

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของ การวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้จะเป็นกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นมาทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะใช้ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์แล้วมาทำการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นทำการประเมินผลความพึงพอใจของกลุ่มประชากรตัวอย่างในด้านต่างๆ จากนั้นทำการรายงานผลการประเมินในรูปแบบของสัดส่วนค่าเฉลี่ย โดยสามารถที่จะแยกรายละเอียดเป็นรายกระบวนการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์กระบวนการลอกเยื่อเพื่อการพัฒนา
- 4.2 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
- 4.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยและบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม
- 4.4 การประเมินความพึงพอใจผู้บริโภค
- 4.5 การประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านเฟอร์นิเจอร์และบรรจุภัณฑ์

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ในทางด้านทฤษฎีและทางด้านสถิติ นั้นผู้วิจัยสามารถที่จะทำการแยกรายละเอียดรายด้านเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ทิศทางความต้องการ และแนวทางในการออกแบบเบื้องต้นได้และเริ่มเข้าสู่กระบวนการออกแบบได้อย่างมีความเหมาะสมและสามารถที่จะแสดงรายละเอียดกระบวนการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

## 4.1 การวิเคราะห์กระบวนการลอกเยื่อเพื่อการพัฒนา

สำหรับในการศึกษากระบวนการพัฒนาเนื้อวัสดุเพื่อนำมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเศษวัชพืชในพื้นที่เพาะปลูกข้าวในภาคกลางนั้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยอาศัยแนวคิดจากปริมาณสำรองของวัชพืชที่เกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวไม่ได้ใช้ประโยชน์นำมาพัฒนาเนื้อวัสดุร่วมกับต้นธูปฤๅษีที่มีจำนวนมากในพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพื้นที่ที่รกร้างในภาคกลางซึ่งมีปริมาณจำนวนมากและไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจังโดยเป็นการนำเศษของต้นหญ้าที่เหลือทิ้งซึ่งนำมาวิเคราะห์และทดลองได้แบบร่วมผสมผสานหลากหลายชนิด โดยสามารถที่จะประมวลเป็นกระบวนการผลิตกระดาษจากส่วนต่างๆของเศษวัชพืชในพื้นที่เกษตรกรรมที่เพาะปลูกข้าวร่วมกับวัตถุดิบเสริมชนิดต่างๆ ที่มีความเหมาะสมมาร่วมเป็นวัตถุดิบรอง สามารถที่จะสรุปกระบวนการผลิตกระดาษได้ ดังนี้

### 4.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณสำรองของเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรม

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสำรองของเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางนั้นผู้วิจัยทำการลงพื้นที่เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์นั้นพบว่า ปริมาณของเศษวัชพืชแต่ละชนิดที่พบมากนั้นจะมีจำนวน 3 ชนิด คือ หญ้าข้าวนก , ผักแว่นนา , หญ้าแดง ซึ่งแต่จากการพิจารณานั้นพบว่าปริมาณของเศษวัชพืชแต่ละชนิดนั้นจะมีจำนวนไม่มากเพียงพอในการนำมาเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเนื้อวัสดุในรูปแบบต่างๆหรือเพื่อการพัฒนาเนื้อวัสดุหากมีความเป็นไปได้ทางการผลิตในระบบอุตสาหกรรมนั้นจะไม่สามารถที่จะทำได้เนื่องจากมีปริมาณไม่เพียงพออีกทั้งยังมีความยุ่งยากที่จะทำการแยกส่วนต่างๆของวัชพืชออกตามชนิดต่างๆ จึงทำการวิเคราะห์เห็นว่า ควรมีการนำเศษวัชพืชทุกชนิดที่พบในพื้นที่เกษตรกรรมของนาข้าวมาใช้ประโยชน์โดยพิจารณาเพื่อแยกจากการใช้การพิจารณารูปแบบของลำต้นและใบเศษวัชพืชที่จะนำมาใช้ในส่วนของเนื้อเยื่อและใบให้มีความเป็นเศษวัชพืชที่ลำต้นอ่อนไม่แข็งมากและมีใบเป็น 60 -80 % ของลำต้นทั้งหมดนั้นจะมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานเพราะลำต้นวัชพืชที่ใช้จะมีความอ่อนสามารถที่จะนำมาแปดสภาพได้ง่าย

ซึ่งจากการศึกษานั้นพบว่าวัชพืชที่พบในพื้นที่เพาะปลูกนาข้าว นั้นจะมีลำต้นและใบที่อ่อนไม่มีช่วงของลำต้นที่แข็งมากนักเนื่องจากวัชพืชที่พบในนาข้าว นั้นจะเป็นวัชพืชที่ชอบพื้นที่ชื้นแฉะและอยู่ในน้ำหรือโคลน จึงทำให้มีส่วนของลำต้นที่อ่อนและอวบน้ำมีเส้นใยยาวตรงสามารถที่จะนำมาใช้งานได้ง่าย ซึ่งผู้วิจัยทำการวิเคราะห์จึงสรุปเพื่อการพัฒนาเศษวัชพืชมาใช้งานทั้งหมดที่พบในนาข้าวร่วมกับวัชพืชประเภทต้นธูปฤๅษี เนื่องจากต้นธูปฤๅษีที่พบในพื้นที่เพาะปลูกภาคกลางนั้นเป็นพืชรุกรานที่มีศักยภาพทางด้านปริมาณสำรองซึ่งมีเป็นจำนวนมากและมีจำนวนเนื้อเยื่อที่ยาวและเป็นเส้นเหมาะสมทางด้านปริมาณและความง่ายในการนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมเมื่อมีการนำมาใช้ในการผลิตเชิงระบบอุตสาหกรรม

ในพื้นที่การเพาะปลูกนาข้าวแถบภาคกลางจะมีปริมาณของวัชพืชจำนวนไม่มากนักเนื่องจากจะมีการทำนาติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอและมีการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีอยู่ตลอดเวลาทำให้ปริมาณสำรองของเศษวัชพืชนั้นมีจำนวนไม่มากนักแต่สามารถที่จะนำมาพร้อมกับเศษเหลือทิ้งของต้นธูปฤๅษีที่มีจำนวนมากในภาคกลางเนื่องจากเป็นพืชที่ถือได้ว่าเป็นพืชรุกรานจากแถบอเมริกาใต้ที่มาจากเรือเดินในแถบภาคกลางที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำจำนวนมากหรือแม้กระทั่งในพื้นที่รกร้างว่างเปล่าก็มีต้นธูปฤๅษีจำนวนมากและไม่มีการนำต้นธูปฤๅษีมาใช้งานหรือใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมจึงมีแนวคิดในการนำเศษวัชพืชในนาข้าวมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับต้นธูปฤๅษี

#### 4.1.2 กระบวนการผลิตกระดาษเพื่อสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เบื้องต้นจะเป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบหลัก คือ เศษวัชพืชในนาข้าวแถบภาคกลางที่มีจำนวนมากในพื้นที่จังหวัดภาคกลาง ซึ่งจะมีการกำจัดเศษวัชพืชในช่วงที่มีการหว่านหรือการปักดำกล้าแล้ว ซึ่งมีปริมาณมากในช่วงการเพาะปลูกนี้ทั้งนาปรังและนาปี ในแต่ละปีซึ่งจะมีการกำจัดทุก 20 วัน ทำการกำจัดวัชพืชที่ขวางทางน้ำหรือวัชพืชที่ขึ้นแซมข้าวในการเพาะปลูกที่กำลังเติบโตขึ้นมาใหม่และเพื่อที่จะป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชของต้นข้าวอีกทางหนึ่ง



ภาพที่ 4.1 แสดงการกำจัดเศษวัชพืชในการเพาะปลูกในระยะเวลา 20 วัน

ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการกำจัดเศษวัชพืชที่โดยมาจะเป็นการเผาไหม้จะไม่มีการใช้วิธีการไถกลบเนื่องจากเสียเวลาและจะมีปัญหาทางด้านศัตรูพืชตามมาระบาดในภายหลังโดยมาเกษตรกรจะเน้นการเผาเพื่อการตัดตอนวัชพืชและศัตรูข้าวต่างๆ เช่น เพลี้ยกระโดดและหนูนานาเพื่อทำการย่อยเศษวัชพืชในนาข้าวให้มีขนาดที่มีความเหมาะสมในการนำมาต้มเพื่อการลอกเยื่อสำหรับเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตกระดาษเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนการตัดแต่งและถางหญ้าหรือเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางนั้นจะมีความแตกต่างจากพื้นที่นาข้าวภาคอีสานเนื่องจากในพื้นที่ภาคกลางการเพาะปลูกข้าวจะเป็นแบบนาหว่านที่มีพื้นที่การเพาะปลูกจำนวนมากจะมีการเก็บและทำลายวัชพืชโดยใช้เครื่องทุ่นแรงไม่ว่าจะเป็นเครื่องตัดหญ้าหรือเครื่องถางหญ้า ซึ่งจะมีการใช้มือหรือแรงมนุษย์บ้างแต่ไม่มากโดยมากจะเป็นการถางในส่วนของบริเวณริมคันนาที่มีหญ้าขึ้นจำนวนมากดังภาพด้านบน ชาวนาจะทำการตัดหรือถางหญ้าด้วยเครื่องมือตัดหญ้าและมีเศษวัชพืชจำนวนมากที่จะต้องกำจัดทิ้ง จึงถือได้ว่าตัวเศษวัชพืชนั้นมีปริมาณจำนวนมากเพียงพอในการนำมาพัฒนาเป็นเนื้อวัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมที่ต้องการผลิตจำนวนมากๆในคราวเดียวเพื่อที่จะลดต้นทุนในการผลิตอีกทั้ง ยังมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเพื่อต่อยอดแนวทางการใช้วัสดุ



