

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

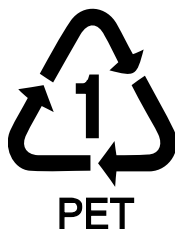
การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์จากขยะทั่วไปเพื่อเพิ่มรายได้และสร้างมูลค่าเพิ่มชุมชน ภายใต้แผนงานวิจัย การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะเพิ่มสุขภาวะและเศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์ มีจุดประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากขยะทั่วไปเพื่อเพิ่มรายได้ และสร้างมูลค่าเพิ่ม มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### ผลของการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากขยะทั่วไปเพื่อเพิ่มรายได้ และสร้างมูลค่าเพิ่ม

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับขยะทั่วไปทำให้พบว่าเป็นขยะที่นอกเหนือจากขยะย่อยสลายขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยาก และไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้รีไซเคิล โดยปกติแล้วขยะทั่วไปที่สามารถพบง่ายในชุมชน และมีปริมาณค่อนข้างเยอะได้แก่ พลาสติกใส ขนมหุ้มถุงพลาสติกบรรจุผักผลไม้ พลาสติกห่อลูกอม ของบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติก กล่องนม กล่องน้ำผลไม้ ขวดน้ำที่มีลักษณะเป็นสีขุ่น และอีกอย่างกระดาษที่ใช้ในสำนักงานมีจำนวนมาก ปกติขายในราคาต่อกิโลกรัม หลักลีบบาท และเอกสารบางอย่างต้องทำลายก่อนถึงจะออกจำหน่ายได้ ผู้วิจัยได้จำแนกขยะทั่วไปเพื่อทดลองและสร้างต้นแบบของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ดังนี้

1 ผลของการนำขวดน้ำที่เป็นสีขุ่น นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยที่ขวดน้ำชนิดนี้ ทำมาจากพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลท (Polyethylene Terephthalate) หรือที่รู้จักกันดีว่า เพ็ท (PET หรือ PETE) เป็นพลาสติกใส แข็ง ทนแรงกระแทกดี ไม่เปราะแตกง่าย และกันแก๊สซึมผ่านดี ใช้ทำขวดบรรจุน้ำดื่ม ขวดน้ำมันพืช เป็นต้น สามารถนำมา รีไซเคิลได้

ส่วนใหญ่จะพบขวดน้ำชนิดนี้ส่วนใหญ่พบเป็นสีใส ผลจากเทคโนโลยีที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้เกิดขวดน้ำในสีต่างๆ เช่นสีแดงขุ่น กับสีม่วงขุ่น แต่ยังพบในปริมาณที่น้อย ทำให้ไม่คุ้มค่ากับต้นทุนในการนำกลับมาทำใหม่



ภาพที่ 5 สัญลักษณ์ PET เลข 1

ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

ขวดน้ำในลักษณะนี้มักพบในชุมชน ด้วยเหตุที่ไม่รับซื้อ ทางชุมชนได้แต่นำไปฝังกลบในดิน โดยพลาสติกชนิดนี้ ใช้เวลาย่อยสลาย 300-500 ปี ในการย่อยสลาย ผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์โคมไฟเพื่อเป็นตัวอย่าง ให้กับชุมชนได้เห็นถึงความเป็นไปได้ในกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน สามารถจำหน่ายได้จริง สามารถทำเองได้ในครอบครัว หรือสามารถประยุกต์เป็นรูปทรงอื่นหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการสร้างผลงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก รองลงมาประโยชน์ใช้สอย รวมถึงให้ง่ายต่อการซ่อมแซม และราคาต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก



ภาพที่ 6 ดอกชำสีแดง

ที่มา : ชบาตานี. [Online]. 2554

โคมไฟจากขวดน้ำที่ไม่รับซื้อเป็นเพียงต้นแบบ และเพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจให้กับชุมชน หรือผู้ที่สนใจนำไปต่อยอดขยายผลเป็นรูปทรง หรือผลิตภัณฑ์อื่นได้ โดยโคมไฟนี้ได้แนวคิดมาจากรูปทรงของดอกชำ เนื่องจากสีของขวดน้ำมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับดอกชำ นำมาตัดให้มีรูปร่างลักษณะเป็นตุ้มค่อนข้างยาว ปลายรีแหลม ทีละใบ ให้เหมือนลักษณะกับดอกชำ จากนั้นประกอบทีละใบ จนกลายเป็นช่อ สามารถนำไปประดับตกแต่งบ้าน เช่นห้องรับประทานอาหาร ห้องรับแขก เป็นต้น



