กระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้กับการออกแบบเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

Recycling Design Process for Reducing Environmental Problems

มนัสสี ชิดโฉม[1*] จักรพันธ์ ชรินรัตนา[2] และ ไพจิตร อิ่งศิริวัฒน์[2]

Manassi Chidchom[1*] Jakkapun Charinrattana[2] and Paichit Ingsiriwat[2]

[1]*นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิตสาขาวิชาการออกแบบ*
มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
[2]*อาจารย์ประจำ คณะศิลปะและการออกแบบ มหาวิทยาลัยรังสิต ถนนพหลโยธิน ตำบลหลักหก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000*
[1]*Graduate student in Master of Fine Art Program (Design) of Arts and Design Faculty,Rangsit University,*
Phahonyothin Rd., Lak-hok, Patumtanee, Thailand 12000
[2]*Lecturer in Master of Fine Art Program (Design) of Arts and Design Faculty,Rangsit University,*
Phahonyothin Rd., Lak-hok, Patumtanee, Thailand 12000
[*]*Corresponding author, E mail: ai.ithinkplus@gmail.com*

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้ที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามหน้าที่เดิมได้แล้ว ได้แก่ เปลือกผลไม้ นำมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ให้กลายเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุผลไม้ที่มีคุณภาพ มีมูลค่าสูงขึ้น เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและช่วยลดปริมาณขยะ วิธีการวิจัยเริ่มจากศึกษาและค้นหาลักษณะทางกายภาพที่มีความน่าสนใจของเปลือกผักผลไม้ ทำการทดลองวัสดุค้นหาสัดส่วนในการสร้างวัสดุใหม่ที่มีความแข็งแรง สวยงาม และสามารถนำมาผลิตชิ้นงานได้จริงประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศชายและเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเพชรบุรี อายุ 25-40 ปี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า โดยใช้แบบสอบถามปลายปิดเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้มีความสมบูรณ์ขึ้น ผลการวิจัยคือ รูปแบบบรรจุภัณฑ์จากเปลือกผลไม้มีความน่าสนใจ มีความเป็นออร์แกนิค มีกลิ่นและผิวสัมผัสที่น่าสนใจ มีความแข็งแรงพอที่จะบรรจุผลไม้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจริงๆ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

คำสำคัญ:*กระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้ บรรจุภัณฑ์จากเปลือกผลไม้*

Abstract

The objective of this research was to investigate the recycling of waste residues including fruit wastes and fruit skins under the new production process to create high value, quality and environmentally friendly fruit packages as an effective way to reduce wastes. The research methodology began from studying attractive physical characteristics of fruit skins, conducting experiments, searching for the proportion to create new, strong, and beautiful material, and making the real products. The population and sample consisted of both male and female participants aged between 25-40 years, living in Phetchaburi Province. Nonprobability sampling was used in this research. The sample was selected based on quota sampling. Close-ended questionnaire was used as the research instrument. Data analysis was conducted to improve the completeness of work. The results showed that the developed fruit package was attractive, organic and contained interesting fragrance and texture. It can be use as a strong, environmental friendly fruit package, which met the target objective.

Keywords: *recycling of waste residues, package from fruit skins*

1. บทนำ

สถานการณ์ขยะในปัจจุบันนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนเห็นได้ชัด เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสู่สังคมอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ที่ทำให้พฤติกรรมการบริโภคของคนเปลี่ยนแปลงไป เกิดพฤติกรรมการบริโภคนิยมมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (หทัยรัตน์ เสียงดัง และชื่นฤทัย กาญจนะจิตรา, 2558)

ปัจจุบันปัญหาขยะถือว่าเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก เนื่องมาจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และการกระตุ้นการบริโภคซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเศรษฐกิจในระบบทุนนิยม เมื่อสังคมเกิดการบริโภคนิยมมากขึ้น ทรัพยากรที่มีอยู่ก็จะถูกนำมาใช้ในการผลิตสินค้าในปริมาณที่มากขึ้นตามไปด้วยเมื่อความต้องการในการบริโภคเพิ่มมากขึ้นในแต่ละวันปริมาณขยะมูลฝอยที่มาจากเศษอาหารเปลือกผักผลไม้จึงเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งเศษขยะพวกนี้จะถูกทิ้งให้เน่าเสียไปโดยไม่เกิดประโยชน์ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2558)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้ หรือการทำให้วัสดุเหลือใช้หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถใช้งานได้ตามหน้าที่เดิมได้แล้ว นำมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีมูลค่าสูงขึ้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (อรวี โพธิ์ไหม, 2558) เป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาขยะ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ และเป็นอีกทางหนึ่งที่สามารถสร้างสรรค์วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ๆที่สามารถนำมาใช้งานได้จริง

