเมื่อใช้ติดวัสดุเข้าด้วยกันแล้วต้องรอให้น้ำระเหยออกก่อนจึงจะมีกำลังยึดเกาะเต็มที่ใช้เวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

3) กาวพีชทำมาจากแป้งหรือเดกซ์ทรินมีความแข็งแรงในการยึดเกาะไม่มากนักส่วน Gum Arabic เป็นกาวพีชที่ละลายน้ำได้ใช้ในการทำกาวติดดวงตราไปรษณียากร

4) กาวยางตามธรรมชาติมีคุณสมบัติความเหนียวติดแน่นดีมากสามารถนำมาใช้โดยไม่ต้องเติมสารใดๆเพื่อเพิ่มคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานประเภทต่างๆกาวชนิดนี้มีจุดหลอมละลายต่ำต้องใช้ในขณะที่ยังร้อนหรือผสมกับสารละลายก็ได้

5) โซเดียมซิลิเกตเป็นวัสดุประสานที่ใช้ในงานทั่วไปสามารถทนความร้อนได้ 260 องศาเซลเซียสและมีราคาถูก

2.2.7.2 วัสดุประสานสังเคราะห์เป็นกาวที่ผลิตขึ้นจากสารเคมีโดยการสังเคราะห์เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการซึ่งในปัจจุบันกาวประเภทนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างยิ่งเพราะสะดวกต่อการใช้งานแข็งแรงยึดติดได้ดีทนต่ออุณหภูมิทนความชื้นวัสดุประสานสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือเทอร์โมเซตติงและเทอร์โมพลาสติกโดยมีชนิดที่ควรทราบดังนี้

1) ชนิดเทอร์โมเซตติง

1.1) กาวอีพอกซีเป็นกาวที่ระเหยและแห้งเร็วที่มีคุณสมบัติเยี่ยมในการยึดเกาะใช้ได้กับวัสดุที่มีรูพรุนและผิวเรียบรวมทั้งติดโลหะกาวชนิดนี้จะแข็งตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมีโดยไม่ต้องใช้สารที่เป็นตัวทำละลายเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีการหดตัวน้อยมากกาวชนิดนี้ที่ผลิตออกมาจำหน่ายจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่ทำหน้าที่ติดและส่วนที่จะทำให้แข็งตัวหรือแห้งแต่ละชนิดบรรจุอยู่ในหลอดแบบเดียวกับยาสีฟันเมื่อใช้ก็จะบีบออกจากหลอดเท่าๆกันผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำมาทาที่ผิววัสดุที่ต้องการจะให้ติดกันเมื่อผสมกาวชนิดนี้แล้วควรใช้ให้หมดภายในเวลา 30 นาทีเพราะถ้าทิ้งไว้จะเกิดการแข็งตัว

1.2) กาวพีโนลิกผลิตออกมาในรูปของเหลวซึ่งบ่มโดยการระเหยของสารละลายเพื่อให้ได้แรงยึดเกาะสูงสุดในการใช้ต้องให้สารละลายระเหยก่อนจึงจะนำผิววัสดุที่ทา กาวเกือบแห้งมาติดเข้าด้วยกันโดยใช้ความร้อนและแรงอัด

1.3) กาวซิลิโคนเป็นกาวที่ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีที่สุดและยังมีคุณภาพดีภายใต้อุณหภูมิสูง 260 องศาเซลเซียสทนความชื้นได้ดี



ภาพที่ 2.29 กาวอีพอกซี
ที่มา: www.rctconstruction.com

- 1.4) กาวรีซอร์ซินเรซินเป็นกาวที่มีคุณภาพดีเยี่ยมสำหรับติดไม้หรือวัสดุผิวพรุณๆแต่ไม่เหมาะสำหรับวัสดุผิวเรียบกันน้ำได้ดีมาก
- 1.5) กาวซินเตติกรับเบอร์กาวชนิดนี้ทนความชื้นได้ดีมีกำลังยึดเหนี่ยวพอสมควร
- 1.6) กาวยูเรียกาวชนิดนี้คล้ายกับกาวฟีนอลิกเหมาะสำหรับใช้กับวัสดุที่มีผิวพรุณๆและมักใช้ในงานอุตสาหกรรมไม้อัดและติดไม้ในงานเครื่องเรือนยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นกาวที่นิยมใช้มาก
- 1.7) กาวโพลีเอสเตอร์เรซินใช้ในปริมาณมากเช่นติดใยแก้วเป็นแผ่นขึ้นส่วนโครงสร้างใหญ่ๆทำเรือถังใส่ของทำวัสดุฉนวนไฟฟ้าติดตัวถังรถยนต์กล่องเครื่องมือเป็นต้นกาวชนิดนี้แข็งตัวโดยปฏิกิริยาเคมีมากกว่าการระเหยของสารละลายไม่มีการหดตัวเมื่อแห้ง
- 1.8) อลกาไลด์เรซินเป็นกาวที่มีตัวสารละลายเพื่อให้เกิดความมันใช้กันมากในการประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใช้ติดโลหะกับโลหะแต่ไม่ดีเท่ากับใช้อีพอกซี
- 2) ชนิดเทอร์โมพลาสติกที่ควรทราบมี 3 ชนิดคือ
 - 2.1) ไวนิลเรซินใช้มากในอุตสาหกรรมกระจกนิรภัยรถยนต์ซึ่งใช้ติดกระจก 2 แผ่นประกบเข้าด้วยกันโดยใช้กาวไวนิลเรซินเป็นฟิล์มบางๆติดอยู่ระหว่างกลางการติดกาวชนิดนี้ใช้ความร้อนหรือสารละลายไวนิลอะซิเตตไวนิลคลอไรด์และไวนิลบูทอโรลเหมาะสำหรับติดโลหะกับกระจก



ภาพที่ 2.30 กาวซิลิโคน
ที่มา: www.friendthai.com

2.2) เซลลูโลสดีรีเวทีฟละลายในสารละลายทำให้ได้กาวที่แห้งเร็ว
เหมาะสำหรับใช้กับงานทั่วไปเหมาะสำหรับติดไม้กับกระดาษทนความชื้นได้ดีแต่ไม่เหมาะ
สำหรับติดโลหะหรือกระจก

2.3) อะครีลิกเป็นวัสดุโปร่งแสงที่สุดในชนิดเทอร์โมพลาสติกสารชนิด
นี้แข็งตัวด้วยปฏิกิริยาทางเคมีภายใน 2 - 3 วินาทีหรือ 1 นาทีที่ใช้สำหรับติดโลหะกับกระจกโดยยึด
เป็นฟิล์มบางๆทำในระหว่างวัสดุที่จะติดกัน

2.2.7.3 การเก็บรักษาวัสดุประสาน

วัสดุประสานธรรมชาติควรเก็บไว้ในที่แห้งหลีกเลี่ยงให้ภาชนะบรรจุถูกแสงแดดและวัสดุ
ประสานสังเคราะห์เป็นสารระเหยและวัสดุติดไฟควรเก็บในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกห่างจากความ
ร้อนและเปลวไฟควรเก็บให้พ้นมือเด็ก



ภาพที่ 2.31 กาวอะครีลิก
ที่มา: www.thaisecondhand.com

วัสดุประสานหรือกาวเป็นวัสดุที่ทำหน้าที่ติดวัตถุ 2 ชิ้นเข้าด้วยกันมีคุณสมบัติและการ
นำไปใช้งานที่แตกต่างกันไปโดยขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่จะนำมายึดติดกันวัสดุประสานแบ่งเป็น
วัสดุประสานธรรมชาติและวัสดุประสานสังเคราะห์

2.2.8 การนำวัสดุประสานไปใช้

การนำวัสดุประสานไปใช้การเลือกวัสดุประสานชนิดต่างๆไปใช้ตามคุณสมบัติดังนี้

2.2.8.1 วัสดุประสานธรรมชาติ

1) กาวไซสตีวใช้ในการทำเครื่องเรือนไม้ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษทรายแต่ต่อมาในการทำกระดาษทรายนั้นนิยมใช้กาวสังเคราะห์มากกว่าเพราะแข็งและแห้งเร็วกว่าและทนความชื้นได้ดีนอกจากนี้กาวที่ทำจากไซสตีวหรือพืชผักมักจะมีราขึ้นเมื่ออากาศร้อนและชื้น

1.2) กาวเคซินใช้ติดประสานไม้ภายในอาคารงานที่ไม่มีความชื้นใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษมีการยึดเกาะกับวัสดุที่มีผิวพรุนๆได้เป็นอย่างดีมีความต้านทานความชื้นสูง

1.3) กาวพีซีมีความแข็งแรงในการยึดประสานไม่มากโดยทั่วไปใช้ติดกระดาษมีราคาถูก

1.4) กาวยางตามธรรมชาติมีความแข็งแรงในการยึดประสานดีโดยทั่วไปใช้ติดหนังกับกระดาษใช้ในงานอุตสาหกรรมการก่อสร้างเช่นใช้ติดแผ่นลิโนเลียมกับพื้นคอนกรีตใช้ติดกระเบื้องกับพื้นหรือใช้ติดวัสดุกันเสียงกับเพดานของอาคารใช้ในการติดกระดาษติดยางหรือติดหนัง

1.5) โซเดียมซิลิเกตนิยมใช้ในวงการอุตสาหกรรมทำกล่องกระดาษลูกฟูกเมื่อนำไปผสมกับสารที่ใช้เติมซึ่งเป็นอนินทรีย์จะเป็นซีเมนต์ทนความร้อนใช้สำหรับติดฐานคอมพิวเตอร์ไฟฟ้ายใช้ในส่วนที่ทนความร้อนและใช้ในที่ที่ต้องทนความร้อนสูง

2.2.9 ประโยชน์ของกาว

กาวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ดังนี้

- 2.2.9.1 การติดกาวทำให้ผิววัตถุเรียบ ไม่ต้องมีหัวน็อตหรือตะปูโผล่ ทำให้สวยงาม
- 2.2.9.2 สามารถยึดติดกันได้ดีกับวัตถุที่ต่างชนิดกันและทำได้ง่าย
- 2.2.9.3 กาวจะกระจายแรงเค้นได้ดี ในการประกอบโครงสร้างต่างๆ ก็สามารถใช้กับชิ้นงานที่บางๆ ได้
- 2.2.9.4 สามารถใช้กับวัตถุสองชนิดหรือมากกว่าและวัตถุที่มีความหนาแตกต่างกัน
- 2.2.9.5 สามารถรับแรงสั่นสะเทือนหรือแรงแกว่งได้ดีและมีเสียงดังน้อย
- 2.2.9.6 สามารถใช้ได้กับงานโครงสร้างที่เป็นชิ้นเล็กๆ และสามารถยึดกับแผ่นฉนวนที่มีน้ำหนักเบาได้
- 2.2.9.7 สามารถใช้ติดกับวัตถุที่มีผิวหน้าไม่เรียบได้
- 2.2.9.8 ทำให้การผลิตและการออกแบบในงานอุตสาหกรรมทำได้ง่ายขึ้น
- 2.2.9.9 สามารถยึดกับวัตถุที่เปราะบางหรือมีขนาดเล็กดี
- 2.2.9.10 ชั้นของกาวทำหน้าที่รับแรงกระแทกและเป็นตัวลดการสั่นสะเทือน
- 2.2.9.11 ผิวหน้าชิ้นงานที่ติดด้วยกาวจะเรียกว่า ใช้สกรู ย้ำหมุดหรือการเชื่อม
- 2.2.9.12 กาวมีคุณสมบัติเป็นฉนวนและช่วยป้องกันการสึกหรอ (นฤมล, 2553)

กาวเป็นวัสดุที่นำมาใช้งานได้ง่าย สะดวก ต้นทุนไม่สูง สามารถประยุกต์ใช้กับงานได้หลากหลายรูปแบบ ทำหน้าที่เป็นตัวยึดเกาะ สามารถยึดติดกันได้ดีกับวัตถุที่ต่างชนิดกัน สามารถรับแรงสั่นสะเทือนหรือแรงแกว่งได้ดีมีความยืดหยุ่นตัวสูง ช่วยให้โครงสร้างของวัสดุมีความทนทานเพิ่มมากขึ้น

2.2.10 วัสดุประสานสังเคราะห์

2.2.10.1 กาวอีพอกซีนำไปใช้ในงานเคลือบผิวต่างๆเช่นเคลือบวงกบกุญแจเคลือบ โลโก้เคลือบป้ายงานจิ๋วเวอร์รี่เครื่องประดับงานหล่อไฟเบอร์กลาสเคฟลาร์คาร์บอนไฟเบอร์งานหล่อ ชิ้นงานงานหล่อต้นแบบนำไปเคลือบสติ๊กเกอร์ที่บดงอได้ด้วยอีพอกซีชนิดเคลือบนิ่มซ่อมรอยแตกของ คอนกรีตใช้งานกร้าท์เสาค้ำคานกำแพงคอนกรีตที่แตกร้าว

2.2.10.2 กาวพีโนลิกนำไปใช้ในงานอุปกรณ์ไฟฟ้าด้ามมือจับหุ้มห่อหุกระหะและ ใช้เป็นวัสดุในการก่อสร้างเช่นไม้ประดับไม้อัดกาวไม้อัดกันน้ำ ฯลฯ

2.2.10.3 กาวซิลิโคนนำไปใช้ในการติดใยแก้วกับวัสดุฉนวนไฟฟ้าบางชนิดใน อุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้างานทั่วไป

2.2.10.4 กาวรีซอร์ซินเรซินนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมผลิตไม้ใช้ในการทำไม้อัด ชนิดใช้ภายนอกอาคารที่ต้องถูกแดดถูกฝนได้

2.2.10.5 กาวซินเตติกเรซินนำไปใช้สำหรับเชื่อมผิวที่ขรุขระเมื่อแข็งตัวจะมี ลักษณะคล้ายยางสามารถทนต่อความร้อนน้ำมันก๊าซใช้งานได้ง่ายใช้ได้กับอุตสาหกรรมทุกชนิด โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกี่ยวกับรถยนต์หรือใช้ในงานอุตสาหกรรมยานยนต์

2.2.10.6 กาวยูเรียนำไปใช้กับวัสดุที่มีผิวพรุนๆและในงานอุตสาหกรรมไม้อัดและ ติดไม้ในงานเครื่องเรือนเป็นกาวประเภทที่นิยมใช้กันมาก

2.2.10.7 กาวโพลีเอสเทอร์เรซินนำไปใช้ทำเรือลิ่งใส่ของทำวัสดุฉนวนไฟฟ้าติด ตัวถังรถยนต์กล่องเครื่องมือ

2.2.10.8 อัลคาไลเรซินนำไปใช้ในการประกอบชิ้นส่วนไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ใช้ ติดโลหะกับโลหะแต่ไม่ดีเท่ากับใช้อีพอกซี

2.2.10.9 ไวนิลเรซินนำไปใช้ในอุตสาหกรรมกระจกนิรภัยรถยนต์ซึ่งติดกระจก2 แผ่นประกบเข้าด้วยกันโดยใช้กาวชนิดนี้เป็นฟิล์มบางๆติดอยู่ระหว่างกลางเหมาะสำหรับติดโลหะกับ กระจกงานทำท่อบำบัดน้ำเสียงานบ่อเคมี

2.2.10.10 เซลลูโลสดีริเวทีฟนำไปใช้ในงานทั่วไปงานในบ้านเหมาะสำหรับติดไม้ กับกระดาษทนความชื้นได้ดีแต่ไม่เหมาะสำหรับติดโลหะหรือกระจก

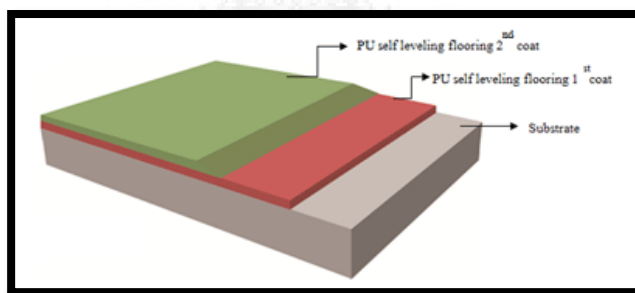
2.2.10.11 อะครีลิกนำไปใช้ในงานติดกระจกเซรามิคเหมาะสำหรับใช้ติดโลหะกับ กระจกโดยอัดเป็นฟิล์มบางๆทาในระหว่างวัสดุที่จะนำมาติดกัน (เฉลิม, 2540)

2.2.11 สารเคลือบผิว

2.2.10.1 การเคลือบพื้นด้วย PU SCREED

PU SELF LEVELING คือ การเคลือบพื้นด้วยระบบการปาดโดยช่างเทคนิคที่มีความชำนาญ เฉพาะด้าน มีให้เลือกหลากหลายสีตามเฉดสีมาตรฐาน PU ใช้สำหรับเคลือบพื้น ที่ใช้งานค่อนข้างหนัก รongรับแรงกดทับ การเสียดสีได้ดี มีความแข็งแรงมาก ทนทานต่อสารเคมี ทนอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง แบบฉับพลันได้ดี (40°C ถึง 120°C) ไม่มีรอยต่อ ไม่เพาะเชื้อ มีหลายสีให้เลือก แข็งเร็ว เหมาะสำหรับ งานที่มีเวลาหยุดน้อย

