

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา
เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

A STUDY AND DEVELOPMENT THE WATER HYACINTH
ROLL MACHINE FOR CRAFT INDUSTRY



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

จว.

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

๑๗๓๑

บัณฑิตวิทยาลัย

๑๕๔๗

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมเห็นเป็นใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เลขหมู่..... 58605

พ.ศ. 2547

เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี... 26 ส.ค. 2548

b. 11461846

i.

A STUDY AND DEVELOPMENT THE WATER HYACINTH
ROLL MACHINE FOR CRAFT INDUSTRY



A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF
INDUSTRIAL EDUCATION IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรม ในครัวเรือน
นักศึกษา	นายดุษฎี มหาตไทย
รหัสประจำตัว	45063505
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา ที่มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน ซึ่งผลของเส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมานั้นเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับงานจักสาน และศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น 3 ด้านคือ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน

ผลสรุปการออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยมีขนาดสัดส่วนโดยรวมคือ กว้าง 23.5 เซนติเมตร ยาว 21 เซนติเมตร สูง 61 เซนติเมตร ในส่วนโครงสร้างหลักที่เป็นชิ้นส่วนในการประกอบระบบส่งกำลัง ลูกรีดและลูกกรีดเข้าด้วยกันนั้น ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต , ส่วนโครงครอบมอเตอร์ ใช้วัสดุประเภทเหล็กในการผลิต รวมถึงฐานโครงครอบมอเตอร์ ใช้ยางแท่งตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตรในการผลิต , ส่วนฝาครอบด้านหน้า ด้านหลังและวางส่ง-ออกของเส้นใยผักตบชวา ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต , ส่วนลูกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ใช้วัสดุประเภทพลาสติก (Superlene) ในการผลิต , ส่วนใบกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต ด้านระบบกลไกในส่วนต่างๆของเครื่องรีดผักตบชวาคือ ในส่วนของระบบต้นกำลังหรือมอเตอร์นั้นใช้ประเภทยูนิเวอร์แซล ขนาด 80 W. ขนาดกำลัง 1/4 แรงม้า (เกียร์มอเตอร์) ทำการทดรอบในตัวใช้ไฟ AC. 220 V. อนุกรมเฟสเดียว , ส่วนระบบส่งกำลังใช้ระบบโซ่ขนาดกว้าง 0.5 เซนติเมตร งานโซ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร และเฟืองตรงที่ใช้กลับทิศทางของลูกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร , ส่วนระบบไฟฟ้าใช้กับไฟ AC. 220V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สายไฟใช้แบบสายเกลียว มีปลอกยางหุ้มตลอดขนาด R 4 MM. และปลั๊กแบบมีปลอกยางหุ้ม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดขาเสียบ 3 ขาพร้อมต่อสายดิน , ส่วนระบบควบคุมใช้สวิตช์แบบกดเปิด – ปิด (Lock Switch)

ผลสรุปจากการทดสอบประสิทธิภาพทั้ง 3 ครั้งได้ผลออกมาว่า ขนาดความหนาและความกว้างของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีด และการรีดโดยเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างของเส้นใยผักตบชวานั้น เป็นไปตามเกณฑ์และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา หรือไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสาน

ผลสรุปจากการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 ด้านนั้น อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านหน้าที่ใช้สอยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 , ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานมีความคิดเห็นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และด้านความปลอดภัยมีความคิดเห็นอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

Thematic Paper Title A Study and Development The Water Hyacinth
Roll Machine for Craft Industry

Student Mr. Dutsadee Mahadthai

Student ID. 45063505

Degree Master of Science in Industrial Education

Programme Industrial Design Technology

Year 2004

Thematic Paper Advisor Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

This research has objective to study and development the water hyacinth roll machine for craft industry which could press and soft cut fibre of water hyacinth in the same instance process. In which, the fibre obtained comes up with standard and characteristics that suitable for basketry. Also, the study aims at the opinion to presser in 3 aspects which are function, ergonomic and safety by which the population and sampling group are basketry producers from water hyacinth handicraft division, Queen Sirikit profession centre bangsai, Tambon changyai, Umpur bangsai, Ayudhaya province 30 persons.

The conclusion of design and development the water hyacinth roll machine for craft industry by which the overall dimension are 23.5 cm. in width, 21 cm. in length and 61 cm. in height. The main structure that is part in combining driving system, pressing and soft-cutter together is made stainless in producing, the motor cover using iron type in producing including basement of motor covering part using raw thick rubber 4 cm. diameter in producing. The front and the back covering together with delivery out tray of water hyacinth fibre using stainless in producing, pressing of 6 cm. diameter using superlene plastic in producing, pressing blade of 7 cm. diameter using stainless in producing. The mechanism in every part of pressing machine is main power system or motor using universal type volume 80 W., 1/4 horsepower (motor gear), in self-cycle power used AC. 220 V. serie one phrase, driving system using chain system of 0.5 cm. width, chain disc of 7.5 cm. diameter, cog directing reverse pressing direction is of 6 cm. diameter, electrical system used with AC. 220 V., electrical wire using spiral type with

overall rubber covering size 4 mm. and plug having rubber covering for all 3 legs with earth wire, the controlling system using switch on-off of lock switch type.

The conclusion from 3 efficiency tests shows that the thickness and width of fibre from pressing and soft cut process are in relevance to the standard and characteristics suitable to produce water hyacinth basketry and not deviate standard setting aspects for basketry.

The conclusion of overall opinion to the machine is on most suitable level of 4.50 while considering on each aspect are that the function of high on 4.43 average, the ergonomic is higher on 4.45 and safety is highest on average of 4.63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำสารนิพนธ์ ทำให้สารนิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการ รองศาสตราจารย์สถาพร ตีบุญมี ณ ชุมแพ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุตสังข์ ที่เสียสละเวลามาดำเนินการสอบสารนิพนธ์และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ และ อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้สารนิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและประเมินรูปแบบ พร้อมทั้งเสนอแนะข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์ศิลปาชีพบางไทร อาจารย์ลำเพา มะนะ และกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเสนอแนะข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวมหาดไทย ที่คอยให้กำลังใจให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์ตลอดมา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ออกแบบผลิตภัณฑ์รุ่นที่ 25 และศิลปอุตสาหกรรมรุ่นที่ 23 ที่ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดมา

คุณประโยชน์ใดๆ อันพึงเกิดจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ คุณพ่อ คุณแม่ และครูอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ดุษฎี มหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผักตบชวา.....	8
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผักตบชวาเพื่องานหัตถกรรม.....	15
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต.....	22
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ.....	27
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาศูนย์ศิลปาชีพบางไทร.....	43
2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี.....	45
2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	47
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4.1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนา เครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน.....	62
4.2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน.....	67
4.3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา.....	71
4.4 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาคำความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา.....	73
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	77
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	85
บรรณานุกรม.....	87
ภาคผนวก.....	89
ภาคผนวก ก.....	90
ภาคผนวก ข.....	136
ภาคผนวก ค.....	151
ภาคผนวก ง.....	160
ประวัติผู้เขียน.....	167

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมิน แบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเครื่องกล.....	67
4.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมิน แบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ.....	68
4.3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมิน แบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใย ฝักตบชวา.....	70
4.4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเปรียบเทียบระหว่างขนาดของ เส้นใยฝักตบชวาที่ได้ กับขนาดของเส้นใยฝักตบชวาที่เป็นเกณฑ์มาตรฐาน.....	71
4.5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านหน้าที่ใช้สอย.....	73
4.6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน.....	74
4.7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความปลอดภัย.....	75
4.8 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน และในแต่ละรายด้าน.....	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงผักตบชวาในแม่น้ำ.....	9
2.2 ภาพแสดงการคัดเลือกลำต้นผักตบชวาในลักษณะต่างๆ.....	15
2.3 ภาพแสดงการตัดลำต้นผักตบชวา.....	16
2.4 ภาพแสดงการล้างลำต้นผักตบชวา.....	16
2.5 ภาพแสดงการผ่าซีกลำต้นผักตบชวา.....	16
2.6 ภาพแสดงการตากลำต้นผักตบชวาในลักษณะแนวนอน และแนวตั้ง.....	17
2.7 ภาพแสดงการอบลำต้นผักตบชวาด้วยไอน้ำ.....	17
2.8 ภาพแสดงการกำจัดลำต้นผักตบชวาด้วยวิธีการอบกัมมะถัน.....	17
2.9 ภาพแสดงการรีดลำต้นผักตบชวา.....	18
2.10 ภาพแสดงวิธีการถัก.....	19
2.11 ภาพแสดงวิธีการพันข้าม.....	19
2.12 ภาพแสดงวิธีการพันไขว้.....	20
2.13 ภาพแสดงวิธีการสาน.....	20
2.14 ภาพแสดงประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเครื่องประดับ.....	21
2.15 ภาพแสดงประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้สอยทั่วไป.....	21
2.16 ภาพแสดงเฟืองตรง.....	37
2.17 ภาพแสดงเฟืองสะพาน.....	38
2.18 ภาพแสดงเฟืองดอกจอก.....	38
2.19 ภาพแสดงเฟืองหนอน.....	39
2.20 ภาพแสดงลูกปัดแบบต่างๆ.....	40
2.21 ภาพแสดงศูนย์ศิลป์ป้าชีบบางไทร.....	43
ค1 ภาพแสดงคุณประณต มหายศนันท์.....	153
ค2 ภาพแสดงคุณวนิดา ลิ้มปรีภักดิ์ศิลป์.....	153
ค3 ภาพแสดงคุณนิกร สมนึกเจริญสุข.....	153
ค4 ภาพแสดงอาจารย์สุมาลี ทองรุ่งโรจน์.....	154
ค5 ภาพแสดงคุณเศกสรรค์ น้ำแก้ว.....	154
ค6 ภาพแสดงคุณศุภชวีวงศ์ ประธานธรรวรักษ์.....	154
ค7 ภาพแสดงคุณเพ็ญวิภา อุ่นศิริ.....	155

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค8 ภาพแสดงคุณปรานอม จันนิลดา.....	155
ค9 ภาพแสดงคุณเพทหาย กุญะเนตร.....	155
ค10 ภาพแสดงอาจารย์ลำเพา มะนะ.....	157
ค11 ภาพแสดงกลุ่มตัวอย่างและบรรยากาศในแผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร...	157
ค12 ภาพแสดงการทดสอบประสิทธิภาพโดยกลุ่มตัวอย่าง.....	157
ค13 ภาพแสดงการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง.....	158
ง1 ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN).....	165
ง2 ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN).....	165
ง3 ภาพแสดงเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน.....	166
ง4 ภาพแสดงภายในของเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน.....	166

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมืองไทยของเรามีงานฝีมืออยู่คู่กับสังคมไทยมาโดยตลอดโดยภูมิปัญญาไทยในอดีตได้เรียนรู้ถึงการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติเพื่อตอบสนองวิถีชีวิต การดำรงชีพของตนเองและชุมชนจนกลายเป็นเครื่องใช้ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะชุมชนของตน จนกลายเป็นงานหัตถกรรมที่งดงามตอบสนองการใช้งานและแฝงด้วยขนบธรรมเนียมประเพณีของแต่ละชุมชน (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. 2541 : 2) ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยพืช เป็นงานหัตถกรรมซึ่งทำจากวัตถุดิบพืชธรรมชาติประเภทเส้นใย ซึ่งมีคุณสมบัติเหนียวและทนทาน โดยใช้วิธีการขึ้นรูปแบบได้หลายวิธี เช่น จักสาน ถัก ทอ และตัดเย็บ อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือใช้หลายวิธีผสมผสานกันเพื่อพัฒนารูปแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยและเพิ่มความสวยงาม (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. 2537 : 69) ครั้นล่วงมาถึงสมัยปัจจุบันสังคมไทยเปลี่ยนแปลงความเจริญอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม การสื่อสาร วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สังคมเมืองและสังคมชนบทมีความแตกต่างห่างไกล ความเจริญทางเศรษฐกิจมากยิ่งขึ้น ชาวชนบทที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมยังคงมีฐานะยากจนจำนวนมาก เพื่อผลให้รัฐบาลทุกยุคสมัยมีนโยบายเร่งรัดกระจายความเจริญทางเศรษฐกิจไปสู่ชนบท โดยการมุ่งส่งเสริมอาชีพหัตถกรรมและอุตสาหกรรมในครอบครัว เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ราษฎรชนบท พื้นฐานการผลิตหัตถกรรมจึงเปลี่ยนแปลงไปจากการผลิตเพื่อสนองประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวัน เป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายสนองความต้องการของตลาดสังคมเมืองทั้งในประเทศและต่างประเทศ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537 : 6)

ผลิตภัณฑ์เส้นใยพืชเป็นงานหัตถกรรมซึ่งทำจากวัตถุดิบพืชธรรมชาติประเภทเส้นใยมีคุณสมบัติเหนียวและทนทาน โดยใช้วิธีการขึ้นรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้หลายวิธี เช่น จักสาน ถัก ทอ และตัดเย็บ อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือใช้หลายวิธีผสมผสานกันเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประโยชน์ใช้สอยและเพิ่มความสวยงาม ผลิตภัณฑ์เส้นใยพืชเหล่านี้ได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการออกแบบพัฒนารูปร่างและประโยชน์ใช้สอยสนองความต้องการของคนในสังคมปัจจุบันทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เส้นใยพืชบางชนิดซึ่งในอดีตไม่เคยมีการใช้ประโยชน์ทำผลิตภัณฑ์หน่วยงานของรัฐ และภาคเอกชนต่างๆช่วยกันหาวิธีคิดค้นวิจัยและพัฒนาทำขึ้นใหม่เพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรวัตถุดิบในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด พัฒนาการของรูปแบบผลิตภัณฑ์เส้นใยพืชที่น่าสนใจเป็นที่ต้องการของตลาดในสังคมยุคปัจจุบันและมีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในการกระจายรายได้ไปสู่ราษฎรชนบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับเอาไว้ใช้เพื่ออ้างอิงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักตบชวาเป็นพืชน้ำ (Water Plant.) และลอยน้ำได้ มีปลูกกันอยู่ในสวนพฤกษชาติของชาวตะวันตกหรือชาวยุโรป มีดอกสวยงามใช้ประดับสระน้ำมีดอกคล้ายกับดอกไฮยาซิน ซึ่งเป็นดอกไม้พื้นเมืองที่ใช้เป็นไม้ประดับของทวีปอเมริกาได้แต่เนื่องจากดอกคล้ายกับผักตบชวาซึ่งมีขึ้นอยู่ในน้ำเพราะเป็นพืชน้ำ ชาวอังกฤษจึงเรียกชื่อใหม่ว่าพืชน้ำ (Water Hyacinth) ส่วนในประเทศไทยนั้นผักตบชวาเป็นวัชพืชลอยอยู่ในแม่น้ำ ลำคลอง เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีวงจรรอบชีวิตสั้น แต่สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วด้วยการแตกหน่อ แยกต้น เมล็ดและดอก ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศอย่างมาก ลอยน้ำได้งอกงามโดยไม่ต้องมีที่ยึดเกาะ และเป็นวัชพืชที่มีความเสียหายให้กับการชลประทาน การประมง การเกษตร และการสัญจรทางน้ำและด้านเศรษฐกิจอย่างมาก แต่อย่างไรผักตบชวาก็ยังมีประโยชน์ในการนำมาใช้แก้ปัญหาน้ำเสีย ให้ทำปุ๋ยหมัก ใช้เป็นวัตถุดิบใช้เป็นอาหารสัตว์ ใช้เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดฟาง ใช้ผลิตก๊าซชีวภาพ อีกทั้งนำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์หัตถกรรมได้อย่างงดงาม เนื่องจากเป็นวัชพืชรุ่มชาติที่มีความนุ่มและเหนียว จึงสามารถนำมาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ในครัวเรือนประเภทต่าง ๆ ตามประโยชน์ใช้สอย และผลิตเพื่อจำหน่าย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537 : 10-14)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม โดยกองอุตสาหกรรมในครอบครัว งานเส้นใยพืช ซึ่งมีหน้าที่ให้การฝึกอบรมอาชีพจากเส้นใยพืช เช่น ไบรลัน กก กระจูด เชือกกล้วย ป่านศรนารายณ์ ปาหนัน ไบเตย ฯลฯ มาเป็นเวลานาน ต่อมาเมื่อปี พ.ศ.2521 ได้จัดทำโครงการค้นคว้าทดลองนำผักตบชวามาใช้ประโยชน์ด้วยการนำผักตบชวามาตากแห้ง แล้วนำมาสานเป็นเครื่องใช้สอยต่าง ๆ ได้แก่ กระจาด ตะกร้า กระเป๋า ภาชนะใส่ผลไม้ เปลญวน หมวก รองเท้า ถังขยะ ฯลฯ ปรากฏว่าเมื่อสานแล้วมีความงดงามดีกว่าเครื่องจักรสานบางประเภท เวลาสานก็ง่าย นิยมมีไม้เหมือนเส้นใยพืชบางชนิด จึงได้นำไปเผยแพร่ฝึกอบรมให้แก่ราษฎรในท้องถิ่น ที่มีผักตบชวาขึ้นอยู่หนาแน่น โดยเริ่มต้นที่จังหวัดพะเยาเพราะในขณะนั้นจังหวัดพะเยามีผักตบชวาลอยอยู่เต็มกว๊าน ทำให้เกิดปัญหาต่อการใช้น้ำหนักมากหน่วยงานภาครัฐบาลต่างๆ จึงได้รณรงค์กำจัดผักตบชวากองอุตสาหกรรมในครอบครัวจึงได้ร่วมกับสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดพะเยา และต่อมาก็ได้ฝึกอบรมให้แก่ราษฎรในหมู่บ้านอื่นๆ ในจังหวัดพะเยา และจังหวัดอื่นๆ ซึ่งปัจจุบันมีราษฎรจำนวน 114 ครัวเรือนในจังหวัดพะเยา มีอาชีพการทำผลิตจากผักตบชวาจำหน่ายจนผักตบชวากำลังหมดไปจากจากกว๊านพะเยาบางครั้งต้องสั่งซื้อผักตบชวาจากท้องถิ่นอื่น เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต มีราษฎรหลายครัวเรือนที่ยึดเป็นอาชีพหลักและอาชีพรอง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537 : 16-18)

ผลิตภัณฑ์ผักตบชวา รุ่นแรกคือเปลญวน ผักตบชวา ราษฎรในละแวกบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ เป็นผู้คิดริเริ่มประมาณ 30 กว่าปี ล่วงมาแล้วโดยทำขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยในครัวเรือน สำหรับแขวนนอนเล่นและพักผ่อนในร่มต่อมาภายหลังจึงมีการทำเปลญวนเป็นอาชีพไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมเพื่อจำหน่ายไปตามท้องถิ่นอื่นๆ พัฒนาการรูปแบบผลิตภัณฑ์ผักตบชวา เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2522 โดยหน่วยงานราชการคือ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ริเริ่มค้นคว้า พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ผักตบชวาใหม่ๆ ด้วยการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เส้นใยพืชชนิดอื่นที่ใกล้เคียงกับผักตบชวา และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผักตบชวาขึ้น จำหน่ายเป็นงานหัตถกรรมจักสานประเภทกระเป๋าถือสตรีรูปแบบต่างๆ กระเป๋าเดินทาง แฟ้มใส่เอกสาร เข็มขัด รองเท้า ภาชนะใส่ของแผ่นรองภาชนะกันความร้อน ผลิตภัณฑ์เครื่องตกแต่งบ้าน เช่น โคมไฟ เป็นต้น ตลอดจนการค้นคว้าทดลองออกแบบใช้วัตถุดิบพืชธรรมชาติชนิดอื่นที่มีความแข็งแรงกว่าเป็น โครงสร้างเช่น ไม้ไผ่ หวาย และใช้ผักตบชวาเป็นเส้นพุ่งสานสลับกับโครงสร้างนั้นๆ เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน เครื่องใช้ที่ต้องการรูปทรงแข็งแรง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537 : 20-22)

