

โครงการบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

เรื่อง ตะกร้าเก็บของจากกระดาดรีไซเคิล

คณะผู้จัดทำ

1. เด็กหญิงจิรนนท์	สมหงษ์	เลขที่ 9	ชั้น ม.1/1
2. เด็กหญิงอลงกรณ์	เกิดปู่	เลขที่ 18	ชั้น ม.1/2
3. เด็กหญิงกัญญิกา	สีกาลัง	เลขที่ 21	ชั้น ม.1/3
4. เด็กหญิงอุสุมา	จะเถาะ	เลขที่ 23	ชั้น ม.2/1
5. นางสาวกรกนก	จันทร์มณี	เลขที่ 13	ชั้น ม.4/2
6. นางสาวเอมพิกา	พิรุณรัตน์	เลขที่ 17	ชั้น ม.5/1

ครูที่ปรึกษา

ครูสมฤทัย ไชยสิทธิ์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

โรงเรียนเชิงทะเลวิทยาคม จุติ-ก้อง อนุสรณ์

ชื่อโครงการ	ตะกร้าเก็บของจากกระดาศรีไชเคิล		
ชื่อผู้ทำโครงการ	1. เด็กหญิงจิรานันท์ สมหงษ์	เลขที่ 9	ชั้น ม.1/1
	2. เด็กหญิงอลงกรณ์ เกดปู้	เลขที่ 18	ชั้น ม.1/2
	3. เด็กหญิงกัญญิกา สีกาลัง	เลขที่ 21	ชั้น ม.1/3
	4. เด็กหญิงอุสุมา เจะเล้าะ	เลขที่ 23	ชั้น ม.2/1
	5. นางสาวกรกนก จันทรมณี	เลขที่ 13	ชั้น ม.4/2
	6. นางสาวเอ็มพิกา พิรุณรัตน์	เลขที่ 17	ชั้น ม.5/1
โรงเรียน	โรงเรียนเชิงทะเลวิทยาคม “จุติ-ก้อง อนุสรณ์”		
ครูที่ปรึกษา	ครูสมฤทัย ไชยสิทธิ์		

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง ตะกร้าเก็บของจากกระดาศรีไชเคิล มีจุดประสงค์ 1) เพื่อให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานร่วมกัน 2) เพื่อนำกระดาศรีไชเคิลที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง และ 3) เพื่อเพิ่มมูลค่าของกระดาศรีไชเคิล จึงได้ดำเนินการศึกษา โดยนำกระดาศรีไชเคิลมาขึ้นรูปเป็นตัวแปรต้น และขนาดของกระดาศรีไชเคิล เป็นตัวแปรตาม และการมัดกระดาศรีไชเคิล เป็นตัวแปรควบคุม ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

การประดิษฐ์ตะกร้าเก็บของจากกระดาศรีไชเคิลได้นำวัสดุเหลือใช้ คือ กระดาศรีไชเคิลที่ผ่านการใช้งานและไม่เป็นปัจจุบัน มาสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้ได้จริงซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คือ ความพอประมาณ คือ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้องไปซื้อเพราะสามารถหาได้ตามห้องสมุดของโรงเรียน หรือตามหน่วยงานราชการและเอกชน ความมีเหตุผล คือ ได้วางแผนการทำงานและพิจารณาเหตุผลที่ได้จัดทำงานชิ้นนี้ขึ้นซึ่งได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว คือ มีความรอบคอบ พร้อมรับคำติชม คำแนะนำอื่น ๆ และได้เตรียมพร้อมที่จะแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความรู้ คือ นำความรู้ที่ได้ศึกษาเล่าเรียนมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำงานชิ้นนี้ขึ้นมีความรอบคอบในการวางแผน และระมัดระวังให้ผลงานชิ้นนี้มีความบกพร่องน้อยที่สุด และคุณธรรม คือ มีความอดทน และเพียรพยายามจัดทำเพื่อผลงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง ประดิษฐ์ตะกร้าเก็บของจากกระดาษรีไซเคิล ได้แนวทางมาจากหลักเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้รับงบประมาณสนับสนุนจาก โรงเรียนเชิงทะเลวิทยาคม “จุติ-ก้อง อนุสรณ์” และเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของ ครูสมฤทัย ไชยสิทธิ์ ครูที่ปรึกษาโครงการบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยเหลือในการจัดทำโครงการเป็นอย่างดียิ่งจนการประดิษฐ์ครั้งนี้สำเร็จด้วยดี คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณครู ผู้อำนวยการ นายปัญญา หัตถิ รองผู้อำนวยการ นายอุดมศักดิ์ เพชรสุวรรณ และหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ นางพรทิพา ชังอินทร์ เป็นอย่างสูงที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณจนออกมาเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีคุณภาพและสามารถนำมาใช้งานได้จริง

ประโยชน์และคุณค่าที่พึงมีจากการทำโครงการครั้งนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบเป็นกตัญญูทดแทนคุณแก่ บพทรี ครูบาอาจารย์ ตลอดจนผู้อุปการะคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า	1
3. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	1
4. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	1
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้กระดาษ	3
2. กระบวนการผลิตกระดาษ	4
3. คุณสมบัติของกระดาษ	8
3.1 สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษ	8
3.2 ชนิดของกระดาษ	9
4. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	11
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	14
1. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	14
2. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	14
บทที่ 4 ผลการศึกษาค้นคว้า	17
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	18
1. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	18
2. อภิปรายผล	18
3. ข้อเสนอแนะ	18
บรรณานุกรม	19
ภาคผนวก	20

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ ทั้งภายในประเทศและในท้องถิ่นมีแนวโน้มถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่สิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรม (ที่มนุษย์สร้างขึ้น) กลับเพิ่มมาแทนมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในปัจจุบันจำนวนประชากรมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมีการประดิษฐ์และพัฒนาเทคโนโลยี มาใช้อำนวยประโยชน์ต่อมนุษย์เพิ่มมากขึ้น ผลจากการทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อมนุษย์หลายประการ เช่น ปัญหาการแปรปรวนของภูมิอากาศโลก การร่อยหรอของทรัพยากรธรรมชาติ ภัยพิบัติมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น มลพิษสิ่งแวดล้อมขยายขอบเขตกว้างขวางมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการดำรงอยู่และการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์