- 1) คุณสมบัติของพื้น PU (Polyurethane)
 - 1.1) เรียบ ไร้รอยต่อ ทำความสะอาดง่าย
 - 1.2) ป้องกันน้ำ หรือน้ำมันซึมผ่าน
 - 1.3) ป้องกันการกัดกร่อนจากสารเคมี
 - 1.4) ป้องกันการเกิดฝุ่นละออง
 - 1.5) ป้องกันการเกิดเชื้อรา และแบคทีเรีย
 - 1.6) ทนทานต่ออุณหภูมิร้อนและเย็นได้ดี
 - 1.7) ทนทานต่อความชื้นได้ดี ไม่เกิดการโป่งพอง
- 2) สามารถทำความหนาได้หลายระดับ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 - 2.1) FLOORCRETE SCREED-MF (ผิวเรียบ,ผิวหยาบ) พื้นโพลียูรีเทน ความหนา 3-6 mm. เหมาะสำหรับพื้นที่เปียกน้ำ เช่น อุตสาหกรรม อาหาร ห้องครัว
 - 2.2) FLOORCRETE SCREED-HF (ผิวเรียบ,ผิวหยาบ) พื้นโพลียูรีเทน ความหนา 6-12 mm. เหมาะสำหรับ อุตสาหกรรม อาหาร ห้องเย็น



ภาพที่ 2.33 ภาพระดับความหนา FLOORCRETE SCREED

ที่มา: [www. http://floorcrete.co.th](http://floorcrete.co.th)

3) คุณสมบัติ

มีผิวเรียบ (Smooth surface) ออกแบบให้มีความสะดวกต่อการทำความสะอาด ได้อย่างดี (ในสภาพพื้นผิวแห้งและเปียก) สามารถทนทานต่อความร้อนได้ดีโดยความหนา 4 ม.ม. สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ - 5 องศา - 60 องศา ที่ความร้อนต่อเนื่องและสูงถึง 75 องศา สามารถทนต่อสารเคมีหลายชนิดได้ เช่น NaOH ความเข้มข้น 2 - 35 % N3PO4 ความเข้มข้น 2-85 % HCL ความเข้มข้น 5 % และสามารถทำความสะอาดด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง 350 บาร์ (LOW volume High Pressure Equipment) การสัญจรด้วยรถโพลีคลิฟท์คลิฟท์ล้อขนาด 1-5 ตันทนแรงกระแทกได้เป็นอย่างดี

คุณสมบัติของกาวขาว กาวขาวเหมาะสำหรับ งานผ้า งานกระดาษ งานไม้ และงานทั่วไป เพราะกาวขาวจะเป็นกาวที่ใช้งานในรูปแบบในงานของกระดาษและไม้เป็นหลักเพราะกาวขาวมีความทนทานละลายได้ดีที่สุด ฉะนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้กาวในการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ในครั้งนี้เพื่อที่ใช้สำหรับงานหรือเทคนิคเปเปอร์มาร์เช่ในการใช้กาวขาวเข้ามาเป็นตัวที่ยึดติด

หรือการยึดเกาะของกระดาษให้มีการประติดประต่อกันเพื่อให้ขึ้นโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ (White Glue) ซึ่งกาวขาวมีส่วนประกอบของ โพลีไวนิลอะซิเตต (Polyvinylacetate, PVA) มีลักษณะเป็นของเหลวขาวขุ่นมีคุณสมบัติกาวที่ยืดหยุ่น ยึดแน่น ยึดทน และเป็นกาวที่ใช้สำหรับกระดาษในการแปะติดกระดาษหรือการติดไม้ มีคุณสมบัติ ยึดแน่นยึดทนกับสิ่งของที่ต้องใช้ในการติดหรือรอยแปะให้มีความคงทนและติดแน่นเพื่อให้รอยต่อมีความเชื่อมต่อกันและกัน เพื่อหลบเลี่ยงการเกิดรอยต่อที่ไม่ติดกันน้อยที่สุดเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์แบบที่สุดและเมื่อเข้ากระบวนการขึ้นรูปของบรรจุภัณฑ์แล้วจะต้องไม่ทำให้เกิดรอยแตก กาวขาวจึงเหมาะสำหรับงานกระดาษที่สุดเพราะเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุดในการประกอบเพราะไม่มีสารเป็นอันตรายมาก หาซื้อได้ง่ายและราคาถูกจึงเลือกที่จะนำมาใช้พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้วครั้งนี้

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชนิดา (2551) ศึกษาการนำกระดาษมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษโรมันโดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ จากการสำรวจความพึงพอใจผลิตภัณฑ์กระดาษโรมันโดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ ในด้านรูปทรงของกระดาษโรมัน อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 3.82 ด้านวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 3.90 ด้านราคาร้อยละ 52 อยู่ในระดับปานกลาง และด้านสามารถนำไปใช้ในงานจัดดอกไม้ อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 4.04

ชนิดร์นันท์ (2555) ได้ศึกษาเรื่องแจกันหลากอารมณ์โดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่จากการสำรวจความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 50 คน พบว่ามีความพึงพอใจผลิตภัณฑ์แจกันหลากอารมณ์ด้านรูปแบบ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 อยู่ในระดับมาก ด้านวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 อยู่ในระดับมาก ด้านประโยชน์ใช้สอยโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 อยู่ในระดับมาก และด้านราคามีความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับมาก

จิระวัฒน์ นิตะยะโส (2552) ศึกษาเรื่องพานพุ่มเปเปอร์มาเช่ด้วยเทคนิคการกระหนะลาย ผลการศึกษาพบว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความประณีตงดงาม วัสดุมีความแข็งแรงทนทานในระดับมากที่สุด

เดชพลิติ สุธธีรักษ์ และ เพ็ญพร (2555) โครงการการศึกษาคุณภาพของ Paper Marche ด้านความสวยงามของชิ้นงาน การศึกษาคุณภาพของ Paper Marche โดยมีเกณฑ์ความสวยงามดังนี้ 1.ด้านความเรียบเนียนของชิ้นงาน 2.ด้านความสดใสของสีชิ้นงาน ด้านความเรียบเนียนของชิ้นงาน การศึกษาคุณภาพของ Paper Marche สูตรที่ 2 มีค่ามากที่สุดที่ค่าเฉลี่ย 4 รองลงมาการศึกษาคุณภาพของ Paper Marche สูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 3 และด้านสีสดใสของชิ้นงาน การศึกษาคุณภาพของ Paper Marche สูตร1 และ สูตร2 มีค่าเฉลี่ย 4 ด้านความแข็งแรงของชิ้นงาน โดยปล่อยชิ้นงานทิ้ง 2 สูตร ในระดับความสูง 3 เมตร ผลปรากฏว่า ชิ้นงานสูตร1 มีลักษณะยุบตัวลงอย่างเห็นได้ชัด ชิ้นงานสูตร2 มีลักษณะยุบตัวลงเพียงเล็กน้อยจึงสรุปได้ว่าชิ้นงานสูตร 2 มีความแข็งแรงมากกว่า ชิ้นงานสูตร 1 มีลักษณะ ด้านการดูดซับน้ำของชิ้นงาน โดยนำชิ้นงานทั้ง 2 สูตร ตั้งแช่น้ำที่ผสมสีผสมอาหารสีแดง โดยให้ชิ้นงานสัมผัสกับน้ำ 1 เซนติเมตร ในบีกเกอร์ขนาด 250 ml. ผลปรากฏว่าชิ้นงานสูตรที่ 2 ดูดซับน้ำได้น้อยกว่า ชิ้นงานสูตรที่ 1 แสดงว่าชิ้นงานสูตรที่ 2 ทนน้ำ ได้ดีกว่า ด้านการทนไฟ

ของชิ้นงาน โดยนำชิ้นงานที่ทำเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5 x 5 เซนติเมตร หนาประมาณ 2 มิลลิเมตร ผูกติดกับขาตั้ง แล้วนำตะเกียงแอลกอฮอล์มาลนไฟชิ้นงาน สังเกตดูว่าชิ้นงานสูตรไหนสามารถทนไฟได้ดีกว่ากัน ผลปรากฏว่าชิ้นงานสูตรที่ 1 ทนไฟได้มากกว่า ชิ้นงานสูตรที่ 2 ซึ่งเป็นผลดีต่อการนำมาทำเป็น Paper Marche ได้ดีกว่า

ปิยะธิดา อนุสรณ์ และอัมพวัน (2557) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์พานพุ่มจากโสนทางไก่อด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ จากการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะเยื่อโสนทางไก่อผสมเยื่อกระดาษชำระ สูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมากในหัวข้อลักษณะความเนียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาความทรงตัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 อยู่ในระดับมาก ความเหนียวมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 อยู่ในระดับมาก ความนิ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 อยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจต่อผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์พานพุ่มจากโสนทางไก่อด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่จากกลุ่มเป้าหมาย 50 คน พบว่า มีความพึงพอใจพานพุ่มทรงข้าวปุ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และรองลงมามีความพึงพอใจพานพุ่มแบบไทยประยุกต์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.8. และพานพุ่มเครื่องทองน้อยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66

สุนทร (2554) ศึกษาเรื่องพานพุ่มฉลุด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ จากการศึกษาพบว่า กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์พานพุ่มฉลุด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ ในด้านผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.03 โดยแบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.24 ด้านความสวยงามอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.12 ด้านการผสมผสานของวัสดุอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.10 ด้านสีสันทันอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 และด้านความเหมาะสมของขนาดอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.76 ในด้านคุณสมบัติประโยชน์อยู่โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.03 โดยแบ่งออกเป็นผลิตภัณฑ์สามารถเป็นเครื่องบูชาสักการะได้มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.96 ผลิตภัณฑ์สามารถเป็นเครื่องตกแต่งอาคารศาสนสถานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 และผลิตภัณฑ์แสดงออกถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.98 ในด้านราคาโดยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.67 โดยที่มีราคามากกว่า 3.000 บาท มีค่าเฉลี่ย 3.81 ในด้านสถานที่จัดจำหน่าย โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.98 โดยให้จัดจำหน่ายที่ศูนย์การค้าส่งออกระหว่างประเทศอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66

สมศักดิ์ (2541) ศึกษาการออกแบบและพัฒนาโคงศพกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับได้ เพื่อเป็นต้นแบบในการผลิตระบบอุตสาหกรรม โดยเป็นการออกแบบและพัฒนา โคงศพกระดาษลูกฟูก ซึ่งนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านน้ำหนัก มาตรฐาน ด้านแรงดันทะลุ ด้านการต้านแรงกดลอนลูกฟูก ด้านการดูดซึมน้ำ และการ ตกแต่งสวยงามความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งปรากฏผลการประเมินดังนี้ โคงศพกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับเก็บได้ มีคุณสมบัติการทดสอบทางด้าน กายภาพทั้ง 4 ด้าน ตรงตามมาตรฐานอุตสาหกรรม อยู่ในระดับดี โคงศพกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับเก็บได้ มีคุณสมบัติทางด้านการตกแต่ง สวยงาม อยู่ในระดับดี โคงศพกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับเก็บได้ มีคุณสมบัติทางด้านความสะดวก ในการใช้งาน อยู่ในระดับดี จึงสามารถสรุปได้ว่า โคงศพกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับเก็บได้ สามารถ ทดสอบได้ตามเกณฑ์ที่ได้วางไว้ และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

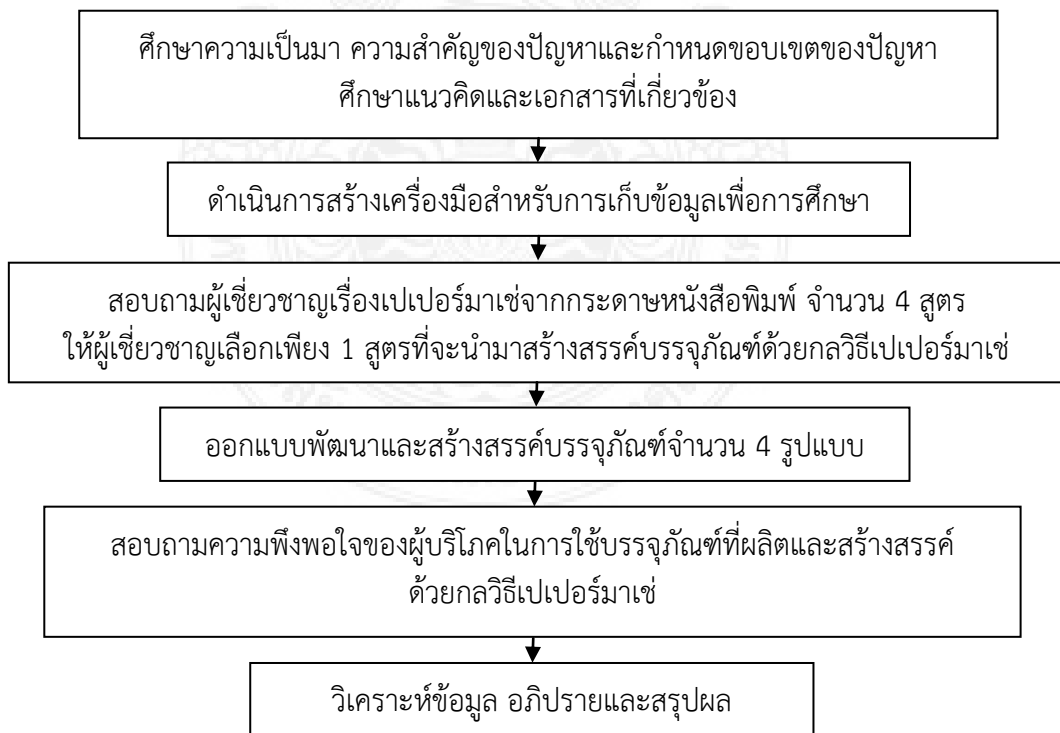
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้ศึกษาพบว่างานเปเปอร์มาเช่สามารถสร้างสรรค์เป็นชิ้นงานได้หลากหลาย โดยการนำกระดาษมาผ่านกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ซึ่งเป็นแนวทางในการลดปัญหาขยะกระดาษให้เกิดประโยชน์ได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้ทั้งขนาดเล็กไปจนถึงงานขนาดใหญ่ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อทดแทนการใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดสภาวะแวดล้อมเป็นพิษและปัญหาสภาวะโลกร้อน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองเป็นเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และการใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ประชากร/กลุ่มตัวอย่างคือ 1.) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ โดยผู้ศึกษาเลือกผู้เชี่ยวชาญโดยการเฉพาะเจาะจง กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน 2) ประชากรด้านผู้บริโภคคือประชาชนที่มาใช้บริการอยู่ในเขตพื้นที่ 4 แห่ง ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยา ที่ใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก ผู้ศึกษาคัดเลือกผู้บริโภคโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจำนวนทั้งสิ้น 100 คนโดยกำหนดพื้นที่ในการสำรวจ 4 แห่ง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน

การศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) และสำรวจความพึงพอใจ (Survey Research) โดยมีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 3.1 กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

3.1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ โดยผู้ศึกษาเลือกผู้เชี่ยวชาญโดยการเฉพาะเจาะจง กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์
 - 1.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
 - 1.2) มีผลงานทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์
 - 1.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอนต้องมีการสอนรายวิชาการออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่
 - 2.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านเปเปอร์มาเช่ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
 - 2.2) มีผลงานทางด้านเปเปอร์มาเช่
 - 2.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอนต้องมีการสอนด้านเปเปอร์มาเช่
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์
 - 3.1) ต้องมีประสบการณ์ความชำนาญด้านคหกรรมศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี
 - 3.2) มีผลงานทางด้านคหกรรมศาสตร์
 - 3.3) หากเป็นอาจารย์ผู้สอน ต้องมีการสอนด้านคหกรรมศาสตร์

3.1.1.2 ประชากรด้านผู้บริโภคคือประชาชนที่มาใช้บริการอยู่ในเขตพื้นที่ 4 แห่ง ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดพะเยา ที่ใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก ผู้ศึกษาคัดเลือกผู้บริโภคโดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญจำนวนทั้งสิ้น 100 คนโดยกำหนดพื้นที่ในการสำรวจ 4 แห่ง ดังนี้

- 1) โรงเรียนเทศบาลทางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) วันที่สำรวจคือ วันที่ 3-

- 2) ตลาดเทศบาลทางดง วันที่สำรวจคือ วันที่ 17-21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560
- 3) ตลาดวโรรส วันที่สำรวจคือ วันที่ 13 - 14 ตุลาคม พ.ศ. 2560
- 4) ร้านอาหาร Fill Up วันที่สำรวจคือ วันที่ 30 -31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 และ วันที่ 6 - 7 มกราคม พ.ศ. 2561

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2.1 ผู้ศึกษาเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ 1 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่ 2 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ 2 คน