ในขณะเดียวกัน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้ริเริ่มพัฒนาเทคโนโลยี ออกแบบ จัดทำ เครื่องรีดผักตบชวา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้รีดเส้นใยผักตบชวาที่แห้งให้มีสีผิวเรียบและใส่อากาศภายในลำต้นออกให้หมด สำหรับเป็นเส้นสานขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความประณีตเรียบร้อย และทำได้รวดเร็วขึ้นจึงทำให้เครื่องรีดผักตบชวานั้น เป็นเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สำคัญในการก่อให้เกิดงานหัตถกรรมผลิตภัณฑ์ผักตบชวา แต่เครื่องรีดผักตบชวาที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนั้นจะมีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ แบบที่ 1 เครื่องรีดผักตบชวาแบบมือหมุนรุ่น 2534 มีลักษณะการใช้งานแบบตั้งอยู่บนโต๊ะเป็นระบบใช้มือหมุนหรือใช้พลังงานในรูปแบบพลังงานจลน์ รีดผักตบชวาได้ 13-17 ตัน/นาที่ น้ำหนักประมาณ 20 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีเสียงดังและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน ส่วนเส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมานั้นเรียบและแบนไม่เหนียว เพราะ มีการปรับการรีดหนาบางได้ยาก อีกทั้งทำการรีดไม่ได้นานเพราะเกิดการเมื่อยล้าและเหนื่อย และตัวเครื่องรีดนั้นมีรูปแบบที่ยากต่อการเคลื่อนย้ายและการนำพา ซึ่งทำให้การผลิตเส้นใยผักตบชวาได้ล่าช้ากว่าความต้องการไม่สามารถรองรับกับความต้องการเส้นใยผักตบชวาที่จะนำไปสานหรือผลิตงานหัตถกรรมจากผักตบชวาได้ ซึ่งเห็นได้ว่าเป็นการขัดแย้งกับการส่งเสริมให้มีการสร้างสรรคงานหัตถกรรมให้ออกมาอย่างต่อเนื่อง แต่มีต้นทุนและค่าใช้จ่ายในส่วนกระบวนการผลิตที่ต่ำ เหมาะกับงานหัตถกรรมในครอบครัว

ส่วนแบบที่ 2 เครื่องรีดผักตบชวาแบบมอเตอร์ไฟฟ้า มีลักษณะการใช้งานแบบตั้งอยู่บนโต๊ะเหมือนกัน เป็นระบบใช้มอเตอร์ขนาด 80 วัตต์หรือใช้พลังงานในรูปแบบพลังงานกล ใช้ไฟประมาณ 0.8 แอมป์ รีดผักตบชวาได้ 20-25 ตัน/นาที่ น้ำหนักประมาณ 10 กิโลกรัม มีเสียงดังเล็กน้อยเนื่องจากการทำงานของมอเตอร์และยังไม่มีกำบังกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ใช้งานในขณะที่ปฏิบัติงานได้เท่าที่ควร ส่วนเส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมานั้นเรียบและแบนได้ตามต้องการ เพราะ มีการปรับการรีดหนาบางได้แต่ไม่ดีเท่าที่ควรเนื่องจากมีระบบการปรับที่ยุ่งยากและซับซ้อน ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการส่งเส้นใยผักตบชวาเข้าลูกกลิ้งเพื่อทำการรีดได้ลำบาก ตัวเครื่องรีดนั้นมีรูปแบบที่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายและการนำพา เหมาะกับงานที่มีปริมาณมากและต้องการลดในส่วนของเวลาในการผลิต

การกรีดเส้นใยผักตบชวาเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมกับงานจักสานนั้นก็ เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งทำต่อเนื่องจากกระบวนการรีดเพื่อให้เส้นใยผักตบชวามีขนาด 3-5 มิลลิเมตร ในอดีตต้องใช้อุปกรณ์ปลายแหลมหรือมีดกรีด ซึ่งทำให้เส้นใยผักตบชวามีขนาดไม่เท่ากันและมีลักษณะคดไม่เที่ยงตรง ซึ่งส่งผลให้งานจักสานที่ออกมา นั้นไม่มีความปราณีต ทำให้เห็นได้ว่า การรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวานั้นเป็นกระบวนการที่สามารถนำเข้ามารวมกันได้ เพราะเป็นกระบวนการที่ทำต่อเนื่องกันและมีลักษณะการทำงานของเครื่องทุ่นแรงที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อไม่สร้างความยุ่งยากและซับซ้อนให้แก่ผู้ผลิต อีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาและขั้นตอนในการผลิต อาจรวมไปถึงการลดแรงงานและต้นทุนในการผลิตอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญและปัญหาต่างๆ จึงได้ทำการศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานได้อย่างสูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. เครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นสามารถทำการรีดและกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับงานจักสาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือนนั้น ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

1.4.1 ด้านการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวานั้น ได้ใช้แนวความคิดของ Ibid อ้างใน นิรัช สุดสังข์ (2543 : 26-28) ซึ่งกล่าวไว้ทั้งหมด 8 ขั้นตอนแต่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่
2. การออกแบบเบื้องต้น
3. การสร้างต้นแบบ
4. การทดสอบและทดลอง

1.4.2 ด้านการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวานั้น ได้ใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสาน ที่ใช้เส้นใยผักตบชวาเป็นวัสดุพันหุ้มวัสดุอื่นหรือพันหุ้มตัวมันเอง โดยขึ้นรูปด้วยวิธีการถัก วิธีการพัน วิธีการสาน จากการสัมภาษณ์ เพียรวิญญู อุ่นศิริ (สัมภาษณ์วันที่ 20 พฤศจิกายน 2546) ดังนี้

1. เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดจะมีลักษณะผิวเรียบแบน และไล่อากาศภายในลำต้นออกให้หมดมีความหนาประมาณ 0.5-2 มิลลิเมตร
2. เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดจะมีความกว้าง 3 ระดับ คือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

1.4.3 ด้านการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวานั้น ได้ใช้แนวความคิดของ มนตรี ยอดบางเตย (2538 : 72-73) ซึ่งกล่าวไว้ทั้งหมด 7 ด้าน แต่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน
3. ด้านความปลอดภัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นผลสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน ดังนี้

1.5.1 ประชากร คือ

- กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน

- เส้นใยผักตบชวา

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

- กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ช่างผู้ผลิตเส้นใยผักตบชวา จำนวน 15 คน

2. ช่างผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา จำนวน 15 คน

- เส้นใยผักตบชวา จำนวน 90 เส้น

1.5.3 ตัวแปรต้น คือ

- เครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

1.5.4 ตัวแปรตาม คือ

- ผลของเส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมานั้นเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับงานจักสาน

- ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย

1. การพัฒนา หมายถึง เครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในเครื่องเดียวกัน

2. เครื่องรีด หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีลูกกลิ้ง 2 ลูกใช้รีดเส้นใยผักตบชวาที่แห้งแล้วให้มีผิวเรียบแบนและไล่อากาศภายในลำต้นออกให้หมด

3. ผักตบชวา หมายถึง วัชพืชน้ำสีเขียวที่สามารถลอยน้ำได้ อยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นกรณีเห็นเหตุขัดแย้งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เส้นใยผักตบชวา หมายถึง ก้านผักตบชวาที่ผ่านการล้าง การผ่าซีก การตากแห้ง การอบ การกำจัดเชื้อราตามกรรมวิธีต่างๆ แล้ว

5. การรีด หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวามีลักษณะผิวเรียบและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมดโดยเครื่องรีดผักตบชวา เส้นใยผักตบชวาที่ได้จะมีความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตร

6. การกรีด หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องกระบวนการรีด ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวาแยกออกเป็นเส้น ด้วยมีดกรีดหรือเครื่องกรีดผักตบชวา เส้นใยผักตบชวาที่ได้มีด้วยกัน 3 ขนาดคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

7. เกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสาน หมายถึง เส้นใย ผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดและกรีดออกมาแล้ว จะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมด มีความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้าง 3 ระดับคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

8. งานจักสาน หมายถึง งานที่ใช้เส้นใยผักตบชวาเป็นวัสดุพันหุ้มวัสดุอื่นหรือพันหุ้มตัวมันเอง โดยขึ้นรูปด้วยวิธีการถัก วิธีการพัน วิธีการสาน

9. ประสิทธิภาพ หมายถึง มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน คือ นำเส้นใยผักตบชวาเข้าสู่ระบบการรีดก่อนแล้วจึงนำมาเข้าสู่ระบบการกรีดและกรีดอีกครั้ง ซึ่งเส้นใยผักตบชวาที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการทดสอบ

10. ความคิดเห็น หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นในแต่ละด้าน ดังนี้

- ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ และเครื่องรีดผักตบชวามีความสามารถในการทำงานที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน
- ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง มีระบบกลไก ขนาด โครงสร้าง และการควบคุมที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน
- ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และสามารถที่ป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา นั้น ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสารทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สนับสนุนงานวิจัยโดยแบ่งเป็นหัวข้อได้ดังนี้

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผักตบชวา
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผักตบชวาเพื่องานหัตถกรรม
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต
- 2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ
- 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของวัสดุปาซีพบางไท
- 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี
- 2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย
- 2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผักตบชวา

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของผักตบชวา

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 10-17) ผักตบชวาเป็นพืชน้ำ Water Plant และลอยน้ำได้ มีปลูกกันอยู่ในสวนพฤกษชาติของชาวตะวันตกหรือชาวยุโรป มีดอกสวยงามใช้ประดับสระน้ำ มีดอกคล้ายดอกไฮยาซิน ซึ่งเป็นดอกไม้พื้นเมืองที่ใช้เป็นไม้ประดับของทวีปอเมริกาใต้ แต่เนื่องจากดอกคล้ายกับดอกผักตบชวา ซึ่งมีขึ้นอยู่ในน้ำเพราะเป็นพืชน้ำ ชาวอังกฤษจึงเรียกชื่อใหม่ว่าพืชน้ำ Water Hyacinth

ในปี พ.ศ. 2424 ชาวดัทช์ที่ปกครองประเทศอินโดนีเซีย ได้นำเข้ามาปลูกในอินโดนีเซีย เพื่อเป็นไม้ประดับ เนื่องจากมีดอกสวยงาม จึงได้ปลูกเลี้ยงไว้อย่างดีในสวนพฤกษชาติที่เมืองโปเกอร์ ต่อจากนั้นไม่นานก็แพร่กระจายไปตามลำน้ำต่างๆ อย่างรวดเร็ว

ในปี พ.ศ. 2444 สมัยรัชกาลที่ 5 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้เสด็จประพาส ประเทศชวา (ประเทศอินโดนีเซีย) และมีเจ้านายฝ่ายในตามเสด็จเห็นผักตบชวาออกดอกสวยงามอยู่ทั่วไป จึงได้นำมาประเทศไทยด้วย แล้วนำมาใส่อ่างดินเลี้ยงไว้หน้าสนาม วังสระปทุม จนกระทั่งออกดอกสวยงาม และเพิ่มจำนวนมากขึ้นล้นกระถาง ในขณะนั้นน้ำท่วมวังสระปทุม จึงทำให้ผักตบชวาหลุดลอยกระจัดกระจายออกไปตามที่ต่างๆ สู่แม่น้ำลำคลองทั่วไป ผักตบชวาเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นได้ง่าย จึงได้แพร่กระจายไปทั่วประเทศอย่างรวดเร็ว ล่องลอยเต็มแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการสัญจรทางน้ำ

ในปี พ.ศ. 2456 สมัยรัชกาลที่ 6 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าให้ตราพระราชบัญญัติกำจัดผักตบชวาขึ้น และมีผลใช้บังคับจนถึงปัจจุบัน และด้วยเหตุที่ผักตบชวา เป็นวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วมาก จึงยังคงเป็นปัญหาอยู่ไม่สามารถกำจัดให้หมดไป

ในปี พ.ศ. 2527 ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ ได้มอบหมายให้กองกำลังรักษาพระนครร่วมกับวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน จัดสัมมนา โดยเชิญหน่วยงานต่างๆ เข้าร่วมแสดงความคิดเห็น และรับนโยบายของรัฐบาลไปดำเนินการช่วยกันกำจัดผักตบชวา ทุกหน่วยงานก็ได้สนองนโยบายดังกล่าว ด้วยการศึกษาค้นคว้าทดลองนำผักตบชวามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป



ภาพที่ 2.1 ภาพแสดงผักตบชวาในแม่น้ำ

ผักตบชวานั้นเป็นคำเรียกที่นักภาษาศาสตร์กำหนด ให้เรียกตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Water Hyacinth หรือ Water Plant แต่ผักตบชวามีชื่อเรียกในแต่ละท้องถิ่นไม่เหมือนกัน เช่น

จังหวัดนครศรีธรรมราช อ่างทอง เรียกว่า ผักปอด

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และจังหวัดใกล้เคียงเรียกว่า สวะ

จังหวัดภาคกลาง เช่น กรุงเทพฯ ปทุมธานี นครปฐม ราชบุรี เรียกว่า ผักตบชวา

จังหวัดฉะเชิงเทรา เรียกว่า ยะวา

จังหวัดสกลนคร เรียกว่า ผักตบ

จังหวัดหนองคาย เรียกว่า ผักโรค

จังหวัดนครราชสีมา เรียกว่า ผักโปง

ประชาชนบางเผ่า เช่น ชาวแอฟริกาใต้ เรียกผักตบชวาว่าฟลอริดา เดวิล (Florida Devil) ตามตัวอย่างที่กล่าวมานี้ แสดงให้เห็นว่าแต่ละท้องถิ่น มีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน อาจจะมีชื่อเรียกอีกมา แต่แท้จริงแล้วต่างก็มีความหมายอย่างเดียวกัน คือ ผักตบชวา

2.1.2 ลักษณะทั่วไปของผักตบชวา

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 20-24) เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า ผักตบชวาล่องลอยไปตามท้องน้ำทั่วทุกหนทุกแห่ง และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในขณะล่องลอยอยู่นั้น ผักตบชวาไม่มีเวลาหยุดการเจริญงอกงามเลย แม้กระทั่งลอยอยู่ก็สามารถแพร่พันธุ์ได้อีกด้วย ดังเช่น เมื่อมีดอกและมีเมล็ดแล้ว โดยทางธรรมชาติผักตบชวาจะมีไหลทอดเป็นก้านยาวลงน้ำ และเกิดขึ้นอีกกอหนึ่งหรือหลายกอ จึงดูเพิ่มจำนวนทวีขึ้นตามลำดับ ทำให้การสัญจรไปมาทางน้ำถูกรบกวนมากจากผักตบชวา จนกระทั่งมีการรณรงค์ในการกำจัดผักตบชวากันขึ้นบ่อยๆ แต่ก็ต้องยอมรับว่าไม่สามารถกำจัดได้ แม้แต่ในต่างประเทศ ก็มีจะกล่าวถึงผักตบชวาเป็นพืชน้ำที่เปรียบเสมือนเงินนับเป็นจำนวนล้านๆ ดอลลาร์ ดังในประธานุกรมของอเมริกาได้กล่าวไว้ว่า "ในฟลอริดานั้น The Water hyacinth is called the million dollar plant" คือผักตบชวาฆ่าให้ตายยาก มีแต่จะเกิดอยู่ทางเดียว ผักตบชวาจะกรอบเมื่ออยู่ในอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และจะเปื่อยเมื่ออยู่ในที่ชื้น

ผักตบชวามีลักษณะทั่วไปดังนี้

- 1.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เพราะมีใบ 1 ใบเสมอ
- 2.) มีเส้นใยยาว
- 3.) เมื่อสดมีผิวสีเขียว
- 4.) มีลำต้นเป็นพองพูน เพราะลำต้นมีกระเปาะพองอยู่ในน้ำ
- 5.) เป็นพืชน้ำที่เจริญในน้ำ ลอยได้งอกงามโดยไม่ต้องมีที่ยึดเกาะ
- 6.) มีความเหนียวเมื่อรวมตัวบิดเป็นเกลียว
- 7.) ปรับตัวเองได้ตามสภาวะ เช่น ลมแรงก็จะไม่จมลงในน้ำ เพราะมีรากถ่วงยาวทรงตัวอยู่ได้
- 8.) ผักตบชวาสามารถอยู่ได้ทุกสภาพ ทั้งในน้ำสกปรก และน้ำสะอาด
- 9.) ลำต้นมีกลิ่น ยากแก่การกำจัด ต้องทิ้งไว้นานเป็นเดือนกลิ่นจะจางลง
- 10.) มีความคงทนต่อดินฟ้าอากาศได้อย่างดีเยี่ยม

2.1.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 26-27) ผักตบชวามีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Eichhomia Crassipes Sioms เจริญบนผิวน้ำเป็นประเภทลอยน้ำ (Floating Plant) ซึ่งประกอบไปด้วย ลำต้น ใบ ราก ดอก ที่มีลักษณะ ดังนี้

1.) **ลำต้น** ลำต้นของผักตบชวา มีลักษณะแตกต่างกันเมื่อล่องลอยอยู่ในน้ำ ผักตบชวาจะไม่ค่อยโตและจะเกิดดอกไหล คือทำหน้าที่แยกพันธุ์อยู่เสมอ ระยะเวลาที่มีต้นอ่อน ผักตบชวาจะดูเล็กและสั้นจนเกือบจะเป็นพืชชนิดอื่น คือ มีลำต้นสั้นประมาณ 6-7 นิ้ว และเป็นกระเปาะอ้วนๆ ครั้นเมื่อมีโอกาสอำนวยทำให้ไม่ต้องไหลไปไหนได้รวดเร็ว หรือมีที่พักพิงที่อยู่ตามชายฝั่ง ผักตบชวาก็จะยาวสมบูรณ์ ขยายตัวออกไปจนถึง 50-60 เซนติเมตร ลำต้นหนึ่งจะมีใบด้วย 1 ใบเสมอ ความเจริญเติบโตของลำต้น เมื่อเล็กจะเป็นกระเปาะ แต่ครั้งใหญ่โตขึ้นกระเปาะนั้นก็ จะเปลี่ยนเป็นยาวขึ้นพร้อมกับลำต้นโดยตลอด ส่วนใบก็จะใหญ่โตตามตัวขึ้นไป ประมาณใบหนึ่งๆ ขนาดกว้าง 7-8 นิ้ว และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากทุกต้น เพื่อรับสภาวะและสถานการณ์ต่างๆ ตามธรรมชาติ เมื่อมีกระแสลมก็ไม่อาจทำให้ผักตบชวาลอยน้ำได้ เพราะผักตบชวามีลำต้นเป็นฟองโปร่ง และไม่จมน้ำ และมีรากคอยถ่วงให้ลำต้นตรงได้ด้วย

2.) **ราก** ผักตบชวาเมื่อยังอ่อนอยู่จะมีราก พร้อมกับเกิดการไหลเรียกว่า รากฝอย (Fibrowa Root) อวบ สีส่อนข้างขาว แต่เมื่อแก่จะเกิดมีรากขนอ่อน (Hair Root) เป็นสีน้ำตาลถึงเข้ม และมีความยาวประมาณ 80 เซนติเมตร