การผลิตกระดาษชนิดต่างๆ ล้วนการนำเยื่อไม้มาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อกระบวนการสร้างกระดาษ ซึ่งจากกระบวนการผลิตดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในแหล่งทรัพยากรที่สำคัญของธรรมชาติ เพราะการนำเยื่อไม้มาผลิตเป็นกระดาษนั้น จำเป็นที่จะต้องตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งถือเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่ง และเพื่อเป็นการส่งเสริมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คณะผู้จัดทำจึงศึกษาค้นคว้ากระบวนการและขั้นตอนในการนำกระดาษเหลือใช้หรือกระดาษรีไซเคิลมาประยุกต์ใช้ใหม่ได้อีกครั้ง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อนำกระดาษที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง
3. เพื่อเพิ่มมูลค่าของกระดาษรีไซเคิล

3. สมมติฐานของการศึกษา(ทดลอง,ค้นคว้า,สำรวจ)

ตะกร้าเก็บของจากกระดาษรีไซเคิล สามารถนำมาใช้เก็บของและสร้างอาชีพได้

4. ขอบเขตของการศึกษาทดลอง

4.1 ขอบเขตของสิ่งที่ศึกษา กระดาษชนิดมันจากหนังสือนิตยสาร

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ กระดาษนิตยสาร

ตัวแปรตาม ได้แก่ กล่องกระดาษรีไซเคิล

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ขนาดของกระดาด ชนิดของกาว การม้วนกระดาด

4.3 ระยะเวลาดำเนินการศึกษา เริ่ม 24 กรกฎาคม จนถึง 7 กันยายน 2555

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนรู้จักวางแผนการทำตะกร้าเก็บของจากกระดาดรีไซเคิล
2. นักเรียนมีประสบการณ์ในการคิดหาวิธีการสร้างงานจากกระดาดรีไซเคิล
3. นักเรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าและใช้กระดาดอย่างคุ้มค่า
4. นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนและสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ให้กับคนอื่นได้

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ตะกร้าเก็บของจาก กระดาษรีไซเคิล คณะผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้กระดาษ
2. กระบวนการผลิตกระดาษ
3. คุณสมบัติของกระดาษ
 - 3.1 สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษ
 - 3.2 ชนิดของกระดาษ
4. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้กระดาษ

กระดาษมีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ยิ่งมีความต้องการกระดาษมากขึ้นใด เราก็ต้องตัดต้นไม้หรือถากถางพื้นที่ป่าเพื่อปลูกต้นไม้โตเร็วสำหรับนำเยื่อไม้มาทำกระดาษมากขึ้นเท่านั้น

ทุกวันนี้คนไทยใช้กระดาษเฉลี่ยคนละ 50 กิโลกรัม ต่อปี และมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยทั่วประเทศมีความต้องการกระดาษทุกชนิดรวมกันประมาณ 3.25 ล้านตันต่อปี ในขณะที่มีกำลังผลิต 4 ล้านตันต่อปี

ในกระบวนการผลิตกระดาษ 1 ตันต้องใช้ต้นไม้มากถึง 17 ต้น ใช้กระแสไฟฟ้ามากถึง 4,100 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้น้ำถึง 31,500 ลิตร และปล่อยคลอรีนที่ใช้ในการฟอกกระดาษเป็นของเสียกว่า 7 กิโลกรัม นั่นหมายความว่าในการสนองตอบความต้องการใช้กระดาษของคนไทยให้เพียงพอ เราต้องตัดต้นไม้ถึงปีละประมาณ 55 ล้านต้น สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ ชั่วโมง จะปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.71 กิโลกรัมและต้นไม้ 1 ต้นดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้ปีละ 15 กิโลกรัม

ในความเป็นจริงแล้วเราทุกคนสามารถช่วยกันลดการตัดต้นไม้รวมทั้งการใช้น้ำและพลังงานไฟฟ้าในการผลิตกระดาษลงได้ด้วยการนำกระดาษที่ใช้แล้วหมุนเวียนกลับมาผลิตเป็นกระดาษใหม่ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 50 ซึ่งเป็นการช่วยลดปัญหาโลกร้อนไปในตัว รวมทั้งช่วยลดปริมาณขยะลงด้วย

ในบรรดาขยะที่คนไทยเราทิ้งกันทุกวันนี้เฉลี่ยคนละ 1 กิโลกรัมต่อวัน ถิดขยะทั่วประเทศวันละ 40,000 ตัน หรือปีละ 14.6 ล้านตัน เฉพาะในกรุงเทพมหานครมีขยะเกือบ 10,000 ตันต่อวัน แต่สำนักงาน

กรุงเทพมหานครจัดเก็บได้ไม่หมด คงเหลือตกค้างตามที่ต่างๆ ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยและเป็นมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม

2. กระบวนการผลิตกระดาษ

การทำกระดาษเริ่มตั้งแต่การนำไม้ไปทำเยื่อเพื่อให้ได้เส้นใยออกมา แล้วจึงนำเยื่อที่ได้ไปผสมกับสารเคมีแต่งในอัตราส่วนต่างๆเพื่อปรับสมบัติกระดาษให้ได้ตรงความต้องการใช้งาน จากนั้นนำไปทำเป็นแผ่นโดยใช้เครื่องจักรผลิตกระดาษ แล้วจึงนำไปแปรรูปใช้งาน กระบวนการผลิตจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน โดยเรียงลำดับตาม ขั้นตอนการปฏิบัติการจริงภายในโรงงานได้ดังนี้

- 2.1 การผลิตเยื่อ (pulping)
- 2.2 การเตรียมน้ำเยื่อ (stock preparation)
- 2.3 การทำแผ่นกระดาษ (papermaking)
- 2.4 การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่น (web modification)
- 2.5 การแปรรูป (converting)

2.1การผลิตเยื่อ

วัตถุประสงค์หลักของการผลิตเยื่อ เพื่อต้องการแยกเส้นใยออกมาจากองค์ประกอบอื่นของไม้ การผลิตเยื่อสามารถทำได้หลายวิธีทั้งโดยวิธีเคมีหรือเชิงกล ในบางกรณีอาจจะต้องนำไปผ่านการฟอกให้ขาวก่อน ในการผลิตเยื่อจึงประกอบด้วย กรรมวิธีผลิตเยื่อและการฟอกเยื่อ กรรมวิธีผลิตเยื่อ (pulping process) เยื่อมีหลายชนิด การเรียกชื่อขึ้นอยู่กับกรรมวิธีผลิต ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบต่างๆ ของพลังงานที่ใช้ ได้แก่ พลังงานความร้อน พลังงานเคมี และพลังงานกล