2. วัตถุประสงค์

1.เพื่อค้นหาวัสดุเหลือใช้ที่เป็นขยะจำพวกเปลือกผักผลไม้ที่น่าสนใจ สามารถนำมาออกแบบสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

2. เพื่อศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้ และวิธีการออกแบบที่ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

3.เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สร้างมาจากเศษ

วัสดุเหลือใช้จำพวกเปลือกผักผลไม้ที่มีคุณภาพ สามารถนำมาใช้งานได้จริง และสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

3. อุปกรณ์และวิธีการ

3.1ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่เพศชายและเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเพชรบุรี อายุ 25-40 ปี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า (Quota sampling)จำนวน 100 คนแบ่งเป็นเพศชายจำนวน 50 คน และเพศหญิงจำนวน 50 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชิ้นงานที่สร้างขึ้นจากเศษเปลือกผลไม้ และยังครอบคลุมถึงรูปแบบหรือแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือ การสังเกตแบบบันทึกข้อมูล เป็นการสังเกตและจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงและผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองคุณสมบัติของวัสดุ ความร้อนที่ใช้ในการอบ อุณหภูมิที่ใช้ในการอบ ระยะเวลาที่ใช้ ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ และผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง เป็นต้น เพื่อหาสัดส่วนและปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตชิ้นงาน และใช้แบบสอบถามแบบปลายปิด เพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นและความพึงพอใจในชิ้นงานโดยการทำแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

3.3ศึกษาและค้นหาลักษณะทางกายภาพที่น่าสนใจของเปลือกผลไม้แต่ละชนิด โดยนำเปลือกผักผลไม้มาต้มและอบด้วยความร้อนและอุณภูมิที่ต่างกัน โดยผลที่ได้คือ ควรต้มเปลือกส้มเพื่อทำลายส่วนที่เป็นโปรตีนออกในน้ำเดือดเป็นเวลา 3 นาที แล้วนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสนาน 3 นาที จะช่วยให้เปลือกส้มคงสภาพสี ไม่เน่าเสีย และสามารถนำไปผลิตชิ้นงานต่อได้ เปลือกแตงโม ก่อนนำมาต้มควรขูดส่วนเนื้อสีขาวที่ติดอยู่ที่เปลือกออกให้หมด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด 3 นาที เพื่อทำลายโปรตีนให้หมดและให้เปลือกแตงโมนิ่มลง จากนั้นนำไปอบเพื่อให้เปลือกแตงโมแห้งสนิทที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสนาน 10 นาที เปลือกแตงโมจะแห้งและมีสีเข้มขึ้น มีลักษณะคล้ายกับหนังเทียม และไม่เกิดการเน่าเสีย ในส่วนของเปลือกสับปะรด ต้องนำไปต้มในน้ำเดือดให้เปลือกนิ่มและเพื่อทำลายโปรตีนเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำมาบีบน้ำออกแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสนาน 10 นาที เปลือกสับปะรดที่ได้ก็จะแห้งและแข็งขึ้น ไม่เกิดการเน่าเสีย

3.4คัดเลือกประเภทของเปลือกผลไม้ที่จะนำมาสร้างชิ้นงาน โดยเลือกผลไม้ออกเป็น 2 ประเภท คือ ผลไม้ที่มีโครงสร้างเปลือกแข็งแรง มีความยืดหยุ่น ทนความร้อนได้สูง มีสีสันสวยงาม และผลไม้ที่มีเส้นใยค่อนข้างมาก เพื่อจะนำมาผลไม้ทั้งสองประเภทนี้มาผสมรวมกัน จะทำให้ชิ้นงานมีความแข็งแรงและสามารถขึ้นรูปได้