ภาพที่ 4.2 ทำการกำจัดในแบบใช้มือถอนในนาข้าวแบบหว่าน

ในขั้นตอนการบดย่อยให้วัตถุดิบหลัก คือ การนำเศษวัชพืชในนาข้าวที่ทำการกำจัดออกจากพื้นที่เพาะปลูกนั้น ผู้วิจัยทำการย่อยด้วยเครื่องหั่นเศษวัชพืชที่ใช้กำจัดและย่อยเศษเหลือทิ้งทางเกษตรกรรมให้มีขนาดชิ้นที่ 2 - 3 นิ้ว เพื่อให้มีขนาดเหมาะสมเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการต้มเพื่อการลอกเยื่อซึ่งในกระบวนการพัฒนาเนื้อวัสดุจากเศษวัชพืชในนาข้าวครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการลอกเยื่อเพื่อนำเศษใยวัชพืชที่เหลือมาพัฒนาเนื้อวัสดุต่างๆจากหลักการของ ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา (2553) ที่ว่าด้วยกระบวนการลอกเยื่อเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรมประเภทไร้อ้อย ในครั้งนี้ใช้การนำไปต้มเพื่อลอกเยื่อ ซึ่งขั้นตอนหลังการย่อยเศษวัชพืชในนาข้าวให้มีขนาด 2-3 นิ้ว หรือเล็กกว่านั้นก็ได้ แล้วนำวัตถุดิบที่ได้ไปตากแดดให้แห้งก่อนที่จะนำไปต้มเพื่อลอกเยื่อ ซึ่งหากนำชิ้นลำต้นและใบของวัชพืชที่ยังตากไม่แห้งไปต้มเพื่อลอกเยื่อจะทำให้มียางเหนียวและน้ำที่ต้มมีคุณลักษณะที่เหนียวข้นและไม่สามารถนำมาต้มลอกเยื่อครั้งหลังได้ จึงต้องทำการตากเยื่อลำต้นและใบของวัชพืชในนาข้าวให้แห้งก่อนการนำมาต้มเพื่อลอกเยื่อก่อนนำไปผลิตเป็นกระดาษผลิตบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างได้อย่างเหมาะสม

สำหรับเศษวัชพืชที่ตากให้แห้งนั้นจะมีน้ำหนักที่เบาเนื่องจากการกำจัดน้ำที่อยู่ในเนื้อเยื่อส่วนของลำต้นและใบออกไปได้หมดแล้วนั้นจะทำให้เหลือเพียงแต่เส้นใยที่มีความเหมาะสมในการนำมาลอกเยื่อให้เหลือเพียงแต่เส้นใยได้อย่างเหมาะสมและมีความพร้อมของเส้นใยที่ได้จากกระบวนการลอกเยื่อนั้นจะมีความสมบูรณ์และสวยงามของเส้นใยเมื่อนำมาใช้ในการสร้างเป็นบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆได้อย่างเหมาะสมและแผ่นวัสดุที่ทำเป็นกระดาษจากวัชพืชในนาข้าวนี้มีความสวยงามของเส้นใยและตัวกระดาษที่ได้จะมีความเหนียวเหมาะสมกับการใช้งาน

ในส่วนของการนำเศษวัชพืชมาใช้งานนั้นจะต้องมีการนำเศษวัชพืชมาทำความสะอาดก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพ ซึ่งตัวเศษวัชพืชนั้นจะมีเศษหินหรือเศษดินเกาะจะต้องทำการล้างและทำความสะอาดก่อนเบื้องต้นเพื่อนำมาผลิตได้อย่างมาตรฐานและมีเนื้อวัสดุที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิตที่เน้นเทคโนโลยีแบบชาวบ้านสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 4.3 ลักษณะของเศษวัชพืชในนาข้าวแบบผสมที่ย่อยและตากแดดจนแห้งสนิทแล้ว

ลักษณะของลำต้นวัชพืชที่ตากแห้งแล้วจะมีความเหนียวมากกว่าเป็นลำต้นที่เปียกและจะมีน้ำหนักที่เบา มีความง่ายในการนำเข้าสู่หม้อต้มเพื่อลอกเยื่อด้วย โซดาไฟและน้ำเปล่า

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหลัก คือ เศษวัชพืชในนาข้าวที่ผ่านกระบวนการย่อยละเอียดที่ตากแห้งแล้ว ร่วมกับวัตถุดิบรองชนิดต่างๆ เพื่อทำการทดลองหาสัดส่วนระหว่างวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบรองที่เมื่อทำการผสมผสานกันแล้วจะได้เนื้อกระดาษที่ใช้สำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับบรรจุกล้วยฉาบในรูปแบบต่างๆ ของร้านต้นไม้ใหญ่ จังหวัดกำแพงเพชร

สิ่งที่ใช้ย่อยเพื่อลอกเยื่อวัชพืชในนาข้าวย่อยละเอียดที่ตากแห้ง ด้วยโซดาไฟเกรดที่นำมาต้มร่วมกับน้ำเปล่าตามระยะเวลาที่กำหนด คือระยะเวลา 50 นาที ซึ่งใช้น้ำเปล่าต้มเพื่อลอกเยื่อไม้จากเศษวัชพืชในนาข้าว ร่วมกับพืชชนิดต่างๆ ที่นำมาทดลองเพื่อหาเยื่อที่มีความเหมาะสม

#### ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในกระบวนการลอกเยื่อไม้เพื่อผลิตกระดาษ

วัตถุดิบที่ใช้ทดลอง	ลักษณะกายภาพภายนอก	เส้นใยที่ได้หลังกระบวนการลอกเยื่อ
วัชพืชในนาข้าว (ลำต้นและใบอ่อน)	มีลำต้นและใบเป็นองค์ประกอบหลักมีลำต้นและใบไม่เกิน 10 -12 cm. มีเนื้อเยื่อที่อ่อนสามารถย่อยได้ง่ายมีเส้นใยเหนียวจำนวนมากเมื่อผ่านการตากให้แห้งมีน้ำหนักที่เบา มีเส้นใยสูง	เส้นใยที่ได้หลังกระบวนการลอกเยื่อแล้วนั้นจะมีเส้นใยที่ละเอียดสวยงามและให้เส้นใยที่มีปริมาณมากเมื่อเทียบกับน้ำหนัก เส้นใยมีความสมบูรณ์ความละเอียดสวยงามสูง
ต้นรูปฤๅษี	มีลำต้นและใบเป็นองค์ประกอบหลักของต้นและต้นมีความสูง 1-2 เมตร ลำต้นมีความอวบน้ำสูงมีน้ำหนักมากแต่เมื่อนำมาตากให้แห้งแล้วนั้นจะมีน้ำหนักที่เบาแต่จะมีเส้นใยที่ยาวและหยาบสูง	เส้นใยที่ได้หลังกระบวนการต้มเพื่อการลอกเยื่อนั้นพบว่าเส้นใยมีความหยาบมากที่สุดไม่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นกระดาษที่ต้องการความละเอียดของเนื้อกระดาษที่สูงเพียงวัตถุดิบเดียว

**สรุปผลการทดลอง** ผลที่ได้นั้นพบว่าในส่วนของเส้นที่ได้จากเศษวัชพืชในนาข้าว นั้นจะให้เยื่อของเส้นใยที่ได้มีความละเอียดสูงสุดและมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการผลิตเป็นกระดาษเพื่อการผลิตบรรจุภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อมแต่ตัวเนื้อเยื่อของเส้นใยที่ได้นั้นจะให้เส้นใยน้อยกว่าปกติเมื่อเทียบกับน้ำหนักและปริมาณที่

ต้องการหากจะผลิตในปริมาณมากในระบบอุตสาหกรรม แต่ในส่วนของเส้นใยที่ได้จากต้นธูปฤษีนั้นจะให้ปริมาณของเส้นใยที่ได้หลังกระบวนการลอกเยื่อต้นธูปฤษีนั้นจะให้ปริมาณเส้นใยจำนวนมากและเมื่อเทียบกับน้ำหนักแล้วนั้นจะพบว่าต้นธูปฤษีนั้นจะมีความคุ้มค่าในการให้เส้นใยจากต้นเมื่อลอกเยื่อคุ้มค่ามากกว่าการใช้เศษวัชพืชในนาข้าว แต่ตัวของเส้นใยจะมีความหยาบกระด้างไม่เหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นกระดาษห่อบรรจุภัณฑ์เพียงชนิดเดียว จึงควรมีการใช้ระบบการปั่นละเอียดเข้ามาร่วมกันทำการปั่นผสมระหว่างเส้นใยจากเศษวัชพืชในนาข้าวร่วมกับเส้นใยต้นธูปฤษีนำมาปั่นละเอียดร่วมกันเพื่อทำการผสมเนื้อของเส้นใยเข้าด้วยกันแล้วทำการทดลองขึ้นรูปแบบแผ่นในรูปแบบต่างเพื่อดูเนื้อกระดาษที่ได้และทดลองกระบวนการพิมพ์ในรูปแบบต่างๆ