ภาพที่ 7 โคมไฟจากขวดน้ำที่ไม่รับซื้อ

ที่มา : สิงหา ปรรามรค์. 2560

2 ผลของการนำกระดาษเหลือใช้มาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ โดยจากการสัมภาษณ์ (อนุสร คำวัง, ผู้ให้สัมภาษณ์. 20 มกราคม 2560) เนื่องจากในพื้นที่ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าคา (อบต.ป่าคา) ที่มีปริมาณกระดาษที่ไม่ใช้แล้วเป็นจำนวนมากทั้ง ใน อบต.ป่าคา และโรงเรียนที่อยู่ในพื้นที่ อบต.ป่าคา มีจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะขายเป็นกิโลกรัม แต่หากว่านำมาสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ โดยให้กลุ่มทอผ้าบ้านหนองบัวเป็นกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย ในการสร้างบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่ผ้าทอ ในส่วนของการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากกระดาษ ผู้วิจัยได้นำหลักการสอนให้กับนักศึกษารายวิชาเทคนิคการทำหุ่นจำลอง เพื่อสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ขึ้น

2.1 การออกแบบบรรจุภัณฑ์จากกระดาษเหลือใช้ เนื่องจากคุณสมบัติของกระดาษเป็นเนื้อเยื่อที่มาจาก กระดาษทำจากต้นไม้ (Truepllookpanya. [Online]. 2560) แต่ไม่ได้ทำจากต้นไม้ทั้งร้อยเปอร์เซ็นต์ เพราะกระดาษมีหลากหลายรูปแบบ หลากหลายสี จึงต้องเติมสารอื่นๆ อีกหลายอย่าง โดยปกติแล้ว ส่วนประกอบหลักของกระดาษจะเป็นส่วนที่เป็นเส้นใยหรือเรียกกันว่า เยื่อกระดาษ โดยเยื่อกระดาษจะประกอบด้วยเยื่อ 2 ชนิด คือ เยื่อใยขาว มีลักษณะหยาบ มีความแข็งแรงสูง ทำมาจากเนื้อไม้อ่อนเมืองหนาว ได้แก่ ไม้พวกสน และต้นสปรูซ ส่วนเยื่อกระดาษอีกชนิดหนึ่งคือ เยื่อใยสั้น มีลักษณะละเอียด ไม่แข็งแรง แต่ทำให้กระดาษแน่น เรียบ ทำมาจากไม้เนื้อแข็งเมืองร้อน นอกจากไม้แล้ว ยังต้องเติมสารต่างๆ เช่น ผงแร่สีขาว เพื่อให้กระดาษเรียบขึ้น ผิวขาวสว่างขึ้น และลดต้นทุนการผลิต สารต้านการซึมน้ำ ทำให้กระดาษไม่เปียกน้ำได้ง่าย เติม แป้ง เพิ่มความเหนียวของกระดาษ และสารอื่นๆ อีกหลายชนิด เพื่อให้ได้กระดาษมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ ซึ่งหากเข้าสู่กระบวนการของการทำกระดาษจะเกิดต้นทุนที่สูงขึ้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในการสร้างบรรจุภัณฑ์จากกระดาษเหลือใช้ ให้กับกลุ่มชุมชน ก่อนส่งต่อเข้าสู่กระบวนการของการรีไซเคิล กระดาษต่อไป



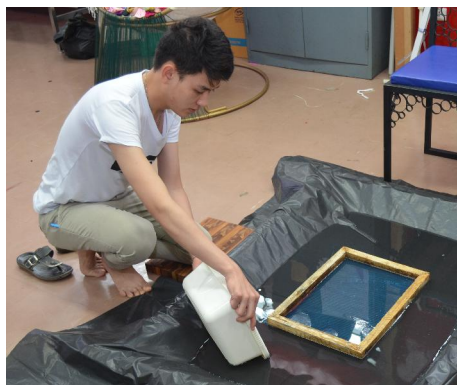
ภาพที่ 8 วัสดุอุปกรณ์ในการทำบรรจุภัณฑ์  
ที่มา : สิงหา ประมมภ์. 2560

วัสดุอุปกรณ์ของการทำบรรจุภัณฑ์จากกระดาษ ได้แก่ กระดาษ บล็อก อุปกรณ์ใส่น้ำขนาดใหญ่ และเครื่องปั่น

การทดลองดังนี้

1) การนำกระดาษเหลือใช้จำนวน 1 กิโลกรัม มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำมาแช่น้ำเปล่าเพื่อให้กระดาษมีความอ่อนตัวประมาณ 1-2 ชั่วโมง จากนั้นใช้มือ บิดกระดาษให้ละเอียดที่สุด หรือเข้าเครื่องปั่น จำนวน 2 รอบเพื่อให้เนื้อกระดาษละเอียดมากขึ้น

2) เตรียมที่สำหรับทำกระดาษให้เป็นแผ่น โดยใช้พลาสติกต่อกันแผ่นใหญ่ และหาอุปกรณ์เสริมความสูงประมาณ 20 ซม. ให้ก้นด้านข้าง เพื่อกั้นน้ำออก จากนั้นเติมน้ำลงไปประมาณ 5-10 ซม.