3.5ทดลองวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นตัวกลางในการยึดเหนี่ยวเปลือกผลไม้เข้าด้วยกันได้แก่ แป้งมัน แป้งเม็ดสาคู และแป้งข้าวเหนียวค้นหาสัดส่วนในการสร้างวัสดุใหม่ขึ้นมาที่มีความแข็งแรง สวยงาม และสามารถนำไปผลิตชิ้นงานได้จริง โดยทดลองผสมแป้งมัน แป้งข้าวเหนียว เม็ดสาคู เป็นต้น เข้ากับเปลือกส้ม เปลือกแตงโม และเปลือกสับปะรดปั่น แล้วใช้ความร้อนช่วยให้ส่วนผสมเข้ากัน แล้วทดลองปั้นขึ้นรูป จากนั้นนำไปอบให้แห้ง ทิ้งไว้ให้ชิ้นงานแห้งเอง และบันทึกผลการทดลอง

3.6ออกแบบรูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ และรูปแบบการใช้งานที่สอดคล้องกับลักษณะการเก็บผลไม้ และสามารถนำบรรจุภัณฑ์ไปใช้งานต่อได้อีก เช่น ใช้แทนตะกร้าผลไม้ โดยได้ออกแบบมา 2 รูปแบบ คือ รูปแบบกล่องสำหรับใส่ผลไม้หลายๆลูก ซึ่งสามารถหยิบผลไม้ออกได้จากช่องเปิดปิดด้านหน้า แทนการใช้บรรจุภัณฑ์แบบถุงตาข่ายที่ใช้ใส่ผลไม้

จำพวกส้ม หรือผลไม้ที่บรรจุหลายๆลูก รูปแบบที่สอง คือ รูปแบบกล่องถาดที่สามารถนำไปใช้แทนถาดพลาสติกหรือถาดโฟมสำหรับวางผลไม้ได้

3.7วิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อย เพื่อนำมาพัฒนาและแก้ไข โดยนำผลงานการออกแบบไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญโดยการสัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลและนำมาพัฒนาปรับปรุงชิ้นงานให้สมบูรณ์มากขึ้น

3.8ทดลองการใช้งานจริงว่าสามารถตอบโจทย์การใช้งานเป็นบรรจุภัณฑ์ได้มากน้อยเพียงใด ในด้านความแข็งแรงของโครงสร้าง ความคงทนของวัสดุ การเก็บรักษาผลไม้ โดยใช้เกณฑ์การประเมิณจากการสังเกตและทดสอบชิ้นงานในสภาวะต่างๆ และทดลองว่าสามารถแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ในประเด็นของการย่อยสลายได้ตามธรรมชาติได้จริงหรือไม่โดยทดลองทำลายชิ้นงานแล้วทิ้งให้ย่อยสลายเองที่โคนต้นไม้ จากนั้นนำมาปรับปรุงและแก้ไขงานชิ้นงานโดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา

3.9พัฒนาและปรับปรุงชิ้นงานให้สมบูรณ์ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยเลือกรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 แบบ คือ แบบกล่องทรงสูงที่สามารถหยิบผลไม้ได้จากช่องด้านหน้า บรรจุส้มได้ 6 ลูก และแบบกล่องถาด บรรจุส้มได้ 4 ลูก หรือแอปเปิ้ลได้ 2 ลูก เพราะลักษณะการเก็บผลไม้แต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน จึงต้องการพัฒนาทั้งสองรูปแบบนี้ให้สมบูรณ์ เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้งานได้จริง จากนั้นจึงทำการทดสอบความพึงพอใจของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งสองแบบ

3.10สรุปผลงานและขั้นตอนการออกแบบทั้งหมด จัดเตรียมเนื้อหาเพื่อทำสื่อในการนำเสนอผลงาน

4. ผลการวิจัย

4.1 จากการทดลองนำเปลือกผลไม้ไปต้มและอบ ผลที่ได้คือ สามารถรักษาสภาพของเปลือกผลไม้ไม่ให้เน่าเสียได้ โดยเปลือกส้มจะใช้เวลาในการต้มในน้ำเดือด 3 นาที แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที เปลือกส้มที่จะแห้งสนิท แข็งขึ้น แต่ยังคงมีสีส้มอยู่ เปลือกแตงโมใช้เวลาในการต้มในน้ำเดือด 3 นาที แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 350องศาเซลเซียส นาน 10 นาที เปลือกแตงโมที่ได้จะแห้งสนิท นิ่มขึ้น และมีสีเข้มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย ลักษณะจะคล้ายกับหนังเทียม ส่วนเปลือกสับปะรด ใช้เวลาในการต้มในน้ำเดือด 30 นาที แล้วนำมาบีบน้ำออกก่อนนำไปอบที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสนาน 10 นาที เปลือกสับปะรดที่ได้จะหดตัวและแข็งขึ้น สีจะเข้มขึ้นเล็กน้อย และยังคงมีกลิ่นของสับปะรดหลงเหลืออยู่