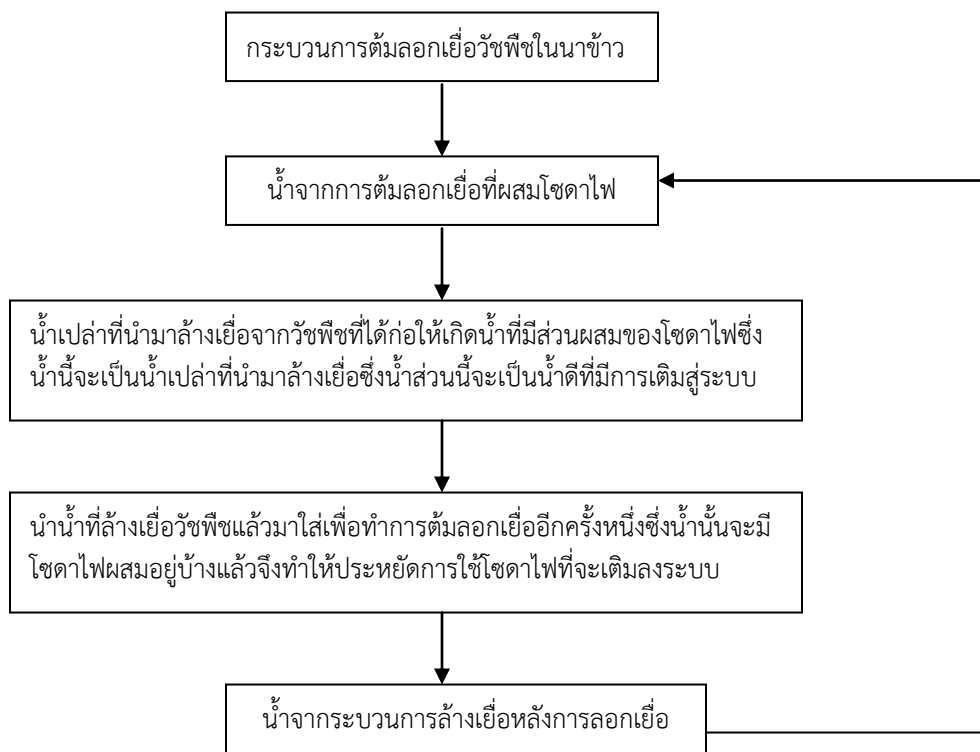
ภาพที่ 4.4 โซดาไฟเกล็ดใส่เพื่อลอกเยื่อลำต้นใบของวัชพืชในนาข้าวร่วมกับวัตถุดิบรองชนิดต่างๆ

#### 4.1.3 วิเคราะห์ระบบการลอกเยื่อต่อสิ่งแฉดล้อม

ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในส่วนของผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมนั้นจะพบว่ามีการนำมาใช้งานอย่างคุ้มค่าของน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการต้มลอกเยื่อคือการนำน้ำต้มที่ผ่านการต้มลอกเยื่อจากโซดาไฟมาต้มซ้ำจำนวนหลายๆครั้งจนน้ำต้มที่ได้นั้นจะมีการระเหยไปก็จะใส่น้ำเปล่าเพื่อต้มใหม่อีกครั้งโดยจะไม่มีทิ้งน้ำเสียจากการต้มโซดาไฟลงไปสู่ธรรมชาติจะใช้ระบบปิดในการต้มและไม่ทิ้งออกสู่ธรรมชาติเพื่อเป็นการใช้งานอย่างคุ้มค่าและมีความเหมาะสมและเพื่อกำหนดแนวทางการใช้สารพิษที่อาจจะก่อให้เกิดโทษต่อสิ่งแวดล้อมได้

ในส่วนกระบวนการต้มเพื่อการลอกเยื่อนั้นจะมีการงานในส่วนของโซดาไฟที่จะก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้เมื่อน้ำเสียที่ใช้ต้มลอกเยื่อที่มีการผสมโซดาไฟสามารถที่จะหลุดออกสู่ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์จากน้ำที่ใช้ในการต้มลอกเยื่ออย่างเหมาะสมและคุ้มค่าในการนำกลับมาใช้งานใหม่ทั้งระบบโดยไม่มีการนำออกไปทิ้งภายนอกให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยสิ้นเชิง

ตารางที่ 4.2 แผนผังแสดงการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่อย่างคุ้มค่า



**ผลการวิเคราะห์แผนผังการใช้งานน้ำเสียในระบบ** เป็นการแสดงแผนผังการนำน้ำเปล่าเข้าสู่ระบบ โดยจากผังการใช้งานระบบน้ำเปล่าที่นำเข้าจะใช้ประมาณของน้ำไม่มากเท่ากับการใช้น้ำแล้วทิ้งออกสู่ระบบ สภาพแวดล้อมภายนอกซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อมหรือระบบนิเวศโดยรวมของน้ำเสียที่ถ่ายเทออกจากระบบ แต่ในระบบที่แนะนำนี้จะเป็นการใช้งานระบบน้ำแบบระบบปิดคือจะใช้น้ำเปล่าเข้าเพียงอย่างเดียว และจะไม่มีน้ำเสียออกจะนำน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการล้างเยื่อไม่ได้เข้ามาใช้ในการเติมน้ำในขั้นตอนการต้มลอกเยื่อแทนการทิ้งน้ำเสียนั้นไป ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตสามารถที่จะลดปริมาณน้ำเสียและยังลดปริมาณการใช้โซดาไฟลงได้อย่างเหมาะสมและมีการใช้ทรัพยากรนั้นอย่างคุ้มค่าและไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งน้ำนั้นจะไม่มี การถ่ายเทออกจากระบบแต่นำน้ำที่มีส่วนผสมของโซดาไฟไปกลับมาต้มเพื่อลอกเยื่ออีกครั้งและจะทิ้งเพียงการระเหยของน้ำเปล่าเข้าสู่บรรยากาศแต่ในส่วนของโซดาไฟจะยังอยู่ในหม้อต้มเพื่อลอกเยื่อในหม้อต่อไปและจะใส่น้ำที่ล้างเยื่อแล้วกลับไปผสมเพื่อลดการใช้น้ำเปล่า



ภาพที่ 4.5 ขั้นตอนการต้มลอกเยื่อโดยใช้เตาแก๊สต้มเพื่อลอกเยื่อวัชพืชออกมาใช้สร้างบรรจุภัณฑ์

การต้มเพื่อลอกเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าวร่วมกับเศษพืชชนิดต่างๆ(ในที่นี้ใช้ต้นธูปฤๅษีเข้าร่วมในการทดลอง) ที่นำมาทดลองโดยเน้นวัตถุดิบรองที่นำมาใช้ร่วมนั้นจะเป็นเศษเหลือทิ้งในพื้นที่การเพาะปลูกนาข้าวของจังหวัดพื้นที่ภาคกลางจำนวน 22 จังหวัดแบ่งตามพื้นที่การปกครอง ซึ่งในการวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยได้นำเศษพืชมาร่วมต้มเพื่อลอกเยื่อ ดังนี้ เศษวัชพืชประเภทต้นอ่อนในนาข้าวมีอายุไม่เกิน 1 ปี ที่กำจัดทิ้งในช่วงของการเพาะปลูก , ต้นธูปฤๅษี (เนื่องจากมีจำนวนมากในพื้นที่รกร้างว่างเปล่าในพื้นที่ภาคกลาง) , โดยมีขั้นตอนการต้มเพื่อลอกเยื่อ ดังนี้



ภาพที่ 4.6 ลักษณะของเยื่อลำต้นวัชพืชที่ตากแห้งแล้วนำมาต้มในน้ำเปล่าร่วมกับโซดาไฟ

โดยเมื่อนำเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางลงไปต้มร่วมกับเกล็ดโซดาไฟในน้ำเปล่าและเกลือแกงนั้น จะใช้ระยะเวลาในการต้มลอกเยื่อที่ระยะเวลา 50 นาที โดยอ้างอิงจากระยะเวลาการต้มเพื่อลอกเยื่อไม้ตามกระบวนการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุทดแทนไม้จากเศษเหลือทิ้งในพื้นที่เกษตรกรรม ในภาคอีสาน ของ ทรงวุฒิ เอกวุฒิมวงศา (2552) ที่กล่าวว่าระยะเวลาที่มีความเหมาะสมที่สุดในการนำเยื่อไม้ที่มี

ความอ่อนนุ่มและมีเส้นใยซ้อนกันจำนวนมากเพื่อให้ได้เยื่อที่มีความเหมาะสมนั้นจะใช้ระยะเวลาต้มเพื่อลอกเยื่อที่ระยะเวลา 50 นาที ใช้น้ำเปล่าจำนวน 4 ลิตร กับโซดาไฟเกรด 10 กรัม และเกลือแกง 2 กรัม

ซึ่งเมื่อทำการต้มไประยะเวลาประมาณ 10 – 20 นาที ทำการคนให้ทั่วจากนั้นนำเยื่อไม้จากเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางที่นำมาต้มลอกเยื่อนั้นหม้อนอกมาดูเพื่อขยี้ดูเยื่อไม้ตลอดระยะเวลาเพื่อกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสมกับเยื่อแต่ละชนิด โดยผู้วิจัยได้ทำการคนเยื่อตลอดระยะเวลาที่ต้มลอกเยื่อเพื่อพิจารณาหาเยื่อที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตเป็นกระดาษสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทกล้วยฉาบเพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงเพราะสภาพแวดล้อมที่มนุษย์นั้นสร้างขึ้น



