

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนากระดาษกกเพื่อใช้ในงานศิลปประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระดาษ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการนำกมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์
3. ความรู้เกี่ยวกับศิลปประดิษฐ์
4. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระดาษ

มนตรี สนิทประชากร (2529, หน้า 1-2) กล่าวว่า กระดาษเป็นแผ่นวัสดุซึ่งได้จากการนำวัสดุหลาย ๆ ชนิดมาผสมกันเพื่อการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ โดยวิวัฒนาการของกระดาษ มีดังนี้

ประวัติความเป็นมาของกระดาษ

คำว่า กระดาษ (paper) หมายถึงแผ่นวัสดุบาง ซึ่งทำมาจากเส้นใย (fiber) ผสมกับสารเติมแต่ง (additive) ต่าง ๆ ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป ซึ่งสารเติมแต่งนี้อาจเติมก่อนการขึ้นเป็นแผ่น (sheet format) หรืออาจเติมภายหลังการขึ้นแผ่นก็ได้ กระดาษที่ได้หรือผลิตออกมามีระดับสูงกว่า 255 กรัม ต่อตารางเมตรขึ้นไป จะถือว่าเป็นกระดาษแข็ง (สมชาติ ตรวจจิต, 2539, หน้า 15) การนำกระดาษมาใช้งานมีมาเป็นเวลานานตั้งแต่ก่อนคริสตกาล โดยที่ชาวอียิปต์ได้บันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ของตนเองไว้ที่แผ่นวัสดุที่ทำจากพืชชนิดหนึ่ง

เรียกว่า Papyrus หรือ กระดาษปาปรัส (รังสรรค์ รักษาผล, 2539, หน้า 12) ลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ ของกษนิคหนึ่ง ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 105 ชาวจีนชื่อ Aileum เป็นคนแรกที่ค้นพบวิธีการทำกระดาษ โดยใช้วิธีการนำเปลือกไม้ของต้น Mulberry มาทำเป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับเศษผ้าแล้วนำไปบดหรือตีในน้ำ จนกระดาษตัวมีลักษณะที่เห็นชัดเจนว่าเป็นเส้นใย แล้วใช้ตะแกรงไม้ไผ่ไปช้อนเส้นใยที่แขวนลอยนำไปผึ่งแดดให้แห้งจึงได้เป็นแผ่นกระดาษ และใช้กันอย่างกว้างขวาง และต่อมาความเจริญทางประดิษฐ์กรรมได้แพร่หลายไปในยุโรป โดยนักประดิษฐ์ชาวเยอรมันชื่อ Gutenberg ได้ประดิษฐ์เครื่องพิมพ์สำเร็จทำให้การพิมพ์สะดวก รวดเร็ว ความต้องการของกระดาษสูงขึ้น มีการค้นคว้าวิธีการผลิตเยื่อกระดาษ ทั้งกระบวนการผลิตแบบเชิงกล (mechanical process) และแบบเคมี (chemical process) ขึ้นมาปัจจุบันจึงเป็นที่นิยมแพร่หลายและมีความเจริญด้านประดิษฐ์กรรมเยื่อกระดาษมากขึ้น (รุ่งอรุณ สร้อยสิงห์, 2537, หน้า 6)

สำหรับประเทศไทยได้มีการสันนิษฐานว่ากระดาษที่นำเข้ามาเป็นครั้งแรกโดยชาวโปรตุเกสในสมัยอยุธยา โดยคำว่า กระดาษในภาษาไทยสันนิษฐานว่าเรียกเพี้ยนมาจากภาษาโปรตุเกสซึ่งเรียกว่า Carts แปลว่า กระดาษ ในประเทศไทยไม่มีหลักฐานที่แน่นอนว่าเริ่มมีมาตั้งแต่เมื่อใด แต่ก็มีหลักฐานพบว่า ประเทศไทยมีกระดาษใช้แล้วตั้งแต่สมัยอยุธยา คือ พงสาวดารฉบับหลวงประเสริฐ ซึ่งเป็นหนังสือเก่าแก่ที่สุดเป็นกระดาษข่อย มีสีดำอักษรสีขาว (รุ่งอรุณ สร้อยสิงห์, 2537, หน้า 5)

ดังนั้น จึงนับได้ว่ากระดาษข่อยเป็นกระดาษชนิดแรกที่คนไทยผลิตใช้ได้เอง ต่อมาการผลิตกระดาษในประเทศไทยได้มีการพัฒนาตามลำดับมีการเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต เป็นกระดาษใบลาน กระดาษสา เป็นต้น สำหรับอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษของไทยเกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2479 กรมแผนที่ทหารบกได้ดำเนินการจัดสร้างโรงงานกระดาษขึ้นอีกแห่งหนึ่งที่กาญจนบุรี และเปิดดำเนินการในปี พ.ศ. 2481 วัตถุดิบที่ใช้ทำเยื่อกระดาษโดยทำการผลิตจากไม้ไผ่ ไม้รวก ไม้เบญจพรรณเนื้ออ่อน ต่อมาในปี พ.ศ. 2500 ทางราชการได้จัดตั้งโรงงานกระดาษบางปะอิน ขึ้นที่ตำบลบางกระสั้น อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลิตกระดาษจากฟางข้าว หญ้าครบวงจร และเยื่อกระดาษที่สั่งซื้อมาจากต่างประเทศ กระดาษที่ผลิตได้เป็นกระดาษปอนด์ขาวที่ใช้เป็นกระดาษสำหรับพิมพ์และเขียน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2501 ทางราชการก็ได้ส่งเสริมให้มีการจัดตั้งโรงงานผลิตกระดาษ

ของภาคเอกชนขึ้น และมีการพัฒนากระบวนการผลิตตลอดจนทดลองการเปลี่ยนแปลง วัตถุดิบเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

เส้นใยพืชในการผลิตกระดาษ

เส้นใยที่ใช้ในการผลิตกระดาษ อาจเป็นเส้นใยกระดาษ เส้นใยพืช เส้นใยแร่ หรือ เส้นใยสังเคราะห์ก็ได้ ในการทำเยื่อกระดาษ (paper pulp) วัตถุดิบที่สำคัญที่สุด คือ เส้นใย จากพืชเกือบทุกชนิดสามารถนำมาทำเป็นเยื่อกระดาษได้ ซึ่งสามารถจำแนกตามแหล่งที่มา ของพืชได้ 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 2)

กลุ่มที่ 1 พืชยืนต้น (wood) แบ่งตามขนาดของเส้นใยได้ 2 ประเภท คือ

1. ไม้เนื้ออ่อน (soft wood) เป็นไม้จำพวก Coniferous หรือ Gymnosperm มีใบเป็น รูปเข็ม เป็นพืชยืนต้นพวกไม้ผลัดใบ เช่น Spruce, pien และ Fir ในประเทศไทยมีเพียง 2 ชนิด คือ สนสองใบ สนสามใบ เส้นใยของไม้เนื้ออ่อน เรียกว่าเยื่อใยยาวเป็นตัวหลักของกระดาษ ทำมาจากไม้เนื้ออ่อนอีกหลายชนิด เช่น ต้นสน ต้นยูคาลิปตัส ซึ่งมีเส้นใยยาวช่วยให้กระดาษ มีความแข็งแรงและเหนียว และการเรียกชื่อทางการค้ามักมีอักษร N (Needle) นำหน้า เช่น NBKP (Needle Bleached Kraft Pulp) เพื่อระบุว่าเป็นเยื่อใยยาว

2. ไม้เนื้อแข็ง (hard wood) เป็นไม้จำพวก Angiosperm โดยทั่วไปมีใบกว้าง (broad-leaved) ยกเว้น ไม้บางชนิด เช่น สนทะเล และสนประดิพัทธ์ในเขตอบอุ่นเป็นพืช ยืนต้นจำพวกไม้ผลัดใบ (deciduous) เส้นใยของไม้เนื้อแข็งมีความยาวเฉลี่ยประมาณ 1-2 มม. เช่น Eucalyptus, Aspen ต้น โอ๊ก, ต้นเมเปิล และไม้ใบกว้างต่าง ๆ ในประเทศไทย ไม้เนื้อแข็งจำพวกนี้เมื่อนำมาแยกเยื่อใยจะได้เส้นใยที่สั้นกว่าแต่ช่วยทำให้ผิวกระดาษ เรียบและทึบแสงมากขึ้น และการเรียกชื่อทางการค้ามักมีอักษร L (Leave) นำหน้า เช่น LBKP (Leave Bleached Kraft Pulp)

กลุ่มที่ 2 พืชล้มลุก (non-wood) เป็นแหล่งเส้นใยจากพืชล้มลุก เส้นใยที่จัดอยู่ใน กลุ่มนี้ได้จาก

1. ส่วนที่เหลือทิ้งทางการเกษตร (agricultural residue) เช่น ฟางข้าว และชานอ้อย
2. พืชตระกูลหญ้า (natural growing plants) เช่น ไม้ไผ่ หญ้าจอร์ เป็นต้น
3. พืชเส้นใยจากส่วนต่าง ๆ (crop fiber) เช่น

3.1 เส้นใยที่ได้จากส่วนเปลือกและต้น (bast or stem) เช่น ปอกระเจา ปอแก้ว ปอสา และกกที่ผู้วิจัยนำมาทดลอง เป็นต้น

3.2 เส้นใยที่ได้จากส่วนใบ (leaf fiber) เช่น สับปะรด และป่านศรนารายณ์ เป็นต้น

3.3 เส้นใยที่ได้จากเมล็ด (seed fiber) เช่น ฝ้าย

ความรู้เกี่ยวกับปอสา

มนตรี สนิทประชากร (2529, หน้า 2-3) กล่าวว่า กระจาดสา เป็นกระจาดทำมือประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องด้วยกระจาดสา มีคุณสมบัติที่ดี คือ ทนทาน ไม่กรอบเปื่อยยุ่ย เก็บรักษาได้นาน หากใช้ทำหนังสือ ตัวหนังสือจะไม่ซีดจาง อยู่ได้นานกว่าร้อยปี การทำกระจาดสา มีอยู่แทบทุกภาคในประเทศไทย แต่ที่ทำกันมากมักทำกันในภาคเหนือ กระจาดสานอกจากทำเป็นกระจาดหนังสือแล้ว ยังสามารถดัดแปลงนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อีก เช่น ใช้ทำเป็นร่ม ดิกไม้ประดิษฐ์ กระจาดห่อของขวัญ โคมไฟ พัด ว่าว กระจาดห่อสารเคมีบรรจุก้อนถ่านไฟฉาย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

ลักษณะทั่วไปของต้นปอสา ปอสาเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่ง อยู่ในตระกูลเดียวกับหม่อนและขนุน มีชื่อเรียกกันหลายในแต่ละท้องถิ่น เช่น ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก ปอสา และปอกระสา ภาคตะวันตกเรียก หมอผี หมกผี ภาคใต้เรียก ปอฝ้าย เป็นต้น

ปอสาเป็นพืชยืนต้นขนาดกลางมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีนคาบสมุทรเกาหลี และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศส่วนใหญ่มักพบขึ้นเองตามธรรมชาติ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินร่วนซุย มีความชื้นสูง โดยเฉพาะบริเวณใกล้แหล่งน้ำ ริมลำธาร ตามซอกเขา มีอยู่ทุกภาคในประเทศไทย พบมากในจังหวัดต่าง ๆ ทางภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก

ลำต้น มีลักษณะกลมเปลือกลำต้นเรียบ สีน้ำตาลเข้ม หรือลายดำน้ำตาล ดำแกมม่วง หรือสีอื่น ๆ แล้วแต่พันธุ์เมื่อตัดต้นหรือกิ่งจะพบว่าระหว่างเปลือกกับแกนลำต้นจะมีน้ำยางสีขาวไหลออกมา

ใบ เป็นใบเดี่ยว มี 2 ลักษณะ คือ ชนิดใบมน รูปร่างคล้ายหัวใจ และชนิดใบแฉก มี 3-5 แฉก บางต้นมีทั้งใบสองชนิดบนต้นเดียวกัน ลักษณะมีขนอ่อนปกคลุม ขอบใบหยัก

คล้ายพินเลื้อย ปลายใบแหลม หลังใบมีสีเขียวแก่ ท้องใบสีเขียวขนอมขาวสะท้อนแสง มีความกว้าง 1-12 เซนติเมตร ยาว 7-20 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 3-10 เซนติเมตร หูใบยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร

ดอก มี 2 ชนิด ดอกตัวเมียและดอกตัวผู้ อยู่แยกจากกันคนละต้นเป็นตัวเมีย และตัวผู้ ช่อดอกตัวเมียที่เจริญเต็มที่มีลักษณะกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลุ่มดอกค่อนข้างแน่น ดอกอ่อนมีสีเขียว ยอดเกสรตัวเมียมีลักษณะยาว 1-3 เซนติเมตร อยู่โดยรอบเมื่อดอกแก่ได้รับการผสมแล้ว แต่ละดอกจะเจริญไปเป็นผลมีลักษณะเป็นท่อนเล็ก ๆ สีแดงอมส้ม อ่อนนุ่ม ภายในมีเมือกขึ้น โดยมีส่วนของเมล็ดติดอยู่ที่ปลายผล ซึ่งนกและกระรอกชอบกินเป็นอาหาร สำหรับช่อดอกตัวผู้มีลักษณะยาวประมาณ 2-15 เซนติเมตร สีสน้ำตาลอ่อนดอกย่อยมีกลีบดอก 4 กลีบ มีเกสรตัวผู้ 4 อัน ปอสาจะออกดอกครั้งแรกเมื่อต้นประมาณ 1 ปี ช่วงเวลาดอกไม่มีกำหนดเวลาแน่นอน ทอยออกตลอดทั้งปี ช่วงที่พบออกดอกมากมี 2 ช่วง คือ ช่วงแรกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม และช่วงที่ 2 ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ละสิ่งแวดล้อม

เมล็ด มีสีน้ำตาลแดง มีขนาดเล็ก (น้ำหนัก 1 กรัม มีประมาณ 500 เม็ด) ช่วงเวลาการเก็บเมล็ดระหว่างเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายน จะได้เมล็ดสมบูรณ์กว่าช่วงเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม หรือช่วงอื่น ๆ

ราก ปอสา มีระบบรากแก้วไม่ลึก แต่มีการแตกรากแพร่กระจายออกรอบ ๆ ต้น สามารถใช้ขยายพันธุ์ได้

ชนิดของสายพันธุ์ มีดังนี้ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 3)

1. ปอสาไทย (*broussonetia papyrifera* vent) ปัจจุบันชาวบ้านแยกสายพันธุ์ตามลักษณะสีของลำต้น ที่พบเช่น พันธุ์ต้นลาย พันธุ์ต้นไม่มีลายน้ำตาลเข้ม หรือดำแกมม่วง เป็นต้น สำหรับกรมวิชาการเกษตรได้จำแนกพันธุ์ตามสีของก้านใบเป็น 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ที่มีก้านใบเป็นสีน้ำตาลแกมม่วง พบในสภาพธรรมชาติกระจายอยู่ทั่วประเทศ สายพันธุ์ที่มีก้านใบเป็นสีเขียวพบครั้งแรกในเขตอำเภอปากชม จังหวัดเลย และขึ้นแพร่กระจายตามริมแม่น้ำ เจริญต่อประเทศลาว

2. ปอสาญี่ปุ่น (*broussonetia kazinoki* sieb) เริ่มมีการทดลองนำมาปลูกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2552 ที่รวบรวมรายงานไว้มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่

2.1 Aka Kozo ลักษณะลำต้นสีแดง ใช้ลิตกระดาศคุณภาพดี

2.2 Kuro Kozo ลักษณะลำต้นสีดำ

2.3 Shiko Kozo ลักษณะลำต้นสีขาว

2.4 Yama Kozo ชอบขึ้นตามที่สูง เปลือกลำต้นมีลักษณะบางกว่าปอสาชนิด

อื่น ๆ

2.5 สำหรับ Tsuru Kozo (*broussonetia kaempferi*) มีลักษณะเป็นไม้เลื้อยใช้ทำกระดาศได้เช่นกัน

การขยายพันธุ์ การขยายพันธุ์ต้นปอมืออยู่ 3 วิธี คือ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 3)

1. การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดปอสาจากดอกที่สมบูรณ์และแก่จัดจะขยายพันธุ์ได้ผลดี มีความงอกสูงประมาณร้อยละ ๘๐ เมล็ดมีขนาดเล็ก จึงสะดวกและง่ายต่อการขยายพันธุ์จำนวนมากสำหรับปลูกเพื่อการค้า ต้นกล้าจากเมล็ดแม้มีการเจริญเติบโตช้าในช่วงแรก เมื่อเปรียบเทียบกับกล้ากิ่งหรือไหล แต่ก็สามารถเจริญเติบโตได้ใกล้เคียงกันเมื่ออายุ 2 ปี ขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษาละสภาพพื้นที่

2. การขยายพันธุ์ด้วยราก ระบบรากของปอสากระจายแผ่กว้าง รากสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนได้ มักเรียกรากเหล่านี้ว่า ไหล ในสภาพที่ความชื้นเหมาะสม สามารถนำไปชำเป็นกล้าปลูกได้ผลดี