4.2จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เพศชายและหญิงที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีอายุ 25-40 ปี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า (Quota sampling) จำนวน 100 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 50 คน และเพศหญิงจำนวน 50 คนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน (ร้อยละ 80) มีความคิดเห็นว่า บรรจุภัณฑ์ที่ทำจากเปลือกผลไม้นี้มีความน่าสนใจ มีความเป็นธรรมชาติมีกลิ่นและผิวสัมผัสที่น่าสนใจ มีความแข็งแรงพอที่จะบรรจุผลไม้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจริงๆ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน (ร้อยละ 20) มีความคิดเห็นว่า น่าจะนำเปลือกผลไม้ทุกชนิดมาผลิตได้ ก็จะช่วยลดปริมาณขยะได้มากขึ้น และน่าจะมีรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่หลายหลาก และสามารถใช้งานได้หลายรูปแบบมากกว่านี้

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจในรูปแบบของบรรจุภัณฑ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เพศชายและหญิงที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีอายุ

25-40 ปี โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควต้า (Quota sampling) จำนวน 100 คน แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 50 คน และเพศหญิงจำนวน 50 คน กลุ่มตัวอย่างมีความพอใจรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ จำนวนคะแนน 5 มากที่สุด คือ จำนวน 70 คน (ร้อยละ 70) รองลงมาคือ จำนวนคะแนน 4 มาก คือจำนวน 20 คน (ร้อยละ 20) รองลงมาคือ จำนวนคะแนน 3 ปานกลาง คือจำนวน 8 คน (ร้อยละ 8) รองลงมาคือ จำนวนคะแนน 2 น้อย คือจำนวน 2 คน (ร้อยละ 2) ตามลำดับ

5. การอภิปรายผล

5.1 ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาวิจัย ข้อมูลจากการทดลองศึกษาลักษณะทางกายภาพของเปลือกผลไม้ และการทดลองหาวัสดุตัวกลางในการยึดเหนี่ยว การทดลองหาสัดส่วน อุณหภูมิ ระยะเวลาที่ใช้ในการอบและการขึ้นรูป ทำให้ได้ทราบถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงเศษวัสดุเหลือใช้ วิธีการในการรักษาสภาพของผลไม้ และวิธีการแปรเปลี่ยนสภาพของเปลือกผลไม้ให้กลายมาเป็นวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบชิ้นงานจนพบแนวทางในการออกแบบบรรจุภัณฑ์จากเปลือกผลไม้ที่สอดคล้องกับคุณสมบัติของเปลือกผลไม้นั้น โดยเปลือกของส้มนั้นมีส่วนของน้ำมันอยู่ เมื่อนำมาผลิตชิ้นงาน ก็จะทำให้ชิ้นงานมีกลิ่นหอมอ่อนๆของส้ม และสีสันของเปลือกส้มก็ยังช่วยให้ชิ้นงานมีสีสันสวยงาม แต่จุดด้อยของเปลือกส้มคือค่อนข้างฉีกขาดง่าย เวลานำมาใช้จึงต้องอาศัยตัวกลางในการยึดเหนี่ยวค่อนข้างมากกว่าเปลือกผลไม้ชนิดอื่น และต้องใช้อุณหภูมิในการอบ 350 องศาเซลเซียสนาน 3 นาที จึงจะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เปลือกแตงโมมีความแข็งแรงและความเหนียว เมื่อนำมาอบก็มีลักษณะคล้ายหนังเทียม สามารถนำมาขึ้นรูปชิ้นงานได้ และทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรง ควรอบที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที เปลือกแตงโมจึงจะแห้งและได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ส่วนเปลือกสับปะรดและใบสับปะรดจะมีเยื่อใยค่อนข้างมาก เมื่อนำมาปั่นจะมีความเหนียว ทำให้สามารถเกาะตัวกับเปลือกผลไม้อื่นและขึ้นรูปได้ง่าย ควรอบที่อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสนาน 10 นาที จึงจะทำให้เปลือกสับปะรดแห้งสนิท และไม่ไหม้ เมื่อนำส่วนผสมของเปลือกผลไม้ทั้งสามชนิดมาผสมกับตัวกลางคือแป้งมัน ทำให้สามารถขึ้นรูปชิ้นงานได้ง่ายขึ้น และมีสีสันที่สวยงามแปลกตา อีกทั้งยังมีกลิ่นของเปลือกส้มและเปลือกสับปะรดอ่อนๆ ทำให้ชิ้นงานมีความเป็นธรรมชาติมากขึ้น และได้แนวทางในการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ 100% เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นชิ้นงานที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง มีความแข็งแรง มีน้ำหนักเบา ขนส่งได้สะดวกมีรูปแบบการใช้งานที่สามารถยืดอายุการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ได้ เมื่อหมดอายุการใช้งานก็สามารถทิ้งให้ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ ช่วยลดปัญหาขยะได้ส่วนหนึ่ง และยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาต่อยอดและปรับใช้กับงานออกแบบในประเภทอื่นๆได้ เป็นแนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์รูปแบบใหม่ที่ใส่ใจปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง ซึ่งหากภาคอุตสาหกรรมนำแนวทางนี้ไปใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ จะก็สามารถลดปัญหาขยะที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างมาก และในอนาคตอาจจะนำความรู้นี้ไปต่อยอดในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่นำมาใช้ทดแทนโฟมได้

