

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

ชลธิชา เกษมเพชร

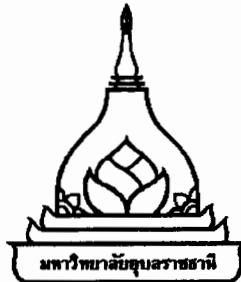
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคิลปประยุกต์ที่มหาวิทยาลัย

สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะคิลปประยุกต์และการออกแบบ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF PRODUCTS FROM
PARA RUBBER LATEX**

CHONTIDA KAATPAAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF APPLIED ARTS
MAJOR IN PRODUCT DESIGN
FACULTY OF APPLIED ARTS AND DESIGN
UBON RAJATHANEE UNIVERSITY
YEAR 2008
COPYRIGHT OF UBON RAJATHANEE UNIVERSITY**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา ศิลปประยุกต์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปประยุกต์และการออกแบบ

เรื่อง การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

ผู้จัด นางสาวชลธิชา เกษมเพชร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ วิโรจนกุญ)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ)

กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรี ดร.ศักดิ์ชาย สิกข์)

กรรมการ

(ดร.กัญญา จึงวิมุติพันธ์)

คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย นิลอาทิ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทธิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2551

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จถูกต้องไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.ประgonb วิโรจน์ภูษุ และว่าที่ร้อยตรี ดร.ศักดิ์ชาติ ติกา ขอนคุณ ดร.รัฐไ泰
พรเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สามารถ จันโกร และรองศาสตราจารย์ สถาพร ศิบุญมี ณ ชุมแพ
อาจารย์ คงเดช หุ่นผดุงรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจริญ ชุมมวล ดร.กัญญา จึงวนิดพันธ์ และ Dr.Don
Donal Carson ที่ให้ความรู้และคำแนะนำตลอดช่วงเวลาที่ศึกษา ระยะเวลา ๕ ปี ณ สถาบันแห่งนี้ ทำให้
ได้รับความรู้ ประสบการณ์ และสิ่งดีๆ มากมายที่อาจหาจากที่อื่นไม่ได้

ขอคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เจริญ นาคะสรรศ์ คุณสมคิด คุณสะนะแэ จากภาควิชา
ยางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปีตานี
ที่ให้คำปรึกษาและให้ความรู้เรื่องเทคโนโลยียางเป็นอย่างดี ขอบคุณ คุณแม่ ประณี แสงศรี
คุณจามร ภูมราษฎร์สุคน พุณปิยพงษ์ แสงศรี สมาชิกกลุ่มวิสากิจชุมชนป้าคลอก จังหวัดภูเก็ต ที่ให้
ข้อมูล ความช่วยเหลือในการผลิต พร้อมอาหารและที่พักขณะที่เดินทางไปศึกษาข้อมูล

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยได้รับของขวัญบินดู นารคานะเพา ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุน
อย่างดีเสมอมา อาจารย์สาขาวิชาทัศนศิลป์ มหาวิทยาลัยทักษิณท่ามกลาง ที่ให้ความรู้และช่วยเหลือ
มาโดยตลอด รวมทั้งเพื่อนๆ เพา น้องๆ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน และทราบของขวัญเป็นอย่างซึ่ง
กือ รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรฒ ศรีสุโรา ท่านอาจารย์ที่ปรึกษาผู้ล่วงลับ ด้วยความเคารพและระลึกถึง

พศินดา หนองเพล.
(นางสาวชลธิดา เกษมเพชร)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	: การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา
โดย	: ชลธิดา เกษมเพชร
ชื่อปริญญา	: ศิลปประยุกต์น้ำบับพลี
สาขาวิชา	: การออกแบบผลิตภัณฑ์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	: รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ศรีสุโภ, สดค. (กิตติมศักดิ์) ศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ วิโรจนกุญ
คัพท์สำคัญ	: ยางพารา น้ำยาง ยางแผ่นดิน ฟองยาง สูตรยาง

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่อยู่กับคนไทยมานานนับร้อยปี ที่นับวันยังมีการขยายพื้นที่ การเพาะปลูกกันมากขึ้นจนกระตุ้นปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกยางกระชาขอยู่ในทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะภาคใต้ ถือว่าเป็นแหล่งปลูกยางพารามากที่สุดเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา อย่างไรก็ตามเกณฑ์ครรภาราสวันยางพารายังมีข้อจำกัดเนื่องจากสามารถจำหน่ายผลผลิตได้เฉพาะในรูปของน้ำยางสด ยางแผ่นดิน และเศษยางซึ่งเป็นการแปรรูปขั้นพื้นฐานเท่านั้นเพื่อการที่จะแปรรูปผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปประเภทต่างๆ การลงทุนมีมูลค่าสูง ผู้ผลิตต้องมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงต้องใช้ต้นทุนสูงอีกด้วย

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้นำมาดำเนินการวิจัยไว้ ๓ ประการ ดังนี้ คือ 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยางพาราในส่วนของคุณสมบัติและการนำไปแปรรูป 2) ศึกษาและทดลองคุณสมบัติวัสดุและกระบวนการผลิต 3) ศึกษาแนวทางในการออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา โดยมีกรณ์ศึกษาคือก่อรุ่นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางประเภทวิสาหกิจชุมชนจำนวน 2 กลุ่ม คือก่อรุ่นวิสาหกิจชุมชนทำสวนท่าอยู่ จังหวัดพังงา และก่อรุ่นวิสาหกิจชุมชนทำสวนป่าคลอก จังหวัดภูเก็ต ปัจจุบันมีการผลิตผลิตภัณฑ์เป็นประเภทของที่ระลึกขนาดเล็ก โดยใช้ฟองยางเป็นวัสดุหลัก

จากการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ระดับชุมชนพบว่าการผลิตควรมีกระบวนการผลิตที่ง่าย ไม่ใช้เครื่องจักรในการผลิต เพื่อความคุ้นต้นทุนการผลิต ใช้วิธีการผลิตแบบชาวบ้านร่วมกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี จึงต้องใช้ส่วนผสมของสูตรน้ำยางและการตัดเย็บประกอบกับวัสดุอื่นๆ ที่มีความเหมาะสม นอกจากนั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยังพบว่า ประเภทของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่มีความเหมาะสมกับการแปรรูป คือ กลุ่มเครื่องใช้บัน โต๊ะสำนักงาน เพราะมีขนาดเล็ก เหมาะสมกับการใช้วัสดุคือน้ำยาหงายพารามาเพลิต ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้หลากหลายเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้กับกลุ่มผู้บริโภค ตามรูปแบบผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแบบท้ายงานวิจัย

ABSTRACT

TITLE : DESIGN AND DEVELOPMENT OF PRODUCTS FROM PARA RUBBER LATEX

BY : CHONTIDA KAATPAAT

DEGREE : MASTER OF APPLIED ARTS

MAJOR : PRODUCT DESIGN

CHAIR : ASST. PROF. WIROJ SRISURO, Ph.D. (HONOURARY)
PROF. PRAKOB WIROJANAGUD, Ph.D.

KEYWORDS : PARA RUBBER / RUBBER LATEX / UNSMOKED RUBBER SHEET /
RUBBER FOAM / RUBBER FORMULA

Para rubber has been one of Thailand's economic crops for over a hundred years. Its areas of plantation have expanded, covering every part of Thailand. The South has especially been considered the major area of Para rubber plantation because of its environmental suitability for the growth of the Para rubber trees. Rubber farmers have, however, faced limitations in terms of product variation. Their products are sold only in forms of rubber latex, unsmoked rubber sheet and crumb rubber all of which lie at a basic level of processing. Transforming rubber latex into a variety of finished products requires a high level of investment. The producer also needs to have a firm grasp of both scientific and technological aspects of the production process and a large amount of capital.

Being concerned with the aforementioned problems, the researcher has set three objectives for this research study including: 1) to study and collect information regarding the Para rubber's properties and its transformability, 2) to experiment on some material properties and a production process, and 3) to explore the possibility of designing and developing products from Para rubber latex. This is a case study of two groups of rubber product makers formed as community enterprises including the Tha Yu Farming Community Enterprise in Pang-nga Province and the Pa Khlok Farming Community Enterprise in Phuket Province. Both of them are currently producing small-sized souvenirs, using rubber foam as the major material.

Based on the study and analysis of the data in search for the possibility of developing products from rubber latex at a community level, it was concluded that the production process should be simple and not involve machinery in order to control the capital needed for production. The traditional ways of production can be used in conjunction with the rubber technology's scientific process including a suitable formula for rubber latex and an appropriate combination with other materials by sewing. Additionally, it was found that the objects with high potential for production are those used on the tops of office desks because of their small sizes and satisfying conditions when made with Para rubber latex. They can also be styled into various forms to provide new alternatives for the consumers. The examples of these are included in the Appendix of this research report.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	ฉ
 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัจจุบัน	1
1.2 สาเหตุของการวิจัย	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 วิธีดำเนินการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
 2 การศึกษาและสำรวจข้อมูล	
2.1 ยางพาราและสถานภาพทางการตลาด	7
2.2 ประโยชน์จากยางพารา	9
2.3 คุณสมบัติของยางพารา	10
2.4 ประเภทของยางพารา	12
2.5 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางพารา	17
2.6 ผลิตภัณฑ์ยางพาราในระดับอุตสาหกรรม	19
2.7 ผลิตภัณฑ์ยางพาราของกลุ่มน้ำชา	26
 3 การทดลองพัฒนาวัสดุและการผลิต	
3.1 การทดลองทำแผ่นยางพารา	33
3.2 การทดลองทำสีและลวดลาย	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 การพัฒนากระบวนการผลิตวัสดุที่ได้จากการทดลอง	39
3.4 การนำเสนอทางเลือก	41
3.5 แนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์	44
4 การออกแบบและพัฒนา	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์	45
4.2 สีกับการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์	46
4.3 การออกแบบและผลิตด้านแบบผลิตภัณฑ์	49
4.3.1 แบบร่างแนวความคิด	50
4.3.2 การเขียนแบบ	53
4.3.3 ด้านแบบผลิตภัณฑ์	61
4.3.4 การประเมินผลิตภัณฑ์	64
5 สรุปผล อกิจประโยชน์และข้อเสนอแนะ	
5.1 การสรุปผล	71
5.2 การอภิปรายผล	73
5.3 ข้อเสนอแนะ	73
เอกสารอ้างอิง	76
ภาคผนวก	
ก กระบวนการผลิตด้านแบบผลิตภัณฑ์	78
ข แบบสอบถาม	81
ค ผลงานการออกแบบ 3 มิติ	89
ง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยางพารา	94
ประวัติผู้วิจัย	99

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย	10
2 การเปรียบเทียบคุณสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	12
3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยางข้น	20
4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง	23
5 ผลิตภัณฑ์ยางของกลุ่มน้ำมันชน	27
6 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากฟองยาง	30
7 การทดลองการทำแพ่นยางพาราสูตรที่ 1	33
8 การทดลองการทำแพ่นยางพาราสูตรที่ 2	34
9 การทดลองการทำแพ่นยางพาราสูตรที่ 3	34
10 การทดลองการทำแพ่นยางพาราสูตรที่ 4	35
11 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 1	36
12 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 2	36
13 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 3	37
14 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 4	38
15 กระบวนการผลิตวัสดุที่ได้จากการทดลอง	39
16 การวิเคราะห์กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน	43
17 การเลือกใช้สีในงานออกแบบ	46
18 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (สมุดเก็บนามบัตร)	64
19 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (สมุดบันทึก)	65
20 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (ที่ใส่คลิป/ลวดเย็บกระดาษ)	65
21 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (ที่กันหนังสือ)	66
22 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (ที่กันหนังสือแบบแม่เหล็ก)	67
23 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (คลิปหนีบกระดาษ)	67
24 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (ที่เสียบปากกา/หนีบรูป)	68
25 ค่าเฉลี่ย และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา (ที่เสียบปากกา)	69
27 กระบวนการผลิตด้านแบบผลิตภัณฑ์	78

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนผังกรรมวิธีการผลิตยางแผ่นผึ้งแห้งและยางแผ่นร่มควัน	13
2 การเปรียบเทียบคุณภาพยางแผ่นดิบเกรด 1- 4	13
3 ยางเครป	14
4 รูปยางแห่ง STR (Standard Thai Rubber)	15
5 การผลิตน้ำยางข้นในระบบโรงงาน	16
6 ยางสกิน	17
7 แผนผังการกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง	17
8 การบดผสมยาง (การตียาง)	18
9 ศูนย์ความร้อน	30
10 ศูนย์สำหรับนึ่งยาง	30
11 ต้นแบบผลิตภัณฑ์จากการใช้สารยึดติด (พวงกุญแจ)	40
12 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เพอร์นิเชอร์สำนักงาน	41
13 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน	42
14 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงาน	42
15 วงศ์ต่อแสดง wang rat	46
16 อักษรพ้องเสียงต่อมนุษย์ในด้านจิตวิทยา	47
17 ภาพร่างแนวความคิด 1	50
18 ภาพร่างแนวความคิด 2	51
19 ภาพร่างแนวความคิด 3	52
20 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เสียงปากกา 1	53
21 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เก็บคลิป/ลวดเย็บกระดาษ	54
22 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่คั่นหนังสือแบบแม่เหล็ก	55
23 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เสียงปากกา 2	56
24 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่คั่นหนังสือ	57
25 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ปกสมุดบันทึก 1	58
26 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : สมุดเก็บนามบัตร	59
27 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ปกสมุดบันทึก 2	60

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่เสียงปากกา 1	61
29 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่เก็บคลิป/ลวดเย็บกระดาษ	61
30 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่กันหนังสือแบบแม่เหล็ก	62
31 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่เสียงปากกา 2	62
32 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ปากสมุดบันทึก	63
33 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : สมุดเก็บนามบัตร	63
34 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : กล่องใส่คินซอ ปากกา	89
35 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : กล่องใส่คินซอ ปากกา	90
36 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : ชุดปากกาเก็บนามบัตรและที่เสียงปากกา	90
37 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : ที่ใส่คลิป/ลวดเย็บกระดาษ	91
38 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : นาฬิกาตั้งโต๊ะ 1	91
39 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : นาฬิกาตั้งโต๊ะ 2	92
40 สวนยางพารา	93
41 ไม้ย่างพารา	95
42 ผลิตภัณฑ์จากไม้ย่างพารา	95
43 ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารา	95
44 การกรีดยางและน้ำยางพารา	98

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ยางพาราเป็นพืชที่มีประวัติความเป็นมาอันยาวนาน เริ่มจากการเดินทางไปพนทวีป อเมริกาของ โคลัมบัส ในราวปีพ.ศ. 2306 หรือเป็นเวลาประมาณ 509 ปีมาแล้วต่อมาได้มีการสำรวจ หาข้อมูลทางเดินทางไปภาคหลัง พนทีนชาวอินเดียนแดงซึ่งเป็นคนพื้นเมืองในอเมริกาได้ นำสูกนอล ยางเด็กๆมาเล่นกับเด็กและเห็นเป็นของแปลกที่มีวัตถุกระดอนเดันขึ้นลง ชาวอินเดียนแดงนำยางมาทำ ของใช้ต่างๆ เช่น ขวดหรือภาชนะที่ทำจากยางและรองเท้ายางที่ทำง่ายๆ โดยใช้เท้าจุ่มลงในน้ำยาง แล้วยกมาปล่อยให้แห้ง ทำหلامๆ ครึ่งจะได้รองเท้ายางที่แบบสนิทเหมือนสวมถุงเท้า คณานัก สำรวจจากยุโรปเดินทางกลับได้มีผู้นำധามจากเมืองพารา (Para) ซึ่งเป็นเมืองท่าแถบอุ่มน้ำอะเมซอน อเมริกาใต้และเมื่อถึงยุโรปแล้วได้พบโคลบังเกิลว่า ถ้านำยางมาถูกรอยดินสองดินสองได้ (rubber) ชื่อ “ยางพารา” หรือ Para Rubber จึงเป็นชื่อที่ติดปากคนทั่วไปตั้งแต่นั้น

ต่อมาในปีพ.ศ. 2442 พระบรมราชูปถัมภ์ รัชกาลปัจจุบันนี้ ทรงพระมหากรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ นำยางพาราจากมาเลเซียเข้ามาปลูกที่อัมเบอร์กันตัง จังหวัดตรังเป็นแห่งแรก และต้นยางดังกล่าว ปัจจุบันก็ยังอยู่ (สด วิปุลานุสาสน์, 2550) จากข้อมูลทางสถิติในปีพ.ศ. 2544 พนท.ว่าประเทศไทย พลิตยางมากที่สุดในโลก คือ ประมาณปีละ 2.5 ล้านตันคิดเป็นถุง 1 ใน 3 ของผลผลิตยางทั่วโลก เมริบันเทียนกับมาเลเซียมีผลผลิตยางมากกว่ามาเลเซียถึง 4 เท่า แต่กลับมีรายได้เข้าประเทศจาก ยางพาราน้อยกว่ามาเลเซียถึงปีละประมาณ 2,000 ล้านบาท (สถิติปี 2544) ทั้งนี้ เพราะยางพาราเป็น พืชเกษตรของประเทศไทยที่ไม่มีพัฒนาการอุดสาหกรรมรองรับมากนัก ยางพาราจึงปราฏแต่เพียง วัตถุคิดส่งต่อไทยเป็นผู้ส่งออกยางแผ่นรวมกวันรายใหญ่ที่สุดของโลก ในขณะที่มาเลเซียเป็นผู้ ส่งออกยางแท่งที่มีระดับเทคโนโลยีการผลิตสูงกวายางแผ่นรวมกวัน โรงงานยางแท่งในประเทศไทย ล้วนแต่เป็น turnkey จากมาเลเซีย และบางแห่งบริหารด้วยคนมาเลเซียด้วยซ้ำๆไป สะท้อนให้เห็นว่า อุดสาหกรรมแปรรูปขั้นพื้นฐานมากๆ ประเทศไทยไม่ได้พัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาเอง กล่าวได้ว่าที่ ไม่มีเทคโนโลยีขั้นสูงในการรرمยางก็ เพราะไม่มีประเทศอื่นผลิต岡จากประเทศไทย อุดสาหกรรม เทคโนโลยีกันอย่างไรในอดีตเมื่อ 100 ปีก็รرمกันเรื่องนั้นในวันนี้

จากการรวบรวมงานวิจัยของ 5 หน่วยงานหลักระหว่างปี 2543-2548 กือ สถาบันวิจัยฯ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและสัมฤทธิ์แห่งชาติ (MTEC) ทบทวนหาวิทยาลัยและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกอ.) พนบวมีการลงทุนวิจัยที่เกี่ยวกับยางพาราทั้งหมด 43 ล้านบาท ถือว่าขั้งต่ำมากเมื่อเทียบกับมูลค่ายางพาราที่ทำรายได้ให้ประเทศไทยกว่าแสนล้านบาทต่อปี งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานด้านเกษตรและการวิจัยขั้นพื้นฐาน หากเทียบกับนาเดเชียแล้วจะพบว่า มีการลงทุนวิจัยประมาณ 727 บาทต่อตันวัตถุคิดที่เบ้าผลิตได้ แต่สำหรับประเทศไทย งบประมาณจากหน่วยงานหลักทั้งหมดคิดได้เพียง 58 บาทต่อตันวัตถุคิดเท่านั้น ความแตกต่างถึง 12 เท่าที่ทำให้แม้ว่าไทยจะผลิตยางได้มากกว่านาเดเชียถึง 4 เท่าก็ยังทำให้การลงทุนวิจัยเกี่ยวกับยางพาราของไทยน้อยกว่านาเดเชียถึง 3 เท่า ผลที่เกิดตามมาคือ ผลิตภัณฑ์ยางของนาเดเชียสูงกว่าของไทย แม้แต่ยางดินส่องอกของนาเดเชียก็ได้ราคาคึกคักว่าไทยเพราะเกิด country brand ในหมู่ผู้ซื้อ

ในปีพ.ศ. 2544 ไทยส่องอกยางดินส่องอกประมาณ 90 % ของผลผลิต สร้างรายได้ 46,700 ล้านบาท และใช้เพียง 40 % ผลิตผลิตภัณฑ์ใช้เองในประเทศและเหลือส่องอกสร้างรายได้ (เฉพาะที่ส่องอก) 48,500 ล้านบาท จึงกล่าวได้ว่า การแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางนั้นสร้างมูลค่าเพิ่มได้ถึง 10 เท่า

เมื่อกำเนิดความจริงที่ว่า น้ำยางทุกหยดจากต้นไม่สามารถใช้งานได้โดยตรงล้วนต้องแปรรูปทั้งสิ้น ดังนั้นการที่เราส่องอกเป็นยางดินส่องอกจำนวนมากและไม่แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศ กือการปล่อยให้โอกาสทางเศรษฐกิจหลุดออกไป หากเราเพิ่มการใช้ยาง 20 % เราจะมีรายได้เพิ่มขึ้นถึงปีละเกิน 50,000 ล้านบาท ซึ่งว่างอันใหญ่หลวงของยางพาราไทยคือการใช้ยาง พลิตภัณฑ์เพียง 10 % เมื่อกำเนิดยางทุกหยดต้องแปรรูปก็หมายความว่า ในทางอุดมคติแล้วเราสามารถเพิ่มการแปรรูปได้ถึงปีละ 2.5 ล้านตันแทนที่จะเป็นปีละ 250,000 ตันอย่างปัจจุบัน หากทำได้เช่นนี้จริงประเทศไทยจะมีรายได้จากยางพาราถึงปีละ 480,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้น 5 เท่าตัว (ข้อมูลวิชาการยางพารา, 2544) โดยปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับการผลิตยางในปัจจุบันมีดังนี้

- (1) ขาดแคลนเทคโนโลยีการแปรรูปขั้นพื้นฐาน
- (2) การแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางยังมีอยู่น้อย
- (3) ยางพาราที่เป็นเพียงวัตถุคิดจะมีราคาต่ำ ทำให้กลุ่มผู้ผลิตมีรายได้น้อย
- (4) ไม่มีพัฒนาการทางอุตสาหกรรมรองรับ
- (5) ขาดการสนับสนุนด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากเหตุผลข้างต้นจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางพาราไทยเพราะยางพารามีความสำคัญในฐานะที่เป็นพืชเศรษฐกิจของภาคใต้ของประเทศไทย เนื่องจากภาคใต้เป็นแหล่งที่

ผลิตขยำมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากศูนย์วิจัยยาง อุบลราชธานี จังหวัดสระบุรี และภาควิชายางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในการศึกษาวิจัยเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางพาราให้มีผลิตภัณฑ์จากยางพารามากขึ้น เพื่อเพิ่มนูลค่าของยางพารา จากเดิมที่ส่งออกเพียงวัตถุคิบราค่าต่ำ ดังนั้นการศึกษาเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางพารานี้จะทำให้เกิดความหลากหลายของ ผลิตภัณฑ์จากยางพาราและเป็นการเพิ่มนูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ยาง ได้มากกว่ายางแผ่นดินที่มีอยู่ ทำให้ประเทศนิริยาได้มากขึ้น กลุ่มผลิตภัณฑ์อาชีพและรายได้ที่มั่นคงขึ้น

1.2 สาเหตุของการวิจัย

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย โดยเฉพาะในภาคใต้ซึ่งมีการปลูกยางพารา มากที่สุด แต่ผลิตภัณฑ์จากยางพาราของไทยส่วนใหญ่อยู่ในรูปขี้อ้อยเป็นการแปรรูปขั้นพื้นฐานหรือเป็นเพียง วัตถุคิบ ดังนั้นการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางพาราให้มีความหลากหลายขึ้น จะเป็นการ สร้างเสริมอาชีพของกลุ่มเกษตรกรและพัฒนาอุตสาหกรรมยางพาราไทยด้วย

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยางในส่วนของคุณสมบัติและการนำไป แปรรูป

1.3.2 ศึกษาและทดลองคุณสมบัติวัสดุและกระบวนการผลิตอย่างง่าย

1.3.3 ศึกษาแนวทางในการออกแบบและพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

1.4 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราเป็นการศึกษาในเขตพื้นที่จังหวัด พัทุมธานี และจังหวัดภูเก็ต โดยศึกษาจากความเป็นมาจนถึงปัจจุบันของยางพาราในด้านต่างๆ ได้แก่ กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์และแนวทางการพัฒนาในปัจจุบัน การศึกษาคุณสมบัติของยางพารา การตลาดของผลิตภัณฑ์ยางพารา ซึ่งมีลักษณะเป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ดังนั้นขอบเขตของการวิจัย จึงกำหนดไว้ดังนี้

1.4.1 ตัวแปรที่ทำการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่

สภาพปัจจุหาการผลิตและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราของผู้ผลิตในภาคใต้

ตัวแปรตาม ได้แก่

แนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยคือ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราในภาคใต้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ จำแนกออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

- (1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนท่าอยู่ ตำบลท่าอยู่ อําเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา
- (2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนป่าคลอก ตำบลป่าคลอก อําเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1.5.1 ศึกษาข้อมูลทางเอกสาร ตำราและงานวิจัย

1.5.2 ศึกษาประเภทของยางพารา ซึ่งมีดังนี้

1.5.2.1 ยางแท่ง Standard Thai Rubber (STR)

1.5.2.2 ยางแห่นผึ้งแห้ง Air Dried Sheet (ADS)

1.5.2.3 ยางแห่นร่มควัน Ribbed Smoke Sheet (RSS)

1.5.2.4 ยางสกิน (ยางที่ผลิตจากหางน้ำยาง)

1.5.2.5 น้ำยางขัน

1.5.3 ศึกษาด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์ยางพารา ดังนี้

1.5.3.1 ต้นทุนการผลิตและราคาขายดิบ

1.5.3.2 ระบบการตลาดยางไทย

1.5.3.3 ระบบเศรษฐกิจชุมชน

1.5.3.4 ผลิตภัณฑ์ยางในตลาดปัจจุบัน

1.5.4 สัมภาษณ์ สอบถาม เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มผู้ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ในเขตภาคใต้

1.5.5 ศึกษาและทดลองวัสดุและกระบวนการผลิต

- 1.5.5.1 ศึกษาเทคโนโลยีและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางจากสถาบันวิจัย
ยางพาราและสถาบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับยางและเทคโนโลยีการผลิต
- 1.5.5.2 ทดลองการผลิตวัสดุจากน้ำยางพารา
- 1.5.5.3 พัฒนากระบวนการผลิตจากวัสดุที่ได้จากการทดลอง
- 1.5.6 วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมเพื่อพัฒนาไปเป็นแบบใหม่
- 1.5.6.1 เลือกผลิตภัณฑ์ที่มีโอกาสทางตลาดเพื่อพัฒนาการออกแบบ
- 1.5.6.2 ออกแบบผลิตภัณฑ์ด้านแบบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่จากการศึกษาข้อมูล
และการทางตลาด
- 1.5.6.3 สำรวจความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค
- 1.5.7 รวมรวมและสรุปข้อมูล

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ข้อมูล ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติและการนำไปประยุกต์ของยางพารา ได้รับการศึกษา^{วิเคราะห์และรวมรวม}
- 1.6.2 ผลการศึกษาทดลองพัฒนาทำให้ได้วัสดุรูปแบบใหม่ๆ และกระบวนการผลิต
อย่างง่ายจากการทดลองที่เหมาะสมกับกลุ่มชุมชนผู้ผลิต
- 1.6.3 ผลิตภัณฑ์ยาง ได้รับการพัฒนาให้มีความหลากหลาย เกิดรูปแบบใหม่ๆ เพื่อสร้าง
ทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้นและเป็นการสร้างอาชีพ สร้างทางเลือกให้กับชุมชน

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

ยางพารา หมายถึง ยางที่มาจากการพืชสกุล Hevea และเป็นตัวแทนของยางธรรมชาติ
(Natural rubber) ทั่วไป

น้ำยาง หมายถึง ของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลืองซึ่งขึ้นอยู่ในท่อน้ำยางซึ่งเรียกด้วยกัน
อยู่ในเปลือกของต้นยาง

ยางแผ่น หมายถึง ยางที่นำมาจากน้ำยางส่วนนำมารองแล้วใส่น้ำกรด วิธีให้เป็นแผ่น
แล้วนำไปรีบวนหรือตากให้แห้ง เพื่อป้องกันเชื้อรา เนื้อยางจะมีสีน้ำตาลตามปริมาณของควันไฟ
ที่รอน้ำ

ยางแท่ง หมายถึง ยางที่ขัดทำให้มีรูปทรงสีเหลือง ขนาดประมาณ 675 x 330 มิลลิเมตร
หนาประมาณ 175 มิลลิเมตร น้ำหนักแต่ละแท่งเท่ากับ 33.33 กิโลกรัม

น้ำยาข้น หมายถึง ลักษณะของเหลว มีเนื้อขางอยู่ประมาณ 60% นิยมเตรียมโดยการนำน้ำยาข้นมาปั่นแยกอาเนื้้ออกไป