การผลิตเยื่อเชิงกล (mechanical pulping process) จะใช้พลังงานกลควบคู่ไปกับพลังงานความร้อนในการแยกเส้นใยออกมา โดยท่อนไม้/ชิ้นไม้จะถูกส่งเข้าเครื่องบด ซึ่งจะทำหน้าที่บดและตัด จนชิ้นไม้เหลกละเอียดเป็นเยื่อไม้ เยื่อที่ได้เรียกว่าเยื่อไม้บดหรือเยื่อเชิงกล ให้ผลผลิตเยื่อในช่วงมากกว่าร้อยละ 85 เยื่อไม้บดมีเนื้อค่อนข้างหยาบกระด้าง เส้นใยที่ได้ส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ มีการขาดและตัดเป็นท่อนๆ นอกจากนี้ยังมีกลุ่มของเส้นใยปนอยู่ด้วย ในเยื่อไม้บดจึงประกอบด้วย

- 1) เส้นใยฝอย (fines) ซึ่งเกิดจากฉีกขาดของเส้นใย
- 2) เส้นใยเดี่ยว (individual fiber) ไม่ค่อยสมบูรณ์
- 3) มัดของเส้นใย (bundle of fiber) ซึ่งประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้นเกาะติดกันเป็นมัดเยื่อชนิดนี้

เมื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการทำกระดาษ จะให้คุณสมบัติตามส่วนประกอบทั้ง 3 คือ เส้นใยฝอยจะเพิ่มคุณสมบัติด้านทึบแสง เส้นใยซึ่งไม่ค่อยสมบูรณ์และยังคงมีลักษณะค้ำงอยู่มาก ทำให้พันธะระหว่างเส้นใย

ต่ำ การกลับสีเร็ว เชื้อชนิดนี้จึงไม่เหมาะที่จะนำไปทำกระดาษที่ต้องรับแรงสูงหรือเก็บนานๆ มีราคาถูกเหมาะสำหรับทำสิ่งพิมพ์ราคาถูก เช่น หนังสือพิมพ์ หรือใช้เป็นเยื่อชั้นใน

การผลิตเยื่อเคมี (chemical pulping process) การผลิตเยื่อตามกรรมวิธีนี้จะใช้พลังงานเคมีและพลังงานความร้อนในการทำให้เส้นใยแยกจากกัน โดยชิ้นไม้จะถูกส่งเข้าหม้อต้มเยื่อ(digester) สารเคมีและความร้อนจะละลายลิกนินออกไป เหลือส่วนที่ไม่ละลายคือเยื่อ เยื่อเคมีมีหลายชนิดเรียกชื่อตามสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเช่น เยื่อซัลเฟต เยื่อซัลไฟต์ และเยื่อโซดา เยื่อเคมีให้ผลผลิตเยื่อประมาณร้อยละ 40 มีลักษณะนุ่ม สีค่อนข้างคล้ำ เส้นใยที่ได้จะสมบูรณ์เชื้อชนิดนี้มีปริมาณการใช้สูงมาก เพราะสามารถพัฒนาศักยภาพของเส้นใยให้สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง เหมาะทั้งใช้ในงานรับแรงและเพื่อการสื่อสาร ถ้าใช้ในงานรับแรง เช่น นำไปทำกระดาษบรรจุภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องฟอก แต่ถ้าใช้เพื่อการสื่อสารจะต้องนำไปฟอกให้ขาวก่อน

เยื่อและเศษกระดาษ (secondary pulp) ในปัจจุบันเศษกระดาษ (reclaimed and waste paper) นับได้ว่าเป็นแหล่งเส้นใยที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ได้มีการนำเส้นใยกระดาษที่ใช้แล้วทั้งภายในและภายนอกประเทศมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษ เยื่อที่ได้จากเศษกระดาษที่ใช้แล้วเรียกว่า secondary pulp ส่วนเยื่อที่ยังไม่เคยใช้ทำกระดาษเรียกว่า virgin pulp เส้นใยที่ได้จากเศษกระดาษชนิดนี้เรียกว่า recycled fiber เนื่องจากกระดาษที่ผ่านการใช้แล้วมีมากมายหลายประเภท เช่น ถ้าเป็นกระดาษที่ผ่านการพิมพ์ต่างๆ ก่อนนำมาทำเป็นเยื่อต้องผ่านกระบวนการเอาหมึกออก (deinking) เสียก่อนแล้วจึงนำไปฟอก (bleaching) ให้ขาว สำหรับนำไปผลิตกระดาษสำหรับพิมพ์หรือกระดาษชำระ แต่ถ้าจะนำไปผลิตกระดาษเหนียวหรือกระดาษสีน้ำตาลก็ไม่จำเป็นต้องเอาหมึกออก เยื่อจากกระดาษหรือเศษกระดาษที่ได้ส่วนมากจะนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษพิมพ์เขียน ทำเป็นเยื่อชั้นในกระดาษแข็ง หรือทำกระดาษชำระเป็นต้น

การฟอกเยื่อ (bleaching)

การฟอกเยื่อเป็นการทำให้เยื่อมีสีขาวเหมาะกับการใช้กระดาษเพื่อการสื่อสารต่างๆ แบ่งเป็น 2 วิธีคือ

- 1) วิธีฟอกเยื่อเพื่อขจัดลิกนินออก (removing lignin)
- 2) วิธีฟอกเยื่อเพื่อเปลี่ยนสีของลิกนินให้อยู่ในรูปไม่มีสี (bleaching lignin)

เยื่อเคมีจะฟอกโดยใช้สารเคมีทำปฏิกิริยากับลิกนินแล้วกำจัดลิกนินออก การฟอกแบบนี้มีหลายขั้นตอน โดยทั่วไปจะมีตั้งแต่ 3-6 ขั้นตอน (CEH CEDEP CEOP) เยื่อที่ได้มีความขาวสว่างสูงประมาณร้อยละ 80-95 เมื่อวัดด้วยเครื่องวัดแบบ Elrepho ขั้นตอนในการฟอกจะมีชื่อเรียกตามสารเคมีที่ใช้ฟอก และขั้นตอนการฟอกจะเรียงลำดับตามอักษรที่ใช้เรียก เช่น การฟอกแบบ CEDED