3. การขยายพันธุ์ด้วยลำต้นหรือกิ่งปักชำ ส่วนกิ่งลำต้นหรือกิ่งปอสาสามารถนำไปปักเป็นกล้าปลูกได้แต่การปักชำวิธีนี้โดยทั่วไป (ถ้าไม่ใช่ฮอร์โมนเร่งราก) จะใช้เวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์จึงจะเริ่มออกราก ซึ่งใช้เวลานานกว่าการปักชำด้วยราก

สภาพพื้นที่และแหล่งผลิต ปอสาเจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็วในสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คือ พื้นที่ดินร่วนซุยมีความสมบูรณ์สูง สภาพอากาศมีความชื้นสูง เนื่องจากปากใบปอสามีขนาดค่อนข้างใหญ่ มีอัตราการคายน้ำสูง อย่างไรก็ตามในสภาพความชื้นต่ำปอสามีการเจริญเติบโตอยู่ได้ แต่ใบมีขนาดเล็กลงเมื่อมีการเติบโตช้าแหล่งผลิตปอสาโดยทั่วไปส่วนใหญ่เป็นการตัดเก็บเกี่ยวจากต้นที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ แหล่งที่มีการตัดและลอกเปลือกปอสาจำนวนมากอยู่ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่



1. ภาคเหนือ ได้แก่

จังหวัดแม่ฮ่องสอน บริเวณอำเภอเมือง ขุนยวม แม่สะเรียง แม่ลาน้อย ปาย
กึ่งอำเภอสบเมย และกึ่งอำเภอปางประเฝ้า

จังหวัดน่าน บริเวณอำเภอเมือง แม่จิม เชียงกลาง ท่าวังผา เวียงสา สันติสุข

จังหวัดลำปาง บริเวณอำเภอวังเหนือ แม่ละ สบปราบ และแม่เมาะ

จังหวัดเชียงราย บริเวณอำเภอเมือง แม่จัน แม่สาย พญาเม็งราย พาน แม่สรวย

จังหวัดลำพูน บริเวณอำเภอเถิน และกึ่งอำเภอทุ่งช้าง

จังหวัดแพร่ บริเวณอำเภอเมือง เค้นชัย ลอง และวังจั่น

จังหวัดพิษณุโลก บริเวณอำเภอชาติตระการ

จังหวัดสุโขทัย บริเวณอำเภอศรีสำราญ สวรรคโลก ทุ่งเสลี่ยม

จังหวัดเชียงใหม่ บริเวณอำเภอแม่เมาะ ฝาง สะเมิง เชียงดาว แม่ริม พร้า

คอยสะเก็ด และสันกำแพง

2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัดขอนแก่น บริเวณอำเภอสีชมพู

จังหวัดเลย บริเวณอำเภอเมือง ท่าลี่ นาด้วง นาแห้ว ปากซาม ภูกระดึง วังสะพุง

และเชียงคาน

จังหวัดนครราชสีมา บริเวณอำเภอปากช่อง และปักธงชัย

จังหวัดชัยภูมิ บริเวณอำเภอหนองบัวแดง กึ่งอำเภอภักดีชุมพล และภูเขียว

การเก็บเกี่ยวปอสา ปอสาที่ใช้ในประเทศไทยในขณะนี้ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่ได้จาก

ธรรมชาติ เกษตรกรมีการตัดแปลงปอสากันมากในช่วงเดือนมีนาคม ถึงพฤศจิกายน

ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝนถึงฤดูหนาว ต้นปอสาแตกกิ่งใหม่เมื่อมีฝนเพียงพอ และสามารถลอกเปลือก

ได้ง่าย สำหรับในช่วงเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีการตัดลอกเปลือกปอสาขาย

กันบ้าง แต่มีปริมาณน้อย โดยทั่วไปเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวปอสาเพื่อลอกเปลือกขาย ทำกัน

2 วิธี ได้แก่ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 3)



1. การตัดปอสาทั้งต้นที่แตกออกจากพื้นดิน โดยตัดสูงจากพื้นดินประมาณ 30-50 เซนติเมตร หรืออาจใช้วิธีตัดกิ่งตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งเป็นการตัดกิ่งจากปอสาขนาดใหญ่ ที่มีอายุมาก ๆ แต่การตัดกิ่งปักโคนิยมเหมือนการตัดลำต้นเพราะลอกเปลือกยาก และ ขาดง่ายกว่าการลอกจากลำต้นการลอกเปลือกเกษตรกรมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

1.1 ลอกเปลือกสด ส่วนใหญ่ทำกันในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ลอกโดยวิธีการต้ม เกษตรกรจะตัดปอสาเป็นท่อนความยาวเท่าความสูงของหม้อต้ม ใช้เวลาต้มประมาณ 20-30 นาที (ตั้งแต่น้ำเริ่มเดือด) แล้วนำมาลอกเปลือกขูดผิว และตากแห้ง

1.2 ลอกโดยวิธีเผา ในกรณีที่ไม้สะดวกในการใช้อุปกรณ์ต้มเกษตรกรจะใช้วิธีเผา เพื่อให้เปลือกขยายตัวแยกจากเนื้อไม้ แล้วลอกเปลือกขูดผิว และตากแห้ง วิธีนี้ทำให้เนื้อไม้ ใหม่เป็นสีน้ำตาลปรกใช้ทำกระดาษแล้วจะไม่ขาวสะอาดเท่าที่ควร ราคาที่ขายได้จึง ค่อนข้างต่ำ สำหรับการลอกโดยการต้มและเผาทำในกรณีที่ลอกเปลือกช่วงฤดูแล้งที่ลอก เปลือกสดไม่ได้เท่านั้น

2. ลอกเอาเฉพาะเปลือกไม้ไม่ตัดต้น ส่วนใหญ่ใช้ลอกเปลือกต้นปอสาขนาดใหญ่ ที่มีอายุประมาณ 10-15 ปี ขึ้นไป มักได้เปลือกหนาและแข็งใช้ทำกระดาษได้คุณภาพไม่ดี

สำหรับการเก็บเกี่ยวปอสาในสภาพแปลงปลูกเพื่อผลิตเปลือกควรเก็บเกี่ยวในช่วง ที่ดินมีความชื้นสูง เพื่อลดอัตราการตายของต้นต่อหลังการเก็บเกี่ยวแปลงปลูกปอสา ที่เริ่มเก็บเกี่ยวครั้งแรกอาจทำได้เมื่ออายุ 8-12 เดือนขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ปลูก การดูแลรักษาแปลงปลูก และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นปอสาในแปลง ถ้าหากการเจริญเติบโตไม่ดีต้นยังไม่สมบูรณ์แข็งแรงพอการตัดเก็บเกี่ยวครั้งแรกอาจทำให้ ต้นตอตายได้จึงไม่ควรตัดต้นปอที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นต่ำกว่า 5 เซนติเมตร และ ไม่ควรตัดให้เหลือตอสูงไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

หลังจากการตัดต้นปอสาในครั้งแรกแล้ว สามารถทำการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไปได้ เรื่อย ๆ โดยไม่ต้องปลูกใหม่ ซึ่งจะเก็บเกี่ยวได้ประมาณปีละ 2-3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับสภาพดิน และความชื้นของแปลงปลูกช่วงประมาณต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนเมื่อตัดต้นปอสาแล้ว ปอสาสามารถออกกิ่งใหม่ได้ประมาณ 5-10 กิ่งต่อตอและมีการตัดแต่งกิ่งให้เหมาะสม สำหรับการปลูกปอสาเพื่อใช้ลำต้น (ใช้ทั้งเปลือกและเนื้อไม้) ไม่ควรมีกิ่งเกิน 2 กิ่งต่อต้น และควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 2-3 ปี เพื่อให้ได้ปอสาที่มีคุณภาพ และเนื้อไม้สูงสุด

คุณภาพผลผลิตปอสา ปัจจุบันการจำหน่ายผลผลิตปอสาส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ เปลือกปอสาแห้ง การตลาดเปลือกปอสาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตลาดภายในประเทศ และตลาดส่งออกต่างประเทศ เปลือกปอสาชนิดส่งขายต่างประเทศมีคุณภาพดีกว่า เปลือกปอสาที่ใช้ภายในประเทศ คุณภาพเปลือกปอสาโดยทั่วไปพิจารณาจากความหนา ของเปลือก สีของเปลือก และความชื้น เป็นต้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 4)

เปลือกปอสาที่บางมีคุณภาพดีกว่าเปลือกหนา ควรเป็นเปลือกจากต้นที่มีอายุ 6-12 เดือน และไม่ควรเกิน 2 ปี

เปลือกปอสาคุณภาพดี ควรมีสีขาวสะอาด ปราศจากจุดดำและเชื้อราขึ้นคลุม ดังนั้นเมื่อตัดปอสาแล้วควรรีบลอกเปลือกขูดลอกผิวตากแห้ง

เปลือกปอสาที่ดีต้องตากแดดให้แห้งสนิท

เปลือกปอสาคุณภาพดีส่งออกต่างประเทศ ต้องแต่งผิวและตาให้สะอาดไม่มีส่วน ของเปลือกสีเขียวเจือปน

การใช้ประโยชน์ ปอสาใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วน ได้แก่ (มนตรี สนิทประชากร, 2529, หน้า 4)

ใบ ใช้เป็นอาหารสัตว์ เลี้ยงปลา สุกร มีสรรพคุณทางสมุนไพร คือ ใช้ขับปัสสาวะ แก้พิษแมลงกัดต่อย และกลากเกลื้อน

ผลสุก ใช้บำรุงไต แก้อ่อนเพลีย

ราก ใช้แก้ไข้ แก้อาเจียน

น้ำยางจากลำต้น ใช้แก้การบวมน้ำ

เปลือกลำต้น ใช้ห้ามเลือด เป็นส่วนให้เส้นใยสำคัญ สำหรับใช้ทำกระดาษด้วยมือ ซึ่งนำไปทำประโยชน์ได้มากมาย โดยเฉพาะกระดาษสาเป็นกระดาษที่มีคุณภาพดี ทนทาน ไม่กรอบหรือเปื่อยยุ่ยง่าย และเก็บได้นาน

ต้นหรือกิ่งที่ลอกเปลือกแล้ว ใช้ทำฟืน

ขั้นตอนการผลิต การทำกระดาษสา มีขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากเท่าการทำกระดาษ จากต้นข่อย กรรมวิธีการทำคล้ายคลึงกัน โดยขั้นตอนการทำกระดาษสา มีดังนี้ (ปราณี เดชวิทยาพร, 2549, หน้า 3-4)

1. การเตรียมวัตถุดิบ การคัดเปลือกปอสาที่อ่อนแก่ออกจากกันจากนั้นนำเอาเปลือกที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปแช่น้ำ เพื่อให้เปลือกของปอสาอ่อนนุ่มขึ้น การแช่น้ำใช้เวลาในการแช่ตั้งแต่ 3 ชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่ควรเกิน 24 ชั่วโมง

2. การต้มเปลือกปอสา นำเอาเปลือกปอสาที่ผ่านการแช่น้ำแล้วนำไปใส่ในภาชนะที่ใช้สำหรับต้มโดยส่วนมาก จะเป็นถังหรือกะละมังที่มีขนาดใหญ่พอสมควร ใส่น้ำให้ท่วมเปลือกปอสาใส่โซดาไฟหรือน้ำด่างที่ได้จากจี๊ด้า เพื่อช่วยให้โครงสร้างของเปลือกปอสาเปื่อยและแยกออกจากกันเร็วขึ้น

การใส่โซดาไฟ ถ้าหากต้มเปลือกปอสาที่เป็นเปลือกอ่อนจะใช้โซดาไฟไม่มาก หากเป็นเปลือกแก่จะใช้โซดาไฟมากขึ้น ซึ่งในการใส่โซดาไฟแต่ละครั้งจะใช้โซดาไฟประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปอสาแห่งที่จะนำมาต้ม เช่น หากต้มเปลือกปอสา 10 กิโลกรัมจะใช้โซดาไฟประมาณ 1-1.5 กิโลกรัม การใส่โซดาไฟหากใส่มากเกินไปจะทำให้เยื่อปอสาถูกทำลายมากเกินไปในระหว่างต้ม

การต้มใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง เมื่อต้มเสร็จแล้วจึงนำเอาปอสานี้มาล้างน้ำให้สะอาดด้วยน้ำเปล่าเพื่อล้างโซดาไฟออกให้หมด

3. การตีเยื่อ ขั้นตอนนี้เป็นกรนำเอาเปลือกปอสาที่ผ่านการต้มและล้างโซดาไฟออกหมดแล้ว มาทำการตีให้เป็นเยื่อเล็ก ๆ ที่ใช้เป็นกระดาษ การตีเยื่อทำได้ 2 แบบ คือ

3.1 การทุบเยื่อด้วยมือ ในอดีตไม่มีเครื่องจักรใช้จะทำการตีเยื่อไม้ด้วยค้อนไม้ โดยการนำเอาเปลือกปอสามาทุบให้ละเอียดด้วยค้อนไม้ทรงกลมที่มีฐานเป็นไม้ซึ่งส่วนมากจะเป็นค้อนไม้ที่มีขนาดใหญ่ นำมาตัดเป็นท่อน ๆ เอาเปลือกปอสาวางบนท่อนไม้แล้วใช้ค้อนทุบปอสาให้ละเอียดระยะเวลาในการทุบเปลือกปอสาด้วยมือ โดยปอสาหนัก 2 กิโลกรัม จะใช้เวลาทุบประมาณ 5 ชั่วโมง ซึ่งอาจจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับกำลังของคนทุบด้วยเช่นกัน

3.2 การตีเยื่อด้วยเครื่อง ปัจจุบันวิวัฒนาการเจริญก้าวหน้าขึ้นจากการที่จะทุบเปลือกปอสาด้วยมือ การใช้เครื่องจักรที่มีมอเตอร์ ทำการตีให้เนื้อเยื่อของเปลือกปอสาแยกออกจากกัน การตีเยื่อด้วยเครื่องจะทำการนำเอาเปลือกปอสาใส่ลงไป ใส่น้ำผสมลงไป เปิดเครื่องจักรให้ทำงาน ซึ่งใช้เวลาประมาณ 35 นาที ก็จะตีเยื่อได้เสร็จเรียบร้อย เนื้อเยื่อ

ที่ผ่านการตีแล้วจะไหลมาตามท่อลงในภาชนะบรรจุที่มีผ้าไนลอนผูกติดอยู่บนภาชนะบรรจุ เพื่อทำการแยกน้ำ และเนื้อเยื่อออกจากกัน

4. การฟอกเนื้อเยื่อ การฟอกเนื้อเยื่อนี้เพื่อให้กระดาษที่จะออกมามีสีตามที่ต้องการ เพราะปกติโดยทั่วไปนั้น เนื้อเยื่อของกระดาษสาจะไม่มีสีขาวมากนัก หากต้องการให้กระดาษสาที่ออกมามีสีขาวมาก ๆ จะต้องใช้ผงฟอกสีเข้าช่วย ประมาณ 1 : 10 ผสมใส่ไปในเครื่องตีเยื่อ ขณะที่ทำการตีเยื่อซึ่งจะทำการฟอกขาวไปในตัวในขณะที่ตีเยื่อหากทูปเนื้อเยื่อด้วยมือ ก็นำเอาเนื้อเยื่อที่ทูปเศษเรียบร้อยแล้วมาทำการแช่น้ำยาฟอกเข้มข้นขนาด 15 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ผสมลงไปเนื้อเยื่อโดยใช้เวลาในการฟอกเนื้อเยื่อประมาณ 12 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำเอาเนื้อเยื่อ ไปล้างน้ำให้สะอาดหมดกลิ่นน้ำยาฟอกสี หากต้องการจะทำกระดาษให้เป็นสีต่าง ๆ ก็ทำได้โดยการนำเอาเนื้อเยื่อที่ฟอกแล้วนี้ไปย้อมสีตามที่ต้องการ ขั้นตอนการฟอกสีนี้ หากไม่ต้องการให้กระดาษสาที่ออกมาขาวมากนักจะให้เป็นสีตามธรรมชาติของเปลือกปอสาที่ได้ไม่ต้องผ่านกระบวนการฟอกเนื้อเยื่อนี้

5. การละลายเนื้อเยื่อ นำเอาเนื้อเยื่อปอสาที่ผ่านการฟอกสีแล้วมาใส่ในถังซีเมนต์ขนาดใหญ่ที่มีน้ำขังอยู่ จากนั้นใช้ไม้พายทำการคนให้เนื้อเยื่อทั่ว เพื่อให้เนื้อเยื่อกระจายออกจากกันอย่างสม่ำเสมอ

6. การทำเป็นแผ่นกระดาษ ขั้นตอนนี้ก็คือ ขั้นตอนการหล่อกระดาษของการทำกระดาษข่อยนั่นเอง การทำเป็นแผ่นกระดาษจะมีอุปกรณ์ที่ใช้ทำเป็นแม่พิมพ์สี่เหลี่ยมผืนผ้า ตัวแม่พิมพ์หรือตะแกรงนี้จะทำเป็นขอนไม้สี่ด้าน จะมีส่วนที่เป็นมือจับอยู่หัวท้าย ตะแกรงบุด้วยตาข่ายไนลอน เพื่อที่เวลาช้อนเนื้อเยื่อแล้วจะกรองเอาแต่เนื้อเยื่อไว้เท่านั้น ส่วนที่เป็นน้ำจะไหลผ่านตะแกรงไป ขนาดของตะแกรงขึ้นอยู่กับขนาดที่ต้องการจะทำได้เป็นแผ่นกระดาษ การทำให้เป็นแผ่นกระดาษนี้ ทำได้ 2 แบบ คือ

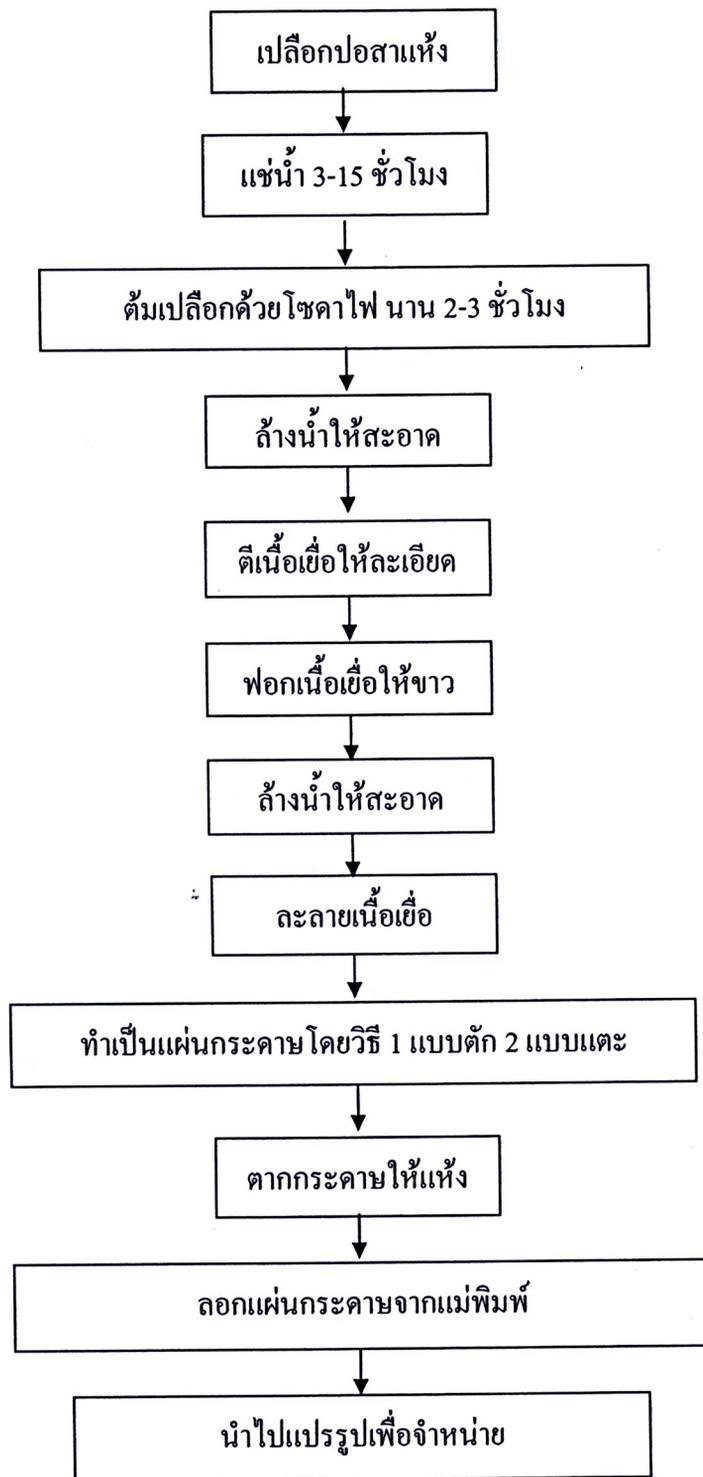
6.1 แบบตัก ใช้แม่พิมพ์ที่เป็นตะแกรงลงไปในอ่างที่มีเยื่ออยู่ ช้อนตักเอาเนื้อเยื่อเข้าหาตัวตะแกรง กลี่ยเนื้อเยื่อให้สม่ำเสมอจนเต็มตะแกรงขึ้นจากน้ำ โดยการยกตะแกรงนี้ จะยกตรง ๆ ขึ้นมาไม่ให้ตะแกรงเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ซึ่งจะทำให้แผ่นกระดาษไม่สม่ำเสมอกัน จากนั้นจะนำเอาตะแกรงที่มีเนื้อเยื่ออยู่นี้ผึ่งน้ำให้สะเด็ดน้ำก่อนนำไปตาก

2. แบบตะ แขนงแบบตะนี้มักใช้ตะแกรงที่ทำจากผ้าใยบัวหรือผ้ามุ้งที่มีเนื้อละเอียดกว่าไนลอน วิธีการแบบตะนี้จะใช้การชั่งน้ำหนักของเนื้อเยื่อ เป็นตัวกำหนดความหนา

ของแผ่นกระดาษ นำเยื่อใส่ในอ่างน้ำแล้วใช้มือตะเกียบเนื้อเยื่อให้กระจายจนเต็มตะแกรง และให้มีความสม่ำเสมอกันจนทั่วตะแกรง จากนั้นจึงนำเอาตะแกรงไปตากแดด

7. การตากกระดาษ หลังจากซ้อนเนื้อเยื่อจนเต็มตะแกรงนั้นแล้ว จึงนำเอาตะแกรงแม่พิมพ์นี้ไปตากแดด โดยการตั้งตะแกรงกับพื้นกว้าง ๆ ยกเอาตะแกรงทางด้านตั้งขึ้น โดยให้ตะแกรงทำมุมประมาณ 45 องศาโดยตะแกรง 2 อัน จะพิงกันอยู่เหมือนกับโครงหลังคาบ้าน การตากแดดนี้ใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง หรือแดดเดียว หากเป็นหน้าแล้ง กระดาษจะติดกันเป็นแผ่น เมื่อแห้งดีแล้วจะทำการลอกเอากระดาษออกมาจากตะแกรงแม่พิมพ์ เพื่อนำไปทำเป็นประโยชน์ต่อไป โดยทั่วไปเปลือกปอสา 1 กิโลกรัม จะได้กระดาษสาประมาณ 10 แผ่น

8. การลอกแผ่นกระดาษ เมื่อตากแดดให้กระดาษแห้งดีแล้ว จึงทำการลอกเอากระดาษออกจากตะแกรงแม่พิมพ์ โดยการให้ตะแกรงด้านที่มีกระดาษหันออกนอกตัว แล้วเริ่มแกะกระดาษที่ขอบมุมด้านบนให้หลุดออกประมาณ 2 นิ้ว ก่อนแล้วจึงใช้มือค่อย ๆ แซะกระดาษออกมาจากแม่พิมพ์จนหมดแผ่น จะได้กระดาษที่เรียบร้อยไม่ขาดจากกัน หลังจากนั้นจึงจัดการเก็บกระดาษที่ลอกออกมาแล้วเข้าด้วยกันเป็นชุด เพื่อไปดำเนินการต่อไป



ภาพ 1 กรรมวิธีการผลิตกระดาษสาด้วยมือจากปอสาแห้ง

ที่มา. จาก กระดาษทำมือกระดาษเชิงหัตถกรรม (หน้า 77), โดย ปราณี เดชวิทยาพร,
2549, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แม่เ็ด.

องค์ประกอบของกระดาษ

กระดาษเป็นแผ่นวัสดุซึ่งได้จากการนำวัสดุหลาย ๆ ชนิดมาผสมให้เข้ากันดีแล้วนำไปทำเป็นแผ่นวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมเหล่านี้ ได้แก่ เส้นใยสั้น เส้นใยยาว แป้งดินขาว และผงสี เป็นต้น เราสามารถแยกวัสดุที่ใช้ผสมเหล่านี้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลักของกระดาษ ได้แก่ ส่วนที่เป็นเส้นใย ซึ่งเป็นโครงสร้างของแผ่นกระดาษ และส่วนที่ไม่ใช่เส้นใย (non fibrous materials) ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถเติมแต่งผสมลงในส่วนเส้นใยเพื่อปรับปรุงสมบัติของกระดาษให้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (รุ่งอรุณ วัฒนวงศ์, ธีรชัย รัตนโรจน์มงคล และจิรศักดิ์ ชัยสนิท, 2541, หน้า 19-24)

1. ส่วนเส้นใย (fibrous materials) ในกระดาษโดยทั่วไปจะมีส่วนของเส้นใยผสมอยู่ในปริมาณร้อยละ 70-95 ของน้ำหนักของกระดาษ ส่วนเส้นใยจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับน้ำหนักของกระดาษที่ต้องการผลิต ส่วนเส้นใยนี้จะได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง และพืชล้มลุก เป็นต้น ส่วนเส้นใยหรือที่เรียกกันว่า เยื่อ (pulp) ที่ใช้ทำกระดาษส่วนมากจะเป็นเยื่อผสมของเยื่อใยยาว และใยสั้น ดังนั้นในเส้นใยจึงประกอบด้วย เซลล์พืชชนิดต่าง ๆ ผสมกันอยู่ เซลล์เหล่านี้ ได้แก่ เส้นใย (fiber) เซลล์สำรองอาหาร (parenchyma cell) และเซลล์ลำเลียงน้ำ (vessel element) ถ้าเป็นเยื่อที่ได้จากพืชล้มลุก อาจมีเซลล์ชนิดอื่นผสมด้วย เช่น เซลล์วงแหวน (ring thickening) เซลล์ปากใบ (stomata cell) และเซลล์ผิวหนัง (epidermis cell) เป็นต้น

เส้นใย (fiber or tracheid) เป็นเซลล์รูปยาวเรียว ปิดหัวปิดท้ายมีผนังเซลล์ตรงกลางเป็นช่องว่าง เรียกว่า ลูเมน (lumen) เส้นใยของไม้แต่ละชนิดจะมีรูปร่างแตกต่างกันไปตามความหนาของผนังเซลล์ ความกว้างของลูเมน และลักษณะของรูเปิด (pit) ถ้าเปิดเส้นใยของไม้เนื้ออ่อน จะเรียกว่า Tracheid เส้นใยทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ต้นไม้ เส้นใยส่วนมากจะเรียงตัวตามความยาว ในแนวนานกับลำตัว

พาราเรนา ไคมา เซลล์ (parenchyma cell) เป็นเซลล์ปิด มีขนาดเล็กมาก รูปทรง โดยทั่วไปเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทำหน้าที่เก็บสำรองอาหาร

เวสเซลล์ อีลีเมนต์ (vessel element) เป็นเซลล์ขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายเส้นใยที่ปลายเปิดทั้งสองข้างจะมีลักษณะรูเปิดที่แตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของไม้ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ

ส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุดทางกายวิภาคของไม้ คือ เส้นใยที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษ ดังนั้นเราควรศึกษา และเข้าใจถึง โครงสร้างของเส้นใยให้รายละเอียด ดังนี้ โครงสร้างของเส้นใย (fibrous materials) เซลล์ของสัตว์ และพืชชั้นต่ำ เช่น พวง Algae จะมีเพียงผนังบางที่หุ้ม โปรโตพลาสซึม ไว้ภายในแต่ในกรณีของพืชชั้นสูง เช่น ไม้ยืนต้นจะมีลักษณะเซลล์ที่แตกต่างออกไปเพราะต้องการการคงรูปในการยืน ดังนั้นผนังเซลล์จะต้องมีความคงรูปแข็งแรงเพื่อให้สามารถรับแรงคั้นของของเหลวในเซลล์ของพื้นชั้นสูงได้หรือเส้นใยจะมีผนังเส้นใย ซึ่งประกอบด้วย เซลลูโลส ไมโครไฟบริล ซึ่งฝังตัวอยู่ในชั้นนอกสถานะของเฮมิ-เซลลูโลส และลิกนิน เส้นใยแต่ละเส้นเมื่อนำมาตัดตามขวางเส้นใยแล้วส่องกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ๆ เช่น Electron Microscope แล้วจะพบว่า ผนังเส้นใยมิได้เป็นวัสดุเนื้อเดียวสม่ำเสมอโดยตลอดหากประกอบขึ้นด้วยผนังย่อย ๆ หลายชั้น ซึ่งสามารถแยกความแตกต่างกันได้เป็น 2 ชั้น คือ (1) ผนังชั้นนอกสุดของเส้นใย หรือผนังชั้นที่ 1 หรือเรียกว่า Primary Wall เป็นผนังที่ค่อนข้างบางโดยมีความหนาประมาณ 0.1-0.2 ไมครอน เท่านั้น ประกอบด้วยน้ำซึ่งมีมากถึง 9 ใน 10 ส่วนที่เหลือเป็นของแข็ง ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นทางเซลลูโลส ซึ่งอยู่ในรูปไมโครไฟบริล เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ผนังชั้นที่ 1 ไมโครไฟบริลจะมีเพียงชั้นเดียวและสานตัวกันอย่างไม่เป็นระเบียบ มีลักษณะคล้ายร่างแหที่ถักพันสานตัวตลอดแนวอิสระจากเส้นใย ผนังชั้นนอกของเส้นใยแต่ละเส้นจะยึดเชื่อมติดกันที่ชั้นบาง ๆ เรียกว่า มิลเคิล ลามลลา (middle lamella) ผนังชั้นที่ 1 จะมีองค์ประกอบทางเคมี เป็นลิกนิน เฮมิเซลลูโลส ในการผลิตเยื่อกระดาษ สารเคมีจะละลายลิกนินและ เฮมิเซลลูโลส ในชั้นมิลเคิลลามลลาออกไป ทำให้เส้นใยสามารถแยกตัวเป็นอิสระจากกันได้ (2) ผนังชั้นที่ 2 หรือเรียกว่า Secondary Wall เส้นใยจะถักเข้ามาจากผนังชั้นที่ 1 องค์ประกอบทางเคมี เป็นเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน เช่นเดียวกับชั้นที่ 1 ซึ่งมีความแตกต่างกันมากในด้านรูปร่าง ชั้นนี้จะมีความหนามากกว่าผนังชั้นที่ 1 ไมโครไฟบริลจะซ้อนกันอยู่หลายชั้น ในขณะที่ชั้นที่ 1 มีไมโครไฟบริลเพียงชั้นเดียวมีช่องว่างระหว่างกันกว้าง และสานตัวเป็นร่างแหอย่างไม่เป็นระเบียบ แต่ในชั้นที่ 2 จะมีชั้นย่อย 3 ชั้น ซึ่งแต่ละชั้นย่อยจะมีการยึดตัวซ้อนกันอย่างหนาแน่นของไมโครไฟบริล และไมโครไฟบริลจะมีทิศทางการเรียงตัวทั้งในแนวขวาง และขนานกับแกนเส้นใย ซึ่งแต่ละชั้นย่อยจะมีความแตกต่างกัน

2. ส่วนที่ไม่ใช่เส้นใย (non fibrous materials) หรือเรียกว่า สารเติมแต่ง (additive) เป็นสารเคมีที่เติมลงไปเพื่อปรับปรุงสมบัติกระดาษให้ได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน สารเติมแต่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 สารเติมหลัก (functional additive) สารเติมแต่งประเภทนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงสมบัติ ได้แก่

2.1.1 สารด้านการซึมน้ำ (sizing agent) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารเคมีที่ใส่ลงไปเพื่อเพิ่มสมบัติด้านต้านทานการซึมน้ำของกระดาษต้านทานการเปียกน้ำได้ดีขึ้น เนื่องจากทำจากเส้นใยเซลลูลูโลสซึ่งมีความสามารถในการดูดซับน้ำได้ง่าย เช่น กระดาษชำระ และกระดาษซับน้ำ (blotting paper) เป็นต้น การเติมสารชนิดนี้ลงไปจะช่วยลดพื้นที่ของผิวของการดึงดูระหว่างเส้นใย และโมเลกุลของน้ำให้ลดการซึมของน้ำเข้าสู่เนื้อกระดาษ เมื่อกระดาษโดนน้ำจะไม่เปียกหรือซับน้ำในทันทีทันใด การเติมสารด้านการซึมน้ำแต่ละระดับ ดังนี้

2.1.1.1 กระดาษที่ไม่ใส่สารด้านการซึมน้ำเลย เรียกว่า Water-leaf เช่น กระดาษชำระ

2.1.1.2 กระดาษที่ใส่สารด้านการซึมน้ำกระดาษเล็กน้อย มีระดับการต้านทานซึมน้ำปานกลาง เรียกว่า Slack-sized เช่น กระดาษพิมพ์และเขียน

2.1.1.3 กระดาษที่ใส่สารด้านการซึมน้ำในปริมาณสูงมาก มีระดับด้านการซึมน้ำสูง เรียกว่า Hard-sized เช่นกระดาษทำถ้วย กระดาษทำกล่องนม สารด้านการซึมน้ำที่ใช้ในการทำกระดาษได้แก่ สารส้ม (alum) ชันสน (rosin size) ไขผึ้ง (wax) ยางมะตอย (asphalt)

2.1.2 ตัวเติม (filler) สารเติมแต่งชนิดนี้จะป็นผงแร่สีขาวใส่ลงไปเพื่อสมบัติทัศนศาสตร์และปรับปรุงสมบัติด้านการพิมพ์ของกระดาษ นอกจากนี้ยังใส่ลงไปเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตกระดาษ เพราะตัวเติมส่วนมากจะมีราคาถูกเมื่อเทียบกับเส้นใย ผงแร่ที่จะใช้เป็นตัวเติมลงในกระดาษจะต้องมีขนาดเล็กละเอียด ตัวเติมที่ดีควรมีขนาดประมาณ 1-10 ไมครอน ผงแร่ที่มีขนาดเล็กนี้เมื่อเติมลงไปจะช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวระหว่างผงแร่กับอากาศ และผงแร่กับเส้นใยทำให้เพิ่มค่าการกระจายแสง ของกระดาษ ทำให้กระดาษมีค่าความขาวสว่างเพิ่มขึ้น และเนื่องจากมีขนาดเล็กกว่าเส้นใยมาก เมื่อใส่

ลงไปจะทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น ผงแร่ที่ใช้เป็นตัวเติมในกระดาษ ได้แก่ ดินขาว (kaolin, clay) TiO_2 (titanium dioxide) และ $CaCO_3$ (calcium carbonate) การเติมผลแร่ยังช่วยลด ในส่วนของสมบัติด้านความเหนียวของกระดาษลงด้วย ผงแร่แต่ละชนิดจะมีลักษณะรูปร่าง (particle shape) และดัชนีการหักเหของแสงต่างกัน ผงแร่เมื่อใส่ลงไปจะช่วยปรับปรุง สมบัติต่าง ๆ ของกระดาษให้ดีขึ้น ดังนี้

2.1.2.1 ทำให้ผิวกระดาษเรียบขึ้น

2.1.2.2 เพิ่มความขาวสว่างและความทึบของแสงของกระดาษ

2.1.2.3 ทำให้กระดาษมีการดูดซึมหมึกได้ดีขึ้น

2.1.2.4 ลดต้นทุนการผลิตกระดาษ

2.1.3 เพิ่มสารความเหนียว (dry strength agent) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารเคมี ที่เติมลงไปเพื่อเพิ่มสมบัติด้านความเหนียวของกระดาษ โดยเฉพาะความต้านแรงดึง และความต้านแรงคั้นทะลุ นอกจากนี้ ยังช่วยการหลุดลอกของเส้นใยที่ผิวกระดาษและเพิ่มพันธะ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นกระดาษแข็ง ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญมากเพราะว่า ถ้าแรงยึดเหนี่ยว ชั้นต่ำจะทำให้เกิดการแยกชั้นของกระดาษแข็งในระหว่างการพิมพ์ได้ สารเพิ่มความเหนียว ที่ใช้ ได้แก่ แป้ง แป้งประจุบวก กริม (gum) และ โพลีอะคริลอไมด์ (polyacrylamides)

แป้งเป็นสารเพิ่มความเหนียวที่รู้จักกันดี และมีการใช้งานมานานแล้ว แต่ในปัจจุบันนิยมใช้แป้งประจุบวก (cationic starch) และ Polyacrylamide มากกว่า เนื่องจากสารนี้มีประจุบวก จึงสามารถจับกับเส้นใยซึ่งมีประจุลบได้ดี ทำให้เพิ่มพันธะ ระหว่างเส้นใยในกระดาษ ส่งผลให้กระดาษมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

2.1.4 สารเพิ่มความเหนียวเมื่อเปียก (wet strength agent) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารเคมีเติมลงไปเพื่อรักษาความเหนียวของกระดาษเมื่อเปียกให้คงไว้ได้ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 15 ของความเหนียวเดิม ปกติจะไม่ใส่สารชนิดนี้ในกระดาษพิมพ์ทั่วไปแต่อาจพบ ในกระดาษพิมพ์เมื่อต้องการความเหนียวเมื่อเปียกสูง เช่น กระดาษพิมพ์แผนที่ กระดาษ ธนบัตร เป็นต้น สารเคมีที่ใช้เป็นสารเพิ่มความเหนียวเมื่อเปียก ได้แก่ ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (urea-formaldehyde) เมลามีน-ฟอร์มัลดีไฮด์ (melamine-formaldehyde) โพลีอะไมด์ (polyamide) และ โพลีเอมีน (polyamine)

2.1.5 สารย้อมสี (dyes) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารเคมีที่ใส่ลงไปในการ โดยมิวัตุประสงค์ 2 ประการ

2.1.5.1 ต้องการทำกระดาษสี (colored paper) ในกรณีนี้สารสีข้อม จะถูกเติมลงไปในส่วนผสมของน้ำเยื่อจนได้สีตามที่ต้องการ

2.1.5.2 ต้องการแต่งสีกระดาษขาวให้ได้เฉดสีที่ต้องการหรือเพื่อให้ดูขาวขึ้นเรียกว่า สีแต่ง (tinting dyes) โดยใช้สีแต่งในปริมาณน้อย ๆ เติมลงในส่วนผสมน้ำเยื่อ สีที่ใช้แต่งนี้อาจเป็นสีอะไรก็ได้แต่ในกระดาษขาวจะใช้สีม่วงหรือสีน้ำเงิน

2.1.6. สารฟอกขาว (optical brightening agent) สารเติมแต่งชนิดนี้เป็นสารสีข้อมประเภทเรืองแสง (fluorescent dyes) เรียกว่า สารฟอกขาว สารชนิดนี้จะมีสมบัติพิเศษ คือ จะดูดซับแสง UV (ultraviolet) ไว้ แล้วจะคายแสงออกมาในช่วงคลื่นสีน้ำเงิน คือ เปลี่ยนแสงในช่วงคลื่นที่ตาไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้น เมื่อเติมสารฟอกขาวลงไป จะทำให้กระดาษมีความขาวสว่างเพิ่มขึ้น กระดาษพิมพ์เขียนทุกชนิดจะมีสารฟอกขาวผสมอยู่ด้วย

2.2 สารเติมแต่งเสริม (chemical processing aids) สารเติมแต่งประเภทนี้นอกจากทำหน้าที่ช่วยเสริมให้สารเติมแต่งหลักทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ได้ดีขึ้นแล้ว ยังช่วยในการบำรุงดูแลรักษาความสะอาดของเครื่องจักรผลิตกระดาษ เพื่อให้สามารถเดินกระดาษได้ดีด้วย สารเติมแต่งประเภทนี้แบ่งได้เป็น 6 ชนิด ตามลักษณะหน้าที่ ได้แก่

2.2.1 สารเพิ่มการตกค้าง (retention aids) ช่วยให้มีการตกค้างของเส้นใยละเอียดและตัวเติมค้างในเยื่อกระดาษมากขึ้น

2.2.2 สารต้านการเกิดฟอง (defomers) ช่วยป้องกันการเกิดฟอง และช่วยให้เนื้อกระดาษมีความสม่ำเสมอดีขึ้น และยังช่วยให้น้ำแยกตัวออกจากเยื่อได้เร็ว

2.2.3 สารควบคุมจุลชีวะ (microbiological control agent) ช่วยควบคุมการเกิดเมือก (slime) และการแพร่ขยายของจุลชีวะ

2.2.4 สารควบคุมการเกิดตาปลา (pitch control agent) เป็นจุดค้างคล้ายรอยเปื้อนน้ำมัน

2.2.5 สารช่วยแยกน้ำ (drainage aids) ช่วยเพิ่มอัตราการแยกน้ำออกจากกระดาษให้เร็วขึ้น

2.2.6 สารช่วยกระจายตัว (formation aids) ช่วยให้เส้นใยกระจายตัวสม่ำเสมอ ลดการจับกลุ่มก้อนของเส้นใย

แนวคิดเกี่ยวกับการนำกมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

กก (cyperus imbricatus) เป็นพืชวงศ์กก หลายฤดู มีเหง้า สูง 50-150 เซนติเมตร มักหนาที่โคน ใบมีสีเขียว แต่ปลอกหุ้มมีสีฟางข้าว ดอกเป็นดอกช่อยาวถึง 20 เซนติเมตร ช่อดอกย่อยประกอบด้วยดอกย่อย 6-20 ดอก ขยายพันธุ์ด้วยเหง้าและเมล็ด แพร่กระจายมาก ทางภาคกลางของประเทศไทย กก จัดเป็นพืชเส้นใยชนิดหนึ่ง ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีชอบดินที่มีน้ำขัง พบในบริเวณที่มีน้ำท่วมขัง และคันนา ถึงประเภทและชนิดของกกที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ กกที่นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ มีชื่อหลายอย่าง แต่ถ้ากำหนดเป็นชนิดใหญ่ ๆ มี 2 ชนิด ได้แก่ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555)

1. กกกลม หรือบางจังหวัดเรียกว่า กกรังกา ลำต้นกลมเรียวกคล้ายต้นกล้า มีผิวสีเขียวแก่ข้างในลำต้นมีเนื้ออ่อนสีขาว โคนต้นวัดโดยรอบประมาณ 1 เซนติเมตร สูงประมาณ 1.50-1.80 เมตรกกชนิดนี้ไม่มีใบ รากกมีลักษณะเป็นเหง้าคล้ายรากข้าว และเจริญเติบโตเป็นกอ กอหนึ่ง ๆ มีกกประมาณ 5-6 ต้น การแพร่พันธุ์ใช้ปลุกด้วยหน่อกกที่เกิดจากรากข้าว กกกลมเป็นพืชที่ปลูกง่ายงอกงามเร็ว ไม่ต้องระวังรักษามาก เพราะเมื่อต้นกกเจริญงอกงาม ต้นหญ้าที่ขึ้นอยู่จะตายหมด กกกลมชอบที่ลุ่ม เป็นโคลนเลน Cyperus เป็นไม้ที่มีอายุฤดูเดียว และหลายฤดู มีทั้งต้นตั้งตรง ลำต้นต้นเป็นสามเหลี่ยม บางครั้งก็กลม ใบเหมือนใบหญ้า ใบที่อยู่แถบโคนต้นจะเปลี่ยนเป็นเกล็ดหรือแน่นห่อหุ้ม โคนต้นและไหล ช่อดอกเกิดที่ปลายต้นเป็นหลายแบบ ดอกรวม (spikeltet) ประกอบด้วยดอกย่อย (flore) ดอกเดี่ยวหรือหลายดอกและเป็นดอกที่สมบูรณ์เพศ มีเกสรเพศผู้ 1-3 อัน เกสรเพศเมีย 2-3 แฉก พืชสกุลนี้มีหลายชนิดเป็นวัชพืช เป็นสมุนไพร ประกอบยารักษาโรค เป็นอาหารและใช้ทำภาชนะเครื่องใช้ต่าง ๆ Cyperus ชนิดต่าง ๆ ได้แก่

1.1 กกขนาก *Cyperus Differmis* L. เป็นเป็นวัชพืชในนาข้าวและพืชไร่ ลักษณะคล้ายกกทั่วไป แต่ที่สังเกตง่ายคือ ดอกมีขนาดเล็กจะรวมกันอยู่เป็นกลุ่มคล้ายหัวกลม ๆ

1.2 กกทราย หรือกกหัวแดง *Cyperus Iria* เป็นวัชพืชพบในนาข้าวและพืชไร่ เช่นเดียวกับกกขนาก ลักษณะที่เด่นของวัชพืชนี้คือรากมีสีแดงปนเหลือง ช่อดอกสีเหลือง กระจายกว้าง ใบประดับอันล่างสุดที่รองรับช่อดอกมีความยาวกว่าช่อดอก

ส่วนกษนิคอื่นที่เป็นวัชพืช ได้แก่ กกจี๋หมา (*Cyperus polystachyos* Roxb) กกนา (*Cyperus haspan* Linn.) กกริงกา (*Cyperus digitatus* Roxb.) กกริงกาป่า (*Cyperus cuspidatus* Kunth.) กกลังกา (*Cyperus alternifolius* Linn.) กกเล็ก (*Cyperus pulcherrimus* Willd. & Kunth) กกบางชนิดที่ใช้ทำเป็นสมุนไพรประกอบยารักษาโรคได้ ได้แก่ กกจี๋หมา (*Cyperus polystachyos* Roxb.) กกสามเหลี่ยม (*Cyperus malaccensis* Lamk.)

2. กกเหลี่ยม บางทีเรียกว่า กกควาย หรือบางจังหวัด เช่น จังหวัดอุบลราชธานี เรียกว่าต้นปรือ หรือต้นผือ ตามปกติจะขึ้นอยู่ริมแม่น้ำ ลำคลอง และท้องนา หรือในที่ลุ่มเลนตมทั่ว ๆ ไปแหล่งที่พบมาก เช่น ริมฝั่งแม่น้ำมูล ลำมูลน้อย คลองกุคคุณ ลำห้วยแจะเม ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ลักษณะของลำต้นเป็น 3 กลีบ รูปสามเหลี่ยม ด้านทั้งสามเว้าเข้าหาแกนกลาง ลำต้นสูงประมาณ 1-1.35 เมตร ลำต้นใหญ่ และใช้เป็นอาหารของควายได้ จึงได้ชื่อว่า กกควาย กษนิคนี้มีใบเรียวกลมสั้น หนา ต้นหนึ่งประมาณ 2-3 ใบ Carex เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายฤดู ลำต้นตั้งตรงเป็นสามเหลี่ยม บางชนิดมีไหลเลื้อยไปใต้ดิน ใบเรียวแคบช่อดอกมีทั้ง Panicle, Raceme และ Spike มีดอกรวมหรือ Spikelet ประกอบด้วย ดอกย่อย (floret) เพียงดอกเดียว หรือ Spikelet เท่ากับ Floret มีทั้งดอกที่มีก้านและไม่มีก้านดอก และไม่มีกลีบดอกส่วนดอกเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ หรือมีเพศแยกกันอยู่คนละดอก แต่อยู่ในช่อดอกเดียวกันและเกสรเพศผู้มี 3 อัน เนื่องจากกมีลักษณะคล้ายหญ้า จึงทำให้มีผู้เรียกเป็นหญ้าด้วยแต่ความจริงแล้วน่าจะเรียกว่า กก มากกว่า ซึ่งอาจจะแยกออกได้ดังนี้ หญ้าคมบาง (กกคมบาง) (*Carex baccans* Nees) หญ้าคมบางเล็ก (กกคมบางเล็ก) (*Carex indica* Linn.) หญ้าคมบางขาว (กกคมบางขาว) (*Carex cruciata* Vahl) หญ้ากระทิง (กกกระทิง) (*Carex thailandica* T. Koyama) หญ้าดอกดิน (กกดอกดิน) (*Carex tricephala* Boeck.) สกุล Carex มีหลายชนิดที่ใช้ประโยชน์ได้แต่ไม่มีในเมืองไทย เช่น *Carex atherodes* ในทวีปอเมริกาใช้ทำหญ้าแห้ง (hay) *Carex brizoides* ในยุโรปใช้สานกระจาด กระเช้า *Carex dispalatha* ในญี่ปุ่นใช้ทำหมวก กกข้าง ประโยชน์ของต้นกกข้าง ใบสวและเหนียว นิยมใช้ทำเครื่องจักสาน เช่น เสื่อ ตะกร้า ใ้มุงหลังคา และทำเชือก ดอกแก่จัดมีขนปุยนุ่ม มีลักษณะคล้ายปุยขนจึงนิยมใช้แทนขน ขอดอ่อนกินได้ทั้งสดและทำให้สุก ช่อดอกปิ้งกินได้ แป้งที่ได้จากลำต้นใต้ดินและรากใช้บริโภคได้เช่นกัน ในอินเดียเคยใช้ก้านช่อดอกทำปากกา และเชื่อว่าลำต้นใต้ดินและรากใช้เป็นยาบำบัดโรคบางชนิด เช่น ขับปัสสาวะ

เยื่อ (pulp) ของต้นกกข้างนำมาใช้ทำใยเทียม (rayon) และกระดาษได้มีเส้นใย (fibre) ถึงร้อยละ 40 เส้นใยนี้มีความชื้นร้อยละ 8.9 เซลลูโลส (cellulose) ร้อยละ 63 เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ร้อยละ 8.7 ลิกนิน (lignin) ร้อยละ 9.6 ไข (wax) ร้อยละ 1.4 และถ้ำ (ash) ร้อยละ 2 เส้นใยมีสีขาวหรือน้ำตาลอ่อน นำมาทอเป็นผ้าใช้แทนฝ้ายหรือขนสัตว์ได้

การย้อมสีกก

การย้อมสีเป็นกระบวนการที่พิจารณาถึงสีย้อมและเส้นใยโดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลาง ส่วนใหญ่ การแบ่งประเภทของสีย้อมและเส้นใยนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทราบเพื่อที่จะทราบถึงระบบการย้อมสีที่เหมาะสมแก่การอ้างอิงทฤษฎี และเริ่มพิจารณาตั้งแต่กระบวนการเปียกได้ของวัสดุสิ่งทอเพื่อการเคลื่อนตัวของสีย้อมเข้าไป แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสีย้อมตัวทำละลายและเส้นใย การจำแนกแบบจำลองการย้อมสีและกลไกการย้อมสีเพื่อจะทำให้เข้าใจขั้นตอนการเข้าไปของสีสู่วัสดุสิ่งทอได้ละเอียดขึ้น และเมื่อสีสามารถเข้าไปในเส้นใยแล้วจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเป็นอยู่ของตัวสีในตัวกลางต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในน้ำย้อมหรือเส้นใย และมีผลต่อสมบัติการย้อมสีในแง่ต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจในระบบการย้อมสีได้ดียิ่งขึ้น การย้อมสีเส้นกก มีขั้นตอน ดังนี้ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2555)

1. เตรียมเส้นกกโดยนำเส้นกกที่ตากแห้งแล้ว แก้มัดออกให้เหลือส่วนปลายมัดให้หลวม นำไปแช่น้ำให้กกพองตัว และอ่อนนุ่ม นาน 15-20 นาที
2. นำน้ำใส่ปั๊ม หรือหม้อย้อมสี ประมาณ 15-17 ลิตร หรือ $\frac{3}{4}$ ปี๊บ
3. ต้มน้ำให้เดือดพล่านจึงใส่สีที่จะย้อมประมาณ 1 ช้อนชาต่อกก 2 กำ ใช้ไม้พายกวนให้สีละลาย สีเคมีที่นิยมนำมาย้อม ได้แก่ สีแดง สีเหลือง สีนํ้าตาล สีเขียว สีม่วง สีนํ้าเงิน และสีดำ
4. การย้อมสีเส้นกกเริ่มจากสีอ่อน ตามลำดับไปเข้มที่สุด สีสุดท้ายจะเป็นสีดำเมื่อสีละลายดีแล้ว
5. ใส่สารช่วยให้สีติดทนทาน และสีสดขึ้น สารที่ชาวบ้านใช้ ได้แก่ สารส้ม นํ้าส้มสายชู และเกลือ นำกกลงจุ่มในนํ้าสีให้สีติดเส้นกกทั่วถึงกัน
6. นำกกไปตากแดดให้เส้นเหี่ยวคด ตรง หรือผึ่งลมให้แห้งบนราว ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน

การแปรรูปกอกเป็นผลิตภัณฑ์

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมเทคโนโลยี (2523, หน้า 1) อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับกอกไว้ว่า กอกที่นำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่นิยมมากคือ กอกจันทบุรี ซึ่งมีต้นกำเนิดในแถบจังหวัดจันทบุรี เชื่อกันว่า มีกอกประเภทนี้ขึ้นอยู่ตามคันนาทั่วไปมานานแล้ว เดิมชาวบ้านนิยมตัดมาแล้วผ่าเป็นเส้น ใช้ทำเชือกมัดปุ๋ย ต่อมา มีพวกแม่ชีเชื้อสายญวน ผู้นำถือศาสนาคริสต์ที่อยู่ในบริเวณอารามฟาติมา วัดคาทอลิกสะพานวัดจันทน์ ตำบลจันทน์นิมิต อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เป็นผู้ริเริ่มการทอเสื่อจากกอกจันทบุรีเป็นกลุ่มแรก ชาวจันทบุรี เรียกกลุ่มนี้ว่า พวกญวน และเรียกเสื่อที่ทอได้ว่า เสื่อชี ซึ่งถือว่าเป็นชื่อเดิมของเสื่อกอกจันทบุรี ต่อมาชาวญวนได้แนะนำให้ชาวบ้านในจังหวัดจันทบุรีปลูกกอกไว้เพื่อแลกเปลี่ยนกับเสื่อ ทำให้ชาวบ้านนิยมปลูกกอก ฝักหัดทอเสื่อ และใช้เสื่อกันมากขึ้น จนกลายเป็นสินค้าพื้นเมือง

เมื่อสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินีในรัชกาลที่ 7 ได้เสด็จพระราชดำเนินมาประทับอยู่ ณ วังสวนบ้านแก้ว (ปัจจุบัน คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี) เมื่อปี พ.ศ. 2493 พระองค์ได้ทรงพัฒนาการทอเสื่อจันทบุรีให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น พระองค์ได้เสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรกิจการการทอเสื่อของแม่ชีที่วัดญวน ทรงพบข้อบกพร่องบางประการ พระองค์ทรงเห็นว่า ควรจะได้พัฒนาในเรื่องการข้อมเสื่อ การฟอกให้เส้นกอกขาว จึงมีพระราชดำริให้ปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตใหม่ ให้ทันสมัยและมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น เป็นต้นว่าทรงผลิตเสื่อข้อมกอกให้มีสีมากขึ้น ใช้กรรมวิธีฟอกกอกก่อนข้อมจะได้สีกอกที่ข้อมสดใสน่าดู และมีคุณภาพคงทนถาวร ได้โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งโรงงานทอเสื่อที่วังสวนบ้านแก้ว มีลูกจ้าง 30 คน แบ่งเป็นแผนกต่าง ๆ คือ แผนกฟอกเส้นกอกให้ขาว แผนกข้อมเสื่อ ก แผนกทอเป็นผืนเสื่อ แผนกตัดเย็บเสื่อเป็นผืนตามขนาดต่าง ๆ เสื่อที่ผลิตได้ในขณะนั้น ชาวบ้านขนานนามว่า “เสื่อจันทบุรีสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี” นอกจากนั้นยังนำเสื่อที่ทอแล้วมาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อีก เช่น ผลิตเป็นกระเป๋าเอกสาร กระเป๋าถือสตรี ที่รองจาน ที่รองแก้ว ถ้วยใส่กระดาษเช็ดมือ ฯลฯ และโปรดเกล้าฯ ให้คิดเครื่องหมายการค้า ในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเสื่อ เป็นรูปคนหาบกระจาด ใช้ชื่อว่า “อุตสาหกรรมชาวบ้าน” แสดงให้เห็นถึงพระปรีชาสามารถของพระองค์ที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้ทรงริเริ่มให้เกิดอุตสาหกรรมประจำถิ่น จนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ทรงคุณค่าแก่ชาวจันทบุรีและถือเป็นของดีประจำจังหวัด-

จันทบุรี ทรายเท่าทุกวันนี้ จากพระราชดำริให้มีอุตสาหกรรมชาวบ้านดังกล่าวนั้น ทำให้เกิดศูนย์ฝึกฝนศิลปอาชีพ ให้ลูกจ้างจำนวนหนึ่ง หลังจากลาออกไปประกอบอาชีพมีกิจการเป็นของตนเอง ได้นำประสบการณ์ที่ได้จากโรงงานไปดำเนินกิจการจนได้ผลอย่างดี จึงทำให้กิจการค้าด้านนี้แพร่หลายตามครัวเรือนราษฎรมากขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันอาชีพการปลูกกก การทอเสื่อจันทบูรกลายเป็นศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านที่มีชื่อเสียงของชาวจังหวัดจันทบุรีทรายเท่าทุกวันนี้ (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2523, หน้า 1-2)

จังหวัดจันทบุรีเป็นแหล่งปลูกกกที่สำคัญเนื่องจากกกจันทบูร จัดว่าเป็นกกที่มีคุณภาพดีมาก ในการนำมาจักแล้วทอเป็นเสื่อ จึงมีผู้นำพันธุ์กกชนิดนี้ไปปลูกแพร่หลายทั่วไปอีกหลายจังหวัด ได้แก่ ที่อำเภอบ้านสร้าง อำเภอมือง จังหวัดปราจีนบุรี อำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา อำเภอปากพลี และอำเภอมือง จังหวัดนครนายก นอกจากนี้ ได้แพร่หลายไปภูมิภาคอื่น ๆ เช่น ในจังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดอ่างทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสระบุรี แม้แต่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบจังหวัดขอนแก่น จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดสกลนคร หนองคาย อุดรธานี นครพนม และอุบลราชธานี เป็นต้น ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด จังหวัดระยอง และปลูกมากที่สุดที่จังหวัดจันทบุรี ที่อำเภอมือง ตำบลบางกะจะ ที่บ้านเขาน้อย ตำบลหนองบัว ที่บ้านเสม็ดงาม ตำบลเกาะขวาง ที่บ้านเกาะโตนด อำเภอท่าใหม่ ที่ตำบลตะกาดเจ้า อำเภอแหลมสิงห์ ที่ตำบลบางสระแก้ว ตำบลบางกะไชย และตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ เป็นต้น (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2523, หน้า 2)

เสื่อกก มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามชนิดซึ่งมีอยู่หลายชนิด ถ้าแยกออกตามลักษณะของเนื้อเสื่อ และการสืบทอด แถวจังหวัดจันทบุรีและใกล้เคียง ก็มีอยู่ 3 ชนิด คือ (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2523, หน้า 2-3)

1. เสื่อชั้นเดียว เป็นเสื่อสี่เหลี่ยม หรือสลับสี่เหลี่ยมเพราะวางเส้นเอ็นถี่ นิยมใช้ปูพื้นบ้าน หรือบางทีก็ทอเป็นผืนยาวสำหรับปูลาดใต้อาสนสงฆ์ มีขนาดตั้งแต่ 4 คืบขึ้นไป จนถึง 10 คืบ เสื่อยังมีความกว้างมาก ๆ เช่น 9 คืบ 10 คืบ ยิ่งหากทอได้ยากราคาจำหน่ายจึงสูงกว่าเสื่อขนาด 5-8 คืบ



2. เลื่อสองชั้น เป็นเลื่อสลับตี (โดยมากตอนกลางของเลื่อจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ สลับตี) เส้นเอ็นเลื่อจะวางห่างจากเลื่อชั้นเดียว ดังนั้นเนื้อเลื่อจึงไม่แน่นเท่ากับเลื่อชั้นเดียว

3. เลื่อยกดอก อาจจะเป็นเลื่อชั้นเดียวหรือสองชั้นก็ได้ แต่ยกเป็นลวดลายดอกดวงหรือเป็นภาพเป็นตัวอักษรตามแบบที่ต้องการ เลื่อชนิดนี้ทอยาก ใช้เวลาทอนานเพราะการสอดเส้นกจะต้องสอดเข้าไประหว่างเส้นเอ็นที่ยกขึ้นกกลงตามแบบที่กำหนด (ซึ่งภาษาของการทอเรียกเก็บ) และเส้นกที่ใช้ก็ต้องใช้เส้นละเอียดกว่าการทอเลื่อชนิดธรรมดา ถ้าแยกออกตามลักษณะของสี มีดังนี้

3.1 เลื่อขาว โดยมากทอด้วยกสามเหลี่ยม หรือกทั้งต้น ไม่ยอมสี เส้นเอ็นห่างพอ ๆ กับเลื่อสองชั้นขนาดกว้าง 1-1.20 เมตร (5-6 กีบ) มีทำกันมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ชัยภูมิ ขอนแก่น หรือแถวอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี เลื่อชนิดนี้เนื้อหยาบและราคาถูก

3.2 เลื่อสี หรือเลื่อลาย โดยมากเป็นเลื่อที่ทอด้วยกกกลม ซึ่งนำมาจักเป็นเส้นตากให้แห้งและยอมสี มีทำกันมากแถวจังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด และในอีกหลายจังหวัด ซึ่งกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้ไปเปิดการฝึกอบรมเผยแพร่

กรรมวิธีในการนำกกมาแปรรูป

ชาวบ้านนำกกที่คัดขนาดแล้วมาทำการจัก (ผ่า) กกออกเป็นเลื่อ ๆ ให้มีขนาดเท่า ๆ กัน แล้วขูดเอาไส้ในออก จำนวนเลื่อต่อดันกหนึ่งต้น จะมากหรือน้อยจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นกก ถ้าลำต้นมีขนาดโตก็จะได้ 4-6 เลื่อ แล้วนำต้นกกที่ขูดไส้ออกแล้วไปผึ่งแดด ให้แห้งก็จะได้เส้นกกตากแห้ง เกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีสามารถจักกกได้ละเอียดมากกว่าแถบจังหวัดปราจีนบุรี นครนายก และทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ได้เลื่อที่ประณีตและได้ราคาแพงกว่าเลื่ออื่น ๆ หลังจากจักกกแล้ว จึงนำกกเส้นเหล่านั้นไปตากแห้งประมาณ 3-5 วัน เส้นกกจะม้วนตัวเอาผิวด้านนอกออกทำให้ดูเป็นมันเรียบ จากนั้นนำไปยอมสีต่าง ๆ แล้วตากให้แห้งอีกครั้งหนึ่งจึงนำไปทอเลื่อเครื่องทอจะวางราบไปกับพื้นเพื่อความสะดวกในการประดิษฐ์และตกแต่งลายบนพื้นเลื่อทอเสร็จแล้วอาจจะมีกนำไปเย็บเป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ ต่อไป (กระทรวงวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2523, หน้า 3)

ความรู้เกี่ยวกับศิลปะประดิษฐ์

การประดิษฐ์สร้างสรรค์ เป็นการส่งเสริมคุณค่าทางด้านศิลปะที่อาศัยความคิด การช่างสังเกต ผสมผสานกับประสบการณ์ และทักษะที่มีอยู่ในแต่ละคน คุณค่าของ สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างสรรค์นั้น ประกอบด้วย คุณค่าทางด้านประโยชน์ใช้สอย คุณค่าทางการ- ออกแบบ คุณค่าในการเลือกใช้วัสดุ และรวมไปถึงคุณค่าทางด้านความงาม (สุริยา รอดเชื้อ, 2533, หน้า 4) จากคุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าว ถูกนำมาใช้เป็นแนวความคิดและสร้าง กระบวนการประดิษฐ์อย่างง่ายในการประดิษฐ์เศษวัสดุ ที่สร้างความจรรโลงใจ และสืบทอด ศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีที่ดั้งเดิมของชาติให้แก่ชนรุ่นหลังต่อไป

ความเป็นมาของศิลปะ

มนุษย์มีความปรารถนาในสิ่งต่าง ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด มีความต้องการที่จะได้รับความสุข ทางกาย สบายทางใจ และมักไม่ค่อยพอใจในสิ่งที่มีอยู่ ชอบแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ เมื่อพิจารณาย้อนหลัง ไปยังอดีตกาลมนุษย์มีความเป็นอยู่อย่างง่าย ๆ และสร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อใช้สอยด้วยความจำเป็น ต่อมามนุษย์ได้ใช้สติปัญญาที่มีอยู่เหนือสัตว์ทั้งปวง สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีพ การต่อสู้กับ สิ่งต่าง ๆ เพื่อความอยู่รอด และความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต จนเกิดเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่เราสัมผัสได้ในสมัยปัจจุบัน จุดเริ่มต้นของศิลปะ คือ การที่มนุษย์ต้องประดิษฐ์และ สร้างสรรค์สิ่งอำนวยความสะดวก และเพื่อ ความเป็นอยู่ที่ปลอดภัย สำหรับการดำรงชีพ และความอยู่รอด ได้แก่ ที่พักอาศัยอย่างง่าย ๆ อาวุธที่สร้างขึ้นอย่างหยาบ ๆ สร้างภาชนะ ที่ทำจากเครื่องปั้นดินเผาอย่างง่าย ๆ ล้วนเป็นการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา และตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นไปในลักษณะที่แตกต่าง จากธรรมชาติ ในระยะต่อมา เมื่อมนุษย์ได้สัมผัสกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งบางเหตุการณ์ เป็นสิ่งที่เหนือคำอธิบายได้ในยุคนั้น ด้วยความเกรงกลัวในอิทธิฤทธิ์อำนาจของสิ่งที่อยู่ เหนือธรรมชาติ จึงได้เกิดพิธีกรรมต่าง ๆ พัฒนามาเป็นลัทธิ ความเชื่อ จนกลายเป็นศาสนา ในปัจจุบัน ศิลปะจึงได้ถูกสร้างสรรค์ขึ้นเพื่อประกอบในพิธีกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย

การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นรากฐานและแรงบันดาลใจให้มนุษย์ในสมัยต่อ ๆ มา สร้างงานที่มีลักษณะแปลก แตกต่าง และพัฒนาให้เกิดผลงานที่ดีขึ้นต่อไป (นิรนาม, 2555)

ความสำคัญของศิลปะ

ศิลปะ ซึ่งเรียกว่า “สุนทรียศาสตร์” มีข้อความที่ใช้กัน มาตั้งแต่สมัยเรอเนซองส์ จนถึงทุกวันนี้ เมื่อกล่าวถึง ศิลปะ เรามักจะหมายถึง ความงาม แต่ความงามในที่นี้เป็นเรื่องของคุณค่า (value) ที่เป็นคุณค่าทางสุนทรียะ แตกต่างจากคุณค่าทางเศรษฐกิจ ที่เป็นราคาของวัตถุ แต่เป็นคุณค่าต่อจิตใจความงามเกิดขึ้นด้วยอารมณ์ มิใช่ด้วยเหตุผล ความคิด หรือข้อเท็จจริง คนที่เคร่งครัดต่อเหตุผลหรือเพ่งเล็งไปที่คุณค่าทางวัตถุจะไม่เห็นความงาม คนที่มีอารมณ์ละเอียดอ่อนไหว จะสัมผัสความงามได้ง่ายและรับได้มาก ความงามให้ความยินดี ให้ความพอใจได้ทันทีโดยไม่ต้องมีเหตุผล ความยินดีนั้นเกิดขึ้นเองโดยไม่มี การบังคับ ความงามนั้นเกี่ยวข้องกับวัตถุก็จริง แต่มิได้เริ่มที่วัตถุ มันเริ่มที่อารมณ์ของคน ดังนั้น ความงามจึงเป็นอารมณ์ เป็นสุขารมณ์หรือเป็นอารมณ์ที่ก่อให้เกิดความสุขเป็น 1 ใน 3 สิ่งที่ก่อให้เกิดความสุขกับมนุษย์ ซึ่ง ได้แก่ ความดี ความงาม และความจริง ผู้ที่ยอมรับ และเห็นในคุณค่าของทั้งสามสิ่งนี้ จะเป็นผู้มีความสุข เนื่องจากความงามเป็นอารมณ์ เป็นสิ่งที่อยู่ในความรู้สึกนึกคิด ความงามจึงเป็นนามธรรม ดังนั้น การสร้างสรรค์งานศิลปะ ก็เป็นการถ่ายทอดความงามผ่านสื่อวัสดุต่าง ๆ ออกมา เพื่อให้ผู้อื่นได้สัมผัส ได้พบเห็น ได้รับรู้ สื่อต่าง ๆ จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ทางความงามที่แตกต่างกันตามค่านิยมของแต่ละบุคคล ความงามไม่ใช่ศิลปะ เนื่องจากว่า ความงามไม่จำเป็นต้องเกิดจากสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ในธรรมชาติก็มีความงามเช่นกัน เช่น บรรยากาศขณะที่พระอาทิตย์ขึ้น หรือตกดิน ความสวยงามสดชื่นของดอกไม้ ทิวทัศน์ธรรมชาติต่าง ๆ เป็นต้น (นิรนาม, 2555)

งานศิลปะที่ดีจะให้ความพึงพอใจในความงามแก่ผู้ชมในขั้นแรก และจะให้ความ สะเทือนใจที่คลี่คลายกว้างขวางยิ่งขึ้นด้วยอารมณ์ทางสุนทรียะของผลงานศิลปะนั้น ในขั้นต่อไป ความงามในงานศิลปะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (นิรนาม, 2555)

1. ความงามทางกาย (physical beauty) เป็นความงามของรูปทรงที่กำหนดเรื่องราวหรือเกิดจากการประสานกลมกลืนกันของทัศนธาตุ เป็นผลจากการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ

2. ความงามทางใจ (moral beauty) ได้แก่ ความรู้สึก หรืออารมณ์ที่แสดงออกมาจากงานศิลปะ หรือที่ผู้ชมสัมผัสได้จากงานศิลปะนั้น ๆ

ในงานศิลปะชิ้นหนึ่ง ๆ มีความงามทั้ง 2 ประเภทอยู่ร่วมกัน แต่อาจแสดงออกอย่างใดอย่างหนึ่ง มากน้อยขึ้นอยู่กับประเภทของงาน เจตนาของผู้สร้างและการรับรู้ของผู้ชมด้วยความงามในศิลปะ เป็นการสร้างสรรค์ล้วน ๆ ไม่เกี่ยวข้องกับความงามวัตถุในธรรมชาติ เป็นความงามที่แสดงออกได้แม้ในสิ่งที่น่าเกลียด หัวข้อ เรื่องราว หรือเนื้อหาที่ใช้สร้างงานนั้นอาจน่าเกลียด แต่เมื่อเสร็จแล้ว ก็ยังปรากฏความงามที่เกิดจากอารมณ์ที่ศิลปินแสดงออก ดังนั้น ความงามจึงเป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง ที่ว่าด้วยความงามที่ศิลปินแสดงออกในงาน (นิรนาม, 2555)

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่า “ศิลปะเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดความงาม และความพึงพอใจ” ที่มนุษย์ได้สร้างสรรค์สืบเนื่องกันมาตั้งแต่อดีตอันยาวนานจนถึงปัจจุบัน และจะสร้างสรรค์ต่อไปในอนาคตให้อยู่คู่กับเผ่าพันธุ์มนุษย์ไปตราบนานเท่านาน โดยมีการ สร้างสรรค์ พัฒนารูปแบบต่าง ๆ ออกไปอย่างมากมาย ไม่มีที่สิ้นสุด

องค์ประกอบศิลปะ

องค์ประกอบของศิลปะ หรือ Composition นั้นมาจากภาษาละติน โดยคำว่า Post นั้นหมายถึง การจัดวาง และคำว่า Comp หมายถึง เข้าด้วยกัน ซึ่งเมื่อนำมารวมกันแล้วในทางศิลปะ Composition จึงหมายความว่า องค์ประกอบของศิลปะ การจะเกิดองค์ประกอบศิลปะได้นั้น ต้องเกิดจากการเอาส่วนประกอบของศิลปะ (element of art) มาสร้างสรรค์งานศิลปะเข้าด้วยหลักการจัดองค์ประกอบศิลปะ (principle of art) จึงจะเป็นผลงานองค์ประกอบศิลปะ ความหมายขององค์ประกอบศิลปะองค์ประกอบพื้นฐานด้านรูปธรรมของศิลปะ องค์ประกอบพื้นฐานด้านรูปธรรมของศิลปะ คือ สิ่งที่แสดงแนวคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและเรื่องราวของศิลปินให้เห็นหรือรับรู้ผ่านผลงานศิลปะ องค์ประกอบของศิลปะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้ (วิรัชพัชร แสงวัชรมรกด, 2553)

1. พื้นผิว (texture) หมายถึง ลักษณะของบริเวณผิวหน้าของสิ่งต่าง ๆ ที่เมื่อสัมผัสแล้วสามารถรับรู้ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร คือรู้ว่า หยาบ ขรุขระ เรียบ มัน ด้าน เนียน สาก เป็นต้น ลักษณะที่สัมผัสได้ของพื้นผิว มี 2 ประเภท คือ

1.1 พื้นผิวที่สัมผัสได้ด้วยมือ หรือกายสัมผัส เป็นลักษณะพื้นผิวที่เป็นอยู่จริง ๆ ของผิวหน้าของวัสดุนั้น ๆ ซึ่งสามารถสัมผัสได้จากงานประติมากรรม งานสถาปัตยกรรม และสิ่งประดิษฐ์อื่น ๆ

1.2 พื้นผิวที่สัมผัสได้ด้วยสายตา จากการมองเห็นแต่ไม่ใช่ลักษณะที่แท้จริงของผิววัสดุนั้น ๆ เช่น การวาดภาพก้อนหินบนกระดาษ จะให้ความรู้สึกเป็นก้อนหิน แต่เมื่อสัมผัสเป็นกระดาษ หรือใช้กระดาษพิมพ์ลายไม้ หรือลายหินอ่อน เพื่อปะ ทับบนผิวหน้าของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นการสร้างพื้นผิวลวงตาให้สัมผัสได้ด้วยการมองเห็นเท่านั้น

1.3 พื้นผิวลักษณะต่าง ๆ จะให้ความรู้สึกต่องานศิลปะที่แตกต่างกัน พื้นผิวหยาบ จะให้ความรู้สึกกระดุนประสาท หนักแน่น มั่นคง แข็งแรง ถาวร ในขณะที่ผิวเรียบจะให้ความรู้สึกเบา สบาย การใช้ลักษณะของพื้นผิวที่แตกต่างกัน เห็นได้ชัดเจนจากงานประติมากรรม และมากที่สุดในงานสถาปัตยกรรมซึ่งมีการรวมเอาลักษณะต่าง ๆ กันของพื้นผิววัสดุหลาย ๆ อย่าง เช่น อิฐ ไม้ โลหะ กระจก คอนกรีต หินซึ่งมีความขัดแย้งกัน แต่สถาปนิกได้นำมาผสมกลมกลืนได้อย่างเหมาะสม ลงตัวจนเกิดความสวยงาม

2. ความสมดุล (balance) หรือ คุณภาพ หมายถึง น้ำหนักที่เท่ากันขององค์ประกอบไม่เอนเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ในทางศิลปะยังรวมถึงความประสานกลมกลืน ความพอเหมาะพอดีของ ส่วนต่าง ๆ ในรูปทรงหนึ่ง หรืองานศิลปะชิ้นหนึ่ง การจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ลงในงานศิลปกรรมนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์กลางในธรรมชาตินั้น ทุกสิ่งที่ทรงตัวอยู่ได้โดยไม่ล้ม เพราะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากันทุกด้านฉะนั้น ในงานศิลปะถ้ามองดูแล้วรู้สึกว่าจะบางส่วนหนักไป แน่นไป หรือเบา บางไปก็จะทำให้ภาพนั้นดูเอนเอียง และเกิดความรู้สึกไม่สมดุล เป็นการบกพร่องทางความงาม คุณภาพในงานศิลปะ มี 2 ลักษณะ คือ

2.1 คุณภาพแบบสมมาตร (symmetry balance) หรือความสมดุลแบบซ้ายขวาเหมือนกัน คือ การวางรูปทั้งสองข้างของแกนสมดุล เป็นการสมดุลแบบธรรมชาติลักษณะแบบนี้ในทางศิลปะมีใช้น้อย ส่วนมากจะใช้ในลวดลายตกแต่งในงานสถาปัตยกรรมบางแบบ หรือในงานที่ต้องการคุณภาพที่นิ่งและมั่นคงจริง ๆ

2.2 ความสมดุลแบบอสมมาตร (asymmetry balance) หรือ ความสมดุลแบบซ้ายขวา ไม่เหมือนกัน มักเป็นการสมดุลที่เกิดจากการจัดใหม่ของมนุษย์ ซึ่งมีลักษณะที่ทางซ้าย และขวาจะไม่เหมือนกัน ใช้อองค์ประกอบที่ไม่เหมือนกัน แต่มีความสมดุลกัน อาจเป็น ความสมดุลด้วย น้ำหนักขององค์ประกอบ หรือสมดุลด้วยความรู้สึกก็ได้ การจัดองค์ประกอบ ให้เกิดความสมดุลแบบอสมมาตรอาจทำได้โดย เลื่อนแกนสมดุลไปทางด้านที่มีน้ำหนัก มากกว่า หรือเลือกรูปที่มีน้ำหนักมากกว่าเข้าหาแกน จะทำให้เกิดความสมดุลขึ้น หรือใช้ หน่วยที่มีขนาดเล็กแต่มีรูปลักษณะที่น่าสนใจถ่วงดุลกับรูปลักษณะที่มีขนาดใหญ่แต่มี รูปแบบธรรมดา

3. เอกภาพ (unity) หมายถึง ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันขององค์ประกอบศิลป์ ทั้งด้านรูปลักษณะ และด้านเนื้อหาเรื่องราว เป็นการประสานหรือจัดระเบียบของส่วนต่าง ๆ ให้เกิดความเป็น หนึ่งเดียว เพื่อผลรวมอันไม่อาจแบ่งแยกส่วนใดส่วนหนึ่งออกไป การสร้างงานศิลปะ คือ การสร้างเอกภาพขึ้นจากความสับสน ความยุ่งเหยิง เป็นการจัด ระเบียบ และดุลยภาพ ให้แก่สิ่งที่ขัดแย้งกันเพื่อให้รวมตัวกันได้ โดยการเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กันเอกภาพของงานศิลปะ มีอยู่ 2 ประการ คือ

3.1 เอกภาพของการแสดงออก หมายถึง การแสดงออกที่มีจุดมุ่งหมายเดียว แน่นอน และมีความเรียบง่าย งานชิ้นเดียวจะแสดงออกหลายความคิด หลายอารมณ์ไม่ได้ จะทำให้สับสน ขาดเอกภาพ และการแสดงออกด้วยลักษณะเฉพาะตัวของศิลปินแต่ละคน ก็สามารทำให้ เกิดเอกภาพแก่ผลงานได้

3.2 เอกภาพของรูปทรง คือ การรวมตัวกันอย่างมีดุลยภาพ และมีระเบียบของ องค์ประกอบทางศิลปะ เพื่อให้เกิดเป็นรูปทรงหนึ่งที่สามารถแสดงความคิดเห็นหรืออารมณ์ ของศิลปินออกได้อย่างชัดเจน เอกภาพของรูปทรง เป็นสิ่งสำคัญที่สุดต่อความงามของ ผลงานศิลปะเพราะเป็นสิ่งที่ศิลปินใช้เป็นสื่อในการแสดงออกถึงเรื่องราว ความคิด และ อารมณ์ ดังนั้น กฎเกณฑ์ในการสร้างเอกภาพในงานศิลปะเป็นกฎเกณฑ์เดียวกันกับธรรมชาติ ซึ่งมีอยู่ 2 หัวข้อ คือ

3.2.1 กฎเกณฑ์ของการขัดแย้ง (opposition) มีอยู่ 4 ลักษณะ คือ

3.2.1.1 การขัดแย้งขององค์ประกอบทางศิลปะแต่ละชนิด และรวมถึง การขัดแย้งกันขององค์ประกอบต่างชนิดกันด้วย

3.2.1.2 การขัดแย้งของขนาด

3.2.1.3 การขัดแย้งของทิศทาง

3.2.1.4 การขัดแย้งของที่ว่างหรือ จังหวะ

3.2.2 กฎเกณฑ์ของการประสาน (transition) คือ การทำให้เกิดความกลมกลืนให้สิ่งต่าง ๆ เข้ากันได้อย่างสนิท เป็นการสร้างเอกภาพจากการรวมตัวของสิ่งๆ ที่เหมือนกันเข้าด้วยกัน การประสานมีอยู่ 2 วิธี คือ

3.2.2.1 การเป็นตัวกลาง (transition) คือ การทำสิ่งๆ ที่ขัดแย้งกันให้กลมกลืนกัน ด้วยการใส่ตัวกลางเข้าไปประสาน เช่น สีขาว กับสีดำ ซึ่งมีความแตกต่างขัดแย้งกันสามารถทำให้อยู่ร่วมกันได้อย่างมีเอกภาพ ด้วยการใส่สีเทาเข้าไปประสานทำให้เกิดความกลมกลืนกันมากขึ้น

3.2.2.2 การซ้ำ (repetition) คือ การจัดวางหน่วยที่เหมือนกันตั้งแต่ 2 หน่วยขึ้นไป เป็นการสร้างเอกภาพที่ง่ายที่สุด แต่ก็ทำให้ดูจืดชืด น่าเบื่อที่สุด

3.2.3 กฎเกณฑ์ของจุดเด่น และการเปลี่ยนแปลงนอกเหนือจากกฎเกณฑ์หลัก คือ การขัดแย้งและการประสานแล้ว ยังมีกฎเกณฑ์รองอีก 2 ข้อ คือ

3.2.3.1 ความเป็นเด่น (dominance) ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ (1) ความเป็นเด่นที่เกิดจากการขัดแย้ง ด้วยการเพิ่ม หรือลดความสำคัญ ความน่าสนใจในหน่วยใดหน่วยหนึ่งของคู่ที่ขัดแย้งกัน (2) ความเป็นเด่นที่เกิดจากการประสาน

3.2.3.2 การเปลี่ยนแปลง (variation) คือ การเพิ่มความขัดแย้งลงในหน่วยที่ซ้ำกัน เพื่อป้องกัน ความจืดชืด น่าเบื่อ ซึ่งจะช่วยให้มีความน่าสนใจมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงมี 4 ลักษณะ คือ (1) การเปลี่ยนแปลงของรูปลักษณะ (2) การเปลี่ยนแปลงของขนาด (3) การเปลี่ยนแปลงของทิศทาง และ (4) การเปลี่ยนแปลงของจังหวะ

การเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะจะต้องรักษาคุณลักษณะของการซ้ำไว้ ถ้ารูปมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก การซ้ำก็จะหมดไป กลายเป็นการขัดแย้งเข้ามาแทน และถ้าหน่วยหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความแตกต่างจากหน่วยอื่น ๆ มาก จะกลายเป็นความเป็นเด่นเป็นการสร้างเอกภาพด้วยความขัดแย้ง

ศิลปประดิษฐ์

ศิลปประดิษฐ์ แต่เดิมหมายถึง งานช่างฝีมือ เป็นงานที่มนุษย์ใช้สติปัญญาสร้างสรรค์ขึ้นด้วยความประณีต วิจิตรบรรจง ฉะนั้น งานศิลปประดิษฐ์จึงไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่เป็นผลงานที่มนุษย์ใช้ปัญญาและความพากเพียรสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ ในสมัยโบราณ นักปราชญ์ให้ความหมายไว้ว่า ศิลปประดิษฐ์ เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะป็น งานปั้น งานแกะสลัก งานประดิษฐ์ ๆ ล้วนเป็นศิลปประดิษฐ์ทั้งสิ้น จึงสรุปได้ว่า “ศิลปประดิษฐ์ เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการเพื่อให้เกิดความงาม และความพึงพอใจ” สุทัศนีย์ บุญโญภาส (ม.ป.ป., หน้า 1) กล่าวถึงความหมาย “ศิลปประดิษฐ์” ไว้ว่า ศิลปะ หมายถึง ฝีมือทางการช่างประดิษฐ์ หมายถึง จัดทำขึ้นหรือสร้างขึ้น งานศิลปประดิษฐ์ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่และขนบธรรมเนียมประเพณีไทยเป็นงานด้านประดิษฐ์ที่ต้องใช้ฝีมือความประณีตละเอียดลออ เช่น งานดอกไม้-ใบตอง กะสลักผัก ผลไม้ ประดิษฐ์ดอกไม้สด ดอกไม้แห้ง เครื่องหอม ของชำร่วย ประดิษฐ์เศษวัสดุ เขียนลวดลายด้วยสีรวมทั้งการเย็บ ปัก ถัก ร้อย งานศิลปประดิษฐ์ของไทยเป็นความงามที่สะท้อนให้เห็นถึงศิลปะทางความคิดที่ถ่ายทอดออกมาเป็นงานฝีมือที่สวยงาม ประณีต ละเมียดละไม ทรงคุณค่าและความหมายของความเป็นไทย

ปัจจุบันวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมได้เปลี่ยนแปลงไปมาก ประเทศไทยได้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องมาตลอด และในสภาพแวดล้อมของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาและผลิตเครื่องอุปโภค บริโภคที่ใช้เป็นปัจจัย 4 มื้ออย่างท่วมท้น เป็นเหตุให้มีการบริโภคทรัพยากรกันอย่างฟุ่มเฟือย หรือใช้สอยไม่คุ้มค่า สังคมจึงต้องหาช่องทางในการรักษาสมดุลของสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ สงวนทรัพยากรเพื่อให้มีใช้ต่อในอนาคต จนเกิดเป็นงานศิลปประดิษฐ์ที่สร้างสรรค์ และที่มีการแยกออกเป็นมิติในรูปแบบต่าง ๆ ศิลปประดิษฐ์และสร้างสรรค์ แยกเป็น 2 แบบ คือ 2 มิติ ได้แก่ ภาพวาด ระบายสี หรืองานประดิษฐ์ที่มีเฉพาะความกว้างและความยาว ไม่มีความหนา ส่วนแบบที่เป็น 3 มิติ ได้แก่ รูปปั้น แกะสลัก หรืองานประดิษฐ์ที่มีลักษณะลอยตัว มีทั้งความกว้าง ความยาว และความหนา งานสร้างสรรค์ที่ดีจะใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย มีราคาไม่แพง งานประดิษฐ์จะมีคุณค่า ถ้านำเอาวัสดุเหลือใช้ที่ไม่มีราคา มาทำให้เกิดประโยชน์ และมีมูลค่าที่เพิ่มขึ้น (สุทัศนีย์ บุญโญภาส, ม.ป.ป., หน้า 2)

งานประดิษฐ์เป็นงานส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการของการใช้มือและสมองไปพร้อม ๆ กัน โดยมุ่งเน้นและสนับสนุนให้เกิดการทดลอง ค้นคว้า เพื่อหาประสบการณ์ใหม่ ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ตามความถนัดของแต่ละคน ประโยชน์ของศิลปประดิษฐ์และสร้างสรรค์ มีทั้งด้านสมองและร่างกาย เริ่มจากรู้จักคิด รู้จักทำความเข้าใจ รู้จักวางแผนงาน ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความฉลาด รอบรู้ เข้าใจถึงปัญหาและวิธีแก้ไข แล้วนำมาพัฒนาเป็นความรู้ และทำงานเกิดความชำนาญ เมื่อมีความชำนาญ ก็สามารถทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว รู้จักเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้ตรงกับความต้องการ สามารถคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ และถ่ายทอดความคิดจินตนาการ เป็นผลงานประดิษฐ์ได้อย่างต่อเนื่อง ยิ่งถ้าได้ถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นออกไปให้มาก ก็จะเป็นแรงกระตุ้นให้มีการคิดค้น คิดแปลง พัฒนา เกิดเป็นผลงานที่เน้นประโยชน์สูง และประหยัดสุด มากขึ้นเรื่อย ๆ ชีวิตที่มีคุณค่า คือชีวิตที่ได้ทำสิ่งดี ๆ ที่ตัวเองชอบ แม้สิ่งนั้นจะเป็นเพียงสิ่งเล็ก ๆ ในสายตาของคนอื่น แต่ถ้ามันเกิดจากความรัก ความพึงพอใจ ทำให้มีความสุข สิ่งนั้นก็ทรงคุณค่าในตัวเอง ศิลปประดิษฐ์ที่สร้างสรรค์ขึ้น จึงเป็นของสะสมที่มีค่าทางใจสำหรับผู้ให้และผู้รับเสมอ

การประดิษฐ์กล่องกระดาษทิชชู

กระดาษเป็นวัสดุที่แพร่หลายและนิยมใช้กันมากที่สุด เพราะสามารถออกแบบสร้างสรรค์ บรรจุกฎเกณฑ์ได้มากมายหลายชนิดอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งอาจจะต้องอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของกระดาษที่สามารถ ตัด ดัด พับ งอ ได้ง่าย มากำหนดสร้างเป็นรูปร่าง รูปทรงต่าง ๆ ขึ้นมาเป็นถุง เป็นกล่อง พับเป็นซองหรือกระป๋องได้หลายวิธี ดังนั้นสมบัติของกระดาษที่ทำจากเยื่อไม้ธรรมชาติ จึงได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพมากขึ้น โดยการผนึกหรือเคลือบเข้ากับวัสดุอื่น ๆ เพื่อให้สร้างสรรค์เป็น โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และกระทำหน้าที่บรรจุห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ได้หลายประเภทมากขึ้น ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ประเภทกระดาษที่ปรากฏอยู่ในท้องตลาดทั่วไป ได้แก่ กล่องยา กล่องเครื่องสำอาง กล่องอาหาร กล่องเพื่อการขนส่ง เป็นต้น (ประชิด ทิถบุตร, 2531, หน้า 42) กล่องกระดาษทิชชูเป็นเสมือนบรรจุภัณฑ์ประเภทหนึ่งที่มีความสะดวกสบายคล้ายกับกล่องประเภทอื่น ซึ่งสามารถหีบผลิตภัณฑ์ภายในกล่องมาใช้ได้อย่างง่ายและสะดวกสำหรับผู้บริโภค ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบของกล่องกระดาษทิชชู และวิธีประดิษฐ์ ดังต่อไปนี้

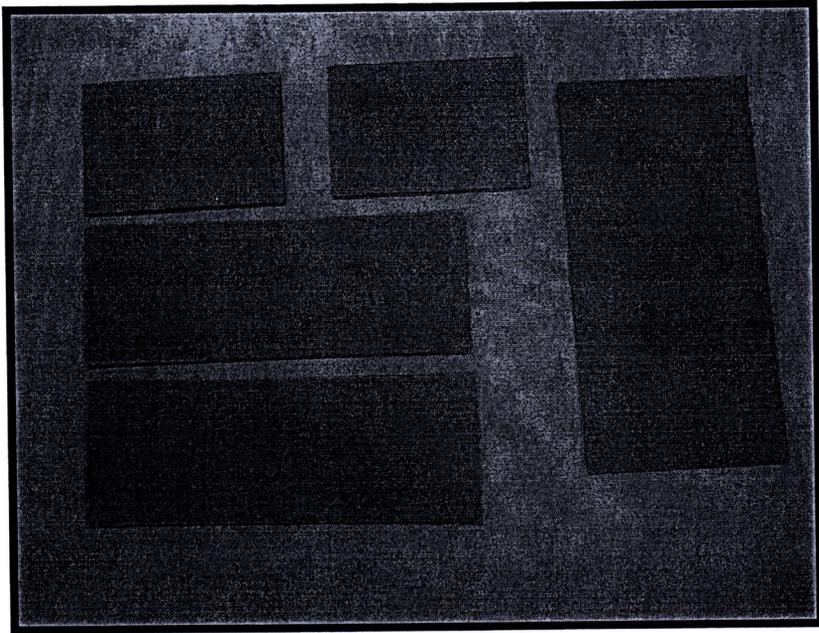
วิธีการประดิษฐ์กล่องกระดาษทิชชู วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ในการประดิษฐ์กล่องกระดาษ-ทิชชูจากกระดาษกก ได้แก่

1. กระดาษแข็ง (กระดาษทำกรอบรูป)
2. กระดาษกก
3. กาวลาเท็กซ์
4. กาวร้อน
5. ไม้บรรทัด
6. ดินสอ
7. กรรไกร
8. คัทเตอร์
9. วัสดุตกแต่งตามความเหมาะสม เช่น ลูกปัด ไม้ กะลา เมล็ดพืช หรือวัสดุอื่น

ตามต้องการ

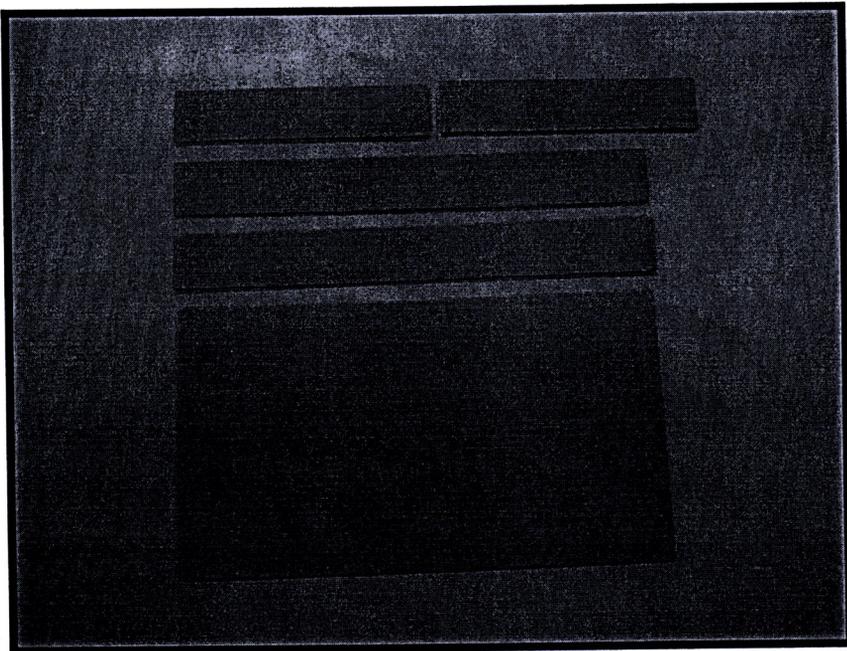
วิธีการประดิษฐ์กล่องกระดาษทิชชูจากกระดาษกก

1. วัดขนาดทำกล่องใส่กระดาษทิชชู และตัดเป็นชิ้นส่วน ดังนี้
 - 1.1 ส่วนตัวกล่อง 5 ชิ้น โดยมีด้านกว้าง ด้านยาว และพื้นกล่อง ด้านกว้างขนาด 13.5×9 เซนติเมตร 2 ชิ้น ด้านยาวขนาด 25.5×9 เซนติเมตร 2 ชิ้น และพื้นกล่องขนาด 13×25 เซนติเมตร 1 ชิ้น



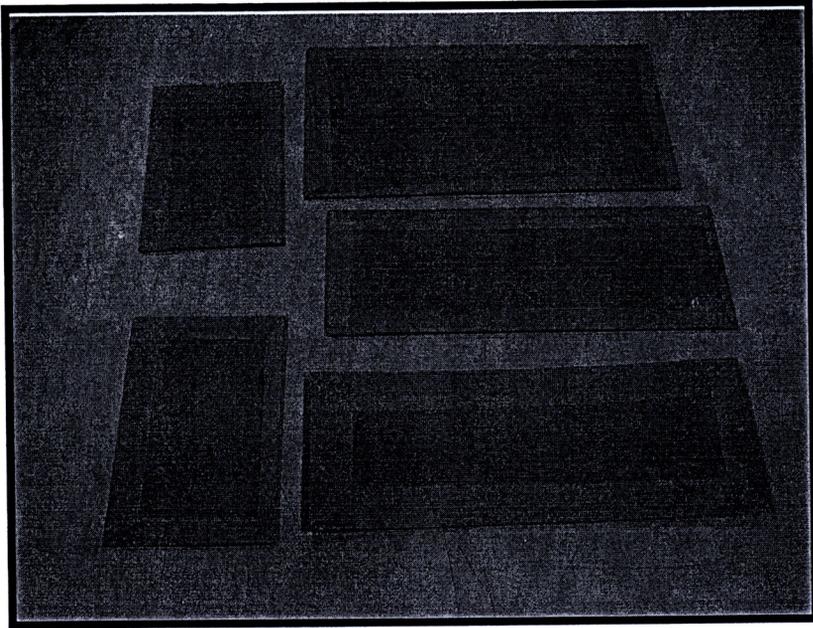
ภาพ 2 ชิ้นส่วนตัวกล่อง

1.2 ส่วนฝากล่อง 5 ชิ้น โดยมีด้านกว้าง ด้านยาว และด้านบนกล่อง ด้านกว้าง
ขนาด 14.5×3 เซนติเมตร 2 ชิ้น ด้านยาวขนาด 26.5×3 เซนติเมตร 2 ชิ้น และด้านบนกล่อง
ขนาด 14×26 เซนติเมตร 1 ชิ้น พร้อมเจาะช่องตรงกลางขนาด 7×18 เซนติเมตร



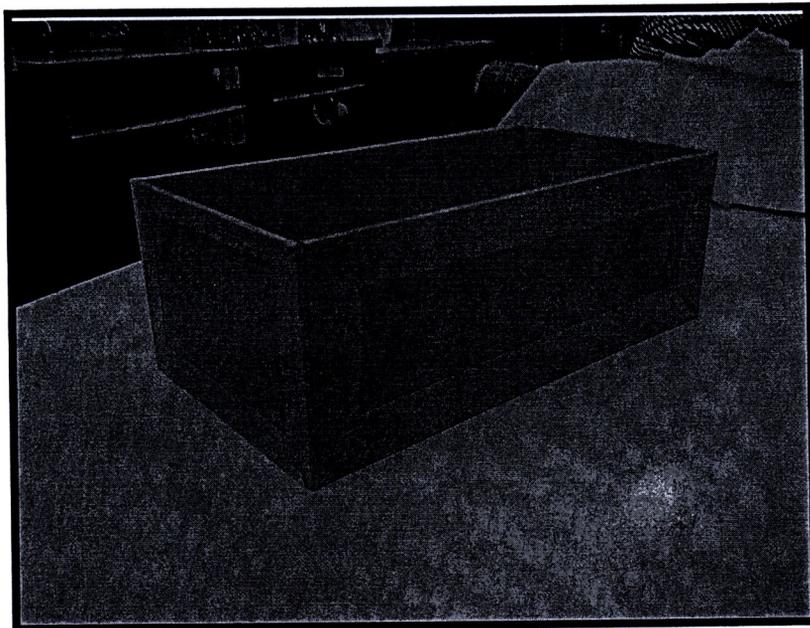
ภาพ 3 ชิ้นส่วนฝากล่อง

2. ทากาวที่กระดาษแข็งให้ทั่ว นำมาติดลงบนกระดาษกริดกระดาษให้เรียบแนบกับกระดาษแข็ง และตัดเป็นชิ้นส่วนพับริมกระดาษกทาคด้วยกาวเพื่อเก็บริมกระดาษก



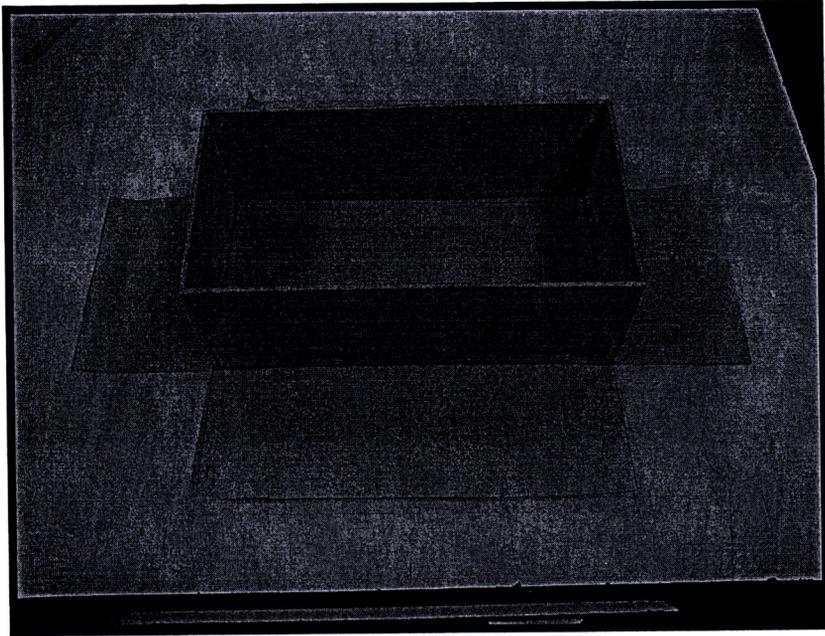
ภาพ 4 ชิ้นส่วนที่ติดกระดาษก

3. นำชิ้นส่วนทั้ง 5 ชิ้น คือด้านยาว ด้านกว้าง และพื้นกล่อง มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นตัวกล่อง



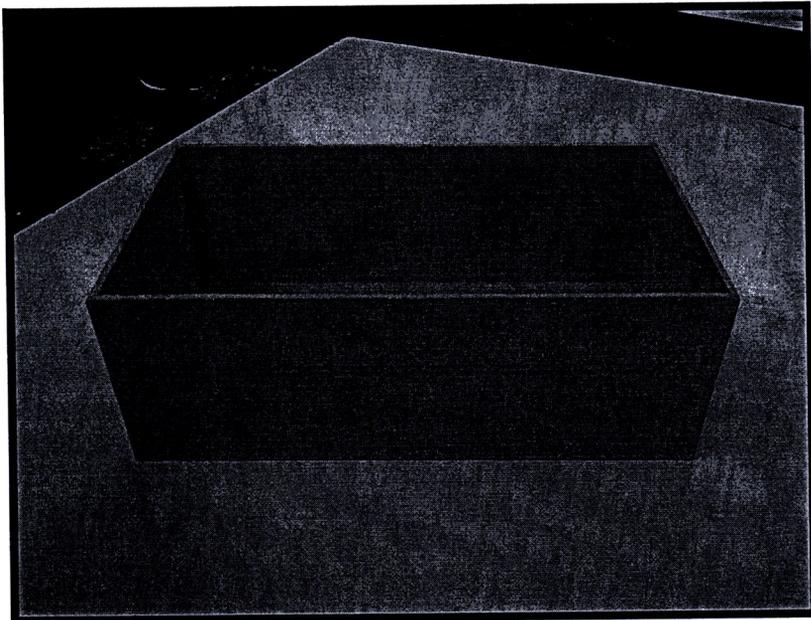
ภาพ 5 ชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน

4. วัดกระดาษกสำหรับติดด้านนอกกล่อง ขนาดเท่ากับด้านทั้ง 4 ด้านของกล่อง



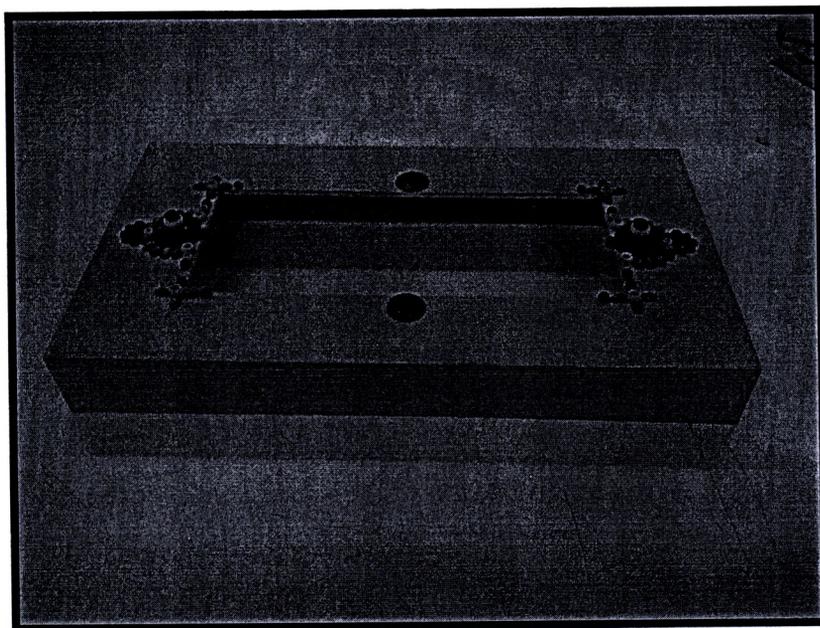
ภาพ 6 วัดและตัดกระดาษกสำหรับติดด้านนอกกล่อง

5. ที่ติดกระดาษกด้านนอกโดยใช้กาวลาเท็กซ์ทาจนทั่วกล่องด้านนอก ลูบให้แนบติดกับกระดาษแข็ง เก็บสายละเอียดตามมุมและรอยต่อให้เรียบร้อย



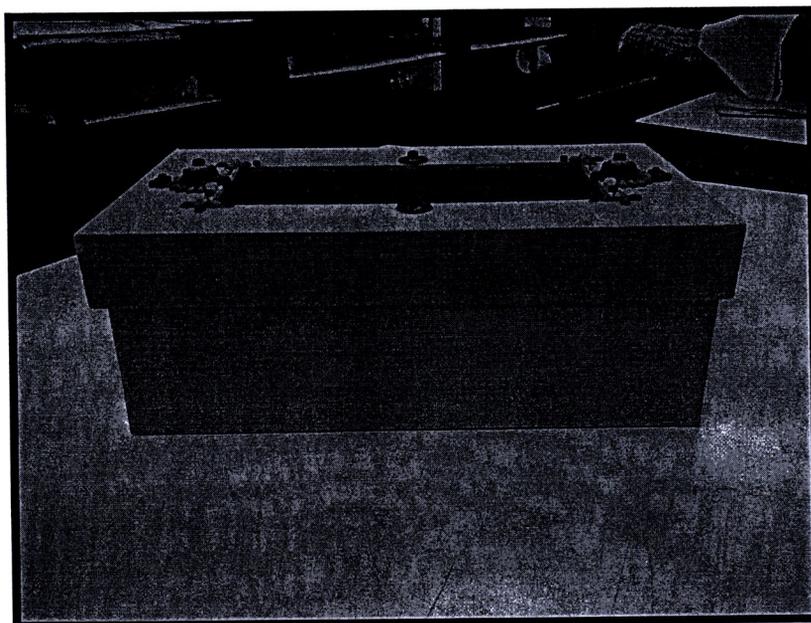
ภาพ 7 ตัวกล่องที่ติดกระดาษกเรียบร้อยแล้ว

6. ส่วนฝากล่องทำวิธีการเดียวกับส่วนตัวกล่องตามขนาดที่วัดไว้แล้วตั้งข้อ 1.2 เมื่อติดกระดาษกกตามขั้นตอนเหมือนตัวกล่องเรียบร้อยแล้วตกแต่งด้วยวัสดุตกแต่งตามความเหมาะสม เช่น ลูกปัดไม้ กะลา เมล็ดพืช หรือวัสดุอื่นตามต้องการ ฯลฯ



ภาพ 8 ฝากล่องที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

7. กล่องกระดาษทิชชูที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว



ภาพ 9 กล่องกระดาษทิชชูที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ให้ความหมายของ ความพึงพอใจว่า พอใจ ชอบใจ ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้ที่มีความสุขหรือความพอใจเมื่อได้รับความสำเร็จ หรือได้รับสิ่งที่ต้องการ

Hornby (อ้างถึงใน ราชบัณฑิตยสถาน, 2542, หน้า 775) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีเมื่อประสบความสำเร็จ หรือ ได้รับสิ่งที่ ต้องการให้เกิดขึ้นเป็น ความรู้สึกที่พอใจ

จากการศึกษาของ คณิต ดวงหัตถ์ (2537) พบว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของบุคคลที่มีต่อการทำงานและองค์ประกอบหรือสิ่งจูงใจอื่น ๆ ถ้างานที่ทำหรือองค์ประกอบเหล่านั้นตอบสนองความต้องการของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง จะเกิดความพึงพอใจในงานขึ้น จะอุทิศเวลา แรงกาย แรงใจ รวมทั้งสติปัญญาให้แก่งาน ของตนให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาของ คณิต ดวงหัตถ์ (2537) พบว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้น ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจจากการศึกษารวบรวมและสรุป มีดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (material inducement) ได้แก่ เงิน สิ่งของหรือสภาวะทางกาย ที่ให้แก่ผู้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ
2. สภาพร่างกายที่พึงปรารถนา (desirable physical condition) คือ สิ่งแวดล้อม ในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย
3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (ideal benefaction) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความ- ต้องการของบุคคล
4. ผลประโยชน์ทางสังคม (association attractiveness) คือ ความสัมพันธ์ฉันท์มิตร กับผู้ร่วมกิจกรรม อันจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจและสภาพการเป็นอยู่ร่วมกัน เป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม ซึ่งจะทำให้รู้สึก มีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

จากการศึกษาของ วินัย ตาระเวช (2550) พบว่า ระดับความรู้สึกของบุคคลหรือลูกค้า ซึ่งมีผลมาจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ประสิทธิภาพสินค้า หรือบริการกับความคาดหวังของลูกค้า ซึ่งหากจะพิจารณาถึงความพึงพอใจหลักการขายและบริการของลูกค้า จะเกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่อสินค้าและบริการนั้น โดยถ้ามีผลที่ได้รับต่ำกว่า ความคาดหวังของลูกค้าก็เกิดความไม่พึงพอใจ แต่ถ้าตรงกับความคาดหวังก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ และถ้าผลที่ได้สูงกว่าความคาดหวังที่ลูกค้าตั้งไว้ ก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการซื้อสินค้าซ้ำและประชาสัมพันธ์ถึงสิ่งที่ดี และไม่ดี ของสินค้าสู่บุคคลอื่น ๆ ต่อไป

แนวคิดความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ (satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม เกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ นอกจากนี้ ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกด้านบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเกิดขึ้นจากความคาดหวัง หรือเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลได้ ซึ่งความพึงพอใจที่เกิดขึ้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามค่านิยมและประสบการณ์ของตัวบุคคล และสามารถวัดระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยแบบสอบถามตามแบบมาตราส่วนประเมินค่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของการผลิตกระดาษ จากเส้นใยธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ดังนี้

วินัย ตาระเวช (2550) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาริบบิ้นใยกล้วยและการใช้ในงานดอกไม้ พบว่า นักจัดดอกไม้ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 31-40 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี เป็นพนักงานภายในร้านดอกไม้จำนวน 3 คน ที่มีหน้าที่จัดดอกไม้ โดยมีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับธุรกิจดอกไม้ไม่ต่ำกว่า 5 ปี มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 10,000 บาท และมีทำเลที่ตั้งของร้านดอกไม้ใกล้กับหน่วยงานของเอกชน ความพึงพอใจของนักดอกไม้ที่มีต่อริบบิ้นใยกล้วย ในด้านผิวสัมผัสของริบบิ้นใยกล้วย คือ ในเรื่องความโปร่งบางของริบบิ้นใยกล้วย ด้านความคงทน ส่วนใหญ่จะพึงพอใจในเรื่อง การยืดหยุ่น

ที่ดีของรีบบิ้นใยกล้วย ด้านความสวยงาม ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเรื่องความเงามันของรีบบิ้น ด้านการใช้งาน ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเรื่องความเหมาะสมในการผูกและด้านราคา ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเรื่องราคาของรีบบิ้นใยกล้วยที่มีความเหมาะสมเมื่อเทียบกับรีบบิ้นใยธรรมชาติชนิดอื่น

เมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักจัดดอกไม้ที่มีต่อรีบบิ้นจากใยกล้วยในด้านการนำไปใช้กับงานดอกไม้ พบว่าการนำรีบบิ้นจากใยกล้วยไปใช้ในการจัดแจกันดอกไม้ จัดช่อดอกไม้ ตะกร้าดอกไม้ และพวงหรีดของนักจัดดอกไม้ที่มีวิธีการใช้ต่างกัน มีความพึงพอใจต่อการใช้รีบบิ้นจากใยกล้วยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติยาพรรณ โพธิ์ถ้ำ, สาคร ชลสาคร และอุไรวรรณ คำสิงหา (2551) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากใยหม่อน พบว่า สภาพที่เหมาะสมในการผลิต Technical Textile จากใยหม่อน คือ ใช้ผงแป้ง PVA ในปริมาณ 5 กรัม และระยะเวลา 20 นาที ในการตีใยหม่อนด้วยเครื่องจักร และ Technical Textile จากใยหม่อนมีคุณลักษณะที่ต้องการอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มพช.) ด้านข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 26-30 ปี มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มากกว่าครึ่งเล็กน้อยมีอาชีพเป็นพนักงานบริษัท มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-15,000 บาทสำหรับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีผลิตภัณฑ์โคมไฟ พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับสูงต่อผลิตภัณฑ์โคมไฟรูปแบบที่ 1 ที่ใช้เทคนิคการขัดสานโดยพึงพอใจโคมไฟแบบตั้งพื้นสูงที่สุด

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปริมาณผงแป้ง PVA และระยะเวลาที่ใช้ในการตีใยหม่อนด้วยเครื่องจักรที่ต่างกัน มีผลต่อความหนาและความต้านทานต่อการฉีกขาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรารณ เนรมิตพานิชย์ (2551) ศึกษาเรื่อง การผลิตกระดาษหัตถกรรมจากต้นกล้วยผสมกระดาษใช้แล้วเพื่อเป็นประโยชน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเยื่อกล้วยและเยื่อกระดาษใช้แล้วในการผลิตกระดาษหัตถกรรม (2) เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของกระดาษหัตถกรรมจากเยื่อกล้วยผสมเยื่อกระดาษใช้แล้วในอัตราส่วนต่าง ๆ กับกระดาษหัตถกรรมจากเยื่อสา (3) ศึกษาความเหมาะสมของกระดาษหัตถกรรมจากเยื่อกล้วยผสมเยื่อกระดาษใช้แล้ว ที่ย้อมสีจากวัสดุจากธรรมชาติ ได้แก่ ครั่ง ใบมะม่วง

พันธุ์โซคอนันต์ และขมิ้นชัน กำหนดความเข้มข้นต่างกัน 3 ระดับ เพื่อประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องสำหรับบรรจุภัณฑ์ผ้า โดยการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

(4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องสำหรับบรรจุภัณฑ์จากผ้าที่ทำจากกระดาษหัตถกรรมจากเยือกกล้วยผสมเยื่อกระดาษใช้แล้ว

วิธีดำเนินการทดลองผลิตกระดาษหัตถกรรมและทดสอบสมบัติทางกายภาพในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานเยื่อและกระดาษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ วิเคราะห์ผลโดยเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพที่มีค่าสูงที่สุดกับเยื่อปอสา ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุภัณฑ์ผ้า โดยใช้แบบสอบถามแบบประเมินค่า 5 ระดับ (rating scale) กำหนดหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตกระดาษใช้แล้ว คือ 70 : 30 มีค่าสมบัติทางกายภาพสูงที่สุด คือ ค่าฟรินส 400 มิลลิลิตร ดัชนีการต้านแรงดึงและยึดตัวมีค่า 50.2 กิโลนิวตันเมตรต่อกิโลกรัม ดัชนีการต้านแรงฉีกขาดมีค่า 14.4 มิลลิวัดตันตารางเมตรต่อกกรัม ดัชนีการต้านแรงคั้นทะลุมีค่า 3.9 กิโลพาสคัลตารางเมตรต่อกกรัม

2. กระดาษที่ใช้ พบว่า อัตราส่วน 70 : 30 มีค่าฟรินส 400 เยื่อปอสาล้วน 380 มิลลิลิตร ดัชนีต้านแรงดึง 50.2 เยื่อปอสาล้วน 58.9 กิโลนิวตันเมตรต่อกิโลกรัม มีค่าแตกต่างกับเยื่อปอสาเล็กน้อย ยกเว้นดัชนีการต้านแรงฉีกขาดมีค่า 14.8 เยื่อปอสาล้วน 58.9 มิลลิวัดตันต่อตารางเมตรต่อกกรัมและดัชนีการลดต้านแรงคั้นทะลุมีค่า 3.9 เยื่อปอสาล้วน 7.0 กิโลพาสคัลตารางต่อกกรัม แตกต่างจากเยื่อปอสามาก

3. สีเขียวจากใบมะม่วงพันธุ์โซคอนันต์ความเข้มข้นน้อย และปานกลาง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด จากการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. การประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 120 คน ต่อกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า สีเขียวความเข้มข้นน้อย และปานกลาง ด้านความสวยงาม คือ ความสดของสี ความกลมกลืนของสี ผิวสัมผัส และสิ่งที่น่าสนใจมีความเหมาะสม ด้านรูปทรงและการใช้งาน คือ รูปทรงและขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ฝากล่องมีความสะดวกในการปิดเปิด ให้การยอมรับอยู่ในระดับมาก ด้านการใช้ประโยชน์นำไป

บรรจุผลิตภัณฑ์อื่น ๆ พบว่า บรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสิ่งของต่าง ๆ เพื่อเป็นของขวัญทั้ง 2 รูปแบบ ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด

ศศิมาศ นันตสุคนธ์ (2551) ศึกษาเรื่อง การผลิตกระดาษจากใบเตยหอมและการใช้ประโยชน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อจากใบเตยหอม และคุณสมบัติของกระดาษทำจากเยื่อจากใบเตยหอมล้วน และเยื่อผสมระหว่างจากใบเตยหอมระหว่างจากใบเตยหอมกับเยื่อกระดาษสารรวมถึงศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อดอกกุหลาบในงานประดิษฐ์ที่ทำจากเยื่อจากใบเตยหอมผสมเยื่อสาแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการทดลองผลิตเยื่อจากจากใบเตยหอม ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสมบัติของเยื่อกระดาษเตยหอมตามกรรมวิธีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ขั้นตอนที่ 3 เป็นการทดลองผลิตกระดาษจากจากใบเตยหอมผสมเยื่อสาเพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเยื่อเตยหอมกับเยื่อสา ในการผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรม ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อกลิบดอกกุหลาบประดิษฐ์ที่ทำจากกระดาษเยื่อจากใบเตยล้วน เยื่อจากใบเตยหอมผสมเยื่อสาในอัตราส่วน 30 : 70, 50 : 50, 70 : 30 และเยื่อสาล้วน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ผลิตเยื่อกระดาษและทดสอบสมบัติของเยื่อกระดาษในห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์บริการและกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเยื่อจากใบเตยหอม คือ ต้มด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร้อยละ 6 ของน้ำหนักวัตถุดิบอบแห้ง ใช้เวลาในการต้มเยื่อ 2 ชั่วโมง และฟอกขาวเยื่อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร้อยละ 10 ของน้ำหนักวัตถุดิบอบแห้ง

2. สมบัติทางกายภาพของกระดาษที่ทำจากเยื่อเตยหอมล้วน มีค่าดัชนีความอ้วนน้ำสูง ส่วนความขาวสว่าง ความต้านแรงดึง ความต้านแรงฉีกขาด และความต้านแรงคั้นทะลุ มีค่าต่ำกว่าเยื่อสา

3. กระจกทำจากเยื่อกากใบเตยหอมผสมเยื่อสาในอัตราส่วน 30 : 70, 50 : 50 และ 70 : 30 มีค่าความขาวสว่าง ค่าความต้านแรงดึง ค่าความต้านแรงฉีกขาด และความต้านแรงคั้นทะลุลดลงตามปริมาณของเยื่อกากใบเตยหอมที่ใช้เพิ่มขึ้น

4. กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อกลิบกุหลาบกระจกเยื่อกากใบเตยหอมล้วน ในด้านรูปทรงและความสวยงามมากกว่ากลิบดอกทำจากกระจกเยื่อสาล้วน แต่มีความพอใจในด้านความอ่อนนุ่มน้อยกว่าส่วนในด้านผิวสัมผัสกลิบดอกกุหลาบจากกระจกทั้ง 2 ชนิด ได้รับความพึงพอใจใกล้เคียงกัน