ภาพที่ 4.7 ผู้ช่วยวิจัยทำการต้มเพื่อลอกเยื่อกระดาษที่ระยะเวลา 50 นาที

เมื่อต้มลอกเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับเศษวัชพืชชนิดต่างๆ (ต้นธูปฤๅษีตามคำสถิติที่มีปริมาณจำนวนมากในพื้นที่ภาคกลาง) เป็นระยะเวลา 50 นาที เยื่อที่ได้มีความเหมาะสม คือ เยื่อที่ได้ออกมาหลังการต้มนั้นจะมีความละเอียดที่แสดงถึงลักษณะของเส้นใยที่มีความชัดเจน เมื่อได้เยื่อที่มีผ่านการต้มลอกเยื่อแล้วนำลงจากเตาและนำมาล้างน้ำเปล่าให้สะอาด ประมาณ 2-3 ครั้งแล้วนำเยื่อที่ได้มาผึ่ง เพื่อเตรียมเข้าสู่กระบวนการล้างเยื่อและนำน้ำที่ล้างเยื่อกลับไปใช้ใหม่ในกระบวนการต้มลอกเยื่อต่อไป โดยกระบวนการนี้จะมีการเสียน้ำเปล่าไปจากการระเหยเท่านั้นจะไม่มีน้ำเสียออกสู่ระบบธรรมชาติ เพื่อเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและมีการใช้ทรัพยากรต่างๆที่เข้าสู่ระบบการผลิตได้อย่างคุ้มค่าและมีความเหมาะสม

ขั้นตอนการพิจารณาว่าเส้นใยจากเยื่อเศษวัชพืชที่ได้มีความเหมาะสม คือ การพิจารณาจากตัวของเยื่อเส้นใยที่ได้เมื่อผ่านระยะเวลาการต้มที่ 50 นาที แล้วนั้นให้ผู้วิจัยทำการพิจารณาเส้นใยของเศษวัชพืชในนาข้าวที่ได้จะมีการลงไปอยู่ที่ก้นภาชนะที่ใช้ในการต้มเพื่อการลอกเยื่อและจะลงไปกองกันที่ก้นหม้อจากนั้นทำการคนเยื่อขึ้นมาใช้ไม้คียบบี้บอกจากนั้นทดลองขยี้เยื่อที่ได้ดูหากพบว่าเยื่อที่ได้เมื่อบี้หรือขยี้แล้วมีเส้นใยที่เป็นเส้นมีความอ่อนนุ่มและมองเห็นลักษณะของเส้นใยอย่างชัดเจนแล้วนั้นให้นำเยื่อไม้ที่ขึ้นชื่อว่าเยื่อเส้นใยที่ได้มีความเหมาะสมที่จะนำไปล้างเยื่อและเข้าสู่ขั้นตอนการบั่นละเอียดเพื่อการผสมเยื่อแล้ว



ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการต้มด้วยน้ำเปล่า

เยื่อที่ผ่านการต้มลอกเยื่อนั้นจะมีสีน้ำตาลเข้มมีลักษณะที่เป็นเส้นใยยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ซึ่งเส้นใยจะเป็นลักษณะของเส้นใยที่เป็นเส้นแกนของเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับพืชวัชฤดูติบรองต่างๆ (ต้นธูปฤชิตตามค่าสถิติที่มีปริมาณจำนวนมากในพื้นที่ภาคกลาง) ในขั้นตอนการล้างเยื่อเศษวัชพืชนาข้าวและต้นธูปฤชิตตามค่าสถิติที่มีปริมาณจำนวนมากในพื้นที่ภาคกลาง นั้นผู้วิจัยจะทำการขยี้เยื่อที่ยังมีการยึดเกาะกันเป็นก้อนหรือยังคงรูปทรงเดิมของต้นวัชพืชให้อยู่ให้แตกแยกออกจากกันซึ่งจะต้องอาศัยการออกแรงในการขยี้เยื่อเพื่อการให้ได้เยื่อจากเศษวัชพืชในนาข้าวที่มีความสมบูรณ์และมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานในรูปแบบของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสมและจะได้เยื่อวัชพืชที่มีคุณภาพในการนำมาแปรสภาพได้เหมาะสมยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการล้างเยื่อที่ผ่านการต้มด้วยน้ำเปล่าแล้ว

ในการล้างเยื่อด้วยน้ำเปล่านั้นจะต้องทำการขยี้เยื่อไปพร้อมกันเพื่อให้เยื่อที่ได้มีความละเอียดและเมื่อนำเยื่อที่ได้ไปผึ่งให้หมาดจากนั้นจะนำไปปั่นละเอียดด้วยเครื่องปั่นเพื่อให้เยื่อที่ได้มีความละเอียดสวยงามและเมื่อนำขึ้นแผ่นกระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์จะมีความเรียบสวยงามกว่าแบบไม่ปั่นละเอียดซึ่งแผ่นที่ได้จะมีความสวยงามเหมาะสมกับการนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการ โดยเยื่อที่ได้นั้นจะมีความนุ่มและละเอียดแต่จะมีการเกาะกลุ่มกันเป็นก้อน



ภาพที่ 4.10 ลักษณะของเยื่อที่ล้างน้ำเปล่าก่อนการนำไปปั่นละเอียด



ภาพที่ 4.11 เยื่อที่ผ่านการต้มลอกเยื่อแล้วบีบน้ำออกก่อนผึ่งลมก่อนนำไปปั่นละเอียด



ภาพที่ 4.12 เครื่องปั่นเยื่ออุตสาหกรรมสำหรับการปั่นละเอียดเยื่อกระดาษ

เครื่องปั่นเยื่อไม้แรงปั่นสูงใช้สำหรับการปั่นเยื่อไม้ที่ต้องการความละเอียดที่ค่อนข้างสูงโดยเน้นการปั่นเยื่อให้มีความละเอียดเนียนเพื่อใช้ในการขึ้นรูปแผ่นวัตถุดิบกระดาษจากลำต้นกล้วยและวัตถุดิบรองชนิดต่างๆ (ต้นธูปฤๅษีตามค่าสถิติที่มีปริมาณจำนวนมากในพื้นที่ภาคกลาง) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการปั่นเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าวและเยื่อต้นธูปฤๅษีนั้นอยู่ที่ประมาณ 30-60 วินาที จะได้เยื่อที่มีความเนียนของเนื้อเยื่อที่เท่ากันทั้งหมด โดยการปั่นละเอียดนั้นจะช่วยให้บรรจุภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังง่ายต่อการผลิตในรูปแบบต่างๆสำหรับงานทางด้านการออกแบบ

คุณลักษณะของเยื่อกระดาษที่จะใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม นั้นพบว่า เยื่อที่ผ่านกระบวนการปั่นละเอียดและผสมผสานกันแล้วนั้น ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างเยื่อของเศษวัชพืชในนาข้าวร่วมกับเยื่อจากต้นธูปฤๅษีนั้น มีความละเอียดมีความเนียนของเนื้อเส้นใยที่ได้ละเอียดสวยงามมีการจับตัวกันเป็นก้อนสามารถที่จะปั่นขึ้นรูปได้อย่างง่าย โดยเนื้อเยื่อที่ผ่านกระบวนการปั่นละเอียดนั้นมีความสามารถที่จะนำมาขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมโดยการขึ้นรูปในรูปแบบของบรรจุภัณฑ์แบบแผ่นที่จะสามารถนำมาต่อยอดทางด้านกระบวนการการออกแบบได้อย่างเหมาะสมและสวยงาม



ภาพที่ 4.13 ขั้นตอนการปั่นเยื่อโดยเครื่องปั่นเยื่อกระดาษในระบบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 4.14 อุปกรณ์ตะแกรงร้อนเยื่อกระดาษและกะละมังสำหรับร้อนเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าว

ตะแกรงสำหรับการร้อนเยื่อเส้นใยวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับเยื่อต้นรูปฤๅษีที่ผ่านกระบวนการปั่นละเอียดมาแล้วเพื่อเตรียมเข้าสู่ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบแผ่นเรียบสำหรับสร้างสรรคเป็นแผ่นกระดาษในรูปแบบของกระดาษสา ซึ่งสามารถที่จะขึ้นรูปจากการกระจายเยื่อเส้นใยที่ได้ให้กระจายตัวไปบนแผ่นตะแกรงมุ้งลวดให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นที่สำคัญกระบวนการขึ้นรูปแบบแผ่นเรียบของกระดาษสาชิ้นนั้นจะต้องทำการกระจายเยื่อเส้นใยวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางและต้นรูปฤๅษีนั้นในน้ำเปล่าซึ่งต้องมีอ่างน้ำขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการกระจายเยื่อให้มีความสม่ำเสมอทั่วแผ่นอย่างสวยงาม

อุปกรณ์สำหรับการร้อนเยื่อวัชพืชในพื้นที่นาข้าวและวัตถุดิบรองชนิดต่างๆ (ต้นรูปฤๅษีตามค่าสถิติที่มีปริมาณจำนวนมากในพื้นที่ภาคกลาง) ที่ผ่านการต้มเพื่อลอกเยื่อไม้ออกมาแล้วจนได้เยื่อที่มีความเหมาะสม โดยเน้นการนำมัลลาลายแล้วร้อนเยื่อลงในกะละมังที่มีขนาดใหญ่และนำตะแกรงมารองเยื่อในระหว่างที่ร้อนเยื่อกระดาษนั้นจะต้องนำเยื่อที่ได้มัลลาลายลงในกะละมังที่มีน้ำเต็ม จากนั้นละลายเยื่อที่ได้ให้เหมาะสมตามความต้องการความหนาบางที่ต้องการตามประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบน้ำหนักและชนิดของกระดาษสาที่ต้องการนำไปใช้งาน

ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ	ประเภทกระดาษที่ขึ้นรูป	น้ำหนักของเยื่อ (40 ซม. x 40 ซม.)
1. บรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องใส่สินค้า	แผ่นบาง หนาไม่เกิน 0.5 มม. ใช้ท่อหุ้มโครงสร้างกล่องที่ได้จากโครงกระดาษแข็ง	200 กรัม
2. บรรจุภัณฑ์ประเภทถุง (ใหญ่) ต้องการรับน้ำหนักได้พอสมควร	แผ่นบางหนาประมาณ 1-2 มม. ใช้เป็นโครงสร้างของถุงกระดาษที่ต้องการรับน้ำหนักของสิ่งของ	300 – 400 กรัม
3. บรรจุภัณฑ์ประเภทถุงขนาดเล็ก	แผ่นบางหนาประมาณ 0.5 -1 มม. ใช้เป็นโครงสร้างของถุงที่มีการรับน้ำหนักไม่มาก	200 – 300 กรัม