สารเคมี	สัญลักษณ์	เรียกชื่อขั้นตอนการฟอก
chlorine	C	ขั้นคลอรีเนชัน (chlorination stage)
sodium hydroxide	E	ขั้น แ อ ก ซ์ แ ท ร ก ชั น (extraction stage)
calcium hypochlorite	H	ขั้นไฮโปคลอไรต์ (hypochlorite stage)
chlorine dioxide	D	ขั้นคลอรีนไดออกไซด์ (chlorinedioxide stage)
hydrogen peroxide	P	ขั้นเปอร์ออกไซด์ (peroxide stage)
oxygen	O	ขั้นออกซิเจน (oxygen stage)
ozone	Z	ขั้นโอโซน (ozone stage)
acid	A	ขั้นแอซิด (acid stage)

ที่มา: โครงการฉลากเขียว สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2 การเตรียมน้ำเยื่อ

ในขั้นการเตรียมน้ำเยื่อนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ เพื่อพัฒนาศักยภาพของเส้นใย โดยการนำเยื่อไปบด และปรับปรุงสมบัติกระดาษให้ได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยการผสมหรือใส่สารเคมีต่างชนิดต่างๆ ตามอัตราส่วนที่กำหนด ส่วนผสมที่ได้นี้เรียกว่า “น้ำเยื่อ” หรือ “สต็อก” (stock) เยื่อที่นำมาทำกระดาษทุกชนิดจะต้องผ่านการบด มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับคุณภาพของเยื่อ เยื่อบางชนิดไม่จำเป็นต้องบด เช่น เยื่อไม้บดและเยื่อเวียนทำใหม่ ในขั้นการเตรียมน้ำเยื่อประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ทำหน้าที่ในการบดและผสมโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติการเรียงลำดับดังนี้

การกระจายเส้นใย (defibering) กระจายเยื่อเพื่อให้เส้นใยแยกออกจากกันเป็นอิสระในน้ำโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ไฮดรอปัลเปอร์ (hydrapulper)

การบดเยื่อ (refining) บดเยื่อเพื่อให้เส้นใยแตกแขนงเป็นการเพิ่มศักยภาพของพันธะระหว่างเส้นใยให้สูงขึ้น อุปกรณ์ที่ใช้คือรีไฟเนอร์ (refiner)

การผสมน้ำเยื่อ (blending) เป็นการเติมสารเคมีต่างลงไปผสมกับเยื่อที่ผ่านการบดแล้วโดยผสมในถังใบพัดกวน เยื่อจะถูกเก็บในถังที่เรียกว่า แมชีนเชสต์ (machine chest)

การแยกสิ่งสกปรกออกจากน้ำ เยื่อ (screening and cleaning) โดยใช้ pressure screen หรือ flat screener เพื่อคัดวัสดุที่มีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยออกแล้วผ่านเข้าสู่เครื่องทำความสะอาด เรียกว่า เซนตริฟิวด์ ค्लीนเนอร์ (centrifugal cleaner) คัดแยกวัสดุอื่นออกไปโดยใช้หลักการถ่วงจำเพาะ การควบคุมความชื้นของน้ำเยื่อ (consistency regulator) เพื่อควบคุมให้น้ำเยื่อข้นคงที่

2.3 การทำแผ่นกระดาษ

หลังการผสมน้ำเยื่อเรียบร้อยแล้ว น้ำเยื่อจะถูกส่งเข้าสู่เครื่องจักรผลิตกระดาษเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษที่ยาวต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่า เว็บบेปเปอร์ (web paper) เครื่องจักรที่ใช้ผลิตกระดาษมีหลายแบบ

ส่วนใหญ่เป็นแบบโฟร์ดรีนียร์ (fourdrinier) และแบบไซลินเดอร์ (cylinder) เครื่องจักรผลิตกระดาษทุกแบบ จะมีส่วนประกอบต่างๆ เพื่อทำหน้าที่หลัก 3 ประการ คือ

การแยกน้ำออก (draining) ทำหน้าที่เป็นตะแกรงรองรับน้ำเยื่อ น้ำจะลอดผ่านตะแกรงทำให้เยื่อก่อตัวเป็นแผ่นเปียก (wet sheet forming)

การกดน้ำออก (pressing) ทำหน้าที่กดหรือบีบน้ำออกจากแผ่นเปียก ทำให้เกิดการยึดติดแน่นระหว่างเส้นใยภายในกระดาษ (consolidation of wet)

การอบกระดาษ (drying) แผ่นกระดาษจะถูกอบให้แห้งเพื่อไล่น้ำออกจนกระดาษแห้งเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 4-6 ส่วนประกอบหลักของเครื่องจักรผลิตกระดาษ ได้แก่

2.3.1 ถังจ่ายเยื่อ (head box) ทำหน้าที่จ่ายน้ำเยื่อเข้าสู่ตะแกรงลวดเดินแผ่น

2.3.2 ส่วนตะแกรงลวดเดินแผ่น (wire section หรือ forming section) ทำหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ การก่อตัวเป็นแผ่นกระดาษด้วยกระบวนการกรอง และการแยกน้ำออก (dewatering) แผ่นเปียกที่ออกจากส่วนนี้จะมีน้ำอยู่ร้อยละ 80

2.3.3 ส่วนกดกระดาษ (press section) ทำหน้าที่กดหรือบีบน้ำออกจากแผ่นเปียกทำให้เกิดการยึดติดแน่นภายในเนื้อกระดาษ กระดาษที่ออกจากส่วนนี้จะมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 55-60 การเอาน้ำออกมากไปกว่านี้ด้วยแรงกดไม่สามารถทำได้เพราะจะทำให้กระดาษขาด

2.3.4 ส่วนอบกระดาษ (drying section) ในส่วนนี้จะมีลูกอบให้ความร้อนกับกระดาษ ทำให้กระดาษแห้ง โดยกระดาษที่ออกมาจากส่วนนี้จะมี水分ขึ้นประมาณร้อยละ 4-6