ยางสกิน หมายถึง ยางธรรมชาติ ที่เป็นผลผลิตได้จากการทำน้ำยาข้น ทำโดยการนำน้ำยาข้นมา เช่น ทรีพิวจ์ แยกน้ำและอนุภาคเม็ดยางออกไปจากกัน อนุภาคเม็ดยางส่วนใหญ่ ซึ่งเบา กว่าน้ำ จะแยกออกไปเป็นน้ำยาข้น มีเนื้อขางอยู่ประมาณ 60-63% ที่เหลือเป็นน้ำ ส่วนทางด้านน้ำ ก็จะมีอนุภาคเม็ดยางขนาดเล็ก ๆ ปนอยกมาด้วย น้ำส่วนนี้จะมีเนื้อขางอยู่ประมาณ 3-6% เรียกน้ำยา นี้ว่า น้ำยาข้นสกิน (Skim latex) ซึ่งเมื่อนำคราสต์ลงไปในน้ำยาข้น จะทำให้ยางแยกตัว ออกนา น้ำยาดังกล่าว ทำการรีดแผ่น ทำให้แห้ง ได้ยางที่เรียกว่า ยางสกิน

ยางเครฟ หมายถึง ยางแผ่นชนิดหนึ่ง ที่ทำโดยการเอาก้อนยางมารีดในเครื่องเครฟ ซึ่ง เป็นลูกกลิ้งสองลูกกลิ้งสองลูกหมุนเข้าหากัน ด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน ผิวของลูกกลิ้งจะกลืนเป็น คลอกข้าวตามตัด ขณะที่ทำการรีดแผ่นมีการเปิดน้ำเพื่อช่วยส่งสกปรกที่อยู่บนผิวยางออกไป ยาง เครฟที่ดีที่สุด คือ ยางเครฟขาว (Pale crepe) นำมาจากน้ำยา ที่แยกสี หรือฟอกสีให้หมดไป จะทำให้ ได้ยางที่มีสีขาวส่วนยางเครฟอื่น ๆ อาจจะทำมาจากยางก้อน เช่น ยางกันด้วย หรือยางติดเปลือกไม้

ยางคอมปาวด์ หมายถึง ยางแผ่นแห้งที่นำมาบดผสมสารเคมีตามสูตรยาง เพื่อนำไป ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยกระบวนการต่างๆ

วัสดุในชั้น การเรื่อง ไขง โน้ต ลูกของยาง คือการเปลี่ยนยางคิบให้เป็นยางคงรูป หรือยางสูก โดยการผสมยางกับกามะถันแล้วทำให้สูกด้วยความร้อน

ตะกง หมายถึง ภาชนะสำหรับผสมน้ำยาขังกับน้ำคราสต์เข้าด้วยกัน ทำจากอุบมิเนียม

บทที่ 2

การศึกษาและสำรวจข้อมูล

2.1 ยางพาราและสถานภาพทางการตลาด

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางทั้งสิ้นกว่า 12.45 ล้านไร่ กระจายอยู่ในภาคใต้ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ มีเกษตรกรประกอบอาชีพการทำสวนยาง ประมาณ 1.6 ล้านครอบครัว ก่อให้เกิดการจ้างงานปีละหลายล้านคนช่วยลดปัญหาการเคลื่อนย้าย แรงงานจากชนบทสู่เมือง และตั้งแต่ปี 2534 เป็นต้นมา ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตยางได้มาก เป็นอันดับหนึ่งของโลก ในปัจจุบันปีละ 2.9 ล้านตัน แต่ยังคงส่งออกในรูปของยางที่เป็นวัตถุคิบ ประมาณร้อยละ 90 คิดเป็นมูลค่าเพียง 75,000 ล้านบาท ส่วนอีกร้อยละ 10 แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ภายในประเทศไทยเป็นมูลค่า 45,000 ล้านบาท โดยปกติเกษตรชาวสวนยางจะมีรายได้จากการ ยางพาราในรูปแบบการจำหน่ายน้ำยางสด ยางแผ่นคิบ เศษยาง กรณีกลุ่ม/สหกรณ์/ชุมชนเกษตรกร เป็นการรวมตัวกันแปรรูปยางพาราเบื้องต้นจำหน่ายในรูปของยางแผ่นร่มควันหรือยางแผ่นผึ้งแห้ง ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้จัดเป็นผลผลิตที่แปรรูปขั้นต้น คือยางคิบ รัฐบาลจึงมีนโยบายที่จะเพิ่มการใช้ ยาง โดยเน้นแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในประเทศไทยและส่งออกเป็นร้อยละ 20 ในระยะเวลา 1 ปี ซึ่งจะสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศไทยและเพิ่มมูลค่าผลผลิตให้เกษตรกร อีกทั้งมีการจ้างแรงงาน เพิ่มขึ้น ส่งเสริมอาชีพให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดี และยังเป็นมาตรฐานหนึ่งที่จะ ส่งเสริมให้ราคายางมีเสถียรภาพอย่างมั่นคง (ข้อมูลวิชาการยางพารา, 2544)

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางพาราในประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หลาย หน่วยงานให้การสนับสนุน และผลักดันให้อุตสาหกรรมด้านนี้ก้าวหน้าขึ้น ทั้งด้านเทคโนโลยี เกี่ยวกับยางพารา การค้นคว้า วิจัยและพัฒนา ตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอุตสาหกรรมของ ภาครัฐ ทั้งยางคิบ และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางรัฐบาลได้กำหนดแนวทางการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ยางของประเทศไทยไว้ระดับดังนี้

- (1) อุตสาหกรรมยางขนาดใหญ่ ที่ใช้เทคโนโลยีและเงินลงทุนสูง เช่น อุตสาหกรรม การผลิต รถยนต์ และอุตสาหกรรมยางรถยนต์ และยางพาหนะเป็นต้น
- (2) อุตสาหกรรมยางขนาดกลาง ที่ใช้เทคโนโลยีและเงินลงทุนปานกลาง เช่น อุตสาหกรรมการผลิตถุงมือยางหรืออุตสาหกรรมการผลิตยางรถจักรยานยนต์เป็นต้น

(3) อุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางขนาดเล็ก เช่นอุตสาหกรรมการผลิตของใช้ในบ้านเรือนหรืออุปกรณ์อย่างง่าย เช่นยางรองขาโต๊ะ เก้าอี้ พื้นรองเท้าเป็นต้น

นโยบายของรัฐบาลได้มุ่งเน้นให้เกยตรกรแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางเพื่อเพิ่มนูลค่าถือเป็นการพัฒนาทางของประเทศที่ควรจะได้รับความร่วมมือจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และเกยตรกรเอง เนื่องจากปัจจุบันผลิตภัณฑ์ยางของไทยมีศักยภาพมากพอที่จะออกไปแข่งขันในตลาดโลก แต่ทั้งนี้ต้องมีการวางแผนกันอย่างมีระบบ เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ และพัฒนาให้ได้มาตรฐานต่อไป ผลิตภัณฑ์ยางพาราที่ทำรายได้จากการส่งออกและมีความสำคัญเป็นลำดับต้นๆ ได้แก่ ยางยางพานะ ถุงมือ ยาง ท่อยาง ยางรัดของ สายพาน ยางชีด และถุงยางอนามัย ตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์ยางที่มีความสำคัญ ได้แก่ สาธารณรัฐเชก ญี่ปุ่น ฮ่องกง เยอรมนี มาเลเซีย ออสเตรเลีย สหรัฐอาฟราจักร อิตาลี จีน และเบลเยียม รัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายให้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง เป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทยและพยายามผลักดันให้ไทยเป็นศูนย์กลางยางพาราของโลกในระยะต่อไป (Thaipost, 2550)

แม้ว่าอุตสาหกรรมด้านนี้ยังเป็นทางเลือกใหม่ แต่จะเป็นอุตสาหกรรมที่จะมีความมั่นคงยั่งยืนอย่างแท้จริงสมควรที่จะพัฒนาให้เป็นระบบ ภายใต้การกำกับดูแลของภาครัฐและการประสานงานของทุกฝ่าย ทั้งเอกชนและภาครัฐและโดยเฉพาะเกยตรกรเองจะต้องช่วยกันคิด ช่วยกันทำและช่วยกันแก้ปัญหา ถึงแม้จะเป็นยางอุตสาหกรรมเบื้องต้น แต่ในอนาคตอันใกล้ ผลิตภัณฑ์ยางจากอุตสาหกรรมเบื้องต้นเหล่านี้จะไปรองรับการผลิตในภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ต่อไป อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังมีปัญหาของอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ยางอยู่บ้าง ได้แก่

- 2.1.1 การผลิตและการส่งออกซึ่งไม่มีคุณภาพตามมาตรฐาน
- 2.1.2 การนำยางธรรมชาติมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางสินค้าอุตสาหกรรมยังอยู่ในระดับต่ำ

2.1.3 ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมขาดความรู้และข้อมูลข่าวสารด้านเทคโนโลยีด้านการจัดการ การตลาด มาตรฐานผลิตภัณฑ์ และอื่นๆ ในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และประสิทธิภาพการผลิต

- 2.1.4 ขาดบุคลากรด้านเทคโนโลยีการยางและด้านเครื่องจักรสมัยใหม่
- 2.1.5 อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางยังประสบปัญหาการสนับสนุนที่เข้มแข็งจัง
- 2.1.6 รัฐขาดนโยบายและเงื่อนไขนโยบายสู่การปฏิบัติที่ชัดเจนในการเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมทั้งระบบ
- 2.1.7 การส่งเสริมของรัฐไม่ต่อเนื่อง เน้นการปลูกและการแปรรูปเบื้องต้น อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ยางยังไม่ได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจัง

2.1.8 ความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนยังไม่สมำเสมออย่างจริงจัง

2.1.9 ภาษีศุลกากรของวัตถุคิบที่จำเป็นในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง ยังต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข

2.1.10 ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอุตสาหกรรมน้ำยางขันก่อให้เกิดผลกระทบด้านก dein และน้ำเสีย

2.2 ประโยชน์จากยางพารา

ปัจจุบันยางเข้ามายืนหน้าที่ในงานอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยยางธรรมชาติเป็นยางที่ได้จากผลผลิตของต้นยางพาราซึ่งการเกิดของยางจากต้นยางพาราเป็นกระบวนการการเกิดจากธรรมชาติจึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ ซึ่งประโยชน์จากยางพาราสรุปได้ดังนี้

- (1) ใช้เป็นสารหลักในการผลิตวัสดุสำเร็จรูปยางต่างๆ ของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง
- (2) ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของโลหะดูดเทคโนโลยีเพื่อยางเป็นส่วนประกอบของเครื่องจักร เครื่องยนต์ทุกชนิด ซึ่งในกลุ่มนี้มีผลิตภัณฑ์จากยางมากนาก เช่น ส้อ สายพาน แห้ว ประเก็น และยางแท่นเครื่องเป็นต้น

ในการนำยางไปใช้ประโยชน์นักเทคโนโลยีขึ้นในปัจจุบันทราบดีว่ายางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ไม่ใช้วัตถุคิบที่เป็นคู่แข่งกัน แต่เป็นวัตถุคิบที่ใช้ร่วมเพื่อสนับสนุนซึ่งกันและกัน ทั้งนี้โดยมีเหตุผลด้านสมบัติทางเทคนิคดังกล่าวข้างต้น ฉะนั้น ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาวิจัยการใช้ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ทั้งในรูปแบบในการใช้แต่ละชนิดแยกกัน ใช้ทดแทนกัน ใช้ผสม (blend) กัน ในการที่จะเลือกชนิดยางเพื่อทำผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ ให้อย่างถูกต้องนั้นขึ้นอยู่กับความรู้ ความเข้าใจเทคโนโลยีของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ซึ่งมีหลักการสำคัญที่ควรทำการศึกษาให้เข้าใจเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกชนิดยางจาก 4 ประเด็นพื้นฐานไปได้ดังนี้

- (1) สมบัติของผลิตภัณฑ์ยางที่ต้องการผลิต
- (2) สมบัติของกระบวนการผลิต (processibility) ที่ต้องการ
- (3) ราคាធัตถุ/ ราคากำหนด่ายผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต
- (4) การจัดหายางประเภทนั้นๆ

ในส่วนของการใช้งานจากยางธรรมชาติในประเทศไทย พนวณมีการใช้งานในอัตราที่ค่อนข้างน้อยนี้ต้องเพิ่งตลาดส่งออก (สถาบันวิจัยยาง, 2544) จะเห็นได้จากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย (สถาบันวิจัยยาง, 2544)

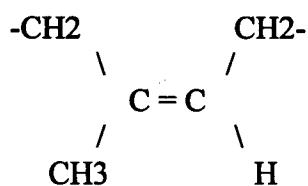
ปี	ปริมาณการผลิต	ปริมาณการส่งออก	ใช้ในประเทศ
2533	1,275,105	1,150,790	99,131
2534	1,340,596	1,231,945	103,107
2535	1,530,941	1,412,850	118,371
2536	1,553,384	1,396,783	130,236
2537	1,717,861	1,604,964	132,195
2538	1,804,788	1,653,533	153,159
2539	1,907,265	1,762,989	173,671
2540	2,032,741	1,837,148	182,020
2541	2,075,950	1,839,396	186,379
2542	2,154,560	1,886,339	226,917
2543	2,346,487	2,166,153	242,549

2.3 คุณสมบัติของยางพารา

ยางเป็นวัสดุในกลุ่มพอลิเมอร์ มีคุณสมบัติเด่นคือความยืดหยุ่น แต่ยังมีจุดอุ่นเนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงลักษณะไปตามอุณหภูมิกล่าวคือ ไม่เกิดขยับด้วยเมื่ออุณหภูมิสูงทำให้ยางนิ่มลง และไม่เกิดหดด้วยเมื่ออุณหภูมิต่ำทำให้ยางแข็งขึ้น การเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิตั้งแต่ต่ำทำให้ ไม่สามารถใช้งานได้นานและยังไม่มีการทำผลิตภัณฑ์ยางในระดับอุตสาหกรรม จึงมีการศึกษา ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องในส่วนที่เกี่ยวกับสารเคมีที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมกับการใช้งานมาก ขึ้น โดยสามารถสรุปคุณสมบัติของยางพาราได้ดังนี้

2.3.1 โครงสร้างเคมี

ยางธรรมชาติเป็นสารประกอบในกลุ่มพอลิเมอร์ที่มีไม่เกิดขยับขาดใหญ่ ประกอบด้วยหน่วยซ้ำของยางธรรมชาติประกอบด้วย คราวน์อน 5 อะตอน และไครเจน 8 อะตอน (C_5H_8) มีร่องทางเคมี ไอโซพรีน (isoprene) หน่วยซ้ำดังกล่าวมีโครงสร้างเชิงเส้น ไอย่างเป็นโมเลกุล จะเรียกว่ากันในแบบ cis-Configuration ดังนี้



2.3.2 คุณสมบัติที่สำคัญของยาง

ฟลอรี ได้ให้ความหมายที่แสดงคุณลักษณะที่สำคัญที่สุด 2 ประการ อันเป็นเอกลักษณ์ของยางเอาไว้ว่า ยางเป็นวัตถุที่เปลี่ยนรูปได้มาก (large deformation) โดยไม่ถูกทำลายหรือฉีกขาด จึงมีคุณสมบัติด้านความหนืด (viscosity) เหมือนกับว่าเป็นของเหลวในขณะเดียวกัน ก็มีความสามารถในการคืนตัวสู่ขนาดเดิมทันทีเมื่อแรงเห็นด้วยกระทำ ทำให้ยางมีคุณสมบัติของแข็งคือความยืดหยุ่น (elasticity) เมื่อร่วมคุณสมบัติทั้งสองเข้าด้วยกันเรางึงมักเรียกยางเป็น viscoelastic material นั่นเอง นอกจากนี้ยางยังมีคุณสมบัติเด่นด้านอื่นๆอีกหลายประการ (พารพรัตน์ นิธิอุทัย, 2540) พอดูปฏิเสธดังนี้

- (1) เป็นวัตถุที่สามารถปรับปรุงให้มีสมบัติทางการใช้งานต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยการเติมสารเคมี (rubber additives) เช่น กำมะถัน สารตัวเร่ง หรือสารเสริมแรง แล้วทำให้กรูปด้วยความร้อน
- (2) เป็นวัตถุที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก
- (3) สามารถหดยุ่นตัวร้อนน้ำหนักได้สูงมาก
- (4) มีความสามารถด้านทานการสึกหรอ และด้านทานการฉีกขาดได้ดี
- (5) มีความอ่อนนุ่มนิภาวะปกติ แต่แข็งแรงมากเมื่อยืดในภาวะยืดหรือหดตัวเดิมที่
- (6) มีความสามารถป้องกันการซึมผ่านของเหลวและก๊าซได้ดี จึงใช้เก็บบรรจุ หรือ กันของเหลวและก๊าซได้เป็นอย่างดี
- (7) เป็นตัวประสานหรือกาว
- (8) มีความทนทานต่อการละลายหรือการกัดกร่อนของสารเคมี
- (9) มีสภาพด้านทานไฟฟ้าสูง จึงเป็นอนุวนไฟฟ้าที่ดี

ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเทียบคุณสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์

ชนิดยาง คุณสมบัติ	ยางธรรมชาติ (NR)	ยางบิวทาไคอิน (BR)	ยางอีพีดีเอ็ม (EPDM)	ยางเอส.บี.อาร์ (SBR)
ความถ่วงจำเพาะ	0.93	0.93	0.86	0.94
ความแข็งของปักติ (IRHD)	25-95	45-95	40-95	40-95
ความทนทานต่อแรงดึง (gum)	3	1	1	1
ความทนทานต่อแรงดึง(มีตัวเสริม)	4	3	3	4
ความด้านทานต่อการสึกหรอ	3/4	3/4	2/3	3/4
ความด้านทานต่อการฉีกขาด	3	2	2	2
ความด้านทานต่อการหักงอ	3	3	3	3
ความด้านทานต่อความร้อน	2/3	2/3	3	2/3
ความด้านทานต่อเปลวไฟ	2	2	2	2
ความด้านทานต่อไอโอดีน	1	1	4	1
Dielectric properties	3	3	3	2/3
ความด้านทานต่อน้ำมันปิโตรเลียม	1	1	1	1
ความด้านทานต่อน้ำมันพิช	1	1	3	1

หมายเหตุ IRHD (International rubber hardness) เป็นมาตรฐานในการวัดค่าความแข็งของยาง การให้คะแนนในตารางจะมีค่าตั้งแต่ 1,2,3 และ 4 โดย 4 จะหมายถึงค่าที่สุดและ 1 หมายถึงค่าสุด

2.4 ประเภทของยางพารา

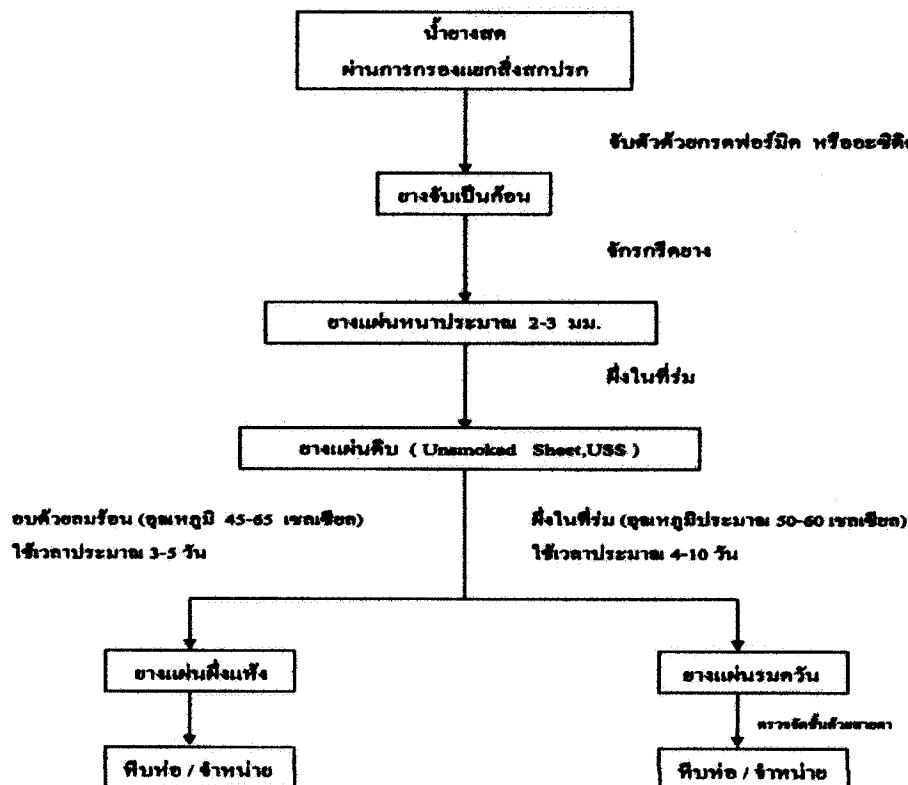
ยางธรรมชาติได้จัดทำน้ำยาในรูปแบบที่แบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

2.4.1 ยางแผ่น แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.4.1.1 ยางแผ่นรัมควัน (Ribbed Smoked Sheet) เรียกย่อว่า RSS เป็นยางที่ทำมาจากน้ำยางสดนำมากรองแล้วใส่น้ำกรด รีดให้เป็นแผ่น แล้วนำไปรัมควันให้แห้ง เพื่อป้องกันเชื้อราก

2.4.1.2 ยางแผ่นไม่รัมควัน (Air Dried Sheet) ยางแผ่นไม่รัมควัน (ADS) เป็นยางแผ่นที่ทำมาจากน้ำยาง ได้เป็นยางแผ่นแล้วมาตากให้แห้งด้วยอากาศร้อน บางครั้ง อาจจะมีการขูบสารเคมีป้องกันเชื้อราก เช่น พาราไนโตรฟีโนล เป็นต้น การไม่รัมควัน ทำให้ยางไม่เป็นสีคล้ำ

ยางแผ่นไม่ร่มควันมักจะนิยมกันใช้ในการทำยางรัดหรือพันรองเท้า มีขั้นตอนการผลิตดังภาพที่ 1



กรรมวิธีการผลิตยางแผ่นฟึงแท่ง / ยางแผ่นร่มควัน

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตยางแผ่นฟึงแท่ง/ยางแผ่นร่มควัน



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบคุณภาพยางแผ่นคืนเกรด 1-4

2.4.2 ยางเครป (Crepe Rubber)

ยางเครป เป็นยางแผ่นชนิดหนึ่ง ที่ทำโดยการเอาก้อนยางมารีดในเครื่องเครป ซึ่งเป็นถูกกลึงสองถูกกลึงสองถูกหมุนเข้าหากัน ด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน ผิวของถูกกลึงจะกลึงเป็นคอกข้าหلامตัด ขณะที่ทำการรีดแผ่นมีการเปิดน้ำเพื่อช่วยส่งสักประทท่อญี่ปุ่นผิวยางออกไป ยางเครปที่ดีที่สุด คือ ยางเครฟขาว (Pale crepe) นำมาจากน้ำยาง ที่แยกสี หรือฟอกสีให้หมดไป จะทำให้ได้ยางที่มีสี像ส่วนของยางเครฟอื่น ๆ อาจจะนำมาจากยางก้อน เช่น ยางกันด้วย หรือยางติดเปลือกไม้ เป็นต้น นับเป็นยางเกรดที่สูงกว่าแผ่นรัมกวัน ไม่ได้ มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

2.4.2.1 รวบรวมน้ำยางสดส่งโรงงาน รักษาสภาพน้ำยางโดยสารโดยเดินชัลไฟต์

2.4.2.2 ปรับเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งให้ได้มาตรฐาน และเติมสารละลายน้ำเดิน เมตตะไบชัลไฟต์ เพื่อช่วยป้องกันยางมีสีคล้ำ

2.4.2.3 เติมสารเคมีเพื่อฟอกสี (ในกรณีที่ผลิตยางเครป ยางฟอกสี)

2.4.2.4 ทำให้ยางจับตัวด้วยสารละลายน้ำฟอร์มิก กึ่งไว 12 - 16 ชั่วโมง

2.4.2.5 นำมาผ่านกระบวนการรีดด้วยเครื่องจักร ชุดต่าง ๆ ประมาณ 18 - 20 ครั้ง การรีดครั้งสุดท้าย แผ่นยางมีความหนาประมาณ 1.12 มิลลิเมตร

2.4.2.6 นำแผ่นยางเข้าห้องอบโดยอุณหภูมิไม่เกิน 35 - 45 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 4 - 5 วัน

2.4.2.7 นำแผ่นยางที่ผ่านการอบแห้งแล้ว มาหัดเสือกเกรดยาง จึงนำไปรังน้ำหนัก 33.3 กก. และอัดแท่งให้มีขนาดมาตรฐานที่กำหนด

2.4.2.8 บรรจุหีบห่อด้วยถุงพลาสติก จากนั้นนำเก็บโภตังเพื่อรอขัดสาร และนำมายัง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ยางเครป



2.4.3 ยางแท่ง (Block Rubber)

ยางแท่ง เป็นยางที่จัดทำให้มีรูปทรงสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณ 675×330 มิลลิเมตร หนาประมาณ 175 มิลลิเมตร น้ำหนักแต่ละแท่งเท่ากัน 33.33 กิโลกรัม มีขั้นการผลิตดังนี้

2.4.3.1 รวบรวมน้ำยางสดเข้าสู่โรงงาน โดยรักษาสภาพน้ำยางด้วยสารละลายโซเดียมซัลไฟต์

2.4.3.2 ปรับเปอร์เซ็นต์ เนื้อยางแท่งให้ได้ตามมาตรฐาน และเก็บสารละลายโซเดียมเมตตะไบซัลไฟต์ เพื่อช่วยป้องกันยางมีสีคล้ำ

2.4.3.3 ทำให้ยางจับตัวด้วยสารละลายกรดฟอร์มิก เก็บไว้ $12-16$ ชั่วโมง

2.4.3.4 นำยางที่จับตัวแล้ว ผ่านกระบวนการรีด และตัดย่อยยางให้มีขนาดเล็ก และฝอย สำหรับดัดแปลง

2.4.3.5 นำบรรจุลงในตะกรงเพื่อเข้าเตาอบแห้งด้วยอุณหภูมิที่ $115 - 130$ องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ $3 - 3.5$ ชั่วโมง

2.4.3.6 นำยางที่ผ่านการอบแล้ว ซึ่งน้ำหนัก 33.33 กิโลกรัม จึงนำมาอัดแท่งให้มีขนาดตามมาตรฐาน กำหนดทุก ๆ 10 แท่ง จะมีการตัดตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง เพื่อนำไปทดสอบที่ห้องตรวจสอบคุณภาพยางของฝ่ายโรงงาน 1

2.4.3.7 บรรจุหินห่อด้วยถุงพลาสติก เก็บในพาเลทเหล็กที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นนำส่งโกดัง เพื่อรอการจัดสรรจำหน่ายต่อไป ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ยางแท่ง STR (Standard Thai Rubber)

2.4.4 น้ำยาหางขัน (Concentrated Latex)

น้ำยาหางขัน มีลักษณะเป็นของเหลว มีเนื้อยางอยู่ประมาณ 60% นิยมเตรียมโดยการนำน้ำยาหางสตด มาเซนทริฟิวจ์แยก出น้ำออกไป น้ำยาหางขันแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ตามปริมาณแเอน โนเนีย คือ น้ำยาหางขันชนิดแเอน โนเนียสูง มีปริมาณแเอน โนเนียประมาณร้อยละ 0.7 และน้ำยาหางขันชนิดแเอน โนเนียต่ำ มีปริมาณแเอน โนเนีย ร้อยละ 0.2 ร่วมกับสารเก็บรักษาอื่นน้ำยาหางขัน จะต้องมีการระเหยเอาน้ำออกไป มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

2.4.4.1 รวบรวมน้ำยาหางสตดเข้าสู่โรงงาน โดยรักษาสภาพน้ำยาหางด้วยสารละลายแเอน โนเนีย หรือร่วมด้วยสารเคมีประเทอทอิน เช่น Zno/TMTD

2.4.4.2 ปรับคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำยาหางสตดให้ได้ตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด

2.4.4.3 ปั่นแยกน้ำยาหางสตด โดยใช้เครื่องปั่นน้ำยาหางขัน (เซนทริฟิวจ์)

2.4.4.4 น้ำยาหางขันที่ได้ จะมีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งประมาณ 60% ปรับคุณสมบัติต่าง ๆ ของน้ำยาหางขันให้ได้ตามมาตรฐานและรักษาสภาพด้วยแเอน โนเนีย

2.4.4.5 น้ำยาหางขันที่ได้ คือ HA Latex (High Ammonia Latex) และ LA (Low Ammonia Latex)

2.4.4.6 สำหรับบรรจุลงถังขนาด 200 ลิตร ดังรูปที่ 5



ภาพที่ 5 การผลิตน้ำยาหางขันในระบบโรงงาน

2.4.5 ยางสกิน (Skim rubber)

ยางสกิน คือ ยางธรรมชาติ ที่เป็นผลผลิตได้จากการทำน้ำยาหางขัน ทำโดยการนำน้ำยาหางสตด มาเซนทริฟิวจ์ แยกน้ำและอนุภาคเม็ดยางออกไปจากกัน อนุภาคเม็ดยางส่วนใหญ่ ซึ่งเบา กว่าน้ำ จะแยกออกไปเป็นน้ำยาหางขัน มีเนื้อยางอยู่ประมาณ 60-63% ที่เหลือเป็นน้ำ ส่วนทางด้านน้ำ ก็จะมีอนุภาคเม็ดยางขนาดเล็ก ๆ ป่นออกมากด้วย น้ำส่วนนี้จะมีเนื้อยางอยู่ประมาณ 3-6 % เรียก น้ำยาหางนี้ว่า น้ำยาหางสกิน (Skim latex) ซึ่งเมื่อนำกรดใส่ลงไปในน้ำยาหางสกิน จะทำให้ยางแยกตัว ออกมา น้ำยาหางดังกล่าว ทำการรีดแผ่น ทำให้แห้ง ได้ยางที่เรียกว่า ยางสกิน

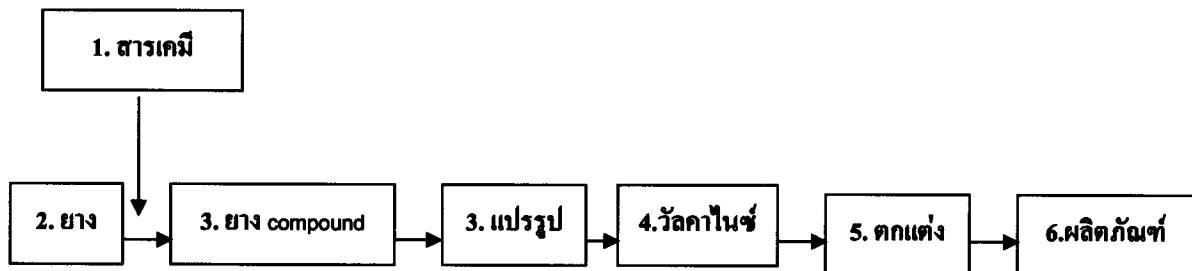
ยางสกิน มีส่วนประกอบเหมือนกับยางปอกติกะประการ ยกเว้น มีปริมาณในโตรเจน และปริมาณสารที่ระเหยได้ สูงกว่ายางธรรมชาติทั่วไป ยางสกินมีในโตรเจนประมาณ 20% และส่วนที่ระเหยได้ประมาณ 1.5% ส่วนยางธรรมชาติ เช่น ยางเอสทิอาร์ 5 จะมีในโตรเจนไม่เกิน 0.7% และปริมาณสารที่ระเหยได้ไม่เกิน 1%



ภาพที่ 6 ยางสกิน

2.5 กระบวนการผลิตภัณฑ์ยาง

ในกระบวนการผลิตยางจะประกอบด้วย การนำยางมาผสมกับสารเคมี แล้วนำไปเปรรูป วัลค้านิช (หรืออบให้สุก) แล้วนำมากดต่ำให้เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งกระบวนการนี้อาจจะเขียนแผนการดำเนินงานได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนผังกระบวนการผลิตยาง

จากการบวนการดังกล่าว จะเห็นว่ามีวิชาการหลายแขนงมาเกี่ยวข้อง วิชาการเหล่านี้ ได้แก่ วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์ เคมี พลิกส์ และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น การนำวิชาการต่างๆ เหล่านี้ มารวมเข้าด้วยกันเพื่อทำผลิตภัณฑ์ยางเป็นสาขาวิชาใหม่ เนพะ เรียกว่าวิชาเทคโนโลยีการยาง (Rubber Technology) กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ยางนั้นแต่ละขั้นตอนจะต่อเนื่องไปจนเป็น ผลิตภัณฑ์ ถ้าขาดหรือบกพร่องตอนใดตอนหนึ่งไป ก็ไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้ หรือได้ผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณภาพไม่ดี มีขั้นตอนดังนี้

2.5.1 การออกแบบสูตรยาง (Rubber Compound Design) การออกแบบสูตรยางนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ยาง การออกแบบสูตรยางมีวัตถุประสงค์สำคัญที่จะต้องคำนึง คือ

- 2.5.1.1 การออกแบบสูตรยางเพื่อให้มีสมบัติของการผลิตถูกต้อง
- 2.5.1.2 การออกแบบสูตรยางเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มีสมบัติที่ต้องการ
- 2.5.1.3 การออกแบบเพื่อให้ได้ยางที่เรื่องติดกับสารอื่นๆ ได้
- 2.5.1.4 การออกแบบเพื่อควบคุมต้นทุนและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

2.5.2 การทดสอบยาง โดยปกติแล้วยางดินตามลำพังจะมีจุดจำกัดในการใช้งาน เพราะจะอ่อนเย็นและเหนียวเมื่อมีความร้อนแต่จะแข็งเประเมื่อยืดตัว การใช้ประโยชน์จากยาง จำเป็นต้องผสมกับสารเคมีต่างๆ และบางครั้งอาจใช้ยางตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกัน การทดสอบยาง ด้านๆ ไม่เดินสารเคมีในวงการอุตสาหกรรมยางเรียกว่า “การตียาง” และการทดสอบยางกับสารเคมีนั้นนับเป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางมาก เพราะเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตผลิตภัณฑ์ยางตามคุณภาพที่ต้องการ ความเข้าใจหลักการทำงาน วิชาการอย่างถูกต้องผ่านการทดสอบสารเคมี จะสามารถทำให้เกิดการปฏิบัติอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพเด่นที่



ภาพที่ 8 การทดสอบยาง (การตียาง)

2.5.3 กรรมวิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง ยางที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์อาจเป็นยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์อย่างโดยย่างหนึ่ง หรือใช้ยางทั้ง 2 ประเภทสมกัน ยางธรรมชาติใช้ทั้งในรูป ยางแห้ง ได้แก่ ยางแผ่น ยางแท่ง และยางที่มีความหนืดคงที่ เป็นต้น และในรูปของเหลว ได้แก่ น้ำยางข้น

2.6 ผลิตภัณฑ์จากยางพาราในระดับอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง แบ่งตามวัสดุคุณที่ใช้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มผลิตภัณฑ์จากน้ำยางข้น มีหลาຍชนิด เช่น ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย ตุ๊กตายางและดอกไม้ประดิษฐ์ และกลุ่มผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง เช่น ยางรัดของ รองเท้าและพื้นรองเท้า ถุงน้ำอุ่น กระเบื้องยาง และสายพานยาง

สำหรับผลิตภัณฑ์ยางแห้งอื่นๆ ก็มีการใช้ยางแปรรูปขึ้นต้น (ยางแผ่นรมควัน ยางแท่งยางกรีฟ ยางสกินและอื่นๆ) ในสัดส่วนประมาณ 30 % สัดส่วนคงล่าวมีระดับค่อนข้างคงที่ ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา แต่เนื่องจากปริมาณการผลิตยางแห้งภายใต้ประเทศเพิ่มมากขึ้น การใช้ยางแปรรูป ในการผลิตสินค้าจึงมีปริมาณมากขึ้น ยางแห้งที่ใช้ในประเทศส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตยางรถยกตู้และอะไหล่รถยกตู้ มีตัวอย่างผลิตภัณฑ์ดังนี้

2.6.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์จากน้ำยางข้น

ผลิตภัณฑ์ยางที่ใช้น้ำยางข้น แบ่งได้ตามลักษณะการใช้งานได้ 8 ชนิด คือ

2.6.1.1 ผลิตภัณฑ์จุ่มแบบพิมพ์ ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบวนการนี้ ได้แก่ ถุงมือ ถุงไปรษณีย์ ถุงยางอนามัย หัวน้ำยาง และห่อสวนปีสสาวะ (catheters) เป็นต้น

2.6.6.2 ผลิตภัณฑ์น้ำยางในอุตสาหกรรมพรม โดยใช้น้ำยางเคลือบหลังพรมเพื่อเพิ่มความแข็งแรง หรือใช้เป็นฟองน้ำเคลือบหลังพรม เพื่อเพิ่มความสวยงามในการเดิน

2.6.6.3 ผลิตภัณฑ์ยางฟองน้ำใช้ทำที่นอน หมอน เบาะรองนั่ง เป็นต้น

2.6.6.4 สายยางยืดแบบกลม เช่น ยางยืดของกางเกงใน ถุงเท้า และเสื้อ羽กรอง ยางรัดขาไก่และยางรัดป้ายชื่อติดกระเพา เป็นต้น

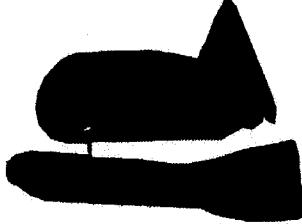
2.6.6.5 ฟูกใบขนสัตว์และกานะพร้าว จะใช้น้ำยางเป็นตัวยึดขนสัตว์หรือเส้นใย กานะพร้าวเหล่านี้เอาไว้

2.6.6.6 ท่อยาง สายน้ำเคลือบ

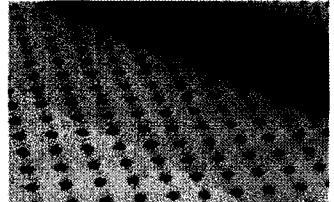
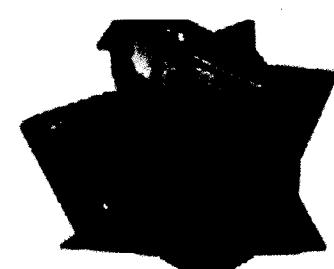
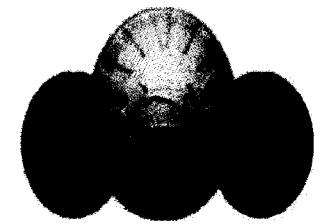
2.6.6.7 กาน้ำยางใช้ในอุตสาหกรรมรองเท้า และเสื้อผ้า

2.6.6.8 ผลิตภัณฑ์หล่อเย็บพิมพ์ (casting) เช่น ทำตุ๊กตา หน้ากาก หุ่นต่างๆ เป็นต้น ตัวอย่างผลิตภัณฑ์คั่งตารางที่ 4

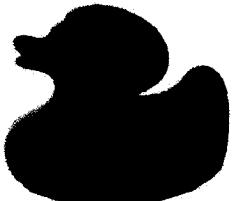
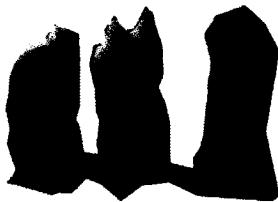
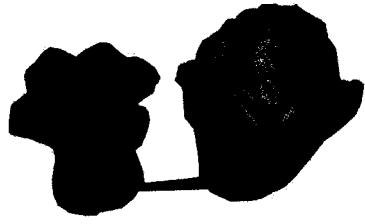
ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยาหงึ้น

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
1.		<p>ชื่อผลิตภัณฑ์ ถุงมือยาง ประโยชน์ใช้สอย ใช้สวมใส่มือ ป้องกัน อันตราย</p> <p>คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ป้องกันการซึมผ่านของ ของเหลวและก๊าซ</p>
2.		<p>ชื่อผลิตภัณฑ์ ถุงโป่ง ประโยชน์ใช้สอย เก็บของเหลว อากาศ ประคบลดแรง</p> <p>คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ป้องกันการซึมผ่านของ ของเหลวและก๊าซ</p>
3.		<p>ชื่อผลิตภัณฑ์ ถุงยางอนามัย ประโยชน์ใช้สอย 1. ป้องกันโรคติดต่อทาง เพศสัมพันธ์ 2. ป้องกันการตั้งครรภ์</p> <p>คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ป้องกันการซึมผ่านของ ของเหลว และก๊าซ</p>
4.		<p>ชื่อผลิตภัณฑ์ หัวนมยาง ประโยชน์ใช้สอย ใช้สวมขวดนมสำหรับทารก ดื่มแทนการดื่มน้ำจากเต้านมแม่</p> <p>คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ป้องกันการซึมผ่านของ ของเหลวและก๊าซ</p>

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยางขึ้น (ต่อ)

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
5.		ชื่อผลิตภัณฑ์ หนอนฟองยาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้สำหรับหุ้น 2. กันการกระแทก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ซักล้างได้ 3. ระบบอากาศได้ดี
6.		ชื่อผลิตภัณฑ์ เป่า ที่นอน ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้สำหรับหุ้นนอน 2. กันการกระแทก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ซักล้างได้ 3. ระบบอากาศได้ดี
7.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ศึกษาฟองยาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้ประดับตกแต่ง 2. ของเล่นเด็ก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ซักล้างได้ 3. เป็นชนวนไฟฟ้า
8.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ลูกบอลฟองยาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้เป็นผ่อนคลาย กัดามเนื้อมือ 2. ของเล่นเด็ก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น น้ำหนักเบา 2. ซักล้างได้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากน้ำยางขึ้น (ต่อ)

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
9.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ตุ๊กตายาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้ประดับตกแต่ง 2. เป็นของเล่นสำหรับเด็ก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น น้ำหนักเบา 2. ซักล้างได้
10.		ชื่อผลิตภัณฑ์ แม่พิมพ์ยาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้สำหรับในการหล่อ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น น้ำหนักเบา 2. ซักล้างได้ 3. มีองค์ประกอบทางเคมีของ ของเหลวได้ดี
11.		ชื่อผลิตภัณฑ์ หุ่นยาง ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้ประกอบการเรียน การสอน 2. ใช้ประดับตกแต่ง คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ซักล้างได้

2.6.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง

กลุ่มผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง เช่น ยางรัดของ รองเท้าและพื้นรองเท้า ถุงลมยาง กระเบื้องยาง และสายพานยาง สำหรับผลิตภัณฑ์ยางแห้งอื่นๆ ก็มีการใช้ยางแปรรูปขึ้นด้าน เช่น ยางแผ่นร่มควัน ยางแท่ง ยางกรีฟ ยางสกิมและอื่นๆ ในสัดส่วนประมาณ 30 % สัดส่วนดังกล่าวมี ระดับค่อนข้างคงที่ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา แต่เนื่องจากปริมาณการผลิตยางแห้งภายในประเทศ

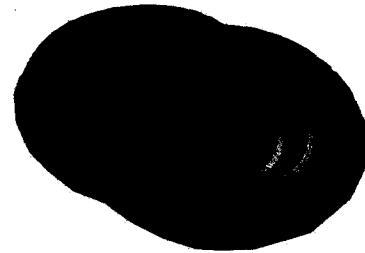
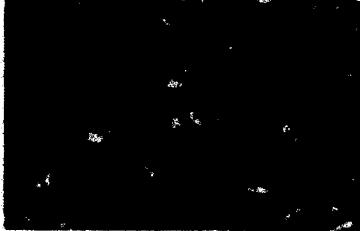
เพิ่มมากขึ้น การใช้ยางแปรรูปในการผลิตสินค้าซึ่งมีปริมาณมากขึ้น ยางแห้งที่ใช้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตยางรถชนิดและอะไหล่รถชนิด โดยมีกรรมวิธีในการขึ้นรูปดังนี้

2.6.2.1 การขึ้นรูปยางเป็นแผ่นและเคลือบผ้า (Forming of Sheet and Rubberised Fabric) เช่นสายพานต่างๆ

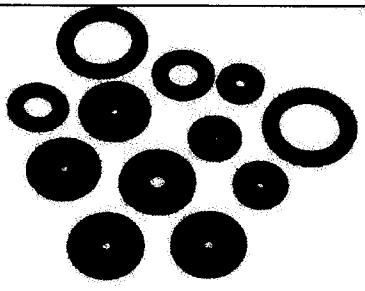
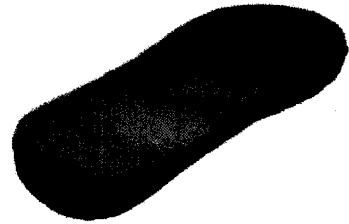
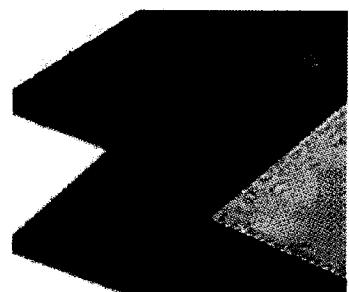
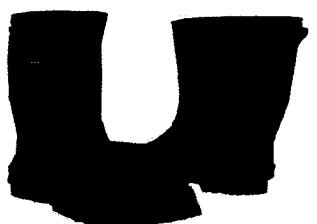
2.6.2.2 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยางโดยเครื่องอัด (Manufacture of Extruded Product) เช่นท่อยางเสริมแรง (hose) แผ่นหรือ profile รูปต่างๆ และสำหรับงานผลิตเคลือบหรือหุ้มสายไฟและสายเคเบิล เป็นต้น

2.6.2.3 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยแม่พิมพ์ (Moulding) เช่นยางล้อรถ พื้นรองเท้า เป็นต้น ด้วยขั้นตอนที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
1.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ยางล้อรถ ประโยชน์ใช้สอย รองรับภาระทางจากการเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ต้านทานการสึกหรอและการฉีกขาดได้ดี
2.		ชื่อผลิตภัณฑ์ กระปุกน้ำร้อน ประโยชน์ใช้สอย สำหรับบรรจุน้ำร้อนเพื่อประคบร่างกายหรือให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย คุณสมบัติ 1. มีองค์ประกอบซึ่งสามารถคงอุณหภูมิได้ดี
3.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ยางรัดของ ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับผูกมัดสิ่งของ คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่นสูง

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง (ต่อ)

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
4.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ปะเก็นหรือแหวนยาง ประโยชน์ใช้สอย รองรับการกระแทก ในครื่องจักรค่าๆ คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ต้านทานการสึกหรอและการ ฉีกขาดได้ดี
5.		ชื่อผลิตภัณฑ์ พื้นรองเท้า ประโยชน์ใช้สอย รองรับการกระแทกจาก การเคลื่อนไหวของมนุษย์ คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ต้านทานการสึกหรอและการ ฉีกขาดได้ดี
6.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ยางปูพื้น ประโยชน์ใช้สอย 1. ใช้ปูพื้นเพื่อลดแรงกระแทก 2. เพื่อความสวยงามของสถานที่ คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ต้านทานการสึกหรอและการ ฉีกขาดได้ดี 3. น้ำหนักเบา ซักล้างได้
7.		ชื่อผลิตภัณฑ์ รองเท้ายาง ประโยชน์ใช้สอย สำหรับสวมใส่เท้า ป้องกัน อันตรายจากเชื้อโรค ของมีคัน และกระແສไฟฟ้า คุณสมบัติ ป้องกันการชื้นผ่านของขยะ และกระແສไฟฟ้าได้ดี

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง (ต่อ)

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์
8.		ชื่อผลิตภัณฑ์ ห่อยาง ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับคำเดียงน้ำ อาหาศ คุณสมบัติ ป้องกันการไอลซึมของของเหลว และอาหาศได้ดี
9.		ชื่อผลิตภัณฑ์ สายพาน ประโยชน์ใช้สอย ส่วนประกอบในเครื่องจักร เพื่อช่วยในการขับเคลื่อน ลดแรงกระแทก คุณสมบัติ 1. มีความยืดหยุ่น 2. ด้านท่านการสึกหรอและการ ฉีกขาดได้ดี

จากการศึกษาข้อมูล ประเภท คุณสมบัติ กรรมวิธีการขึ้นรูปแบบต่างๆและตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์จากยางพารา ที่มีการผลิตกันอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นการผลิตในระดับอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตมีความซับซ้อน ใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีซึ่งมีต้นทุนสูงในการผลิต ทำให้ ผลิตภัณฑ์จากยางขังไม่มีรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งที่คุณสมบัติของยางพารานั้นสามารถนำไปปรับ ใช้และสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ได้อีกมากmany และสำคัญเป็นอย่างยิ่งคือประเทศไทยมีกำลัง การผลิตยางดินมากเป็นอันดับต้นๆของโลก ภาครัฐและหน่วยงานต่างๆจึงควรให้การส่งเสริมและ ให้ความรู้เพื่อพัฒนาเกษตรกรรมชาวสวนและผู้ที่มีความสนใจให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์ ผลงาน ผลิตผลิตภัณฑ์จากยางพาราได้เองเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการผลิต และพัฒนาอาชีพที่ยั่งยืน แก่เกษตรกรได้มากทางหนึ่ง

2.7 การผลิตและผลิตภัณฑ์ยางพาราของกลุ่มน้ำมนต์

จากการสำรวจข้อมูลกลุ่มผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราในเขตภาคใต้ ที่ที่บังมีการดำเนินกิจการอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้ศึกษาและสำรวจข้อมูลเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ

(1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนท่าอยู่ ตำบลท่าอยู่ อําเภอตะกั่วทุ่ง จังหวัดพังงา ก่อตั้งเมื่อปีพ.ศ. 2516 ด้วยเงินทุน 20,000 บาท รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยกรมการพัฒนาชุมชน สมาชิกจำนวน 10 คน ประธานกลุ่มคือนาย ประเสริฐ มิตรเริญรัตน์ ผลิตภัณฑ์เป็นประเภทของที่ระลึกจากน้ำยางพารา และออกไม้ประดิษฐ์จากใบยางพารา

(2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนป้าคลอก ตำบลป้าคลอก อําเภอคลาง จังหวัดภูเก็ต ก่อตั้งเมื่อพ.ศ. 2515 ด้วยเงินทุน 50,000 บาท สมาชิกจำนวน 30 คน ประธานกลุ่มคือ นางประภี แสงศรี ผลิตภัณฑ์เป็นประเภทของที่ระลึกจากน้ำยางพารา และออกไม้ประดิษฐ์จากใบยางพารา ทั้งสองกลุ่มดำเนินกิจการมาอย่างต่อเนื่อง มีกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกัน โดยได้รับการอบรมและสนับสนุนจากกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (สกย.) กรมส่งเสริมการเกษตร ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลในพื้นที่จริง ทั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนท่าอยู่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนป้าคลอก โดยวิเคราะห์ผลการศึกษาออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์และด้านกระบวนการผลิต สรุปผลได้ดังนี้

2.7.1 ด้านรูปแบบผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาและสำรวจข้อมูลการผลิตและผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผลิตภัณฑ์ยางวิสาหกิจชุมชนท่าอยู่ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป้าคลอก ผลิตภัณฑ์เป็นประเภทของที่ระลึก ขนาดเล็ก ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ใช้วัสดุคือฟองยางจากน้ำยางข้น เป็นวัตถุเดียวในการผลิต มีผลิตภัณฑ์ที่ผลิตกันอยู่ในปัจจุบันหลายรูปแบบดังนี้

2.7.1.1 ตุ๊กตาประดับบ้าน เช่น เต่า ตุ๊กแก

2.7.1.2 พวงกุญแจรูปการ์ตูนต่างๆ

2.7.1.3 ที่ติดตุ๊กตาเป็นรูปสัตว์และการ์ตูนต่างๆ

2.7.1.4 งานประดิษฐ์รูปจากยางฟองน้ำ

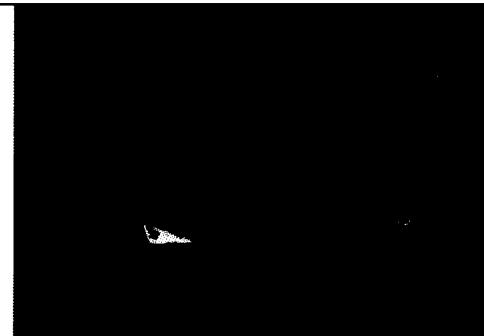
2.7.1.5 ตุ๊กตาฝีกระเบยสี

ดังตัวอย่างตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลิตภัณฑ์ยางของกุ่มชุมชน

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
1.		ท่อคิดศูยน์ ขนาด $2x5x1 - 2x10x1$ เซนติเมตร วิเคราะห์ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา สีสันสดใส
2.		ตู้กตาสำหรับผึ้งราชบายสี ขนาด $15x20x5$ เซนติเมตร วิเคราะห์ น้ำหนักเบา มีความป้องกันเหมาะสม สำหรับเด็กเพื่อผึ้งราชบายสี แต่รูปแบบไม่ เป็นเอกลักษณ์
3.		ตู้แกะ ขนาด $3x20x2$ เซนติเมตร วิเคราะห์ น้ำหนักเบา ใช้ประดับตกแต่งหรือ เป็นของเล่น
4.		ตู้กตาเต่า ขนาด $12x15x10 - 15x20x15$ เซนติเมตร วิเคราะห์ น้ำหนักเบา ป้องกันสำหรับเด็ก ใช้ เป็นของเล่นหรือประดับตกแต่ง

ตารางที่ 5 ผลิตภัณฑ์ยางของกุ่มชุมชน(ต่อ)

ลำดับที่	ผลิตภัณฑ์	วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์
5.		พวงกุญแจ ขนาด $2x5x1$ เซนติเมตร วิเคราะห์ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบามาก เป็นที่นิยมของผู้บริโภคแต่รูปแบบไม่เป็นเอกลักษณ์
6.		รูปประดิษฐ์จากฟองยาง ขนาด $30x50 - 50x70$ เซนติเมตร วิเคราะห์ มีความเป็นเอกลักษณ์ ใช้ผ้ามือในการประดิษฐ์ ผลิตได้จำนวนน้อย เหมาะสำหรับประดับตกแต่ง
7.		ศูภราูปเต่า ขนาด $10x12 - 18x20$ เซนติเมตร วิเคราะห์ เป็นงานฝีมือ มีความเป็นเอกลักษณ์ ใช้ประดับตกแต่งหรือเป็นของเล่น
8.		ศูภราจะระเข้ ขนาด $8x20x8$ เซนติเมตร วิเคราะห์ น้ำหนักเบา มีความปลดภัย สีสันสดใส ใช้ประดับตกแต่งหรือเป็นของเล่นสำหรับเด็ก

สรุปข้อดีและข้อด้อยของผลิตภัณฑ์ยางที่ผลิตในกลุ่มชุมชนต่างๆ

ข้อดี

- (1) ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้วัสดุในการผลิตน้อย
- (2) ใช้กระบวนการผลิตง่ายๆ ไม่ซับซ้อน
- (3) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ราคาไม่สูง

ข้อด้อย

- (1) มีรูปแบบน้อย ไม่หลากหลาย
- (2) ตอบสนองกลุ่มลูกค้าได้เพียงบางกลุ่ม

2.7.2 ด้านกระบวนการผลิต

ในด้านกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยางของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนท่าอยู่และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนป้าคลอกในปัจจุบันนี้ มีกระบวนการผลิตคือการหล่อฟองยางวิธีการเดียวเท่านั้น ดำเนินการผลิตโดยสมาชิกในกลุ่มที่ได้รับการอบรมและมีความชำนาญ ซึ่งจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบขั้นตอนต่างๆตามความถนัดของแต่ละคน กระบวนการผลิตประกอบด้วย

2.7.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิต

- 1) โรงเรือนที่ใช้ในการผลิต
- 2) ตู้อบความร้อน กว้าง 0.5 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 1.6 เมตร
- 3) ตู้นึ่ง สูง 1.6 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เมตร
- 4) เครื่องพ่นสี
- 5) น้ำยาขัน
- 6) สารเคมี
- 7) ปูนปลาสเตอร์สำหรับทำเนื้าพิมพ์
- 8) สีและอุปกรณ์ตกแต่งผลิตภัณฑ์
- 9) เครื่องตีฟองยาง (เครื่องตีไช)
- 10) เครื่องซักผ้า (สำหรับล้างสารเคมีในฟองยาง)

สำหรับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญ แสดงรายละเอียดไว้ตามภาพประกอบที่ 9 - 10

	<p>ชื่ออุปกรณ์ : ตู้อบความร้อน</p> <p>วัสดุ : อลูมิเนียม</p> <p>ขนาด : กว้าง 0.5 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 1.6 เมตร</p> <p>ลักษณะ : เป็นตู้ทรงสี่เหลี่ยม ภายในมีตะแกรงสำหรับวางผลิตภัณฑ์บาง ใช้งานด้วยระบบไฟฟ้า 220 วัตต์</p> <p>ประโยชน์ : ใช้สำหรับอบผลิตภัณฑ์จากพองยางให้แห้งสนิทหลังจากการถ้างเพื่อการตกแต่งในขั้นตอนต่อไป</p>
--	---

ภาพที่ 9 ตู้อบความร้อน

	<p>ชื่ออุปกรณ์ : ตู้สำหรับนึ่งยาง</p> <p>วัสดุ : เหล็ก</p> <p>ขนาด : สูง 1.6 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เมตร</p> <p>ลักษณะ : เป็นตู้ทรงกระบอก ภายในมีตะแกรงสำหรับวางผลิตภัณฑ์ยาง และส่วนด้านของตู้เป็นส่วนที่ใส่น้ำ ใช้งานด้วยแก๊สเพื่อคั่มน้ำให้เดือด</p> <p>ประโยชน์ : ใช้สำหรับนึ่งผลิตภัณฑ์จากพองยางที่เทลงเบ้าพิมพ์แล้ว เพื่อทำให้เนื้อยางสุกก่อนที่จะแยกออกจากเบ้าพิมพ์และนำไปถ้าง</p>
--	--

ภาพที่ 10 ตู้สำหรับนึ่งยาง

2.7.2.2 กระบวนการผลิต โดยในการผลิตมีขั้นตอนดังตารางที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 ปั๊มน้ำยางขึ้นมาและสารเคมีต่างๆลงในเครื่องปั๊มตามลำดับ

ดังนี้

1) ชั้งน้ำยางขึ้นและไปเตาเซียงไอลิอ็อกใส่ในหม้อปั๊น ปั๊นໄล์ แอนโอมเนียโดยใช้ความเร็วระดับ 4 จนฟองสูงขึ้นระดับ 2 ลิตร

2) เติมกำมะถัน ZDEC ZMBT และ วิงสเตอร์ แล้ว ใช้ความเร็วระดับ 1

เป็นเวลา 1 นาที

3) เติม DPG และ ZnO ใช้ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

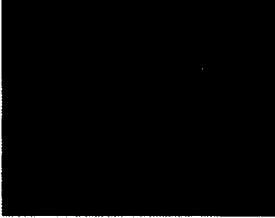
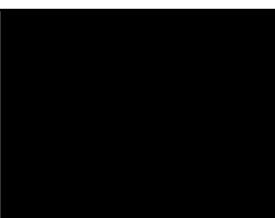
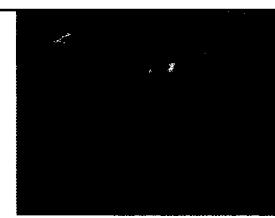
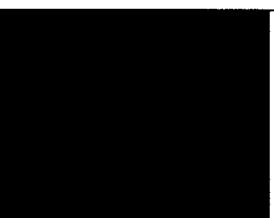
4) เติม SSF ใช้ความเร็วระดับ 1 เป็นเวลา 1 นาที

ขั้นตอนที่ 2 รีบนำฟองยางที่ปั๊นได้เทลงในเบ้า ปิดหน้าฟองน้ำให้เรียบ นำไปปั่นที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ฟองน้ำออกจากเบ้า และถางคัวยน้ำร้อน 60 - 70 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที เพื่อจะถางสารเคมีที่อาจเหลืออยู่ แล้วนำไปป่นที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนแห้ง

ขั้นตอนที่ 4 ตกแต่งสีผลิตภัณฑ์ให้สวยงาม

ตารางที่ 6 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากฟองยาง

		
1. การปั๊มฟองยาง	2. การเทฟองยางลงเบ้าพิมพ์	3. การนึ่งฟองยางทึบเบ้าพิมพ์
		
4. การถางสารเคมีในฟองยาง	5. การตกแต่งผลิตภัณฑ์	6. การตกแต่งผลิตภัณฑ์

2.7.2.3 ในขั้นตอนของกระบวนการผลิตของกลุ่มชุมชนนี้เกิดปัญหาและผลกระทบดังนี้

1) ปัญหาของการผลิต

- วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตมีราคาสูงขึ้นหรือราคาไม่แน่นอน
- ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการผลิต
- แรงงานไม่เพียงพอเนื่องจากภาระความรับผิดชอบส่วนตัว และ

ความขัดแย้งด้านความคิดของสมาชิกในกลุ่ม

2) ผลกระทบจากกระบวนการผลิต

- สิ่งแวดล้อม ไม่เกิดผลกระทบใดๆต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจาก
ในกระบวนการผลิต ไม่มีการใช้เครื่องจักรที่มีเสียงดัง หรือปล่อยควันพิษ น้ำเสื้อออกสู่สิ่งแวดล้อม
จากการสูดคุมสารเคมี เช่น กำมะถันและแอมโมเนียมในน้ำยา จึงมีการป้องกันโดยการสวมหน้ากาก
อนามัยปีกปากและจมูกในขณะปฏิบัติงาน

2.7.3 ด้านการตลาด

2.7.3.1 กลุ่มผู้บริโภcy ในกลุ่มชาวไทย นักท่องเที่ยว ข้าราชการจากหน่วยงาน
และองค์กรต่างๆ ที่ซื้อเพื่อเป็นที่ระลึก อายุตั้งแต่ 10 - 60 ปี

2.7.3.2 การจัดจำหน่าย โดยการฝากรายที่ร้านขายของที่ระลึกในจังหวัด และ
ออกร้านตามโอกาสต่างๆ ที่รรุหรือเอกชนจัดขึ้น หรือสั่งซื้อได้โดยตรงที่กลุ่มผลิต

2.7.3.3 ปัญหาของการตลาด

1) รูปแบบผลิตภัณฑ์ไม่หลากหลาย
2) การตลาดไม่สมำเสมอ จะจำหน่ายได้ดีในช่วงเทศกาลหรือการออก
ร้านตามโอกาสต่างๆ

3) หากมีข้อการสั่งปริมาณมาก บางครั้งแรงงานการผลิตไม่เพียงพอ ทำ
ให้การตอบสนองต่อลูกค้าไม่ดีเท่าที่ควร

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตอยู่ของกลุ่มผลิตผลิตภัณฑ์ยาง วิสาหกิจชุมชนทั้ง 2 กลุ่ม
ตัวอย่างนี้ มีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ไม่หลากหลาย ทำให้ไม่สามารถตอบสนองผู้บริโภคกลุ่มอื่นๆ
ได้ดี กเนื่องจากพวงกุญแจและที่ติดศูนย์มีความจำกัดในการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้บริโภคกลุ่มอื่นๆ
จึงไม่ให้ความสนใจ ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหาเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางพารา
ในระดับชุมชน โดยเลือกทดลองและพัฒนาจากวัตถุคุณคือน้ำยางพารา เนื่องจากน้ำยางพาราสามารถ
พัฒนากระบวนการผลิตในรูปแบบที่ไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีมากนัก

บทที่ 3

การทดลองพัฒนาวัสดุและการผลิต

การทดลองและพัฒนาคุณภาพวัสดุและกระบวนการผลิต มีจุดประสงค์เพื่อหาวัสดุที่เปลกแตกต่างจากเดิมและมีกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน ลดการใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีเพื่อลดต้นทุนในการผลิต แต่เพื่อการนำมาใช้ประโยชน์ที่ได้คุณภาพสูงสุด น้ำยาหาราจึงเป็นวัตถุคิดที่ต้องกระตุ้นหรือดึงคุณสมบัติเด่นออกมายโดยการใช้สารเคมี ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองผลิตวัสดุจากน้ำยาหาราโดยการตัดแปลงจากสูตรยางในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่มีอยู่เดิมที่มีความใกล้เคียงกับคุณสมบัติของวัสดุใหม่ที่จะทำการทดลอง โดยลดตอนสารเคมีที่ไม่จำเป็น เพื่อพัฒนาให้สามารถผลิตวัสดุจากน้ำยาหาราด้วยกรรมวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีคุณสมบัติตรงตามการใช้งาน มีกระบวนการทดลองดังนี้

3.1 การทดลองการทำแผ่นยางพารา

3.1.1 สูตรที่ 1 น้ำยาหาง + กำมะถัน (อัตราส่วน 10 : 1)

ตารางที่ 7 การทดลองการทำแผ่นยางพาราสูตรที่ 1

กรรมวิธีการผลิต	ผลการทดลอง
1) ผสมน้ำยาหางเข้ากับกำมะถันคนให้เข้ากันนาน 10 นาที 2) บ่มน้ำยาหางไว้ 12 ชั่วโมง 3) เทน้ำยาหางลงพิมพ์หนา 2 มิลลิเมตรทึบไว้ให้แห้ง 4) นำแผ่นยางไปตากแดด 1 วัน	 1) น้ำยาหางกับสารเคมีไม่เข้ากัน 2) ได้แผ่นยางดิบ พื้นผิวยางเหนียว 3) มีกลิ่นฉุนของยาง

3.1.2 สูตรที่ 2 น้ำยาข้น + กำมะถัน + แคลเซียมคาร์บอเนต (อัตราส่วน 10 : 1 : 1)

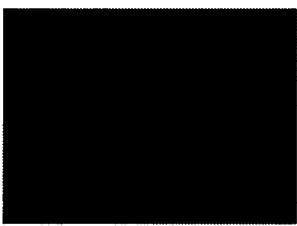
ตารางที่ 8 การทดลองการทำแผ่นยางพาราสูตรที่ 2

กรรมวิธีการผลิต	ผลการทดลอง
1) บดสารเคมี 2) ผสมกำมะถันลงในน้ำยาข้น คนให้เข้ากัน นาน 10 นาที 3) เติมแคลเซียมคาร์บอเนตลงในน้ำยาที่ผสม กำมะถันแล้ว คนอีก 10 นาที 4) บ่มน้ำยางไว้ 24 ชั่วโมง 5) เทน้ำยาลงพิมพ์หนา 2 มิลลิเมตร ทึบไว้ ให้แห้ง 6) นำแผ่นยางไปปั่นที่อุณหภูมิ 150 องศา- เชลเซียส นาน 2 ชั่วโมง 7) นำแผ่นยางไปถางด้วยน้ำร้อน ตามด้วยน้ำเย็น ผึงให้แห้ง	 1) น้ำยางกับสารเคมีเข้ากันมากขึ้น 2) ได้ยาขุ่นที่มีความแข็งแรงมากขึ้น 3) พื้นผิวน้ำยาดูดความเหนียวลื่น 4) มีกลิ่นฉุนของยา

หมายเหตุ 1) กำมะถันเป็นสารทำให้เกิดการเชื่อมโยง ระหว่างโมเลกุล
 2) แคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารตัวเติมทำให้ยาขุ่นมีความแข็งแรงขึ้น

3.1.3 สูตรที่ 3 น้ำยาข้น+กำมะถัน+แคลเซียมคาร์บอเนต (อัตราส่วน 10 : 1 : 1) + แป้งฟูนิโกรดตัว

ตารางที่ 9 การทดลองการทำแผ่นยางพาราสูตรที่ 3

กรรมวิธีการผลิต	ผลการทดลอง
1) ผสมกำมะถันลงในน้ำยาข้น คนให้เข้ากัน นาน 10 นาที 2) เติมแคลเซียมคาร์บอเนตลงในน้ำยาที่ผสม กำมะถันแล้ว คนอีก 10 นาที 3) บ่มน้ำยาไว้ 24 ชั่วโมง	

ตารางที่ 9 การทดลองการทำผ่านยางพาราสูตรที่ (ต่อ)

กรรมวิธีการผลิต	ผลการทดลอง
4) เทน้ำยางลงพิมพ์หนา 3 มิลลิเมตร ทึบให้แห้ง 5) ทาเป็นผุ่นสำหรับโรยตัวให้ทั่วผ่านยาง 6) นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง 7) นำผ่านยางไปล้างด้วยน้ำร้อนตามด้วยน้ำเย็น ผึงให้แห้ง	1) ได้ผ่านยางที่เนื้อยางสุก 2) ผ่านยางมีความยืดหยุ่นมีความแข็งแรงขึ้น ไม่ฉีกขาดง่าย 3) พื้นผิวของผ่านยางไม่เหนียว 4) มีกลิ่นคุณของยาง

หมายเหตุ แป้งโรยตัวทำให้ลดความเหนียวบนพื้นผิวของยาง

3.1.4 สูตรที่ 4 น้ำยางขัน+กำมะถัน+ แคลเซียมคาร์บอนเนต (อัตราส่วน 10 : 1 : 1) +
แป้งผุ่นโรยตัว / การบูร+ถ่านหุงต้ม (อัตราส่วน 10 : 1)

ตารางที่ 10 การทดลองการทำผ่านยางพาราสูตรที่ 4

กรรมวิธีการผลิต	ผลการทดลอง
1) ผสมกำมะถันลงในน้ำยางขัน คน 10 นาที 2) เติมแคลเซียมคาร์บอนเนตลงในน้ำยางที่ผสม กำมะถันแล้วคนอีก 10 นาที 3) บ่มน้ำยางไว้ 24 ชั่วโมง 4) เทน้ำยางลงพิมพ์หนา 2 มิลลิเมตรทึบให้แห้ง 5) ทาเป็นผุ่นสำหรับโรยตัวให้ทั่วผ่านยาง 6) นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 150 องศา- เซลเซียส นาน 1 - 2 ชั่วโมง โดยใช้การบูร และถ่านหุงต้มลงในหม้อนึ่ง 7) นำผ่านยางไปล้างด้วยน้ำร้อนตามด้วยน้ำเย็น ผึงให้แห้ง	 1) ได้ผ่านยางที่มีเนื้อยางสุก 2) พื้นผิวยางไม่มีความเหนียว 3) กลิ่นคุณของน้อยลง

หมายเหตุ 1) การบูรเพื่อช่วยเติมความหอมให้ยาง
 2) ถ่านหุงต้มเพื่อคุณภาพกลิ่นคุณของยาง

3.1.5 สรุปผลการทดลองการทำแผ่นยาง

จากผลการทดลองทั้ง 4 สูตรเป็นการแก้วัสดุที่เกิดขึ้นในแต่ละสูตร เพื่อพัฒนาให้ได้วัสดุที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการมากที่สุด จนผลสุดท้ายได้เป็นยางที่มีคุณสมบัติคือ เป็นแผ่นยางสุก มีความยืดหยุ่นดี ไม่เหนียวติดมือ และมีกลิ่นชุนของยางลดลง สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายตามความเหมาะสม โดยการผสมผสานหรือประกอบกับวัสดุอื่นในการขึ้นรูป

3.2 การทดลองทำสีและลวดลาย

3.2.1 วิธีที่ 1 สีไปสเตอร์ + น้ำยางข้น

ตารางที่ 11 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 1

กระบวนการทดลอง	ผลการทดลอง
<ol style="list-style-type: none"> 1) นำสีไปสเตอร์คลายน้ำ 2) ผสมสีลงในน้ำยาง คนให้เข้ากันความเข้มของสีตามความต้องการ 3) เทน้ำยางลงพิมพ์หนา 3 มิลลิเมตร ทึ่งไว้ให้แห้ง 4) นำไปปั่นที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 1 - 2 ชั่วโมง 5) นำแผ่นยางถังด้วยน้ำร้อนตามด้วยน้ำเย็นพิงให้แห้ง 	 <ol style="list-style-type: none"> 1) ได้แผ่นยางที่มีเนื้อยางสุก สีเดียว 2) นำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ 1) การล้างน้ำร้อนเป็นการช่วยล้างสารเคมีในยาง

2) ถ้ายางหนานากจะทำให้น้ำไม่สุกถึงข้างใน

3.2.2 วิธีที่ 2 สีบ้าติก + น้ำยาข้น

ตารางที่ 12 การทดลองทำสีและ漉คลายวิธีที่ 2

กระบวนการทดลอง	ผลการทดลอง
1) นำสีบ้าติกละลายน้ำ 2) ผสมสีลงในน้ำยาข้นให้เข้ากัน 3) เทน้ำยาลงพิมพ์หนา 2 มิลลิเมตร ทึ่งให้แห้ง 4) นำแผ่นยางไปปั่นที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส 5) นำแผ่นยางถ้างด้านด้านหน้าร้อนตามด้านหน้าเย็น ผึ่งให้แห้ง	 ได้แผ่นยางที่มีเนื้อยาสุก สีเดียวนำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ สีบ้าติกสามารถเข้ากับน้ำยาข้นได้ดีและสีสันสวยงาม

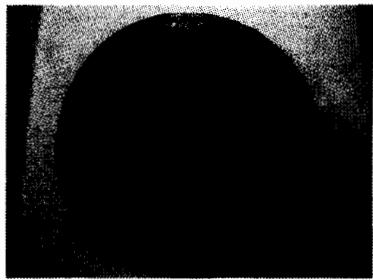
3.2.3 วิธีที่ 3 สีบ้าติก + น้ำยาข้น

ตารางที่ 13 การทดลองทำสีและ漉คลายวิธีที่ 3

กระบวนการทดลอง	ผลการทดลอง
1) นำสีบ้าติกละลายน้ำ 2) ผสมสีลงในน้ำยาให้มีระดับค่าสีต่างกัน หรือเตรียมหลายสีตามความต้องการ 3) เทน้ำยาลงพิมพ์หนา 3 มิลลิเมตรทึ่ง ไว้ให้แห้ง 4) เทน้ำยาสีต่อไปลงบนยางสีแรกเป็น漉คลาย ตามกำหนด ทึ่งไว้ให้แห้ง 5) ทำสีต่อไปตามความต้องการ 6) นำไปปั่นที่อุณหภูมิ 150 เซลเซียส 1-2 ชั่วโมง 7) นำแผ่นยางถ้างด้านหน้าร้อนตามด้านหน้าเย็น ผึ่งให้แห้ง	 ได้แผ่นยางสุกมีสีและ漉คลายตามกำหนด นำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสม

3.2.4 วิธีที่ 4 ใบยางพาราแห้ง + น้ำยาข้น

ตารางที่ 14 การทดลองทำสีและลวดลายวิธีที่ 4

กระบวนการทดลอง	ผลการทดลอง
<p>1) นำใบยางพาราสำเร็จมาตัดเป็นลวดลายหรือ ขนาดตามความต้องการ</p> <p>2) เทน้ำยาลงในพิมพ์ (สีธรรมชาติหรือผสมสี ตามความต้องการ)</p> <p>3) วางใบยางที่เตรียมลงในน้ำยาตามความ ต้องการจะที่น้ำยาขังเหลวอยู่ทึ่งไว้ให้แห้ง</p> <p>4) นำไปปั่นที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง</p> <p>5) นำแผ่นยางถางด้วยน้ำร้อนตามด้วยน้ำเย็น ผึ้งให้แห้ง</p>	 <p>ได้แผ่นยางสุก มีสีและลวดลายจากวัสดุที่นำมา ตกแต่ง นำไปใช้งานได้ตาม ความเหมาะสม</p>

3.2.5 สรุปผลการทดลองทำสีและลวดลาย

3.2.5.1 การทำสีและลวดลายบนแผ่นยาง โดยใช้สีบานติกผสมกับน้ำยา สามารถ
เข้ากันได้ดีและมีสีสันสวยงาม สามารถควบคุมและทำลวดลายได้ตามต้องการ

3.2.5.2 การทำลวดลายโดยนำวัสดุอื่นมาตกแต่ง โดยการนำวัสดุมาวางบนน้ำยา
เมื่อแห้งจะเกิดเป็นลวดลายหรือพื้นผิวที่แตกต่างขึ้นบนแผ่นยาง ในการทดลองครั้งนี้ได้นำ
ใบยางพารามาตกแต่งซึ่งสามารถเข้ากันได้ดีกับน้ำยา

จากการทดลองการทดลองทำแผ่นยางและการทำสีและลวดลายนั้น ผลสำเร็จที่ได้เป็น
แผ่นยางมีคุณสมบัติสรุปได้ดังนี้

- 1) เป็นแผ่นยางที่มีเนื้อยางสุกหนา 2 - 3 มิลลิเมตร
- 2) พื้นผิวยางไม่เหนียวติดมือ
- 3) มีความยืดหยุ่น ในระดับที่ไม่ต้องการการใช้แรงดึงหรือกดมาก
- 4) ทนความร้อนจากหลอดไฟฟ้าที่ระดับ 25 วัตต์ ได้มากกว่า 1 ชั่วโมง
- 5) มีกลิ่นฉุนของยางเพียงเล็กน้อย
- 6) ใช้งานได้ดีในอุณหภูมิปกติ

7) มีสีและลวดลายตามกำหนด โดยใช้สีทำลวดลาย หรือนำวัสดุอื่นมาประกอบได้ตามความเหมาะสม เช่นใบยางพารา เพื่อเพิ่มพื้นผิวให้วัสดุ

3.3 การพัฒนาระบวนการผลิตวัสดุที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองและพัฒนาด้านวัสดุทำให้ได้วัสดุคือแผ่นยางพาราสูก ซึ่งในการนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จึงต้องใช้กระบวนการผลิตที่เหมาะสมและสอดคล้องกันระหว่างรูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ โดยใช้กระบวนการการดังนี้

3.3.1 การตัดเย็บแผ่นยางกับวัสดุอื่นๆ เมื่อได้วัสดุคือแผ่นยางพาราแล้ว ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีการนำวัสดุที่ได้มาเข้ารูปหรือประกอบกับวัสดุอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามรูปแบบ โดยวิธีการตัดเย็บ มีขั้นตอนดังนี้

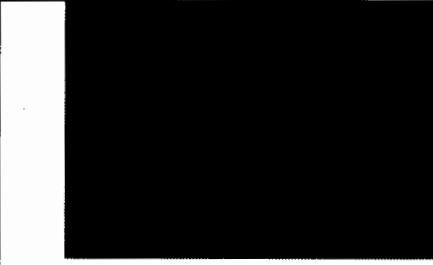
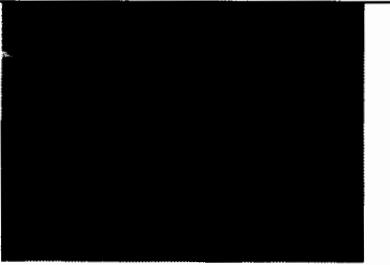
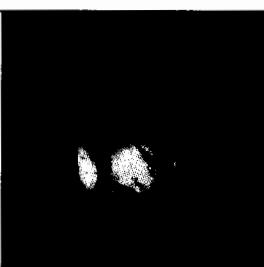
ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุ คือแผ่นยาง

ขั้นตอนที่ 2 ตัดแผ่นยางตามแบบที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 เย็บ ร้อย หรือผูกแผ่นยางด้วยเชือก ด้วย หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 กระบวนการผลิตวัสดุที่ได้จากการทดลอง

	
1. การเตรียมแผ่นยาง	2. การตัดแผ่นยางตามแบบที่กำหนด
	
3. การเย็บ ร้อย แผ่นยางเข้ากับโครงสร้าง	4. ผลิตภัณฑ์สำเร็จ

3.3.2 การยึดติดคัวยสารยึดติด เป็นการนำวัสดุคือแผ่นยางพารามาตัดตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ ซึ่งจะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท 2 มิติ โดยใช้สารยึดติดมาติดประกอบตามแบบ โดยผู้วิจัย ได้ทดลองทำเป็นผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก เช่น พวงกุญแจ ที่ห้อยโทรศัพท์ เพื่อนำเสนอแผ่นยางที่เหลือจากการทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ มาใช้ประโยชน์ เป็นการใช้ประโยชน์ของวัสดุอย่างสูงสุด มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุ คือแผ่นยาง
- ขั้นตอนที่ 2 ตัดแผ่นยางตามแบบที่กำหนด
- ขั้นตอนที่ 3 ประดิษต์คัวยสารยึดติดตามแบบ
- ขั้นตอนที่ 4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ต้นแบบผลิตภัณฑ์จากการใช้สารยึดติด (พวงกุญแจ)

3.3.3 สรุปผลการพัฒนาระบวนการผลิต

ผลการพัฒนาระบวนการผลิตที่ได้จากการทดลอง คือแผ่นยางนั้น สามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายรูปแบบ ในการขึ้นรูปต้องใช้สารยึดติด หรือ ประกอบด้วยวัสดุอื่นๆตามความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ เช่น ไม้ ด้าย เชือก เป็นต้น แต่กระบวนการผลิตวิธินี้ข้อด้อยคือ การทำงานเป็นแผ่นใหญ่แล้วนำมาตัดเย็บอาจทำให้ เสียยางบางส่วนไป เป็นการลื้นเปลืองวัสดุ จึงต้องใช้วิธีการเทเบ้าพิมพ์ตามแบบ ซึ่งต้องใช้เบ้าพิมพ์ ที่ทำจากอุบลนิเนยน เรซิ่น หรือซิลิโคน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความสมบูรณ์แบบ เนื่องจากเบ้าพิมพ์ ปูนปลาสเตอร์ติดเนื้อยาง และการทำแผ่นยางจะมีข้อจำกัดในด้านความหนาของผลิตภัณฑ์ เพราะ หากเนื้อยางที่หนาเกินไปจะทำให้น้ำได้สุกไม่ทั่วถึง

เมื่อผ่านขั้นตอนการทดลองและพัฒนาระบวนการผลิตแล้ว ทำให้ได้ข้อสรุปว่าในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารานั้นควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก มีหน้าที่ใช้สอยที่ไม่ต้องการคุณสมบัติขั้นสูงมาก สามารถใช้งานได้ในสภาวะอุณหภูมิปกติ มีกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนทางเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้กับผู้บริโภคหลากหลายกลุ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยพร้อมทั้งเป็นสิ่งประดับตกแต่งได้ในขณะเดียวกัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงานเนื่องจากมีคุณสมบัติและรูปแบบที่สามารถนำน้ำยาฆ่าพารา มาผลิตได้อย่างเหมาะสมและเป็นอิฐหนึ่งวัสดุธรรมชาติที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

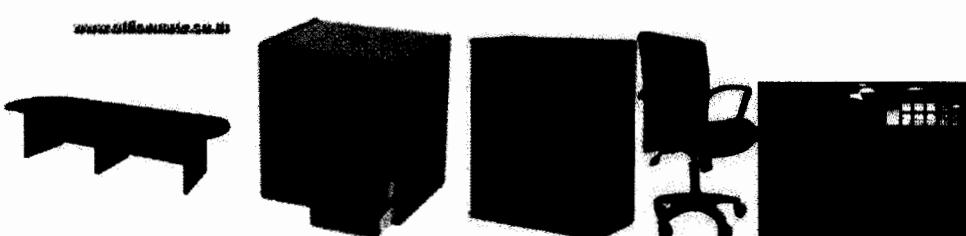
3.4 การนำเสนอทางเลือก

จากข้อมูลผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตที่มีอยู่เดิมนั้น ทำให้วิเคราะห์ได้ว่าในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารานั้นจะต้องเป็นไปในทิศทางที่ยังมีความสอดคล้องกับกระบวนการผลิตเดิม เพราะจะสามารถควบคุมต้นทุนต้นทุนและสามารถผลิตกันเองได้ โดยใช้กระบวนการผลิตที่ง่าย และใช้งานที่มีอิฐเป็นส่วนช่วยในการผลิตด้วย ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้จะต้องมีขนาดเล็ก สามารถนำเสนอกับผู้บริโภคได้หลายกลุ่ม ทั้งผู้ที่ทำงานสำนักงาน นักเรียน นักศึกษา และบุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ได้ นั่นก็คือกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการนำไปใช้งานโดยกลุ่มผู้ผลิตและจำหน่ายไว้ดังนี้

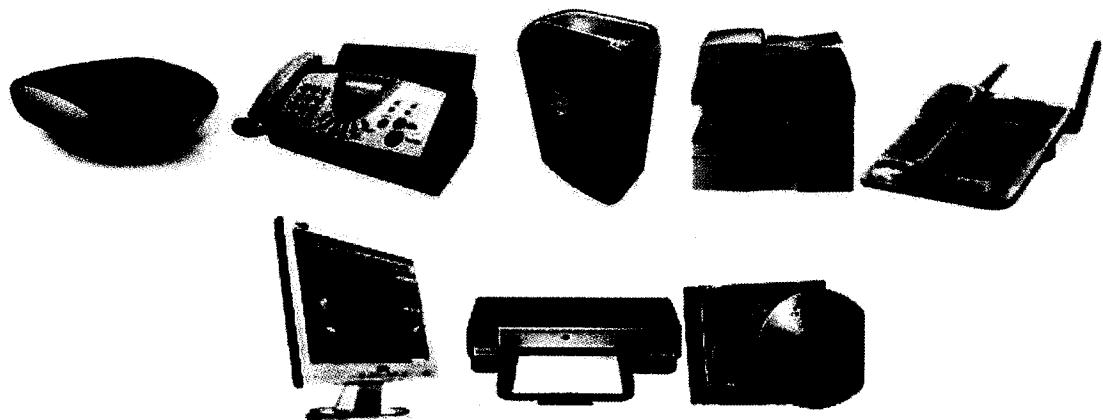
3.4.1 กลุ่มเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นวางหนังสือ ตู้เก็บเอกสาร เป็นต้น

3.4.2 กลุ่มเครื่องใช้สำนักงาน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ โทรสาร เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น

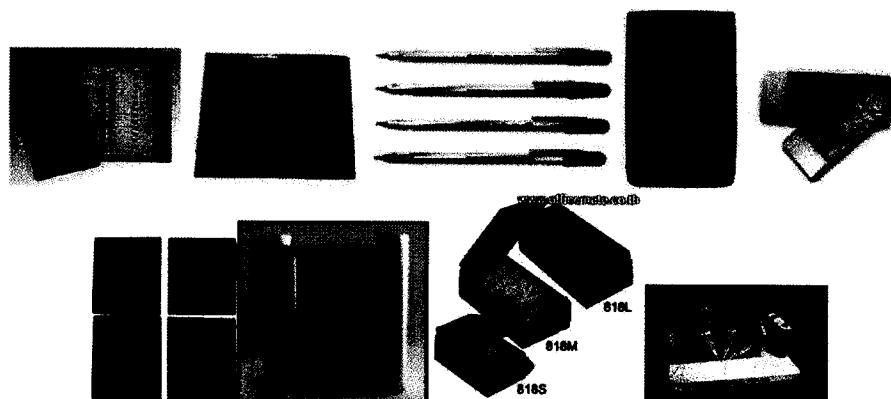
3.4.3 กลุ่มเครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงาน เช่น แฟ้มเก็บเอกสาร สมุดโน๊ต ปากกา ดินสอ ที่เก็บนามบัตร ลวดหนีบกระดาษ กรรไกร กัตเตอร์ เป็นต้น ดังภาพที่ 12, 13 และ 14



ภาพที่ 12 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน



ภาพที่ 13 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน



ภาพที่ 14 ตัวอย่างกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงาน

จากการสำรวจตัวอย่างผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องใช้สำนักงานที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีหลากหลายรูปแบบและวัสดุ ตามความเหมาะสมกับการใช้สอยและกระบวนการขึ้นรูป ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการผลิตในระบบอุตสาหกรรม สามารถผลิตได้ครั้งละเป็นจำนวนมาก แต่วัสดุที่ใช้ในการผลิตนั้น ส่วนใหญ่เป็นวัสดุสิ้นเปลือยและทำลายสิ่งแวดล้อม โดยสามารถวิเคราะห์ความต้องการในการใช้วัสดุและการกระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน

กลุ่มผลิตภัณฑ์	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. กลุ่มเฟอร์นิเจอร์สำนักงาน	ส่วนมากมีขนาดใหญ่ ต้องการวัสดุที่มีความแข็งแรง เช่น ไม้ โลหะ และพลาสติก อาจใช้ยางเข้าไปเป็นส่วนประกอบได้ตามความเหมาะสม แต่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิต
2. กลุ่มเครื่องใช้สำนักงาน	ส่วนใหญ่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า การประกอบขึ้นรูปต้องใช้เทคโนโลยี และวัสดุที่แข็งแรง เช่น พลาสติกและโลหะ อาจใช้ยางเป็นส่วนประกอบได้บางส่วนตามความเหมาะสม แต่ต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิต
3. กลุ่มเครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงาน (เครื่องเขียน)	มีผลิตภัณฑ์หลากหลาย มีขนาดทั้งเล็กมากจนถึงขนาดใหญ่ มีการใช้วัสดุในการผลิตได้หลากหลาย ที่มีความเหมาะสมกับแต่ละผลิตภัณฑ์ เช่น กระดาษ พลาสติก ไม้ โลหะ อลูминيوم เป็นต้น

จากตารางที่ 16 เป็นข้อมูลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เครื่องใช้สำนักงาน 2 กลุ่มแรกคือ กลุ่มเฟอร์นิเจอร์สำนักงานและกลุ่มเครื่องใช้สำนักงานมีขนาดใหญ่และต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง เช่น ไม้ พลาสติก และกระจก เป็นต้น ไม่สามารถที่จะนำมาผลิตด้วยน้ำยางพาราได้ทั้งหมด บางส่วนสามารถนำไปผลิตเป็นส่วนประกอบได้บางส่วนเท่านั้น แต่ในกลุ่มเครื่องใช้บนโต๊ะสำนักงานมีผลิตภัณฑ์หลากหลาย และมีขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ สามารถผลิตได้ด้วยวัสดุที่หลากหลาย เพราะไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก การออกแบบสามารถทำได้อย่างอิสระ ทั้งรูปแบบและสีสัน โดยให้เหมาะสมกับการใช้งาน วัยและรสนิยมในส่วนบุคคลได้

ดังนั้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้สามารถนำมามผลิตด้วยน้ำยางพารา เพื่อให้มีรูปแบบที่หลากหลาย ขึ้น รวมทั้งเป็นการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็นวัสดุที่แตกต่างจากเดิมๆ ให้เป็นตัวเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคอีกหนึ่งทางเลือก

3.5 แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากการสำรวจข้อมูลโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำส่วนที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ยางพารา ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เวลาว่างจากหน้าที่ประจำมาประกอบเป็นอาชีพเสริม ผู้วิจัยได้นำผลการสำรวจมาสรุปเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตภัณฑ์ยางพาราเพื่อให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพในการผลิตของกลุ่มและสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 4 ประการดังนี้

- 3.5.1 ผลิตภัณฑ์ที่ประดิษฐ์ควรใช้น้ำยางพาราเป็นวัสดุหลัก
- 3.5.2 เน้นรูปแบบและกรรมวิธีการผลิตอย่างง่าย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งสามารถผลิตได้โดยสามารถใช้ในชุมชน ต้นทุนการผลิตต่ำ
- 3.5.3 เป็นการผสมผสานระหว่างผลิตภัณฑ์น้ำยางกับยางแผ่นเข้าด้วยกัน โดยกรรมวิธีการหล่อ เท และตัดเย็บหรือยึดติดด้วยสารเชื่อมติด
- 3.5.4 ประกอบกับวัสดุอื่นได้ตามความเหมาะสม เช่น ผ้า ไม้ โลหะหรือวัสดุสังเคราะห์ต่างๆ

ดังนี้แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ควรเป็นการนำวัสดุและกระบวนการผลิตที่ได้จากการทดลองมาใช้ร่วมกับวัสดุและกระบวนการผลิตเดิมที่มีอยู่แล้ว นั่นคือ การขึ้นรูปจากฟองยาง โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบ เพื่อให้ได้คุณสมบัติตรงตามความต้องการของแต่ละผลิตภัณฑ์ เมื่อจากวัสดุทั้ง 2 แบบนี้ทั้งข้อดีและข้อด้อยในตัวเอง จึงควรนำลักษณะจุดเด่นของวัสดุมานำเสนอในผลงานการออกแบบ

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนา

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคุณสมบัติและกระบวนการผลิต เพื่อการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำขางพารา โดยดำเนินการทดลองสร้างรัฐสุลและพัฒนากระบวนการผลิต อย่างง่าย ไม่ซับซ้อน ลดการใช้สารเคมีและเทคโนโลยีในการผลิต พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ให้มีความ หลากหลายทั้งทางด้านรูปแบบ และประโยชน์ใช้สอย เพิ่มนุ่ลด่าให้กับผลิตภัณฑ์จากน้ำขางพารา เป็นการเสริมอาชีพและเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มชุมชนเกษตรกรทำสวนรวมทั้งผู้ที่มีความสนใจทั่วไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดไว้ 4 ขั้นตอนคือ

- (1) แนวความคิดในการออกแบบ
- (2) สืบบการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์
- (3) การออกแบบผลิตภัณฑ์และผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์
- (4) การประเมินผลิตภัณฑ์

4.1 แนวความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์

เป็นการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ให้มีความหลากหลายและเพิ่มนุ่ลด่าให้กับผลิตภัณฑ์ จากขางพารา โดยใช้น้ำขางเป็นวัตถุดินหลักเพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์จาก ขางพารา

ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาคือผลิตภัณฑ์ก่อรุ่มเครื่องใช้บัน โต๊ะสำนักงาน ได้แก่ สมุดบันทึก ที่เก็บนามบัตร ที่เก็บคลิปหนังกระดาษและที่กันหนังสือ เป็นต้น ที่สามารถใช้เป็นของที่ระลึกได้ ด้วย ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้มีตลาดคือผู้บริโภคกลุ่มข้าราชการ พนักงานขององค์กรต่างๆ นักเรียน นักศึกษา นักห้องเรียนและประชาชนทั่วไปอายุ 10 - 60 ปี ในการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความสวยงาม พร้อมประโยชน์ใช้สอย ใช้งานสะดวก สะคุคตากับผู้พบเห็น เป็นที่พึงพอใจต่อผู้บริโภค

4.2 สีกับการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์

สีมีอิทธิพลต่อชีวิตคนเรารอย่างมากทั้งต่อความรู้สึก การสร้างสรรค์ผลงานเชิงศิลปะ การออกแบบ หรือแม้แต่การทดลองวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ การจราจร และอื่นๆอีกมากมาย การเลือกใช้สีสามารถพิจารณาจากหลักการต่อไปนี้

4.2.1 วรรณะสี (Tone) คือกุ่มสีที่ให้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ โดยผ่านการรับรู้ทางสายตาแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ สีโภนเย็น (Cold Tone) และสีโภนร้อน (Warm Tone) ดูการแบ่งโภนสีได้จากวงล้อสีด้านล่าง



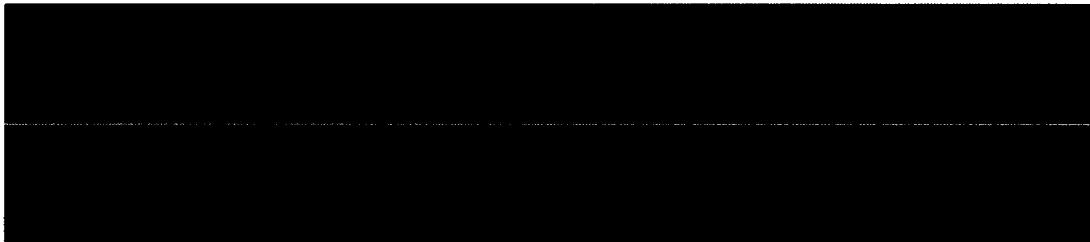
ภาพที่ 15 วงล้อแสดงวรรณะสี

4.2.2 การเลือกใช้สีในงานออกแบบหัวใจ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังตารางที่ 17

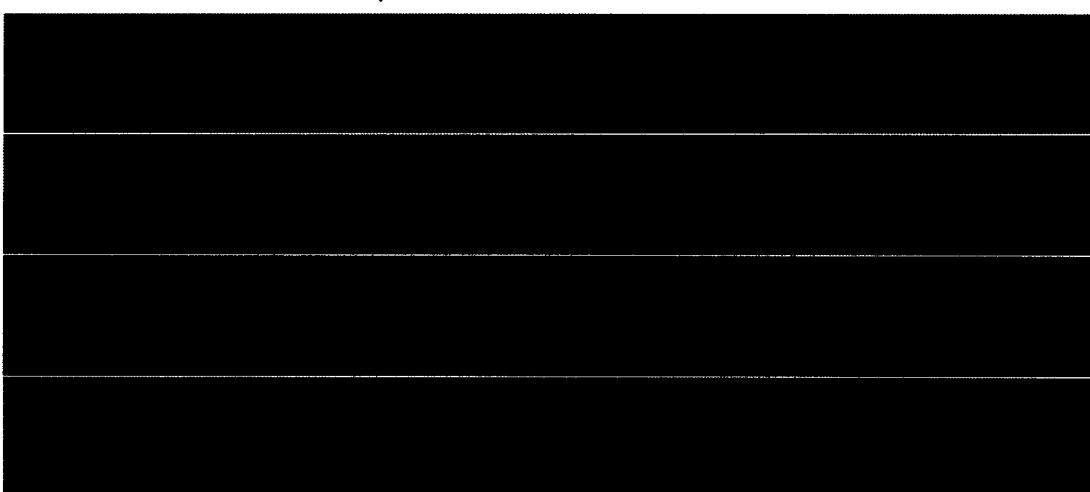
ตารางที่ 17 การเลือกใช้สีในงานออกแบบ (nzign, 2551)

การใช้สีใกล้เคียงกัน (Analog Colors)	คือการใช้สีในวงล้อสีที่อยู่ติดกัน เช่น แดง-ม่วงแดง-ม่วง-น้ำเงิน เป็นต้น
การใช้สีคู่ตรงข้าม (Complementary Colors)	เป็นเทคนิคการใช้สีที่ตัดกันอย่างรุนแรง เป็นที่ดึงดูดสายตาและเกิดจุดเด่น เช่น แดง-เขียว, ม่วง-เหลือง, น้ำเงิน-ส้ม
การใช้สีโภนเดียว (Monotones)	เป็นการใช้สีเพียงสีเดียว โดยอาศัยน้ำหนัก อ่อนแก่แทนการใช้สีอื่น
การใช้สีกลาง (Muddy Colors)	สีกลาง คือสีที่สามารถนำไปใช้ร่วมได้กับทุกสี ได้แก่ สีขาว เทา น้ำตาล และดำ

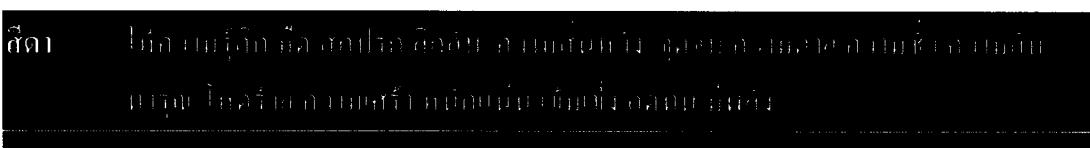
4.2.3 สื่อการเรียนรู้สีกของมนุษย์ค้านจิตวิทยา ดังนี้



สีเหลือง ให้ความรู้สึกแห่งไม่ ความสดใส ความร่าเริง ความเบิกบานสดชื่น ชีวิตใหม่ ความสด ใหม่ ความสุกสว่าง การแพร่กระจาย อำนาจการมี



สีขาว ให้ความรู้สึก บริสุทธิ์ สะอาด สดใส เบาบาง อ่อนโยน เปิดเผย การเกิด ความรัก ความหวัง ความจริง ความเมตตา ความศรัทธา ความดึงดูม



ภาพที่ 16 อิทธิพลของสีต่อมนุษย์ในค้านจิตวิทยา

4.2.4 การใช้สีในเชิงสัญลักษณ์

สีแดง มีความอบอุ่น ร้อนแรง เปรียบดังความอาทิตย์ นอกงานนี้ยังแสดงถึงความมีชีวิตชีวา ความรัก ความปราณี เช่นดอกกุหลาบแดงวัน วาเลนไทน์ ในทางธารสีแดงเป็นเครื่องหมายประเภทห้าม แสดงถึงสิ่งที่อันตราย เป็นสีที่ต้องระวัง เป็นสีของเลือด ในสมัยโบราณ สีของราชวงศ์เป็นสีแดง แสดงความมั่งคั่งอุดมสมบูรณ์และอำนาจ

สีเขียว แสดงถึงธรรมชาติสีเขียว ร่มเย็น นักใช้สีความหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ธรรมชาติ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การเกษตร การเพาะปลูกการเกิดใหม่ ถูกใบไม้ผลิ การลงกอกในเครื่องหมายจราจร หมายถึงความปลอดภัย ในขณะเดียวกัน อาจหมายถึงอันตราย ยาพิษ เนื่องจากยาพิษ และสัตว์มีพิษ ก็มักจะมีสีเขียวเข่นกัน

สีเหลือง แสดงถึงความสดใส ความเบิกบาน โดยเรามักจะใช้คอกไม้สีเหลืองในการไปเยี่ยมผู้ป่วย และแสดงความรุ่งเรืองความมั่งคั่ง และฐานันดรศักดิ์ ในทางตะวันออกเป็นสีของกษัตริย์ จักรพรรดิของจีนใช้คลองพระองค์สีเหลือง ในทางศาสนาแสดงความเจิดจ้า ปัจจุบัน พุทธศาสนาและขั้งหมายถึงการเจ็บป่วย โรคระบาด ความริษยา ทรัพย์ หลอกหลวง

สีน้ำเงิน แสดงถึงความเป็นสุภาพบุรุษ มีความสุขุม หนักแน่น และขั้งหมายถึงความสูงศักดิ์ ในธงชาติไทย สีน้ำเงินหมายถึงพระมหาภัยศักดิ์ ในศาสนา คริสต์เป็นสีประจำตัว แม่พระ โดยทั่วไป สีน้ำเงินหมายถึงโลก ซึ่งเราเรียกว่า โลกสีน้ำเงิน (Blue Planet) เนื่องจากเป็นความเคราะห์ที่มีองค์ประกอบหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสีน้ำเงินสดใส เนื่องจากมีพื้นน้ำที่กว้างใหญ่

สีม่วง แสดงถึงพลัง ความมีอำนาจ ในสมัยอียิปต์สีม่วงแดงเป็นสีของกษัตริย์ ต่อเนื่องมาจนถึงสมัยโบราณ นอกงานนี้ สีม่วงแดงยังเป็นสีชุดของพระสังฆราช สีม่วงเป็นสีที่มีพลัง หรือการมีพลังแอบแฝงอยู่ และเป็นสีแห่งความผูกพัน องค์การถูกเสื้อโลกก์ใช้สีม่วง ส่วนสีม่วงอ่อน มักหมายถึงความเศร้า ความผิดหวังจากความรัก

สีฟ้า แสดงถึงความสว่าง ความปลอดโปร่ง เปรียบเหมือนท้องฟ้า เป็นอิฐเสริม เป็นสีขององค์การสถาปัตยกรรม เป็นสีของความสะอาด ปลอดภัยสีขององค์การอาหารและยา (อย.) แสดงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างสะอาด แสดงถึงอิฐภาพ ที่สามารถโนยยืน เป็นสีแห่งความคิดสร้างสรรค์และขั้นตอนการที่ไม่มีขอบเขต

สีทอง นักใช้แสดงถึง ภูมิคุ้มกัน ราคา สิ่งของหายาก ความสำคัญ ความสูงส่ง สูงศักดิ์ ความครั้งชาสูงสุด ในศาสนาพุทธ หรือเป็นสีภายในพระพุทธชูป ในการจิตรกรรมเป็นสีภายในพระพุทธเจ้า พระมหาภัยศักดิ์หรือเป็นส่วนประกอบของเครื่องทรง เจดีย์ต่างๆ นักเป็นสีทอง หรือขาว และเป็นเครื่องประดับยศศักดิ์ ของกษัตริย์และขุนนาง

สีขาว แสดงถึงความสะอาด บริสุทธิ์หรือเด็กแรกเกิด แสดงถึงความว่างเปล่า ปราศจากกิเลส ตัวหนา เป็นสีอาการของผู้ทรงศีล ความเชื่อถือ ความดึงดูดความศรัทธา และหมายถึง การเกิดโภที่แสดงสีขาว เป็นที่กำเนิดของแสงสีต่าง ๆ เป็นความรักและความหวัง ความห่วงใยอื้อ อาการและเสียสละของพ่อแม่ ความอ่อนโยน จริงใจ บางกรณีอาจหมายถึง ความอ่อนแอด ยอมแพ้

สีดำ แสดงถึงความมืด ความลึกลับ สีน้ำเงิน ความตายเป็นที่สืบสุกของทุกสิ่ง โดยที่สีทุกสี เมื่อยูในความมืด จะเห็นเป็นสีดำ นอกจากนี้ขึ้นหมายถึงความชั่วร้าย ในคริสต์ศาสนา หมายถึง ชาตาน อادرรพ์เวทมนตร์ มนต์ดำ ไสยาสตร์ ความชิงชัง ความโหดร้าย ทำลายล้าง ความคุ่นหลงเมามัว แต่ขึ้นหมายถึงความอดทน กล้าหาญ เข้มแข็ง และเสียสละได้ด้วย

สีเขียว แสดงถึงความอ่อนอุ่น อ่อนโยน ความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความน่ารัก แสดงถึงความรักของมนุษย์โดยเฉพาะรุ่นนุ่นสาว เป็นสีของความอื้ออาห ปลอบประโลม เอาใจใส่ดูแล ความปรารถนาดี และอาจหมายถึงความเป็นมิตร เป็นสีของวัยรุ่น โดยเฉพาะผู้หญิง แต่เดนิยมใช้กับสีของเครื่องใช้ของวัยรุ่นเป็นส่วนใหญ่ (โรงเรียนปรินซ์รอยแยกส์วิทยาลัย, 2551)

จากการการใช้สีในการออกแบบ และอิทธิพลของสีที่มีต่อมนุษย์ในด้าน จิตวิทยา ความเชื่อต่างๆ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สีใน 3 กลุ่มแรกคือ การใช้สีใกล้เคียงกัน การใช้สีตรงข้าม และการใช้สีโทนเดียว เนื่องจากให้ความสดชื่น กระตุ้นความรู้สึกในการทำงาน ได้มากกว่าสีกลาง เพื่อสร้างพลังและแรงบันดาลใจแก่ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์

4.3 การออกแบบและผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

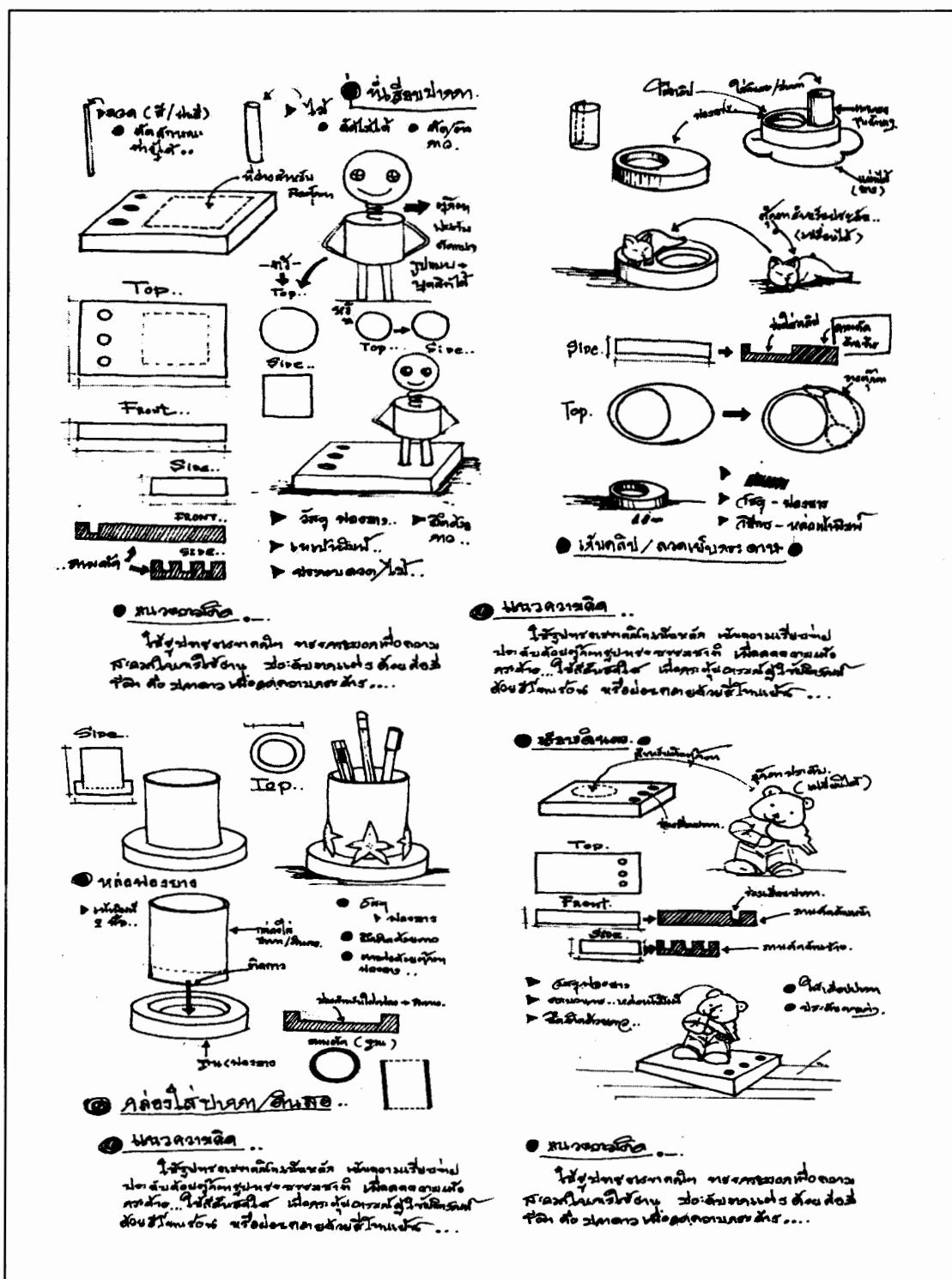
หลังจากวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมจากน้ำย่างพารา และกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ บนโต๊ะสำนักงาน ศึกษาการออกแบบ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยกระบวนการทางการทางการออกแบบ และได้ทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามขั้นตอน 3 ขั้นตอนดังนี้

4.4.1 การเขียนภาพร่างแนวความคิด

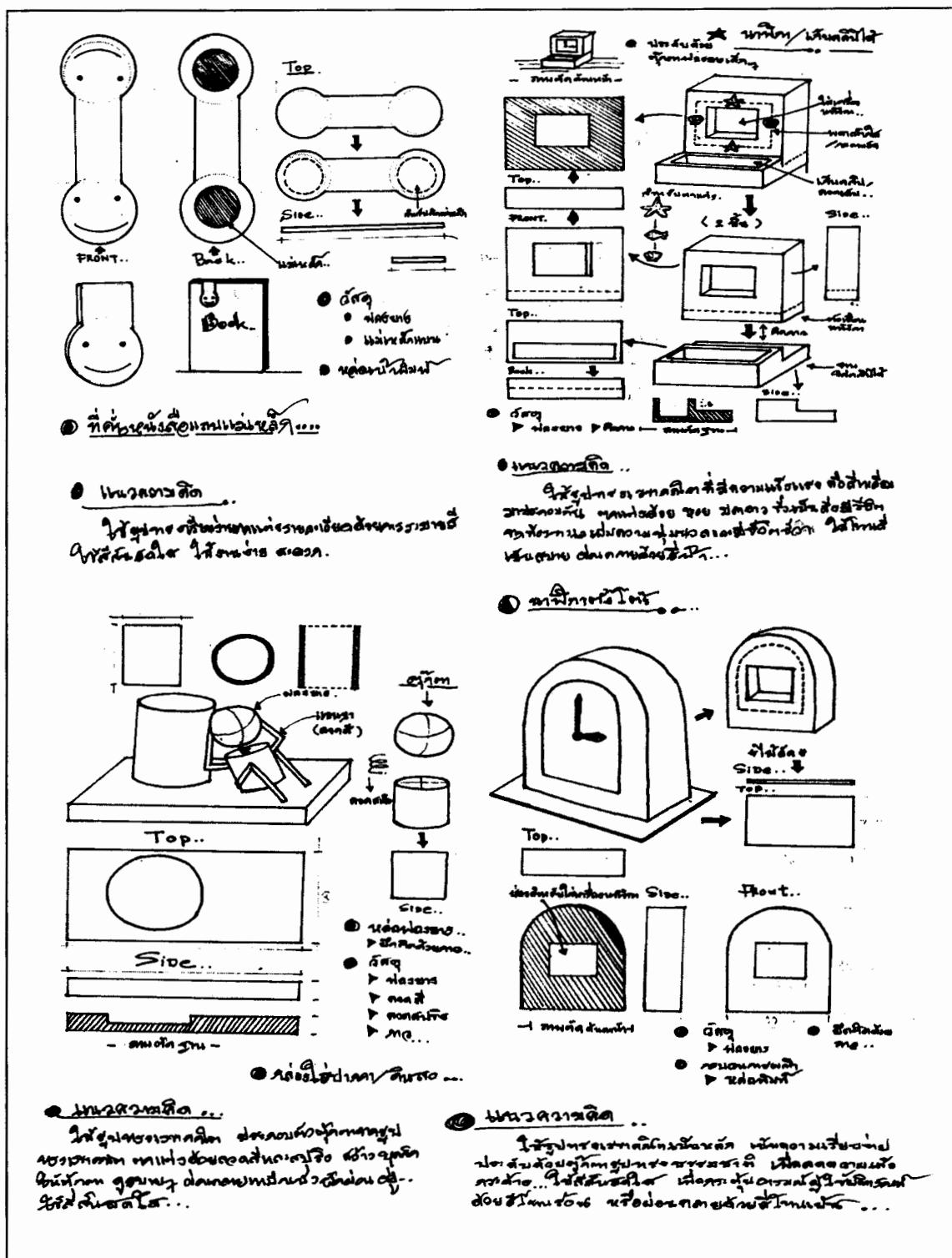
4.4.2 การเขียนแบบ

4.4.3 การผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้



ภาพที่ 17 ภาพร่างแนวความคิด 1



រាយការទី 18 រាយការទី 2

● บันทึกห้องเรียน / บันทึกความคิด...

TOP..

SIDE..

FRONT..

● ร่อง

- ▷ หัวเข็มขัด
- ▷ หัวเข็มขัดสอง
- ▷ ร่อง
- ▷ ร่องสำหรับเขียนตัวอักษร...

● กระดาษ

กระดาษจะเป็นสิ่งของที่น่าสนใจ
สำหรับเด็กๆ ที่สามารถใช้ในการเขียน
และการ์ดต่างๆ ที่สามารถใช้ในการเรียนรู้

● ปากกาเจล Pen..

Top..

Side..

FRONT..

● ปากกาเจล Pen..

- ▷ หัวเข็มขัด
- ▷ หัวเข็มขัดสอง
- ▷ ร่อง
- ▷ ร่องสำหรับเขียนตัวอักษร...

● กระดาษ

กระดาษจะเป็นสิ่งของที่น่าสนใจ
สำหรับเด็กๆ ที่สามารถใช้ในการเขียน
และการ์ดต่างๆ ที่สามารถใช้ในการเรียนรู้

TOP..

NOTE Book..

TOP..

SIDE..

FRONT..

● กระดาษ

- ▷ กระดาษหุ้มหนัง
- ▷ กระดาษหุ้มหนังพลาสติก
- ▷ กระดาษหุ้มหนังหิน

● ปากกาเจล

- ▷ ปากกาเจล
- ▷ ปากกาเจลหัวเข็มขัด
- ▷ ปากกาเจลหัวเข็มขัดสอง

● ปากกาเจล Pen..

ปากกาเจลเป็นเครื่องเขียนที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน
ด้วยการเขียนที่ง่ายและสะดวก ไม่ต้องเปลี่ยนหมึกบ่อยๆ ทำให้เด็กๆ สามารถเขียนได้ตลอดเวลา

● ปากกาเจล Pen..

ปากกาเจลเป็นเครื่องเขียนที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน
ด้วยการเขียนที่ง่ายและสะดวก ไม่ต้องเปลี่ยนหมึกบ่อยๆ ทำให้เด็กๆ สามารถเขียนได้ตลอดเวลา

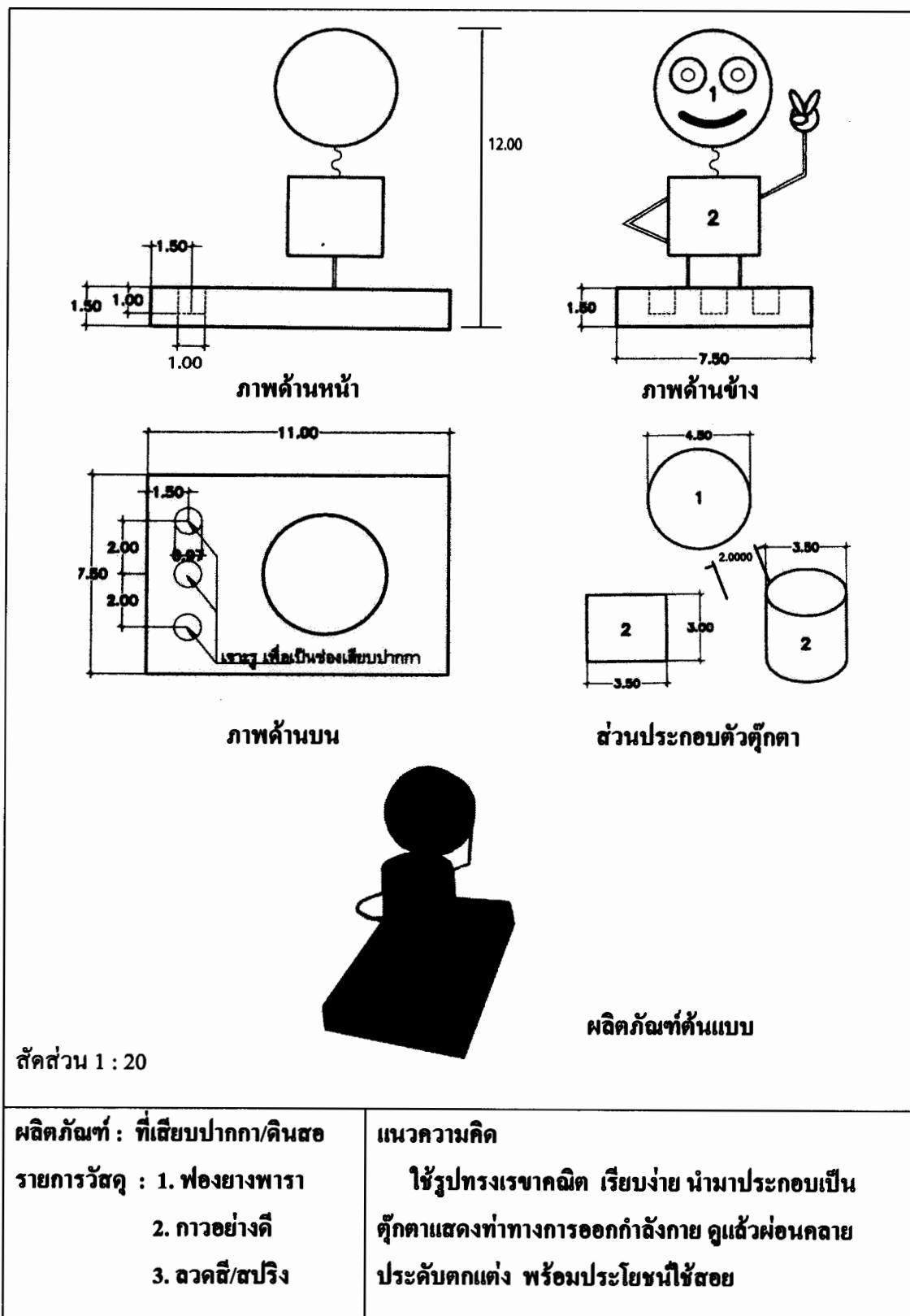
● กระดาษ

กระดาษจะเป็นสิ่งของที่น่าสนใจ
สำหรับเด็กๆ ที่สามารถใช้ในการเขียน
และการ์ดต่างๆ ที่สามารถใช้ในการเรียนรู้

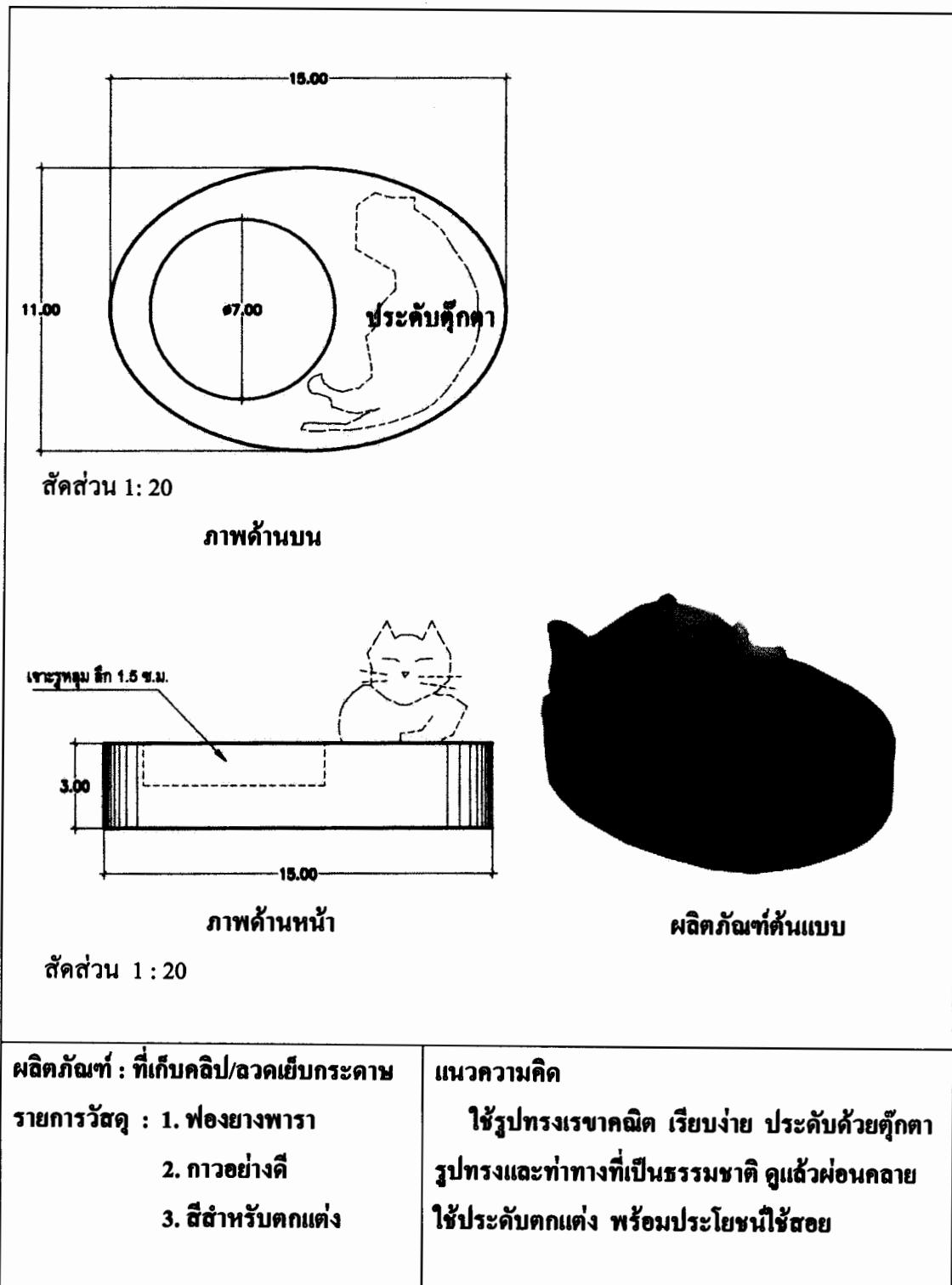
● ปากกาเจล Pen..

ปากกาเจลเป็นเครื่องเขียนที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน
ด้วยการเขียนที่ง่ายและสะดวก ไม่ต้องเปลี่ยนหมึกบ่อยๆ ทำให้เด็กๆ สามารถเขียนได้ตลอดเวลา

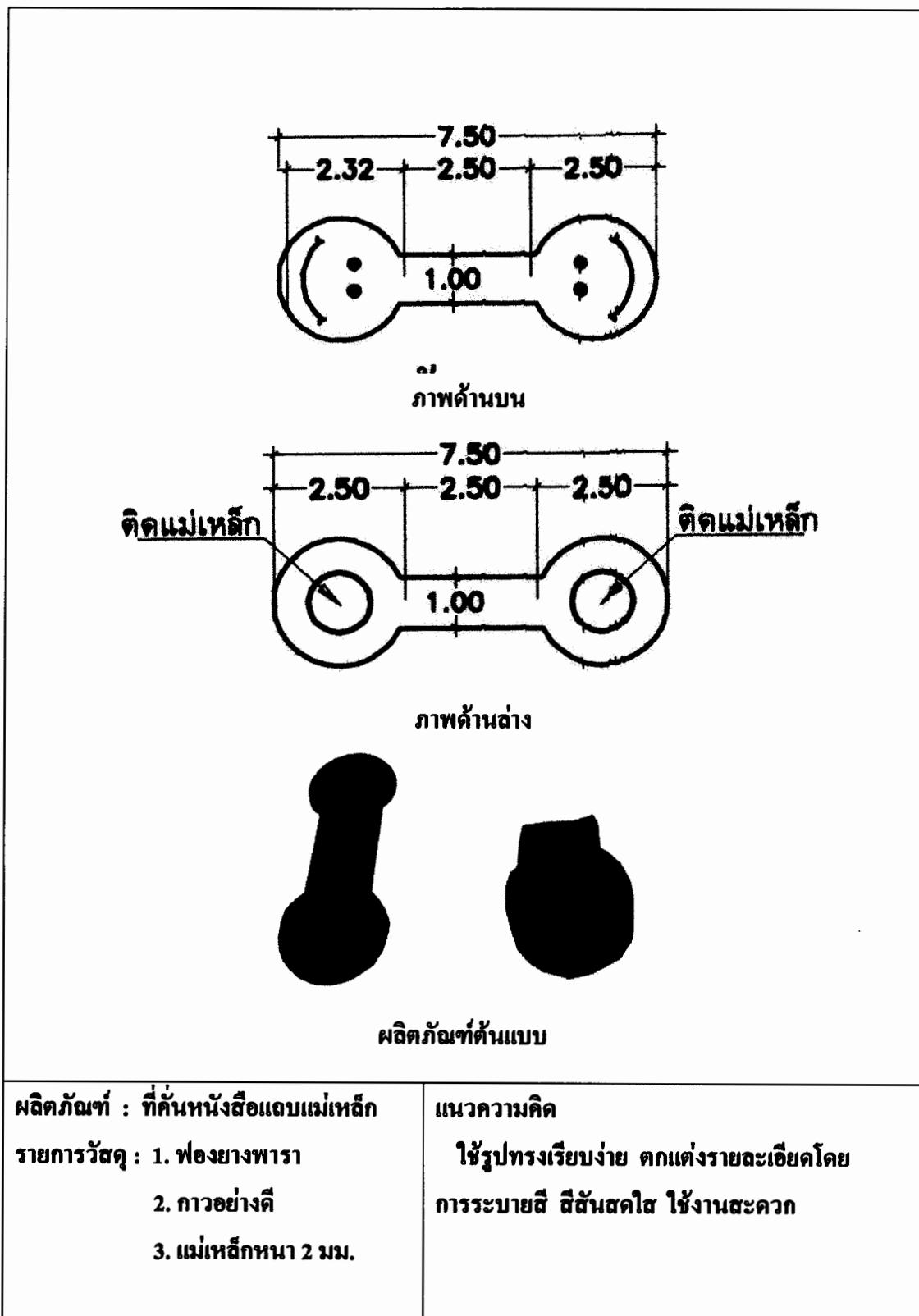
ภาพที่ 19 ภาพร่างแนวความคิด 3



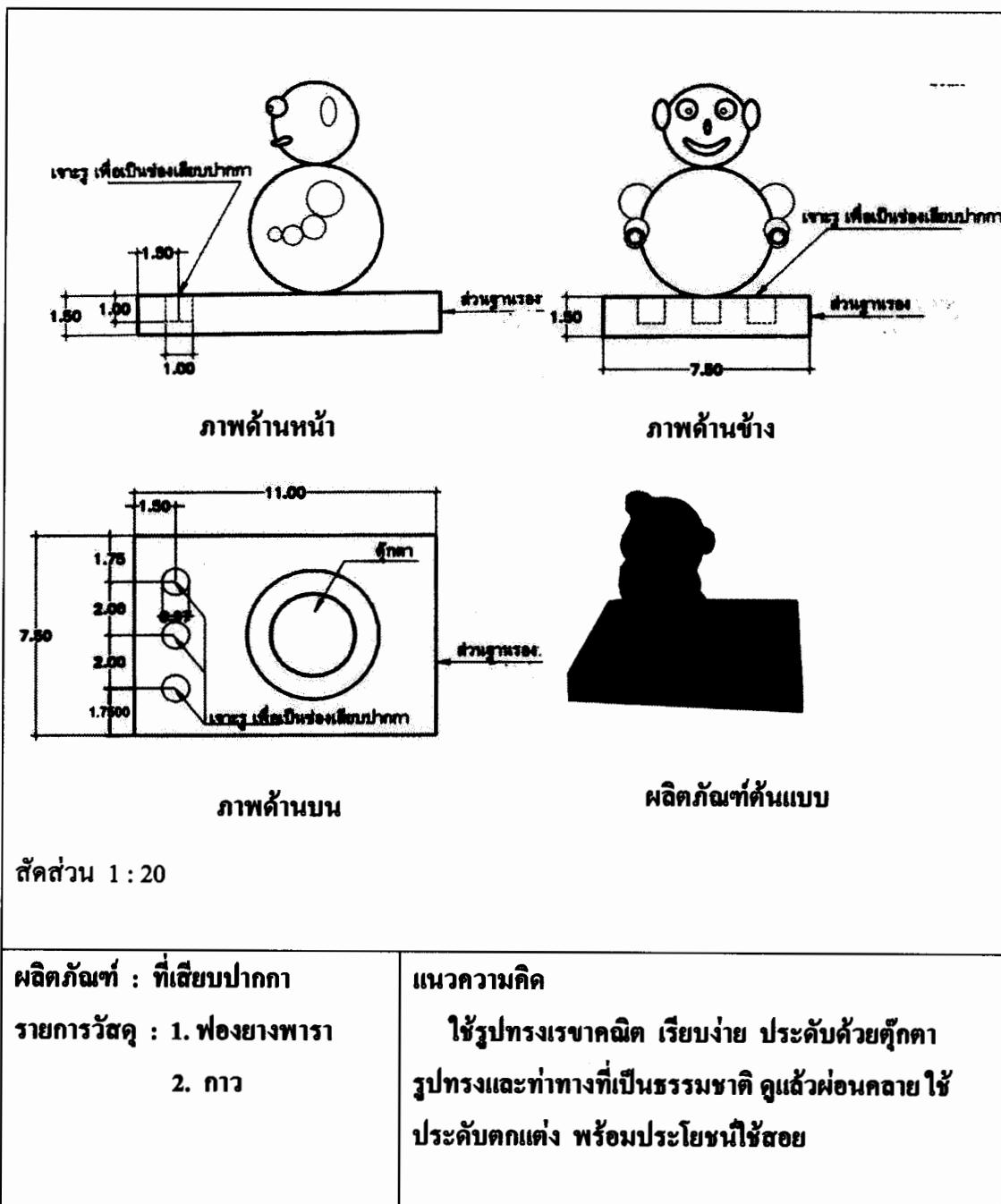
ภาพที่ 20 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เสียบปากกา 1



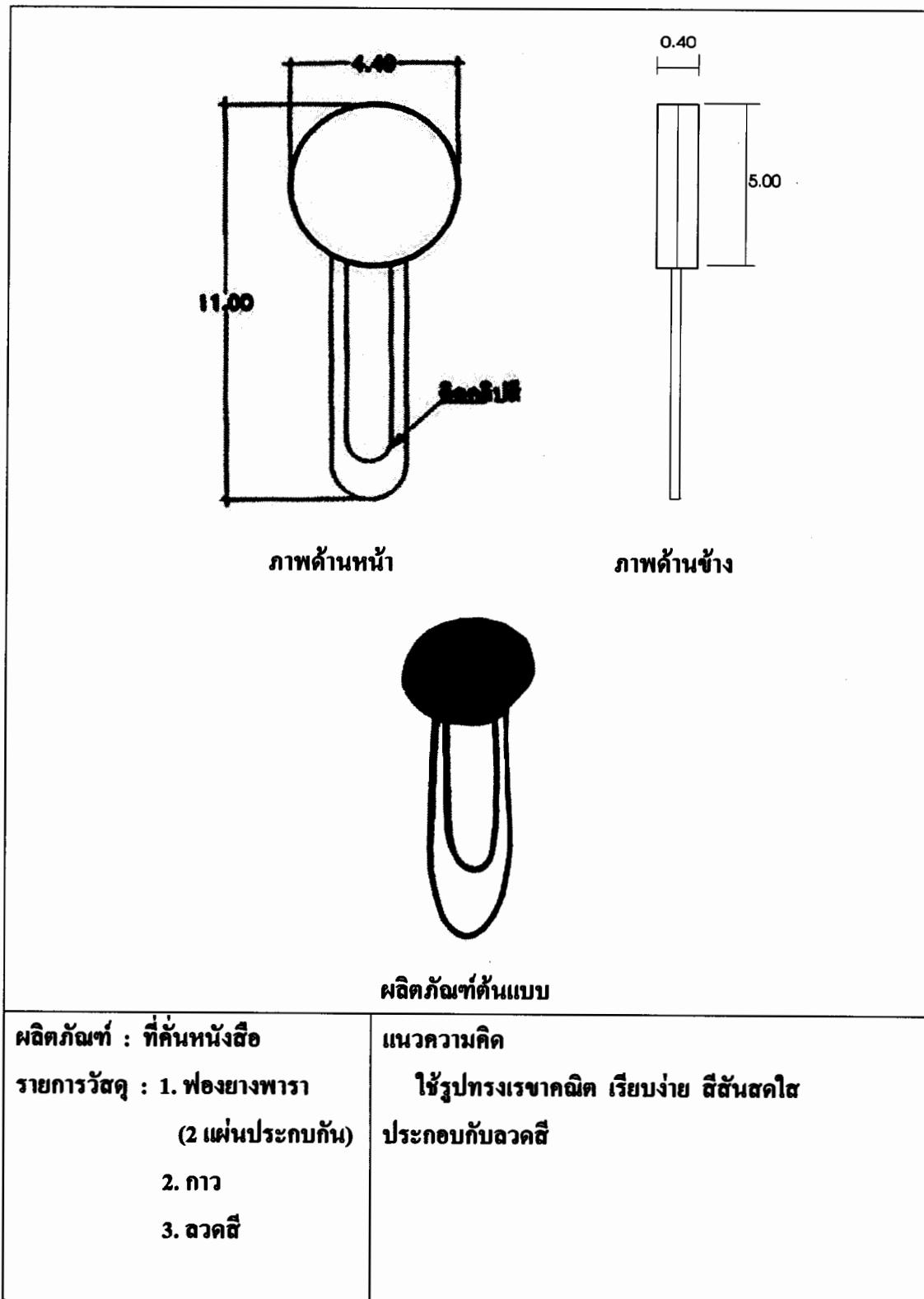
ภาพที่ 21 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เก็บคลิป/ภาชนะเย็บกระดาษ



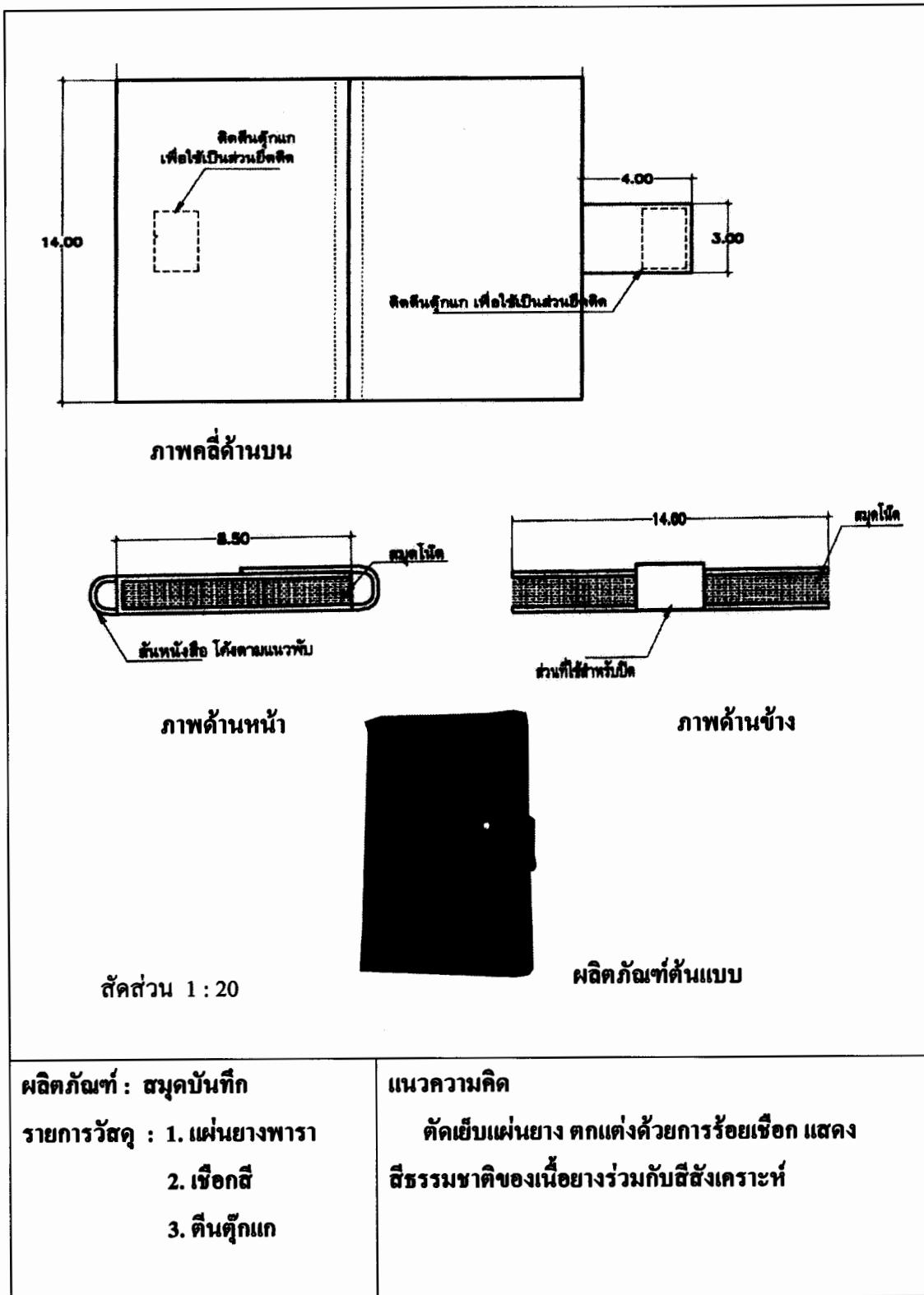
ภาพที่ 22 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่คันหนังสือແຄນແມ່ເໜັກ



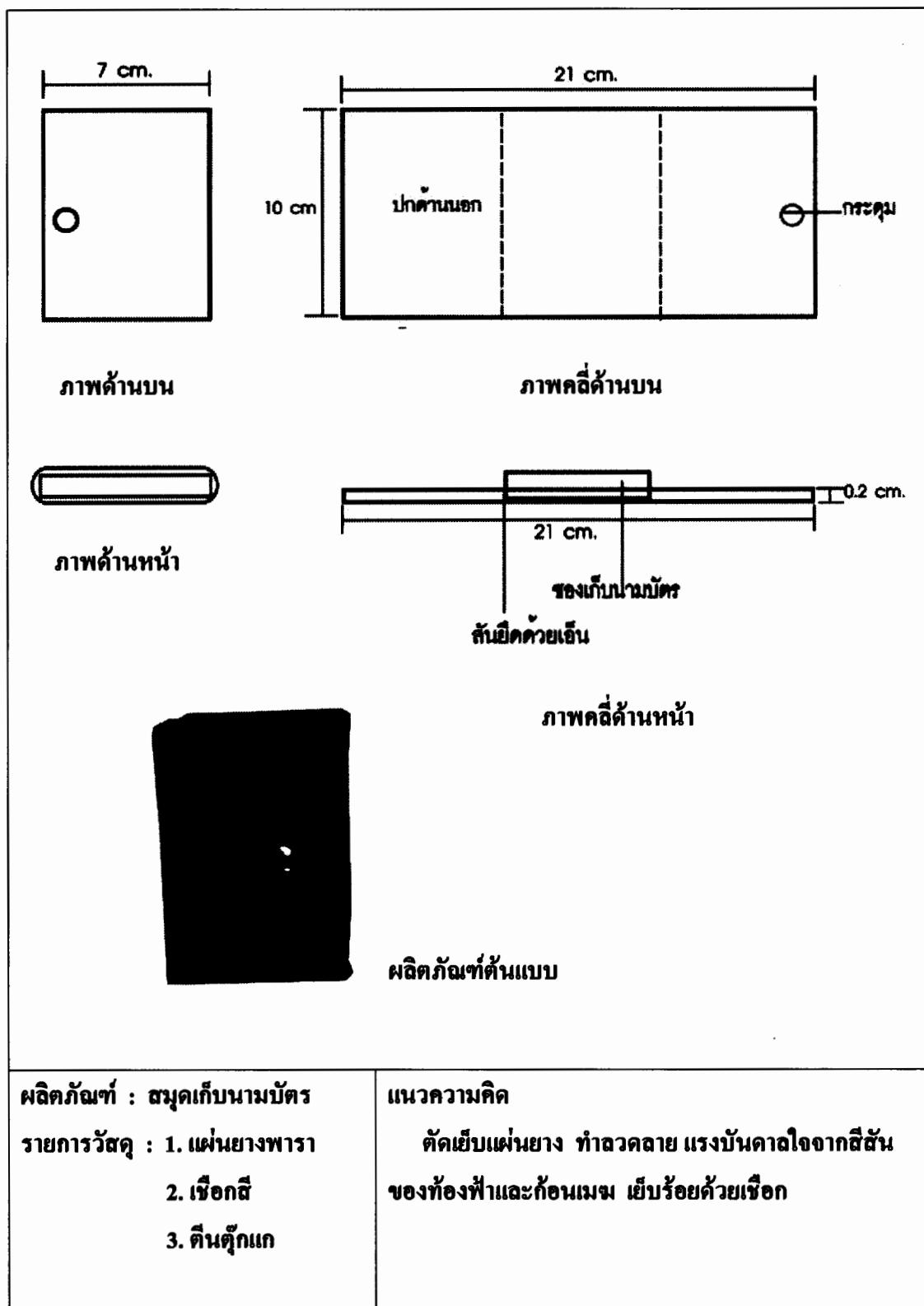
ภาพที่ 23 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่เสียงปากกา 2



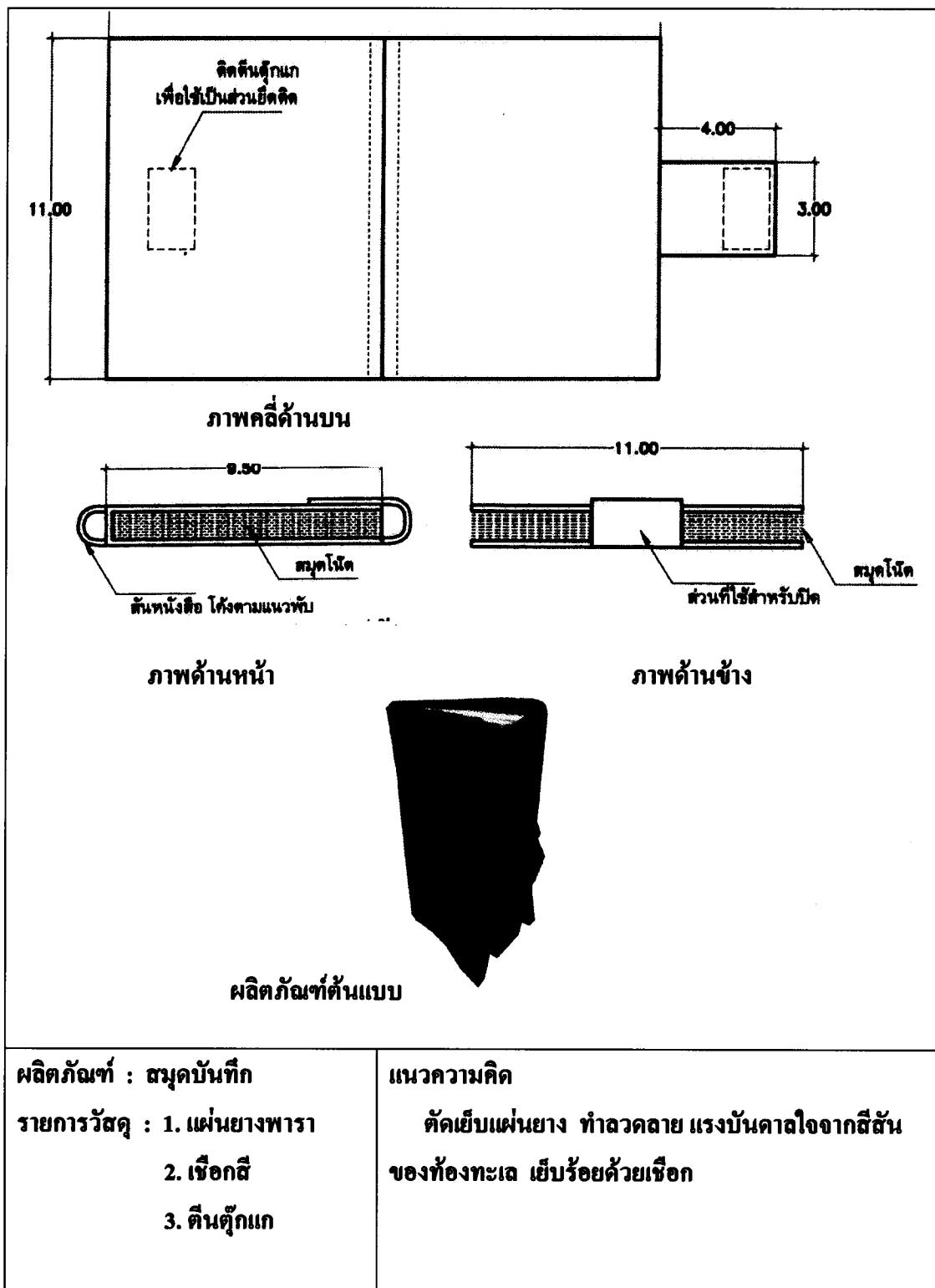
ภาพที่ 24 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ที่คั้นหนังสือ



ภาพที่ 25 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ปกสมุดบันทึก 1



ภาพที่ 26 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : สมุดเก็บนามบัตร



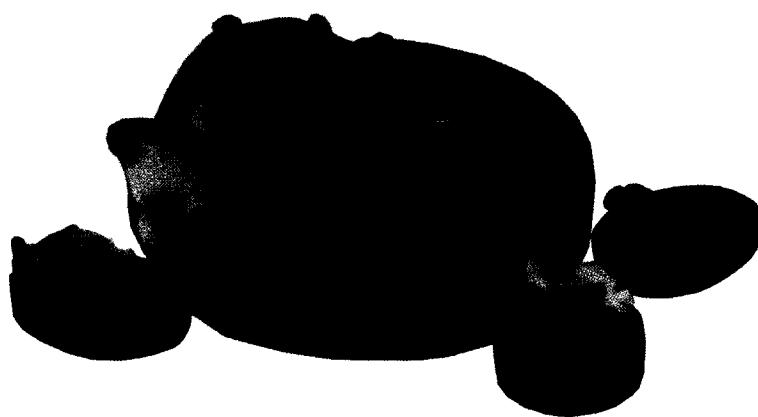
ภาพที่ 27 การออกแบบผลิตภัณฑ์ : ปกสมุดบันทึก



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ที่เสียบปากกา 1

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้สำหรับเก็บปากกา ดินสอ
ใช้ประดับตกแต่ง

ภาพที่ 28 ผลิตภัณฑ์ด้านบน : ที่เสียบปากกา 1



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ที่เก็บคลิป/ลวดเย็บกระดาษ

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้สำหรับเก็บคลิปหนีบกระดาษ หรือลวดเย็บกระดาษ
ใช้ประดับตกแต่ง

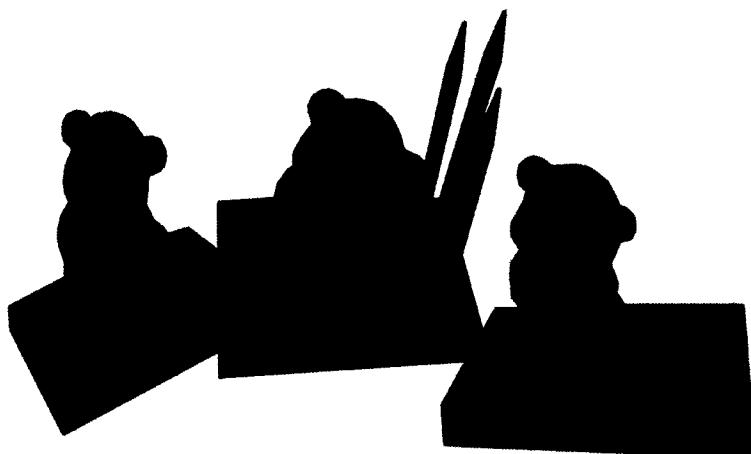
ภาพที่ 29 ผลิตภัณฑ์ด้านบน : ที่เก็บคลิป/ลวดเย็บกระดาษ



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ที่คั้นหนังสือแบบแม่เหล็ก

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้สำหรับคั้นหน้าหนังสือ

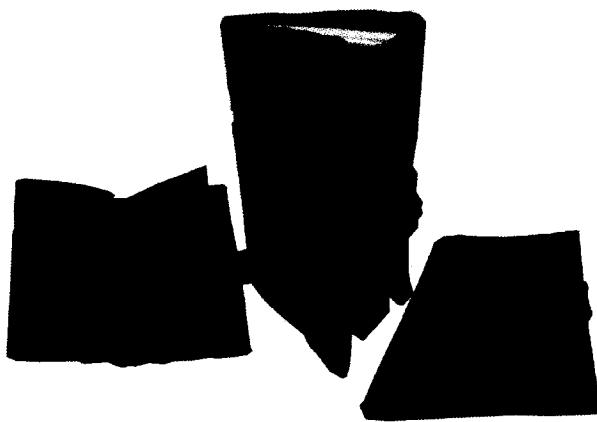
ภาพที่ 30 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่คั้นหนังสือแบบแม่เหล็ก



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ที่เสียบปากกา 2

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้สำหรับเก็บปากกา ดินสอ
ใช้ประดับตกแต่ง

ภาพที่ 31 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ : ที่เสียบปากกา 2

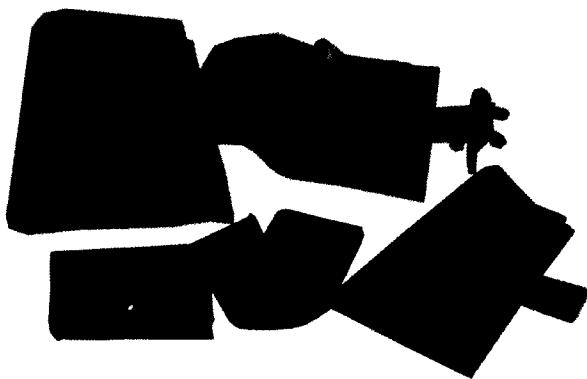


ชื่อผลิตภัณฑ์ : สมุดบันทึก

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้จดบันทึก

ป กใช้น้ำยาเงพาราเป็นวัสดุในการผลิต สามารถทำความใช้น้ำทำความสะอาดได้

ภาพที่ 32 ผลิตภัณฑ์ด้านแบบ : ป กสมุดบันทึก



ชื่อผลิตภัณฑ์ : สมุดเก็บนามบัตร

ประโยชน์ใช้สอย : ใช้สำหรับเก็บนามบัตร

ป กใช้น้ำยาเงพาราเป็นวัสดุในการผลิต สามารถทำความใช้น้ำทำความสะอาดได้

ภาพที่ 33 ผลิตภัณฑ์ด้านแบบ : สมุดเก็บนามบัตร

4.3.4 การประเมินผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์การศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราที่ได้รับการพัฒนาเดลวของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายโดยทำรายด้านและภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (ธีรบุษ พึงเทียร, 2543 : 39)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

มีผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา :
สมุดเก็บนามบัตร

การนำน้ำ ยางพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ก่ออุ่นเครื่องใช้สำนักงาน (สมุดเก็บนามบัตร)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย	3.87	0.68	มีความเหมาะสมสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	3.93	0.94	มีความเหมาะสมสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	3.87	0.78	มีความเหมาะสมสมมาก
4. ความเหมาะสมกับการนำน้ำ ยางพารามาผลิต	3.93	0.78	มีความเหมาะสมสมมาก
5. ราคา ความเหมาะสมสมคุ้มค่า	3.63	0.85	มีความเหมาะสมสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.63	0.96	มีความเหมาะสมสมมาก

จากการที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ สมุดเก็บนามบัตร ที่ได้รับการพัฒนาเดลวของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์และความเหมาะสมกับการนำน้ำ ยางพาราผลิต ($\bar{X} = 3.93$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความเหมาะสมกับการใช้สอยและความสะดวกต่อการใช้สอย ($\bar{X} = 3.87$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนاءสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาพารา :

สมบันทึก

การนำน้ำยาพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ก่อรุ่มเครื่องใช้สำนักงาน (สมบันทึก)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหนاءสมกับการใช้สอย	4.10	0.67	มีความเหนاءสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	4.03	1.09	มีความเหนاءสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.03	0.68	มีความเหนاءสมมาก
4. ความเหนاءสมกับการนำน้ำยาพารามาผลิต	3.93	0.88	มีความเหนاءสมมาก
5. ราคา ความเหนاءสมคุ้มค่า	3.83	0.97	มีความเหนاءสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.93	0.92	มีความเหนاءสมมาก

จากตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลิตภัณฑ์ สมบันทึก ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายโดยค่าความเหนاءสมของผลิตภัณฑ์ ในสองขั้นตอนแรกคือ ขั้นตอน 1 ความเหนاءสมกับการใช้สอย ($\bar{X} = 4.10$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากและอันดับที่ 2 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์และความสะดวกต่อการใช้สอย ($\bar{X} = 4.03$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนاءสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาพารา :

ที่ใส่คลิป/ ลวดเย็บกระดาษ

การนำน้ำยาพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ก่อรุ่มเครื่องใช้สำนักงาน (ที่ใส่คลิป ลวดเย็บกระดาษ)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหนاءสมกับการใช้สอย	3.86	1.01	มีความเหนاءสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	4.07	0.81	มีความเหนاءสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.04	0.88	มีความเหนاءสมมาก
4. ความเหนاءสมกับการนำน้ำยาพารามาผลิต	3.89	0.83	มีความเหนاءสมมาก
5. ราคา ความเหนاءสมคุ้มค่า	3.68	1.02	มีความเหนاءสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.79	0.96	มีความเหนاءสมมาก

จากตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ใส่กลิป/ลวดเย็บกระดาย ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.07$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความสะดวกต่อการใช้สอย ($\bar{X} = 4.04$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารา : ที่คั้นหนังสือ

รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหนาะสมกับการใช้สอย	3.80	0.89	มีความเหนาะสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	3.87	0.90	มีความเหนาะสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.03	0.89	มีความเหนาะสมมาก
4. ความเหนาะสมกับการน้ำยาฆ่าพารามาลิต	3.73	0.98	มีความเหนาะสมมาก
5. ราคา ความเหนาะสมคุ้มค่า	3.80	1.10	มีความเหนาะสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.77	1.04	มีความเหนาะสมมาก

จากตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ที่คั้นหนังสือ ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสะดวกต่อการใช้สอย ($\bar{X} = 4.03$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 3.87$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

**ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเห็นชอบของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารา :
ที่ค้นหนังสือແນບແມ່ເຫັນ**

การนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กูุ้่มเครื่องใช้สำนักงาน (ที่ค้นหนังสือແນບແມ່ເຫັນ)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	X	SD	
1. ความเห็นชอบกับการใช้สอย	3.83	0.83	มีความเห็นชอบมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	4.03	0.93	มีความเห็นชอบมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	3.77	0.77	มีความเห็นชอบมาก
4. ความเห็นชอบกับการนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิต	3.83	0.91	มีความเห็นชอบมาก
5. ราคา ความเห็นชอบคุ้มค่า	4.00	0.95	มีความเห็นชอบมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.73	1.11	มีความเห็นชอบมาก

จากตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเห็นชอบของผลิตภัณฑ์ที่ค้นหนังสือແນບແມ່ເຫັນที่ได้รับการพัฒนาเดียวของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต และผู้จำหน่าย โดยค่าความเห็นชอบของผลิตภัณฑ์สองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.03$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ราคา ความเห็นชอบคุ้มค่า ($\bar{X} = 4.00$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

**ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเห็นชอบของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารา :
คลิปหนีบกระดาษ**

การนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กูุ้่มเครื่องใช้สำนักงาน (คลิปหนีบกระดาษ)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	X	SD	
1. ความเห็นชอบกับการใช้สอย	4.04	0.96	มีความเห็นชอบมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	3.89	1.03	มีความเห็นชอบมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.07	0.90	มีความเห็นชอบมาก
4. ความเห็นชอบกับการนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิต	3.93	0.98	มีความเห็นชอบมาก
5. ราคา ความเห็นชอบคุ้มค่า	3.89	1.07	มีความเห็นชอบมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.82	0.98	มีความเห็นชอบมาก

จากตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ กลิ่ปหนีบกระดาษ ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสะดวกต่อการใช้สอย ($\bar{X} = 4.07$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความเหนาะสมกับการใช้สอย ($\bar{X} = 4.04$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา :
ที่เสียงปากกา/หนีบรูป

รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหนาะสมกับการใช้สอย	4.04	0.74	มีความเหนาะสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	4.18	0.82	มีความเหนาะสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.04	0.88	มีความเหนาะสมมาก
4. ความเหนาะสมกับการนำน้ำยางพารามาผลิต	4.04	0.85	มีความเหนาะสมมาก
5. ราคา ความเหนาะสมคุ้มค่า	3.54	1.04	มีความเหนาะสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.93	0.81	มีความเหนาะสมมาก

จากตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ ที่เสียงปากกา/หนีบรูป ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.18$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความเหนาะสมกับการใช้สอย ความสะดวกต่อ การใช้สอย และความเหนาะสมกับการนำน้ำยางพารามาผลิต ($\bar{X} = 4.04$) ระดับความคิดเห็นอยู่ใน ระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารา :
ที่เสียงปากกา

การนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กู้มเครื่องใช้สำนักงาน (ที่เสียงปากกา)			
รายการ	N = 30		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	SD	
1. ความเหนาะสมกับการใช้สอย	4.17	0.76	มีความเหนาะสมมาก
2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์	4.34	0.86	มีความเหนาะสมมาก
3. ความสะดวกต่อการใช้สอย	4.10	0.67	มีความเหนาะสมมาก
4. ความเหนาะสมกับการนำน้ำยาฆ่าพารามาผลิต	4.00	0.76	มีความเหนาะสมมาก
5. ราคา ความเหนาะสมคุ้นค่า	3.66	1.11	มีความเหนาะสมมาก
6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ	3.90	0.98	มีความเหนาะสมมาก

จากตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ที่เสียงปากกา ที่ได้รับการพัฒนาแล้วของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตและผู้จำหน่าย โดยค่าความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์ในสองอันดับแรกคือ อันดับ 1 ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.34$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และอันดับที่ 2 ความเหนาะสมกับการใช้สอย ($\bar{X} = 4.17$) ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมของระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยาฆ่าพารา
โดยรวม

รายการผลิตภัณฑ์	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	SD	ระดับความคิดเห็น
1. สมุนไพรกับน้ำมันบัตร	3.81	0.64	มีความเหนาะสมมาก
2. สมุนไพรกับน้ำมันบัตร	3.98	0.73	มีความเหนาะสมมาก
3. ที่ใส่คลิป ลวดเข็บกระดาษ	3.89	0.76	มีความเหนาะสมมาก
4. ที่คั้นหนังสือ	3.83	0.79	มีความเหนาะสมมาก
5. ที่คั้นหนังสือแบบแม่เหล็ก	3.87	0.72	มีความเหนาะสมมาก

**ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความเหนาะสมของผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา
โดยรวม (ต่อ)**

รายการผลิตภัณฑ์	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	SD	ระดับความคิดเห็น
6. คลิปหนีบกระดาษ	3.94	0.82	มีความเหนาะสมมาก
7. ที่เสียบปากกา หนีบรูป	3.97	0.67	มีความเหนาะสมมาก
8. ที่เสียบปากกา	4.03	0.71	มีความเหนาะสมมาก

สรุปผลการประเมิน

จากการที่ 26 ผลการประเมินผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากน้ำยางพาราทั้ง 8 แบบผู้บริโภค จะมีความพึงพอใจในด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์แตกต่างกันบ้าง เช่นความเหนาะสมในการนำยางพารา มาเป็นวัสดุในการผลิต ความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสะดวกในการใช้สอย และถูกต้องกับราคา หรือไม่ แต่ผลโดยรวมมีความพึงพอใจในทุกด้านในระดับที่มีความเหนาะสมมาก ($3.50 - 4.49$) โดย ผลิตภัณฑ์ที่มีความพึงพอใจยังดับ 1 คือ ที่เสียบปากกา ($\bar{X} = 4.03$)

บทที่ 5

การสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ โดยเน้นจังหวัดพังงาและจังหวัดภูเก็ต ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้ง 3 ด้านคือ 1) การศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยางในส่วนของคุณสมบัติและการนำไปประยุกต์ 2) ศึกษาและทดลองคุณสมบัติของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างง่าย 3) ศึกษาการตลาด ว่าผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราประเภทใดที่มีโอกาสทางการตลาด เพื่อนำไปพัฒนาการออกแบบ ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราร่วมทั้งสภาพเศรษฐกิจชุมชน มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มซึ่งมีการดำเนินกิจการอย่างต่อเนื่องอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย

(1) กลุ่มวิสาหกิจทำสวนยางท่าอยู่ ตำบลท่าอยู่ อำเภอตะ瓜่ด จังหวัดพังงา ปัจจุบัน ทางกลุ่มนี้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทของที่ระลึกจากฟองยางพารา เช่น ตุ๊กตารูปเต่าสัญลักษณ์ของ จังหวัดพังงาและการนำฟองยางมาประกอบเป็นรูปต่างๆ สำหรับขาย แต่การผลิต ไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากปัจจัยด้านเวลาและความสามารถของสมาชิก ทำให้การผลิตหยุดชะงัก

(2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนป่าคลอก ตำบลป่าคลอก อspa> อำเภอคลอง จังหวัดภูเก็ต ทางกลุ่มนี้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทของที่ระลึกจากฟองยางพารา เช่น พวงกุญแจ ที่ติดคู่เย็นและ ตุ๊กตาสำหรับผู้คนต่างด้วย สี สำหรับเด็ก ปัจจุบันสมาชิกที่ยังดำเนินการอย่างต่อเนื่องมีเพียง 4 คน เท่านั้น ทำให้ปัจจุห้าด้านแรงงานการผลิตเนื่องจากไม่สามารถรับผลิตงานเกินกำลังของสมาชิก ในปัจจุบันได้

5.1 การสรุปผล

จากวัตถุประสงค์การวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยางในส่วนของคุณสมบัติและการนำไปประยุกต์ ตามข้อสรุปจากการศึกษาข้อมูลทั่วไปมีผลสรุปดังนี้

ยางธรรมชาติ มีลักษณะเด่นประจำตัว เช่น มีความคงทนต่อการเหนี่ยวนำติดกันซึ่ง เป็นคุณสมบัติสำคัญของการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ต้องอาศัยการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ยางล้อ มีความเด่นในด้านแรงดึงของยางที่ไม่ได้เติมสารเสริมแรง อันเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นกับ ผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น ถุงมือยาง ถุงยางอนามัยเป็นต้น ดังนั้นในการนำไปประยุกต์ของน้ำยางพารา

จำเป็นต้องใช้สารเคมีเป็นตัวกระตุ้นให้คุณสมบัติเหล่านี้แสดงออกมา โดยผลที่ได้เรียกว่าสูตรยาง เพื่อนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งในการที่จะเลือกชนิดยางเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งๆนั้นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเก็คในโลหะของเพื่อประกอบการพิจารณาในการเลือกชนิดของยางและกระบวนการผลิต ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นๆ

5.1.2 การศึกษาและทดลองคุณสมบัติของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างง่ายดาย ข้อสรุปจากการทดลองคุณสมบัติของวัสดุคือน้ำยางพาราได้ผลสรุปดังนี้

5.1.2.1 จากการทดลองวัสดุโดยการเติมสารเคมีก็จะกำเนิดถันและแผลเจ็บ ควรบอนเดตกับน้ำยางข้นแล้วนำแผ่นยางที่ได้ไปนึ่งโดยการเติมการบูรและถ่าน ไม่สามารถหุงต้มลงในน้ำอ่อนนี้ ทำให้ได้แผ่นยางสูญ ที่มีกลิ่นยางเพียงเล็กน้อย สามารถนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์ได้ตามความเหมาะสม

5.1.2.2 จากการศึกษาคุณสมบัติและกระบวนการผลิตของกุ่มนิสาหกิจชุมชน ผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่เป็นกุ่นตัวอย่าง ทำให้ได้ข้อสรุปคือการใช้สารเคมีในการผสมกับน้ำยางเป็นสูตรสำหรับฟองยาง ทำให้ได้ฟองยางดีบุ ที่สามารถนำไปทดแทนบัวพิมพ์แล้วนำไปนึ่งก็จะได้ผลิตภัณฑ์ตามรูปแบบที่กำหนดมา

5.1.2.3 การศึกษาการตลาดผลิตภัณฑ์จากยางพาราประเภทใดที่มีโอกาสทางการตลาด เพื่อนำไปพัฒนาการออกแบบ รวมทั้งสภาพเศรษฐกิจชุมชน ซึ่งได้ข้อสรุปดังนี้

จากการศึกษาการตลาดของผลิตภัณฑ์ยางส่วนใหญ่ยังอยู่ในกุ่มนิสาหกรรมที่ต้องใช้เก็คในโลหะในการผลิต ต้นทุนสูง เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทใช้ประกอบในส่วนต่างๆของเครื่องจักร และผลิตได้ครั้งละมากๆ คือถุงมือยางและถุงยางอนามัย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการส่งออกเป็นสำคัญ ต้นๆของประเทศไทย ในส่วนของผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น ในประเภทของที่ระลึก ของตกแต่ง บ้านและของทั่วไปมีการผลิตบัวพิมพ์ เช่น กัน แต่ต้องใช้เก็คในโลหะในการผลิตทั้งถื้น ทางด้านของกุ่มนิสาหะนี้ ได้มีการรวมกุ่นกันหลักกุ่นแต่ดำเนินการไม่ต่อเนื่องหรือหยุดชะงักไป ทั้งปัญหาจากด้านการตลาดและกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจและเครื่องมือในการผลิตรวมทั้งปัญหาจากตัวสมาชิกเองด้วย สำหรับกุ่นตัวอย่างที่ยังมีการดำเนินการอยู่จะเน้นที่ผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก ผลิตง่าย ไม่ซับซ้อนและขายได้เนื่องจาก เนื่องจากถูกกฎหมาย ที่ติดตู้เย็นรูปการ์ตูนและสัตว์ต่างๆ ซึ่งตลาดที่รองรับอยู่ได้ คือร้านขายของที่ระลึกในจังหวัด รวมทั้งการออกร้านในโอกาสต่างๆ ทำให้มีรูปแบบผลิตภัณฑ์น้อย ดังนั้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกุ่มนิสาหะจะต้องเน้นรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ง่าย ไม่ซับซ้อนและสามารถเข้าถึงกุ่มนิสาหะได้หลากหลายในกุ่มนิสาหะ ประเภทเดียวกัน

5.2 การอภิปรายผล

จากการวิจัย ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพาราเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มเครื่องใช้บ้าน โถสานักงาน โดยแบรุปน้ำยางให้อยู่ในรูปของวัสดุ 2 ชนิดคือ

5.2.1 แผ่นยางจากน้ำยางขัน เป็นการนำน้ำยางขันมาเทพิมพ์ให้เป็นแผ่น ความหนาประมาณ 2-5 มิลลิเมตร ทำลวดลายลงบนแผ่นยาง มี 2 วิธีคือ การทำลวดลายโดยการใช้สีผสมลงในน้ำยางแล้วเทน้ำยางเป็นชั้นสีต่างๆ และการทำลวดลายจากการผสมผasan กับวัสดุอื่นลงในน้ำยาง ทำให้ได้ลวดลายและพื้นผิวที่แตกต่างกัน

5.2.2 พองยางพารา เป็นการนำน้ำยางขันมาผสมสารเคมีแล้วตีให้เกิดฟอง นำไปเทพิมพ์รูปแบบต่างๆตามกำหนด จากนั้นนำไปปั่นให้ยางสุกแล้วนำไปถังและอบให้แห้ง

วัสดุทั้ง 2 ชนิดสามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตามความเหมาะสม ที่มีความสอดคล้องกับทางด้านรูปแบบ ขนาดของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก ใช้กระบวนการผลิตที่ง่าย ไม่ต้องใช้เครื่องจักรในการผลิตแต่สามารถใช้ในกลุ่มสามารถทำได้เอง ตัววัสดุ มีจุดเด่นคือมีความยืดหยุ่น น้ำหนักเบาและมีความปลดปล่อยสูง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา เมื่อผ่านกระบวนการศึกษาและทดลอง วิเคราะห์อย่างเป็นระบบจนนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถสร้างความหลากหลายและเพิ่มนูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา เป็นแนวทางในการเพิ่มโอกาสทางเศรษฐกิจแก่ชุมชนเป็นอย่างดี

ด้านกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ควรดำเนินการด้านทุนและความสามารถในการผลิตของสมาชิกที่ทำการผลิต ต้องมีการผลิตที่เรียนรู้ ไม่ซับซ้อน เน้นการผลิตจากฝีมือมากกว่าการผลิตจากเครื่องจักร ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภคทั้งทางด้านประโยชน์ การใช้สอย ความสวยงาม และความคุ้มค่ากับราคาเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจจะนำไปพัฒนา ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะบางประการดังนี้

5.3.1 จากผลการทดลองและพัฒนาวัสดุจากน้ำยางพารา วัสดุที่ได้คือแผ่นยางที่มีคุณสมบัติที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมาก ซึ่งสามารถที่จะนำไปประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆได้อีกหลากหลาย โดยดำเนินการสภาพแวดล้อมและความสอดคล้องกับการใช้งานของผลิตภัณฑ์ หรือนีการวิเคราะห์และพัฒนาคุณสมบัติของวัสดุเพิ่มเติมเพื่อให้มีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาให้มากที่สุด

5.3.2 ในการผลิต พลิตกัณฑ์แห่งยางจากน้ำยางพารา หากมีการพัฒนาให้มีเนื้อพิมพ์ใน การผลิต จะสามารถลดความสิ้นเปลืองวัตถุคิบในการผลิตจากวิธีการตัดแห่งยางจากชิ้นใหญ่ๆ ได้ แต่ว่าสุดในการสร้างเนื้อพิมพ์จะต้องมีความเรียบเนียน น้ำยางไม่ติดเนื้อพิมพ์ เช่นชิลิโคนหรือ อุฐมนิเษยน

5.3.3 ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ควรแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของห้องฉิน ออกแบบด้วย เพื่อคึ่งคุคิจและเป็นที่จดจำของผู้บริโภค ทั้งยังเป็นการเผยแพร่เอกลักษณ์ด้านต่างๆ เช่นประเพณี วัฒนธรรม หรือสถานที่สำคัญ ให้เป็นที่รู้จักของคนทั่วไป

5.3.4 ผู้ผลิตควรมีเครื่องป้องกันตนของจากการสูดคอมสารเคมีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ในขณะที่ทำการผลิต เช่นกำมะถัน แอนโอมเนีย และการพ่นสีขยะตกแต่งผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวได้

5.3.5 ควรนำวัตถุคิบที่หาได้ในห้องฉินมาเป็นใช้ในกระบวนการผลิต ทั้งในการใช้เป็น เครื่องมืออุปกรณ์ในการผลิต หรือการนำมาประกอบ ตกแต่งตัวผลิตภัณฑ์ร่วมกับน้ำยางพารา เพื่อ ความแปลกใหม่ ลดต้นทุนการผลิตและสร้างความเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

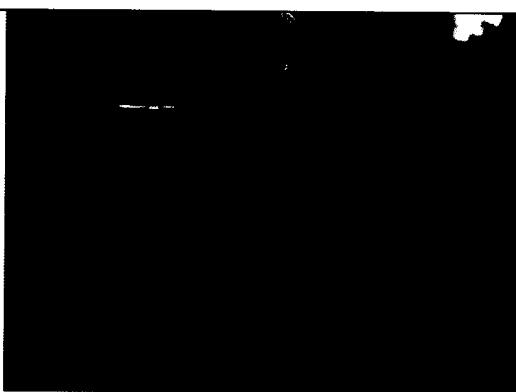
- กองทุนส่งเสริมการทำการทำสวนยาง. “งานผลิตภัณฑ์ยางจากน้ำยาง”, เอกสารประกอบการบรรยาย
ภาคปฏิบัติ. ภูเก็ต : แผนกพัฒนานิเทศเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ ส่วนวิชาการและ
ปฏิบัติการ สำนักงานกองทุนส่งเสริมการทำการทำสวนยางจังหวัดภูเก็ต, 2547.
- ข้อมูลวิชาการยางพารา. การประรูปยางพารา. สถาบันวิจัยยาง : กรมวิชาการเกษตร, 2544.
- ขันทคุป. “ผลิตภัณฑ์จากยางพารา ตำบลป่าคลอก”, นิตยสารสกุลไทย. 48(2494) ; 6 สิงหาคม,
2545.
- ชาลิต หุ่นแก้ว. เอกสารวิชาการเรื่องยางพารา. กสิริยางพารา กองส่งเสริมพืชสวน : กรมส่งเสริม
การเกษตร, 2547.
- ไนกชัย พรมหมาดพงษ์. การปููกยางพารา. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
เกษตรศาสตร์, 2548.
- พรพรรณ นิธิอุทัย. ยาง เทคนิคการออกสูตร . ภาควิชายางและพอดิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีตานี, 2540.
- ผลชิต บัวแก้ว และคณะ. ชุดวิชาการผลิตศึกษายาง. สงขลา : สถาบันวิจัยยางพารา หาดใหญ่,
2545.
- ไฟโรมน์ ศิริรัตน์. ข่าววิจัยยางพารา. ข่าว สปว. ยางพารา. 2546(5) : พฤศจิกายน 2546, หน้า 6.
- มนัส ลีเชวงวงศ์. ยางพารา. ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยยาง : กรมวิชาการเกษตร, 2539.
- สมศักดิ์ วรรณะริ. ยางพารา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, ม.ป.พ.
- สุทัศน์ ภูมิวิจิตรชัย. ยางพารา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตร, 2547.
- สมศรี อัญชลิสังกاش และคณะ. ความรู้เรื่องการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง. รายงาน
การศึกษา การรวบรวมผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ครั้งที่ 5. ส่วนวิจัยและ
พัฒนา ฝ่ายวิจัยและแผน : สำนักงานกองทุนส่งเสริมการทำการทำสวนยาง, 2548.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์ยางพารา. นพช.
360/2547, 2547.
- โรงเรียนปรินซ์รอยแอลส์วิทยาลัย. ทฤษฎีสี. <http://www.prc.ac.th./newart/webart/colour04.html>.
10 พฤษภาคม, 2551.
- nzign. Tips and tricks. <http://www.nzign.com/tips.htm>. 10 พฤษภาคม, 2551.

ภาคผนวก ก
กระบวนการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

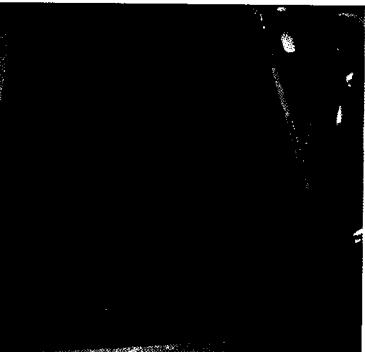
กระบวนการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

เมื่อทำการออกแบบตามกระบวนการออกแบบแล้ว ผู้วิจัยได้ทดลองผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ขึ้น โดยกระบวนการผลิตประเภทขึ้นรูปจากฟองยางน้ำ ได้รับคำแนะนำและช่วยเหลือในขั้นตอนการผลิตจากสมาชิกกลุ่มผลิตผลิตภัณฑ์ยาง กลุ่มวิสาหกิจชุมชนทำสวนป่าคลอก ตำบลป่าคลอก อำเภอคลอง จังหวัดภูเก็ต ซึ่งในการผลิตได้สร้างต้นแบบโดยการปืนจากดินน้ำมัน และวัสดุต่างๆที่สามารถทำเป็นต้นแบบได้เพื่อที่จะหล่อเป็นเนื้อพีพีด้วยปูนปลาสเตอร์ และดำเนินการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 กระบวนการผลิตต้นแบบผลิตภัณฑ์

 1. การทำต้นแบบเพื่อหล่อเนื้อพีพี	 2. การหล่อเนื้อพีพีด้วยปูนปลาสเตอร์
 3. เนื้อพีพีปูนปลาสเตอร์ รอการเทฟองยาง	 4. การเทฟองยางลงในเนื้อพีพี

ตารางที่ 27 กระบวนการผลิตด้านแบบผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

	
<p>5. การนึ่งฟองยางทึ้งเบ้าพิมพ์เพื่อให้ยางสุก</p>	<p>6. การล้างฟองยางที่สุกแล้วและอบให้แห้ง</p>
	
<p>7. การพ่นสีผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องพ่นสี</p>	<p>8. ผลิตภัณฑ์ที่พ่นสีแล้ว รอคัดแต่งรายละเอียด</p>
	
<p>9. การคัดแต่งรายละเอียดผลิตภัณฑ์</p>	<p>10. ผลิตภัณฑ์สำเร็จ</p>

ภาครหวัก ๘
แผนสอนตาม



แบบสัมภาษณ์งานวิจัย
การออกแบบเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยางพารา
ผู้วิจัย นางสาวชลธิดา เกษเมหร
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์
คณะศิลป์ประยุกต์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เรื่อง ข้อมูลทางการตลาดของกลุ่มผลิตภัณฑ์ยางพารา

ผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อคุณ

ประชานักศึกษา

ที่อยู่

1. ความเป็นมา/ดำเนินงานของกลุ่ม

.....
.....

2. สมาชิกของกลุ่ม

.....
.....
.....

3. ประเภทของผลิตภัณฑ์ (รูปแบบ ขนาด วัสดุ เทคนิคการผลิตและรายละเอียดต่างๆ)

.....
.....
.....

4. การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์

.....
.....
.....

5. กุญแจบิโกร กีฬานาย (เชื้อชาติ อายุ เพศ ฐานะ)

.....
.....
.....

6. แหล่งจ้างงาน่ายผลิตภัณฑ์

.....
.....
.....

7. อัตราการผลิต (ต่อวัน/ต่อชั่วโมง)

.....
.....
.....

8. รายได้โดยเฉลี่ยของสมาชิก

.....
.....
.....

9. ความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

.....
.....
.....
.....
.....

10. สภาพปัจจุบัน ปัญหา วัสดุ การผลิต การตลาด

.....
.....
.....
.....



แบบประเมินผลิตภัณฑ์

ประกอบด้วย การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากน้ำยาหางหารา

ผู้ให้ข้อมูลชื่อ..... อายุ..... ปี () ชาย () หญิง
 ที่อยู่ปัจจุบัน.....
 อาชีพ..... () ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ () ผู้ผลิต () ผู้จำหน่าย
 ผลิตภัณฑ์เดิม



ที่ติดคู่เย็นราคา 15- 30 บาท



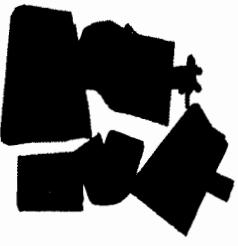
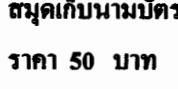
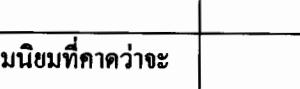
พวงกุญแจ ราคา 10 บาท



ตู้กดประตูบ้านราคา 100 บาท

ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาแล้ว (เครื่องใช้บันโถะสำนักงาน)

แบบที่ 1

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำน้ำยาหางหารามาผลิต					
	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 2

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
กางเกงยีนส์	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาผลิต					
กางเกงยีนส์	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
กางเกงยีนส์	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 3

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
หมูบันทึก	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
ราคากลางๆ	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาผลิต					
หมูบันทึก	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
หมูบันทึก	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 4

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1	
						
ที่คั้นหนังสือ	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
ราคา 10 บาท	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาดิล					
	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 5

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1	
						
ที่คั้นหนังสือและแม่เหล็ก	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
ราคา 15 บาท	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาดิล					
	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 6

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
คลิปหนีบกระดาษ ราคา 3 บาท	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาเพลิต					
	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 7

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
ที่เสียงปากกา หนีบรูป ราคา 50 บาท	1. ความเหมาะสมกับการใช้สอย					
	2. ความสวยงามของผลิตภัณฑ์					
	3. ความสะดวกต่อการใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับการนำเข้าข้างพารามาเพลิต					
	5. ราคา ความเหมาะสมกับคุณค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะได้รับ					

แบบที่ 8

ผลิตภัณฑ์	ตารางการประเมิน					
	การให้คะแนนประเมิน	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	น้อย 1
ผลิตภัณฑ์	1. ความเหมาะสมกับ การใช้สอย					
ที่เสียบปากกา	2. ความสวยงามของ ผลิตภัณฑ์					
ราคา 50 บาท	3. ความสะดวกต่อการ ใช้สอย					
	4. ความเหมาะสมกับ การนำเข้ายางพารามาผลิต					
	5. ราคา ความเหมาะสม คุ้นค่า					
	6. ความนิยมที่คาดว่าจะ ได้รับ					

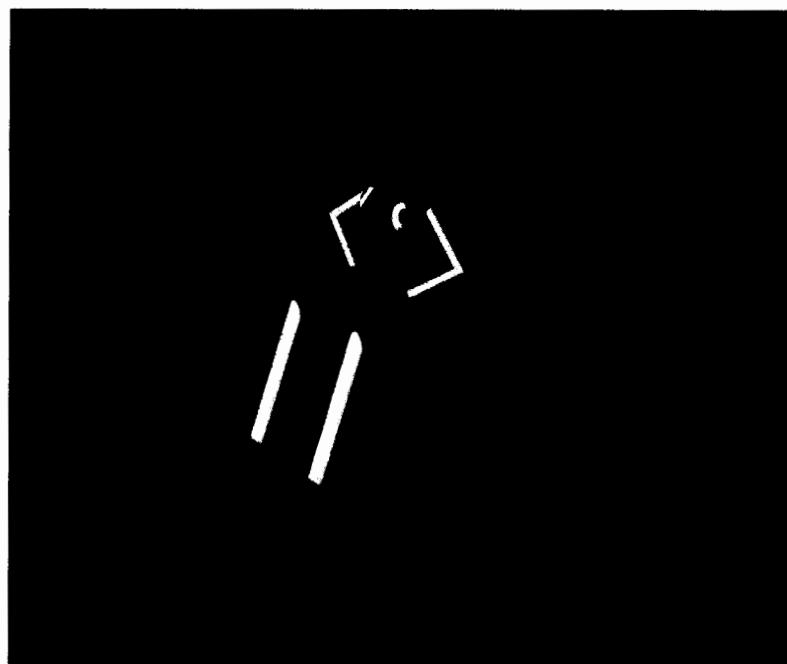
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณ

ภาคผนวก ค
ผลงานการออกแบบ 3 มิติ

ผลงานการออกแบบ 3 มิติ

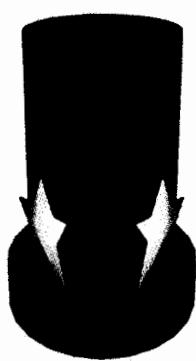
จากผลการศึกษา ทคลองวัสดุและพัฒนาระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์จากน้ำยางพารา ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบตามกระบวนการผลิตแบบต้นแบบ ได้ทดลองสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในส่วนนี้จะแสดงถึงผลงานการออกแบบ 3 มิติ ซึ่งยังไม่ได้ผลิตเป็นต้นแบบคัวยวัสดุจริง ดังแสดงในภาพที่ 34, 35, 36, 37, 38 และ 39



ชื่อผลิตภัณฑ์ : กล่องใส่คืนสอง ปากกา

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลัก
และการตกแต่งคัวยวัสดุอื่นๆประกอบ

ภาพที่ 34 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : กล่องใส่คืนสอง ปากกา



ชื่อผลิตภัณฑ์ : กล่องใส่ดินสอ ปากกา

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลักและมีการตกแต่งด้วยวัสดุอื่นๆ ประกอบ

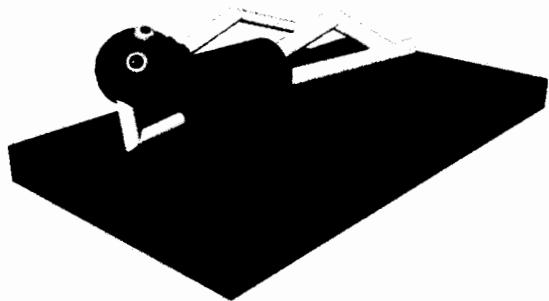
ภาพที่ 35 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : กล่องใส่ดินสอ ปากกา



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ชุดปากกาเก็บนามบัตรและที่เขียนปากกา

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลัก

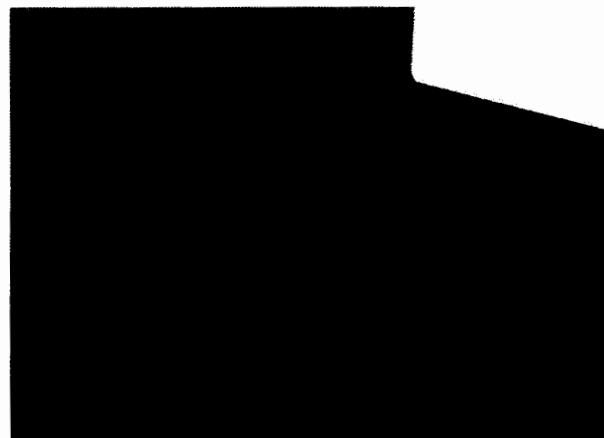
ภาพที่ 36 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : ชุดปากกาเก็บนามบัตรและที่เขียนปากกา



ชื่อผลิตภัณฑ์ : ที่ใส่คลิป/ลวดเย็บกระดาษ

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลักและมีการตกแต่งด้วยวัสดุอื่นๆ ประกอบ

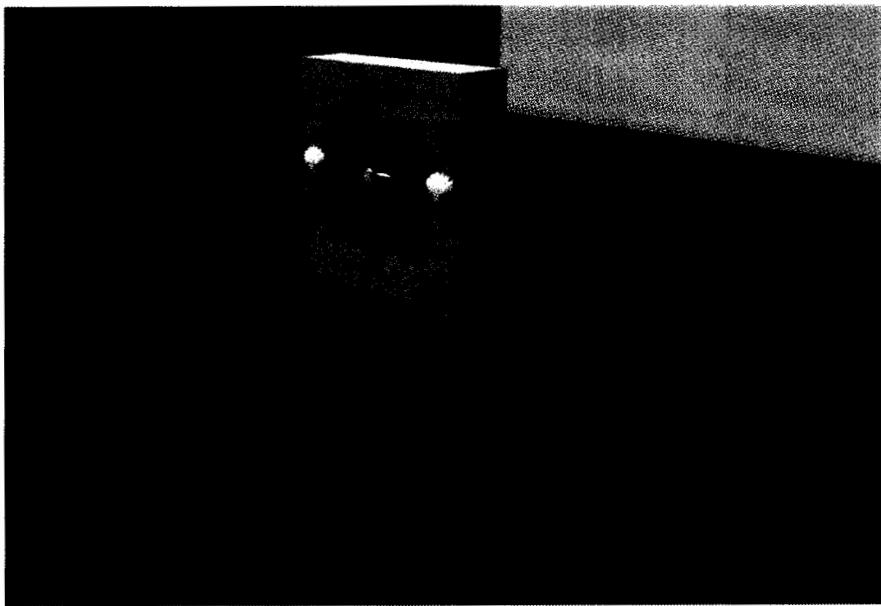
ภาพที่ 37 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : ที่ใส่คลิป/ลวดเย็บกระดาษ



ชื่อผลิตภัณฑ์ : นาฬิกาตั้ง ໂຕ๊ะ 1

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลักและมีการตกแต่งด้วยวัสดุอื่นๆ ประกอบ

ภาพที่ 38 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : นาฬิกาตั้ง ໂຕ๊ะ 1



ชื่อผลิตภัณฑ์ : นาฬิกาตั้ง ໂທີ່ 2

แนวความคิด : ใช้รูปทรงเรียบง่ายโดยเน้นรูปทรงเรขาคณิตเป็นหลักและมีการตกแต่งด้วยรูปทรง
ธรรมชาติเพื่อลดความแข็งกระด้าง

ภาพที่ 39 ผลงานการออกแบบ 3 มิติ : นาฬิกาตั้ง ໂທີ່ 2

ภาคผนวก ง
ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ของยางพารา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยางพารา

ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) เป็นพืช พันธุ์ที่ร่วบรวมมาจากครึ้นพารา ประเทศบราซิล ซึ่งส่วนใหญ่หรือประมาณร้อยละ 99 ของยางธรรมชาติที่ปลูกอยู่เป็นพืชชนิดนี้ ดังนั้นองค์การสารกละหัวง่างประเทศจึงยอมรับคำว่า ยางพารา (Para rubber) ว่าเป็นยางที่มาจากการผลิต Hevea และเป็นตัวแทนของยางธรรมชาติ (Natural rubber) ทั่วไป



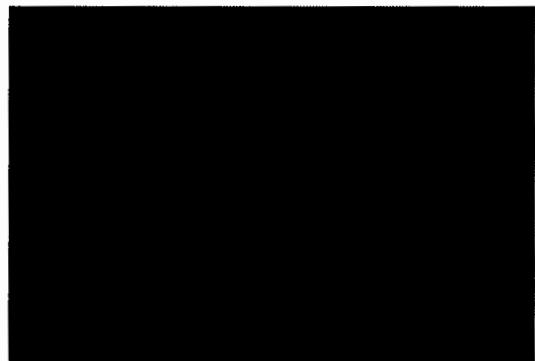
ภาพที่ 40 ส่วนยางพารา

ก่อนที่จะเรียนรู้ถึงการขยายพันธุ์ การสร้างสวน และกรรมวิธีในการผลิตยาง ออกจำหน่าย ควรจะได้ทราบถึงคุณสมบัติสำคัญๆ ในทางพฤกษศาสตร์ไว้บ้าง เพื่อจะได้ทราบถึง จุดอ่อนและจุดเด่นของต้นยาง เพื่อจะได้ทะนุถนอมต้นยางให้มีอายุทำประโยชน์ให้ยาวนานที่สุด สำหรับ ลำต้น ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของต้นยาง เพราะเป็นบริเวณที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในรูปของน้ำยางสด และใช้ประโยชน์จากไม้ยางในขณะที่ถึงกำหนดโคนปลูกใหม่ ต้นยางเป็นไม้เนื้ออ่อน เนื้อไม้สีเขียวปนเหลือง ลำต้นของยางประกอบด้วยส่วนสำคัญๆ 3 ส่วน คือ

1. เนื้อไม้ (Wood) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อไม้แข็ง (Pith) และส่วนที่เป็นเนื้อไม้ (Wood) ส่วนที่เป็นเนื้อไม้แข็งจะอยู่ด้านในกลางลำต้น ส่วนที่เป็นเนื้อไม้จะอยู่ด้าน外 ไม่มีหน้าที่สร้างความแข็งแกร่งให้กับต้นยาง
2. เข็มเจริญ (Cambium) เป็นเข็มบาง ๆ อยู่โดยรอบเนื้อไม้มีหน้าที่สร้างความแข็งแกร่งให้กับต้นยาง
3. เปลือกไม้ (Bark) อยู่ด้าน外ของเยื่อเจริญ ออกมานอกสุด เป็นส่วนที่มีความสำคัญมาก เพราะท่อน้ำยางจะอยู่ในส่วนนี้เปลือกยางพาราจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนใน หรือส่วนที่เป็นเปลือกอ่อนอยู่ติดกับเยื่อเจริญ เป็นส่วนที่มีท่อน้ำยางเรียงตัวกันอยู่มาก ส่วนกลาง หรือส่วนที่เป็น

เปลือกแข็งอยู่ถัดอกมา มีท่อน้ำยางอยู่ประปราย และส่วนนอกสุด หรือส่วนที่เป็นเปลือกแห้งอยู่ด้านนอกสุด มีสีน้ำตาลตากกระ ส่วนนี้ไม่มีท่อน้ำยางอยู่เลย

ลำต้นที่เริญเดิบโดยจากต้นก้า (Seedling) โดยตรงจะมีลักษณะรูปกรวย โดยที่ส่วนโคนเหนือพื้นดินจะมีขนาดใหญ่กว่าเล็กค่อนข้าง ๆ เรียวไปสู่ส่วนปลายหรือกิ่งก้านชั้นแรก ส่วนลำต้นที่เกิดจากต้นติดต่อ (Stump budding) จะมีรูปทรงเป็นทรงกระบอกส่วนโคนและส่วนปลาย หรือตั้งแต่ส่วนโคนจนถึงกิ่งก้านสาขาชั้นแรกจะมีขนาดไม่แตกต่างกันมากนัก



ภาพที่ 41 ไม้ยางพารา



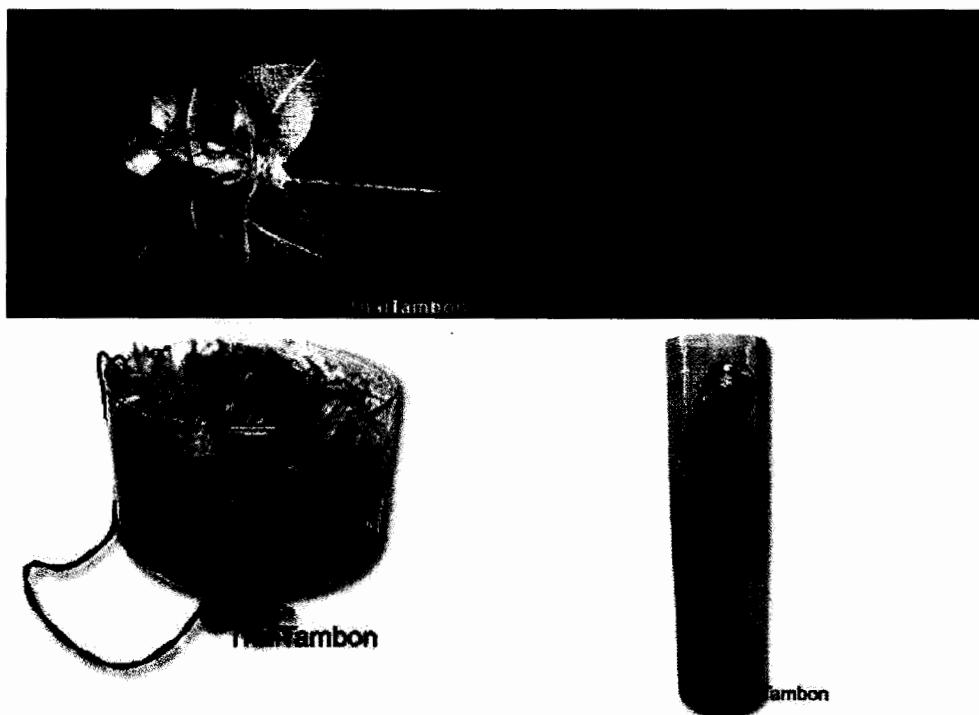
ภาพที่ 42 ผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพารา

ราก รากเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่เกาะยึดพื้นดินและหาอาหาร ในขณะที่เริ่มงอกใหม่ ๆ จะมีส่วนของ radical งอกออกมานะจะเริญเดิบโดยเป็นรากแก้ว (Tap root) ซึ่งมีขนาดใหญ่ไม่ยาวนัก ประมาณ 5-2.5 เมตร ต่อมาก็มีรากแขนง (Lateral root) แตกออกจากรากแก้วแผ่นออกไปไกกรอบ ทรงพุ่มทำหน้าที่ยึดลำต้นและดูดซึมน้ำอาหารและน้ำ ส่วนรากฟอยเป็นรากที่แตกออกจากรากแขนงแผ่กระจายทั่วไปบริเวณทรงพุ่ม และอยู่หนาแน่นมากบนริเวณผิวดินลึกลงไปไม่เกิน 30 เซนติเมตร ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำอาหารนำไปเลี้ยงลำต้นและกิ่งก้านสาขา

ในระยะแรกของการเริญเดิบโดยรากยางพาราจะแผ่ขยายออกนอกลำต้นช้า ๆ เป็นบริเวณ

ไม่กว้างนัก แต่หลังจากด้านยางอายุ 3 ปีขึ้นไปแล้วรากจะแผ่ออกไปกว้างเดือนคลอดแรกยาง
ทรงพุ่ม ทรงพุ่มประกอบด้วยใบและกิ่งก้านสาขาที่ประกอบขึ้นเป็นหน่วยที่มีรูปทรง
แตกต่างกันไปตามลักษณะพันธุ์ มีหน้าที่หลักในการสัมเคราะห์แสง ลำเลียงธาตุอาหารต่าง ๆ

ใบ (Leaf) ในยางเป็นใบประกอบ (Compound leaf) หนึ่งก้านใบจะมีใบย่อย (Leaflet)
3 ใบ แต่ยางพันธุ์อาจมีใบย่อย 4-5 ใบ ในมีสีเข้มเป็นมัน ลักษณะและขนาดของใบจะแตกต่างกันไป
ตามพันธุ์ ในยางจะแตกออกมาเป็นชั้น ๆ เรียกว่า “ฉัตร” ระยะเวลาเริ่มแตกฉัตรจนถึงใบในฉัตรแรก
นั้นแก่เต็มที่ประมาณ 2 - 3 เดือน สามารถนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จากใบยางพาราดังรูปที่ 34



ภาพที่ 43 ผลิตภัณฑ์จากใบยางพารา

กิ่งก้าน (Branch) จะประกอบไปด้วยกิ่งขนาดใหญ่ซึ่งเป็นส่วนที่เจริญต่อเนื่องจากลำต้น
2 - 3 กิ่งเป็นหลัก ส่วนกิ่งที่แตกต่างจากกิ่งหลักเรียกว่ากิ่งรอง ขนาดและมุมของการแตกกิ่งหลักและ
กิ่งรองทำให้ลักษณะและรูปทรงของทรงพุ่มแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ ซึ่งมีผลต่อความแข็งแรง ความ
ต้านทานลม พาด โรค และแมลงต่าง ๆ

ปกติยางจะผลัดใบในฤดูแล้งทุกปี ยกเว้นยางเล็กที่ขึ้นใหม่แตกกิ่งก้านสาขาหรือยางเล็กที่มี
อายุไม่ถึง 3 ปี จะไม่ผลัดใบ ช่วงเวลาที่ยางผลัดใบนั้นตั้งแต่ใบร่วงจนถึงใบใหม่แตกออกมากและแก่
เต็มที่ประมาณ 2 - 3 เดือน

ดอก ดอกทำหน้าที่ผสมพันธุ์ ดอกยางจะออกตามปลายกิ่งหลังจากที่ต้นผลัดใบ โดยออกพร้อม ๆ กับใบอ่อนที่แตก出来ใหม่ ดอกมีลักษณะเป็นช่อแบบ Compound raceme หรือ panicle แต่ละช่อมีหลากระดับ ซึ่งจะมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน โดยมีดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย

ปกติยางจะออกดอกปีละ 2 ครั้ง โดยจะออกในราก ๆ เดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน ครั้งหนึ่ง และในเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมอีกครั้งหนึ่ง การออกดอกครั้งแรกเป็นการออกดอกตามฤดูกาล ซึ่งจะได้ผลผลิตมากกว่าการออกดอกครั้งที่สอง

ผลและเมล็ด ผลยางเกิดจากการผสมเกสรของเกสรตัวผู้และตัวเมีย ยางพาราเป็นพืชที่มีการผสมแบบเปิด พันธุ์ไทยจะผสมกับพันธุ์ไทน หรือเกสรตัวผู้จากต้นใดจะไปผสมกับเกสรตัวเมียจากต้นใดก็ได้ ทำให้เมล็ดที่ได้มีโอกาสเป็นลูกผสมมาก จึงไม่นิยมเอาเมล็ดยางไปเพาะแล้วปลูกโดยตรง เพราะมีโอกาสที่จะกล่าวพันธุ์ได้ง่าย ผลยางมีลักษณะเป็นพุ โดยปกติจะมี 3 พุ ในแต่ละพุ จะมีเมล็ดอยู่ภายใน ผลอ่อนมีสีเขียว ถ้าแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแข็ง ผลโตเต็มที่ใช้เวลา 2 เดือน ครึ่งถึง 3 เดือน เมื่อแก่แล้วจะแตกและร่วงหล่นออกจากต้น

เมล็ดยางมีสีน้ำตาลลายขาวคล้ายสีของเมล็ดคละหุ่ง มีขนาดยาวประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร กว้าง 1.5 - 2.5 เซนติเมตร หนัก 3 - 6 กรัม เมล็ดประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ เปลือกเมล็ด (Seed coat) เอ็นโคสเปอร์ม (Endosperm) และต้นอ่อน (Embryo) เปลือกจะทำหน้าที่ป้องกันเอ็นโคสเปอร์มและต้นอ่อนมิให้ได้รับอันตรายจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เอ็นโคสเปอร์มทำหน้าที่สะสมอาหารสำหรับต้นอ่อนในระยะแรก ส่วนต้นอ่อนที่ประกอบด้วยใบเดี่ยว ปลายราก และยอดอ่อนนี้ จะทำหน้าที่เจริญเติบโตเป็นต้นยางต่อไป เมล็ดยางเมื่อหล่นใหม่ ๆ จะมีペอร์เซ็นต์ความคงสูง แต่ เปอร์เซ็นต์ความคงจะลดลงอย่างรวดเร็ววันละประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ จนนั้นในสภาพปกติเมล็ดยางจะรักษาความคงไว้ได้ประมาณ 20 วันเท่านั้น ถ้าต้องการที่จะนำเมล็ดยางไปเพาะสำหรับใช้ประโยชน์จะต้องเลือกหาแต่เมล็ดที่หล่นใหม่ ๆ และต้องรับเพาะทันที ถึงแม่เมล็ดยางจะไม่นิยมใช้สำหรับปลูกสร้างสวนยาง โดยตรงแต่เมล็ดยางก็มีความสำคัญสำหรับใช้ในการสร้างแปลงกล้ายาง เพื่อใช้ทำเป็นต้นตอในการขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตานเป็นอย่างยิ่ง

น้ำยาง เป็นของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลืองขุ่นอยู่ในท่อน้ำยางซึ่งเรียกตัวกันอยู่ในเปลือกของต้นยาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปลือกค้านในซึ่งอยู่ติดกับเยื่อเจริญ การจะเอาน้ำยางออกจากต้นยางจะต้องใช้มีดกรีดยางเพื่อตัดท่อน้ำยางให้ขาดออกจากกันในน้ำยางจะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเนื้อยาง และส่วนที่ไม่ใช้ยาง ตามปกติในน้ำยางจะมีเนื้อยางแห้งอยู่ประมาณ 25 - 45 เปอร์เซ็นต์ เนื้อยางแห้งนี้เองเป็นวัสดุที่มีนุ่มนิ่มและน้ำมันมาก นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าขายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน



ภาพที่ 44 การกรีดยางและน้ำยางพารา

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวชลธิดา เกษมเพชร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2535-2537 นัชยมนศึกษาตอนต้น โรงเรียนคลองแฉนวนวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2538-2540 นัชยมนศึกษาตอนปฐม โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2541-2544 ศิลปศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา พ.ศ. 2546-2550 ศิลปประยุกต์มหานบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พ.ศ. 2545 ถูกจ้างชั่วคราว ตำแหน่งอาจารย์ ภาควิชาศิลปกรรม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา อาชีพอิสระ
ประวัติการทำงาน	
ปัจจุบัน	