3.1.2.2 ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญโดยเลือกประชาชนที่ใช้บริการของสถานที่มาสอบถาม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.1.1 แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ จำนวน 4 สูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกเพียง 1 สูตร แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ลักษณะเต็มคำ จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้ศึกษาใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบสร้างบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องเปเปอร์มาเช่และผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์โดยข้อคำถามจะมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย ไม่เห็นด้วยเกี่ยวกับกระดาษที่เป็นกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยคัดเลือกมา 1 สูตร สำหรับนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ มีทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ

ตอนที่ 3 บรรจุภัณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือก ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

3.2.1.2 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมายเป็นคำถามแบบลักษณะเต็มคำ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นจำนวน 4 รูปแบบ ประกอบด้วยคำถาม (Rating Scale) จำนวน 36 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ผู้ศึกษาดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.2.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการในการใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก ในปัจจุบัน ตามแนวคิดทฤษฎี ตลอดจนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2.2 กำหนดขอบเขต และโครงสร้างของเนื้อหาแบบสอบถามให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวความคิดในการศึกษา

3.2.2.3 รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากเอกสารงานวิจัย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการศึกษา เรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

3.2.2.4 นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา ภาษาที่ใช้ พร้อมข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3.2.2.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ภาคผนวก) เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์กับการศึกษา

3.2.2.6 นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป (ทิวตัน, 2549) และนำมาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try Out)

3.2.2.7 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากนั้นนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค(Cronbach Alpha Coefficient) อ้างถึงใน ทรงศักดิ์, 2551) โดยกำหนดให้ค่าความน่าเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์แอลฟาจำนวนมากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 จากการศึกษาพบว่าค่าที่ได้คือ 0.978

3.2.2.8 นำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 เกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมาย

ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์การประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ดังนี้

3.2.3.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในที่มีต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (วิเชียร, 2535)

5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นมาก

- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นปานกลาง
 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นน้อย
 1 หมายถึง ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็น

เมื่อคิดคำนวณค่าเฉลี่ยของคำตอบแล้ว จึงนำมากำหนดช่วงระดับคะแนนของค่าเฉลี่ย เพื่อการแปลความหมายตาม ดังนี้

ช่วงคะแนน (คะแนนเฉลี่ย)	การแปลความหมาย
1.00 – 1.50	ไม่มีความพึงพอใจในบรรจุกฎณ์เลย
1.51 – 2.50	มีความพึงพอใจในบรรจุกฎณ์น้อย
2.51 – 3.50	มีความพึงพอใจในบรรจุกฎณ์ปานกลาง
3.51 – 4.50	มีความพึงพอใจในบรรจุกฎณ์มาก
4.51 – 5.00	มีความพึงพอใจในบรรจุกฎณ์มากที่สุด

3.2.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.4.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (ทิวล์, 2549)

- คะแนน +1 พิจารณาข้อคำถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 คะแนน -1 พิจารณาว่าข้อคำถามไม่สามารถวัดตรงตามวัตถุประสงค์

นำผลการพิจารณาข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่สอดคล้องกัน 36 ข้อ มีค่า IOC มากกว่า 0.5 – 1.00 และมี 12 ข้อ ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 จากนั้นผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และผู้เชี่ยวชาญได้เลือกข้อคำถามเพียง 36 ข้อ ซึ่งได้จำนวนข้อคำถาม ดังนี้

- 1) แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรจุกฎณ์รูปแบบที่ 1 (กล่องเอนกประสงค์) มีจำนวน 9 ข้อ
- 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรจุกฎณ์รูปแบบที่ 2 (ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็ก) มีจำนวน 9 ข้อ
- 3) แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรจุกฎณ์รูปแบบที่ 3 (ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) มีจำนวน 9 ข้อ
- 4) แบบสอบถามเกี่ยวกับบรรจุกฎณ์รูปแบบที่ 4 (กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก) มีจำนวน 9 ข้อ

3.2.4.2 ทำการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับบุคคลทั่วไปที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนแล้ววิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.978 แสดงว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นยอมรับได้ตามเกณฑ์ของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ที่ระดับความเชื่อมั่นสูง คือมีค่า 0.71 – 1.00 (ทรงศักดิ์, 2551) สามารถนำไปใช้ได้จริง

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 คัดเลือกบรรจุภัณฑ์ต้นแบบที่ทำจากไม้และพลาสติก

จากสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นักวิชาการเกี่ยวกับกระดาษและ ผู้บริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก ศึกษาแบบบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และทำจากพลาสติก ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาเฉพาะบรรจุภัณฑ์ขนาดเล็ก เพื่อสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ที่ประดิษฐ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สามารถเปรียบเทียบกันได้ว่ามีความแข็งแรง มีขนาดเล็กสามารถบรรจุและรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 3 กิโลกรัม เหมาะสมที่จะทำมาใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และทำจากพลาสติกได้ โดยมีรูปแบบดังนี้

3.3.1.1 บรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยไม้

- 1) กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง
- 2) หีบใส่ของโบราณ
- 3) กล่องเอนกประสงค์
- 4) ชั้นวางรองเท้า
- 5) ตู้ยาสามัญประจำบ้าน

3.3.1.2 บรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก

- 1) ลิ่นซึกใส่ของขนาดเล็ก
- 2) ชั้นวางเอกสาร
- 3) ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)
- 4) กล่องเก็บถ่านไฟฉายชนิดประจุไฟใหม่ได้
- 5) กระจ่างใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก

ผู้ศึกษาทำการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยไม้และบรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติกประเภทละ 2 รูปแบบ รวมทั้งหมด 4 รูปแบบ เพื่อนำมาสร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

3.3.2 การเตรียมกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

การคัดเลือกและเตรียมกระดาษเพื่อใช้เป็นวัสดุในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ ผู้ศึกษาเลือกใช้กระดาษหนังสือพิมพ์เป็นวัสดุหลักของกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เนื่องจากกระดาษหนังสือพิมพ์เป็นกระดาษที่มีการใช้งานจำนวนมาก มีการผลิตทุกวัน มีผู้บริโภคทุกวัน เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่สิ้นเปลืองทำให้มีปริมาณหนังสือพิมพ์มากมายในแต่ละวัน โครงสร้างภายในเป็นกระดาษคราฟท์และกระดาษลูกฟูกเนื่องจากกระดาษลูกฟูกมีความแข็งแรง มีการทดสอบความสามารถในการทนต่อแรงดันทะเลูกกระดาษลูกฟูกสามารถนำมาออกแบบในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายโดยสามารถตัดและพับเป็นขนาดและรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย ผู้ศึกษาจึงเลือกกระดาษที่กล่าวมาข้างต้นนี้นำมาใช้กลวิธีบดละเอียดในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์

ผู้ศึกษาได้ผลิตแผ่นกระดาษจากเปเปอร์มาเช่ให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกทั้งหมด 4 สูตร 8 แผ่น คือแบบที่มีกระดาษลูกฟูกเป็นโครงสร้างภายใน 4 แผ่นและแบบที่ไม่มีกระดาษลูกฟูกเป็นโครงสร้างภายใน 4 แผ่น

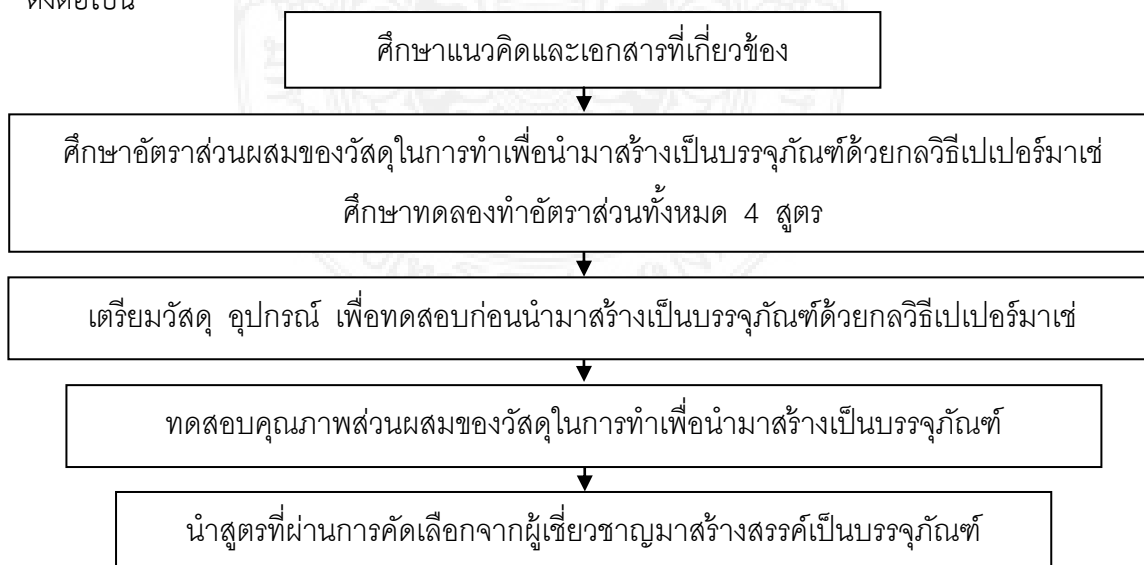
ตารางที่ 3.1 ผลการคัดเลือกสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่

ผู้เชี่ยวชาญคนที่	สูตรเปเปอร์มาเช่ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือก
1 ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบบรรจุภัณฑ์	สูตรที่ 1 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน
2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่	สูตรที่ 2 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน
3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่	สูตรที่ 2 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน
4 ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรม	สูตรที่ 2 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน
5 ผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรม	สูตรที่ 2 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน

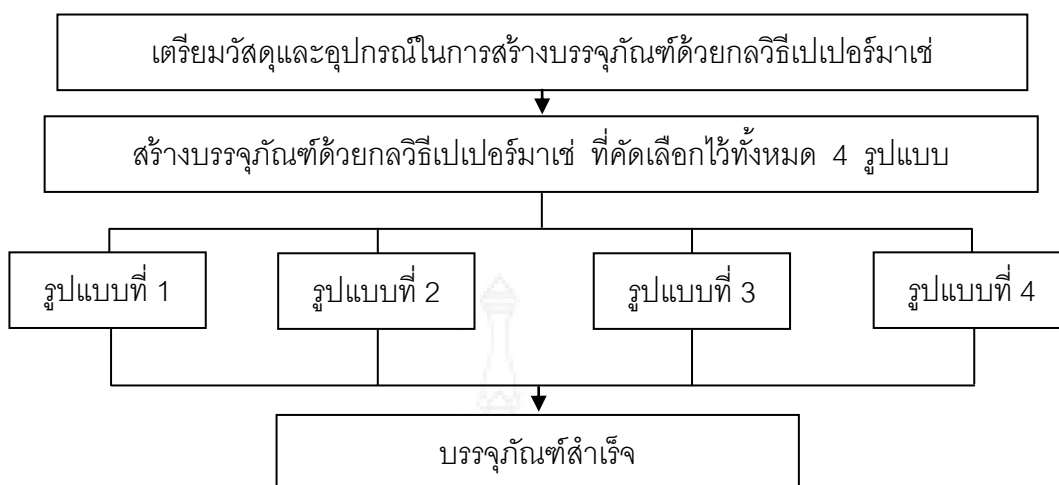
จากตารางพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านเลือกสูตรที่ 2 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน มีผู้เชี่ยวชาญเพียง 1 ท่านเท่านั้นที่มีความคิดเห็นแตกต่างจากท่านอื่น คือเลือกสูตรที่ 1 แบบไม่มีโครงสร้างภายใน

3.3.3 พัฒนาระดาษที่เหลือใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

ในการศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่ได้จากนักวิชาการเรื่องกระดาษนำมาเข้าสู่กระบวนการสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นใหม่ ทดแทนการใช้ไม้ ทดแทนการใช้พลาสติก เป็นแนวทางในการลดปริมาณขยะ และเพื่อพิสูจน์ว่าสามารถใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์จากไม้และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกได้จริง โดยนำอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมเพื่อให้ได้รูปแบบที่มีคุณภาพ มีลำดับขั้นตอนปรากฏเป็นแผนภูมิดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่



แผนภูมิที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

3.3.3.1 ขั้นตอนการทดลองทำกระดาษสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

1.) เตรียมกระดาษหนังสือพิมพ์สำหรับบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

- 1.1) นำกระดาษหนังสือพิมพ์มาฉีกให้ขนาดกว้าง 1 นิ้ว ความยาว 1 นิ้ว
- 1.2) นำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ฉีกเสร็จแล้วแช่น้ำในถังที่มีสะอาด เป็น

ระยะเวลา 8 ชั่วโมง

1.3) นำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่แช่น้ำจนครบเวลาตามกำหนดมาปั่นด้วยเครื่องปั่นจนตัดหนังสือพิมพ์เป็นแผ่นขนาดกว้างประมาณ 1 นิ้ว ใช้หนังสือพิมพ์ 500 กรัม แช่น้ำปริมาณ 4000 กรัมให้ท่วมกระดาษ ใช้เวลาในการแช่นาน 8 ชั่วโมง (เดชพลสิทธิ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร ,2555: วัชราม2559: กรมประชาสัมพันธ์,2552)จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่แช่น้ำแล้วไปปั่นให้ละเอียดโดยใช้สว่านผสมสี(หจก. โขติวัฒน์ฮาร์ดแวร์,2559) เป็นเครื่องปั่นกระดาษหนังสือพิมพ์ในถังที่แช่น้ำอยู่ใช้ความเร็วระดับกลาง ใช้เวลาในการปั่นให้ละเอียดประมาณ 10 นาที บิดน้ำออกจะเหลือน้ำหนักของกระดาษหลังจากบิดน้ำแล้วประมาณ 1300 กรัมจะได้หนังสือพิมพ์บดละเอียดที่พร้อมผสมกับวัสดุเพื่อทำเป็นบรรจุภัณฑ์

2) ขั้นตอนการทำสูตรเปเปอร์มาเช่ในการทำบรรจุภัณฑ์

ศึกษาการทดลองทำสูตรเปเปอร์มาเช่ในการทำบรรจุภัณฑ์ จำนวน 4 สูตร เพื่อนำมาทดสอบคุณภาพ ดังนี้

- 2.1) วัสดุที่ใช้ในการสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงวัสดุ-อุปกรณ์การทำสูตรการสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

วัสดุ	อุปกรณ์
1. กระดาษหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ	1. ถังน้ำ
2. กาวลาเท็กซ์ TOA	2. เครื่องปั่นผสมสี
3. แป้งมันตราไบหยก	3. เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 หลัก
4. แป้งข้าวเจ้าไบหยก	4. ผ้าขาวบาง
5. สารส้ม	5. ถูมียาง
6. ปูนปลาสเตอร์ตราจรเข้	6. กรรไกร
7. น้ำสะอาด	7. หม้อสำหรับต้มขนาด 6 นิ้ว
8. สีอะคริลิก	
9. วัสดุเคลือบผิวกระดาษ	

3.) ขั้นตอนการทำกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่สร้างสรรค์เป็นบรรจุ

ภัณฑ์
ทั้ง 4 สูตร มีดังนี้

3.1) วิธีการทำสูตรที่ 1 มีอัตราส่วนผสม ดังนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงวิธีการทดลองกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ทั้ง 4 สูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1 (กรัม)	สูตรที่ 2 (กรัม)	สูตรที่ 3 (กรัม)	สูตรที่ 4 (กรัม)
กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด ที่บดน้ำออกแล้ว	500	500	500	500
กาวลาเท็กซ์	200	200	-	-
ปูนปลาสเตอร์	-	150	-	150
แป้งมัน	-	-	25	25
แป้งข้าวเจ้า	-	-	50	50
สารส้ม	-	-	20	20
น้ำสะอาด	-	-	250	250

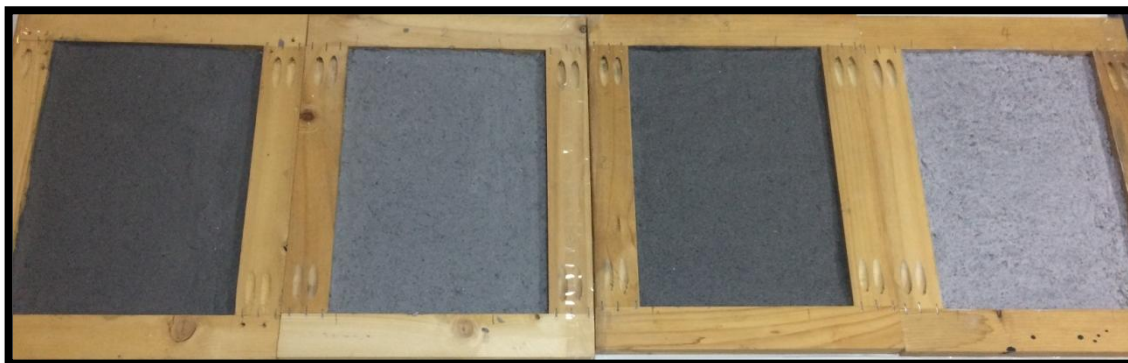
นำกระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียดมาผสมกับส่วนผสม นวดจนเป็นเนื้อเดียวกันจะได้เยื่อ
กระดาษหนังสือพิมพ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ไปทำการทดสอบต่อไป