3.) **ใบ** ผักตบชวาเป็นพืชประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว เพราะมีใบเป็นใบเดี่ยว ประกอบด้วยแผ่นใบประดับและก้านใบ แผ่นใบคล้ายรูปหัวใจ เป็นมันหนา ก้านใบพุ่งออกตรงช่วงกลางเป็นกระเปาะมีสีเขียว ภายในมีลักษณะเป็นรูพรุนเหมือนฟองอากาศ ช่วยพยุงลำต้นให้ลอยน้ำได้ ถ้าอยู่ในน้ำนิ่ง ก้านใบจะไม่พุ่ง ก้านใบจะยาวประมาณ 1 เมตร ไม่ว่าจะอยู่ในสภาพอากาศอย่างไร ใบของผักตบชวาย่อมเปลี่ยนแปลงได้ผักตบชวาเมื่อต้นยังเล็กอยู่ ใบค่อนข้างกลม และเมื่อเริ่มแก่ตัวขึ้น ใบจะมีปลายแหลม ใบของผักตบชวารับแสงแดดเพื่อปรุงอาหารได้ดี เพื่อนำไปหล่อเลี้ยงลำต้น ลำต้นหนึ่งๆ มักจะมีอยู่เพียงใบเดียว เรียกว่า (Simple Leaf) ส่วนกาบเล็กๆ ก็จัดว่าเป็นใบเหมือนกัน แต่เล็กกว่ามาก เรียกว่า แผ่นใบเล็ก (Blade) ใบใหญ่มีลักษณะค่อนข้างกลม ถ้าแก่จะมีใบแหลม และมีสีเขียวเข้มขึ้น เมื่อเจริญเต็มที่มักจะวัดได้ประมาณ 20 เซนติเมตร และมีลำต้นต่อลงจนกระทั่งถึงรากและมีดอกที่สวยงาม

4.) **ดอก** ดอกของผักตบชวามีลักษณะเป็นช่อ ไม่มีก้าน ดอก (Spike) มีหลายสี แต่ส่วนใหญ่จะมีสีม่วงอ่อน ดอกย่อยแต่ละดอกมีสีฟ้าอมม่วงแกมเหลือง ช่อเล็กมีประมาณ 4-5 ดอก ถ้าช่อใหญ่อาจมีถึง 60 ดอก ประกอบด้วยก้าน (Pedicule) โคนก้านจะติดกันเป็นหลอด (Tube) และมีก้านเกสรตัวผู้ 6 ก้าน (6 Stamen) สั้น 3 ก้าน ยาว 3 ก้าน ติดอยู่ช่วงไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของกลีบดอก เกสรตัวผู้มีสีเหลือง (Yellow anther) เกสรตัวเมีย (Pistil) มีส่วนตรงปลายเรียกว่า Stigmer มีสีม่วงอ่อนอยู่บนก้าน และมีรังไข่ (Ovary) อยู่เหนือกลีบดอก ขณะที่ดอกยังไม่บานจะมีใบธงหุ้มอยู่ เมื่อดอกออกพ้นใบธง ดอกจะบานทันที ดอกมีลักษณะบาง เหนียวง่าย กลีบกลางมีแต้มสีเหลืองขอบสีม่วงเข้ม ทำให้ดอกมีสีสันสวยงามมาก โดยทั่วไปสภาพแวดล้อมของประเทศไทยไม่ค่อยมีเมล็ด ทั้งนี้เพราะไม่มีการผสมเกสร แต่บางครั้งก็มีการผสมและติดเมล็ดได้ เมล็ดมีขนาดเล็กสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะของดอกจะเกิดขึ้นตรงแถวกลางของกอดักตบชวา คล้ายกับการงอกของใบที่ดอกมีกาบเล็กหุ้มอยู่ ต่อจากนั้นก็จะเป็นก้านใบ พร้อมกับกาบแผ่นบางๆ ควบคู่กับใบเล็กๆ เมื่อดอกเจริญและยาวพอแทงทะลุขึ้น และจะมีกาบเล็กๆ พร้อมใบประดับช่อดอก ชูช่อดอกบานสะพรั่ง แต่การมีชีวิตอยู่นั้นสั้นมาก บานอยู่ประมาณ 48 ชั่วโมงก็จะเหี่ยวเฉาไป

2.1.4 การแพร่พันธุ์ของผักตบชวา

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 28-30) ผักตบชวามีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากทุกๆ ต้น เพื่อรับสภาวะและสถานการณ์ต่างๆ ตามธรรมชาติ ผักตบชวาเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ง่าย เพราะผักตบชวาชอบขึ้นอยู่ในแม่น้ำลำคลอง และลอยอยู่บนพื้นน้ำได้อย่างอิสระ แต่ปรับสภาพตัวเองได้ตามสภาวะ เช่น ลมแรงก็จะจมลงในน้ำ เพราะมีรากถ่วงยาวทรงตัวอยู่ได้ เมื่อมีลมก็จะไปตามลมเพราะมีใบใหญ่ จะไม่มีวันจม เพราะลำต้นมีกระเปาะพองอยู่ในน้ำ ไม่ต้องกลัวว่าจะไปเกาะหรือติดกับสิ่งใด แม้ไปติดก็มีโอกาสเจริญเติบโตได้ เมื่อเจริญเต็มที่ก้านจะยาว และรากที่แข็งแรง และเมื่อหยั่งลงไปใต้น้ำลึกเป็นที่อยู่ของปลาได้อีกด้วย ปลาก็จะช่วยแพร่พันธุ์ผักตบชวา ขณะที่เข้าไปอยู่อาศัยทำให้รากสั้นสะเทือน และสะท้อนขึ้นไปถึงส่วนลำต้น ทำให้เมล็ดที่กำลังแก่ร่วงลงน้ำ เป็นการแพร่พันธุ์ไปในตัว ผักตบชวามีการกระจายพันธุ์ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

ผักตบชวามีการแพร่พันธุ์ได้ 3 วิธีคือ

- 1.) การแพร่พันธุ์ทางลำต้นหรือทางราก
- 2.) การแพร่พันธุ์ทางดอก
- 3.) การแพร่พันธุ์ทางเมล็ด

1.) การแพร่พันธุ์ของผักตบชวาทงลำต้นหรือราก ผักตบชวาเป็นพืชน้ำ และมีคงทนต่อดินฟ้าอากาศได้ดีเยี่ยม มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมากในทุกๆ ต้น เพื่อรับสภาวะและสถานการณ์ต่างๆ ตามธรรมชาติ แม้กระแสน้ำก็ไม่อาจทำให้ผักตบชวาจมน้ำได้ เพราะมีลำต้นเป็นฟองโปร่งและไม่จมน้ำ ทั้งยังแถมมีรากคอยถ่วงให้ลำต้นตรง

ผักตบชวาจะไม่เจริญงอกงามเต็มที่ในโอกาสที่ล่องลอยไปตามลำน้ำ แต่ถ้าลมพัดพาไปติดอยู่ที่สงบ ผักตบชวาก็จะมีโอกาสพักสงบอยู่กับที่และมีเวลาที่จะบำรุงตัวเองให้เจริญงอกงามยิ่งขึ้น ความเจริญเติบโตของต้นนั้น เมื่อเล็กจะเป็นกระเปาะ เมื่อใหญ่โตขึ้นกระเปาะนั้นก็

จะเปลี่ยนเป็นยาวขึ้นพร้อมกับลำต้นโดยตลอด แต่ถ้ามีโอกาสเปลี่ยนสถานที่เมื่อใด ผักตบชวา ก็จะเริ่มมีบทบาทแยกหน่อแยกลำต้น เรียกว่า ไหล ทำให้ผักตบชวาเกิดใหม่ได้ ผักตบชวาเพียง 2 ต้น สามารถแพร่พันธุ์ได้ประมาณ 300 ต้น ในระยะเวลาเพียง 20 วัน ในสภาพอากาศตามธรรมชาติ มีผู้สังเกตว่าผักตบชวาถ้าหากในสภาพอากาศดีจะแพร่พันธุ์ภายในเวลา 10 วัน ผักตบชวา 10 ต้น จะมีปริมาณ 1,500 ต้น และภายในเวลา 4 เดือนต่อมาอาจจะมีปริมาณประมาณ 500,000-600,000 ต้น ในเนื้อที่ในแม่น้ำประมาณ 2-3 ไร่ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผักตบชวาเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจะสังเกตผักตบชวาเมื่อล่องลอยอยู่ในน้ำ ลำต้นมักจะเล็ก ส่วนผักตบชวาที่อยู่ในที่จำกัดมักจะใหญ่ ลำต้นยาว ภายใต้อากาศอันยุ่งเหยิงจะแข็งแรง และหยั่งลึกลงไปใต้น้ำลึก จะมีปลาอาศัยอยู่และน้ำจะใสสะอาด

2.) การแพร่พันธุ์ทางดอก ผักตบชวามีลักษณะพิเศษแพร่พันธุ์ได้ง่ายและรวดเร็ว โดยที่เกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ใกล้กัน เมื่อผักตบชวามีอายุสมควรในการออกดอกแล้ว จะให้ดอกสวยงามเป็นสีฟ้าอ่อนปนม่วงและเหลืองเป็นจุด ช่อหนึ่งมีประมาณ 3-7 ดอก การที่ดอกมีสีสวยทำให้เป็นที่สะดุดตาหมีแมลงเข้าตอมดม เป็นผลจากตัวแมลงนี้เอง ผักตบชวาจึงมีเมล็ดนับเป็นจำนวนล้านๆ ที่คอยตกหล่น หลังจากนั้นช่อดอกก็จะโน้มลงมาเรียกว่า ไหล เพื่อจะได้ขยายพันธุ์ต่อไป ในจำนวนไหลหนึ่งๆ จะเกิดการแยกตัวเองจนมีรากเกิดขึ้นเป็นกอๆ ต่อไปอีก

ดอกจะมีขึ้นแถวกลางกอผักตบชวา คล้ายกับการงอกของใบ ที่ดอกมีกาบเล็กๆ หุ้มอยู่ ต่อจากนั้นก็จะเป็นก้านใบ พร้อมกับกาบแผ่นบางๆ คู่กับใบเล็ก เมื่อดอกเจริญและยาวพอแทงทะลุขึ้น จะมีใบเล็กๆ ประดับช่อดอกชูช่อดอกบานสะพรั่ง บานอยู่ประมาณ 48 ชั่วโมง ถ้าไม่มีแมลงมาช่วยผสมมันก็จะเกิดการผสมตัวมันเอง หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ เมล็ดเล็กๆ สีดำจะแก่และเริ่มนำไหล (Stolen) ไค้งงอลงสู่พื้นน้ำ เมื่อกระเปาะผลแตกเมล็ดก็จะหลุดสู่พื้นน้ำ เฉพาะในเนื้อที่ 1 ไร่ จะมีเมล็ดตกในโคลนตมประมาณถึง 18 ล้านเมล็ด รักษาเมล็ดอยู่ได้นาน 15 ปี รอคอยที่จะเกิดใหม่ต่อไป

3.) การแพร่พันธุ์ทางเมล็ด ขณะที่ผักตบชวาล่องลอยอยู่ในแม่น้ำลำคลองไหลไปมาอยู่นั้น เมล็ดจะร่วงหล่นลงน้ำเป็นครั้งคราว ส่วนที่เป็นเมล็ดเหล่านั้นก็จะเกิดเป็นผักตบชวาเหมือนกัน การที่เมล็ดร่วงลงในแม่น้ำลำคลองบางแห่งก็ตื่นเขิน แทนที่เมล็ดจะงอกกลับยังตั้งอยู่เฉยๆ ระยะเวลาหนึ่ง ถ้าเหตุการณ์อันววย คือ แม่น้ำลำคลองไหลสะดวก เมล็ดผักตบชวาเหล่านี้ก็จะเจริญงอกงามขึ้นทันใด แต่ถ้าเมล็ดตกอยู่ในแม่น้ำลำคลองตื้นเขินและโคลนที่กำลังจะแห้ง โอกาสที่ยังไม่มีน้ำเข้าไปขังอยู่ เมล็ดผักตบชวาก็จะฝังตัวอยู่ในดิน จนกระทั่งสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง เมื่อเกิดมีฝนหรือน้ำเข้าไปขังอยู่ ทำให้ดินดังกล่าวชุ่มชื้นขึ้น เมล็ดก็สามารถงอกลำต้นขึ้นมาอีกได้ มีผู้กล่าวว่าจำนวนเมล็ดที่อยู่ในดิน เพื่อรอความชุ่มชื้นอยู่นั้นจะฝังอยู่ได้ประมาณ 15 ปี และเป็นเมล็ดที่เล็กมาก มีจำนวนเป็นล้านๆ เมล็ดตกอยู่ตามดิน นับเป็นจำนวนเนื้อที่ 1 ไร่ ต่อเมล็ดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผักตบชวา 7-10 ล้านเมล็ด เมื่อใดที่มีความชุ่มชื้น เมล็ดเหล่านี้จะงอกงามทันทีเป็นผักตบชวาไหลไปตามน้ำดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

2.1.5 ประโยชน์ของผักตบชวา ผักตบชวามีประโยชน์มากมาย เช่น

- 1.) ทำให้น้ำสะอาด (ผักตบชวาสามารถดูดซึมสิ่งเจือปนในน้ำได้ดี)
- 2.) ทำอาหารสัตว์
- 3.) นำไปทำปุ๋ย
- 4.) ทำที่เพาะเห็ด หรือแปลงเพาะชำ
- 5.) ทำก๊าซหุงต้ม
- 6.) ทำเยื่อกระดาษ
- 7.) เป็นที่อยู่อาศัยของปลา
- 8.) นำมาประดิษฐ์ ถักสานเป็นเครื่องใช้ได้

2.1.6 โทษของผักตบชวา

- 1.) เป็นอุปสรรคการคมนาคมทางน้ำ และการท่องเที่ยว กีดขวางการสัญจรทางน้ำ เรือ แพ สร้างความเดือดร้อน
- 2.) เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์มีพิษ เช่น งู ปลิง ฯลฯ
- 3.) ขยายพันธุ์รวดเร็ว ซึ่งยากในการทำลายให้หมดสิ้น
- 4.) ปัญหาด้านสาธารณสุขต่อต้านในการใช้ยาโปรยลงน้ำเพื่อปราบหอยที่เป็นพาหะนำโรคพยาธิใบไม้ในตับด้วยการดูดซึมยาหมด
- 5.) เป็นปัญหาในด้านชลประทาน กั้นทางระบายน้ำทำให้เกิดน้ำท่วม
- 6.) เป็นปัญหาทางไฟฟ้าพลังงาน แย่งเนื้อที่ทำให้เกิดการเก็บรักษาน้ำน้อยลง
- 7.) เป็นปัญหาการกสิกรรม เป็นที่อยู่อาศัยของพวกหนูตัวทำลายพืช และผักตบชวาแย่งน้ำสะอาดจากพืช
- 8.) เป็นปัญหาด้านการประมง เป็นอุปสรรคทำให้ปลาน้อยลง และตัวเล็กลง เพราะบริเวณที่ที่ผักตบชวาหนาแน่น ทำให้แสงสว่างน้อย เป็นผลทำให้พืชอาหารปลาที่ทำให้เกิดก๊าซออกซิเจนในน้ำของปลาลดลง
- 9.) ด้านเศรษฐกิจสังคม ทำให้การพัฒนาแหล่งน้ำไม่เป็นผล กรมชลประทานต้องใช้จ่ายเงินงบประมาณแผ่นดินสำหรับกำจัดผักตบชวาเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ผักตบชวาเพื่องานหัตถกรรม

2.2.1 การคัดเลือกชนิดของผักตบชวา

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 31-34) การเลือกเก็บ จะสังเกตลำต้นที่ใหญ่ยาว เพราะผักตบชวามีโอกาสเจริญได้เต็มที่ไม่ต้องไปต่อสู้กับธรรมชาติ เหมือนอย่างต้นผักตบชวาที่ล่องลอยอยู่ตามลำน้ำ อีกทั้งต้นอ่อนก็จะอวบใหญ่กว่าและยาวกว่า เมื่อเก็บมาได้แล้วฉีกเปลือกที่เป็นกาบหุ้มออกก็จะเห็นผิวสีเขียวอ่อน ลำต้นของผักตบชวา แตกต่างกันระหว่างผักตบชวาสองชนิดคือ ชนิดหนึ่งผักตบชวาที่ล่องลอยไปตามลำน้ำ ต้นมักจะไม่ค่อยยาว ลำต้นแกรน ผิวหยาบเมื่อตากแห้งแล้วจะกรอบง่ายมีสีน้ำตาลเข้ม และบางทีจะมีแผลเป็นมาก ลำต้นดูไม่สะอาดตาดังนั้นควรเลือกผักตบชวาชนิดที่สอง คือ ผักตบชวาที่ถูกพัดมาติดในที่ไม่ไหลไปไหน เช่น ตามกระชังที่ดักเก็บไว้ หรือในแอ่งที่บังลมก็จะได้ผักตบชวาที่อาจจะเลือกได้อีกด้วย เลือกลำต้นที่ไม่อ่อนจนเกินไปนัก เลือกลำต้นยาวประมาณ 1.5 ฟุต ถึง 2 ฟุต ส่วนลำต้นแก่ผิวค่อนข้างเขียวแก่ ก็มักจะไม่น่าเก็บจะปล่อยให้เกิดพันธุ์ต่อไป อันที่จริงแล้วผักตบชวาเลือกเก็บได้ทั้งสองชนิด สุดแต่จะใช้ไปตามโอกาส เพราะผลิตพันธุ์ที่ทำมีหลายแบบ ส่วนที่เลือกใช้ต้นอ่อนๆ ที่มีผิวสวยๆ ก็เลือกชนิดที่สองคือ ผักตบชวาที่มีความเจริญอยู่กับที่ และจะใช้กันมากเพราะสะอาดตาดี ส่วนต้นแก่ชนิดที่หนึ่งที่มีกลอยไปตามลำน้ำ ก็มีผู้ใช้อยู่บ้าง คือ เก็บเอามาทำเป็นของหยาบๆ เช่น ทำพื้นรองเท้าแตะบ้าง ทำเชือกข่วนเกลียว เพราะไม่เกี่ยวกับผิวสีจะเป็นสีอย่างไรก็ได้ ไม่ต้องมีผิวสะอาด ส่วนใส่ภายในก็จะแยกใช้ได้ และมีเส้นหยาบกว่าอีกด้วย เหมาะกับการทำงาน เช่น ใช้บุหรือรองเบาะชั้นใน เป็นต้น

2.2.1.2 การเตรียมผักตบชวาเพื่อทำผลิตภัณฑ์

1.) การคัดเลือกลำต้น ควรเลือกลำต้นที่มีคุณภาพดี ขนาดความยาวตั้งแต่ 70 ซม. ขึ้นไป เพราะเหมาะสำหรับนำมาจักสานได้สะดวก ถ้าลำต้นสั้นเกินไป การสานจะมีรอยต่อมาก นอกจากนั้นลำต้นแก่อ่อนยังมีผลต่อผิวของก้านผักตบชวาด้วยเมื่อตากแห้งแล้ว ถ้าเป็นต้นอ่อนสีจะเขียวตองอ่อน ปลายโคนของลำต้นเขียว เมื่อตากแห้งแล้วจะเป็นสีขาวนวล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.2 ภาพแสดงการคัดเลือกลำต้นผักตบชวาในลักษณะต่างๆ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) การตัด เมื่อเลือกลำต้นว่าใช้ได้ ต่อก็ตัดลำต้นออกจากกอ การตัดลำต้นมาใช้ควรตัดให้ถึงปลายโคน และตัดให้ถึงปลายใบ เพื่อที่จะได้ก้านของผักตบชวายาวเต็มที่ นำมาตัดรากและใบออก เอาแต่ก้านมารวมกันไว้ 1 กำ ต่อผักตบชวา 10 ต้น



ภาพที่ 2.3 ภาพแสดงการตัดลำต้นผักตบชวา

3.) การล้าง ต้นผักตบชวาที่เก็บมาใช้มักจะสกปรกมีโคลนติดมาด้วย ในกรณีนี้ควรทำความสะอาดโดยการล้างน้ำหรือใช้น้ำฉีด เพื่อให้ได้ผิวที่สะอาดเวลานำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์จะได้สวยงาม