2.3.5 ส่วนรีดกระดาษ (calender) ทำหน้าที่ปรับแผ่นกระดาษให้เรียบและมีเนื้อแน่นขึ้น แต่ไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับกระดาษบางชนิด เช่น กระดาษชำระ

2.3.6 ส่วนพับกระดาษเข้าม้วน ทำหน้าที่นำกระดาษเข้าม้วน

2.4 การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่น

การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่นทำได้ 2 ลักษณะ คือ

2.4.1 การปรับปรุงผิวกระดาษ (surface modification) กระดาษเมื่อผ่านลูกอบแห้งแล้วจะเข้าสู่ส่วนรีดกระดาษ เพื่อปรับปรุงกระดาษให้เรียบขึ้น และเพิ่มความหนาแน่นของเนื้อกระดาษ ส่งผลให้กระดาษบางลงนอกจากปรับปรุงผิวกระดาษ ที่ส่วนนี้ยังสามารถทำการปรับปรุงผิวกระดาษ ในขณะที่เดินแผ่นด้วยวิธีการฉาบบนผิว (surface sizing) ซึ่งจะทำการก่อนที่เข้าสู่ลูกอบกระดาษ โดยใช้น้ำแป้งฉาบบนผิวกระดาษ ทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น นอกจากนี้ยังเพิ่มความแข็งแรงของพันธะที่ผิวกระดาษ ทำให้ผิวกระดาษแข็งแรงสามารถต้านทานการขูดขีดหรือการถูกฉีกผิวกระดาษได้ดี ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญมากสำหรับกระดาษที่ใช้พิมพ์ กระดาษที่ผ่านการปรับปรุงลักษณะนี้ได้แก่ กระดาษออฟเซต นอกจากนี้กระดาษทิชชูก็สามารถปรับปรุงกระดาษได้โดยเชิงกลโดยทำให้เกิดรอยย่น (creping) หรือพิมพ์ลายนูน (embossing) บนผิวกระดาษเพื่อให้กระดาษนุ่มมือขึ้น

2.4.2 การเปลี่ยนรูปร่างและม้วนกระดาษ (physical modification) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดรูปร่างของม้วนกระดาษในขณะเดินแผ่น เพื่อให้เหมาะสมกับม้วนขนาดที่ลูกค้าต้องการ โดยการคลายม้วน (rewinding) และตัดเป็นแผ่น (sheeting)

2.5 การแปรรูปกระดาษ

เป็นขั้นตอนการนำกระดาษม้วนไปแปรรูปเป็นแผ่น โดยนำไปตัดขนาดให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ โดยใช้เครื่องตัดแบ่งม้วนโฟลีโอ (folio sheeter) การแปรรูปเป็นแผ่นกระดาษจะเริ่มขึ้นด้วยการนำม้วนกระดาษ (roll) เข้าสู่เครื่องตัด ซึ่งจะตัดแบ่งกระดาษม้วนย่อย 4 ม้วน ม้วนกระดาษย่อยจะถูกส่งต่อเข้าสู่ชุดมีดตัด (rotary fly knife) ตัดกระดาษแต่ละม้วนให้เป็นแผ่น จนได้จำนวนที่ต้องการแล้วจึงส่งไปห่อ แต่ละห่อจะมีจำนวนแผ่นระบุไว้อย่างแน่นอน จำนวนบรรจุขึ้นอยู่กับลูกค้ากำหนดและน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษด้วย กระดาษแต่ละห่อจะรอการบรรจุรวมเพื่อจำหน่ายให้ลูกค้าต่อไป

3. คุณสมบัติของกระดาษ

3.1 สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษ

สมบัติเชิงโครงสร้างของกระดาษคือลักษณะทางโครงสร้างของกระดาษที่ปรากฏในกระดาษแต่ละชั้น สมบัติเชิงโครงสร้างดังกล่าวที่สำคัญมีดังนี้

น้ำหนักพื้นฐาน (Basis Weight) หมายถึง น้ำหนักของกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยวัดจากกระดาษที่ถูกเก็บไว้ในสภาวะที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ การวัดมี 2 ระบบ คือระบบน้ำหนักพื้นฐานแบบ อิมพีเรียล (Imperial Basis Weight System) กับ ระบบน้ำหนักพื้นฐานแบบ เมตริก (Metric Basis Weight System) สำหรับประเทศไทย เราใช้ระบบหลังคือ ระบบน้ำหนักพื้นฐานแบบ เมตริก ซึ่งเป็นการกำหนดน้ำหนักพื้นฐานของกระดาษเป็นกรัมต่อหนึ่งตารางเมตร (gm/m^2) หรือ เรียกว่า แกรมเมจ (Grammage) ในการสื่อสารกันในวงการพิมพ์มักเรียกสั้น ๆ ว่า กรัม หรือ แกรม

ความหนา (Caliper) หมายถึง ระยะห่างระหว่างผิวกระดาษด้านหนึ่งไปยังผิวกระดาษอีกด้านหนึ่ง โดยวัดในแนวตั้งฉากกับผิวกระดาษและวัดในสภาวะและวิธีการตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ หน่วยวัดจะเป็น มิลลิเมตร ไมโครเมตร หรือเป็นนิ้ว สำหรับเมืองไทยนิยมใช้เป็นมิลลิเมตร สิ่งที่มีผลทำให้เกิดความหนาของกระดาษที่แตกต่างกันคือ น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษ เยื่อกระดาษที่นำมาใช้ กรรมวิธีในการทำและบดเยื่อ แรงกดของลูกกลิ้งในขบวนการทำรีดกระดาษระหว่างผลิต ดังนั้น น้ำหนักพื้นฐานของกระดาษที่เท่ากัน ก็อาจมีความหนาที่ไม่เท่ากันได้

ความสม่ำเสมอของการกระจายตัวของเส้นใยกระดาษ (Formation) หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณของเส้นใยในบริเวณต่าง ๆ ของกระดาษว่ามีความเท่ากันหรือต่างกันอย่างไร กระดาษที่มีความสม่ำเสมอของการกระจายตัวของเส้นใยที่ดี จะทำให้กระดาษเรียบเสมอกันทั้งแผ่นและมีความหนาเท่าเทียมกัน เมื่อนำไปพิมพ์ก็จะได้ภาพพิมพ์ที่ดีไม่กระดำกระด่าง