สูตรที่ 1

สูตรที่ 2

สูตรที่ 3

สูตรที่ 4



ภาพที่ 3.1 แสดงลักษณะของเนื้อเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ทั้ง 4 สูตร

3.3.3.2 ขั้นตอนในการทดสอบคุณภาพของงานเปเปอร์มาเช่ทั้ง 4 สูตรเพื่อทดสอบในสมมุติฐาน 2 แบบได้แก่

1) ทดสอบการรับน้ำหนัก

จากการศึกษาทดสอบเรื่องการรับน้ำหนัก บรรจุภัณฑ์ที่ได้ทำการสร้างสามารถบรรจุน้ำหนักได้ไม่เกิน 3 กิโลกรัม โดยได้จำลองการออกแบบแท่งเหล็กที่มีน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัมจำนวน 2 แท่งนำไปวางตรงกลางบนแผ่นเปเปอร์มาเช่ แท่งเหล็กที่มีน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม จำนวน 4 แท่งในส่วนริมทั้งสองข้างของแผ่นเปเปอร์มาเช่ เพื่อจำลองน้ำหนัก (เปรียบกับการวางสิ่งของ) ซึ่งวางบนขาตั้งเพื่อรับน้ำหนักเป็นเวลา 7 วัน



วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ
แท่งเหล็กน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม

จำลองแทนตั้งเพื่อยกระดับความสูง
ของแผ่นกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มา

ภาพที่ 3.2 แสดงการทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

ตารางที่ 3.4 แสดงผลจากการทดสอบการรับน้ำหนักบนแผ่นเปเปอร์มาเซ่

แผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่	ผลของการทดสอบการรับน้ำหนักเป็นเวลา 7 วัน
1	มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป ไม่สามารถรับน้ำหนัก 3 กิโลกรัมเป็นระยะเวลา 7 วันได้
2	ไม่มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป สามารถรับน้ำหนัก 3 กิโลกรัมเป็นระยะเวลา 7 วันได้
3	มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป ไม่สามารถรับน้ำหนัก 3 กิโลกรัมเป็นระยะเวลา 7 วันได้
4	ไม่มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป สามารถรับน้ำหนัก 3 กิโลกรัมเป็นระยะเวลา 7 วันได้

จากการทดสอบพบว่าแผ่นเปเปอร์มาเซ่ที่สามารถรับน้ำหนัก 3 กิโลกรัมได้ดีไม่มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไปคือแผ่นเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 2 และ 4 ส่วนแผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 1 และ 3 มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป แสดงให้เห็นว่าแผ่นเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 2 และ 4 สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่กำหนดเป็นเวลา 7 วันโดยไม่มีลักษณะหย่อนที่เกิดจากการรับน้ำหนักที่มากเกินไป

2) ทดสอบการทนความชื้นและการดูดซึมของเหลว

ขั้นตอนการทดลองการทนความชื้นและการดูดซึมของเหลวโดยนำแผ่นเปเปอร์มาเซ่มาตัดให้ได้ขนาด 5 x 5 เซนติเมตร ทั้ง 4 สูตร ชั่งน้ำหนักแผ่นเปเปอร์มาเซ่ก่อนการลงไปแช่น้ำโดยใช้เครื่องชั่งดิจิตอลที่มีความละเอียดของทศนิยม 2 ตำแหน่ง นำแผ่นเปเปอร์มาเซ่แช่น้ำในเวลา 5 วินาที โดยให้ชิ้นงานสัมผัสกับน้ำทั้งหมด หลังแผ่นเปเปอร์มาเซ่แช่น้ำครบระยะเวลาที่กำหนด นำขึ้นมาพักไว้ 2 นาที แล้วนำมาชั่งบนเครื่องชั่งดิจิตอล ว่ามีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมาเท่าใด หากมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากแสดงว่าดูดซึมน้ำได้มาก การดูดซึมน้ำของชิ้นงาน ยิ่งดูดซึมน้ำน้อย แสดงว่าชิ้นงานสูตรนั้นทนความชื้นได้ดีกว่า (เดชพลลธิ สุทธิรักษ์ และ เพ็ญพร, 2555)



ภาพที่ 3.3 ภาพการทดสอบการดูดซึมของเหลวและการชั่งน้ำหนักหลังการดูดซึม

ผลจากการทดสอบการดูดซึมน้ำของเหลวแผ่นเปเปอร์มาเซ่ทั้ง 4 สูตรมีดังนี้
ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงผลการทดสอบการดูดซึมน้ำของเหลวของแผ่นกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่

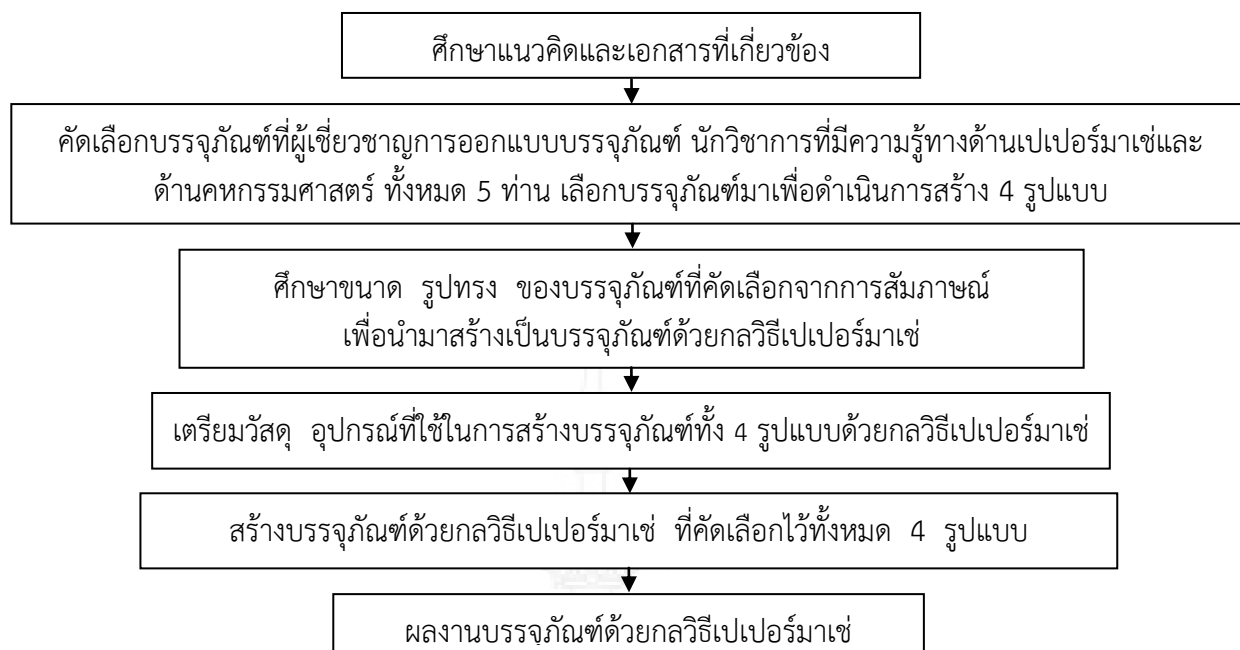
แผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมาหลังดูดซึมน้ำเวลา 5 วินาที (กรัม)	
	พักไว้ 2 นาที	พักไว้ 5 นาที
1	0.49 กรัม	0.44 กรัม
2	0.79 กรัม	0.72 กรัม
3	0.44 กรัม	0.39 กรัม
4	0.64 กรัม	0.56 กรัม

จากการทดสอบการดูดซึมน้ำของเหลว (เดชพลีธิ สุทธิรักษ์ และเพ็ญพร, 2555; ฌัญยศ, 2558) แผ่นเปเปอร์มาเซ่ทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันคือ แผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 2 มีการดูดซึมน้ำ ความชื้นของน้ำมีน้ำหนักที่ผ่านการดูดซึมน้ำเยอะที่สุดคือมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.79 กรัม รองลงมาคือ แผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 4 มีการดูดซึมน้ำ ความชื้นของน้ำมีน้ำหนักที่ผ่านการดูดซึมน้ำ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.64 กรัม แผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 1 มีการดูดซึมน้ำ ความชื้นของน้ำมีน้ำหนักที่ผ่านการดูดซึมน้ำเยอะที่สุดคือ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.49 กรัม และแผ่นเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 3 มีการดูดซึมน้ำ ความชื้นของน้ำมี น้ำหนักที่ผ่านการดูดซึมน้ำเยอะที่สุดคือมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 0.44 กรัม แสดงให้เห็นว่าแผ่นเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 3 มีการดูดซึมน้ำได้น้อยที่สุด แสดงว่าความชื้นเข้าไปได้ยากที่สุด (ISO 5673, 2560)อาจมี ปัจจัยในเรื่องส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์ที่เข้ามามีส่วนทำให้การดูดซึมน้ำเข้าไปในแผ่นเปเปอร์ มาเซ่ได้ไวขึ้นเนื่องจากปูนปลาสเตอร์เป็นวัสดุที่มีรูพรุน จึงทำให้แผ่นเปเปอร์มาเซ่ที่นำปูนปลาสเตอร์ ผสมเข้าไปมีการดูดซึมน้ำไวมากขึ้น

3.3.3.3 นำชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบทั้ง 4 สูตร ให้นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ เรื่องกระดาษเลือกว่าควรนำสูตรไหนมาใช้สร้างสรรค์งานบรรจุภัณฑ์

3.3.4 ออกแบบพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์

นำผลจากการศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ มา ออกแบบพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ เปรียบเทียบคุณสมบัติกับบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากไม้และบรรจุ ภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปความหมาย เพื่อให้ได้องค์ ความรู้ใหม่ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งเป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลต่างๆ มาเชื่อมโยงให้เกิดเป็น โครงสร้างของข้อสรุปที่สามารถตอบคำถามการศึกษาได้ โดยมีลำดับขั้นตอนซึ่งปรากฏเป็นแผนภูมิ ดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุก้อนด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

3.3.3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุก้อนด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
ในการสร้างสรรค์บรรจุก้อนด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ดังนี้

- 1) วัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุก้อนด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีดังนี้
 - 1.1) กระดาษหนังสือพิมพ์
 - 1.2) กาวลาเท็กซ์
 - 1.3) แป้งเปียก
 - 1.4) ปูนปลาสเตอร์
 - 1.5) สีอะคริลิก
 - 1.6) แลคเกอร์เคลือบเงา
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุก้อนด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
 - 2.1) พู่กัน
 - 2.2) ฟองน้ำ
 - 2.3) กระดาษทราย
 - 2.4) ทรายขี้เือง
 - 2.5) กะละมัง
 - 2.6) กรรไกร
 - 2.7) มีดคัตเตอร์
 - 2.8) เครื่องปั่น

2.9) ผ้าขาวบาง

2.10) สีโปสเตอร์หรือสีอะคริลิก

3.3.5 ผลงานบรรจุภัณฑ์ที่สำเร็จพร้อมใช้งาน

การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ที่สำเร็จแล้วสามารถตกแต่งให้มีความสวยงามได้หลากหลายวิธี เช่น การตกแต่งสีสันทดลวดลายให้บรรจุภัณฑ์ สร้างสรรค์โดยการเพิ่มลวดลายให้บรรจุภัณฑ์ให้เกิดความสวยงามได้ เป็นต้น สามารถนำบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่นี้มาใช้งานได้จริงทดแทนการใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติกและเพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณขยะที่เป็นปัญหาหลักทำให้เกิดภาวะแวดล้อมเป็นพิษและสภาวะโลกร้อนได้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ติดต่อขอหนังสือจากคณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลในการศึกษา โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับบุคคลทั่วไปที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.4.2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเปเปอร์มาเช่ และผู้เชี่ยวชาญด้านคหกรรมศาสตร์ โดยผู้ศึกษาเป็นผู้ตั้งประเด็นคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลหลักในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์เพื่อได้รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์จำนวน 5 ชุด ไปตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำแบบสอบถามแต่ละชุดไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.4.3 ออกแบบพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ตามผู้เชี่ยวชาญ

3.4.4 สอบถามความพึงพอใจจากผู้บริโภคในสถานที่ทั้งหมด 4 แห่ง ดังนี้ 1) โรงเรียนเทศบาลหางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) 2) ตลาดเทศบาลหางดง 3) ตลาดวโรรส 4) ร้านอาหาร Fill Up ในการเก็บข้อมูลวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 ชุด

3.4.5 ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561

3.4.6 นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์จำนวน 100 ชุด ไปตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำแบบสอบถามแต่ละชุดไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วนำมาประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

แปลความหมายของระดับค่าเฉลี่ยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับความเหมาะสม
5	เหมาะสมมากที่สุด
4	เหมาะสมมาก
3	เหมาะสมปานกลาง
2	เหมาะสมน้อย
1	เหมาะสมน้อยที่สุด.

เกณฑ์ของการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	น้อย
1.00 - 1.49	น้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บแบบสอบถามตามจำนวนที่กำหนดได้ ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลประมวลผลโดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

การศึกษา เรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ชุด ประกอบด้วยแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องของสูตรเปเปอร์มาเช่ที่จะนำมาใช้ในการทำเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานที่ทำงาน ประสบการณ์ทำงานและความเชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสูตรเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์

แบบสอบถามกลุ่มเป้าหมาย ในเรื่องความพึงพอใจในบรรจุภัณฑ์ที่ประดิษฐ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีจำนวนทั้งหมด 4 รูปแบบคือ กล่องเอนกประสงค์ ลิ่นชักใส่ของขนาดเล็ก ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) และกระดาษใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก โดยใช้แบบสอบถามกับบุคคลทั่วไปเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มาใช้บริการของสถานที่ 4 แห่งคือ 1)โรงเรียนเทศบาลหางดง(ประชาคมสร้างสรรค์) จำนวน 25 คน 2) ตลาดเทศบาลหางดง จำนวน 25 คน 3) ตลาดวโรรส จำนวน 25 คน 4) ร้านอาหาร Fill Up จำนวน 25 คน สํารวจความพึงพอใจโดยมีกลุ่มเป้าหมายรวมกันจำนวนทั้งสิ้น 100 คน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานที่ประกอบอาชีพ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยจำแนกได้ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ ของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่ สูตรที่ 1

ประเด็นคำถาม	\bar{x} ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
สูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์			
สูตรที่ 1 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม)			
1. ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)			
1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน	4.80	.447	มากที่สุด
1.2 บีบ ขนาดไม่ติดมือ	4.80	.447	มากที่สุด
1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย	4.80	.447	มากที่สุด
1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	4.80	.447	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.80	.447	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง)			
2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก	4.20	.837	มาก
2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว	4.40	.548	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.30		มาก
3 ด้านการรับน้ำหนัก			
3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	2.80	.837	ปานกลาง
3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	3.20	1.304	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.00		ปานกลาง
4. สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.40	.894	ปานกลาง
4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.60	.548	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.50		มาก
สรุปค่าเฉลี่ยรวม	4.08		มาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และความคิดเห็นด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 อยู่ในระดับมาก ด้านการรับน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาโดยรวมเกี่ยวกับสูตรกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.2 ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ เกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 2

ประเด็นคำถาม	\bar{x} ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
สูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์			
สูตรที่ 2 เปเปอร์มาเซ่			
(กระดาษหนังสือพิมพ์ขดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)			
1. ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)			
1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน	4.60	.548	มากที่สุด
1.2 บีบ นวดไม่ติดมือ	4.80	.447	มากที่สุด
1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย	4.80	.447	มากที่สุด
1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	4.80	.447	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.75		มากที่สุด
2. ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง)			
2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก	4.40	.894	มาก
2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว	4.40	.894	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.40		มาก
3 ด้านการรับน้ำหนัก			
3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	4.60	.548	มากที่สุด
3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	4.40	.894	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.50		มากที่สุด
4. สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	4.60	.548	มากที่สุด
4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	4.60	.548	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.60		มากที่สุด
สรุปค่าเฉลี่ยรวม	4.60		มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และความคิดเห็นด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการรับน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาโดยรวมเกี่ยวกับสูตรส่วนผสมด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.3 ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ เกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 3

ประเด็นคำถาม	\bar{x} ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
สูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์			
สูตรที่ 3 เปเปอร์มาเซ่			
(กระดาษหนังสือพิมพ์ปลดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม)			
1. ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)			
1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน	3.20	1.095	ปานกลาง
1.2 บีบ นวดไม่ติดมือ	3.20	.837	ปานกลาง
1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย	2.80	.837	ปานกลาง
1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	2.80	.837	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.00		ปานกลาง
2. ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง)			
2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก	2.60	.548	ปานกลาง
2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกกร้าว	2.60	.894	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	2.60		ปานกลาง
3 ด้านการรับน้ำหนัก			
3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	3.20	.447	ปานกลาง
3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	3.40	.548	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.30		ปานกลาง
4. สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.40	1.140	ปานกลาง
4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.80	1.095	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.60		มาก
สรุปค่าเฉลี่ยรวม	3.10		ปานกลาง

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และระดับความคิดเห็น ด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือด้านการรับน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 อยู่ในระดับ ปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาโดยรวมเกี่ยวกับสูตรกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.4 ความเหมาะสมของลักษณะทางกายภาพ เกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ สูตรที่ 4