ภาพที่ 2.4 ภาพแสดงการล้างลำต้นผักตบชวา

4.) การผ่าซีก ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจใช้ได้ทั้งต้น บางชนิดควรผ่าซีกก่อน การผ่าซีกนี้ทำภายหลังจากที่ล้างน้ำแล้ว ในขั้นนี้อาจจะทำหรือไม่ทำก็ได้ ขึ้นอยู่กับการใช้งานวิธีผ่าให้มีคมๆ ผ่าเป็น 2-4 ชั้นก็ได้ แล้วนำไปตาก

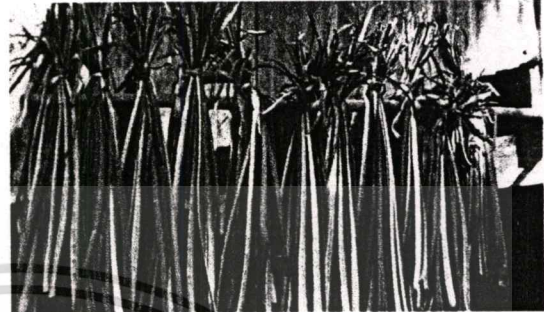


ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงการผ่าซีกลำต้นผักตบชวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.) การทำให้แห้ง มี 2 วิธีคือ

5.1 การตาก คือการทำให้ผักตบชวาแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีด้วยกัน 2 วิธีคือ การตากแนวนอน และการตากแนวตั้ง



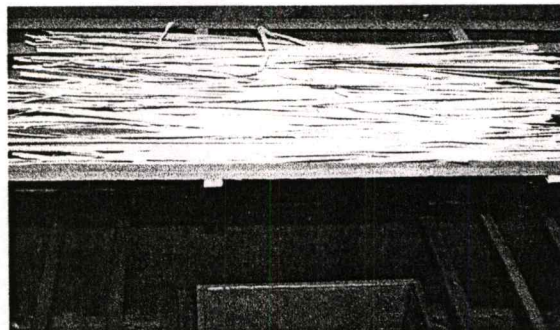
ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงการตากลำต้นผักตบชวาในลักษณะแนวนอน และแนวตั้ง

5.2 การอบแห้ง คือการทำให้ผักตบชวาแห้งโดยการอบมี 2 วิธีคือ อบไอน้ำ และอบแห้งซึ่งการอบแห้งจะมีตู้กระจกภายในไปด้วยวัสดุสีดำที่ระบายนความร้อนช่วยได้ในกรณีที่ไม่มีแดด



ภาพที่ 2.7 ภาพแสดงการอบลำต้นผักตบชวากับไอน้ำ

6.) การกำจัดเชื้อรา การกำจัดเชื้อรามี 2 วิธีคือ การแช่สารละลาย กับ การเข้าตู้อบกัมมะถันซึ่งทำขึ้นเป็นตู้อบโดยเฉพาะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.8 ภาพแสดงการกำจัดลำต้นผักตบชวากับวิธีการอบกัมมะถัน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.) การกรีด เพื่อแยกเส้นสานลายหรือตีเกลียว ใช้ในงานต่างๆ เป็นการนำเส้น ผักตบชวารีดด้วยเครื่องรีดให้แบนจะมีความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตร เพื่อเตรียมการสานเป็นผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.9 ภาพแสดงการรีดลำต้นผักตบชวา

8.) การกรีด กรีดเพื่อให้เส้นใยผักตบชวาเป็นเส้นด้วยมีดกรีดหรือเครื่องกรีด ผักตบชวา เป็นการทำอีกขั้นตอนหนึ่งซึ่งอาจจะอยู่ในขั้นตอนการรีดเส้น ซึ่งนิยมใช้เส้นด้วยกัน 3 ขนาดคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร เพื่อเตรียมการสานเป็นผลิตภัณฑ์

2.2.3 การป้องกันเชื้อราจากผักตบชวา

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 36-38) ปัจจุบันมีการนำเส้น ใยผักตบชวามาประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมประเภทต่างๆ ทั้งประเภทใช้สอย ภาชนะและ เฟอร์นิเจอร์ จำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกขายต่างประเทศ ทำให้ราษฎรในท้องถิ่นชนบทมี อาชีพ มีรายได้เพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากคุณสมบัติของเส้นใยพืชผักตบชวาท่อการถูกทำลายด้วย เชื้อราเพื่อเก็บไว้นานๆ ถ้าถูกความชื้นในอากาศ หรือละอองน้ำมักจะเกิดเชื้อราอยู่เสมอ ทำให้ผลิต ภัณฑ์ที่ทำจากผักตบชวามอดความสวยงาม คุณค่าลดหลม คุณภาพไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้สอย หรือจำหน่าย ฉะนั้นก่อนที่จะนำผักตบชวามาทำผลิตภัณฑ์หรือเมื่อทำผลิตภัณฑ์เสร็จแล้วก่อนที่จะ นำไปใช้หรือจำหน่าย จะต้องป้องกันการเกิดเชื้อราเสียก่อน

วิธีป้องกันการเกิดเชื้อราในผักตบชวานั้นมีอยู่หลายวิธี แล้วแต่ผู้ผลิตจะเลือกใช้อยู่ที่งาน นั้นยากหรือง่าย หรือบางครั้งเป็นงานรีบเร่งเพื่อให้ทันใช้ ผู้ผลิตจะรีบทำเพื่อจะผลิตได้มากๆ และ งานก็เสร็จเร็ว ดังนั้นผู้ผลิตก็จะเลือกวิธีตามแต่จะเห็นสมควรและเหมาะสม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1.) การใช้สารละลายทรีเท็กซ์ 243 (Treatex 243)
- 2.) การใช้สารละลายบอริกแอซิก (Boric Acid)
- 3.) การใช้สารละลายแมงกานีส 77 (Mangkamiss 77)
- 4.) การใช้ น้ำยากลีสเซอร์รีน (Glycerin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.) การใช้สารละลายเพนตาโคโรฟีนอล (Penta chloro Phenal) P.CL
- 6.) การใช้สารละลายอะซิไคอีพีเพรท (Actieide EP Paste)
- 7.) การใช้น้ำมันทินเนอร์ผสมกับน้ำมันแลคเกอร์

2.2.4 กรรมวิธีการผลิต

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2537 : 40-44) การผลิตผลิตภัณฑ์จากผักตบชวามีหลายวิธี แต่ในที่นี้ขอแนะนำเสนอเฉพาะกรรมวิธีการผลิตที่ใช้เส้นใยผักตบชวาเป็นวัสดุพันหุ้มวัสดุอื่นหรือพันหุ้มตัวมันเอง ซึ่งใช้เส้นใยผักตบชวาที่มีความเรียบแบน มีวิธีการผลิตดังนี้

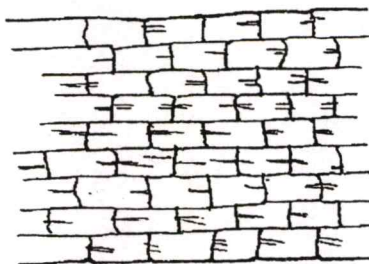
1.) วิธีการถัก จะใช้วัสดุที่เป็นเส้นอ่อนและมีความยาวพอสมควร ใช้ถักยึดโครงสร้างภายนอกให้ติดกับผนังของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต เช่น การถักขอบภาชนะ การถักหูภาชนะ หรือการถักโครงต่างๆ ของภาชนะ เป็นต้น



ภาพที่ 2.10 ภาพแสดงวิธีการถัก

2.) วิธีการพัน ผักตบชวาที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์นั้นเป็นเส้นอ่อน และมีความเหนียวพอสมควร ถ้าได้รวมกันเป็นจำนวนมากด้วยวิธีการพันให้ถูกวิธี ก็อาจขึ้นเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ วิธีการใหญ่ๆ ในการรวมผูกพันกันขึ้นนั้นมีหลักดังนี้

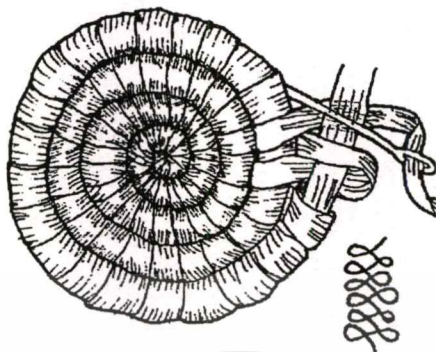
2.1 พันข้าม คือ เริ่มพันที่หัวเส้น เมื่อพันได้มากแล้วพันรวมหักขมวด พันให้ติดกันเป็นก้อนหอย ใช้เข็มรูโตหรือลวดนำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.11 ภาพแสดงวิธีการพันข้าม
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

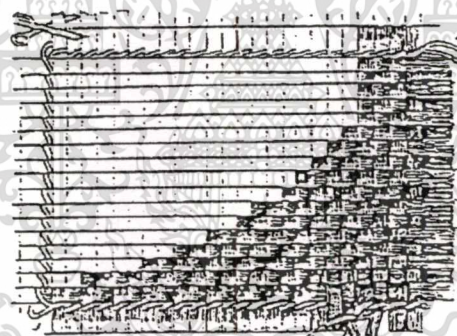
2.2 พันไซ้ เริ่มพันหัวเส้นผักตบชวาหักห้วงอมวดพันติดกันเป็นกัน

หอยด้วยวิธีพันไซ้



ภาพที่ 2.12 ภาพแสดงวิธีการพันไซ้

3.) วิธีการสาน คือ ใช้หลักการโดยนำผักตบชวามาไซ้สลับกันไปมา อาจจะไซ้หุนหรือไม่ไซ้หุนก็ได้ เป็นรูปทรงแบบต่างๆ มีหลายลาย เช่น ลายหนึ่ง ลายสอง ลายสาม ดัดแปลงเป็นรูปอื่นๆ



ภาพที่ 2.13 ภาพแสดงวิธีการสาน

2.2.5 แหล่งผลิตผลิตภัณฑ์ผักตบชวา ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา แยกตามจังหวัดได้ดังนี้

- ผู้ผลิตจังหวัดพะเยา มีจำนวน 6 หมู่บ้าน 6 ตำบล 3 อำเภอ มีจำนวนผู้ผลิต 114 ครัวเรือน ส่วนใหญ่จะผลิตในอำเภอเมือง เพราะอยู่ใกล้ตลาดจำหน่ายซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยว

- ผู้ผลิตจังหวัดพิษณุโลก มีผู้ผลิตจำนวน 4 หมู่บ้าน 4 ตำบล 3 อำเภอ มีจำนวน 60 ครัวเรือน

- ผู้ผลิตจังหวัดพิจิตร มีจำนวน 3 หมู่บ้าน 3 ตำบล เฉพาะอำเภอตะพานหิน มีจำนวนทั้งสิ้น 120 ครัวเรือน

- ผู้ผลิตจังหวัดชัยนาท มีจำนวน 11 หมู่บ้าน 10 ตำบล 4 อำเภอ มีจำนวน 180 ครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้ผลิตจังหวัดสิงห์บุรี มีจำนวน 4 หมู่บ้าน 4 ตำบล 4 อำเภอ จำนวน 50 ครัวเรือน
- ผู้ผลิตจังหวัดอ่างทอง มีจำนวน 8 หมู่บ้าน 8 ตำบล 5 อำเภอ มีจำนวน 80 ครัวเรือน
- ผู้ผลิตจังหวัดสุพรรณบุรี มีจำนวน 14 หมู่บ้าน 12 ตำบล 7 อำเภอ มีจำนวน 138 ครัวเรือน

เรือน

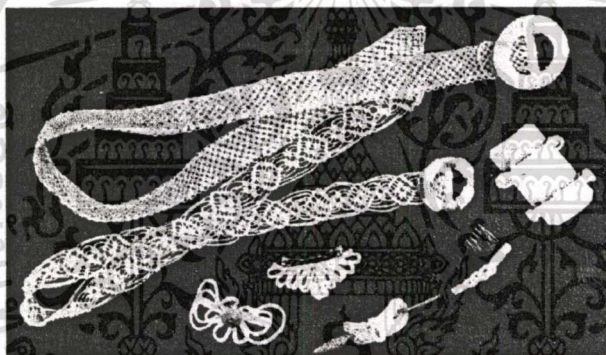
- ผู้ผลิตจังหวัดปทุมธานี มีจำนวน 6 หมู่บ้าน 5 ตำบล 4 อำเภอ มีจำนวน 40 ครัวเรือน
- ผู้ผลิตจังหวัดนครปฐม มีจำนวน 5 หมู่บ้าน 5 ตำบล 2 อำเภอ มีจำนวน 140 ครัวเรือน

ส่วนใหญ่จะผลิตที่อำเภอบางเลน เพราะอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบมีผักตบชวามาก

2.2.6 ประเภทผลิตภัณฑ์ผักตบชวา

ผลิตภัณฑ์ผักตบชวามีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

- 1.) ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเครื่องประดับ ได้แก่ หมวก ที่คาดผม ตุ่มหู กำไล เข็มขัด กระเป๋าถือสตรี รองเท้า



ภาพที่ 2.14 ภาพแสดงประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นเครื่องประดับ

- 2.) ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้สอยทั่วไป ได้แก่ ตะกร้า กระจาด ถาดใส่ผลไม้ ที่รองแก้วและรองจาน เปลญวน ถังขยะ กระเช้า ที่ใส่กระดาษทิชชูรูปสัตว์ต่างๆ



ภาพที่ 2.15 ภาพแสดงประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้สอยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต

2.3.1 โลหะแผ่น (Sheet Metal)

मानप दंतदरबंदतित (2540 : 102-108) โลหะแผ่น Sheet Metal หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภทจำเป็นต้องศึกษาและเลือกใช้วัสดุหรือโลหะที่เหมาะสมกับคุณภาพของงานและคุณสมบัติโลหะด้วย จึงทำให้ผลของงานที่ได้เป็นที่น่าพอใจและมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่วสังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1.) โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นโลหะไม่ใช่เหล็ก เช่น แผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

2.) โลหะเคลือบผิว จะเป็นโลหะประเภทเหล็ก แล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรือ ดีบุก เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานนานขึ้น

ดังนั้นการใช้งานโลหะแผ่นเคลือบกับโลหะเปลือยจึงแตกต่างกันมาก การนำโลหะแผ่นเปลือยไปใช้งานอื่นๆ เช่น นำไปเชื่อม ขัดผิว ตะไบ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่ต้องเสียดสีผิวหน้าของงานก็จะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายในการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่สำหรับโลหะที่ผสมเคลือบผิวหลุดออกไป จะเป็นเหตุให้โลหะนั้นเสียคุณสมบัติในด้านการคงทนต่อการกัดกร่อนได้ง่ายขึ้น

2.3.2 สแตนเลส (Stainless Steel)

मानप दंतदरबंदतित (2540 : 222-229) เหล็กสแตนเลส เป็นโลหะเปลือยประเภท Ferrous Metal ซึ่งมีส่วนประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย เหล็กสแตนเลสมีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการปกติ ผิวของเหล็กสแตนเลสจะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะเป็นมัน นิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหารหรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียดที่ต้องการความสวยงาม ให้ได้ดีทั้งภายนอกและภายในตัวอาคารโดยไม่ต้องทาสี หรือเคลือบผิวเพื่อป้องกันการกัดกร่อนด้วยวัสดุอื่นใดทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของเหล็กสแตนเลสก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆที่ผสมลงไปขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งต้องระมัดระวังการควบคุมอุณหภูมิบรรยากาศของก๊าซต่างๆ ด้วยธาตุต่างๆ ที่ผสมเข้าเป็นเหล็กสแตนเลส ได้แก่

Ni นิเกิล จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนดี และเพิ่มความยืดตัว ในขณะที่ตัดโค้ง ไม่ให้สึกกร่อนหรือแตกร้าวได้ง่าย

โครเมียม จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรงและสามารถทนต่อแรงดึงได้สูง
วานาเดียม จะเพิ่มความเหนียวให้กับเหล็กสแตนเลส

โมลิบดีนัม และโคบอลต์ จะต้านทานการกัดกร่อน

แมกนีเซียมและดีตาเนียม จะทำให้เหล็กสแตนเลสมีน้ำหนักเบา

เหล็กสแตนเลสมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมหลัก คือ เหล็ก Fe นิเกิล Ni และโครเมียม Cr

เหล็กสแตนเลสแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่งได้แก่

1.) Austenitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียม 18% นิเกิล 8% และธาตุอื่นๆ ผสมอีกประมาณ 2-4% ประเภทนี้จะจัดอยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า Chrome-Nickel ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมากจะมีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแผ่นเหล็กอยู่เลย

2.) Martensitic Stainless Steel จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 17-27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน เหล็กสแตนเลสประเภทนี้จะมีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก เหล็กสแตนเลสประเภท Martensitic & Ferritic จะจัดอยู่ในหมู่ 400 และมีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กสูง

เหล็กสแตนเลส เป็นโลหะที่มีราคาแพง และอายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี เสียค่าบำรุงรักษาถูกอีกด้วย เมื่อเทียบกับโลหะอื่นๆ ดังนั้นในการทำงานควรเลือกเหล็กสแตนเลสให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

ข้อพิจารณาเบื้องต้นเหล็กสแตนเลสเดียวกับวัสดุอื่นที่ใช้ในการผลิต ต้นทุนการใช้เหล็กสแตนเลสเป็นวัสดุดิบในการผลิตนั้น ต้นทุนในการผลิตจะมีราคาสูงสำหรับงานประดับ พิถีพิถัน หรือมีลักษณะต่างๆ หรือมีการออกแบบเป็นมาตรฐาน ดังนั้นโครงสร้างการออกแบบสิ่งๆ ทำให้การผลิตด้วยเหล็กสแตนเลส จึงมีราคาต้นทุนที่ค่อนข้างสูง ค่าแนะนำต่อไปนี้จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ออกแบบสามารถทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งทำด้วยเหล็กสแตนเลสได้อย่างประหยัดลงได้

1.) การออกแบบชิ้นส่วนตอนที่มิลักษณะเป็นช่อง ควรออกแบบให้มีลักษณะสามารถทำการผลิตได้โดยการใช้เทคนิคต่างๆ เช่นเดียวกับการผลิตงานโลหะธรรมดา งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีลักษณะโค้งหรือแนวตรง ย่อมทำการขึ้นรูปได้โดยง่าย ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบงานที่มีลักษณะโค้งไปมาในระยะสั้นๆ ซึ่งทำให้การผลิตทำได้ยาก

2.) การใช้วัสดุให้มีขนาดประหยัลดลง เนื่องจากการวิจัยจากตัวอย่างของแผ่นเหล็กสแตนเลสได้พบว่า มีความต้านทานต่อแรงดึงได้มากกว่าแผ่นอลูมิเนียม 3 เท่า ข้อดีจากคุณสมบัตินี้ในการใช้ลดขนาดของวัสดุลงได้

3.) ความหนาของโลหะอาจลดลงได้ โดยการออกแบบรูปร่างหรือลักษณะชิ้นส่วนต่างๆ หรือโดยการใช้ลักษณะของโครงสร้างวัสดุให้เป็นประโยชน์ หรือได้จากการใช้แผ่นโลหะที่ผลิตด้วยกรรมวิธีอัดในแบบบริเวณที่มีหน้ากว้าง

4.) ควรออกแบบให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของความแข็งแรงของวัสดุที่ใช้ ในกรณีใดที่สามารถทำได้ควรออกแบบให้ชิ้นส่วนที่ต้องสังทำนั้นสามารถใช้กับชิ้นส่วนหรือวัสดุที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดด้วย เพราะการใช้ชิ้นส่วนที่ต้องสังทำนั้นย่อมมีราคาแพงกว่าธรรมดา