แนวเส้นใย (Grain Direction) หมายถึง แนวการเรียงตัวของเส้นใยกระดาษ ถึงแม้ว่าเส้นใยของกระดาษจะวางตัวไม่เป็นระเบียบ แต่เมื่อดูภาพรวมจะพบว่า การเรียงตัวของเส้นใยส่วนใหญ่จะมีทิศทางไปในแนวเดียวกันและเป็นแนวเดียวกับการไหลของน้ำเยื่อและการเคลื่อนของตะแกรงในเครื่องผลิต ซึ่งเรียกแนวนี้นว่าแนวนานเครื่อง ส่วนแนวที่ตั้งฉากกับแนวนานเครื่องเรียกว่าแนวขวางเครื่อง จากการศึกษาเรื่องความชื้นกับเส้นใย พบว่าเมื่อความชื้นสูงขึ้น อัตราการขยายตัวด้านกว้างของเส้นใยจะสูงกว่าด้านยาวของเส้นใย ดังนั้นการขยายตัวของกระดาษด้านแนวขวางเครื่องจะสูงกว่าด้านขนานเครื่องเมื่อกระดาษพบกับความชื้นที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่โรงพิมพ์ต้องคำนึงถึงในการเลือกใช้กระดาษให้ถูกแนวเพื่อลดปัญหาการพิมพ์สีเหลือง

ความสามารถในการคงขนาด (Dimensional Stability) หมายถึง ความสามารถของกระดาษในการรักษารูปร่างทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และความหนาให้คงเดิมเมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่ต่างไป เช่น ได้รับความชื้นที่เพิ่ม ได้รับแรงกดทับ ความสามารถในการคงขนาดที่ดีช่วยลดปัญหาในการพิมพ์ เช่น ลดปัญหาการพิมพ์สีเหลือง

ความพรุน (Porosity) หมายถึง การเปรียบเทียบปริมาณและขนาด ความลึกของหลุมบนกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ความพรุนมากช่วยให้อากาศและของเหลวซึมผ่านได้ง่าย ดังนั้นเมื่อกระดาษที่มีความพรุนสูงได้รับหมึกพิมพ์หมึกก็จะซึมลงในหลุม ทำให้หมึกแห้งตัวเร็วแต่ยังผลให้เนื้อสีที่คงเหลืออยู่บนผิวน้อย ภาพพิมพ์จึงดูชัดและไม่คมชัด

ความเรียบ (Smoothness) หมายถึง ระดับความเรียบของผิวกระดาษเทียบกับความเรียบของผิวแก้ว ความเรียบของผิวกระดาษที่ดี ทำให้การรับเม็ดหมึกได้ดีไม่กระจายตัวออก ทำให้เม็ดสกรีนคม ภาพพิมพ์จึงออกมาคมชัดมีแสงเงาที่ดี

3.2 ชนิดของกระดาษ

การจำแนกกระดาษสามารถจัดแบ่งได้หลายวิธี ในที่นี้จะจัดแบ่งชนิดของกระดาษที่ใช้ในวงการพิมพ์ ซึ่งสามารถรวบรวมได้ดังนี้

กระดาษปรี๊ฟ (Newsprint) เป็นกระดาษที่มีส่วนผสมของเยื่อปดที่มีเส้นใยสั้น และมักนำเยื่อจากกระดาษใช้แล้วมาผสมด้วย กระดาษปรี๊ฟมีน้ำหนักเพียง 40 – 52 กรัม/ตารางเมตร มีสีอมเหลือง ราคาไม่แพง แต่ความแข็งแรงน้อย เหมาะสำหรับงานพิมพ์หนังสือพิมพ์ และเอกสารที่ไม่ต้องการคุณภาพมาก

กระดาษแบงค์ (Bank Paper) เป็นกระดาษบางไม่เคลือบผิว น้ำหนักไม่เกิน 50 กรัม/ตารางเมตร มีสีให้เลือกหลายสี ใช้สำหรับงานพิมพ์แบบฟอร์มต่าง ๆ ที่มีสำเนาหลายชั้น

กระดาษปอนด์ (Bond Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อเคมีที่ผ่านการฟอกและอาจมีส่วนผสมของเยื่อที่มาจากเศษผ้า มีสีขาว ผิวไม่เรียบ น้ำหนักอยู่ระหว่าง 60 – 100 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการความสวยงามปานกลาง พิมพ์สีเดียวหรือหลายสีก็ได้

กระดาษอาร์ต (Art Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อเคมี (เยื่อที่ผลิตโดยใช้สารเคมี) และเคลือบผิวให้เรียบด้านเดียวหรือทั้งสองด้าน การเคลือบอาจจะเคลือบมันเงาหรือแบบด้านก็ได้ มีสีขาว น้ำหนักอยู่ระหว่าง 80 – 160 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการความสวยงาม งานพิมพ์สอดสี เช่น แคตตาล็อก โบรชัวร์

กระดาษฟอกขาว (Woodfree Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อเคมี (เยื่อที่ผลิตโดยใช้สารเคมี) และฟอกให้ขาว เป็นกระดาษที่มีคุณภาพและมีความหนาแน่นสูง การดูดซึมน้ำน้อย ใช้สำหรับงานพิมพ์หนังสือ กระดาษพิมพ์เขียน

กระดาษเหนียว (Kraft Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อซัลเฟต (เยื่อใยขาวที่ผลิตโดยใช้สารซัลเฟต) จึงมีความเหนียวเป็นพิเศษ มีสีเป็นสีน้ำตาล น้ำหนักอยู่ระหว่าง 80 – 180 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับทำสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ กระดาษห่อของ ถุงกระดาษ

กระดาษการ์ด (Card Board) เป็นกระดาษที่มีความหนาและแข็งแรงประกอบด้วยชั้นของกระดาษหลายชั้น ชั้นนอกสองด้านมักเป็นสีขาว แต่ก็มีการ์ดสีต่าง ๆ ให้เลือกใช้ บางชนิดมีผิวเคลือบมันเรียบ ซึ่งเรียก กระดาษอาร์ตการ์ด น้ำหนักกระดาษการ์ดอยู่ระหว่าง 110 – 400 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับทำปกหนังสือ บรรจุภัณฑ์ที่มีราคา เช่น กล่องเครื่องสำอาง