ประเด็นคำถาม	\bar{x} ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
สูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์			
สูตรที่ 4 เปเปอร์มาเซ่			
(กระดาษหนังสือพิมพ์พิเศษละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)			
1. ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)			
1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน	3.80	.447	มาก
1.2 บีบ นวดไม่ติดมือ	3.00	1.000	ปานกลาง
1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย	3.20	.837	ปานกลาง
1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	3.20	.837	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.30		ปานกลาง
2. ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง)			
2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก	2.80	.837	ปานกลาง
2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกกร้าว	2.40	.548	น้อย
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	2.60		ปานกลาง
3 ด้านการรับน้ำหนัก			
3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	3.80	.447	มาก
3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	4.20	.447	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	4.00		มาก
4. สามารถนำไปใช้งานได้จริง			
4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.20	.447	ปานกลาง
4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.20	.447	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวมรายด้าน	3.20		ปานกลาง
สรุปค่าเฉลี่ยรวม	3.28		ปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และระดับความคิดเห็น เกี่ยวกับด้านการรับน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาโดยรวมเกี่ยวกับสูตรกระดาษด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่สูตรที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 อยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ทั้ง 4 สูตร

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
1. ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)				
1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน	4.8	4.6	3.2	3.8
1.2 บีบ นวดไม่ติดมือ	4.8	4.8	3.2	3
1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย	4.8	4.8	2.8	3.2
1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน	4.8	4.8	2.8	3.2
2. ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง)				
2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก	4.2	4.4	2.6	2.8
2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว	4.4	4.4	2.6	2.4
3 ด้านการรับน้ำหนัก				
3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	2.8	4.6	3.2	3.8
3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน	3.2	4.4	3.4	4.2
4. สามารถนำไปใช้งานได้จริง				
4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.4	4.6	3.4	3.2
4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง	3.6	4.6	3.8	3.2
รวมค่าเฉลี่ย	4.08	4.60	3.10	3.28

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่า จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นในสูตรที่ 2 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับมาก ส่วนสูตรที่ 4 และสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ปานกลาง คือ 3.28 และ 3.10 ตามลำดับ

สรุปได้ว่า การศึกษาสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่ของการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาพัฒนาบรรจุภัณฑ์ด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเซ่ เพื่อทดแทนการใช้ไม้และพลาสติก โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่าผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน เลือกสูตรที่ 2 คือ เปเปอร์มาเซ่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนพลาสติก 150 กรัม) ว่ามีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่มากที่สุด อาจเนื่องมาจากตัวเชื่อมประสานที่เป็นกาวลาเท็กซ์เป็นส่วนผสม เพราะเนื้อกาวลาเท็กซ์มีความเหนียว ความยืดหยุ่นสูง มีการหดตัวที่น้อย สามารถรับน้ำหนักได้ดี อาจเนื่องมาจากได้มีการเพิ่มปูนพลาสติกลงไปทำให้มีโครงสร้างที่แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น ทำให้ตัวแผ่นกระดาษที่ผลิตด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่มีความเรียบตรง ไม่บิดงอ มีคุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน ไม่หดตัวมาก ไม่แตกร้าว และสามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัมได้ดี

ตารางที่ 4.6 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับนำมา
สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

รูปแบบของบรรจุภัณฑ์	\bar{x} ค่าเฉลี่ย	ความเหมาะสม	อันดับที่
รูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากการดาชรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่			
1. กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง	4.60	มากที่สุด	4
2. ที่บใส่ของโบราณ	3.50	มาก	8
3. กล่องเอนกประสงค์	4.80	มากที่สุด	3
4. ชั้นวางรองเท้า	3.25	ปานกลาง	10
5. ตู้ยาสามัญประจำบ้าน	3.50	มาก	8
6. ลินชักใส่ของขนาดเล็ก	4.60	มากที่สุด	4
7. ชั้นวางเอกสาร	3.75	มาก	7
8. ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)	5.00	มากที่สุด	1
9. กล่องใส่เครื่องประดับ	4.40	มาก	6
10. กระถางใส่ดอกไม้แห้ง หรือดอกไม้ พลาสติก	5.00	มากที่สุด	1

จากตารางที่ 4.6 ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับนำมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ บรรจุภัณฑ์แบบที่ 8 และ 10 มีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 คือแบบที่ 8 ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) และแบบที่ 10 กระถางใส่ดอกไม้แห้ง หรือดอกไม้พลาสติก รองลงมาคือ แบบที่ 3 กล่องเอนกประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด และแบบที่ 1 และ แบบที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับกล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง

ผู้ศึกษานำรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จำนวน 4 รูปแบบแรกมาดำเนินการผลิตเป็นชิ้นงานต้นแบบโดยคัดเลือกแบบที่ 8, 10, 3 และ 6 ได้แก่ ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก กล่องเอนกประสงค์ และลินชักใส่ของขนาดเล็ก ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้คัดเลือก แบบที่ 5 และแบบที่ 6 แทนแบบที่ 4 เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยตามบ้านเรือนมากกว่าแบบที่ 1 กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง ที่มีค่าเฉลี่ย การจัดอันดับเทียบเท่ากับลินชักใส่ของขนาดเล็ก ผู้ศึกษาจึงเน้นการใช้ประโยชน์มากกว่า จากนั้นนำมาสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อไป

4.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค

ผู้ศึกษานำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ 4 รูปแบบ มาสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 จนถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ในพื้นที่โรงเรียนเทศบาลหางดง(ประชาคมสร้างสรรค์) ตลาดเทศบาลหางดง ตลาดวโรรส และร้านอาหาร Fill Up แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
 ตอนที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่
 ของกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	49	49.00
หญิง	51	51.00
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	7	7.00
21 – 30 ปี	38	38.00
31- 40 ปี	34	34.00
41 - 50 ปี	16	16.00
51 ปีขึ้นไป	5	5.00
3. การศึกษา		
ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	30	30.00
ปริญญาตรี	46	46.00
ปริญญาโท	24	24.00
4. อาชีพ		
นักเรียน/นิสิตนักศึกษา	12	12.00
ข้าราชการ	33	33.00
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	11	11.00
รับจ้าง	13	13.00
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	8	8.00
แม่บ้าน	3	3.00
พนักงานบริษัทเอกชน	20	20.00
5. รายได้ต่อเดือน		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	16	16.00
5,001 – 10,000 บาท	11	11.00
10,001 – 15,000 บาท	19	19.00
15,001 – 20,000 บาท	26	26.00
20,001 – 25,000 บาท	18	18.00
มากกว่า 25,001 บาท	10	10.00

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายคิดเป็นร้อยละ 51 อายุ 21–30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 รองลงมาคืออายุ 31–40 ปี คิดเป็นร้อยละ 34 และอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 16 ส่วนใหญ่ของระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ

46 ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 30 และปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 24 อาชีพ อาชีพข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 33 พนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 20 และรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 13 มีรายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ 15,001–20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 26 รายได้ต่อเดือน 10,001–15,000 บาทคิดเป็นร้อยละ 19 และรายได้ต่อเดือน 20,001–25,000 บาทคิดเป็นร้อยละ 18

ตารางที่ 4.8 ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์

ลักษณะทางกายภาพ	อันดับที่	ระดับความพึงพอใจ		
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์	1	4.26	0.66	มาก
2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	4	4.09	0.67	มาก
3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์	5	4.04	0.67	มาก
4 ด้านความสวยงาม	9	4.00	0.71	มาก
5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	6	4.03	0.74	มาก
6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน	6	4.03	0.76	มาก
7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา	8	4.02	0.78	มาก
8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง	3	4.16	0.65	มาก
9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	2	4.19	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.09		มาก

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ย 4.26 รองลงมาด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีค่าเฉลี่ย 4.19 ด้านสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง มีค่าเฉลี่ย 4.16 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.09 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.04 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานและด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ 4.03 ด้านความคงทนในการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 4.02 และความพึงพอใจน้อยที่สุดคือด้านความสวยงามมีค่าเฉลี่ย 4.00

ตารางที่ 4.9 ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2 ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็ก

(n = 100)

ลักษณะทางกายภาพ	ระดับความพึงพอใจ			
	อันดับที่	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์	1	4.26	0.69	มาก
2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	4	4.05	0.78	มาก
3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์	6	4.00	0.78	มาก
4 ด้านความสวยงาม	3	4.11	0.74	มาก
5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	9	3.95	0.76	มาก
6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน	8	3.96	0.72	มาก
7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา	4	4.05	0.78	มาก
8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง	7	3.99	0.78	มาก
9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	2	4.12	0.77	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.05		มาก

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2 ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็กโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.26 รองลงมาคือด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนา และสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีค่าเฉลี่ย 4.12 ด้านความสวยงามมีค่าเฉลี่ย 4.11 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งานและด้านความคงทนในการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.05 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.00 ด้านสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริงมีค่าเฉลี่ย 3.99 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.96 และความพึงพอใจน้อยที่สุดด้านคือความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.95

ตารางที่ 4.10 ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 3 ถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)

(n = 100)

ลักษณะทางกายภาพ	ระดับความพึงพอใจ			
	อันดับ ที่	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์	1	4.19	0.68	มาก
2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	6	4.01	0.70	มาก
3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์	5	4.04	0.74	มาก
4 ด้านความสวยงาม	7	4.00	0.65	มาก
5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	2	4.10	0.69	มาก
6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน	7	4.00	0.74	มาก
7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา	4	4.05	0.76	มาก
8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง	9	3.98	0.74	มาก
9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนา และสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	3	4.08	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.05		มาก

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 3 ถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เมื่อพิจารณา รายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.19 รองลงมาด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.10 ด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีค่าเฉลี่ย 4.08 ด้านความคงทนในการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 4.05 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์มีค่าเฉลี่ย 4.04 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.01 ด้านความสวยงามและด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.00 และความพึงพอใจน้อยที่สุดคือด้านสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริงมีค่าเฉลี่ย 3.98

ตารางที่ 4.11 ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 4 กระจ่างใส ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก

(n = 100)

ลักษณะทางกายภาพ	ระดับความพึงพอใจ			
	อันดับที่	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์	2	4.21	0.70	มาก
2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	7	4.03	0.78	มาก
3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์	8	4.01	0.80	มาก
4 ด้านความสวยงาม	4	4.19	0.76	มาก
5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	5	4.07	0.78	มาก
6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน	8	4.01	0.75	มาก
7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา	6	4.05	0.70	มาก
8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง	2	4.21	0.76	มาก
9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนา และสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	1	4.32	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม		4.12		มาก

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 4 กระจ่างใส ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ในด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนา และสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีค่าเฉลี่ย 4.32 รองลงมาด้านด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์และด้านสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริงมีค่าเฉลี่ย 4.21 ด้านความสวยงามมีค่าเฉลี่ย 4.19 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.07 ด้านความคงทนในการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 4.05 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.03 ความพึงพอใจน้อยที่สุดคือด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์และด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบที่พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

(n = 100)

ลักษณะทางกายภาพ	ค่าเฉลี่ย \bar{x}			
	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3	รูปแบบที่ 4
1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์	4.26	4.26	4.19	4.21
2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	4.09	4.05	4.01	4.03
3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์	4.04	4.00	4.04	4.01
4 ด้านความสวยงาม	4.00	4.11	4.00	4.19
5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.03	3.95	4.10	4.07
6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน	4.03	3.96	4.00	4.01
7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา	4.02	4.05	4.05	4.05
8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง	4.16	3.99	3.98	4.21
9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่	4.19	4.12	4.08	4.32
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.09	4.05	4.05	4.12

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ทั้ง 4 รูปแบบ โดยมีความพึงพอใจโดยภาพรวมในระดับมากที่สุด ผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าทั้งนี้เมื่อผู้ศึกษาพิจารณาลักษณะทางกายภาพรายประเด็นพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มากที่สุดคือ บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 4 โดยมีลักษณะทางกายภาพด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ($\bar{x} = 4.32$) ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์และสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง ($\bar{x} = 4.21$) มีความสวยงาม ($\bar{x} = 4.19$) ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน ($\bar{x} = 4.07$) ด้านความคงทนในการเก็บรักษา ($\bar{x} = 4.05$) ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{x} = 4.03$) ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์และด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน ($\bar{x} = 4.01$) ในลักษณะทางกายภาพที่ดีของบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ คือ มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงในการใช้งานและความคงทนในการเก็บรักษา มีความพึงพอใจผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 4 กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 รองลงมาคือผลิตภัณฑ์รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์มีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ลิ่นซักใส่ของขนาดเล็กและถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) มีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันอยู่ที่ 4.05 ตามลำดับ

4.3 การอภิปรายผล

การศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

4.3.1 การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จำนวน 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม สูตรที่ 2 หนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม สูตรที่ 3 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม และ สูตรที่ 4 กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่ สูตรที่ 2 อยู่ในระดับ มากที่สุด ระดับความคิดเห็นรองลงมาคือ สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่สูตรที่ 1 อยู่ในระดับ มาก ซึ่งมีระดับความคิดเห็นมากกว่า สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ทั้งนี้เนื่องมาจากทั้งสองสูตรนั้นใช้ตัวเชื่อมประสานที่แตกต่างกันทำให้คุณสมบัติที่ได้แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละด้านสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

4.3.1.1 ด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) พบว่า สูตรเปเปอร์มาเช่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากตัวเชื่อมประสานที่เป็นกาวลาเท็กซ์เป็นส่วนผสมเพราะเนื้อกาวลาเท็กซ์มีความเหนียวมากกว่าแป้งเปียกที่ใช้แป้งมัน และแป้งข้าวเจ้าทำให้เนื้อสัมผัสจับตัวกันเป็นก้อนที่ทำให้ทั้งเนื้อสัมผัสที่มีความเหนียว บีบวดไม่ติดมือ เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ย เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจาก มีการใช้ตัวเชื่อมประสานคือ กาวลาเท็กซ์ หรือกาวขาว ซึ่งมีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า โพลีไวนิลอะซิเตต (Polyvinyl acetate , PVA) สอดคล้องกับ สิริธร (2549) ได้กล่าวไว้ถึงชนิดของกาว ซึ่งเป็นกาวสังเคราะห์ ทำให้สามารถเชื่อมประสานกระดาษได้เรียบเนียนกว่าจึงทำให้สูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ที่ใช้แป้งมัน และแป้งข้าวเจ้า เป็นตัวเชื่อมประสานนั้นอาจจับตัวเป็นก้อน เวลาผสมกับกระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียดแล้วทำให้เนื้อสัมผัสไม่ตีเท่าสูตรเปเปอร์มาเช่ที่ใช้กาวลาเท็กซ์

4.3.1.2 ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) พบว่าสูตรเปเปอร์มาเช่สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อยู่ในระดับมาก เนื้อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว เนื่องจากมีการใช้ตัวเชื่อมประสานคือ กาวลาเท็กซ์ทำให้มีความยืดหยุ่นมาก มีการหดตัวที่น้อยกว่าแป้งเปียกที่ใช้แป้งมัน และแป้งข้าวเจ้ามาเป็นตัวเชื่อมประสานทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าสูตรที่ 3 และสูตรที่ 4 ที่ใช้แป้งข้าวมัน และแป้งข้าวเจ้าเป็นตัวเชื่อมประสาน

4.3.1.3 ด้านการรับน้ำหนัก พบว่า สูตรเปเปอร์มาเช่สูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก ทั้งแผ่นที่มีโครงสร้างภายใน และแผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในนั้นรับน้ำหนักได้ดี อาจเนื่องมาจากทั้งสองสูตรนั้นมีการเพิ่มปูนปลาสเตอร์ลงไปทำให้มีโครงสร้างที่แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น ทำให้ตัวแผ่นกระดาษที่ผลิตด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีความเรียบตรง ไม่บิดงอ สอดคล้องกับณัฐยศ (2558) มีการทดสอบความแข็งแรง การรับน้ำหนักของกระดาษลูกฟูก ทำการทดสอบโดยการนำแท่งปูนวางไว้ในหีบลูกฟูกและแท่งเหล็กที่มีน้ำหนัก 60 กิโลกรัม จำนวน 1 แท่ง นำไปวางตรงกลางบนหีบลูกฟูก อีก 2 แท่ง วางไว้ในส่วนริมทั้งสองข้างของแผ่นเปเปอร์มาเช่ เพื่อจำลองน้ำหนัก (เปรียบกับการวางสิ่งของ)ซึ่งวางบนขาตั้งเพื่อรับน้ำหนักเป็นเวลา 7 วัน

4.3.1.4 สามารถนำไปใช้งานได้จริงพบว่าสูตรเปเปอร์มาร์เช่สูตรที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งแบบที่มีแผ่นโครงสร้างภายใน และแบบที่ไม่มีโครงสร้างภายใน สามารถนำไปใช้งานได้จริง เนื่องจากเป็นสูตรที่มีการใช้กาวยาในการเชื่อมประสาน ร่วมกับปูนปลาสเตอร์ทำให้ได้โครงสร้างที่มีคุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน ไม่หดรัดตัวมาก ไม่แตกร้าว และสามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัมได้ดี สอดคล้องกับสอดคล้องกับ ปิยะธิดา อนุสรณ์ และอัมพวัน (2557) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์พานพุ่มจากโสนทางไก่ด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ ที่สามารถนำกลวิธีเปเปอร์มาเช่ไปประดิษฐ์เป็นพานพุ่มได้จริงอย่างสวยงาม