เหล็กสแตนเลสสามารถทำการเชื่อมได้ และมีคุณสมบัติไม่เหมือนกับวัสดุอื่นๆ หลายชนิดที่บริเวณขั้นตอนของงาน เหล็กสแตนเลสสามารถทำการผสมให้ได้เกิดความกลมกลืนในรูปร่างให้เข้ากันได้ เมื่อทำการขัดหรือตกแต่งให้ดีควรใช้วิธีการเชื่อมแบบเชื่อมแก๊ส จะทำให้เกิดตำหนิเพียงเล็กน้อย และถ้าหากทำการตกแต่งจะช่วยลบร่องรอยให้ลดลงหรือหมดไปได้ เมื่อใช้ตัวช่วยยึด Fasteners ควรใช้ตัวยึดที่ทำด้วยเหล็กสแตนเลส การใช้ตัวยึดที่ทำด้วยวัสดุอื่นจะก่อให้เกิดการผุกร่อน ทำให้เกิดผลเสียหายแก่ของที่ทำการผลิตนั้นได้

2.3.3 พลาสติก (Plastic)

พิชิต เลียมพิพัฒน์ (2540 : 41-54) ประเภทของพลาสติก จัดแบ่งอย่างกว้างๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. พลาสติกคงรูป หรือเทอร์โมเซตติง (Thermosetting)
2. พลาสติกเปลี่ยนรูปหรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

เทอร์โมเซตส์ (TS) เป็นพลาสติกที่มีรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลาย เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้

เทอร์โมพลาสติก (TP) เป็นพลาสติกที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ภายหลังจากนำไปหล่อเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว

พลาสติกนับเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมาก เพราะเมื่อผลิตในจำนวนมากๆ จะมีความถูกสามารถทำให้มีสีสรรได้มากมายหลายชนิดมีน้ำหนักเบา คุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับสารประกอบที่ผลิตขึ้นมากเป็นพลาสติก ซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดในที่นี้จะขอล่าวถึงชนิดของพลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการออกแบบกล่องเครื่องมือเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.) **เอบีเอส (ABS)** เอบีเอส เป็นชื่อย่อจาก (Acrylonitrile Butadiene Styrene) เป็นพลาสติกจำพวก TP จัดอยู่ในตระกูลสไตรีน (Styrene)

คุณสมบัติ

- ทนต่อความร้อนได้ถึงประมาณ 200 องศาฟาเรนไฮด์
- ทนกรด-ด่างได้พอสมควร
- เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี
- มีผิวมันเรียบไม่เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย
- รับแรงกระแทกได้ดีมาก

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค ปุ่มหมุนหน้าบิด ตู้วิทยุโทรทัศน์ ถาดอาหาร เครื่องโทรทัศน์ แผงขึ้นส่วน หน้าปิดประตูรถแท็กซี่ และเครื่องใช้ในครัวเรือน

2.) **โพลีเอทิลีน** เป็นพลาสติก TP ชนิดหนึ่ง จัดอยู่ในตระกูลโพลีเอเลฟิน (Polyolefin)

คุณสมบัติ

- น้ำหนักเบามาก มีความถ่วงจำเพาะ 0.92
- ในรูปแผ่นบางสามารถพับงอได้ดี
- มือมีความหนามากขึ้นจะคงรูป
- รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย
- มีความยืดตัวได้ถึง 500% ฉีกขาดยาก
- ไม่เกาะติดน้ำ
- เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก
- ทนความร้อนได้น้อย ทนความเย็นได้ถึง 100 องศาฟาเรนไฮด์
- ทนกรดและด่างอ่อน
- ไม่ทนน้ำมันและไขมัน
- สามารถทำสีต่างๆ ได้ตามต้องการ

การใช้ประโยชน์

มีปริมาณการใช้สูงสุดในประเภทเทอร์โมพลาสติก มีน้ำหนักเบา กว่า จึงสามารถผลิตได้ปริมาณมาก นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหาร และเสื้อผ้า ตุ๊กตาเด็กเล่น ดอกไม้พลาสติก ภาชนะบรรจุในครัว ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น ขวดและภาชนะบรรจุพวกของเหลว พลาสติกคลุมโรงเพาะชำ สายเคเบิล แผ่นกันความชื้นในอาคาร และของใช้ราคาถูกอีกมากมาย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) **ไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass)** ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุที่ถูกดัดแปลงปรับปรุงจากการเสริมความแข็งแรงของพลาสติกให้สามารถใช้งานได้ทัดเทียมกับโลหะ เป็นการใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติที่เรียกว่าทั้งแข็งและเหนียวมาเสริมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าจะเปรียบเทียบกับร่างกายมนุษย์เราคือ มีโครงสร้างเป็นเนื้อหนังและกระดูก กระดูกเป็นส่วนที่แข็งแรง ส่วนเนื้อหนังเป็นส่วนที่เหนียว ประกอบกับรูปร่าง การปรับปรุงดังกล่าวจึงเรียกว่าพลาสติกเสริมกำลัง (Reinforced Plastic) และวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ดีในการนำมาเสริมแรง คือ โยแก้ว (Glass fiber) ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่มแต่เหนียว ทนต่อการผุกร่อนได้ดี ทนความร้อนได้สูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้เป็นเนื้อ ต้องเป็นชนิดที่มีความแข็งแรงมากคือ เทอริโมเซตติ้ง ได้แก่ โพลีเอสเตอร์ อีพ็อกซี โพลียูเรเทน พลาสติกจำพวกนี้เป็นพลาสติกเปลว ซึ่งภายหลังจากผสมกับตัวทำปฏิกิริยา เรียกว่า (FRP Glass Fiber Reinforced Plastic) หรือ ไฟเบอร์กลาส

วัสดุที่เกี่ยวข้องกับการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส

- โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester Resin) เป็นพลาสติกเหลวที่นำมาเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์ นิยมกันมากที่สุดเพราะมีราคาถูก และคุณสมบัติเหมาะสม
- ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst หรือ Hardener) เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลทำให้เปลี่ยนรูปร่างจากของเหลวเป็นของแข็งระหว่างเกิดปฏิกิริยาจะเกิดความร้อนถึง 200 องศาเซลเซียส
- โมโนสไตรีน (Monosyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin ทั่วไปแล้วใช้ Styrene ซึ่งสกัดจาก Benzol และ Ethylene มาทำเป็นส่วนผสมซึ่งใช้เป็นตัวละลายหรือตัวทำให้เหลว
- ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator Promotor) ใช้เพื่อช่วยปรับให้เกิดการแข็งตัวของพลาสติกเร็วขึ้น
- โยแก้ว (Glass Fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซิน ในการรับแรง (Mechanical Strength)
- เจลโคต (Gel Coat) คือ ส่วนปิดผิวหน้าทำให้ผิวเรียบมัน สีสวยและเป็นเครื่องปกปิดไม่ให้เห็นรอยเส้นใยและฟองอากาศ
- ผงเบา (Thexotropic Powder) มีไว้สำหรับผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซินเพื่อให้เหนียวตัวหรือข้นขึ้น โดยที่ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านปฏิกิริยาทางเคมีใดๆ แต่จะดูดเอาตัวเร่งเข้าไปไว้ในตัวมัน จะทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าลง จึงจำเป็นต้องผสมให้ถูกส่วนกับตัวเร่ง
- แม่สี (Pigments) ทำให้เกิดปฏิกิริยา (Polymerization) โดยเร่งขึ้น (Accelerate) หรือช้าลง (Decelerated) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวละลาย (Solvent) เป็นตัวที่ทำให้เหลวหรือป้องกันการแข็งตัว คือ สารจำพวกแอลกอฮอล์ ทินเนอร์ เมทานอลอะซิโตน ฯลฯ แต่ที่นิยมกันมากคือ อะซิโตน (Acetone)
- ตัวถอดแบบ (Release Agent) เนื่องจากผิวที่เรียบทำให้เกิดการดูดติดหรือเกาะตัวซึ่งต้องใช้ตัวถอดแบบทาแม่แบบเสียก่อน คือ (Polyvinyl Alcohol (PVA) Acetyl cellulose) ชี้ผึ้ง

ไฟเบอร์กลาสนิยมในการชนิดส่วนที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่และการทำจะไม่เป็นอุตสาหกรรมเท่าที่ควร จะใช้ไฟเบอร์ทำผลิตภัณฑ์ที่มีชิ้นส่วนในลักษณะที่มีรูปทรงโค้ง เป็นรูปทรงที่ขึ้นรูปได้ยาก

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ

2.4.1 ระบบต้นกำลังมอเตอร์ (พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ. 2525 : 135-244)

มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นมอเตอร์ชนิดที่ใช้กันแพร่หลายในโรงงานต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม ข้อที่นับว่าดีของมอเตอร์ชนิดนี้ก็คือส่วนหมุน ซึ่งเรียกกันว่าโรเตอร์ (Rotor) นั้นส่วนมากเป็นโรเตอร์แบบทรงกรงกระรอก (Squirrel Cage Roter) ซึ่งไม่มีอันตรายอันเกิดจากประกายของกระแสไฟฟ้า เพราะเนื่องจากมอเตอร์ชนิดนี้ส่วนมากไม่มีคอมพิวเตอร์ ดังนั้นมอเตอร์ชนิดนี้จึงสามารถนำไปใช้ในงานบางแห่งที่มีแก๊สหรือน้ำมันที่ไวไฟ ซึ่งมอเตอร์ชนิดอื่นไม่สามารถจะนำไปใช้ได้

การสร้าง Frame ของมอเตอร์เข้า แยกสร้างเป็น 2 แบบคือ แบบหนึ่งทำไว้โปร่งอากาศภายนอกสามารถพัดผ่านเข้าไปถ่ายเทอากาศภายในมอเตอร์ได้โดยสะดวก เพื่อลดระดับความร้อนขณะมอเตอร์กำลังใช้งาน อีกแบบหนึ่ง Frame ปิดหมดเกือบจะพูดได้ว่าแทบไม่มีอากาศผ่านเข้าออกได้ ส่วนรูปร่างของมอเตอร์แล้วแต่บริษัทผู้สร้างจะสร้างเป็นรูปทรงแปลกๆ

ส่วนประกอบภายใน ส่วนที่อยู่ภายในติดกับ Frame มีหลักแผ่นบางๆ ถัดไว้เป็นปีกมีร่อง (Slot) สำหรับพันขดลวดเรียกรวมส่วนประกอบภายในด้านติดกับ Frame พร้อมทั้งขดลวดว่าสเตเตอร์ (Stator) ส่วนตัวหมุนมีแกนเลายาวรองรับด้วยแบริงที่ฝากทั้ง 2 ข้าง และเป็นส่วนที่สวมติดพูลลีย์ (Pulley) เพื่อไปหมุนขับกับของที่จะใช้งาน ส่วนที่กล่าวนี้เรียกว่า โรเตอร์ (Roter)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส แบ่งออกเป็น 5 แบบดังนี้

- 1.) สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split-phase Motor)
- 2.) คาแพซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)
- 3.) รีพัลชันไทม์มอเตอร์ (Repulsion-type Motor)
- 4.) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)
- 5.) เซดเดดโพลมอเตอร์ (Shaded-pole Motor)

1.) **สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split-phase Motor)** เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 1 กำลังม้าและมักจะนำไปใช้กับงาน เช่น เครื่องซักผ้า เตาน้ำมัน ตู้เย็น และปั๊มน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น

ส่วนประกอบที่สำคัญสปลิทเฟสมอเตอร์มีดังนี้

- โรเตอร์ (Rotor)
- สเตเตอร์ (Stator)
- ฝาครอบ (End Plate)
- สวิตช์แรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง (Centrifugal Switch)

การทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์ สปลิทเฟสมอเตอร์ประกอบด้วยขดลวดที่สำคัญ 3 ชุด ดังนี้ คือ ทางด้านโรเตอร์ประกอบด้วยขดลวด 1 ชุด คือ ขดลวดทองแดงหรืออลูมิเนียมเส้นโตๆ ผึงอยู่ในร่อง เรียกว่า สควีเรลเคจไวนด์ตัง (Squirrel Cage Winding) ทางด้านสเตเตอร์ประกอบด้วยขดลวดอีก 2 ชุด คือ ขดลวดเส้นใหญ่พันจำนวนรอบมากเรียกว่า รันนิงไวนด์ตัง (Running Winding) บางทีก็เรียกว่า เมนไวนด์ตัง (Main Winding) และส่วนมากพันไว้ตอนล่างของร่อง (Slot) ส่วนอีกชุดหนึ่งเป็นขดลวดเส้นเล็ก พันจำนวนน้อยรอบกว่ารันนิงไวนด์ตัง เรียกว่า สตาร์ทตังไวนด์ตัง (Starting Winding) บางทีก็เรียกว่าอ็อกซิเลียรี่ไวนด์ตัง (Auxiliary Winding) และส่วนมากพันไว้ตอนบนของร่อง (Slot) คือ ทับอยู่บนรันนิงไวนด์ตังนั่นเอง ขดลวดทั้ง 2 ชุด นี้ต่อขนานกันและต่อไปยังสายเมนไฟฟ้ากระแสสลับ ในตอนแรกกระแสจะไหลผ่านขดลวดทั้ง 2 ชุด คือ ขดลวดรันนิงไวนด์ตังและขดลวดสตาร์ทตังไวนด์ตังก็จะเกิดสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) ขึ้นที่สเตเตอร์ ซึ่งในขณะนั้นเองก็จะชักนำให้เส้นลวดทองแดง หรืออลูมิเนียมที่ผึงอยู่ในร่องของโรเตอร์เกิดมีกระแสไหล จึงทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นที่เส้นลวดเหล่านี้ จึงไปผลัดกับทางสเตเตอร์โรเตอร์ จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้ และเมื่อโรเตอร์หมุนมีความเร็วประมาณ 75% ของความหมุนเร็วของ มอเตอร์ สวิตช์แรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง (Centrifugal Switch) ก็จะตัดขดลวดสตาร์ทตังไวนด์ตังจากวงจรได้เอง โดยแรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง จึงมีข้อควรสังเกตว่า ขดลวดสตาร์ทตังไวนด์ตัง มีความจำเป็นในตอนเริ่มหมุนตอนแรกเท่านั้น ดังนั้นเมื่อเราจะนำมอเตอร์แบบนี้ไปใช้งาน จึงต้องให้โรเตอร์หมุนตัวเปล่า (Free-Load) เสียก่อน คือ ให้หมุนให้รอบเต็มอัตราความเร็วของมันจึงจะ Load ได้ เมื่อโรเตอร์ยังไม่หมุนและเมื่อโรเตอร์หมุน 75% แล้ว

2.) **คาแพซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)** เป็นมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/20 กำลังม้าถึง 10 กำลังม้า มอเตอร์แบบนี้นำไปใช้ในงานกลได้อย่างกว้างขวาง เช่น ตู้เย็น เครื่องอัดลม เตาน้ำมัน ปั๊มน้ำมันต่างๆ และเครื่องซักผ้า เป็นต้น

การสร้างของมอเตอร์แบบนี้มีส่วนประกอบเหมือนกันแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ หากแต่เพิ่ม Capacitor หรือ Condenser ขึ้นเท่านั้น และต่อเป็นอันดับกับขดลวดสตาร์ทตังไวนด์ตัง

ตั้ง โดยปกติ Capacitor นี้จะติดอยู่ทางด้านบนของมอเตอร์ ซึ่งเขามักจะสร้างเป็นกระป๋องกลม ยาวใส่เอาไว้ มอเตอร์แบบนี้มีคุณสมบัติพิเศษกว่าสปลิทเฟสมอเตอร์ คือ จะกินกระแสในตอนเริ่ม หมุนสูง ซึ่งแบบสปลิทเฟสมอเตอร์นั้นจะกินกระแสในตอนเริ่มหมุนมาก แต่มีแรงเริ่มหมุนต่ำ

ส่วนประกอบที่สำคัญของคาแพซซิเตอร์มอเตอร์ มีดังนี้

- โรเตอร์ (Rotor) เป็นแบบกรงกระรอก (Squirrel Cage-Rotor)
- สเตเตอร์ (Stator) ประกอบด้วยขดลวดรันนิ่งไวנדดิ้ง (Running Winding) และสตาร์ทดิ้งไวนด์ดิ้ง (Starting Winding)
- ฝาครอบ (End Plate) ประกอบด้วยปลอกทองเหลือง (Bush) หรือ ตลับลูกปืน (Ball Bearing) สำหรับรองรับเพลลา เช่น สปลิทเฟสมอเตอร์
- คาแพซซิเตอร์หรือคอนเดนเซอร์ (Capacitor or Condenser)

การทำงานของคาแพซซิเตอร์มอเตอร์ การทำงานของมอเตอร์แบบนี้ เหมือนกับแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ แต่เนื่องด้วยขดลวดสตาร์ทดิ้งไวนด์ดิ้ง ต่ออันดับคาแพซซิเตอร์ จึงทำให้กระแสที่ไหลเข้าไปในขดลวดสตาร์ทดิ้งไวนด์ดิ้งถึงจุดสูงสุด (Maximum) ก่อนขดลวดรันนิ่งไวนด์ดิ้ง จึงทำให้กระแสในขดลวดสตาร์ทดิ้งไวนด์ดิ้ง นำหน้าขดลวดรันนิ่งไวนด์ดิ้ง ซึ่งนำมากกว่าแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ มอเตอร์แบบนี้จึงมีแรงเริ่มขับหมุน (Starting Torque) ดีกว่าแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ มอเตอร์ตัวใดถ้าคาแพซซิเตอร์ ถูกตัดออกจากวงจรด้วยสวิตช์แรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง มีชื่อเรียกว่าคาแพซซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ (Capacitor Start Motor) ถ้าคาแพซซิเตอร์ติดต่ออยู่ในวงจรตลอดไปมีชื่อเรียกว่า คาแพซซิเตอร์ สตาร์ทแอนด์รันมอเตอร์ (Capacitor Start-and Run Motor)

3.) รีพัลชันให้ฟิมอเตอร์ (Repulsion-type Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/10 กำลังม้าถึง 20 กำลังม้า คุณสมบัติพิเศษของมอเตอร์แบบนี้ก็คือมีแรงหมุนสูงและรอบคงที่ (High Starting Torque Constant Speed) และส่วนมากนำไปใช้กับงานที่ต้องการแรงขับหมุนสูง เช่น ตู้เย็นขนาดใหญ่ เครื่องอัดลม บิมน้ำขนาดใหญ่ และในงานกลอื่นๆ อีกมากมาย

การทำงานของรีพัลชันมอเตอร์ มอเตอร์แบบนี้มีลักษณะที่แตกต่างกับรีพัลชันสตาร์ทอินดักชันรันมอเตอร์ตรงที่ไม่มีเซนติฟูกัลเมกคาเนียนิม (Centrifugal Mechanism) และเนคเลส (Necklace) ดังนั้นมอเตอร์แบบนี้ จึงมีการทำงานอยู่ในระบบเดียวตั้งแต่เริ่มหมุนจนกระทั่งหมุนเต็มอัตราความเร็วซึ่งคล้ายกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบเซียร์รี่มอเตอร์ คุณสมบัติของมอเตอร์แบบนี้มีแรงหมุนบิดในตอนเริ่มหมุนดีและสามารถลดความเร็วได้โดยการ

4.) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์เป็นมอเตอร์ชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ (ชนิด 1 เฟส) ฉะนั้นบางแห่งก็เรียกว่ามอเตอร์กระแสพันคู่ทางมอเตอร์ชนิดนี้จะมีขนาดตั้งแต่ 1/200 กำลังม้าถึง 1/3 กำลังม้า คุณสมบัติพิเศษของมอเตอร์ชนิดนี้ก็คือ แรงเริ่มหมุนสูง (หมุนได้ตั้งแต่ 3,000 รอบต่อนาทีขึ้นไป) และยังสามารถลดความเร็วได้ ดังนั้นจึงมักนำไปสร้างเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้าน เช่น เครื่องบดอาหารไฟฟ้า กรรไกรตัดผมไฟฟ้า มีดโกนหนวดไฟฟ้า เครื่องนวดไฟฟ้า บั๊มน้ำขนาดเล็กๆ สว่านเจาะโลหะและหมุนจักรเย็บผ้า เป็นต้น

การทำงานของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ มอเตอร์แบบนี้มีอะเจอร์ และขดลวดสนามแม่เหล็ก (Fieldcoil) ต่ออันดับกัน ดังนั้นเมื่อเราสับสวิทช์กระแสก็จะไหลผ่านทั้งทรงอะเจอร์และขดลวดสนามแม่เหล็ก จึงทำให้เกิดแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นทั้ง 2 ส่วน คือ ทางอะเจอร์ และขดลวดสนามแม่เหล็กมาผลักซึ่งกันและกันอะเจอร์ จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้

5.) เซดเดดโพลมอเตอร์ (Shadee-Pole Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/100 กำลังม้าถึง 1/20 กำลังม้า คุณสมบัติของมอเตอร์ชนิดนี้คือมีแรงเริ่มหมุนต่ำ (Low Starting Torque) ดังนั้นจึงมักนำไปใช้กับงานเล็กๆ น้อยๆ เช่น พัดลม เครื่องหมุนจานเสียงและมอเตอร์ขนาดเล็กจิวทั่วๆ ไป

การทำงานของเซดเดดโพลมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสทั่วไป จะต้องมีขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นิดหนึ่ง เพื่อช่วยในตอนเริ่มหมุนมอเตอร์ครั้งแรกสปลิทเฟสมอเตอร์และคาแพซิเตอร์มอเตอร์ ขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นิดหนึ่งจะต้องวางอยู่ในลักษณะที่ทำมุม 90 องศา Electrical Degrees กับขดลวดรันนิ่งไว้นิดหนึ่ง ด้วยเหตุนี้เองเซดเดดโพลมอเตอร์จึงต้องมีขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นิดหนึ่งช่วยในตอนเริ่มหมุนด้วย แต่เป็นวงแหวนทองแดงหรือเป็นขดลวด (Coil) เส้นโตพันคร่อมเอาไว้แทนขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นิดหนึ่ง ซึ่งมีชื่อเรียกว่าเซดดิ้งคอยล์ (Shading Coil)

เมื่อสับสวิทช์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่านเมนคอยล์ (Main Coil) ก็จะชักนำให้กระแสเกิดขึ้นในเซดดิ้งคอยล์ (Shading Coil) จึงเกิดสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) ขึ้นในเซดเดดโพล (Shaded-Pole) คือในส่วนที่มีวงแหวนทองแดงคร่อมอยู่นั้น ซึ่งเป็นขั้วที่ตรงกันข้ามกับเมนโพล (Main Pole) จึงทำให้มอเตอร์เกิดมีเฟสเพิ่มขึ้นอีกเฟสหนึ่ง โรเตอร์จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้ และจะค่อยๆ หมุนเร็วขึ้นจนกระทั่งเต็มอัตราความเร็ว จึงมีข้อสังเกตว่าฟลักซ์ (flux) จะเกิดขึ้นที่เมนโพล (Main Pole) ก่อนแล้วกลับมาเกิดที่เซดเดดโพล (Shaded Pole) ที่หลังต่อเนื่องกันไป โรเตอร์จึงหมุนจากเมนโพล (Main Pole) มาทางเซดเดดโพล (Shaded Pole) คือ หมุนได้ทางเดียว

การบำรุงรักษามอเตอร์

เพื่อให้มอเตอร์มีอายุการใช้งานนาน และใช้งานได้ดีต้องคอยหมั่นตรวจสอบบำรุงรักษา เป็นระยะช่วงเวลาที่บำรุงรักษาจะเป็นเดือนหรือเป็นปีขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์

การตรวจสอบบำรุงรักษาในระยะจะปฏิบัติดังนี้

- 1.) รักษาภายในและนอกของมอเตอร์ให้สะอาดปราศจากน้ำมันฝุ่นละออง น้ำ สำหรับมอเตอร์ที่ตั้งอยู่ในที่ที่มีฝุ่นมาก ต้องถอดออกมาทำความสะอาดเดือนละครั้ง
- 2.) ถ้าต้องการให้อายุของมอเตอร์ยาวนาน ควรจะนำมอเตอร์มาชุบน้ำมันวานิชปีละครั้งหรือ 2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์
- 3.) ส่วนหมุนและคอมมิวเตเตอร์ต้องสะอาด และปราศจากน้ำมันใดๆ ทั้งสิ้น ผิวหน้าจะต้องขึ้นมัน โดยการใช้ผ้าสำลีเช็ดก็เป็นการเพียงพอแล้ว
- 4.) แปรงถ่านจะต้องเคลื่อนที่ขึ้นลงในที่ยึดแปรงถ่านต้องสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ได้ดี ปกติต้องมีแรงสปริงดัน 2-2.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเมื่อเปลี่ยนแปลงถ่านใหม่ต้องใช้กระดาษทรายขัดแปรงให้แปรงสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ดี และควรมือะไหลสำหรับเปลี่ยนไว้
- 5.) ตรวจสอบอุณหภูมิที่อ่านได้จากมอเตอร์จะต้องไม่เกิน 90 องศาเซนติเกรด หรือ 194 องศาฟาเรนไฮน์
- 6.) ที่สำคัญที่สุดก็จะต้องตรวจดูว่า ตลับลูกปืนสกปรกหรือสึกหรอใช้การไม่ได้ ดังนั้นจึงต้องใช้น้ำมันไฮดรอลิกแบบปืนอัด ปกติมอเตอร์ที่ซ่อมใหม่ๆ จะหยอดน้ำมันมาจากโรงงานแล้วแต่เมื่อใช้ไปนานๆ ระยะเวลาที่ต้องหยอดน้ำมันขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์ถ้าใช้งานหนัก แทนที่จะหยดเดือนละครั้ง ก็อาจหยดเดือนละ 2 ครั้ง น้ำมันไฮดรอลิกในตลับลูกปืนต้องเป็นชนิดที่ดีและมีคุณภาพสูง

งานทำแทนรับมอเตอร์

มอเตอร์อาจถูกติดตั้งในสภาพต่างๆ กัน เช่น บนพื้นบนเสา กำแพง ที่เครื่องจักรไหลด ฯลฯ ซึ่งสภาพกรณีต่างๆ เหล่านี้ ถ้าสภาพติดตั้งมอเตอร์บนฐานที่ไม่แข็งแรงเพียงพอหรือติดตั้งไม่ดีพอ การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะเป็นสาเหตุทำให้รองลื่น และแปรงถ่านสึกหรอเร็วกว่ากำหนด หรือเพลาหัก หรือคุดได้

1.) ขณะติดเสาหรือกำแพง จะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของเสา หรือกำแพง ที่จะติดตั้งอย่างละเอียด โดยอาศัยฉากเหล็กโครงเหล็ก ฯลฯ ที่ไม่ทำให้เกิดบริเวณไม่สมดุลหรือระว่างไม่สกรูยึดหลวมเป็นอันขาด

2.) ติดตั้งบนเครื่องจักรไหลดโดยตรง จะต้องตรวจสอบยืนยันสภาพโครงสร้าง และความแข็งแรงของเครื่องจักรไหลดก่อน และจะต้องพิจารณาตำแหน่งยืนยันว่ามอเตอร์จะเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำงานได้ไม่มีข้อบกพร่องจากสภาพความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ แล้วจึงติดตั้งมอเตอร์อย่างแน่นหนา

ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าจะมีผลเสียหายเกิดขึ้นได้จากอิทธิพลของความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ จะต้องแก้ไขให้หมดสิ้นเรียบร้อยก่อน โดยที่จะต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานของเครื่องจักรไหลตเป็นสำคัญ

3.) เมื่อติดตั้งมอเตอร์บนพื้นที่มีฐานไม่แข็งแรงอาจทำให้เกิดเสียงดัง และสะเทือนในขณะที่เดินมอเตอร์ใช้งาน ดังนั้นฐานคอนกรีตที่แข็งแรงจึงเหมาะสมกับการติดตั้งมอเตอร์ แต่ในกรณีมอเตอร์ขนาดเล็ก ไม่เกิน 2.2 กิโลวัตต์ (3 แรงม้า) อาจใช้ฐานแผ่นไม้หนาๆ ก็เป็นการเพียงพอ

ในการทำฐานรับมอเตอร์ต้องยกระดับสูงขึ้นจากพื้นห้องเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อกันมิให้มอเตอร์เปียกน้ำ ฝุ่นเข้าสกปรก ฯลฯ จากพื้นห้อง

4.) การต่อประกับเครื่องจักรไหลต มีอยู่หลายวิธีที่จะสามารถส่งกำลังจากมอเตอร์เข้าสู่เครื่องจักรไหลตใช้งานตามต้องการ สามารถทำได้โดยวิธีส่งกำลังสายพาน การใช้เกียร์ทด การใช้โซ่ หรือการต่อประกับเพลาลำเข้าด้วยกันโดยตรง

ข้อแนะนำสำหรับเลือกมอเตอร์

ในการเลือกมอเตอร์ใช้งาน จะต้องคำนึงถึงสมบัติต่างๆ ของเครื่องจักรไหลตว่าเป็นชนิดประเภทใดมีรายละเอียดอย่างไร มีความต้องการทางเทคนิคอย่างไร เพื่อให้เลือกมอเตอร์ได้เหมาะสมสภาพใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ ดังนั้นด้านเครื่องจักรไหลตจะต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1.) ชนิดของเครื่องจักรไหลตมีสภาพเคลื่อนไหวหรือเปล่า
- 2.) สมบัติความเร็วรอบ-แรงบิดของเครื่องจักรไหลต
- 3.) ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรไหลต (เดินเครื่องใช้งานตลอดเวลา ใช้งานในระยะสั้นๆ เปลี่ยนแปลงไหลต ใช้งานไหลตเป็นช่วงๆ ฯลฯ)
- 4.) จำนวนการสตาร์ทเครื่องจักร
- 5.) ดูว่าจะมีความต้องการควบคุมความเร็วรอบหรือเปล่า เมื่อต้องการควบคุมความเร็วรอบ ต้องพิจารณาว่าความเร็วรอบต้องการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องกัน (ซึ่งในลักษณะดังกล่าวช่วงความเร็วรอบที่ต้องการต้องกำหนดไว้แน่นอน) หรือเปลี่ยนแปลงในช่วงค่าหรือต้องการความเร็วรอบคงตัว
- 6.) ค่าโมเมนต์จากความเฉื่อยของไหลต

7.) ความเร็วรอบหรือความเร็วของไหลต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น 8.) กำลังที่ต้องการใช้งานของไหลต

9.) กรรมวิธีการสตาร์ท (สตาร์ทด้วยมือ หรืออัตโนมัติและต้องการการควบคุมจากระยะห่างจากภายนอกหรือเปล่า)

10.) กรรมวิธีการเบรค (ดูว่าต้องการเบรคกระทันหันหรือเปล่า)

11.) ดูว่าต้องการเดินถอยหลังหรือเปล่า

12.) ตำแหน่งที่ต้องการติดตั้งมอเตอร์ (โดยเฉพาะสภาพตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิและความชื้น

13.) สภาพแวดล้อมภายนอกบริเวณที่ต้องการใช้มอเตอร์ (พิจารณาว่าก๊าซไวไฟ, หรือระเบิด, หรือสภาพกรดกัดกร่อนของก๊าซ และของเหลว ความชื้นสูงหรือมีน้ำหยด หรือมีฝุ่นละอองภายนอกมาก หรือต้องการติดตั้งภายใน หรือภายนอกอาคาร หรือต้องการคำนึงถึงสภาพมลภาวะเสียงดัง

14.) กรรมวิธีการต่อส่งกำลังของมอเตอร์ (ต่อประคบเพลลาโดยตรง เกียร์ หรือสายพาน)

กรรมวิธีการติดตั้ง

ในสภาพความต้องการต่างๆ ดังกล่าวของเครื่องจักรไหลดจะต้องทำการเลือกมอเตอร์โดยคำนึงถึงสภาพต่างๆ และรายละเอียดต่างๆ ดังนี้
สมบัติความเร็วรอบ-แรงบิดของมอเตอร์ที่ต้องการ

1.) แรงบิดเริ่มสตาร์ท และแรงบิดสูงสุดของมอเตอร์

2.) ดูว่าต้องการควบคุมความเร็วรอบหรือไม่

3.) พิกัดการใช้งานต่างๆ (พิกัดเดินเครื่องติดต่อกัน พิกัดช่วงระยะเวลาสั้นๆ พิกัดใช้งานเป็นช่วงๆ ฯลฯ)

4.) ความเร็วรอบของมอเตอร์

5.) ชนิดของมอเตอร์

6.) พิกัดกำลังของมอเตอร์

7.) สภาพของแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ความถี่ ค่าศักดาไฟฟ้าและจำนวนเฟส

8.) ชนิดของชั้นฉนวน

9.) ชนิดของการควบคุมที่ใช้

10.) การป้องกันต่างๆ ของการติดตั้งเครื่อง

11.) มิติของเพลลา

12.) แบบวางเครื่องตามแนวนอน หรือแนวตั้ง และหรือชนิดที่หน้าประกัน

13.) เครื่องประกอบอื่นๆ (ฐาน มู่เล่ ฯลฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 ระบบส่งกำลัง (ชาญ ถนัดงาน. 2535 : 52-87)

1. เพลา เป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรกลทุกชนิด เครื่องจักรกลเกือบทุกประเภทมีส่วนหนึ่งที่ใช้ถ่ายทอดการหมุน หรือทั้งการหมุนและกำลัง โดยอาศัยชิ้นส่วนที่สำคัญคือเพลา ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของเพลาที่ใช้ถ่ายทอดกำลังและลิ้มที่ถ่ายทอดโมเมนต์ที่บิดจากเพลาเป็นส่วนใหญ่

ชนิดของเพลา เพลาถ่ายทอดกำลังอาจจะแบ่งตามชนิดของโหลด Load ได้ดังนี้

1.) เพลาถ่ายทอดกำลัง Transmission Shafts ชนิดนี้ใช้รับเฉพาะการบิดอย่างเดียว หรืออาจจะรับทั้งการบิดและการดัดผสมกัน กำลังจะถ่ายทอดผ่านเพลา โดยอาศัยแผ่นประกบต่อเพลา Coupling เพื่อ มู่เล่และสายพาน หรือจานโซ่ และโซ่ ฯลฯ

2.) เพลาสั้น Spindle ในการใช้งานทั่วไปใช้รับเฉพาะการบิดเพียงอย่างเดียว มักจะมีขนาดค่อนข้างสั้น เช่น ที่เพลาประธาน Main Shaft ของเครื่องจักรกลต่างๆ เพลาพวกนี้ต้องการรูปร่างและขนาดที่ถูกต้องจริงๆ แม้ในขณะที่ใช้งาน

3.) เพลาแกน Axles เพลาชนิดนี้ใช้ต่ออยู่ระหว่างล้อของรถยนต์ รถบรรทุก รถพ่วง ฯลฯ (บางครั้งเรียกว่า คาน) โดยปกติแล้วเพลาแบบนี้ไม่ได้ออกแบบไว้ให้หมุน แต่จะให้การดัดเพียงอย่างเดียว นอกจากในกรณีที่ถูกออกแบบให้ใช้เป็นเพลาขับเท่านั้น

นอกจากจะแบ่งเพลาตามชนิดของโหลดแล้ว อาจจะแบ่งออกตามชนิดของรูปร่างได้อีก คือ เพลาตรง เพลาข้อเหวี่ยง ใช้เป็นเพลาประธานของเครื่องยนต์ลูกสูบ เพลาอ่อน Flexible Shafts ที่ใช้ถ่ายทอดกำลังน้อยๆ และในทิศทางใดๆ เป็นต้น

จุดสำคัญในการออกแบบเพลา ในการออกแบบเพลาที่มีจุดที่ควรพิจารณา ดังนี้

1.) ความแข็งแรงของเพลา ดังได้กล่าวมาแล้วว่าเพลาที่ถ่ายทอดกำลังจะต้องรับการบิดและการดัด หรือทั้ง Water Wheel หรือเพลาขับของเรือ นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาเรื่องการล้า การกระแทก หรืออิทธิพลของการรวมจุดความเค้น Stress Concentration เนื่องมาจากการเปลี่ยนขนาดเพื่อทำบ่า หรือเมื่อมีการเจาะร่องลิ้ม ดังนั้น เพลาที่จะออกแบบต้องแข็งแรงพอที่จะรับโหลด ดังกล่าวทั้งหมดได้

2.) ความแข็งแรงของเพลา นอกจากจะต้องแข็งแรงพอแล้ว ในขณะที่ใช้งานเพลาอาจจะโค้ง หรือบิดเบี้ยวมากอันอาจจะทำให้เกิดผลที่ผลิต โดยเครื่องจักรนั้นๆ ผลิตพลาดไป หรือทำให้การขบกันของฟันเฟืองไม่สนิททำให้เกิดเสียงดัง และสิ้นสะเทือน ด้วยเหตุนี้ในการออกแบบเพลาจึงต้องนำเอาความแข็งแรงเข้ามาพิจารณาร่วมกับความแข็งแรงด้วย แต่ทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ ก็ต้องพิจารณาประกอบด้วยว่าเพลานั้นๆ ออกแบบขึ้นเพื่อใช้กับงานหรือเครื่องจักรกลชนิดใดด้วย

3.) ความเร็ววิกฤติ ถ้าความเร็วของเพลากถูกเพิ่มขึ้นมากๆ จะพบว่า ที่ความเร็วหนึ่งเพลามีความสั่นสะเทือนมากขึ้นอย่างผิดปกติในทันทีทันใด ความเร็วที่เกิดการสั่นสะเทือนมากนี้เรียกว่า “ความเร็ววิกฤติ” อาการเช่นนี้มักเกิดกับกังหันที่หมุนด้วยความเร็วสูง เครื่องยนต์สันดาปภายในมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น หากเราทิ้งไว้ที่ความเร็วนี้เป็นเวลานานพอเพลาก็อาจเสียหาย ดังนั้นสำหรับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูง จึงต้องระมัดระวังให้ความเร็วใช้งานต่ำกว่าความเร็ววิกฤติเสมอ

4.) การกัดกร่อน เผลาของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น เผลาขั้วของเรือ เผลาของปั๊มที่สัมผัสกับของเหลวที่มีการกัดกร่อนหรือเพลาของเครื่องจักรที่มีช่วงที่หยุดใช้เป็นเวลานาน จะต้องเลือกทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติต่อต้านกับการกัดกร่อนได้ดี (รวมทั้งเพลาสติกด้วย) การเลือกวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดเวลาที่ต้องหยุดซ่อมแซม ก่อนถึงเวลาอันสมควร

2. แบริ่ง เป็นชิ้นส่วนเครื่องกลรองรับการหมุนรอบ Rotating การแกว่งไปมา Oscillating ของชิ้นส่วนอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งทำให้การเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนทั้งสองชิ้นนี้ลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากเราได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการส่งถ่ายกำลัง และพบว่า ประมาณ 30% ของกำลังทั้งหมด ได้สูญเสียไปเนื่องจากการเสียดทาน ดังนั้นความรู้เรื่องการเสียดทานมีหน้าที่จับเพลาริเตอร์ให้หมุนได้เที่ยง คล่อง และกินกำลังให้น้อยที่สุด แบริ่งที่ใช้มี 2 ประเภท คือ แบริ่งธรรมดาที่ไม่ฝืดและบอลแบริ่ง แต่ละประเภทมีข้อดีข้อเสียในลักษณะต่างๆ กัน ข้อสำคัญที่ช่างเทคนิคจะต้องระลึกเสมอ คือ แบริ่งเหล่านี้เมื่อใช้งานจะต้องสึกหรอ ฉะนั้นสภาพการใช้งานที่ดี การติดตั้งมอเตอร์ใช้งานที่ดี และวิธีการบำรุงรักษาแบริ่งจะช่วยให้ใช้งานมอเตอร์ได้ยาวนาน แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะแบริ่งธรรมดาเท่านั้นเพราะเกี่ยวข้องกับงานออกแบบมากที่สุด