จากตารางนั้นจะพบว่ามีการใช้ปริมาณของเยื่อเส้นใยเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางและต้นรูปฤๅษีที่ไม่เท่ากันในการขึ้นรูปแบบแผ่นกระดาษสาแบบเรียบเนื่องจากลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่จะมีการนำไปใช้งานจะมีความแตกต่างกันของคุณลักษณะของแผ่นซึ่งในส่วนของบรรจุภัณฑ์ที่เป็นพื้นฐานเช่น ถุงใส่ของขนาดใหญ่ที่เน้นการใส่บรรจุในรูปแบบต่างๆและเป็นโครงสร้างด้วยตัวเองนั้นจะใช้เยื่อเส้นใยของวัชพืชและต้นรูปฤๅษีจำนวนมาก

เนื่องจากต้องการความหนาของกระดาษและสามารถที่จะรับน้ำหนักไปมากกว่าปกติจึงต้องใช้เส้นใยจำนวนมาก ตั้งแต่ 300 -400 กรัมขึ้นไปในการขึ้นรูปแบบแผ่นเรียบ แต่ในส่วนของบรรจุภัณฑ์ประเภทที่ไม่ต้องการรับน้ำหนักมากนักเช่นถุงขนาดเล็กหรือกล่องใส่ของนั้นจะมีการใช้น้ำหนักของเยื่อวัชพืชในนาข้าวและต้นธูปฤๅษี จำนวนเพียงแค่ว่า 100 – 200 กรัม ต่อแผ่นกระดาษสาที่ขนาด 40 x 40 เซนติเมตรเท่านั้น ซึ่งเมื่อนำเยื่อที่ขึ้นรูปแบบแผ่นไปตากแห้งแล้วนั้นจะได้แผ่นกระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมตามความต้องการของผู้ที่ทำการออกแบบ



ภาพที่ 4.15 ขั้นตอนการละลายเยื่อวัชพืชในนาข้าวและต้นธูปฤๅษีที่ผ่านการบั่นละเอียดแล้วลงในน้ำ

นำเยื่อที่ได้หลังจากกระบวนการบั่นละเอียดเยื่อที่ได้จะมีความละเอียดเนียนของเนื้อเยื่อที่ได้เป็นก้อนเหนียวมีสีส้มที่เป็นสีน้ำตาลเข้ม นำเอาเนื้อเยื่อกระดาษที่ได้ลงไปละลายน้ำโดยใช้เยื่อ 1 ก้อนต่อน้ำ 1 ลิตร เพื่อเยื่อที่ได้จะละลายน้ำโดยมีปริมาณเยื่อที่มีความหนาแน่นที่มีความเหมาะสมจากนั้นนำไปร่อนลงในตะแกรงที่มีการใส่น้ำรองที่ก้นของกะละมังที่ใส่น้ำรองไว้สำหรับการขึ้นแผ่นได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการร่อนเยื่อกระดาษจากวัชพืชและต้นธูปฤๅษีนั้นจะเป็นที่จะต้องอาศัยอ่างน้ำขนาดใหญ่ในการหล่อน้ำเลี้ยงตัวตะแกรงร่อนเยื่ออยู่ตลอดเวลา ร่อนเยื่อเพื่อการได้มาของเยื่อที่มีขนาดที่พอเหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปแบบบรรจุภัณฑ์ในลักษณะต่างๆที่กำหนดไว้



ภาพที่ 4.16 ขั้นตอนการขึ้นรูปแบบแผ่นโดยการละลายเยื่อกล้วยไข่ลงในตะแกรงร่อนเยื่อ



ภาพที่ 4.17 การตรวจสอบกระบวนการผลิตร่วมของนักวิจัยและนักวิจัยร่วม

เมื่อทำการขึ้นรูปแผ่นกระดาษด้วยการร่อนเยื่อเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางและต้นฤดูซีลงในตะแกรงแล้วสังเกตความหนาของกระดาษให้มีความเหมาะสมซึ่งการขึ้นรูปแผ่นกระดาษสำหรับใช้ในการออกแบบเพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่าง ๆ นั้นไม่ควรจะใช้เยื่อร่อนลงในตะแกรงหนาจนเกินไปนัก คือที่ระยะ 1-2 มิลลิเมตร จะมีความเหมาะสมเมื่อเยื่อที่ได้แห้งแผ่นกระดาษจะไม่โก่งตัวได้แผ่นกระดาษที่มีความเรียบเนียนสวยงาม แต่หากมีการใช้ร่อนเยื่อที่หนาเกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไปจะทำให้เยื่อที่ได้แห้งตัวและมีการหดตัวของเยื่อที่สูงกว่าอัตราหดของเยื่อแบบบางปกติจะทำให้เยื่อที่ได้เมื่อแห้งมีการหดตัวของแผ่นสูงและทำให้แผ่นกระดาษที่ได้มีการบิดงอไม่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 4.18 ลักษณะของแผ่นที่ร่อนเยื่อติดบนตะแกรงร่อนเยื่อแล้ว



ภาพที่ 4.19 ขั้นตอนการผึ่งและตากแดดแผ่นกระดาษจากเยื่อไม้ที่ได้ให้แห้งระยะเวลา 1 วัน



ภาพที่ 4.20 การตากแผ่นเยื่อกระดาษที่ได้จากการร่อนโดยใช้เวลาการตากแดดที่ระยะเวลา 1 วัน

สำหรับการตากเยื่อเศษวัสดุพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับต้นธูปฤๅษีที่ผ่านกระบวนการร่อนเยื่อบนตะแกรงเรียบร้อยแล้วนั้นผู้ตากควรที่จะตากในร่มก่อนเพื่อให้ น้ำที่อยู่ในเยื่อเส้นใยที่ได้นั้นไหลออกจากเยื่อให้หมดเสียก่อน จากนั้นจึงค่อยนำไปตากแดดที่มีแสงแดดจัด เนื่องจากหากผู้ผลิตนำแผ่นเยื่อที่ได้หลังจากการร่อนแล้วออกไปตากแดดที่มีความร้อนแรงเลยในทันทีจะทำให้เยื่อที่ตากนั้นมีการคายน้ำอย่างรวดเร็วจะทำให้เยื่อนั้นมีการบิดงอหรือโก่งตัวขึ้นตามการคายน้ำที่รวดเร็วจนเกินไป ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตจะต้องสูญเสียทั้งเวลาและต้องเริ่มกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งจะต้องทำให้เกิดการคายน้ำอย่างค่อยเป็นค่อยไปไม่รวดเร็วเพื่อที่จะลดการเสี่ยงต่อการบิดงอของเยื่อกระดาษที่ตากไว้

ในส่วนของคุณสมบัติในการตากเยื่อไม้จากเศษวัชพืชในนาข้าวและต้นธูปฤๅษีนั้นจะต้องทำให้เกิดการระเหยหรือคายน้ำอย่างค่อยๆระเหยไม่รวดเร็วเพราะจะทำให้เกิดปัญหาการบิดตัวของกระดาษที่ใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์ ซึ่งหากกระดาษสาแผ่นเรียบที่ได้มีการบิดตัวจะไม่สามารถนำกระดาษแผ่นที่บิดตัวนั้นไปใช้งานทางด้านกรอกแบบได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ผลิตต้องสูญเสียทั้งเวลาและทรัพยากรใหม่ในการเริ่มต้นกระบวนการผลิตใหม่อีกรอบ



ภาพที่ 4.21 แผ่นกระดาษจากวัชพืชและต้นธูปฤๅษีที่ได้หลังจากผ่านกระบวนการผลิตที่กำหนดไว้

เมื่อได้กระดาษที่จะนำไปใช้สำหรับการสร้างและออกแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ผู้วิจัยได้เริ่มขั้นตอนของกระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการปรึกษากับความเป็นไปได้ของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆจากอาจารย์ที่เกี่ยวข้องทางด้านกรอกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อที่จะพิจารณาหาแนวทางในการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้โดยไม่มีการเบียดเบียนธรรมชาติมากนัก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรึกษาเพื่อพิจารณาแนวทางการพัฒนารูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่จะใช้กระดาษจากเศษวัชพืชในนาข้าวและต้นธูปฤๅษีในขนาดที่ความหนาต่างๆเพื่อพิจารณาแนวทางการออกแบบ ถึงข้อจำกัดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆเพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทกล้วยฉาบในพื้นที่จังหวัด กำแพงเพชร โดยทำการพิจารณาถึงข้อจำกัดในการออกแบบและแนวทางการพัฒนารูปแบบในลักษณะต่างๆเพื่อความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาบรรจุภัณฑ์แต่ละชนิด



ภาพที่ 4.22 การปรึกษาปัญหาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยไม่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม



ภาพที่ 4.23 การปรึกษาปัญหาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยไม่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ทำการสรุปขั้นตอนการออกแบบและเริ่มพิจารณาถึงคุณลักษณะของกระดาษจากเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับเศษพืชต่างๆ (ต้นธูปฤๅษี) ที่ได้มาใช้ในกระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ซึ่งแนวทางการออกแบบที่ได้สามารถที่จะสรุปผลงานการออกแบบได้ดังนี้

