



การเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษผลิตด้วยมือ
วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551



นางปาริชาติ วีระพันธุ์
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

นางปาริชาติ วีระพันธุ์ 2551. การเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษผลิตด้วยมือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ปีการศึกษา 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101. 32 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษที่ผลิตด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ และวัสดุรีไซเคิล ได้แก่ กระดาษฝักตบชวา กระดาษกบกล้วย กระดาษญี่ปุ่น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ปีการศึกษา 2551 ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101

ผลการศึกษาพบว่า กระดาษผลิตด้วยมือจากวัตถุดิบที่ต่างกัน จะทำให้คุณภาพของกระดาษแตกต่างกัน ซึ่งใช้วิธีการทดสอบและเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ 1) การทดสอบความเหนียว โดยการฉีก 2) การทดสอบการดูดซับน้ำ โดยการหยดน้ำหมึก 3) การสังเกตลักษณะของสี ลวดลาย และผิวสัมผัส โดยมีตัวแปรควบคุมคือกระดาษลัง

ทั้งนี้จะได้นำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตกระดาษด้วยมือให้มีคุณภาพดีต่อไป

คำนำ

รายงานฉบับนี้ เป็นการรายงานการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของ กระดาษผลิตด้วยมือ จากวัสดุเหลือใช้ และวัชพืช โดยมีผู้เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ปีการศึกษา 2551 เป็นผู้ปฏิบัติ การเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษที่ผลิตด้วยมือนี้ เป็นกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้ทดลองด้วยตนเองตั้งแต่เตรียมวัตถุดิบ จนถึงการผลิตกระดาษเป็น ผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่ ทั้งนี้ผู้สอนจะได้นำปัญหาและอุปสรรคไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระดาษ ที่ผลิตด้วยมือให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ในการผลิตชิ้นงานต่างๆ ให้มีความหลากหลาย

(นางปาริชาติ วีระพันธุ์)

ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

31 มีนาคม 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการศึกษา	2
นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษด้วยมือ	3
ขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ	3
สมมติฐาน	5
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	6
การเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์	6
การผลิตกระดาษด้วยมือ	6
การเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือ	12
การทดสอบสมมติฐาน	12
บทที่ 4 ผลการศึกษา	13
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	18
สรุปผลการศึกษา	18
ปัญหาและอุปสรรค	21
ข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ	24
ภาคผนวก ข ชนิดของกระดาษผลิตด้วยมือ	28
ภาคผนวก ค การแปรรูปกระดาษผลิตด้วยมือเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	29

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและเหตุผล

ในภาวะปัจจุบันการแปรรูปกระดาษเพื่อเศรษฐกิจมีจำนวนมาก เนื่องจากกระดาษทำมาจากพืชพรรณไม้หลายชนิด เช่น ยูคาลิปตัส ยางพารา สน อ้อย ไม้ไผ่ เป็นผลให้ป่าไม้ลดจำนวนลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ขณะเดียวกันกระดาษยังมีความจำเป็นในชีวิตประจำวันและอนาคตของมนุษย์ การแปรรูปวัสดุเหลือใช้ หรือวัชพืชต่างๆ ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้

การจัดการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ได้เล็งเห็นผลกระทบที่กำลังเกิดขึ้นดังกล่าว รวมทั้งมาตรฐานการประกันคุณภาพสถานศึกษา ด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 1-8 ที่ระบุดังนี้

- มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์
 - มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม
 - มาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต
 - มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มี
วิจารณญาณ มีความสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และวิสัยทัศน์
 - มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อหลักสูตร
 - มาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
 - มาตรฐานที่ 7 ผู้เรียนมีสุขนิสัย สุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี
 - มาตรฐานที่ 8 ผู้เรียนมีสุนทรียภาพ และลักษณะนิสัยด้านศิลปะ ดนตรี และกีฬา
- ดังนั้น การจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องในทุกด้านดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นสิ่งที่ยาก

และท้าทายความสามารถสำหรับผู้สอนทุกคน ด้วยสาเหตุนี้จึงได้จัดการเรียนการสอนแบบโครงการ ในวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพ และมีส่วนร่วมในการลดภาวะโลกร้อน โดยใช้แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการให้ผู้เรียนผลิตกระดาษด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ และวัชพืชต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษชนิดต่างๆ ว่ามีคุณสมบัติอย่างไร สามารถนำผลงานไปต่อยอด

เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป รวมทั้งศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการผลิตกระดาษด้วยมือ เพื่อปรับปรุงและพัฒนางานผลิตกระดาษด้วยมือให้มีคุณภาพดีต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษที่ผลิตด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ และวัชพืช

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือจากวัสดุต่างๆ ให้มีความหลากหลาย และสามารถนำไปใช้สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ได้

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ มุ่งเน้นเฉพาะการผลิตกระดาษด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ และวัชพืช วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี งานประดิษฐ์ ง 33101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง ซึ่งศึกษาในปีการศึกษา 2551

นิยามศัพท์

“กระดาษผักตบชวา” หมายถึง กระดาษที่ทำมาจากผักตบชวา โดยการนำก้านของผักตบชวามาผ่านกระบวนการย่อย แล้วทำเป็นแผ่นบนตะแกรง นำไปตากให้แห้ง มีลวดลายตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นในเนื้อกระดาษ

“กระดาษกาบกล้วย” หมายถึง กระดาษที่ทำมาจากกาบกล้วย โดยการนำกาบกล้วยมาผ่านกระบวนการย่อย แล้วทำเป็นแผ่นบนตะแกรง นำไปตากให้แห้ง มีลวดลายในเนื้อกระดาษ