ภาพที่ 9 เตรียมอุปกรณ์สำหรับทำกระดาษให้เป็นแผ่น

ที่มา : สิงหา ประรามภ. 2560

3) จากนั้นนำกระดาษที่ปั่นเรียบร้อยแล้ว นำมาชั่งให้ได้น้ำหนักเพื่อให้ได้ขนาดพอดีกับบล็อกที่เตรียมไว้ กระดาษจะได้ไม่บาง หรือหนาจนเกินไป

4) เทกระดาษ ลงไปในบล็อกที่เตรียมไว้ กระจายกระดาษให้ทั่วบล็อกให้เสมอกัน



ภาพที่ 10 เทกระดาษลงในบล็อก

ที่มา : สิงหา ประรามภ. 2560

## ตารางที่ 2 การทดลองการใช้กระดาษในปริมาณต่างๆ

เศษกระดาษเหลือใช้จากการ ปั่นและคั้นน้ำแล้ว	น้ำหนักกระดาษ (gram, g)	หมายเหตุ
สูตร A	1,000 g	กระดาษมีความหนา
สูตร B	800 g	กระดาษมีความหนา
สูตร C	500 g	กระดาษไม่หนา
สูตร D	300 g	กระดาษมีความบาง
สูตร E	100 g	กระดาษมีความบางมาก

จากตารางทำให้เห็นว่าขนาดของกระดาษ มีผลต่อความหนา ยิ่งหนามากจะทำให้ขึ้นรูปกล่องยาก แต่หากบางเกินไปการขึ้นรูปกล่องจะง่ายขึ้นแต่ผลเสียคือ เวลาใส่ของจะทำให้กระดาษขาดได้ง่าย ควรเลือกปริมาณกระดาษที่พอดี

5) ทำการยกบล็อกขึ้นจากน้ำโดยการยกให้เอียง 45 องศา เพื่อให้ น้ำค่อยๆ ไหลซึม บล็อกลงไป เนื่องจากลดแรงโน้มถ่วงของโลก หากยกเร็วเกินไปกระดาษในบล็อกอาจไหล รวมกันเป็นหย่อมๆ ได้ จากนั้นนำกระดาษไปตากแดดให้แห้งเพื่อกันเชื้อราที่จะตามมา



ภาพที่ 11 การยกกระดาษออกจากน้ำ  
ที่มา : สิงหา ปรรามภ์. 2560

ตารางที่ 3 ระยะเวลาของการตากกระดาษ

กระดาษจากการเทลงบล็อก	น้ำหนักกระดาษ /gram	ระยะเวลาในการตาก /Hours
สูตร A	1,000 g	24 h
สูตร B	800 g	12 h
สูตร C	500 g	6 h
สูตร D	300 g	5 h
สูตร E	100 g	2 h

จากตารางพบว่าปริมาณของกระดาษยิ่งมาก ใช้ระยะเวลาในการแห้งมากขึ้นตามไปด้วย สภาพอากาศและความชื้นในอากาศส่งผลต่อระยะเวลาของการแห้ง จากนั้นนำกระดาษมาเคลือบด้วยกาว เนื่องจากคุณสมบัติของกระดาษไม่สามารถที่จะยึดติดกันตัวเอง จึงต้องใช้กาวเป็นตัวประสานระหว่างกระดาษแต่ละชั้นเข้าด้วยกันเมื่อตากกลงไปในแผ่นกระดาษ จะดูดซับกาว หากกระดาษมีความหนาแน่นมากต้อง ทากาวทั้ง 2 ด้าน เมื่อกาวแห้งแล้วจะมีคุณสมบัติแข็ง และทนความชื้น แต่จะทนน้ำได้เล็กน้อย ซึ่งมีคุณสมบัติเพียงพอต่อการนำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับผ้าทอ

ตารางที่ 4 การทดสอบกาวสำหรับทากกระดาษ

ชนิดกาว	ราคา	คุณสมบัติ
กาวแป้งมัน	ต่ำ	เนื้อกาวทำให้กระดาษแข็งและเงา ตัวกาวจะเคลือบเฉพาะผิวหน้ากระดาษไม่สามารถซึมเข้าเนื้อกระดาษได้ทำให้กระดาษแตกหักได้ง่าย แต่ถ้าอากาศชื้นเกินไปจะทำให้กาวที่เคลือบอยู่บนผิวกระดาษเหนียวและติดมือ
กาวลาเท็กซ์	สูง	เนื้อกาวซึมเข้าเนื้อกระดาษได้ดีมีความยืดหยุ่นสูงต่อการตัดและพับ ฉีกขาดได้ยาก
กาว LIQUID GLUE (กาวใส)	ปานกลาง	เนื้อกาวซึมเข้าเนื้อกระดาษได้ดีความยืดหยุ่นไม่สูงมากทำให้กระดาษแข็งและอยู่ทรง ง่ายต่อการตัดและพับ ฉีกขาดง่าย

การออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับกลุ่มผ้าทอเมื่อกระดาษแห้งแล้ว สามารถตัดขนาดของกล่องตามแบบที่ต้องการ โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกคือ การนำแผ่นกระดาษที่ได้จากการนำกลับมาใช้ใหม่ และลักษณะที่สองคือ ผสมกันระหว่างกระดาษสำเร็จรูปกับกระดาษแผ่นที่ได้จากการทดลอง เพื่อให้เกิดความสวยงาม



ลักษณะบรรจุภัณฑ์แบบที่ 1



ลักษณะบรรจุภัณฑ์แบบที่ 2

### ภาพที่ 12 ลักษณะบรรจุภัณฑ์

ที่มา : สิงหา ปรรามภ์. 2560

### ตารางที่ 5 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ ตามลักษณะของการผลิตบรรจุภัณฑ์จากกระดาษ

ที่	รายการ	วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้	ราคา/บาท
1	กาวลาเท็กซ์ (กาวใส)	1 แกลลอน	119
2	บล็อกไม้ ขนาด	ขนาด 4.1 841×1189 mm	500
		ขนาด 4.2 594×841 mm	750
		ขนาด 4.3 297×420 mm	500
		ขนาด 4.4 210×297 mm	400
3	มุ้งไนลอนสีฟ้า 5×5 ตรม.	ขนาด 5×5 ม.	500
4	เครื่องยิงบอร์ด	ลวดเย็บตราม้าเบอร์ NO. 3, T3-10, 1208	700
<b>รวม</b>			<b>3,469</b>

จากตารางที่ 5 พบว่า การสั่งพิมพ์กล่องบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มต้องสั่งจำนวน 1,000 ใบ ขึ้นราคาอยู่ที่ 25,000 บาท เฉลี่ยแล้วใบละ 25 บาท ส่วนถุงบรรจุภัณฑ์ ราคา 15,000 ได้จำนวน 1,000 ใบ เฉลี่ย 15 บาทต่อใบ ใน 1 ปี ทางกลุ่มใช้กล่องและถุงรวมกันแล้วมากกว่า 4,000 ใบ คิดเป็นเงินโดยประมาณอยู่ที่ 80,000 บาท หากทางกลุ่มใช้บรรจุภัณฑ์จากกระดาษเหลือใช้ สามารถลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ลงได้อย่างมาก ทั้งต้นทุนวัสดุดิบที่มาจากกระดาษเหลือใช้ที่ขายกัน กิโลกรัมละไม่เกิน 10 บาท แต่หากนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สามารถสร้างเป็นแผ่นใหญ่ขนาด A0 จำนวน 4-5 แผ่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของแผ่นกระดาษ หากนำมาสร้างเป็นกล่องบรรจุภัณฑ์ได้สูงสุดถึง 5 กล่อง ค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนจากการซื้อของการทำกล่องอยู่ที่กล่องละ 2 บาท สั่งทำแท็กติดอยู่ที่ 2 บาท รวมต้นทุนที่ซื้อของอยู่ที่ 4 บาทต่อ 1 กล่อง รวมต้นทุนแฝงคิดเป็นเงินอยู่ที่ 8 บาท ต่อกล่อง ประหยัดได้ 17 บาทต่อ 1 กล่องหากเทียบต้องสั่งบรรจุภัณฑ์จากโรงพิมพ์ที่ต้องสั่งจำนวนครั้งละมาก ถึงจะได้ราคาต่อใบที่ถูกลง

2.2 สร้างผลิตภัณฑ์จากกระดาษเหลือใช้ โดยบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคนิค การทำหุ่นจำลอง ของหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยการนำกระดาษหนังสือพิมพ์ชุบน้ำแล้วปั้นเป็นรูปเป็ด เพื่อเป็นตัวอย่าง ว่าสามารถขึ้นรูปได้ อีกทั้งราคาทำไม่แพงมากนัก ทางชุมชนสามารถนำต่อยอดได้ในรูปแบบอื่นที่หลากหลายได้ ดังนี้