1.) แบริ่งธรรมดา Plain Bearings เป็นแบริ่งที่รองรับการเลื่อน Sliding Support และแรงเสียดทานจะลดลงมาก โดยการใช้ของเหลว หรือของแข็ง หรือก๊าซ เพื่อการหล่อลื่น แบริ่งชนิดนี้ที่ยังใช้งานอยู่ก็มี

- เจอร์นัลแบริ่ง (Journal Bearings หรือ Sleeve Bearings) จะรองรับเพลากลมเพื่อการหมุนหรือแกว่ง โดยที่แบริ่งจะมีรูปร่างคล้ายทรงกระบอก และเจอร์นัลก็คือส่วนหนึ่งของเพลา เมื่อแบริ่งล้อมรอบเจอร์นัล เราเรียกว่า แบริ่งเต็ม (Full Bearings) แต่ถ้ามีเพียงบางส่วนของแบริ่งเท่านั้นที่ล้อมรอบเจอร์นัล เรียกว่า แบริ่งส่วน (Partial Bearings)

- แบริ่งแกน (Thrust Bearings) จะรองรับเพลา ซึ่งกำลังหมุนและแกว่งตามแนวของแกนเพลา

- แบริ่งนำ (Line หรือ Guide Bearings) ใช้นำและรองรับชิ้นส่วนที่ต้องเคลื่อนที่ไปทุกส่วนด้วย (Translating Motion)

วัสดุที่ใช้ทำแบริ่งส่วนใหญ่ คือ โลหะผสมบรอนซ์ คือ พวงทองแดง-ดีบุก-ตะกั่ว ทองแดง-ดีบุก และทองแดง-อลูมิเนียม เป็นต้น ในเครื่องยนต์ของเครื่องบิน ผิวของเจอร์นัมแบริ่งฉาบและเคลือบด้วยเงิน ตัวแบริ่งเองทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กกล้า แบริ่งเหล็กหล่อมีราคาต่ำกว่าวัสดุอย่างอื่น บางครั้งทำสำเร็จติดตั้งบนโครงสร้างได้เลย มีประสิทธิภาพดีมากพอสมควรเมื่อใช้กับเพลลาที่ทำด้วยเหล็กกล้าชุบแข็ง อย่างไรก็ตามผิวของแบริ่งจะแข็งมากเกินไป และเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดีนัก

2.) แบริ่งยางจะนำไปใช้ได้ น้ำลึก เช่น กังหันน้ำ ปัมหรือเพลลาขับ เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ น้ำจะทำหน้าที่เป็นสิ่งหล่อลื่น และหล่อเย็นระบายความร้อน เพลลาจะใช้โลหะ ซึ่งไม่สึกกร่อนในน้ำ เช่น เหล็กกล้าหรือบรอนซ์ เป็นต้น

3.) แบริ่งในลอน มีการเสียดทานน้อยมาก อาจใช้เป็นวัสดุทำแบริ่งได้บางครั้ง ใช้น้ำเป็นส่วนผสมหนึ่งของในลอน

4.) แบริ่งเทฟลอนเป็นวัสดุที่มีแรงต้านทานต่ำเช่นกัน แต่มีราคาแพงกว่าแบริ่งชั้นดี อาจจะใช้เทฟลอนเป็นผิวสัมผัสกับผิวเจอร์นัม และรองรับผิวด้วยโลหะบรอนซ์ เพื่อช่วยในการนำและพาความร้อนให้ออกไปโดยเร็วยิ่งขึ้น

5.) แบริ่งพลาสติกเป็นแบริ่งที่เหมาะสมสำหรับงานที่มีการเคลื่อนไหวไม่มากนัก มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงาน แต่ละประเภทในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานนั้นๆ แบริ่งพลาสติกมีทั้งที่ทำจากพลาสติกและโลหะผสม

การเลือกใช้แบริ่งให้เหมาะสมกับงาน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1.) ขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อเนื้อ
- 2.) ความเร็วหมุนของแวนวงใน และแวนวงนอก
- 3.) อายุการใช้งานของแบริ่งที่ต้องการ
- 4.) ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างแวนวงใน-แวนวงนอก กับอุณหภูมิภายนอก
- 5.) ความเที่ยงของแกนของแบริ่งที่ต้องการ
- 6.) ขนาดของแรงบิดที่เกิดจากการเสียดทาน และความดังของเสียงที่เกิดขึ้น
- 7.) ชนิดของน้ำมันหล่อลื่นที่ต้องการจะใช้
- 8.) จำนวนแบริ่งที่ใช้รับแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.) โลหะที่ใช้ทำเฟลาและเปลือกตึกตา จะต้องเรียบและได้แนวเส้น

ตรง

10.) เนื้อที่สำหรับบรรจุจำกัดหรือไม่

3. เฟือง การส่งกำลังจากเฟลาหนึ่งไปอีกเฟลาหนึ่ง โดยใช้เฟือง (Gear) นั้นใช้สำหรับงานที่ต้องใช้คุณสมบัติสูง เพราะเฟืองเป็นระบบส่งกำลังที่ทำงานได้ดีในกรณีเช่นนั้น อีกทั้งเฟืองมีความแข็งแรงเหมาะที่ทำงานรับน้ำหนักได้มากกว่าระบบอื่น อีกทั้งทำให้เกิดระบบอิสระได้ง่ายกว่าการทำงานของเฟืองนั้น โดยการใช้ฟันเฟืองหมุนสวนทางกัน เป็นตัวผลักดันให้ตัวเฟืองหมุนไปในทิศทางที่ต้องการ เฟืองที่ใช้งานนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เฟืองตรง เฟืองสะพาน เฟืองหนอน เฟืองดอกจอก เฟืองบายศรี เป็นต้น ดังนั้นรูปร่างลักษณะเฉพาะกันด้วย ลักษณะการทำงานของฟริคชั่นวีล (Friction Wheel) เหมือนกันจะต่างกันไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งเฟืองมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า เช่น หมุนในอุณหภูมิสูง กว่าฟริคชั่นวีล ใช้งานได้นหนักกว่า

การแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การที่จะเลือกใช้เฟืองชนิดใด จะต้องมีการเลือกให้เหมาะสมกับงานนั้นๆ ดังนั้นจึงมีการใช้เฟือง โดยแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็น 4 ชนิดคือ

1.) เฟืองตรง (Spur Gear) เป็นเฟืองที่ใช้ลดความเร็วจากแกนเฟลาหนึ่งไปแกนเฟลาอื่น โดยที่จะวางแกนเฟลาให้ขนานกัน ลักษณะของฟันจะวางแบบ Involute, Cycloid Teeth โดยที่แนวฟันจะขนานกันกับเฟลา เฟืองตรงจัดเป็นเฟืองแบบง่าย ๆ และสามารถดัดแปลงให้เป็นเฟืองชนิดอื่นต่อไปหลายแบบ



ภาพที่ 2.16 ภาพแสดงเฟืองตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) **เฟืองสะพาน (Race Gear)** เป็นเฟืองที่มีลักษณะแทนตรง โดยจะเคลื่อนที่ในแนวตรง ทั้งนี้เพราะการใช้เฟืองสะพานนั้นจะต้องมีเฟืองต่างชนิดประกบกัน ส่วนที่เป็นแทนหรือสะพานฟันเป็นแบบ Straight Teeth ส่วนเฟืองที่ใช้ประกบกัน โดยเป็นตัวหมุนเฟืองสะพานเป็นเฟืองตรง (Spur Gear)



ภาพที่ 2.17 ภาพแสดงเฟืองสะพาน

3.) **เฟืองดอกจอก (Bevel Gear)** เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นรูปกรวย ซึ่งเป็นเฟืองที่ใช้สำหรับทดสอบความเร็ว และเปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลลา ซึ่งโดยทั่วไป แกนเพลลาของเฟืองจะตั้งฉากกัน ลักษณะของฟันจะเป็นชนิด Involute or Cycloidal แต่ไม่ขนานกันกับเพลลา เพราะฟันจะลู่เรียวลงไปตามรูปกรวยเฟืองชนิดนี้มี 2 แบบ

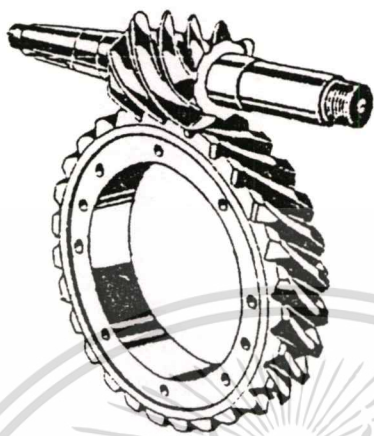
- กรวยทั้ง 2 เท่ากัน จะเรียก Mitre Gear
- กรวยไม่เท่ากัน จะเรียก Bevel Gear



ภาพที่ 2.18 ภาพแสดงเฟืองดอกจอก

4. **เฟืองหนอน (Worm Gear)** เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นเกลียวชนิด Ache Thread จะเป็นตัวทำหน้าที่หมุนเฟืองตรง โดยที่แกนเพลลาจะตั้งฉากกันแต่ไม่มีโอกาสพบกัน เฟืองหนอนจะมีลักษณะพิเศษ คือ เฟืองหนอนทำหน้าที่ หมุน Spur Gear จะไม่สามารถหมุน การคำนวณว่ากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Worm Gear ได้เพราะ Spur Gear จะหมุนได้ช้ามาก คือ จะหมุนครบรอบเมื่อ Worm Gear หมุนหลายๆ รอบแล้ว



ภาพที่ 2.19 ภาพแสดงเฟืองหนอน

หน้าที่สำคัญของเฟืองมี 3 ประการคือ

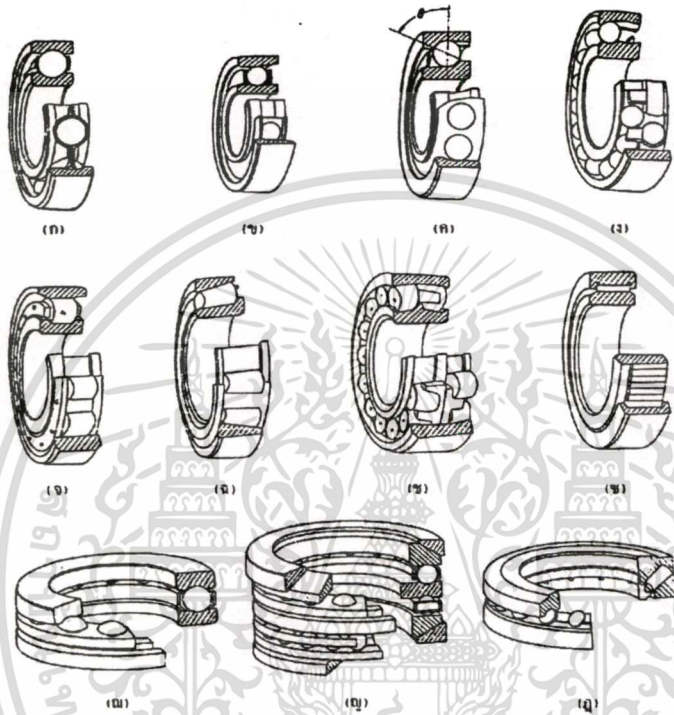
1. รับงานได้มากกว่า
2. ใช้ทดสอบความเร็วของเพลลา
3. ใช้เปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลลา

3. **ตลับลูกปืนชนิดต่างๆ** ตลับลูกปืนก็คล้ายๆ กับเพลลา คือ จัดออกแบบต่างๆ หลายแบบ ประโยชน์ของตลับลูกปืน คือ จะให้ความฝืดหมุนต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับความฝืดเลื่อนไถลทำให้ความร้อนที่เกิดจากการเสียดทานต่ำ ตลับลูกปืนอาจจะแบ่งออกได้เป็นลูกปืนที่วางนอกหรือวางในสามารถถอดแยกออกจากกันได้ เรียกว่า แบบถอดแยกได้ ส่วนที่แบบถอดออกไม่ได้ เรียกว่า แบบถอดแยกไม่ได้

ความเป็นมาของตลับลูกปืน เนื่องจากลูกปืน เป็นชิ้นส่วนที่มีความละเอียดอ่อนในงานวิศวกรรม ด้านจักรกลในทศวรรษที่ 20 บริษัทได้พยายามผลักดันให้ตลับลูกปืนสัมฤทธิ์ผล ความเป็นจริงแล้วความลำบากในการเคลื่อนย้ายสิ่งของน้ำหนักมากๆ เป็นเหตุผลที่ทำให้มนุษยชาติได้คิดค้นวิธีคิดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น 60 ปี ก่อนที่เมืองนิวยอร์ก ประเทศอียิปต์ มีรูปแกะสลักซึ่งแสดงถึงความพยายามของคนที่กำลังเคลื่อนย้ายเสาหิน มีคนผ่องแรงในการจูงถึงแม้ยุคนั้นจะเป็นยุคก่อนอารยธรรมเหล็ก แต่ก็มีการใช้ล้อกันเป็นแล้ว การถูกค้นพบของลูกปืน เนื่องจากชาวเรือของจักรพรรดิคาลิคุลา เพราะการใช้ลูกปืนเหมือนสมัยปัจจุบันเพราะเห็นว่าได้พบร่องรอยการทำร่องใส่ลูกปืนโดยใช้เดือยเป็นสลักยึดติดกันแสดงว่ากรทำลูกปืนได้มีมานานแล้ว

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาตามที่ใช้ตลับลูกปืน อาจแบ่งออกได้เป็นตลับลูกปืนสำหรับใช้กับรถยนต์ ตลับลูกปืนสำหรับเครื่องจักรต่างๆ และตลับลูกปืนสำหรับเครื่องมือวัด ตลับลูกปืนธรรมดาต่างๆ ไปมีการกำหนดขนาดและมิติต่างๆ ไว้ในมาตรฐานของ ISO (International Organization for Standardization) ยกเว้นตลับลูกปืนที่ใช้กับรถยนต์ซึ่งมีมิติ และขนาดพิเศษ ขึ้นอยู่กับงานที่จะใช้โดยเฉพาะ



ภาพที่ 2.20 ภาพแสดงลูกปืนแบบต่างๆ

- | | |
|---|---|
| (ก) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมร่องลึกแถวเดียว | (ข) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนทรงกระบอกกลม |
| (ข) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมแมกนีโต | (ช) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนเข็ม |
| (ค) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมแถวเดียวสัมผัสมุม | (ณ) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมกันรุนแถวเดียว |
| (ง) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมปรับตัวได้คู่แถว | (ณ) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนกลมกันรุนสัมผัสมุมแถวคู่ |
| (จ) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนทรงกระบอกแถวเดียว | (ฎ) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนทรงกระบอกกลมกันรุนแถวเดียว |
| (ฉ) ตลับลูกปืนแบบลูกปืนรูปกรวยแถวเดียว | |

4. ระบบโซ่ การถ่ายทอดกำลังโดยใช้โซ่ (Roller Chain Drivers) ตามปกติที่

นิยมใช้มีระยะระหว่างจุดศูนย์กลางระหว่างเพลลาที่ยาวกว่าเฟืองขับแต่สั้นกว่าการใช้สายพานขับ ในขณะที่ถ่ายทอดกำลังโซ่จะชนกับฟันของจานโซ่ (Sprocket) และถ่ายทอดกำลังโดยไม่มีเส้นไทดล ดังนั้นจึงให้การถ่ายทอดกำลังที่มีอัตราส่วนคงที่อยู่เสมอ การขับด้วยโซ่มีข้อดีอยู่หลายประการ เป็นต้นว่า สามารถถ่ายทอดกำลังได้เป็นจำนวนมาก แต่ในทางกลับกันการใช้โซ่ก็มีข้อเสียบาง

ประการ คือ ความเร็วของโซ่ไม่คงที่อย่างแท้จริง เกิดเสียงดังและมีการสั่นสะเทือนในขณะที่ทำงาน การคำนวณค่าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากการกระแทกกระหว่างโซ่และโคนฟันของจานโซ่ ดังเหตุที่กล่าวมาทั้งหมดทำให้ไม่นิยมใช้โซ่ขับงานที่มีความเร็วสูงๆ จนกระทั่งได้มีการพัฒนาโซ่เงียบ (Silent Chain) ขึ้นมา

โซ่แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1.) โซ่หมุน มักจะกับงานที่ต้องการความประหยัดหรือไม่มีข้อจำกัดเรื่องเสียงรบกวนต่างๆ และยังใช้ได้กับงานที่มีความเร็วสูงถึง 600 เมตร/นาที่ มักจะทำด้วยเหล็กคาร์บอนที่มีการทำผิวให้แข็งโดยการอบ โซ่แถวเดียวเป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากที่สุดแต่ถ้าต้องการถ่ายทอดในงานที่ใช้กำลังมากๆนั้น ควรใช้โซ่ในแบบหลายๆแถว เช่น แบบแถวคู่หรือแบบแถวสามมิติ

2.) โซ่เงียบ

สำหรับวัสดุที่ใช้ทำจานโซ่ ถ้าเป็นจานโซ่ขนาดเล็กมักจะทำขึ้นด้วยเหล็กคาร์บอน แต่ถ้าเป็นจานโซ่ขนาดใหญ่จะทำด้วยเหล็กหล่อ มีขนาดตั้งแต่ 13-114 ฟัน

2.4.3 ระบบควบคุม (พงศักดิ์ ศิวภัทรกำพล และคณะ. 2534 :72-95)

1. สายไฟ แบ่งตามประเภทของการใช้งานได้ 2 ชนิด

1.1 ชนิดไม่มีฉนวนหุ้มภายนอก (Bare Wire) หรือสายเปลือย สายเปลือยจะกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าสายหุ้มฉนวน ซึ่งมีขนาดและพื้นที่หน้าตัดเกือบเท่าตัว เพราะการชิงไว้ในที่สูง (เพื่อความปลอดภัย) ลมโกรกเสมอไม่ร้อน ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง หรือเดินภายนอกอาคาร

1.2 สายที่มีฉนวนหุ้ม (Insulated Wire) ใช้ตามบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรสื่อสารคมนาคม เพราะให้ความปลอดภัยป้องกันความชื้นบางชนิดป้องกันความร้อนได้ตามลำดับ

ชนิดของสายไฟ สายไฟโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ คือ

1.) สายตัน (Solid Conductor) เป็นสายเส้นเดียว อาจเป็นทองแดงหรืออลูมิเนียมก็ได้ มีเพียงเส้นเดียว แข็งตัดให้งอลำบาก

2.) สายเกลียว (Stranded Conductor) ประกอบด้วยสายเส้นเดียวหลายๆ เส้น ตีเป็นเกลียวเข้าด้วยกัน มีคุณสมบัติอ่อนตัวได้ง่าย

การเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า ในการเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอยู่ดังนี้

- 1.) จำนวนกระแสที่สายสามารถจะทนได้
- 2.) กำลังไฟฟ้าสูญเสียไปในสาย
- 3.) ค่าแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของสายไฟที่ใช้ตามบ้านทั่วไป สายสำหรับดวงโคม เป็นสายแบบ ย่อยๆ หลายเส้น เพื่อต้องการให้อึดหยุ่น อ่อนตัวได้ง่าย ใช้ฉนวนพวกเทอร์โมพลาสติกหุ้ม