## 4.2 การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

เป็นขั้นตอนสำหรับการออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการออกแบบกราฟิกเพื่อการสื่อสารความหมายพร้อมทั้งความสวยงามลงบนบรรจุภัณฑ์ที่ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์โครงสร้างหลักที่ทำการผลิตได้แล้ว โดยทำการออกแบบตามหลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสื่อความหมายและการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นการผลิตในระบบอุตสาหกรรมจำนวนมากๆ ซึ่งในเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นป้ายห้อยเพื่อการบอกถึงคุณลักษณะโดยทั่วไปของสินค้ากล้วยฉาบในรูปแบบกลิ่นและรสต่างๆ ตามคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะใช้ในการบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างความสวยงามพร้อมทั้งบ่งบอกคุณลักษณะโดยทั่วไปของสินค้า สามารถแสดงได้ดังนี้

**BIG TREE**  
กล้วยฉาบ

ความเป็นมาจังหวัดกำแพงเพชร

กล้วยไข่มี 2 สายพันธุ์ คือ กล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชร และกล้วยไข่พันธุ์พระตะบองเพราะกล้วยไข่ที่ปลูกในจังหวัดกำแพงเพชร ได้รับการยอมรับจากผู้ที่เคยบริโภคว่ามีรสหวานเนื้อนุ่มตลอดทั้งผล เนื่องจากแกนในของกล้วยไข่กระทัด จึงเกิดความกลมกลืนกับรสชาติที่หวานของกล้วยไข่พระตะบอง จึงเป็นที่นิยมบริโภคตลอดมาตามฤดูกาลโดยทั่วไป

ส่วนประกอบสำคัญ

กล้วยไข่	9.5 %
เกลือ	3 %
น้ำมัน	2 %

6 ม.17 ต.ไทยทอง อ.ปางศิลาทอง จ.กำแพงเพชร 62120

ไม่เจือสีและไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรม

วันที่ผลิต ..... หมดยอายุ .....

**BIG TREE**  
กล้วยฉาบ

ความเป็นมาจังหวัดกำแพงเพชร

กล้วยไข่มี 2 สายพันธุ์ คือ กล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชร และกล้วยไข่พันธุ์พระตะบองเพราะกล้วยไข่ที่ปลูกในจังหวัดกำแพงเพชร ได้รับการยอมรับจากผู้ที่เคยบริโภคว่ามีรสหวานเนื้อนุ่มตลอดทั้งผล เนื่องจากแกนในของกล้วยไข่กระทัด จึงเกิดความกลมกลืนกับรสชาติที่หวานของกล้วยไข่พระตะบอง จึงเป็นที่นิยมบริโภคตลอดมาตามฤดูกาลโดยทั่วไป

ส่วนประกอบสำคัญ

กล้วยไข่	9.5 %
น้ำตาล	3 %
น้ำมัน	2 %

6 ม.17 ต.ไทยทอง อ.ปางศิลาทอง จ.กำแพงเพชร 62120

ไม่เจือสีและไม่ได้ดัดแปลงพันธุกรรม

วันที่ผลิต ..... หมดยอายุ .....

ภาพที่ 2.24 การออกแบบป้ายห้อยบอกคุณลักษณะของสินค้าร่วมกับบรรจุภัณฑ์จากธรรมชาติ

**ป้ายห้อยสีน้ำตาลเข้ม** ใช้สำหรับเป็นป้ายห้อยบอกคุณลักษณะส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์กล้วยฉาบของกล้วยฉาบแบบใส่น้ำตาลหรือที่เรียกว่า “ฉาบหวาน” เพื่อต้องการสื่อให้ผู้บริโภคทราบถึงสีน้ำตาลของต้นกล้วยที่นำมาใช้ในการการออกแบบเป็นสีน้ำตาลเข้มของต้นกล้วยที่เมื่อแก่ของส่วนลำต้นหรือใบจะมีสีน้ำตาลเข้มจึงมีการนำสีน้ำตาลเข้มมาประยุกต์ใช้ร่วมในการสร้างป้ายห้อยบอกคุณลักษณะสินค้ากล้วยฉาบแบบเคลือบน้ำตาล

**ป้ายห้อยสีเขียวเข้ม** ใช้สำหรับป้ายห้อยบอกลักษณะของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์กล้วยฉาบแบบใสเกลือหรือเรียกว่า “แบบฉาบเค็ม” เพื่อที่จะต้องการสื่อสารให้ผู้บริโภคทราบถึงสีน้ำตาลของต้นกล้วยในแบบที่ยังมีความสดใสและยังไม่แก่จัดจึงมีการนำมาใช้ในกระบวนการออกแบบเป็นสีเขียวเข้มของต้นกล้วยเมื่อกล้วยมีความสดอยู่ยังไม่ถึงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวจึงมีการนำสีเขียวเข้มมาประยุกต์ใช้ร่วมในกระบวนการออกแบบป้ายห้อยบอกคุณลักษณะสินค้ากล้วยฉาบแบบฉาบเค็ม

#### 4.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยและบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตกแต่งบ้านพักอาศัยและบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเป็นต้นแบบชิ้นงานรายชิ้น จำนวน 12 ชิ้นงาน โดยสามารถที่จัดแบ่งออกเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

**1. บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม** เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เน้นการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งผ่านกระบวนการพัฒนาเนื้อของวัสดุบรรจุภัณฑ์จากเศษวัสดุพีชมาเป็นกระดาษที่มีความหนาแตกต่างกันจากนั้นมาแรสภาพพร้อมขั้นตอนกับการออกแบบจนได้เป็นรูปแบบของชิ้นงานผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถที่จะย่อยสลายในสภาพแวดล้อมได้ง่ายและไม่มีการปล่อยมลพิษคืนสู่สิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ชิ้น ประกอบด้วย กล่องทิวชู่ 1 กล่อง , กล่องใส่สินค้ากล้วยฉาบ 3 กล่อง , ถุงใส่สินค้ากล้วยฉาบ 6 ถุง โดยชิ้นงานการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้จะใช้ในการเป็นต้นแบบเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักวิชาการทางการออกแบบและผู้ค้าขายของฝากในพื้นที่ภาคกลาง โดยมีรูปแบบผลิตภัณฑ์ดังนี้



ภาพที่ 4.25 ภาพกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับใส่กล้วยฉาบ 200 กรัม



ภาพที่ 4.26 ภาพกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมสำหรับใส่กล้วยฉาบ 300 กรัม

ในภาพที่ปรากฏจะเป็นลักษณะของรูปแบบกล่องบรรจุภัณฑ์สำหรับการใส่และบรรจุกล้วยฉาบของจังหวัดกำแพงเพชร ที่เน้นความเป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม เช่น ลักษณะของกระดาษที่นำมาใช้งานเป็นกระดาษที่ได้จากเศษวัชพืชในนาข้าวมาผ่านกระบวนการพัฒนาใหม่จนได้เป็นกระดาษที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทางการค้าได้ ซึ่งจะมา 2 ขนาดบรรจุ คือ ขนาด 200 กรัม และ 300 กรัม สำหรับบรรจุภัณฑ์กล้วยฉาบ



ภาพที่ 4.27 ภาพกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมขนาด 300 กรัมที่ใช้เยื่อวัชพืชแบบไม่มีการบั่นละเอียดเนื้อบรรจุภัณฑ์มีความนุ่มมือและเป็นขุยกระดาษ

ในส่วนชิ้นงานบรรจุภัณฑ์ที่เป็นรูปแบบใหม่ด้านบนนั้นจะเป็นลักษณะของผิวกระดาษที่มีหยาบและสาบมือพื้นผิวที่ได้มานั้นเป็นขุยขนาดเล็กทั่วทั้งแผ่นเมื่อนำมาพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการค้าสำหรับสิ่งแวดลอมนั้นจะมีความยากในการสร้างตราสัญลักษณ์ลงบนตัวบรรจุภัณฑ์ซึ่งพื้นผิวไม่มีความเรียบทำให้ไม่สามารถใช้เทคนิคใดๆลงบนกระดาษได้ ผู้วิจัยจึงใช้แนวทางการสร้างป้ายขนาดเล็กห้อยติดฉลากด้านข้างซึ่งโดยการออกแบบเป็นการแก้ปัญหาแนวทางการไม่สามารถสร้างตราฉลากของสินค้าลงบนพื้นผิวบรรจุภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม แต่ผู้ค้าขายของฝากมีความเห็นว่ามีเหมาะสมและสามารถสร้างแนวความคิดการเป็นธรรมชาติได้ง่ายและมีความแตกต่างจากบรรจุภัณฑ์ที่พบเห็นโดยทั่วไปถือว่าเป็นเอกลักษณ์ของร้านค้าได้ดี



ภาพที่ 4.28 ภาพการเปลี่ยนสภาพการใช้งานบรรจุภัณฑ์ได้อย่างหลากหลายการใช้งาน  
(เป็นการแปรสภาพเป็นกล่องทิชชูรักษ์โลก)

โดยตัวของบรรจุภัณฑ์เมื่อนำไปใช้บรรจุภัณฑ์กล้วยฉาบเรียบร้อยแล้วตัวผู้บริโภคยังสามารถที่จะเปลี่ยนสภาพการใช้งานเป็นลักษณะอื่นๆได้อย่างหลากหลาย เช่นการเปลี่ยนกล่องบรรจุภัณฑ์รักษ์โลกมาเป็นกล่องทิชชูรักษ์โลก ซึ่งถือว่าการนำมาใช้งานได้อย่างมีความหลากหลายการใช้งานมีการใช้วัตถุดิบหรือการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่าในการแปรสภาพชิ้นงานบรรจุภัณฑ์แต่ละครั้ง โดยในที่นี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบไว้ให้มีความหลากหลายของตัวบรรจุภัณฑ์ที่สร้างด้วยกระดาษ เพื่อสามารถที่จะย่อยสลายตัวมันเองได้ตามธรรมชาติในระยะเวลาไม่มากซึ่งเน้นการส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุดและมีความคุ้มค่าในการนำทรัพยากรมาใช้งานอย่างเหมาะสม