4.3.2 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ พบว่า การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ในด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ 4 รูปแบบ จากทั้งหมด 10 รูปแบบ กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง กล่องเอนกประสงค์ ลีนซ์ใส่ของขนาดเล็ก ถึงใส่ชยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) กระจกใสดอกไม้แห้ง หรือดอกไม้พลาสติก อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากว่าเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนา ซึ่งมีขนาดที่เหมาะสม ง่ายต่อการประดิษฐ์ มีการใช้งานที่แพร่หลายในครัวเรือนทั่วไป ทางผู้วิจัยได้คัดเลือก มา 4 รูปแบบเพื่อนำไปผลิตชิ้นงานต้นแบบต่อไป คือ กล่องเอนกประสงค์ ลีนซ์ใส่ของขนาดเล็ก ถึงใส่ชยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) กระจกใสดอกไม้แห้ง หรือดอกไม้พลาสติก สอดคล้องกับชนิดา (2551) ศึกษาการนำกระดาษมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กระจกโรมันโดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ จากการสำรวจความพึงพอใจผลิตภัณฑ์กระจกโรมันโดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ ในด้านรูปทรงของกระจกโรมัน อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 3.82 ด้านวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 3.90 ด้านราคาร้อยละ 52 อยู่ในระดับปานกลาง และด้านสามารถนำไปใช้ในงานจัดดอกไม้ อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 4.04

4.3.3 ความพึงพอใจการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ พบว่า การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ในด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์ รูปแบบที่ 2 ลีนซ์ใส่ของขนาดเล็ก รูปแบบที่ 3 ถึงใส่ชยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) และรูปแบบที่ 4 กระจกใสดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก พบว่าผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบอยู่ในระดับมาก เนื่องจากว่าเป็นบรรจุภัณฑ์รูปทรงที่เหมาะสม ในด้านขนาด น้ำหนักเบา สีสดใสสวยงาม มีความแข็งแรงทนทาน สามารถเก็บรักษาได้นาน และนำไปใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริงด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์ กล่องเอนกประสงค์ และลีนซ์ใส่ของขนาดเล็กมีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ 4.26 อาจเป็นเพราะว่ามีความสวยงามและมีประโยชน์ใช้สอยที่มากมายและหลากหลาย ที่มีรูปทรงสอดคล้องตามากกว่าถึงใส่ชยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)และกระจกใสดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน กล่องเอนกประสงค์มีค่าเฉลี่ย 4.09 มากที่สุดใน 4 รูปแบบนี้ เนื่องจากมีขนาดที่เหมาะสมและถูกใจผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมากกว่าอีกสาม รูปแบบนั้น อาจเป็นเพราะมีขนาดที่ไม่เล็กและไม่ใหญ่จนเกินไปจึงเป็นขนาดของกล่องเอนกประสงค์ที่เหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การใช้เป็นบรรจุภัณฑ์นั้น กล่องเอนกประสงค์และถึงใส่ชยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) มีค่าเฉลี่ยที่เท่ากันคือ 4.04 มากกว่าอีกสองรูปแบบที่เหลือนั้นอาจเนื่องจากมีขนาดใหญ่ แต่น้ำหนักไม่ได้แตกต่างกันมากกับอีก 2 รูปแบบที่เหลือ อาจทำให้ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรู้สึกดีเกินความคาดหมายในเรื่องของ

น้ำหนักทั้งที่มีขนาดใหญ่และอาจเป็นเพราะหากเปรียบเทียบกับบรรจุภัณฑ์ที่เป็นไม้แล้วนั้น บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่มีน้ำหนักที่น้อยกว่าก็เป็นได้ ด้านความสวยงาม กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก มีค่าเฉลี่ย 4.19 มากกว่ากล่องเอนกประสงค์ ลิ่นซึกใส่ของขนาดเล็ก และถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) อาจเป็นเพราะกระบวนการขึ้นรูปที่ทำให้กระถางเป็นแผ่นเดียวกัน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบอื่นที่มีรอยต่อของตัวแผ่นชิ้นงานที่ต้องใช้กาวประสานในแต่ละด้าน จึงทำให้ดูเรียบเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ด้านความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) มีค่าเฉลี่ย 4.10 รองลงมาคือกระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก มีค่าเฉลี่ย 4.07 ซึ่งมากกว่าอีก 2 รูปแบบที่เหลือ อาจเป็นเพราะว่ากล่องเอนกประสงค์ ลิ่นซึกใส่ของขนาดเล็ก มีรอยต่อในแต่ละด้านจึงทำให้ดูไม่แข็งแรง แตกต่างจากรูปร่างที่ไม้มีรอยต่อในแต่ละด้านเนื่องจากเชื่อมประสานเป็นเนื้อเดียวกันหมดจึงทำให้ดูแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานมากกว่า ด้านความเหมาะสมในการใช้งานนั้นกล่องเอนกประสงค์มีความเหมาะสมในการใช้งานมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.03 อาจเนื่องจากรูปแบบที่มีขนาดเหมาะสมพอดีแก่ประโยชน์การใช้งานมากกว่ารูปแบบอื่นเพราะมีขนาดที่ไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไป ด้านความคงทนในการเก็บรักษา ลิ่นซึกใส่ของขนาดเล็ก และถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) และกระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก มีค่าเฉลี่ย 4.05 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่เท่ากันทั้ง 3 รูปแบบ มากกว่ามากกว่ากล่องเอนกประสงค์ที่มีค่าเฉลี่ย 4.02 อาจเป็นไปได้ว่ากล่องเอนกประสงค์หากมีการใช้งานจริง อาจมีการใช้ที่บ่อยและต้องรองรับน้ำหนักที่มากกว่าบรรจุภัณฑ์อีก 3 รูปแบบ จึงทำให้ความคงทนในการเก็บรักษาเป็นไปได้ยากกว่า ด้านสามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกมีค่าเฉลี่ย 4.21 จึงเป็นไปได้ว่าผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีมุมมองที่สอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพด้านความสวยงามเพราะถ้าหากเกิดการใช้งานจริง ความสวยงามเป็นอีกหนึ่งเหตุผลที่ทำให้เกิดความรู้สึกดีแก่บรรจุภัณฑ์นั้นด้วย และยังสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพด้านความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ที่กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกมีค่าเฉลี่ย 4.32 ซึ่งมากกว่ารูปแบบอื่นเช่นกัน อาจเนื่องจากเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เป็นไปได้ง่ายต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ แล้วยังมีความสวยงาม สามารถนำไปใช้งานได้จริง มากกว่ากล่องเอนกประสงค์ ลิ่นซึกใส่ของขนาดเล็ก และถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) ซึ่งสอดคล้องกับสุนทร (2554) ศึกษาเรื่องพานพุ่มฉลุด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์พานพุ่มฉลุด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ในด้านผลิตภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.03 อีกทั้งสอดคล้องกับชินิธรนันท์ (2555) ได้ศึกษาเรื่องแจกันหลากอารมณ์โดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ จากการสำรวจความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 50 คน พบว่ามีความพึงพอใจผลิตภัณฑ์แจกันหลากอารมณ์ด้านรูปแบบโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 อยู่ในระดับมาก ด้านวัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 อยู่ในระดับมาก ด้านประโยชน์ใช้สอยโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 อยู่ในระดับมาก และด้านราคามีความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับ ปิยะธิดา อนุสรณ์ และอัมพวัน (2557) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์พานพุ่มจากโสนทางไก่อด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่ พบว่ามีความพึงพอใจพานพุ่มทรงข้าวบิณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และ

รองลงมาคือมีความพึงพอใจพานพุ่มแบบไทยประยุกต์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.8 และพานพุ่มเครื่องทองน้อยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) และเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาพัฒนาสร้างสรรค์เพื่อเป็นวัสดุใหม่ สร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และการใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สามารถสรุปผลในการศึกษาแต่ละส่วนพร้อมข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ สรุปผล ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ และวิธีการดำเนินการวิจัย

5.1.1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อสามารถทดแทนการใช้ไม้และการใช้พลาสติกในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ลดปริมาณขยะที่เกิดจากกระดาษและพลาสติก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

5.1.1.2 วิธีการดำเนินการศึกษา

- 1.) กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ศึกษานำสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตามความเหมาะสม ในด้านเนื้อสัมผัส ทั้งก่อนแห้งและเนื้อสัมผัสหลังแห้ง สามารถนำไปใช้งานได้จริง การทนความชื้น การดูดซึมของเหลวและให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกสรรบรรจุภัณฑ์ 4 รูปแบบ นำมาปรับปรุง พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยนำการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่สำรวจความพึงพอใจโดยมีผู้บริโภคจำนวนทั้งสิ้น 100 คน
 - 1.2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ด้านเทคนิคเปเปอร์มาเช่ และด้านคหกรรมศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณา

ในเรื่องของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ ด้านความพึงพอใจในการพัฒนาและสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ กลุ่มตัวอย่างคือผู้บริโภคที่เป็นลูกค้าและผู้ให้บริการของโรงเรียนเทศบาลหางดง(ประชาคมสร้างสรรค์) ตลาดหางดง ตลาดวโรรสและร้านอาหาร Fill Up

2.) ลักษณะของเครื่องมือ

ในการศึกษาครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1) แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเรื่องของสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ จำนวน 4 สูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกเพียง 1 สูตร แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ลักษณะเดิมคำ จำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้ศึกษาใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างบรรจุภัณฑ์ นักวิชาการผู้มีความรู้เรื่องกระดาษและผู้บริโภคที่ใช้บรรจุภัณฑ์จากไม้และพลาสติก โดยข้อคำถามจะมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย ไม่เห็นด้วย เกี่ยวกับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์เพื่อสร้างสรรค์เป็นบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ โดยคัดเลือกมา 1 สูตร สำหรับนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ มีจำนวน 40 ข้อ

ตอนที่ 3 บรรจุภัณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือก ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจำนวน 12 ข้อ

2.2) แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมายเป็นคำถามแบบลักษณะเดิมคำ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นจำนวน 4 รูปแบบ ประกอบด้วยคำถาม (Rating Scale) จำนวน 36 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ข้อ

3.) การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษานำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วนำมาประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนากับปัจจัยส่วนบุคคลของการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน และรายได้ โดยนำมาแจกแจงความถี่ คำนวณหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

3.2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนากับสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ จำแนกออกเป็น 4 สูตร และความพึงพอใจต่อการพัฒนาและสร้างสรรค์เป็น

บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยนำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

5.1.2 สรุปผลการศึกษา

จากผลการทดลองสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ จำนวน 4 สูตร

ผู้ศึกษาทำการศึกษาสูตร จำนวน 4 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ที่เหมาะสมในการทำการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ในส่วนผสมที่ต่างกันแต่อัตราส่วนเท่ากันทั้ง 4 สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ มีส่วนผสมตามอัตรา ได้แก่ กระดาษหนังสือพิมพ์ 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม

สูตรที่ 2 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ มีส่วนผสมตามอัตรา ได้แก่ กระดาษหนังสือพิมพ์ 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม

สูตรที่ 3 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ มีส่วนผสมตามอัตรา ได้แก่ กระดาษหนังสือพิมพ์ 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม

สูตรที่ 4 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ มีส่วนผสมตามอัตรา ได้แก่ กระดาษหนังสือพิมพ์ 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม

5.1.2.1 ผลการศึกษาสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ จากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสูตร มีผลดังนี้

สูตรที่ 1 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นลักษณะด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง)มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 อยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมาด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับ มาก ด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 อยู่ในระดับมาก ด้านการทนความชื้น และการดูดซับของเหลว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 อยู่ในระดับปานกลาง และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับ มาก

สูตรที่ 2 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นลักษณะด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง)มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมา ด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการทนความชื้น และการดูดซับของเหลว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับมาก และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับ มากที่สุด

สูตรที่ 3 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเช่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็น ด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 อยู่ในระดับมาก รองลงมาด้านการทนความชื้น

และการดูดซับของเหลว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 อยู่ในระดับ ปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 อยู่ในระดับปานกลาง และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 อยู่ในระดับ ปานกลาง

สูตรที่ 4 สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็น ด้านการทนความชื้น และการดูดซับของเหลว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมาก รองลงมา ลักษณะด้านเนื้อสัมผัส (ก่อนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัส (ตอนแห้ง) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60 อยู่ในระดับปานกลาง และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับลักษณะสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 อยู่ในระดับ ปานกลาง

จากผลการศึกษาค่าเฉลี่ยความคิดเห็น และระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาสูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ ที่เหมาะสำหรับการนำมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากการดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ 4 สูตร พบว่าสูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 (มากที่สุด) สูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 (มาก) สูตรที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.28 (ปานกลาง) สูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 (ปานกลาง) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพบว่า เลือกสูตรที่ 2 คือ สูตรส่วนผสมเปเปอร์มาเซ่จากกระดาษหนังสือพิมพ์ 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากการดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่

5.1.2.2 ความพึงพอใจการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากการดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย

พบว่า กลุ่มเป้าหมายเพศหญิงมากกว่า คิดเป็นร้อยละ 51 เพศชายร้อยละ 49 อายุ 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 38 อายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 34 และอายุ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 16 การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 46 ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 30 และปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 24 อาชีพ ส่วนใหญ่อาชีพข้าราชการ คิดเป็นร้อยละ 33 พนักงานเอกชน คิดเป็นร้อยละ 20 และรับจ้าง คิดเป็นร้อยละ 13 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ 15,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 26 รายได้ 10,001-15,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 19 และรายได้ 20,001-25,000 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 18

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากการดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเซ่ จำนวน 4 รูปแบบ ได้แก่ 1)กล่องเอนกประสงค์ 2)ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็ก 3)ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) 4)กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก

กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจกล่องเอนกประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.26 4.19 4.16 4.09 4.04 4.03 4.03 4.02 และ 4.00 ตามลำดับ

กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจลึกซึ้งของขนาดเล็กโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.26 4.12 4.11 4.05 4.05 4.00 3.99 3.96 และ 3.95 ตามลำดับ

กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.19 4.10 4.08 4.05 4.04 4.01 4.00 4.00 และ 3.98 ตามลำดับ

กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจกระดาษใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.21 4.32 4.21 4.19 4.07 4.05 4.03 4.01 และ 4.01 ตามลำดับ

จากการดำเนินการศึกษา เรื่องการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ เพื่อนำกระดาษหนังสือพิมพ์ซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือใช้ และหาได้ง่ายตามบ้านเรือน อีกทั้งเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ต้องนำมาผลิตกระดาษ และเป็นการช่วยลดปริมาณขยะจากกระดาษ และเพิ่มมูลค่าให้กับกระดาษหนังสือพิมพ์ ในการนำมาทำสูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ นำไปสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญพอใจ สูตรที่ 2 คือสูตรกระดาษหนังสือพิมพ์ กาวลาเท็กซ์ และปูนปลาสเตอร์ มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์จากการดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และจากการสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ พบว่ากลุ่มเป้าหมาย 100 คน มีความพึงพอใจกระดาษใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และรองลงมามีความพึงพอใจกล่องเอนกประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.09 และมีความพึงพอใจลึกซึ้งของขนาดเล็ก ถึงใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.05

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาด้านความแข็งแรงทนทานของบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ต่อสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้งานจริง เพื่อการพัฒนาคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ ให้มีการใช้งานได้ยาวนานมากขึ้น
2. หลังจากการศึกษารับรู้บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่แล้ว ควรศึกษาด้านความคุ้มค่าต่อการใช้งานของบรรจุภัณฑ์เปรียบเทียบกับเชิงเศรษฐศาสตร์เพื่อก้าวไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต
3. การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ควรมีการออกแบบด้านรูปทรงที่แปลกใหม่ เพิ่มความหลากหลายของรูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้บริโภค และเป็นทางเลือกแก่ผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2559. การจำแนกและการจัดกลุ่มอุตสาหกรรม **เยื่อและกระดาษ**. กระทรวงพลังงาน.
- กิติ พรหมวงศานนท์, เชษฐา ต๊ะยามัน, และ ธวัชชัย จุ่นทอง. 2555. **จักรยานกระดาษลดโลกร้อน**. คณะวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์. วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ. กรมประชาสัมพันธ์. 2552. **BIG IDEA เปเปอร์มาเช่ การผลิตชิ้นงานจากกระดาษ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.vcharkarn.com/varticle/39119>, 14 ธันวาคม 2558.
- กล่องสยามบรรจุภัณฑ์ (Siamcarton Packaging Co.,Ltd , 2558). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.klongsiam.com>, 19 ธันวาคม 2558.
- คองกวิณ บุญรอด. 2559. **Design & Innovation Packaging**. บริษัท แอควา เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด. กรุงเทพฯ.
- ควอลิตี้คาร์ตอนส์ จำกัด. **ลอนกระดาษลูกฟูก**. สมุทรปราการ, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.qualitycartons.com/paper_qcc.html, 22 ธันวาคม 2557.
- จารุต์ม์ อักษร. 2554. “การเลือกวัสดุและการจัดการผลิตสินค้าสำหรับกระดาษ **บรรจุภัณฑ์**.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม). บัณฑิตวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จีระวัฒน์ นิติยะโส. 2552. **การประดิษฐ์พานพุ่มเปเปอร์มาเช่ด้วยเทคนิคการกระหนะลาย**. แผนงานพิเศษปริญญาตรีสาขาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ชนิตร์นันท์ บุตรดา. 2555. “**แจกันหลากอารมณ์โดยเทคนิคเปเปอร์มาเช่**.” โครงการพิเศษ. (สาขาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์). คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ชลธิศ ดาราวงษ์. 2558. **การจัดการผลิตภัณฑ์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่**. มหาวิทยาลัย ศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี. ธนาเพรส จำกัด. กรุงเทพฯ.
- ณัฐชยศ สุริยเสณีย์. 2558. **ทดสอบโคงกระดาษลูกฟูกในหลายมิติ เพื่อให้ได้หีบที่ใช้งานได้จริง และเหมือนโคงที่ใช้ในปัจจุบัน**. สุริยาหีบศพ, กรุงเทพฯ.
- เดชพลิติ เดชะบุญ, สุทธิรักษ์ พรหมแก้วงาม , และ เพ็ญพร นนทร์ราช, 2555. **โครงการการศึกษาคุณภาพของ Paper Marche**. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจังหวัดลำปาง ที่แอนดท์ เพ็คเก็จจิ้ง จำกัด. **เกี่ยวกับกระดาษลูกฟูก**. กรุงเทพฯ, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.qualitycartons.com/paper_qcc.html, 22 ธันวาคม 2557.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551. **การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย**. ประสานการพิมพ์, กทม.
- ทิวต์ล มณีโชติ. 2549. **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, นนทบุรี.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ธนพรรณ บุญยรัตกลิน.2557. การออกแบบของตกแต่งบ้านด้วยวัสดุปูนปั้นกระดาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์. คณะศิลปกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนาวัต ลีจากภัย. **ชนิดของกาว**. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะ และวัสดุแห่งชาติ, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.vcharkarn.com/varticle/38229>, 22 ธันวาคม 2557.
- นรินทร์ บุตรศรี. 2555. “การศึกษาการคิดวิจารณ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์จากงานกระดาษที่ใช้การฉีกติดด้วยกาวเปเปอร์มาเช่.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (ภาควิชาครุศาสตร์มหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- นเร ขอจิตต์เมตต์. 2550. **Packaging & Design เสกสรรปั้นแต่งบรรจุภัณฑ์**. ThanBooks (ฐานการพิมพ์ จำกัด). กรุงเทพฯ.
- บทบาทของการบรรจุภัณฑ์. 2559. (ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก: <http://www.ecouponusa.com/role-package.html>, 22 ธันวาคม 2557.
- บุญชม ศรีสะอาด.2543. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.
- บุษกร ประดิษฐ์นิกุล และคณะ. 2545. **คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- ประภาพร แสงทอง และคณะ. 2550. การวิจัยและพัฒนาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สวนสตูล เครื่องสำอางสมุนไพร กรณีศึกษา: กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสวนสตูลเครื่องสำอางสมุนไพร ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ประเภทของการวิจัย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~jaimorn/re2.htm>, 22 ธันวาคม 2558.
- ประวัติความเป็นมาของกระดาษ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.mew6.com/composer/package/package_18.php, 22 มกราคม 2557.
- ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.mew6.com/composer/package/package_17.php, 16 มีนาคม 2558.
- ปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล, อนุสรณ์ ใจทน, อัมพวัน ยันเสน, 2557. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์พวงมุงจากไผ่ทางใต้ด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่**. วิจัยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ปรีชญา ครุเกษตร. 2550. **การศึกษาแนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทางเลือก ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค**. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- รัมภา สุวรรณพฤษ และคณะ. 2547. **การพัฒนาและเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ของขวัญของที่ระลึกจากกระดาษสา**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโขติเวช, กรุงเทพฯ. วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgibinn/research/program/unit6/content3.htm>, 9 กรกฎาคม 2559.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2535. “**คำเฉลี่ยกับการแปลความหมาย เรื่องง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้.**” ข่าวสารวิจัยการศึกษา, (กุมภาพันธ์-มีนาคม) : 9 - 10.
- วุฒิ วัฒนสิน. 2537. **หัตถกรรมกระดาษอัด**. วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (กันยายน - ธันวาคม): 8-38.
- วุฒิกร สุทธิอาภา. 2555. **การก่อสร้างโครงสร้างรับพื้นจากท่อกระดาษ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สถาบัน กศน.ภาคกลาง. 2555. **ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.crnfe.ac.th/packaging/unit2.htm>, 9 กรกฎาคม 2559.
- สพินนา อ่อนเพ็ง. 2558. **สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.forest.go.th/fl_mgt, 9 กรกฎาคม 2559.
- สุนทร วันเมือง. 2554. “**พานพุ่มฉลุลายด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่.**” สาขาวิชาการบริการธุรกิจ คหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สุมาลี ทองรุ่งโรจน์. 2555. **PACKAGING DESIGN ออกแบบบรรจุภัณฑ์**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตเพาะช่าง. วาดศิลป์ จำกัด. กรุงเทพฯ.
- สมพงษ์ เพ็ญอารมณ. 2550. **บรรจุภัณฑ์กับการส่งออก EXPORT PACKAGING**. จามจุรีโปรดักท์. กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ พูลสิน. 2542. “**การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างกระดาษลูกฟูกแบบชั่วคราวชนิดพับได้.**” วิทยานิพนธ์. วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศิริรัตน์ เต็มหัตถ์. 2551. “**การประดิษฐ์ผ้าโยกส่งเสริมพัฒนาการเด็กก่อนวัยเรียนด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่.**” แผนงานพิเศษ. สาขาวิชาคหกรรมทั่วไป – ธุรกิจงานประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ศิวพร จอมคำสี. 2552. “**โต๊ะเขียนหนังสือสำหรับเด็กก่อนวัยเรียนด้วยเทคนิคเปเปอร์มาเช่.**” แผนงานพิเศษปริญญาตรี. (สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- Carla and John B.Kenny. 2511. **The Art of Papier Mache**. Pitman Publishing, London.
- Chotiwat Hardware. 2016. **สว่านผสมสี / เครื่องกวนสี / เครื่องผสมสี / เครื่องผสมปูน**. หจก.โชติวัฒน์ฮาร์ดแวร์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.youtube.com/watch?v=aAM7VPhMP6k>, 9 กรกฎาคม 2559.
- Dona Z”Meilach. 2514. **Papier-Mache Artistry**. George Allen & Unwin Ltd, London.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- International Organization for Standardization. 1989. ISO 5673. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.iso.org/standard/11726.html>, April 10, 2017.
- Helga Meyer. 2539. **The Contemporary Craft of Paper Mache**. Lard Book, Germany.
- Monique Robert. 2558. **Papier-Mache Design advanced techniques**. CreateSpace Independent Publishing Platform. Middletown,DE, USA.
- Pornpanithan Pack. 2559. **การทดสอบกระดาษลูกฟูก**. กระทรวงอุตสาหกรรม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.pt-pack.com/กระดาษลูกฟูก/การทดสอบกระดาษลูกฟูก.html>, 9 มีนาคม 2557.
- Somsak. 2559. **Category Archives:กล่องกระดาษลูกฟูก**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.Zaeteaw.net>, 9 กรกฎาคม 2559.



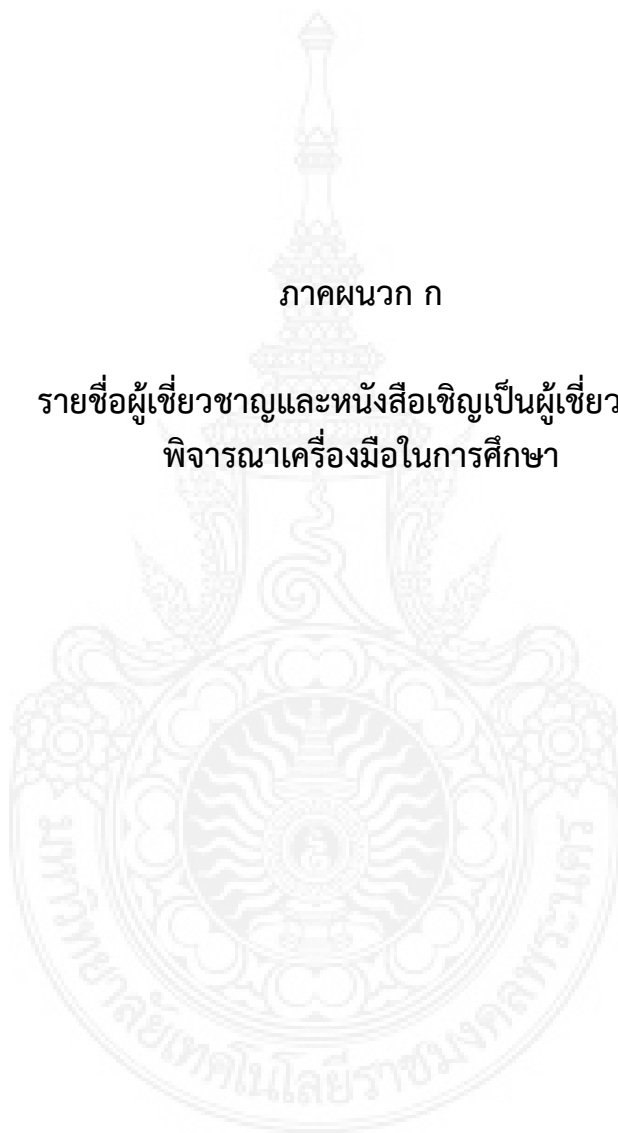


ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
พิจารณาเครื่องมือในการศึกษา
- ภาคผนวก ข รายงานผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญเก็บข้อมูล
เพื่อพัฒนาเครื่องมือในการศึกษา
- ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการพัฒนาเครื่องมือ
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- ภาคผนวก จ ภาพบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

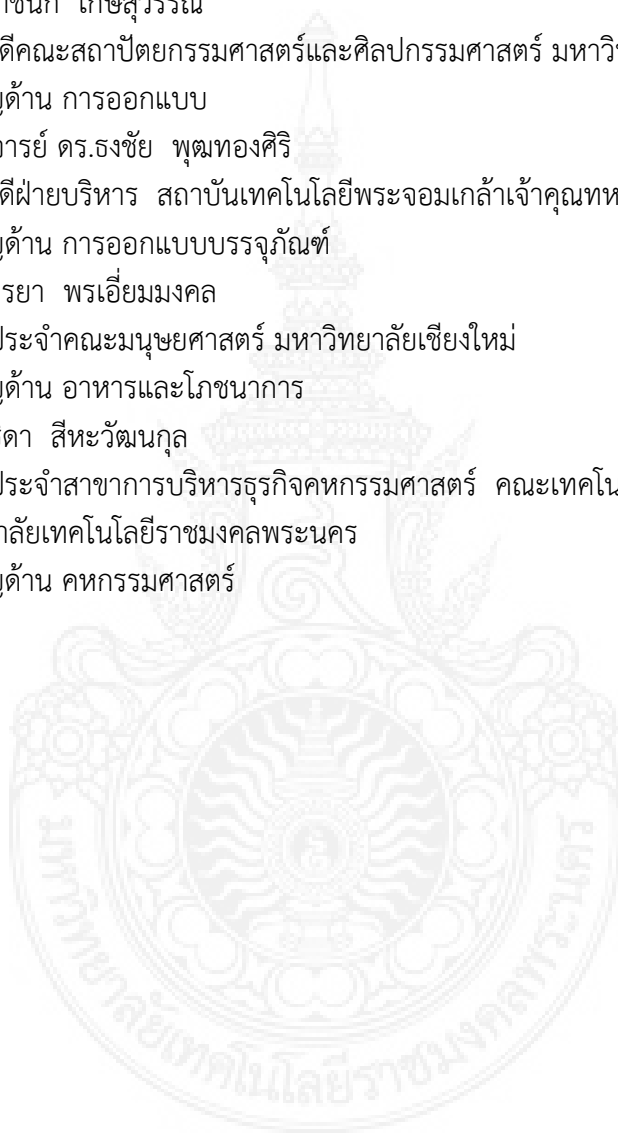
ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
พิจารณาเครื่องมือในการศึกษา



รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือในการศึกษา

1. อาจารย์ ปณิธาน ประมูล
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยพะเยา
เชี่ยวชาญด้าน ออกแบบผลิตภัณฑ์
2. อาจารย์ ปรียาชนก เกษสุวรรณ
รองคณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เชี่ยวชาญด้าน การออกแบบ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ
รองคณบดีฝ่ายบริหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เชี่ยวชาญด้าน การออกแบบบรรจุภัณฑ์
4. อาจารย์ ดร.อรยา พรเอี่ยมมงคล
อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เชี่ยวชาญด้าน อาหารและโภชนาการ
5. อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เชี่ยวชาญด้าน คหกรรมศาสตร์





ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๒๗๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ปณิธาน ประมูล

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาภรณ์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๒๕๗/๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒๕๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ปรียาชนก เกษสุวรรณ

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๒๘๗๘

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย พุดมทองศิริ

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๒๕๗๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๒๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.อรยา พรเอี่ยมมงคล

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษา
ระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล
จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ. ๕๒๓๖

ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๖๘๘๐

วันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัย

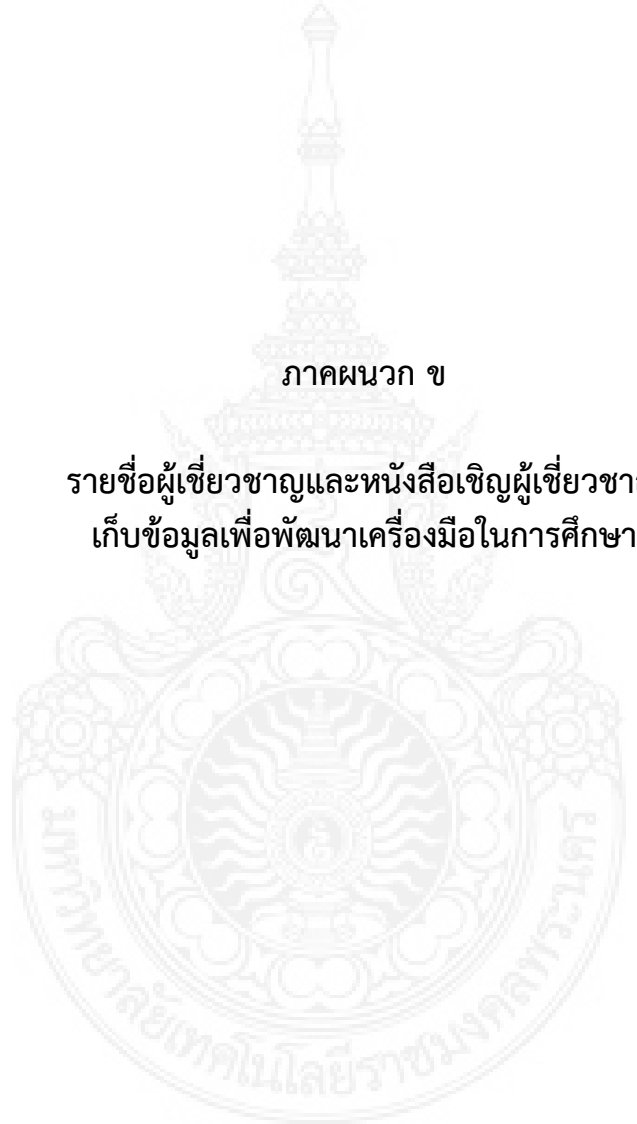
เรียน อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒน์กุล

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเครื่องมือวิจัยให้กับ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์



ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ
เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือในการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือในการศึกษา

1. อาจารย์ศุภกิจ นรกีจ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตรศิลป์ ประเภทวิชาศิลปกรรม
วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
เชี่ยวชาญด้าน ออกแบบผลิตภัณฑ์
2. อาจารย์เรืองพร ปรัชญาดำรง
อาจารย์ประจำสาขาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
เชี่ยวชาญด้าน คหกรรมศาสตร์
3. อาจารย์พูนศักดิ์ ณรงค์ศักดิ์
อาจารย์ประเภทวิชาศิลปกรรมวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
เชี่ยวชาญด้าน งานออกแบบ
4. นายวิจิตร ญินาง
อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เชี่ยวชาญด้าน งานแปเปอร์มาเซ่
5. อาจารย์อาจารย์อนุสรณ์ ใจทน
อาจารย์ประจำสาขาการบริหารธุรกิจคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เชี่ยวชาญด้าน คหกรรมศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ว ๓๑๘๓)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ศุภกิจ นรกีจ

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม ขอบความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยกับท่าน โดยใช้แบบสอบถาม ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ ก่ออารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ๖๓๐๘๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์เรืองพร ปรัชญาดำรง

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยกับท่าน โดยใช้แบบสอบถาม ในหัวข้อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ๖ ๓๐๘๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตขอรับข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พูนศักดิ์ ณรงค์ศักดิ์

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม ขออนุญาตจากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยกับท่าน โดยใช้แบบสอบถาม ในหัวข้อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ๖ ๓๑๘๗)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายวิจิตร ฐีนาง

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม ขอบความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยกับท่าน โดยใช้แบบสอบถาม ในหัวข้อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ๖ ๓๑๘๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์อนุสรณ์ ใจทน

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และคุณสมบัติเหมาะสม ขอบความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยกับท่าน โดยใช้แบบสอบถาม ในหัวข้อการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ๖ ๓๑๘๓

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลหางตง (ประชาคมสร้างสรรค์)

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัยโดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ว ๓๑๘๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตขอรับข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เรียน เจ้าของร้าน Full Up

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขออนุญาตขอรับข้อมูลจากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย โดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

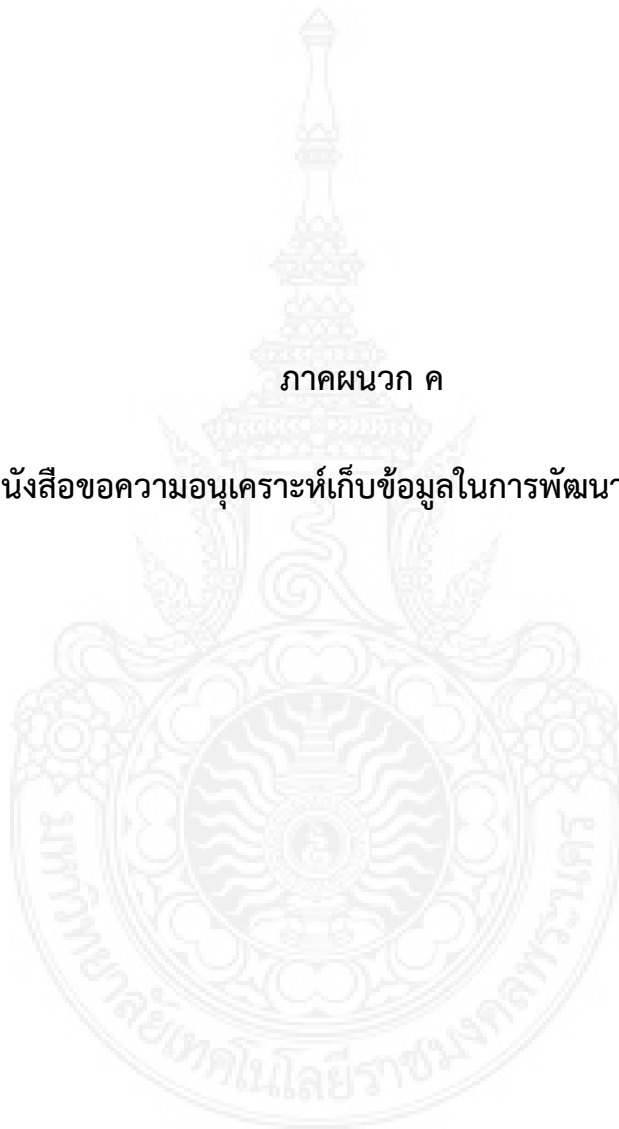
โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการพัฒนาเครื่องมือ



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ว ๓๑๗๗



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลหางดง (ประชาคมสร้างสรรค์)

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์ โดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ กับบุคลากรในโรงเรียนเทศบาลหางดง (ประชาคมสร้างสรรค์) จำนวน ๒๕ คน ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ๒๕๖๐ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙



ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ว ๓๐๘๗

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์

เรียน

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์โดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ กับกลุ่มผู้บริโภคร้านอาหาร Full Up จำนวน ๒๕ คน ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ๒๕๖๐ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙

ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ ว ๓๑๘๗



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์

เรียน เจ้าของตลาดวโรรส

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกเรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์โดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ กับกลุ่มผู้บริโภคตลาดวโรรส จำนวน ๒๕ คน ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ๒๕๖๐ จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอแสดงความขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙

ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/ว ๓๑๙๗



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายกเทศมนตรีตำบลหางดง

ด้วยนางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล รหัสประจำตัวนักศึกษา ๑๒๕๖๗๐๗๐๖๕๐๑-๔ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต เลือกรียนแผน ก แบบ ก๒ กำลังดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพรรณ บุญยรัตกลิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาให้ นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล เข้าเก็บข้อมูลการทำวิทยานิพนธ์โดยใช้แบบสอบถามในหัวข้อ การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ กับกลุ่มผู้บริโภค ตลาดเทศบาลตำบลหางดง จำนวน ๒๕ คน ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ๒๕๖๐ จักเป็นพระคุณยิ่งและขอแสดงความขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

โทร. ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๖

โทรสาร ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนักศึกษา หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖ ๓๓๖๓ ๔๔๙๙

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา



แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คศ.ม.) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีรายละเอียดในการตอบแบบสอบถาม ดังนี้

- 1) แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง หรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน และกรุณาตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
- 2) ข้อมูลที่ท่านตอบจะถูกเก็บเป็นความลับ โดยไม่มีผลกระทบแก่ผู้ตอบแบบสอบถามแต่อย่างใด ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลแบบภาพรวม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
- 3) โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนตอบ โดยแบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะเยื่อกระดาษจากหนังสือพิมพ์ จำแนกเป็น 4 สูตร ได้แก่

สูตรที่ 1 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม)

สูตรที่ 2 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)

สูตรที่ 3 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 100 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม)

สูตรที่ 4 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 100 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)

ตอนที่ 3 บรรจุภัณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือก ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ผู้ศึกษาขอขอบคุณนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล

นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน

ด้านออกแบบบรรจุภัณฑ์

ด้านเทคนิคเปเปอร์มาเช่

ด้านคหกรรมศาสตร์

2. เพศ.....

3. อายุ.....ปี

4. วุฒิการศึกษา.....

5. อาชีพ.....

6. สถานที่ทำงาน.....

7. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

8. อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะเยื่อกระดาษจากหนังสือพิมพ์

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์สำหรับการทดลอง โดยทำ

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยมตามความคิดเห็นของท่าน

โดยมีความหมายดังนี้

5 = พึงพอใจมากที่สุด

4 = พึงพอใจมาก

3 = พึงพอใจปานกลาง

2 = พึงพอใจน้อย

1 = พึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
สูตรเยื่อกระดาษหนังสือพิมพ์ สูตรที่ 1 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม)					
1.1 ด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง)					
1.1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน					
1.1.2 บีบ ขนาดไม่ติดมือ					
1.1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ง่าย					
1.1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน					
1.2 ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง)					
1.2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก					
1.2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว					
1.3 ด้านการรับน้ำหนัก					
1.3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.4 สามารถนำไปใช้งานได้จริง					
1.4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
1.4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
สูตรที่ 2 เปเปอร์มาเช่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม กาวลาเท็กซ์ 200 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)					
1.1 ด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง)					
1.1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน					
1.1.2 บีบ ขนาดไม่ติดมือ					
1.1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ง่าย					
1.1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน					
1.2 ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง)					
1.2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก					
1.2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว					
1.3 ด้านการรับน้ำหนัก					
1.3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.4 สามารถนำไปใช้งานได้จริง					
1.4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
1.4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					

ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
<p>สูตรที่ 3 เปเปอร์มาเซ่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม)</p>					
1.1 ด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง)					
1.1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน					
1.1.2 บีบ ขนาดไม่ติดมือ					
1.1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ง่าย					
1.1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน					
1.2 ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง)					
1.2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก					
1.2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว					
1.3 ด้านการรับน้ำหนัก					
1.3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.4 สามารถนำไปใช้งานได้จริง					
1.4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
1.4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
<p>สูตรที่ 4 เปเปอร์มาเซ่ (กระดาษหนังสือพิมพ์บดละเอียด 500 กรัม แป้งมัน 25 กรัม แป้งข้าวเจ้า 50 กรัม สารส้ม 20 กรัม น้ำสะอาด 250 กรัม ปูนปลาสเตอร์ 150 กรัม)</p>					
1.1 ด้านเนื้อสัมผัส(ก่อนแห้ง)					
1.1.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเนียน					
1.1.2 บีบ ขนาดไม่ติดมือ					
1.1.3 เนื้อเยื่อกระดาษมีความเหนียวไม่ยุ่ง่าย					
1.1.4 เนื้อเยื่อกระดาษรวมเป็นเนื้อเดียวกัน					
1.2 ด้านเนื้อสัมผัส(ตอนแห้ง)					
1.2.1 เนื้อเยื่อกระดาษมีการหดตัวไม่มาก					
1.2.2 ไม่มีร่องรอยของการแตกร้าว					
1.3 ด้านการรับน้ำหนัก					
1.3.1 สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.3.2 ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ 3 กิโลกรัม ในระยะเวลา 7 วัน					
1.4 สามารถนำไปใช้งานได้จริง					
1.4.1 แผ่นที่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					
1.4.2 แผ่นที่ไม่มีโครงสร้างภายในสามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้จริง					

ตอนที่ 3 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

ประเด็นคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
2. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิลที่สร้างสรรค์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่					
2.1. กล่องสำหรับบรรจุดอกไม้แห้ง					
2.2. ที่ใส่ของโบราณ					
2.3. กล่องเอนกประสงค์					
2.4. ชั้นวางรองเท้า					
2.5. ตู้ยาสามัญประจำบ้าน					
2.6. ลินชักใส่ของขนาดเล็ก					
2.7. ชั้นวางเอกสาร					
2.8. ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน)					
2.9. กล่องใส่เครื่องประดับ					
2.10. กระจ่างใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ท่านมีความชอบโดยรวมในเปเปอร์มาเช่สูตรไหน เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงนาม

(.....)

ขอขอบคุณความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

น้ำผึ้ง ใจอินผล

แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คศ.ม.) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีรายละเอียดในการตอบแบบสอบถาม ดังนี้

- 1) แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง หรือตรงกับความคิดเห็นของท่าน และกรุณาตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
- 2) ข้อมูลที่ท่านตอบจะถูกเก็บเป็นความลับ โดยไม่มีผลกระทบแก่ผู้ตอบแบบสอบถามแต่อย่างใด ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลแบบภาพรวม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
- 3) โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนตอบ โดยแบบสอบถามชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่
 - ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ผู้ศึกษาขอขอบคุณนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นางสาวน้ำผึ้ง ใจอินผล

นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () ที่ท่านคิดว่าตรงกับท่านมากที่สุด

1. เพศ

() 1.1 ชาย	() 1.2 หญิง
-------------	--------------
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา

() 3.1 ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	
() 3.2 ปริญญาตรี	
() 3.3 ปริญญาโท	
() 3.4 สูงกว่าปริญญาโท	
4. อาชีพ

() 4.1 นักเรียน/นิสิตนักศึกษา	() 4.5 ประกอบธุรกิจส่วนตัว
() 4.2 ข้าราชการ	() 4.6 แม่บ้าน
() 4.3 พนักงานรัฐวิสาหกิจ	() 4.7 พนักงานบริษัทเอกชน
() 4.4 รับจ้าง	() 4.8 อื่นๆ โปรดระบุ
5. รายได้ต่อเดือน

() 5.1 ต่ำกว่า 5,000 บาท	
() 5.2 5,001 – 10,000 บาท	
() 5.3 10,001 – 15,000 บาท	
() 5.4 15,001 – 20,000 บาท	
() 5.5 20,001 – 25,000 บาท	
() มากกว่า 25,001 บาท	

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่ คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่ท่านคิดว่าตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพียงคำตอบเดียวและขอความกรุณาตอบคำถามให้ครบทุกข้อโดยมีความหมายดังนี้

- 5 = พึงพอใจมากที่สุด
 4 = พึงพอใจมาก
 3 = พึงพอใจปานกลาง
 2 = พึงพอใจน้อย
 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 (กล่องเอนกประสงค์)					
1.1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์					
1.2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน					
1.3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์					
1.4 ด้านความสวยงาม					
1.5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน					
1.6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน					
1.7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา					
1.8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง					
1.9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่					
2. บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 2 (ลิ้นชักใส่ของขนาดเล็ก)					
2.1 ด้านรูปทรงทั่วไปของบรรจุภัณฑ์					
2.2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน					
2.3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุภัณฑ์					
2.4 ด้านความสวยงาม					
2.5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน					
2.6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน					
2.7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา					
2.8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุได้จริง					
2.9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่					

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. บรรจุกุณักรูปรแบบที่ 3 (ถังใส่ขยะแห้ง (สำหรับใช้ภายในบ้าน))					
3.1 ด้านรูปรทรวงท่วไปของบรรจุกุณักร					
3.2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน					
3.3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุกุณักร					
3.4 ด้านความสวยงาม					
3.5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน					
3.6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน					
3.7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา					
3.8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุกุณักรได้จริง					
3.9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้าสรรรค์บรรจุกุณักรด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่					
4. บรรจุกุณักรูปรแบบที่ 4 (กระถางใส่ดอกไม้แห้งหรือดอกไม้พลาสติก)					
4.1 ด้านรูปรทรวงท่วไปของบรรจุกุณักร					
4.2 ด้านขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน					
4.3 ด้านน้ำหนักที่เบา เหมาะแก่การเป็นบรรจุกุณักร					
4.4 ด้านความสวยงาม					
4.5 ด้านความแข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน					
4.6 ด้านความเหมาะสมในด้านการใช้งาน					
4.7 ด้านความคงทนในการเก็บรักษา					
4.8 สามารถนำไปใช้ในการบรรจุกุณักรได้จริง					
4.9 ความเหมาะสมในการนำกระดาษรีไซเคิลมาพัฒนาและสร้าสรรรค์บรรจุกุณักรด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

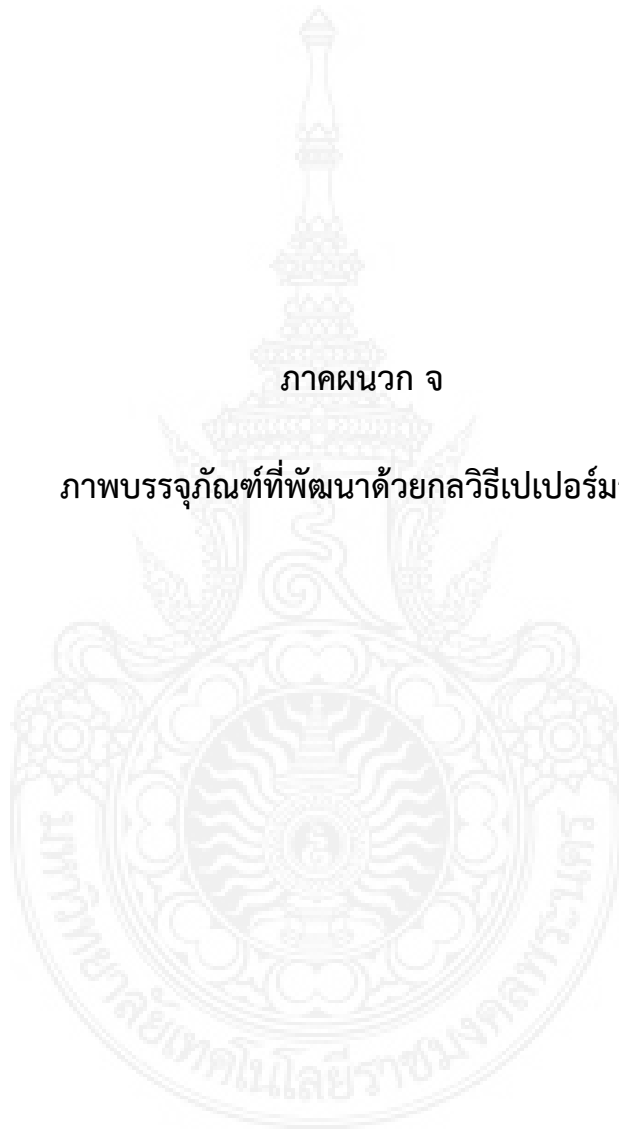
.....

.....

ขอขอบคุณความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
น้ำผึ้ง ใจอินผล

ภาคผนวก จ

ภาพบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่



ภาพบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาด้วยกลวิธีเปเปอร์มาเช่



ภาพที่ จ.1 บรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเช่รูปแบบที่ 1 กล่องเอนกประสงค์



ภาพที่ จ.2 บรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเช่รูปแบบที่ 2 ล้นชักใส่ของขนาดเล็ก



ภาพที่ จ.3 บรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 3 ถังใส่ขยะแห้ง
(สำหรับใช้ภายในบ้าน)



ภาพที่ จ.4 บรรจุภัณฑ์เปเปอร์มาเซ่รูปแบบที่ 4 กระจ่างใส่ดอกไม้แห้ง
หรือดอกไม้พลาสติก