กระดาษกล่อง (Box Paper) เป็นกระดาษที่ทำจากเยื่อสด และมักนำเยื่อจากกระดาษใช้แล้วมาผสม มีสีคล้ำไปทางเทาหรือน้ำตาล ผิวด้านหนึ่งมักจะประกบด้วยชั้นของกระดาษขาวซึ่งอาจมีผิวเคลือบมันหรือไม่ก็ได้เพื่อความสวยงามและพิมพ์ภาพลงไปได้ หากเป็นกระดาษไม่เคลือบ จะเรียก กระดาษกล่องขาว หากเป็นกระดาษเคลือบผิวมัน จะเรียก กระดาษกล่องเงา น้ำหนักกระดาษกล่องอยู่ระหว่าง 180 – 600 กรัม/ตารางเมตร ใช้สำหรับทำสิ่งพิมพ์บรรจุภัณฑ์ เช่น กล่อง ป้ายแข็ง ฯลฯ

กระดาษแข็ง (Hard Board) เป็นกระดาษหลายชั้นแข็งแรงทำจากเยื่อไม้สดและเยื่อกระดาษเก่า มีผิวขรุขระสีคล้ำ มีคำเรียกกระดาษชนิดนี้อีกว่า กระดาษจั่วปัง น้ำหนักมีตั้งแต่ 430 กรัม/ตารางเมตรขึ้นไป ใช้ทำใส่ในของปกหนังสือ ฐานปฏิทินตั้งโต๊ะ บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

กระดาษแฟนซี (Fancy Paper) เป็นคำเรียกโดยรวมสำหรับกระดาษที่มีรูปร่างลักษณะของเนื้อและผิวกระดาษที่ต่างจากกระดาษใช้งานทั่วไป บางชนิดมีการผสมเยื่อที่ต่างออกไป บางชนิดมีผิวเป็นลายตามแบบบนลูกกลิ้งหรือตะแกรงที่กดทับในขั้นตอนการผลิต มีสีสันให้เลือกหลากหลาย มีทั้งกระดาษบางและหนา ประโยชน์สำหรับกระดาษชนิดนี้สามารถนำไปใช้แทนกระดาษที่ใช้อยู่ทั่วไป ตั้งแต่นามบัตร หัวจดหมาย ไปจนถึงกล่องบรรจุภัณฑ์

กระดาษอื่น ๆ นอกจากกระดาษชนิดต่าง ๆ ที่เอ่ยมาข้างต้นแล้ว ยังมีกระดาษชนิดอื่น ๆ อีก เช่น กระดาษถนอมสายตา กระดาษกันปลอม (Security Paper) กระดาษเอ็นชีอาร์ (Carbonless Paper) กระดาษสังเคราะห์ กระดาษสติ๊กเกอร์ ฯลฯ

4. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

“เศรษฐกิจพอเพียง” (Sufficiency Economy) เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำริชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจขึ้น พระองค์ท่านได้ทรงเน้นย้ำว่าเป็นแนวทางการแก้ไขเพื่อให้ประเทศรอดพ้นจากปัญหาต่างๆ สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาชี้แนะการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้จะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่ง ในการนำวิชาการต่างๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎีและนักธุรกิจในทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และให้มีความรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติ ปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี “หากพิจารณาพระราชดำรัสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทาน เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2548 ที่ผ่านมายิ่งทำให้เห็นว่า พระองค์ทรงให้ความสำคัญกับเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงมากเพียงใด ทรงเชื่อมั่นว่า การจะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้ นั้น ประเทศไทยต้องใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญานำทาง และน่ายินดีที่ว่า หลังจากนั้นหลายหน่วยงานได้น้อมนำพระราชดำรัสข้างต้นไปยึดถือปฏิบัติ”

3 ห่วง 2 เงื่อนไข : หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ที่สำคัญที่สุด ทุกคนควรเข้าใจ “คำนิยาม” ว่า ความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย 3 ห่วง และ 2 เงื่อนไข โดย 3 ห่วง คือ

ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเอง และผู้อื่น เช่นการผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ

ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้นๆ อย่างรอบคอบ

การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

ส่วน 2 เงื่อนไข คือการตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้อยู่ระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน ประกอบไปด้วย

- เงื่อนไขความรู้ หมายถึง ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในขั้นตอนปฏิบัติ

- เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้าง ประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต “เศรษฐกิจพอเพียงจริงๆ คือหลักการดำเนินชีวิตที่จริงแท้ที่สุด กรอบแนวคิดของหลักปรัชญามุ่งเน้นความมั่นคงและความยั่งยืนของการพัฒนา อันมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ สามารถประยุกต์ใช้ในทุกระดับ ตลอดจนให้ความสำคัญกับคำว่าความพอเพียงที่ประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ภายใต้เงื่อนไขของการตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมที่ต้องอาศัยเงื่อนไขความรู้และเงื่อนไขคุณธรรม”

“หากทุกฝ่ายเข้าใจกรอบแนวคิด คุณลักษณะ ค่านิยมของเศรษฐกิจพอเพียงอย่างแจ่มชัดแล้ว ก็จะง่ายขึ้นในการนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ และจะนำไปสู่ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้และเทคโนโลยี”

เศรษฐกิจพอเพียงเป็นพระราชดำรัสที่พระราชทานให้ประชาชนดำเนินตามวิถีแห่งการดำรงชีพที่สมบูรณ์ สานติสุข โดยมีธรรมะเป็นเครื่องกำกับ และใจตนเป็นที่สำคัญ ซึ่งที่พระองค์ทรงรับสั่งมานั้น แท้ที่จริง คือ วิถีชีวิตไทยนั่นเอง วิถีชีวิตไทยที่ยึดเส้นทางสายกลางของความพอดี เป็นการเสริมพลังให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาไปได้อย่างมั่นคงภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ โดยให้ความสำคัญกับการสร้างฐานทางเศรษฐกิจและสังคมให้เข้มแข็งรักษาความสมดุลของทุนและทรัพยากรในมิติต่างๆ ตลอดจนสามารถปรับตัวพร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้อย่างเท่าทัน และนำไปสู่ความอยู่เย็นเป็นสุขของประชาชนชาวไทยในที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