ภาพที่ 4.29 ภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทถุงกระดาษวีชีซ ขนาดบรรจุ 100 กรัม



ภาพที่ 4.30 ภาพบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทถุงกระดาษวีชีช ขนาดบรรจุ 200 กรัม

ลักษณะของบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมประเภทถุงกระดาษวีชีชนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็น 2 รูปแบบ คือถุงที่ไม่มีหูหิ้วและถุงแบบมีหูหิ้ว ซึ่งเน้นการใช้งานที่มีความแตกต่างกัน คือในบรรจุภัณฑ์ประเภทถุงที่มีหูหิ้วนั้น จะเป็นการเน้นที่ขนาด 200 กรัม ขึ้นไปโดยใช้การถือที่ง่ายและสะดวกสามารถรับน้ำหนักได้พอประมาณแต่ไม่เกินที่ 1,000 กรัม เนื่องจากตัวถุงบรรจุภัณฑ์นั้นมีลักษณะของเนื้อกระดาษที่เป็นขุยมีความเปื่อยยุ่ยง่ายเมื่อใช้ไปได้สักระยะ ในส่วนของถุงประเภทไม่มีหูหิ้วคือ ถุงที่ใช้การถือด้านล่างตัวถุงจะเป็นถุงที่เน้นพฤติกรรมของผู้บริโภค คือการถือถุงแล้วสามารถที่จะเปิดรับประทานได้ทันที ซึ่งจะมีขนาดบรรจุที่ไม่มากนักมีขนาดที่พอสามารถรับประทานหมดใน 1 ครั้งที่เปิดถุง คือที่ขนาดบรรจุ 100 กรัม

ซึ่งจากการศึกษากระบวนการแปรสภาพต้นหญ้าวีชีชในนาข้าวชนิดที่เป็นลำต้นแบบอ่อนสามารถที่จะย่อยสลายได้ง่ายมาร่วมกระบวนการแปรสภาพเป็นกระดาษเพื่อรักษาสีสิ่งแวดล้อมนั้นผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้ ทฤษฎีทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมเข้ามาร่วมในการออกแบบจนได้ลักษณะของรูปแบบผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการทดลองในความพึงพอใจรูปแบบต่างๆมา ร่วมในการประเมินคุณสมบัติทางด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน , ความสวยงาม , วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ซึ่งถือเป็นคุณสมบัติที่มีความจำเป็นในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยแนวความคิดในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชุดนี้นั้นเน้นที่ความเป็น การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสีสนที่ไ้จะเป็นสีจากธรรมชาติทั้งหมด



ภาพที่ 4.31 ลักษณะของกลุ่มบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ผ่านกระบวนการพัฒนา จากเศษวีชีชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลาง

2. ของตกแต่งบ้านเพื่อสิ่งแวดล้อม ลักษณะของตกแต่งบ้านพักอาศัยนี้นั้นจะเป็นการนำชิ้นงานไม้อัดร้อนจากกรรมวิธีการขึ้นรูปแบบแผ่นด้วยกาวประสานตามกรรมวิธีแบบปกติโดยการใช้เครื่องอัดแรงดันแบบไฮดรอลิกอัดความร้อนและแรงดันจนแผ่นสามารถขึ้นรูปได้ จากนั้นนำมาประกอบขึ้นรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ตามหลักการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ในบ้านพักอาศัย ซึ่งเน้นการออกแบบเป็นเก้าอี้นั่งเล่นขนาดเล็ก โดยเน้นการใช้งานในบ้านพักอาศัย



ภาพที่ 4.32 การขึ้นรูปเก้าอี้นั่งเล่นขนาดเล็กในบ้านพักอาศัยจากเศษวัสดุไม้ในนาข้าวภาคกลาง

ในกระบวนการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะเน้นน้ำหนักในการวิจัยไปทางกระบวนการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นเนื่องจากความเป็นไปได้ของเนื้อวัสดุที่ทำการพัฒนานั้นจะมีความแข็งแรงที่น้อยกว่าปกติไม่สามารถขึ้นรูปด้วยตัววัสดุเองได้ต้องอาศัยการประสานจากกาวประสานอื่นๆเข้ามาช่วยในการขึ้นรูปหากต้องการความแข็งแรง แต่การนำมาใช้งานทางด้านบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีและมีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนารูปแบบเป็นบรรจุภัณฑ์ลักษณะต่างๆได้อย่างหลากหลาย ในส่วนของการประยุกต์ใช้งานอย่างเหมาะสมและมีความเป็นเอกลักษณ์ของงานออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 4.33 ผลงานการออกแบบเก้าอี้นั่งเล่นที่พัฒนาจากวัสดุไม้ในนาข้าว

จากผลงานการออกแบบและพัฒนาจากวัสดุวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางนั้นผู้วิจัยได้ทำการนำเศษวัชพืชมาประยุกต์เพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทางด้านบรรจุภัณฑ์และของตกแต่งบ้านพักอาศัยมีความประสบความสำเร็จในการออกแบบและพัฒนา

#### 4.4 การประเมินผลความพึงพอใจผู้บริโภค

สำหรับกระบวนการประเมินผลความพึงพอใจของผู้บริโภคนี้จะเป็นกระบวนการที่แสดงถึงระดับของความพึงพอใจกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้คือ กลุ่มผู้ประกอบการค้าขายกล้วยฉาบในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 3 ท่าน ซึ่งในการศึกษาและพัฒนากระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเศษวัชพืชในนาข้าวพื้นที่ภาคกลางร่วมกับต้นธูปฤๅษี นี้จะเป็นการศึกษาถึงกระบวนการผลิตให้ได้มาซึ่งกระดาษเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวัชพืชในนาข้าวภาคกลาง เพื่อสร้างโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ที่สามารถอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากนั้นนำมาผลการพัฒนากระบวนการบรรจุภัณฑ์ที่ได้มาทำการประมวลผลและวิเคราะห์โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ร่วมพิจารณาถึงข้อจำกัดในคุณลักษณะของบรรจุภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อมที่ได้ มาผ่านกระบวนการออกแบบร่วมทางด้านการออกแบบกราฟิกและการออกแบบโลโก้เพื่อที่จะสร้างเอกลักษณ์ให้กับองค์กรซึ่งในการวิจัยนี้คือ ร้าน ต้นไม้ใหญ่ที่ผลิตและจำหน่ายสินค้ากล้วยฉาบในรูปแบบต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบและออกแบบกับสินค้าจำนวน 2 ชนิด คือ กล้วยฉาบแบบเค็มและแบบหวาน โดยเมื่อผ่านกระบวนการออกแบบและพิจารณาแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ พิจารณาแบบและอาจารย์ทางด้านการออกแบบ แล้วผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเป็นกราฟิกสำหรับบรรจุภัณฑ์รักษ์โลกและรักษ์สิ่งแวดล้อมจากเศษวัชพืชในนาข้าวและต้นธูปฤๅษีซึ่งสามารถพบได้มากในพื้นที่ภาคกลาง เมื่อทำการผลิตต้นแบบบรรจุภัณฑ์พร้อมทั้งลวดลายกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์แล้วผู้วิจัยได้ทำการประเมินระดับของความพึงพอใจผู้บริโภค โดยสามารถที่จะสรุปเป็นรายละเอียดรายด้านตามคุณลักษณะสำหรับงานทางด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงความพึงพอใจของผู้บริโภค (กลุ่มผู้ค้ากล้วยฉาบ จ.กำแพงเพชร)

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ</b>				
1.	ตัวอักษรพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจน	4.6	0.57	มากที่สุด
2.	สีสันทึบพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจน	4.2	0.57	มาก
3.	ความชัดเจนและคมชัดของตัวหนังสือบนกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าว	4.4	0	มาก
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>				
1.	ความเรียงบ่งตัวของรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากวัชพืชในนาข้าว	4.6	0	มากที่สุด
2.	สีสันทึบของกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวสามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อธรรมชาติได้	4.8	0.57	มากที่สุด
3.	ตัวผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสม	4.6	0.57	มากที่สุด

#### ตารางที่ 4.4 แสดงความพึงพอใจของผู้บริโภค (ต่อ)

เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน				
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าว	4.2	0	มาก
2.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ	4.2	0.57	มาก
3.	ความง่ายในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าว	4.2	0	มาก
เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์				
1.	กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวัชพืชในนาข้าว	4.8	0	มากที่สุด
2.	วัตถุดิบดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์หาได้ง่ายในท้องถิ่น	4.2	0.57	มาก
3.	กระบวนการผลิตกระดาษสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าวมีความสะดวกและไม่ยุ่งยาก	4.2	0	มาก

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของผู้บริโภคสามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

**ก. เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบพบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีความพึงพอใจในด้านตัวอักษรพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจน มีเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองด้านความชัดเจนและคมชัดของตัวหนังสือบนกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าว มีความเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.4 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุดอันดับสามด้านสีสันทึบพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจนมีความเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก**

**ข. เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวพบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในเรื่องสีสันทึบของกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวสามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อธรรมชาติได้ได้ที่ค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับสองด้านความเรียบง่ายของรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากวัชพืชในนาข้าวและด้านตัวผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสมได้อย่างมีความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด**

**ค. เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน** พบว่ากลุ่มเป้าหมาย มีความพึงพอใจในด้านโครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าวและด้านความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติและด้านความง่ายในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าว ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