1) ทำการออกแบบประตมแนวคิด และกำหนดขนาดสัดส่วนของรูปทรง ผลจากการระดมแนวคิดเป็นรูปเป็ดเนื่องจากเป็นสามารถทำอะไรหลายๆ อย่าง เช่น เดินได้ บินได้ ลอยน้ำได้ เปรียบเสมือนหากนำหลักการนี้ไปต่อยอดสามารถประยุกต์ได้หลายหลาย วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ คือ กระดาษเหลือใช้ ภาตใส่น้ำ สี อุปกรณ์การลงสี กระดาษทรายและสีโป้ว พลาสติก



ภาพที่ 13 การระดมแนวความคิด

ที่มา : สิงหา ประรามภ. 2560

2) กระดาษเหลือใช้นำมาแช่น้ำ 30 นาที จากนั้น บิดน้ำออกให้พอหมาดๆ จากนั้นปั้นเป็นโครงของรูปเป็ด จากนั้นค่อยเติมส่วนของตา และหาง จากนั้นปล่อยให้แห้งในอุณหภูมิห้อง หากนำไปตากแดดอาจจะแตกได้



ภาพที่ 14 การปั้นกระดาษเป็นรูปเป็ด

ที่มา : สิงหา ประรามภ. 2560



3) ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ทากาวค่อยๆ ติดทีละชั้นๆ เพื่อให้กระดาษข้างในคงรูปอยู่ติดไปจนได้ขนาด และความหนาที่ต้องการ



ภาพที่ 15 การติดกระดาษหนังสือพิมพ์  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

4) ผสมสีโปว พลาสติก ทีละเล็กน้อย ให้ทั่ว เนื่องจากเมื่อแห้งแล้วจะมีคุณสมบัติที่แข็ง ทิ้งไว้ให้แห้ง และใช้กระดาษขัดให้ผิวเรียบ ทำขั้นตอนนี้ซ้ำอีก 4-5 รอบ เพื่อให้ผิวของเป็ดมีความแข็งมากขึ้น และใช้กระดาษทรายตกแต่งผิวให้เรียบ



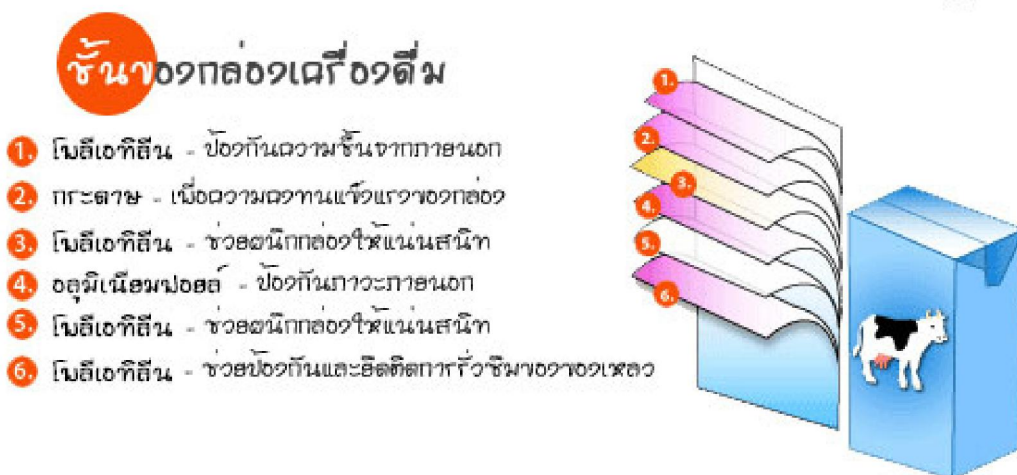
ภาพที่ 16 ตกแต่งผิวด้วยสีโปว พลาสติก  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

5) ขั้นตอนสุดท้ายคือการใช้กระดาษทรายตกแต่งผิวให้ละเอียด จากนั้นลงสีด้วย สีน้ำอะครีลิค เนื่องจากมีคุณสมบัติกันน้ำ และให้ความมันวาวกับพื้นผิว และสีที่ออกมาเสมือนจริง



ภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์จากกระดาษเหลือใช้  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

2.3 การนำกล่องนม กล่องผลไม้ ที่ไม่รับในการซื้อหรือเข้ารับสู่กระบวนการรีไซเคิล เนื่องจากในกล่องนมมีกระดาษและพลาสติกอยู่รวมกันซึ่งไม่คุ้มทุนกับการนำกลับมาทำใหม่ แต่ปัจจุบันมีการรับบริจาคเพื่อใช้ทำลังคาน ในชื่อโครงการลังคานเขียวขึ้น ผู้วิจัยจำมีแนวคิดที่จะสร้างผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์จากกล่องนมขึ้นจากนั้นผู้บริโภคสามารถนำถุงบรรจุภัณฑ์นี้บริจาคให้กับโครงการลังคานเขียว เป็นการนำมาใช้งานก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการทำลังคาน



ภาพที่ 18 ชั้นของกล่องเครื่องดื่ม  
ที่มา : TCDC, 2008 : ออนไลน์

จากชั้นต่างๆ ของกล่องนมจะเห็นได้ว่าภายในของกล่องนมมีวัสดุที่เป็นกระดาษ และ โพลีเอทิลีน ที่เป็นเทอร์โมพลาสติก (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, 2555 : ออนไลน์) มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ มีความเหนียว และทนทานต่อแรงดึงปานกลาง พวกที่มีความหนาแน่นต่ำจะใสมากแต่จะขุ่นเมื่อความหนาแน่นสูง ปกติจะไม่ละลายในตัวทำละลาย แต่ถ้าให้อุณหภูมิสูงกว่า  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  จะเริ่มละลาย และจะแข็งตัวเมื่อได้รับความเย็น จากคุณสมบัติดังกล่าวผู้วิจัย ใช้ความร้อน  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  เพื่อให้โพลีเอทิลีน ยึดประสานติดกันเอง ส่วนอลูมิเนียมฟอยล์ (UNIFOIL, 2012 : Online) ที่ทำมาจากโลหะอลูมิเนียมซึ่งถูกนำมาหลอมและรีดให้เป็นแผ่นบาง เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาความสดของอาหาร ป้องกันการสูญเสียน้ำ การซึมผ่านของไขมันและน้ำมันได้ดี นอกจากนี้ยังป้องกันอากาศภายนอก สามารถกันความชื้นได้ดี

1) นำกล่องนมมาตัดส่วนบนและส่วนล่าง ล้างน้ำให้สะอาด จากนั้นตากแดดให้แห้งสนิทเพื่อกันเชื้อราที่มากับความชื้น



ภาพที่ 19 ตัดกล่องนมและตากให้แห้ง

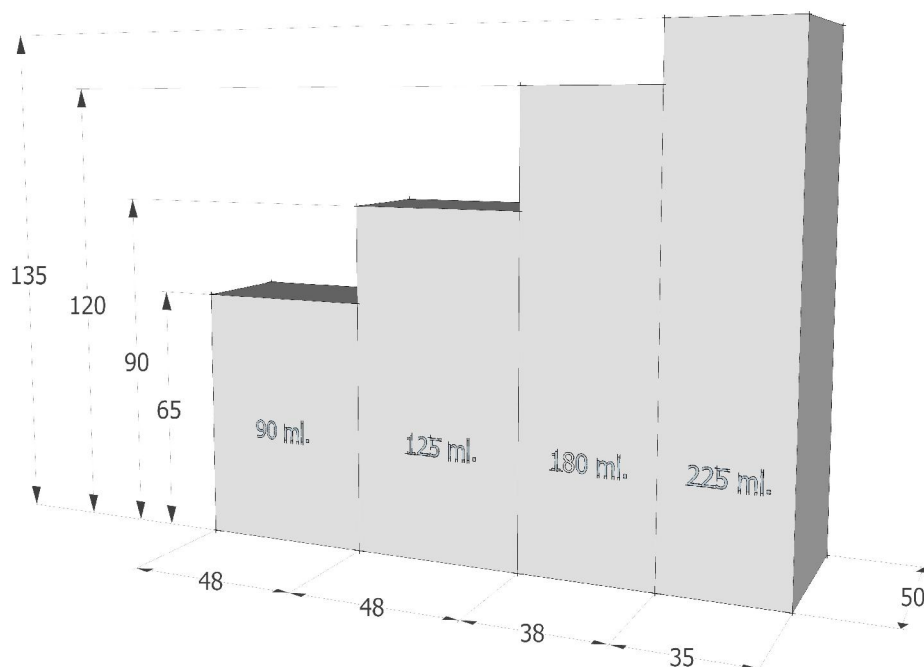
ที่มา : สิงหา ปราบรมภ์. 2560

2) นำกล่องนมมาติดกันโดยใช้ความร้อน  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  ใช้เวลา 5 วินาที หากนานเกินไปกล่องนมจะย่นและไหม้ได้ เนื่องจากกล่องนมสามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิสูงถึง  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $260\text{ }^{\circ}\text{C}$  จากนั้นต่อกล่องนมให้เป็นแผ่น กล่องบรรจุภัณฑ์หากไม่เปลี่ยนรูปลักษณะจะทำให้ไม่สามารถเติมหรือใส่สวดลายลงบนบรรจุภัณฑ์ได้ แต่หากพิจารณาตามคุณสมบัติของกล่องนมแล้วทำให้พบว่ากล่องนมสามารถทำให้ยึดติดกันด้วยความร้อน ผู้วิจัยจึงแยกชั้นของกล่องออกเป็น 2 ส่วน เท่ากันจากนั้น ใช้ความร้อนยึดประสานให้ติดกัน ให้เป็นแผ่นใหญ่ ตามขนาดสัดส่วน ของบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ 6 การทดลองให้อุณหภูมิกับกล่องนมเพื่อให้กล่องติดประสานกัน