“กระดาษญี่ปุ่น” หมายถึง กระดาษที่ทำมาจากต้นญี่ปุ่น โดยการนำต้นญี่ปุ่นมาผ่านกระบวนการย่อย แล้วทำเป็นแผ่นบนตะแกรง นำไปตากให้แห้ง มีลวดลายในเนื้อกระดาษ

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาครั้งนี้ ผู้สอนได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษด้วยมือ
2. ขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษด้วยมือ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษด้วยมือ ต้องเป็นวัตถุดิบที่มีเส้นใย อาจเป็นเส้นใยยาวหรือเส้นใยสั้น เพราะเยื่อจะเป็นตัวประสานให้ติดกันเป็นแผ่นกระดาษ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ใช้วัตถุดิบคือ

1. ผักตบชวา
2. ต้นกล้วย
3. ฐปฤยาณี

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผักตบชวา

ผักตบชวา (Water Hyacinth) เป็นพืชน้ำล้มลุก มีดอกสีม่วงอ่อน คล้ายช่อดอกกล้วยไม้ มีอายุหลายฤดู ซึ่งอยู่ได้ทุกสภาพน้ำ สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจนกลายเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงในแหล่งน้ำทั่วไป มีชื่อเรียกในแต่ละท้องถิ่นคือ ผักปอด สวะ ผักโรค ผักตบชวา ผักยะวา ผักอีโยกหรือผักปอง โดยมีถิ่นกำเนิดในแถบลุ่มน้ำอะเมซอน ประเทศบราซิล ทวีปอเมริกาใต้

ผักตบชวา ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2444 ในสมัยรัชกาลที่ 5 โดยนำเข้ามาจากประเทศอินโดนีเซียในฐานะเป็นไม้ประดับสวยงาม ซึ่งเจ้านายฝ่ายในที่ตามเสด็จประพาสได้เห็นพืชชนิดนี้มีดอกสวยงาม จึงนำกลับมาปลูกในประเทศไทย และใส่อ่างดินเลี้ยงไว้หน้าสนามวังสระปทุม จนเมื่อเกิดน้ำท่วมวังสระปทุมขึ้น ทำให้ผักตบชวาหลุดลอยกระจายไปตามแม่น้ำลำคลองทั่วไป และแพร่พันธุ์อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

2. ต้นกล้วย

กล้วย (Banana) เป็นพรรณไม้ล้มลุกมีหลายชนิด เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหอมทอง กล้วยหอมเขียว กล้วยไข่ กล้วยตานี กล้วยหักมุก กล้วยเล็บมือนาง กล้วยนิ้วมือนาง กล้วยส้ม กล้วยนาค กล้วยหิน กล้วยงาช้าง บางชนิดก็ออกหน่อ แต่ว่าบางชนิดไม่ออกหน่อ ใบแบนยาวใหญ่ ก้านใบตอนล่างเป็นกาบยาวหุ้มห่อซ้อนกันเป็นลำต้น ออกดอกที่ปลายลำต้นเป็น "ปลี" และยาวเป็นวง มีลูกเป็นหวีรวมเรียกว่า "เครือ"

3. ฐปถาษี

ฐปถาษี (*Typha angustifolia*) หรืออกก้าง เป็นพืชน้ำ ลักษณะคล้ายพืชพวก "กก" มีเหง้าใต้ดิน แทะไหลแตกหน่อขึ้นเป็นหมู่ใหญ่ ในที่ลุ่มน้ำขังและชายขอบพรุ เป็นพืชใบเดี่ยว ออกสลับซ้อนชิดกัน แผ่นใบเรียวยาวแคบ ยาว 200 - 400 ซม. กว้าง 1 - 2 ซม. ผิวใบเกลี้ยง ปลายใบแหลม โคนใบแผ่กว้างเป็นกาบหุ้มลำต้น ช่อดอกออกที่ปลายลำ ยาว 200 - 350 ซม. ดอกเล็ก สีน้ำตาลแกมเหลือง ออกรวมชิดกันแน่นบนช่อรูปทรงกระบอก คล้ายรูปขนาดใหญ กลุ่มของดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนก้านช่อเดียวกัน กลุ่มของดอกตัวผู้อยู่ปลายก้าน ยาว 20 - 40 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. กลุ่มดอกตัวเมีย ยาว 20 - 40 ซม. กว้าง 1.5 - 2 ซม. อยู่ต่ำกว่ากลุ่มดอกตัวผู้ 4 - 5 ซม. ช่อผลมีขนสีขาวเป็นปุย เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 - 3 ซม.

ขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ

การผลิตกระดาษด้วยมือมีขั้นตอนในการผลิต 4 ขั้นตอน ดังนี้

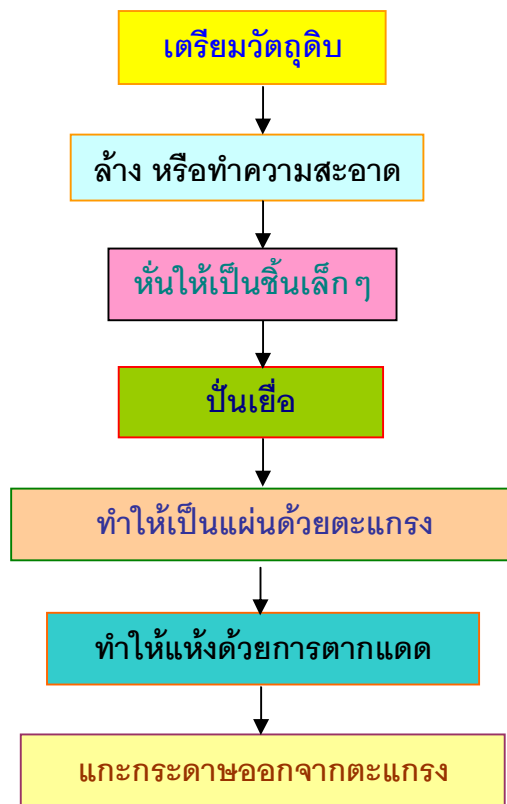
1. การเตรียมวัตถุดิบ
 - 1.1 ล้างวัตถุดิบให้สะอาด
 - 1.2 หั่นให้เป็นท่อนเล็กๆ
2. การย่อยเยื่อ

โดยการนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นย่อย
3. การทำให้เป็นแผ่น

โดยใช้วิธีการแตะเยื่อกับตะแกรง
4. การทำให้แห้ง

โดยการนำไปตากแดด

ผังแสดงขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ



สมมติฐาน

สมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้คือ การผลิตกระดาษด้วยมือจากวัตถุดิบที่ต่างกัน
จะมีคุณภาพแตกต่างกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษ

ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของกระดาษ

ตัวแปรควบคุม คือ กระดาษลึง

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้างนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์
2. การผลิตกระดาษด้วยมือ
3. การเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษผลิตด้วยมือ

การเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์

1. ผักตบชวา
2. กาบกล้วย
3. ต้นธูปฤาษี
4. กระดาษลัง
5. มีดหรือกรรไกร
6. กะละมัง หรือภาชนะใส่เยื่อ
7. ตะแกรงตะะเยื่อ
8. เครื่องปั่นเยื่อ

การผลิตกระดาษด้วยมือ

การผลิตกระดาษผักตบชวา

1. การเตรียมวัตถุดิบ
 - 1.1 นำต้นผักตบชวาล้างให้สะอาด แล้วหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ
 - 1.2 ฉีกกระดาษลังให้เป็นชิ้นเล็กๆ แช่น้ำ 1 คืน
2. การย่อยเยื่อ

นำวัตถุดิบข้อ 1.1 และ 1.2 ผสมน้ำ แล้วนำไปปั่นกับเครื่องย่อย

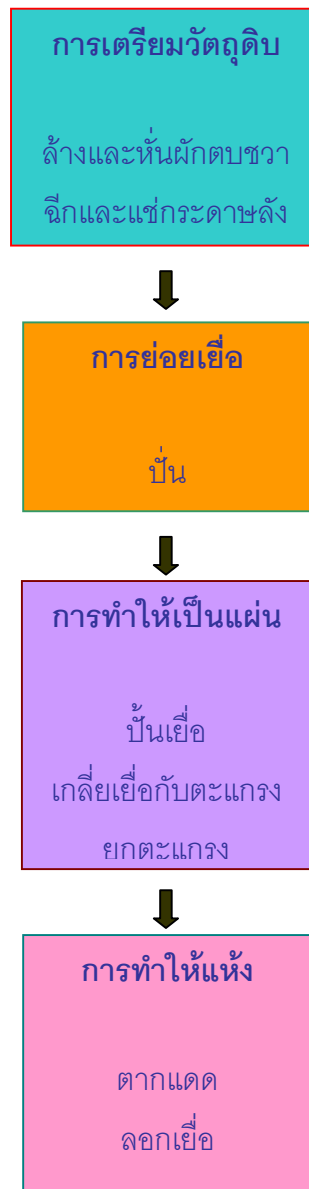
3. การทำให้เป็นแผ่น

- 3.1 ปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว
- 3.2 วางบนตะแกรงในบ่อน้ำ แล้วนำก้อนเยื่อวางบนตะแกรง
- 3.3 ใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายบนตะแกรงให้ทั่ว
- 3.4 ยกตะแกรงขึ้น

4. การทำให้แห้ง

- 4.1 นำตะแกรงที่มีเยื่อไปตากแดด โดยวางตั้งมุม 45 องศา
- 4.2 ลอกเยื่อที่แห้งแล้วออกจากตะแกรง
- 4.3 ได้กระดาษผลิตด้วยมือจากผักตบชวา

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตกระดาษผักตบชวา



การผลิตกระดาษกาบกล้วย

1. การเตรียมวัตถุดิบ

- 1.1 นำกาบกล้วยล้างให้สะอาด แล้วหั่นให้เป็นท่อนเล็กๆ
- 1.2 ฉีกกระดาษลังให้เป็นชิ้นเล็กๆ แช่น้ำ 1 คืน

2. การย่อยเยื่อ

นำวัตถุดิบข้อ 1.1 และ 1.2 ผสมน้ำ แล้วนำไปปั่นกับเครื่องย่อย

3. การทำให้เป็นแผ่น

- 3.1 ปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว
- 3.2 วางบนตะแกรงในบ่อน้ำ แล้วนำก้อนเยื่อวางบนตะแกรง
- 3.3 ใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายบนตะแกรงให้ทั่ว
- 3.4 ยกตะแกรงขึ้น

4. การทำให้แห้ง

- 4.1 นำตะแกรงที่มีเยื่อไปตากแดด โดยวางตั้งมุม 45 องศา
- 4.2 ลอกเยื่อที่แห้งแล้วออกจากตะแกรง
- 4.3 ได้กระดาษผลิตด้วยมือจากกาบกล้วย

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตกระดาษกบกล้วย



การผลิตกระดาษรูปถา

1. การเตรียมวัตถุดิบ

- 1.1 นำกากกล้วยล้างให้สะอาด แล้วหั่นให้เป็นท่อนเล็กๆ
- 1.2 ฉีกกระดาษลังให้เป็นชิ้นเล็กๆ แช่น้ำ 1 คืน

2. การย่อยเยื่อ

นำวัตถุดิบข้อ 1.1 และ 1.2 ผสมน้ำ แล้วนำไปปั่นกับเครื่องย่อย

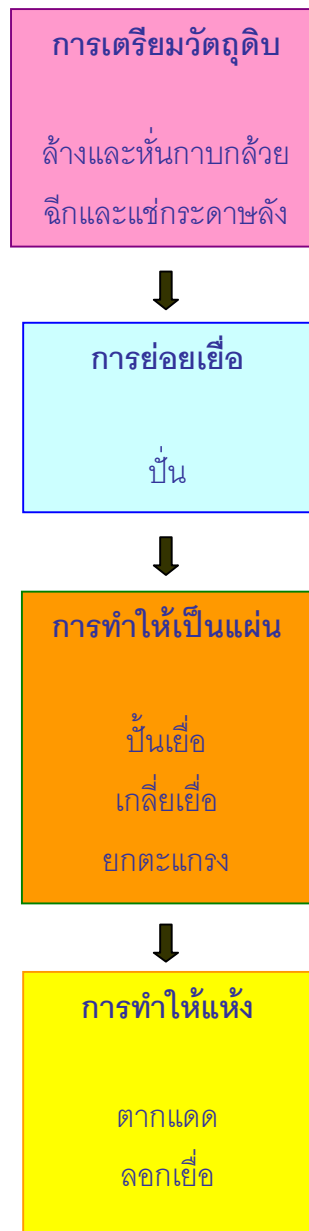
3. การทำให้เป็นแผ่น

- 3.1 ปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว
- 3.2 วางบนตะแกรงในบ่อน้ำ แล้วนำก้อนเยื่อวางบนตะแกรง
- 3.3 ใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายบนตะแกรงให้ทั่ว
- 3.4 ยกตะแกรงขึ้น

4. การทำให้แห้ง

- 4.1 นำตะแกรงที่มีเยื่อไปตากแดด โดยวางตั้งมุม 45 องศา
- 4.2 ลอกเยื่อที่แห้งแล้วออกจากตะแกรง
- 4.3 ได้กระดาษผลิตด้วยมือจากต้นรูปถา

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตกระดาษรูปถ้วย



การเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือ

1. ทดสอบความเหนียว โดยนำกระดาษผลิตด้วยมือทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบความเหนียวด้วยการฉีก
2. ทดสอบการดูดซับน้ำ โดยนำกระดาษผลิตด้วยมือทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบการดูดซับน้ำ ด้วยการหยดน้ำลงบนกระดาษทั้ง 3 ชนิด แล้วจับเวลา
3. การสังเกตลักษณะของสี ลวดลาย และผิวสัมผัสของกระดาษผลิตด้วยมือ

การทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐาน โดยการเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษผลิตด้วยมือ จากวัตถุประสงค์แต่ละชนิด ด้วยวิธีการทดสอบความเหนียว การทดสอบการดูดซับน้ำ และการสังเกตลักษณะของสีและลวดลายของกระดาษผลิตด้วยมือ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษผลิตด้วยมือ ได้แบ่งผล
การศึกษา ดังนี้

ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษ

ตอนที่ 2 การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือ

ตอนที่ 3 การทดสอบสมมติฐาน

ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษ

การผลิตกระดาษจากผักตบชวา

การผลิตกระดาษด้วยมือจากผักตบชวา พบว่า ในขั้นตอนการผลิตทั้ง 4 ขั้นตอน
สรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ

ต้องใช้เวลาในการทำความสะอาด เนื่องจากต้องใช้ผักตบชวาทั้งต้น อีกทั้ง
ผักตบชวาอยู่ในน้ำที่ไม่สะอาด และอยู่ในลักษณะติดกับเป็นกอ ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำความสะอาด
มากเป็นพิเศษ จากนั้นนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

2. การย่อยเยื่อ

เนื่องจากผักตบชวามีเส้นใยที่เหนียว ทำให้การปั่นเยื่อใช้เวลามากกว่าธูปฤาษี
แต่น้อยกว่ากากกล้วย เยื่อที่ได้มีลักษณะอ่อนนุ่ม สีเขียวสด เมื่อนำมาปั่นกับกระดาษลัง สีจะ
เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน

3. การทำให้เป็นแผ่น

ใช้วิธีการตะแอกกับตะแกรง โดยปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลมเท่าๆ กัน แล้ววางบน
ตะแกรงที่มีน้ำ จากนั้นใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายทั่วตะแกรง แล้วยกขึ้น

4. การทำให้แห้ง

นำไปตากแดด โดยเอียงตะแกรง 45 องศา เพื่อให้สะเด็ดน้ำได้เร็ว ซึ่งใช้เวลาใน
การตากแดดประมาณครึ่งวัน เนื่องจากเยื่อกระดาษกระจายตัวได้ดี และมีความบาง

การผลิตกระดาษจากกากกล้วย

การผลิตกระดาษด้วยมือจากกากกล้วย พบว่า ในขั้นตอนการผลิตทั้ง 4 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากต้องใช้กากกล้วยเป็นวัตถุดิบ จึงใช้เวลาไม่นานในการทำความสะดวก แต่ต้องระวังอย่าให้ยางกล้วยสัมผัสเสื้อผ้า เพราะจะทำให้เสื้อผ้าต่างได้ จากนั้นนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

2. การย่อยเยื่อ

เนื่องจากกากกล้วยมีเส้นใยที่เหนียว ทำให้การปั่นเยื่อใช้เวลานาน และมีเยื่อบางส่วนที่ไปติดกับใบมีด ต้องคอยระวังในการปั่น เยื่อที่ได้มีลักษณะแข็ง สีเขียวสด เมื่อนำมาปั่นกับกระดาษลัง สีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน

3. การทำให้เป็นแผ่น

ใช้วิธีการแตะเยื่อกับตะแกรง โดยปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลมเท่าๆ กัน แล้ววางบนตะแกรงที่มีน้ำ จากนั้นใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายทั่วตะแกรง แล้วยกขึ้น

4. การทำให้แห้ง

นำไปตากแดด โดยเรียงตะแกรง 45 องศา เพื่อให้สะเด็ดน้ำได้เร็ว ซึ่งใช้เวลาในการตากแดดนานกว่าผักตบชวา เนื่องจากเยื่อกระดาษเกาะกันมาก

การผลิตกระดาษจากฐูปฤาษี

การผลิตกระดาษด้วยมือจากฐูปฤาษี พบว่า ในขั้นตอนการผลิตทั้ง 4 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ

เนื่องจากต้นฐูปฤาษีเป็นพืชใบเดี่ยว วัตถุดิบที่นำมาใช้คือใบ จึงใช้เวลาไม่นานในการทำความสะดวก จากนั้นนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ

2. การย่อยเยื่อ

เนื่องจากใบฐูปฤาษีมีเส้นใยที่ไม่เหนียว ทำให้การปั่นเยื่อใช้เวลาไม่นาน เยื่อที่ได้มีลักษณะแข็ง สีเขียวสด เมื่อนำมาปั่นกับกระดาษลัง สีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน

3. การทำให้เป็นแผ่น

ใช้วิธีการแตะเยื่อกับตะแกรง โดยปั่นเยื่อให้เป็นก้อนกลมเท่าๆ กัน แล้ววางบนตะแกรงที่มีน้ำ จากนั้นใช้มือเกลี่ยเยื่อให้กระจายทั่วตะแกรง แล้วยกขึ้น

4. การทำให้แห้ง

นำไปตากแดด โดยเอียงตะแกรง 45 องศา เพื่อให้สะเก็ดน้ำได้เร็ว ซึ่งใช้เวลาในการตากแดดประมาณครึ่งวัน เนื่องจากเยื่อกระดาษกระจายตัวได้ดี และมีความบาง

ตอนที่ 2 การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือ

การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือมีวิธีการดังนี้




1. การทดสอบความเหนียว

โดยการสังเกตขณะปั่นเยื่อและการฉีกกระดาษ พบว่า กระดาษผลิตด้วยมือที่มีความเหนียวมากที่สุดคือ กระดาษกาบกล้วย กล่าวคือเวลาฉีกกระดาษจะขาดออกจากกันยาก ต้องใช้แรงดึง เพราะเส้นใยเหนียวเกาะกันแน่น กระดาษที่มีความเหนียวรองลงมาคือกระดาษรูปฤๅษี กล่าวคือ เวลาฉีกใช้แรงน้อยกว่าการฉีกกระดาษกาบกล้วย กระดาษที่มีความเหนียวน้อยที่สุดคือ กระดาษผักตบชวา ฉีกออกได้ง่ายที่สุด เหมือนการฉีกกระดาษทั่วไป

2. การทดสอบการดูดซับน้ำ

ตัดกระดาษทั้ง 3 ชนิด ขนาด 1 คูณ 1.5 นิ้ว แล้วหยดน้ำหมักลงไป 1 หยดบนกลางกระดาษทั้ง 3 ชนิด ในเวลาเดียวกัน พร้อมจับเวลา สังเกตการดูดซับน้ำ พบว่า กระดาษที่ดูดซับน้ำได้เร็วที่สุดคือ กระดาษผักตบชวา ซึ่งใช้เวลาการดูดซับน้ำ 32 วินาที อันดับสองคือกระดาษกาบกล้วยใช้เวลา 36 วินาที อันดับสุดท้ายคือกระดาษรูปฤๅษี 41 วินาที ซึ่งกระดาษทั้ง 3 ชนิด สามารถดูดซับน้ำเหมือนกันทั้งด้านบนและด้านล่าง ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการทดสอบการดูดซับน้ำของกระดาษผลิตด้วยมือ

ชนิดของกระดาษ	ภาพการดูดซับน้ำ	ลักษณะการดูดซับน้ำ
กระดาษผักตบชวา		ดูดซับน้ำได้ดีที่สุด การดูดซับน้ำอยู่ในลักษณะกระจายตัว
กระดาษกาบกล้วย		ช่วงแรกน้ำหมักยังไม่ซึม ทั้งระยะจึงจะดูดซับน้ำ
กระดาษรูปฤๅษี		ช่วงแรกน้ำหมักยังไม่ซึม ทั้งระยะจึงจะดูดซับน้ำ แต่ใช้เวลานานกว่ากระดาษกาบกล้วย

3. การสังเกตสี ลวดลาย และผิวสัมผัส

จากการสังเกตสี ลวดลาย และผิวสัมผัส ของกระดาษผลิตด้วยมือทั้ง 3 ชนิด พบว่า กระดาษทั้ง 3 ชนิดมีสีและลวดลายที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือสีจะเป็นธรรมชาติ หากถูกความร้อนหรือถูกแสงแดดมาก สีของกระดาษจะเป็นสีน้ำตาล ทั้งนี้มองเห็นเส้นใยในเนื้อกระดาษได้อย่างชัดเจน แต่หากสัมผัสที่เนื้อกระดาษจะพบว่ากระดาษกบกล้วยมีความหยาบมากที่สุด รองลงมาเป็นกระดาษผักตบชวา และหยาบน้อยที่สุดคือกระดาษรูปฤๅษี ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะของสี และลวดลายของกระดาษผลิตด้วยมือ

ชนิดของกระดาษ	ภาพของกระดาษ	สีและลวดลาย
กระดาษผักตบชวา		มีสีน้ำตาลอ่อน มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบในระดับปานกลาง
กระดาษกบกล้วย		มีสีน้ำตาลเข้ม มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบมากที่สุด
กระดาษรูปฤๅษี		มีสีเขียวยอ่อน มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 การทดสอบสมมติฐาน

จากสมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้คือ การผลิตกระดาษด้วยมือจากวัตถุดิบที่ต่างกัน จะมีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งยอมรับสมมติฐาน จากข้อมูลการทดสอบและเปรียบเทียบรวมทั้งการสังเกตสีและลวดลายของกระดาษในตอนที่ 2 ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

จึงสรุปได้ว่าตัวแปรต้นคือ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษต่างกัน จะทำให้ตัวแปรตามคือ คุณภาพของกระดาษแตกต่างกันด้วย โดยมีตัวแปรควบคุมคือ กระดาษลัง เป็นตัวประสานให้เป็นแผ่นกระดาษ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคุณภาพกระดาษผลิตด้วยมือ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของกระดาษที่ผลิตด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ และวัสดุที่ข

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระดาษด้วยมือคือ

1. ผักตบชวา
2. ต้นกล้วย
3. ฐูปฤาษี

การศึกษาคั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษ

ตอนที่ 2 การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือ

ตอนที่ 3 การทดสอบสมมติฐาน

ตอนที่ 1 การผลิตกระดาษ

การผลิตกระดาษทั้ง 3 ชนิดมีขั้นตอนการผลิต 4 ขั้นตอนคือ

1. การเตรียมวัตถุดิบ
2. การย่อยเยื่อ
3. การทำให้เป็นแผ่น
4. การทำให้แห้ง

ทั้งนี้กระดาษจากผักตบชวา ใช้เวลาในการทำความสะอาดมากที่สุด สำหรับการย่อยเยื่อ กระดาษจากกากกล้วยใช้เวลาในการย่อยนานที่สุด และต้องย่อยเยื่อไปหยุดไป เนื่องจากเส้นใยไปติดที่ใบมีด หากไม่แกะเยื่อออกจากใบมีด เครื่องปั่นจะเสียได้ การทำให้เป็นแผ่นกระดาษจากกากกล้วยจะทำได้เร็วและดี เนื่องจากมีเส้นใยเกาะติดกันมาก สุดท้ายการทำให้แห้งกระดาษจากกากกล้วยแห้งช้าที่สุด อาจเป็นเพราะมีเส้นใยเกาะกันมาก

ตอนที่ 2 การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือ

การทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษผลิตด้วยมือมีวิธีการดังนี้




1. การทดสอบความเหนียว

โดยการสังเกตขณะปั่นเยื่อและการฉีกกระดาษ พบว่า กระดาษผลิตด้วยมือที่มีความเหนียวมากที่สุดคือ กระดาษกาบกล้วย กล่าวคือเวลาฉีกกระดาษจะขาดออกจากกันยาก ต้องใช้แรงดึง เพราะเส้นใยเหนียวเกาะกันแน่น กระดาษที่มีความเหนียวรองลงมาคือกระดาษรูปฤๅษี กล่าวคือ เวลาฉีกใช้แรงน้อยกว่าการฉีกกระดาษกาบกล้วย กระดาษที่มีความเหนียวน้อยที่สุดคือ กระดาษผักตบชวา ฉีกออกได้ง่ายที่สุด เหมือนการฉีกกระดาษทั่วไป

2. การทดสอบการดูดซับน้ำ

ตัดกระดาษทั้ง 3 ชนิด ขนาด 1 คูณ 1.5 นิ้ว แล้วหยดน้ำหมักลงไป 1 หยดบนกลางกระดาษทั้ง 3 ชนิด ในเวลาเดียวกัน พร้อมจับเวลา สังเกตการดูดซับน้ำ พบว่า กระดาษที่ดูดซับน้ำได้เร็วที่สุดคือ กระดาษผักตบชวา ซึ่งใช้เวลาการดูดซับน้ำ 32 วินาที อันดับสองคือกระดาษกาบกล้วยใช้เวลา 36 วินาที อันดับสุดท้ายคือกระดาษรูปฤๅษี 41 วินาที ซึ่งกระดาษทั้ง 3 ชนิด สามารถดูดซับน้ำเหมือนกันทั้งด้านบนและด้านล่าง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการทดสอบการดูดซับน้ำของกระดาษผลิตด้วยมือ

ชนิดของกระดาษ	ภาพการดูดซับน้ำ	ลักษณะการดูดซับน้ำ
กระดาษผักตบชวา		ดูดซับน้ำได้ดีที่สุด การดูดซับน้ำอยู่ในลักษณะกระจายตัว
กระดาษกาบกล้วย		ช่วงแรกน้ำหมักยังไม่ซึม ทั้งระยะจึงจะดูดซับน้ำ
กระดาษรูปฤๅษี		ช่วงแรกน้ำหมักยังไม่ซึม ทั้งระยะจึงจะดูดซับน้ำ แต่ใช้เวลานานกว่ากระดาษกาบกล้วย

3. การสังเกตสี ลวดลาย และผิวสัมผัส

จากการสังเกตสี ลวดลาย และผิวสัมผัส ของกระดาษผลิตด้วยมือทั้ง 3 ชนิด พบว่า กระดาษทั้ง 3 ชนิดมีสีและลวดลายที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือสีจะเป็นธรรมชาติ หากถูกความร้อนหรือถูกแสงแดดมาก สีของกระดาษจะเป็นสีน้ำตาล ทั้งนี้มองเห็นเส้นใยในเนื้อกระดาษได้อย่างชัดเจน แต่หากสัมผัสที่เนื้อกระดาษจะพบว่ากระดาษกบกล้วยมีความหยาบมากที่สุด รองลงมาเป็นกระดาษผักตบชวา และหยาบน้อยที่สุดคือกระดาษรูปฤๅษี ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะของสี และลวดลายของกระดาษผลิตด้วยมือ

ชนิดของกระดาษ	ภาพของกระดาษ	สีและลวดลาย
กระดาษผักตบชวา		มีสีน้ำตาลอ่อน มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบในระดับปานกลาง
กระดาษกบกล้วย		มีสีน้ำตาลเข้ม มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบมากที่สุด
กระดาษรูปฤๅษี		มีสีเขียวยอ่อน มองเห็นลวดลายของเส้นใยในเนื้อกระดาษได้ชัดเจน ผิวสัมผัสมีความหยาบน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 การทดสอบสมมติฐาน

ยอมรับสมมติฐานว่า การผลิตกระดาษด้วยมือจากวัตถุดิบที่ต่างกัน จะมีคุณภาพแตกต่างกัน ทั้งในด้านความเหนียว การดูดซับน้ำ สี ลวดลาย และผิวสัมผัส

ปัญหาและอุปสรรค

ในการปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคคือ เมื่อย่อยเยื่อด้วยเครื่องปั่นแล้ว เยื่อยังแข็งตัวและใช้เวลานานในการย่อย ดังนั้นควรต้มเยื่อก่อนนำไปย่อยเยื่อ ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการย่อยเยื่อ และรักษาเครื่องปั่นให้ใช้ได้ยาวนาน ทั้งนี้จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานผลิตกระดาษด้วยมือให้มีคุณภาพดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

กระดาษผักตบชวา กระดาษกากกล้วย และกระดาษธูปฤาษี ที่ผลิตด้วยมือนี้สามารถนำไปใช้ในการตกแต่ง หรือผลิตชิ้นงานต่างๆ แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ในการเขียนได้ เนื่องจากกระดาษเหล่านี้ดูดซึมน้ำได้ง่าย และดูดซึมแบบกระจายตัว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการผลิตกระดาษด้วยมือครั้งต่อไป ยังเปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้ที่สนใจได้ศึกษาค้นคว้าอีกมากมาย ดังนี้

1. เปรียบเทียบกระดาษที่ฟอกสี และไม่ฟอกสี
2. เปรียบเทียบกระดาษที่ย้อมสีและไม่ย้อมสี
3. ผลิตกระดาษจากวัชพืชชนิดอื่นๆ
4. ผลิตกระดาษจากผักที่เหลือทิ้ง
5. ผลิตกระดาษจากเศษวัสดุ
6. ผลิตกระดาษจากการรวมวัตถุดิบชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2535. **วัตถุประสงค์และกรรมวิธีการผลิต
หัตถกรรมกระดาษอัด**. กรุงเทพมหานคร.

อนันต์ชัย เขื่อนธรรม. 2542. **หลักการวางแผนการตลาด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อารันต์ พัฒนชัย. 2532. **หลักการและขั้นตอนของงานวิจัยและทดสอบในไร่นาเกษตรกร**.
ขอนแก่น : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ขั้นตอนการผลิตกระดาษด้วยมือ





ภาพที่ 1

วัตถุดิบที่ใช้คือ วัชพืชหน้าโรงเรียน
คือผักตบชวา เป็นการช่วยกำจัด
ผักตบชวาได้อีกวิธีหนึ่ง



ภาพที่ 2

ก็ต้องใช้ความระมัดระวัง โดยมีครู
คอยดูแลอยู่ข้างๆ



ภาพที่ 3

จากนั้นนำไปล้างเพื่อทำความสะอาด
หั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วผึ่ง
เพื่อนำไปปั่นให้ย่อยต่อไป



ภาพที่ 4

ผลงานที่นักเรียนช่วยกัน เพื่อผลิต
วัชพืชให้เป็นกระดาษ

การเตรียมวัตถุดิบก่อนผลิตเป็นกระดาษด้วยมือ

ภาพที่ 5

หลังจากปั่นเยื่อแล้ว นำเยื่อมา
ตะให้แบน โดยมิตะแกรง
เป็นเครื่องมือ รวมทั้งใช้สระน้ำ
ของโรงเรียนเป็นสถานที่ปฏิบัติ



ภาพที่ 6

เพื่อนเอาเยื่อไปหมดเลย เหลือ
แค่นี้เอง (มึงอน)



ภาพที่ 7

จากนั้น นำกระดาษมาตกแต่ง
ตามจินตนาการของแต่ละคน



ภาพที่ 8

เมื่อตกแต่งเสร็จแล้ว นำไป
ตากแดด เพื่อให้กระดาษแห้ง
นี่คะ ผลงานของหนูเองคะ



ขั้นตอนการผลิตกระดาษให้เป็นแผ่น

ภาพที่ 9

กระดาษผลิตด้วยมือ ที่ยัง
เปียกอยู่ รอให้แสงแดดช่วยทำ
ให้แห้ง



ภาพที่ 10

ผลิตจากหนังสือพิมพ์
และกระดาษลัง



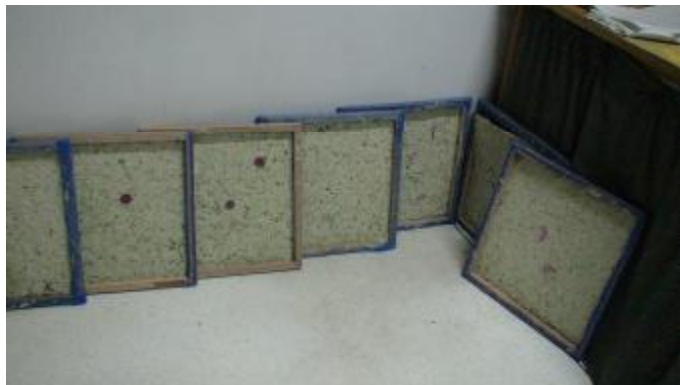
ภาพที่ 11

ผลิตจากเยื่อกล้วย



ภาพที่ 12

ผลิตจากผักตบชวา
และใบเตย



ผลงานกระดาษผลิตด้วยมือจากวัสดุเหลือใช้ วัชพืช หรือพืชผักสวนครัว

ภาคผนวก ข
ชนิดของกระดาษผลิตด้วยมือ



ภาคผนวก ค
การแปรรูปกระดาษผลิตด้วยมือ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่



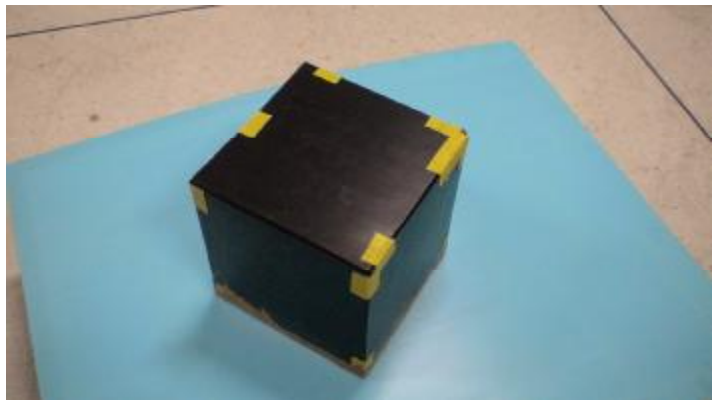
วัสดุและอุปกรณ์

1. เศษแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด
2. กระดาษผลิตด้วยมือ
3. กระดาษหนังสือพิมพ์
4. กาวแป้งเปียก
5. กระดาษกาว
6. กรรไกร หรือคัตเตอร์
7. วัสดุตกแต่ง เช่น เมล็ดถั่วต่างๆ



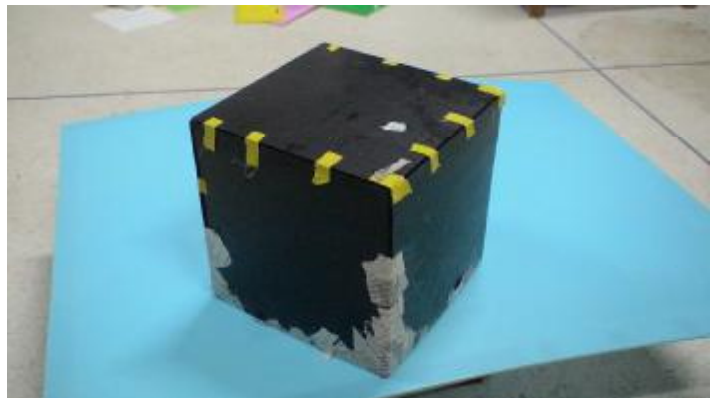
การขึ้นโครงร่าง

1. ตัดแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดตามขนาดที่ต้องการ
2. ตัดกระดาษกาวติดรอบโครงร่าง



การรองพื้นผลิตภัณฑ์

1. ฉีกกระดาษหนังสือเป็นชิ้นเล็กๆ
2. ใช้กาวแป้งเปียกติดกระดาษหนังสือพิมพ์กับโครงร่างทั้งภายในและภายนอก



โครงร่างที่ติดกระดาษหนังสือพิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว



การตกแต่งผลิตภัณฑ์

1. ใช้กระดาษที่ทำด้วยมือติด
ทับชั้นนอก ทั้งภายในและ
ภายนอกกล่อง
2. ใช้เมล็ดพรรณพืชตกแต่ง
ฝากล่อง ให้สวยงาม



ผลงานของนักเรียน

จากการต่อยอด การทำ
โครงการผลิตกระดาษด้วยมือ
จะเห็นว่า มีผลิตภัณฑ์ใหม่
เกิดขึ้น ซึ่งมาจากความคิด
จินตนาการ และทักษะของ
นักเรียนในรูปแบบต่างๆ
ทั้งนี้ ยังต้องนำไปพัฒนาและ
ปรับปรุงงานให้มีคุณภาพดีขึ้น





นางสาตินี มีเจริญ ผู้อำนวยการโรงเรียน
กำลังชมผลงานการผลิตกระดาษด้วยมือ และผลิตภัณฑ์จากกระดาษผลิตด้วยมือ
ในนิทรรศการของนักเรียนปีการศึกษา 2551

ชนิดของกระดาษผลิตด้วยมือ

กระดาษเปลือกข้าวโพด
กระดาษจากผักคะน้า
กระดาษจากตะไคร้
กระดาษตกแต่งด้วยกลีบกุหลาบปั่น
กระดาษย้อมสีด้วยขมิ้น

ผลงานนักเรียนปีการศึกษา 2550 และ 2551