**ง. เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์** พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจในด้านกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวัชพืชในนาข้าวที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายความว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และอันดับที่สองด้านวัตถุดิบดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์หาได้ง่ายในท้องถิ่นและด้านกระบวนการผลิตกระดาษสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าวมีความสะดวกและไม่ยุ่งยาก มีความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

สามารถทำการสรุปเป็นรายด้านตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์การศึกษาแยกเป็นรายด้านใหญ่ๆ จำนวน 4 ด้าน แยกค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

**ตารางที่ 4.5** แสดงค่าเฉลี่ยรวมรายเกณฑ์การประเมิน

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ		ระดับความคิดเห็น
1.	เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ	4.33	มาก
2.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.66	มากที่สุด
3.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน	4.2	มาก
4.	เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์	4.4	มาก

จากเกณฑ์การประเมินที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า อันดับที่หนึ่งคือเกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.66 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับที่สองคือ เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับที่สาม คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.33 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับที่สุด คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.2 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก

#### 4.5 การประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านเฟอร์นิเจอร์และบรรจุภัณฑ์

เป็นขั้นตอนการประเมินผลความพึงพอใจของกลุ่มนักวิชาการทางด้านผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์และด้านผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ โดยทำการประเมินผลระดับความพึงพอใจรายด้านตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ที่เน้นการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งสามารถแยกรายละเอียดตามรูปแบบการประเมินได้ดังนี้

##### 4.5.1 การประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านเฟอร์นิเจอร์

สามารถที่จะแสดงผลระดับของการประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านเฟอร์นิเจอร์ออกเป็นรายด้านตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้ได้ ดังนี้

**ตารางที่ 4.6** แสดงความพึงพอใจของนักวิชาการทางด้านเฟอร์นิเจอร์ (จำนวน 3 ท่าน)

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความสวยงามตัวเฟอร์นิเจอร์</b>				
1.	ลักษณะรูปแบบเฟอร์นิเจอร์มีความสวยงามเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานภายในบ้านพักอาศัย	4.2	0.57	มาก
2.	สีสันทึมีความสวยงามและเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อม	4.2	0.57	มาก
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>				
1.	ความเรียบง่ายของรูปทรงเฟอร์นิเจอร์จากวัสดุพีซีในนาข้าว	4	0	มาก
2.	ตัวผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์มีลักษณะที่แสดงถึงความเป็นผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม	4.6	0.57	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>				
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทาน	4	0	มาก
2.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ	4.6	0.57	มาก
3.	ความง่ายในกระบวนการผลิต	4	0	มาก

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของกลุ่มนักวิชาการทางด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

**ก. เกณฑ์การประเมินทางด้านความสวยงามตัวผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านเฟอร์นิเจอร์ มีความพึงพอใจอันดับที่ 1 ในด้านลักษณะรูปแบบเฟอร์นิเจอร์มีความสวยงามเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานภายในบ้านพักอาศัย และด้านสีสีนมีความสวยงามและเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อม ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.2 หมายความว่า มีความพึงพอใจระดับมาก โดยมีค่าความเบี่ยงเบนที่ระดับ 0.57 ทั้งสองด้านที่ทำการประเมิน

**ข. เกณฑ์การประเมินทางด้านความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านเฟอร์นิเจอร์ มีความพึงพอใจอันดับที่ 1 ในด้านตัวผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์มีลักษณะที่แสดงถึงความเป็นผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายความว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุดและอันดับที่ 2 ในด้านความเรียบง่ายของรูปทรงเฟอร์นิเจอร์จากวัสดุพีซีในนาข้าว ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก

**ค. เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน** พบว่ากลุ่มนักวิชาการด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ มีความพึงพอใจอันดับที่ 1 คือด้านความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และในอันดับที่ 2 คือด้าน โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานและ ด้านความง่ายในกระบวนการผลิต ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก

สามารถทำการสรุปเป็นรายด้านตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์การศึกษาแยกเป็นรายด้านใหญ่ๆ จำนวน 3 ด้าน แยกค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

**ตารางที่ 4.7** แสดงค่าเฉลี่ยรวมรายเกณฑ์การประเมิน

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความสวยงามตัวเฟอร์นิเจอร์	4.2	มาก
2.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.4	มาก
3.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน	4.33	มาก

จากเกณฑ์การประเมินที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า อันดับที่หนึ่งคือเกณฑ์การประเมินทางด้านความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับที่สองคือ เกณฑ์การประเมินทางด้านความแข็งแรงในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.33 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับที่สาม คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านความสวยงามตัวเฟอร์นิเจอร์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.2 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก

#### 4.5.2 การประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านบรรจุภัณฑ์

สามารถที่จะแสดงผลระดับของการประเมินความพึงพอใจกลุ่มนักวิชาการด้านบรรจุภัณฑ์ออกเป็นรายด้านตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้ได้ ดังนี้

**ตารางที่ 4.8** แสดงความพึงพอใจของนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ (จำนวน 3 ท่าน)

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ</b>				
1.	ตัวอักษรพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจน	4.4	0.57	มาก
2.	สีสันทึบพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวมีความชัดเจน	4.2	0.57	มาก
3.	ความชัดเจนและคมชัดของตัวหนังสือบนกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าว	4.4	0.57	มาก

**ตารางที่ 4.8** แสดงความพึงพอใจของนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ (จำนวน 3 ท่าน) (ต่อ)

<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</b>				
1.	ความเรียบง่ายของรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากวัชพืชในนาข้าว	4.8	0.57	มากที่สุด
2.	สีสันทึบของกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวสามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อธรรมชาติได้	4.8	0.57	มากที่สุด
3.	ตัวผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสม	4.6	0.57	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน</b>				
1.	โครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าว	4	0	มาก
2.	ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติ	4	0	มาก
3.	ความง่ายในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าว	4.6	0.57	มากที่สุด
<b>เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์</b>				
1.	กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวัชพืชในนาข้าว	4.8	0.57	มากที่สุด
2.	วัตถุดิบดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์ทำได้ง่ายในท้องถิ่น	4.2	0.57	มาก
3.	กระบวนการผลิตกระดาษสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์จากวัชพืชในนาข้าวมีความสะดวกและไม่ยุ่งยาก	4.2	0.57	มาก

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของกลุ่มนักวิชาการทางด้านการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

สรุปผลการวิเคราะห์แบบความพึงพอใจของผู้บริโภคสามารถแบ่งตามหลักการออกแบบของ รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2540 : 46) โดยนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้จำนวน 4 ข้อ ดังนี้

**ก .เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในอันดับที่ 1 คือด้านตัวความเรียบง่ายของรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากวัชพืชในนาข้าวและด้านสีสันทึบของกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัชพืชในนาข้าวสามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อธรรมชาติได้ มีเหมาะสมมากที่สุดที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับ 2 ด้านตัว

ผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์สามารถสื่อถึงความเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีความเหมาะสม มีความเหมาะสมที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

**ข. เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในอันดับที่ 1 คือ ด้านตัวอักษรพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัสดุพีซีในนาข้าวมีความชัดเจนและ ด้านความชัดเจนและคมชัดของตัวหนังสือบนกระดาษที่พัฒนาใหม่จากวัสดุพีซีในนาข้าว ได้ที่ค่าเฉลี่ย 4.4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก และอันดับสองด้านสีสันทึพิมพ์บนกระดาษบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาใหม่จากวัสดุพีซีในนาข้าวมีความชัดเจน มีความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

**ค. เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในอันดับที่ 1 คือด้านความง่ายในกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุพีซีในนาข้าว ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.6 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก และอันดับที่ 2 ด้านโครงสร้างและความแข็งแรงทนทานของบรรจุภัณฑ์จากวัสดุพีซีในนาข้าวและ ด้าน ความทนทานการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติที่ระดับค่าเฉลี่ย 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

**ง. เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์** พบว่ากลุ่มนักวิชาการทางด้านบรรจุภัณฑ์ มีความพึงพอใจในอันดับที่ 1 คือด้านกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมกับแนวคิดรักษ์สิ่งแวดล้อมจากวัสดุพีซีในนาข้าว ที่ระดับค่าเฉลี่ย 4.8 หมายความว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด และอันดับที่ 2 คือด้านกระบวนการผลิตกระดาษสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์จากวัสดุพีซีในนาข้าวที่มีความสะดวกและไม่ยุ่งยากและด้านวัตถุดิบดิบในการผลิตบรรจุภัณฑ์หาได้ง่ายในท้องถิ่น มีความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 4.2 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

สามารถทำการสรุปเป็นรายด้านตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์การศึกษาแยกเป็นรายด้านใหญ่ๆ จำนวน 4 ด้าน แยกค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

**ตารางที่ 4.9** แสดงค่าเฉลี่ยรวมรายเกณฑ์การประเมิน

ข้อ	รายละเอียดการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1.	เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ	4.33	มาก
2.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและควมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว	4.73	มากที่สุด
3.	เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน	4.2	มาก
4.	เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์	4.4	มาก

จากเกณฑ์การประเมินที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า อันดับหนึ่งคือเกณฑ์การประเมินทางด้านความงามและความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.73 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด อันดับที่สองคือ เกณฑ์การประเมินทางด้านกระบวนการผลิตวัสดุสำหรับสร้างบรรจุภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.4 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับสาม คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านรูปแบบภาพประกอบ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.33 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก อันดับสี่ คือ เกณฑ์การประเมินทางด้านความคงทนแข็งแรงในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 4.2 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก