



250702

การเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตกระดาษสำหรับกระบวนการ  
ผลิตทั่วไปกับกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของคลัสเตอร์  
หัตถกรรมต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

กรรณิการ์ ไชยมณี

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
กุมภาพันธ์ 2555

๖ ๐๐๒๕๔๑๗๓

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



250702



การเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตกระดาษสำหรับกระบวนการ  
ผลิตทั่วไปกับกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของคลัสเตอร์  
หัตถกรรมต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

กรรณิการ์ ไชยมณี

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
กุมภาพันธ์ 2555

การเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตกระดาษสำหรับกระบวนการผลิตทั่วไปกับ  
กระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของคลัสเตอร์หัตถกรรมต้นเปา  
อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

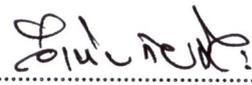
กรรณิการ์ ไชยมณี

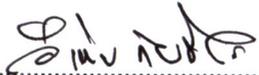
การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

  
..... ประธานกรรมการ  
รองศาสตราจารย์ นภาพร ณ เชียงใหม่

  
.....  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพิน กันธิยะ

  
..... กรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพิน กันธิยะ

  
..... กรรมการ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล

27 กุมภาพันธ์ 2555

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพิน กันธิยะ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบข้อบกพร่องจนการค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นภาพร ณ เชียงใหม่ ที่เป็นประธานกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสุวรรณ นฤนาทวงศ์สกุล ที่เป็นกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำคณะบริหารธุรกิจ และคณาจารย์ประจำคณะอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำสั่งสอน และช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกท่าน ที่ได้สละเวลาในการตอบแบบสอบถาม และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าแบบอิสระนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจต่อไป

กรรณิการ์ ไชยมณี

**ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ** การเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตกระดาษสำหรับกระบวนการผลิตทั่วไปกับกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ของคลัสเตอร์หัตถกรรมต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

**ผู้เขียน** นางสาวกรรณิการ์ ไชยมณี

**ปริญญา** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรมเกษตร)

**อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำพิน กันธิยะ

### บทคัดย่อ

250702

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบต้นทุนจากการผลิตกระดาษสำหรับกระบวนการผลิตทั่วไปกับกระบวนการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของคลัสเตอร์หัตถกรรมกระดาษต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับบัญชีสิ่งแวดล้อมแผนกการพัฒนาอย่างยั่งยืนแห่งองค์การสหประชาชาติและสมาพันธ์นักการบัญชีนานาชาติ และแนวคิดเกี่ยวกับบัญชีสิ่งแวดล้อมของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ประกอบการ โรงงานกระดาษ 28 โรงงาน เป็นโรงงานที่ผลิตกระดาษทั่วไป 27 ราย และโรงงานผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 1 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา ใช้ค่าเฉลี่ยในรูปจำนวนเงิน ผลการศึกษาพบว่า

สถานประกอบการผลิตกระดาษทั่วไป พบว่า เจ้าของโรงงานส่วนใหญ่มีอายุ 36-45 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า (ปวช.,ปวส.) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน ผลิตกระดาษแบบซ้อนและแบบตะ โดยได้รับความรู้การทำกระดาษจาก พ่อแม่ และการศึกษาด้วยตนเอง วัตถุประสงค์ในการทำกระดาษ ส่วนใหญ่จะใช้ปอสา โดยเป็นปอสาที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มปอสา คือซื้อฟืนจากพ่อค้าคนกลาง

สถานประกอบการกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่า เจ้าของโรงงานส่วนใหญ่มีอายุ 44 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 4 คนผลิตกระดาษแบบซ้อนและแบบตะ โดยได้รับความรู้การทำกระดาษจากการศึกษาด้วยตนเอง

250702

วัตถุดิบในการทำกระดาษสา ส่วนใหญ่จะใช้ปอสาอย่างเดียว โดยเป็นปอสาที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มปอสา คือซื้อฟืนจากพ่อค้าคนกลาง

ด้านข้อมูลทางกายภาพของการผลิตกระดาษสาทั่วไปต่อ 1,000 แผ่นพบว่า ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนได้แก่ ต้นทุนเปลือกปอสา การแช่เปลือกปอสา การต้มปอสา การล้างเชื้อหลังต้ม การฟอกเชื้อสา การล้างเชื้อสาหลังฟอก การแยกเชื้อสา การตีเชื้อสา การข้อมสีเชื้อสาและ การทำแผ่น ในส่วนต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนการผลิตได้แก่ ต้นทุนเศษเปลือกปอสา น้ำเสีย เศษเชื้อสา ไอน้ำความร้อนจากเตาไฟ ถ่านไฟ กากเชื้อเพลิง ใสสารเคมี กลิ่นปอสาที่ต้ม น้ำจากการล้างเชื้อหลังต้ม น้ำทิ้งจากการฟอกปอสา สิ่งสกปรก เสียงเครื่องตีเชื้อสา ไฟฟ้า ในการผลิตกระดาษสาทั่วไปไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีต้นทุนป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการใช้ประโยชน์จากผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่

ด้านข้อมูลทางกายภาพของการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่นพบว่า ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในแต่ละขั้นตอนได้แก่ ต้นทุนเปลือกปอสาที่ได้คุณภาพ การแช่เปลือกปอสา การต้มปอสา การล้างเชื้อหลังต้ม การฟอกเชื้อสา การล้างเชื้อสาหลังฟอก การแยกเชื้อสา การตีเชื้อสา การข้อมสีเชื้อสาและ การทำแผ่น ในส่วนต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนการผลิตได้แก่ ต้นทุนที่เกิดจากเศษเปลือกปอสาที่ไม่ได้คุณภาพ เศษเชือกป่าน น้ำเหลือจากการแช่เปลือกปอสา น้ำเสียจากการล้างเชื้อสาหลังต้ม น้ำจากการฟอกปอสา น้ำเหลือจากการแช่เปลือกปอสา เศษเปลือกปอสา น้ำเสีย เศษเชื้อสา ความร้อนจากเตาไฟ กากเชื้อเพลิง ใสสารเคมี กลิ่นปอสาที่ต้ม สิ่งสกปรก เสียงเครื่องตีเชื้อสา และไฟฟ้า ในการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการควบคุมของเสียและมลพิษ คือมีการติดตั้งบ่อบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเชื้อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำเชื้อสาไปกับน้ำและมีการใช้ประโยชน์จากผลผลิตพลอยได้และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่

ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบข้อมสีและแบบแตะข้อมสี 1,000 แผ่น เท่ากับ 3,655.50 บาท ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบข้อมสีและแบบแตะข้อมสี 1,000 แผ่น เท่ากับ 6,928.39 บาท ซึ่งเป็นการลงทุนระยะยาว ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน

<b>Independent Study Title</b>	Comparison of Saa Paper Production Costs for Conventional and Eco-friendly Production Process of Ton-Pao Handicraft Cluster, Amphoe San Kamphang, Chiang Mai Province
<b>Author</b>	Miss Kunniga Chaimanee
<b>Degree</b>	Master of Business Administration (Agro-Industry Management)
<b>Independent Study Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Ampin Kuntiya

### Abstract

250702

The purpose of this study is to compare the mulberry paper production capital of general process with that of eco-friendly process, which belonged to the Ton Pao Sa paper handicraft cluster at San Kam Paeng district, Chiang Mai province, based on environmental list concept of the UN Division of Sustainable Development : UN DSD, IFAC, and The Petroleum Authority of Thailand. The in-depth interviews from 27 establishments making mulberry paper by general process and 1 establishment making the paper by eco-friendly process were the main data collection. The analysis was performed by descriptive statistics with average values in terms of the amount of money. The study reviewed that :

For the general mulberry paper production factory, the majority of factory owners had the age range between 36 – 45 years old with the highest educational level of high school or equivalent (vocational or higher vocational certificates) and Bachelor's degree or equivalent. The number of family member was 3 – 4 persons. The mulberry paper production was carried out in self- and manual spreading types. The knowledge of making mulberry paper was transferred from parents and self study. Most of mulberry paper raw materials came from paper mulberry plant which was purchased from middleman merchant. The fuels used for boiling of mulberry paper were firewood purchased from middleman merchant.

For the eco- friendly mulberry paper production factory, the factory owner was 44 years old with the educational level of primary school. The number of family member was 4 persons. The mulberry paper production was carried out in self- and manual spreading types. The knowledge of making mulberry paper was from self study. The raw materials came only from paper mulberry plant which was purchased from middleman merchant. The fuels used for boiling of mulberry paper were firewood purchased from middleman merchant.

On the physical information aspect of general mulberry paper production with the capacity of 1,000 sheets, the raw materials capitals for each production step that resulted in the formation of products included outer shell of paper mulberry capital, the soaking of the paper mulberry's outer shell, the boiling of paper mulberry, the washing of mulberry fiber after boiling, the bleaching of mulberry fiber, the washing of bleached mulberry fiber, the separation of mulberry fiber, the beating of mulberry fiber, the coloring of mulberry fiber, and sheets formation. These were compared to the raw materials capital which did not result in the formation of product in every production step such as leftover pieces of mulberry paper's outer shell capital, wastewater, leftover mulberry fiber, heat from oven, smoke, fuels waste, chemical vapor, odor from boiled mulberry, washed water after boiling of mulberry fiber, wastewater from bleaching of paper mulberry, dirt, noises from mulberry fiber beater machine, and electricity. The production of general mulberry paper had no waste and pollution control. The environmental protection and other environmental management capitals were also absence. The lacking of by-product usage and recycle of wastes were common.

On the physical information aspect of eco- friendly mulberry paper production with the capacity of 1,000 sheets, the raw materials capitals for each production step that resulted in the formation of products included quality outer shell of paper mulberry capital, the soaking of the paper mulberry's outer shell, the boiling of paper mulberry, the washing of mulberry fiber after boiling, the bleaching of mulberry fiber, the washing of bleached mulberry fiber, the separation of mulberry fiber, the beating of mulberry fiber, the coloring of mulberry fiber, and sheets formation. These were compared to the raw materials capital which did not result in the formation of product in every production step such as low quality leftover pieces of mulberry paper's outer shell capital, leftover string, leftover water after soaking of mulberry paper's outer shell, wastewater after washing of

250702

boiled mulberry fiber, water from bleaching of paper mulberry, leftover pieces of mulberry paper's outer shell, wastewater, leftover mulberry fiber, heat from oven, fuels waste, chemical vapor, odor from boiled paper mulberry, dirt, noises from mulberry fiber beater machine, and electricity. The production of eco-friendly mulberry paper had waste and pollution control with the installation of wastewater treatment tank. The environmental protection and other environmental management activities included the installation of filter screen for mulberry fiber to prevent the loss of fiber with water. There also existed by-product usage and recycle of wastes.

The environmental capital of general mulberry paper production for colored out in self- and manual spreading types at the production capacity of 1,000 sheets were 3,655.50 baht. This was compared to the eco-friendly mulberry paper production at 6,928.39 baht which was considered as a long term investment without significant environmental impact to the community.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา	2
1.3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	2
1.4. นิยามศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
2.1. แนวคิดเกี่ยวกับบัญชีสิ่งแวดล้อมแผนกการพัฒนาอย่างยั่งยืนแห่งองค์การสหประชาชาติ (UN Division of Sustainable Development: UN DSD) และ สมาพันธ์นักการบัญชีนานาชาติ (IFAC)	4
2.2. แนวคิดเกี่ยวกับบัญชีสิ่งแวดล้อมของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	7
2.3. แนวคิดเกี่ยวกับระบบการบัญชีต้นทุนรวม	10
2.4. กระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไปและน้ำเสียจากกระบวนการผลิต	11
2.5. กระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	15
2.6. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	17
2.7. กรอบแนวคิดในการวิจัย	20
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา	21
3.1. ขอบเขตการศึกษา	21
3.2. ขอบเขตประชากร และขนาดตัวอย่าง	22
3.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.5. สถานที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยและรวบรวมข้อมูล	23
3.6. ระยะเวลาในการศึกษา	23
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	<b>24</b>
<b>ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์</b>	<b>25</b>
<b>ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางกายภาพ (Physical Flow Environmental Management Accounting : PEMA) จำแนกตาม การป้อนวัตถุดิบ (Input) ของทิ้ง น้ำเสีย (Output) และ บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงาน</b>	<b>26</b>
<b>ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางการเงิน (Monetary Environmental Management Accounting : MEMA)</b>	<b>51</b>
<b>ส่วนที่ 4 การรายงานต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป และ กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม</b>	<b>78</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปราย ข้อค้นพบ และข้อเสนอแนะ</b>	<b>84</b>
5.1. สรุปผลการศึกษา	84
5.2. อภิปรายผลการศึกษา	92
5.3. ข้อค้นพบ	94
5.4. ข้อเสนอแนะ	95
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>96</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>98</b>
<b>ภาคผนวก ก</b>	<b>99</b>
<b>ภาคผนวก ข</b>	<b>111</b>
<b>ประวัติผู้เขียน</b>	<b>125</b>