วัสดุ

1. กระดาษมันจากนิตยสาร
2. กระดาษขาว 2 หน้า ชนิดบาง
3. กาวซีลิโคน
4. แผ่นรองพื้น

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัด
2. ปืนกาว
3. ดินสอ
4. ขางลบ

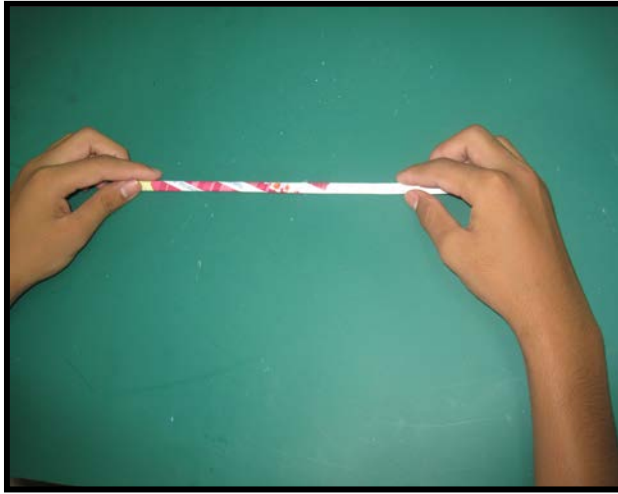
3.2 วิธีการศึกษา

ขั้นทำ

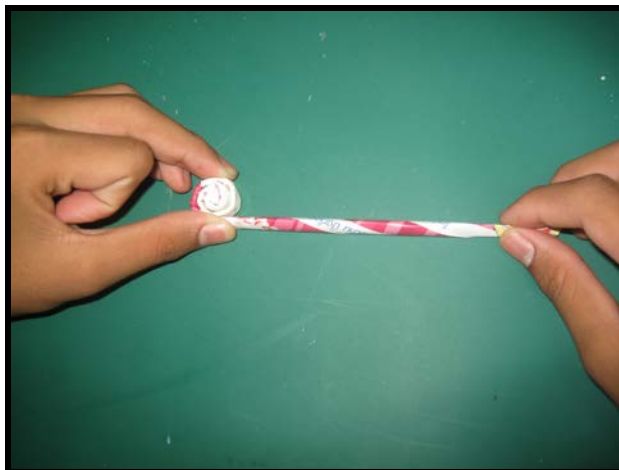
1. ม้วนกระดาษนิตยสารทั้งแผ่น



2. รีดกระดาษให้แบน



3. ม้วนกระดาษเป็นวงกลมให้แน่น



4. ติดปลายกระดาษด้วยกระดาษกาว เพื่อป้องกันหลุด



5. นำกระดาษที่ม้วนแล้วติดด้วยกาวซิลิโคนให้เป็นรูปทรงตามที่ต้องการ



6. นำกระดาษที่ม้วนมาต่อให้เป็นรูปทรงตามต้องการ



บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ การประดิษฐ์ตะกร้าเก็บของจากกระดาษรีไซเคิล พบว่า นักเรียนรู้จักการวางแผนก่อนการทำงาน นำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้และคิดแปลงให้เป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ มีความตระหนักในการใช้กระดาษอย่างคุ้มค่า เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนและสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ให้กับคนอื่นได้

ความสอดคล้องของโครงการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ในการประดิษฐ์ตะกร้าเก็บของจากกระดาษรีไซเคิลได้นำวัสดุเหลือใช้ คือ กระดาษนิตยสารที่ผ่านการใช้งานและไม่เป็นปัจจุบัน มาสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่สามารถใช้ได้จริงซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คือ

ความพอประมาณ คือ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายโดยไม่ต้องไปซื้อเพราะสามารถหาได้ตามห้องสมุดของโรงเรียน หรือตามหน่วยงานราชการและเอกชน

ความมีเหตุผล คือ ได้วางแผนการทำงานและพิจารณาเหตุผลที่ได้จัดทำงานชิ้นนี้ขึ้นซึ่งได้คำนึงถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว

การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว คือ มีความรอบคอบ พร้อมรับคำติชม คำแนะนำอื่น ๆ และได้เตรียมพร้อมที่จะแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ความรู้ คือ นำความรู้ที่ได้ศึกษาเล่าเรียนมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำงานชิ้นนี้ขึ้น มีความรอบคอบในการวางแผน และระมัดระวังให้ผลงานชิ้นนี้มีความบกพร่องน้อยที่สุด

คุณธรรม คือ มีความอดทน และเพียรพยายามจัดทำเพื่อผลงานชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงและนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

โครงการบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง การประดิษฐ์กล่องจากกระดาษรีไซเคิล เป็นโครงการที่ช่วยให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานร่วมกัน นำกระดาษที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับกระดาษรีไซเคิล ซึ่งการประดิษฐ์ตะกร้าเก็บของจากกระดาษรีไซเคิลสามารถนำไปใช้ได้จริง

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า การนำกระดาษนิตยสารมาประดิษฐ์เป็นกล่องเอนกประสงค์นั้นสามารถนำมาใช้ได้จริง เนื่องจากกระดาษที่ผ่านการรีไซเคิล ทำให้มีความหนาแน่น และเมื่อใช้กระดาษกาว 2 หน้าและกาวซิลิโคนในการยึดติด ก็ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงคงทน

ข้อเสนอแนะ

ควรทดลองใช้กระดาษชนิดอื่น และพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย

บรรณานุกรม

- กระทรวงอุตสาหกรรม. 2539. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน.
- กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ . 2531. การนำเศษกระดาษใช้แล้วมาใช้ประโยชน์.
- กำพล ศรีวัฒนกุล. ภาวะอุตสาหกรรมกระดาษ.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เมดาร์ท, 2531.
- บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. 2547. ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม: อุตสาหกรรมกระดาษ. หน้า 21-23.
- พรทวี พึ่งรัมย์และอรัญ หาญสืบสาย. 2537. สารนำรู้เรื่อง กระดาษพิมพ์. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพรรณ ไวย่างกูร. การทำกระดาษรีไซเคิล (ออนไลน์)
- <http://pirun.ku.ac.th/~g4886060/project/project3.htm>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง(ออนไลน์)
- http://www.nesac.go.th/office/onesac_interview/file_interview/special_interview09.php