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หากต้องการนำผลการศึกษาครั้งนี้ไปพัฒนาต่อยอด ผู้วิจัยควรศึกษาเทคนิคในการปั้นและนวดแป้งเพิ่มเติม เพราะเป็นตัวแปรสำคัญในการขึ้นรูปชิ้นงาน ถ้าหากแป้งไม่สุกดีหรือนวดแป้งไม่เข้ากันดี ก็จะส่งผลให้การขึ้นรูปชิ้นงานไม่เรียบร้อยหรือชิ้นงานแตกแยะได้ชิ้นงานที่ได้ก็จะไม่มีความแข็งแรง นอกจากนี้ควรศึกษาลักษณะทางกายภาพของเปลือกผลไม้แต่ละชนิดในแต่ละสภาวะก่อนจะนำมาผลิตชิ้นงาน เพราะเป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลต่อความชื้น ระยะเวลา และอุณหภูมิในการทำให้ชิ้นงานแห้งสนิท หากชิ้นงานไม่แห้งสนิทดี อาจจะทำให้ชิ้นงานขึ้นราได้

รูปที่ 1 ตัวอย่างทดลองโดยนำเปลือกส้ม เปลือกแตงโม และใบสับปะรดไปปั่น แล้วนำมาผสมกับแป้งมัน

รูปที่ 2 เทน้ำเดือดลงบนแป้งเพื่อให้แป้งสุก จากนั้นนวดส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน นวดจนกว่าแป้งจะเหนียว จึงนำไปขึ้นรูป

รูปที่ 3 นำส่วนผสมที่นวดเข้ากันดีแล้ว มารีดเป็นแผ่นให้ความหนาเท่ากัน ก่อนจะนำไปขึ้นรูป

รูปที่ 4 ทดลองขึ้นรูปชิ้นงานในรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า จากนั้นนำชิ้นงานไปนึ่งให้แป้งสุก แล้วปล่อยให้เย็นจนแห้งสนิท

รูปที่ 5 ชิ้นงานที่นึ่งเสร็จแล้วจะมีสีเปลี่ยนไปเป็นสีออกน้ำตาล เมื่อแห้งสนิทแล้วจึงจะนำมาตกแต่งความเรียบร้อยเพิ่มเติม

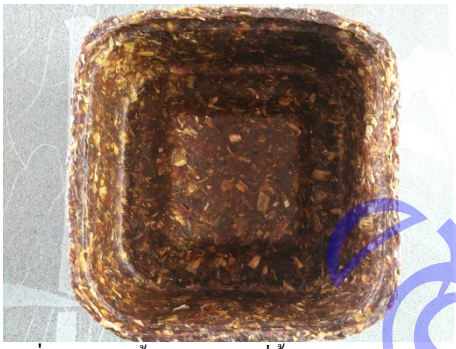
6. บทสรุป

เปลือกของผลไม้สามารถนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์รูปแบบใหม่ที่ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ โดยเปลือกที่จะนำมาใช้ควรเป็นเปลือกผลไม้เปลือกแข็งที่มีโครงสร้างแข็งแรง ได้แก่ เปลือกแตงโม เป็นต้น และเปลือกผลไม้ที่มีเยื่อใยสูง ได้แก่ สับปะรด เป็นต้น อีกส่วนหนึ่งต้องเป็นเปลือกผลไม้ที่ให้สีสัน เพื่อช่วยให้ชิ้นงานมีความสวยงามน่าสนใจ ได้แก่ เปลือกส้ม เป็นต้น เมื่อนำเปลือกผลไม้ทั้งสามประเภทมาผสมกับตัวกลาง นั่นคือ แป้งมันและแป้งเม็ดสาคู แล้วนำมาขึ้นรูป เมื่อปล่อยให้วัสดุแห้งสนิทดีแล้ว ก็จะกลายเป็นวัสดุใหม่ที่มีความแข็งแรงระดับหนึ่ง ทนต่อความร้อนของแสงแดด สามารถล้างน้ำได้ แต่ไม่สามารถแช่อยู่ในน้ำได้ตลอด จะทำให้วัสดุอ่อนตัวลง สามารถขัดแต่งด้วยกระดาษทรายหรือหินเจียได้ เจาะด้วยสว่านได้

กลิ่นของวัสดุจะแตกต่างกันไปตามประเภทของเปลือกผลไม้ที่นำมาผลิต ซึ่งกลิ่นจะค่อยๆจางลงหลังจากผ่านไป 2-3 สัปดาห์ ซึ่งทำให้เกิดผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่มีความน่าสนใจ สวยงาม และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปริมาณขยะ เพราะผลิตจากเศษเปลือกผลไม้เหลือทิ้ง วัสดุที่ได้มีน้ำหนักเบา ขนส่งได้สะดวก มีความแข็งแรง สามารถบรรจุผลไม้ได้ มีรูปแบบการใช้งานที่สามารถยืดอายุการใช้งานของบรรจุภัณฑ์ได้ เมื่อหมดอายุการใช้งานก็สามารถทิ้งให้ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

รูปที่ 6 ตัวอย่างชิ้นงานทดลองที่ขึ้นรูปจากส่วนผสมของเปลือกส้มตากแห้งกับใบสับปะรด

รูปที่ 7 ทดลองวางผลส้มบนชิ้นงานแทนการใช้ถาดพลาสติกหรือถาดโฟม



รูปที่ 8 ตัวอย่างชิ้นงานทดลองที่ขึ้นรูปจากเปลือกส้ม เปลือกแก้วมังกร และใบสับปะรด

รูปที่ 9 ทดลองวางผลแอปเปิ้ลบนชิ้นงานแทนการใช้ถาดพลาสติกหรือถาดโฟม

รูปที่ 10 ทอลองวางไข่ไก่บนชิ้นงานที่ขึ้นรูปจากส่วนผสมของเปลือกสับปะรดกับใบสับปะรด

รูปที่ 11 ด้านหน้าของกล่องทรงสูงที่สามารถหยิบผลไม้ได้จากช่องด้านหน้า บรรจุส้มได้ 6 ลูก

รูปที่ 12 ด้านข้างของกล่องทรงสูงที่สามารถหยิบผลไม้ได้จากช่องด้านหน้า บรรจุส้มได้ 6 ลูก

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์จักรพันธ์ ชรินรัตนา, อาจรย์ธีรนพ หวังศิลปคุณ, อาจารย์ Sridhar Ryalie,รศ.ไพจิตร อึ่งศิริวัฒน์ และ รศ.สุวิทย์ รัตนานันท์สำหรับการเป็นที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

หทัยรัตน์ เสียงดัง และชื่นฤทัย กาญจนะจิตรา. (2558). ความเป็นเมืองและขยะ. 1 หน้า.ค้นเมื่อ(9 พฤศจิการยน 2558) เว็บไซต์ http://www.ipsr.mahidol.ac.th/ipsr/annualconference/conferenceiii/Articles/Article10.htm.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. (2558). ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสภาวแวดล้อม. 1หน้า.ค้นเมื่อ(9 พฤศจิกายน 2558) เว็บไซต์http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=15&chap=8&page=t15-8-infodetail03.html

อรวี โพธิ์ไหม. (2558). บันทึกของพาพัน@pantip ตอนวิชาออกแบบเศษวัสดุเหลือใช้. 7 หน้า. ค้นเมื่อ (25 พฤศจิกายน 2558) เว็บไซต์ http://pantip.com/topic/31610898