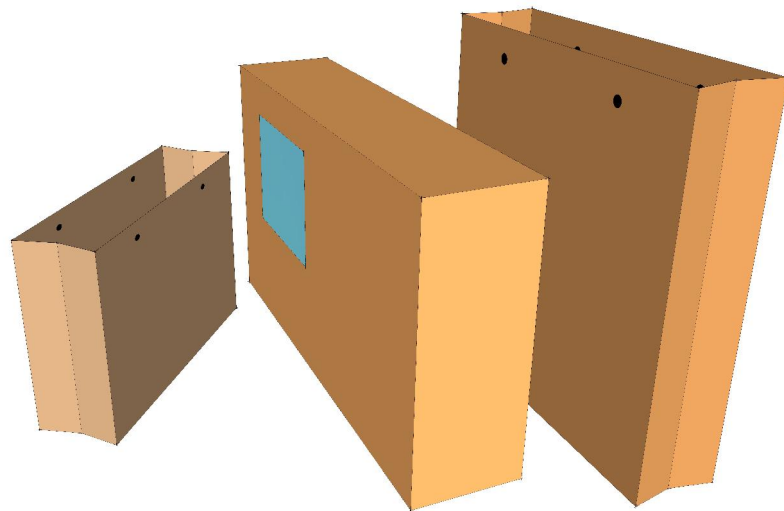
ที่	อุณหภูมิ (C°)	เวลา/วินาที	ผลลัพธ์
1	70	5	กล่องนมยังไม่ติดประสานกัน
2	100	5	กล่องนมยังติดประสานกันเล็กน้อย และแยกออกจากกันง่าย
3	150	5	กล่องนมติดกันเล็กน้อย ดึงแยกออกจากกันได้ง่าย
4	200	5	กล่องนมติดกัน ดึงแยกออกจากกันยาก
5	250	5	กล่องนมติดกัน แต่พื้นผิวมีลักษณะยุบเข้าหากัน

จากตารางที่ 6 พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับให้ โพลีเอทิลีน ยึดประสานติดกันเอง อยู่ที่ 200 C° ใช้เวลา 5 วินาที หากใช้เวลามากไปพื้นผิวของกล่องนมจะยุบ เนื่องจากความร้อนมากเกินไป แต่หากใช้เวลาน้อยกว่านี้ โพลีเอทิลีนที่ติดในกล่องจะไม่ละลายติดกัน



ภาพที่ 20 ขนาดของกล่องนมและกล่องน้ำผลไม้ ที่พบมากที่สุด  
ที่มา : สิงหา ปรรามภ์. 2560

การคัดเลือกกล่องควรคัดแยกกล่องที่มีขนาดเท่ากัน ชนิดเดียวกัน เนื่องจากหากคลี  
กล่องนมออกมาจะทำให้ง่ายต่อการต่อ รวมทั้งลวดลายที่ได้ออกมาใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 21 จำลองรูปแบบของบรรจุภัณฑ์อย่างง่าย  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

ผู้วิจัยทำการระดมความคิด สร้างรูปแบบบรรจุภัณฑ์อย่างง่ายเพื่อให้กลุ่มทอผ้าบ้านหนอง  
บัวสามารถผลิตเองได้ พร้อมทั้งปรับแก้แบบตามข้อเสนอแนะของผู้บริโภค จากนั้นจำลองภาพใน  
คอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดขนาดสัดส่วนให้ชัดเจน เพื่อลดความผิดพลาดในขณะสร้างผลงาน โดยวัสดุ  
ส่วนใหญ่เป็นกล่องนมหรือกล่องน้ำผลไม้ ที่ได้จากการขอรับบริจาคตามแหล่งชุมชน บ้านเรือน



ภาพที่ 22 ตัดกล่องนมและตากให้แห้ง  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

ตารางที่ 7 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้จากท้องถิ่น ตามลักษณะของการผลิตจากท้องถิ่น

ที่	รายการ	วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้	ราคา/บาท
1	กล่องบรรจุภัณฑ์	กล่องขนาด 225 มล. จำนวน 10 กล่อง	0
2	ถุงบรรจุภัณฑ์ใบใหญ่	กล่องขนาด 125 มล. จำนวน 10 กล่อง	0
3	ถุงบรรจุภัณฑ์ใบเล็ก	กล่องขนาด 30 มล. จำนวน 7 กล่อง	0
4	เครื่องรีดร้อน (heat transfer)	ขนาด A3	10,000
5	แท็กสินค้า	แท็กสินค้า	10
6	วัสดุสำนักงาน	กาว 2 หน้า, กรรไกร, คัตเตอร์, ไม้บรรทัดเหล็ก, แผ่นรองตัดขนาด A0	1,800
	<b>รวม</b>		<b>11,810</b>

จากตารางที่ 7 พบว่า ต้นทุนราคาของวัสดุสามารถลงทุนครั้งเดียวแต่สามารถเก็บไว้ใช้ได้ยาวนาน ทั้งเครื่องรีดร้อน และวัสดุสำนักงาน ทั้งนี้หากสั่งพิมพ์กล่องต้องสั่งจำนวน 1,000 ใบ ขึ้นราคาอยู่ที่ 25,000 บาท เฉลี่ยแล้วใบละ 25 บาท ส่วนถุงบรรจุภัณฑ์ ราคา 15,000 ได้จำนวน 1,000 ใบ เฉลี่ย 15 บาทต่อใบ ใน 1 ปี ทางกลุ่มใช้กล่องและถุงรวมกันแล้วมากกว่า 4,000 ใบ คิดเป็นเงินโดยประมาณอยู่ที่ 80,000 บาท หากทางกลุ่มใช้บรรจุภัณฑ์จากขยะจะสามารถลดต้นทุนบรรจุภัณฑ์ลงได้อย่างมาก สามารถเพิ่มรายได้ และสร้างมูลค่าเพิ่มขยะชุมชน

#### 2.4 ผลของการถ่ายทอดองค์ความรู้จากขยะทั่วไปให้กับชุมชน

การพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์จากขยะทั่วไปเพื่อเพิ่มรายได้และสร้างมูลค่าเพิ่มขยะชุมชน ภายใต้แผนงานวิจัย การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะเพิ่มสุขภาวะและเศรษฐกิจแบบสร้างสรรค์ และมีงานวิจัยเรื่องรูปแบบการสื่อสารเพื่อสร้างวิทยากรแกนนำการจัดการขยะแบบมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและภาคีเครือข่าย ซึ่งอยู่ภายใต้แผนงานวิจัยเช่นเดียวกัน เป็นการบูรณาการองค์ความรู้ในเรื่องขยะทั่วไปเข้าด้วยกัน โดยงานวิจัยนี้เข้าไปมีส่วนร่วมคือการให้ความรู้ขยะทั่วไปให้กับชุมชน 6 ชุมชนคือ 1) องค์กรบริหารส่วนตำบลป่าคา อ.ท่าวังผา จ.น่าน 2) องค์กรบริหารส่วนตำบลบ้านกาต อ.สูงเม่น จ.แพร่ 3) องค์กรบริหารส่วนตำบลแดนชุมพล อ.สอง จ.แพร่ 4) เทศบาลตำบลแม่ลานนา จ.แพร่ 5) องค์กรบริหารส่วนตำบลป่าสัก อ.ภูซาง พะเยา 6) องค์กรบริหารส่วนตำบลบ่อเกลือเหนือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน จำนวน จำนวนชุมชนละ 30 คน

โดยการนำความรู้ขยะทั่วไปให้ชุมชนทราบ และตระหนักถึงขยะที่ทิ้งไป เนื่องจากบางชุมชน ยังไม่มีการจัดการเรื่องขยะ ส่วนใหญ่จะทำการฝังกลบ ปัญหาคือสร้างมลพิษทางดิน และต้องหาแหล่งขุดกลบไปเรื่อยๆ ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมในส่วนของการสร้างแนวคิดในการนำขยะทั่วไปมาสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ โดยคำนึงถึงระบบการผลิตที่ง่าย สามารถทำเองได้ในบ้านไม่ซับซ้อนและชี้ให้เห็นถึงการนำขยะทั่วไป หรือสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

1) องค์การบริหารส่วนตำบลป่าคา อ.ท่าวังผา จ.น่าน



ภาพที่ 23 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ อบต.ป่าคา  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

2) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านกาศ อ.สูงเม่น จ.แพร่



ภาพที่ 24 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ อบต.บ้านกาศ  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

3) องค์การบริหารส่วนตำบลแดนชุมพล อ.สอง จ.แพร่



ภาพที่ 25 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ อบต.แดนชุมพล  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

4) เทศบาลตำบลแม่ลานนา อ.สอง จ.แพร่



ภาพที่ 26 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ เทศบาลตำบลแม่ลานนา  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560



5) องค์การบริหารส่วนตำบลป่าสัก อ.กุฉินทรา พะเยา



ภาพที่ 27 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ อบต.ป่าสัก  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560

6) องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อเกลือเหนือ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน



ภาพที่ 28 การให้ความรู้ระยะทั่วไป ณ อบต.เกลือเหนือ  
ที่มา : สิงหา ประรรมภ์. 2560