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนข้อมสี้ และแตะข้อมสี้	36
4.2	บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนข้อมสี้ และแตะข้อมสี้	48
4.3	ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบ (เปลือกปอสาแห้ง) ในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ ต่อ 1,000 แผ่น	52
4.4	ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ต่อ 1,000 แผ่น	52
4.5	ต้นทุนการต้มเปลือกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ต่อ 1,000 แผ่น	53
4.6	การล้างเชื้อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ต่อ 1,000 แผ่น	53
4.7	ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ต่อ 1,000 แผ่น	54
4.8	การล้างเชื้อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ต่อ 1,000 แผ่น	54
4.9	ต้นทุนการแยกเชื้อสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ ต่อ 1,000 แผ่น	55
4.10	ต้นทุนการตีเชื้อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ ต่อ 1,000 แผ่น	55
4.11	ต้นทุนการข้อมสี้เชื้อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ ต่อ 1,000 แผ่น	56
4.12	ต้นทุนการช้อน ลอกแผ่น เชื้อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี้ และแบบแตะข้อมสี้ ต่อ 1,000 แผ่น	57

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
4.13	ต้นทุนการผลิตการคัดเลือกและจัดเก็บปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	59
4.14	ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	59
4.15	ต้นทุนการต้มปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสีและแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	60
4.16	การล้างเชื้อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสีต่อ 1,000 แผ่น	60
4.17	ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	61
4.18	การล้างเชื้อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสีต่อ 1,000 แผ่น	61
4.19	ต้นทุนการเชื่อมสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	62
4.20	ต้นทุนการตีเชื่อมปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	62
4.21	ต้นทุนการข้อมสีเชื่อมปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	63
4.22	ต้นทุนการช้อน ลอก เชื่อมปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนข้อมสี และแบบแตะข้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น	64
4.23	ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบช้อนข้อมสีต่อ 1,000 แผ่น	65
4.24	ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบแตะข้อมสีต่อ 1,000 แผ่น	66
4.25	ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบช้อนข้อมสีต่อ 1,000 แผ่น	67

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.26	ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบตะขอมสีต่อ1,000 แผ่น	68
4.27	ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสี และแบบตะข้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน	69
4.28	ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนข้อมสี และแบบตะขอมสี 1,000 แผ่นต่อวัน	70
4.29	ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนข้อมสี และแบบตะขอมสี 1,000 แผ่นต่อวัน	73
4.30	ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนข้อมสี และแบบตะขอมสี 1,000 แผ่นต่อวัน	74
4.31	ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมของบ่อน้ำดื่ม	77
4.32	ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบช้อนข้อมสี และแบบตะขอมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)	78
4.33	ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนข้อมสี และแบบตะขอมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)	81

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	20
4.1 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการจัดหาเปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาทั่วไป	26
4.2 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาทั่วไป	27
4.3 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาทั่วไป	28
4.4 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเชื้อหลังต้มของการผลิตกระดาศ สาทั่วไป	29
4.5 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการฟอกเชื้อสาของกระดาศสาทั่วไป	30
4.6 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเชื้อสาหลังฟอกของการผลิต ของกระดาศสาทั่วไป	31
4.7 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแยกเชื้อสาของการผลิตกระดาศสา ทั่วไป	32
4.8 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการตีเชื้อสาของการผลิตกระดาศสา ทั่วไป	33
4.9 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการย้อมสีเชื้อสาของการผลิตกระดาศ สาทั่วไป	34
4.10 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการทำแผ่นของการผลิตกระดาศสา ทั่วไป	35
4.11 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการคัดเลือกเปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	38
4.12 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	39
4.13 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิต กระดาศสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.14 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเชื้อหลังต้มของการผลิต กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	41
4.15 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการฟอกเชื้อของการผลิตกระดาษสาที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	42
4.16 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเชื้อสาหลังฟอกของการผลิต กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	43
4.17 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแยกเชื้อสาของการผลิตกระดาษสา ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	44
4.18 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการตีเชื้อสาของการผลิตกระดาษสาที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	45
4.19 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการข้อมสีเชื้อสาของการผลิตกระดาษ สาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	46
4.20 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการทำแผ่นของการผลิตกระดาษสาที่ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	47