2. **สวิตช์** ได้แก่ ปุ่มและสวิตช์ต่างๆ เป็นส่วนที่จะควบคุมบังคับการทำงานของเครื่อง การจัดระเบียบวางตำแหน่งและเครื่อง เลือกใช้ปุ่มสวิตช์ให้เหมาะสมกับเครื่อง จะมีผล ต่อการใช้งานที่คล่องตัว สะดวกสบายถูกต้อง

สวิตช์ (Switch) สวิตช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจร หรือต่อเข้าด้วยกัน คือ การสัมผัส ของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุมโดยระบบแมคคานิค สวิตช์จะเป็นตัว กำหนดการเปิดปิดวงจรสวิตช์อาจประกอบด้วยขั้วๆ เดียว หรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจมีขั้วเดียว สองขั้วหรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิตช์มักใช้เป็นตัวเปิด-ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

ลักษณะของสวิตช์ เลือกมีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือ ลักษณะการเปิด-ปิดวงจรแบ่งออกเป็น

- **แบบกด (Push Button Switch)** ทำงานโดยการใช้มือกด แบ่งเป็น

1.1 **สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Momentary Switch)** เป็นสวิตช์ที่มีขั้ว เดียวหรือหลายขั้ว เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรเปิด เช่น สวิตช์กดออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วคราว

1.2 **สวิตช์กดติดกดดับ (Lock Switch)** เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด ถ้า ต้องการให้วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิดบางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดวงจรปิดไฟจะติดทำให้รู้ว่าเครื่องกำลังทำงานและกดอีกครั้ง วงจรจะเปิด ไฟจะดับเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

- **สวิตช์โยก (Toggle Switch)** ลักษณะการใช้งานเป็นการโยกก้านสวิตช์ให้ ทำงาน จำนวนขายของสวิตช์แล้วแต่การทำงาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป

- **สวิตช์เลื่อน (Slide Switch)** คล้ายสวิตช์โยก แต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่ม สวิตช์ ซึ่งอาจจะมีจังหวะในการเลื่อนหลายๆ ช่วง

- **สวิตช์หมุน (Rotary or Selector Switch)** มีหลายขา ส่วนมากจะเป็นการใช้ในหน้าที่เลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น การเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

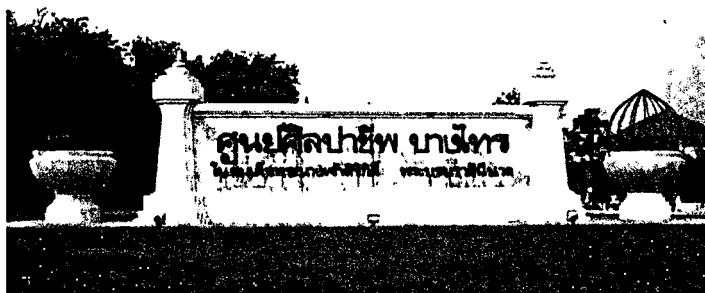
- **สวิตช์จิ๋ว (Micro Switch)** เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรง เคลื่อนและกระแสไฟฟ้าได้หลายๆ แอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าได้ดี ลักษณะสวิตช์จะทำงาน โดยการกดเบาๆ ที่คานหรือปุ่มเล็กๆ โดยปกติแล้วจะต้องมี กลไกเข้ามาประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้นิ้วกดได้ โดย สะดวกไมโครสวิตช์นี้มีหลายขนาดจำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์นี้ได้รับการออกแบบให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างต่างๆ รูปร่างของไมโครสวิตช์มีแตกต่างกันไปตามสถานะการใช้ การ ติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

- สวิตช์แม่เหล็ก (Reed Switch) หน้าสัมผัสของสวิตช์จะบรรจุอยู่ในหลอดแก้วเล็กๆ ที่ข้างในเป็นสุญญากาศ โดยจะวางอยู่ใกล้ชิดกันมาก เมื่อได้รับอำนาจแม่เหล็กจากภายนอกหน้าสัมผัสจะแตะเข้าหากันเป็นการต่อวงจร การที่หน้าสัมผัสอยู่ในหลอดแก้วที่ปิดสนิทจึงช่วยลดการสปาร์คของหน้าสัมผัสลงไปอีกมาก

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ ทรงอุทิศพระองค์พัฒนาที่ดินและแหล่งน้ำ อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเกษตร สมเด็จพระบรมราชินีนาถก็ทรงพยายามทุกวิถีทางที่จะสนองพระราชปณิธานของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในอันที่จะหาหนทางช่วยเหลือครอบครัวเกษตรกรกรีกทาง และในที่สุดทรงพระราชทานการช่วยเหลือราษฎรโดยจัดโครงการอาชีพเสริม ซึ่งเป็นการทำงานเกี่ยวกับหัตถกรรมพื้นบ้านเป็นสำคัญและพระองค์ก็ทรงสนพระหฤทัยในงานฝีมือเหล่านี้ รวมทั้งเรื่องวัตถุโบราณเป็นทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น นั้นๆ ซึ่งเป็นโครงการอาชีพเสริมและโครงการฟื้นฟูงานศิลปะพื้นบ้านนี้เอง จึงเป็นจุดเริ่มต้นของศูนย์ศิลปาชีพในสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้งมูลนิธิส่งเสริมศิลปาชีพพิเศษขึ้น เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2519 โดยทรงรับเป็นองค์ประธานมูลนิธิให้อยู่ในพระบรมราชินูปถัมภ์ และพระราชทานทรัพย์ส่วนพระองค์ จำนวน 1 ล้านบาท เป็นทุนก่อตั้งมูลนิธิพระองค์ทรงมีพระราชดำริว่า

“คนไทยนั้นมีศิลปะอยู่ในหัวใจ และมีฝีมือในทางการช่างมาแต่ในอดีต ซึ่งในแต่ละภาคก็มีงานหัตถกรรมพื้นบ้านแต่ละอย่าง แตกต่างกันไป ดังนั้นการที่จะส่งเสริมให้ราษฎรได้มีอาชีพที่มีความชำนาญมาแต่เดิมนั้น นอกจากจะมีรายได้เพิ่มขึ้นแล้ว ยังเป็นการรักษาศิลปหัตถกรรมพื้นบ้านของแต่ละภาคไว้อีกด้วย” และยังส่งเสริมสนับสนุนงานหัตถกรรมพื้นบ้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ทั้งเป็นการสืบทอดศิลปะประจำชาติไปสู่อนุชนรุ่นหลัง ทั้งที่เป็นแบบโบราณและที่คิดประดิษฐ์ใหม่ (กรมศิลปากร. 2537:13)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 2.21 ภาพแสดงศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

2.5.1 จุดมุ่งหมายศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

การจัดตั้งศูนย์ศิลปาชีพบางไทรนี้เป็น โครงการสำคัญของมูลนิธิศิลปาชีพพิเศษใน สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรทั้งที่พักอาศัยอยู่ในที่ดินผืนนี้และทั้งที่มาจากภายนอก ซึ่งเป็นผู้ที่มีฐานะค่อนข้างยากจนให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้นโดยประกอบอาชีพเกษตรกับหารายได้พิเศษจากการประดิษฐ์ ทัศนกรรมพื้นบ้านออกจำหน่ายโดยมีครูฝึกสอนให้ และมีการจัดหาตลาดจำหน่ายผลผลิต นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์อนุรักษ์ศิลปทัศนกรรมจากทุกภาคของประเทศ (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์. 2531:35)

2.5.2 ที่ตั้งศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

ศูนย์ศิลปาชีพ บางไทร ตั้งอยู่บนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ในเขตตำบล ช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พื้นที่แห่งนี้เดิมเป็นที่ตั้งเดิมของกรมราชทัณฑ์ ซึ่งทำการซื้อจากสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ สร้างเป็นทัศนสถานสำหรับวัยหนุ่มแห่งบางไทร จำนวน 285 ไร่ แต่มีพระราชประสงค์ที่จะสร้างศูนย์ศิลปาชีพ ขึ้นแทนที่ ณ สถานที่แห่งนี้ จึงได้แบ่ง ย้ายออกไปและมอบอาคารต่าง ๆ ให้สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ กรมชลประทาน เป็นผู้ดำเนินการก่อสร้างโดยแบ่งออกเป็น 2 โครงการดังนี้ คือ

1. โครงการจัดสร้างศูนย์ศิลปาชีพ
2. โครงการจัดสร้างหมู่บ้านสวนผลไม้

โดยจัดสร้างศูนย์ศิลปาชีพแล้วยังต้องการจัดสร้างหมู่บ้าน สมาชิกศิลปาชีพอีก จำนวน 20 หลัง สำหรับผู้ที่ได้สิทธิที่เข้ามาอยู่ในหมู่บ้านแห่งนี้ (ลำเพา มนะ. 2534 : 4)

2.5.3 การฝึกอาชีพภายในศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

ศูนย์ศิลปาชีพพิเศษบางไทรได้จัดการฝึกการประดิษฐ์ทัศนกรรมไทย ประเภท ต่าง ๆ โดยจัดครูสอนศิลปาชีพพิเศษหลายแขนง และวิทยากรพิเศษจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ วัตถุประสงค์ ที่ใช้ในการฝึกอาชีพ เจ้าหน้าที่จากกองราชเลขาธิการในสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถเป็นผู้จัดหาให้ โดยเริ่มแรกผู้ที่เข้ารับการฝึกเป็นชาวบ้านในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ต่อมาได้เปิดรับสมัครชาวบ้านในเขตปฏิรูปตามภาคต่าง ๆ เข้ารับการฝึก โดยจัดที่พักให้

คุณสมบัติของผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรม ต้องมีอายุ 16 ปีขึ้นไป มาจากครอบครัวที่ยากจน ไม่มีที่ทำกินเป็นของตนเอง ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกจะได้รับเบี้ยเลี้ยงจากมูลนิธิศูนย์ศิลปาชีพบางไทรคนละ 40 บาทต่อวัน ผู้ที่มีความสามารถพิเศษจะได้รับการแต่งตั้งเป็นครู ได้รับเบี้ยเลี้ยงวันละ 60 บาท และผู้ช่วยครูได้รับเบี้ยเลี้ยงวันละ 50 บาทต่อวัน นอกจากนี้จะได้รับค่าผลงานที่ได้ประดิษฐ์ขึ้นในแต่ละชิ้นอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ที่ได้รับการฝึกจนชำนาญแล้วและสนใจที่จะกลับไปประกอบอาชีพประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ก็อนุญาตให้ขอยืมอุปกรณ์การผลิตและวัตถุดิบต่าง ๆ เมื่อประดิษฐ์สำเร็จแล้วทางศูนย์ฯ ยังช่วยจัดจำหน่ายผลผลิตให้ด้วย เงินที่จำหน่ายได้เมื่อหักค่าวัตถุดิบออกแล้วผู้ผลิตจะได้เงินที่เหลือทั้งหมด (สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์. 2531 : 37)

การฝึกอบรม ทางศูนย์ฯจัดการฝึกอบรม ปีละ 3 ภาคเรียน ภาคเรียนละ 4 เดือน

ภาคเรียนที่ 1 เริ่มตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 30 เมษายน

ภาคเรียนที่ 2 เริ่มตั้งแต่ 1 พฤษภาคม ถึง 31 สิงหาคม

ภาคเรียนที่ 3 เริ่มตั้งแต่ 1 กันยายน ถึง 31 ธันวาคม โดยรุ่นแรกเริ่มเมื่อวันที่ 1

พฤษภาคม 2524 เป็นต้นมา เวลาฝึกงานตั้งแต่ 8.00 น. – 16.00 น. ทุกวันยกเว้นวันพุธ

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี

2.6.1 จิตวิทยาสี

สมพงษ์ กรกรรณ (2537 : 19-23) นักวิชาการทางด้านสีแบ่งสีออกเป็น 4 ชั้น เกิดจากการผสมกันระหว่างสีขั้นที่ 2 และสีขั้นที่ 3 กับสีพื้นฐานที่อยู่ใกล้กัน ไม่มีชื่อเรียกพิเศษจากสีทั้ง 4 ชั้นรวมกันได้ 24 สี ถ้าหากนำแต่ละสีไปผสมกับสีขาวและดำ จะเกิดค่าของสีใหม่ที่มีสีแตกต่างกัน สีละ 40 น้าหนักจึงมีสีให้หนักออกแบบใช้เป็นพื้น ๆ สีจนตั้งชื่อกันไม่ครบถ้วนต้องใช้หมายเลขแทน ส่วนสีที่มีชื่อสำหรับเรียกเฉพาะนั้นส่วนมากตั้งตามวรรณะของสี ตั้งชื่อตามจิตกรหรือตั้งให้ไพเราะอ่อนหวานเพื่อผลทางการโฆษณา

สีมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์และผันแปรไปตามธรรมชาติที่เคยชิน สามารถสร้างอารมณ์และบรรยากาศให้กับสิ่งต่าง ๆ ได้ ในงานตกแต่งหากใช้สีไม่เหมาะสม นอกจากจะเป็นการทำลายโครงสร้างแล้วยังทำลายสัดส่วนต่าง ๆ ของห้องและมีผลต่ออารมณ์ด้วย มณฑนากรที่มีความรู้ถึงประสิทธิภาพของสีร้อนและสีเย็นจะสามารถนำมาเสริมงานตกแต่งได้มากและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของงานได้

การใช้สีควรคำนึงถึงหลักที่สีต่าง ๆ ประสานกลมกลืนกันโดยดูจากน้ำหนักของสีในวงจร จะรู้เห็นได้ว่าสีทางด้านซ้ายมือถูกกำหนดให้เป็นสีร้อน และทางขวามือเป็นสีเย็น เมื่อต้องทำงานที่เกี่ยวกับสีควรกำหนดว่าจะใช้สีใดเป็นหลัก เช่น กำหนดว่าจะใช้สีเย็น ก็ใช้สีเขียว สีน้ำเงิน สีเหลือง โดยให้แต่ละสีมีค่าน้ำหนักอ่อนแก่ในตัวเองด้วย การใช้สีลักษณะนี้จะเกิดผลให้เห็นการประสานสัมพันธ์ของสีอย่างง่าย ๆ แต่ถ้าวางสีแดงเข้มแทนน้ำเงินและมีจำนวนเท่ากัน ดังนี้จะเกิดความไม่ประสานกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องระวังอย่างมาก แต่ถ้าเจือสีแดงลงในสีทั้ง 3 ดังกล่าว แล้วหรือลดคุณค่าของสีแดงลงก็ได้ ความประสานสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ที่สุดด้วยเหตุผลที่ว่า สีแดงเป็นสีคู่ตรงข้ามเมื่อนำมาใช้ด้วยจำนวนสีที่เท่ากันจะทำให้สีตัดกันอย่างแท้จริง เมื่อลดความ

สดของสีลงแล้วทำให้เกิดความประสานสัมพันธ์ขึ้น เรียกว่า การประสานสัมพันธ์ของสีต่างน้ำหนักร ถ้าต้องให้สียงสดในสภาพเดิมแล้ว ก็ต้องคำนึงถึงเนื้อที่การใช้ เช่น ใช้สีร้อน 70% ที่เหลือใช้สีเย็น 20% ในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้สีเย็น 70% ที่เหลือก็ใช้สีร้อน

1.) สีที่มองเห็นในธรรมชาติ เช่น แสงของดวงอาทิตย์ที่ใกล้จะลับขอบฟ้า แต่ยงส่องแสงไปกระทบกับผนังอาคารหรือก้อนเมฆต่าง ๆ แสงของดวงไฟฟ้าหรือป้ายนีออนที่ส่องอาคารเป็นสีต่างกันไป

2.) สีของวัสดุ คือสีของวัสดุแท้ ๆ เช่นสีของหินอ่อน อิฐ เนื้อไม้ ซึ่งเราไม่ต้องใช้สีเคลือบผิวเนื้อแท้ของวัสดุนั้น

3.) สีที่เกิดจากการใช้เนื้อสีทา เพื่อให้ได้สีตามที่ต้องการจึงต้องใช้สีทาที่ต้องการทำให้สวยงาม นอกจากจะสวยงามแล้วยงเพิ่มความคงทนต่อวัสดุด้วย

2.6.2 ผลกระทบของสีที่มีต่อมนุษย์

สีทุกสีมีผลต่อภาวะจิตใจของมนุษย์ สามารถทำให้เกิดอารมณ์ได้ตามชนิดของสีซึ่งพอจะแยกตัวอย่างให้เห็นได้ดังต่อไปนี้

สีแดง	ทำให้เกิดความหงุดหงิด รุนแรง ตื่นเต้น มองเห็นได้ไกล
สีเหลือง	ทำให้รู้สึกเบิกบาน สนุก เ้าใจ กระตุ้นสายตา
สีเขียว	ให้ความรู้สึกร่มเย็น เดย สงบ พักผ่อน เย็นตา
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกเยือกเย็น อ่างว่าง สงบ มั่นคง
สีม่วง	ให้ความรู้สึกสงบ ภาคภูมิใจ
สีขาว	ให้ความรู้สึกเบา สว่าง กว้าง
สีเทา	ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ซีด
สีดำ	ให้ความรู้สึกสุขุม ลึกลับ ตื่นเต้น

นอกจากสีจะให้ความรู้สึกที่มีต่อจิตใจมนุษย์แล้ว ยังให้ความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งของที่ใช้สีเทาจากความรู้สึกที่สายตาเพ่งมองดู ดังตัวอย่าง

- 1.) ขนาด สีอ่อนจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น แต่สีเข้มจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง
- 2.) น้ำหนัก สีอ่อนและสีร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา ส่วนสีเข้มและเย็นทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก
- 3.) ความแข็งแรง สีร้อนให้ความรู้สึกแข็งแรงมากส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย
- 4.) อุณหภูมิ สีร้อนให้ความรู้สึกอบอุ่น ส่วนสีเย็นให้ความรู้สึกสดชื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 ลักษณะการมองเห็น

1.) ขนาด ความเข้มของสีทำให้การมองเห็นวัตถุแตกต่างกันออกไป สีที่อ่อนจางจะให้ความรู้สึกถึงขนาดที่ใหญ่และกว้างกว่าสีที่เข้ม เช่น รถยนต์ที่มีขนาดเท่ากันแต่พ่นสีที่แตกต่างกันจะให้ความรู้สึกถึงขนาดไม่เท่ากัน

2.) ระยะของภาพ วัตถุที่อยู่ใกล้ย่อมมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุ ที่อยู่ไกล แต่ถ้าวัตถุที่อยู่ไกลตาเกินไปจะทำให้ภาพที่ปรากฏไม่ชัดเจน เราสามารถอ่านหนังสือได้ดีในระยะปกติ 16 นิ้ว ส่วนเด็กนั้นมองเห็นได้ไกลที่สุด 6 นิ้ว

3.) มุมมองของการเห็น การมองเห็นปกตินั้นประมาณ มุมกว้าง 60 องศา-94 องศา เช่น ระยะไกลของภาพทิวทัศน์ แต่ถ้าเป็นวัตถุมุมมองประมาณ 20 องศา เช่น วัตถุที่มีความสูงประมาณ 7 นิ้ว ระยะห่างจากตามประมาณ 20 นิ้ว การมองเห็นสามารถประเมินมุมมองได้ระหว่าง 10 องศา – 16 องศา

4.) ความสว่าง การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากแสงสว่างมากกระทบวัตถุแล้วจึงสะท้อนเข้าตาเรา เพราะฉะนั้น วัตถุที่ได้รับแสงสว่างพอเหมาะสามารถมองเห็นได้ชัดกว่าวัตถุที่ได้รับแสงน้อย วัตถุที่สะท้อนแสงได้ดีจะมองเห็นชัดเจนกว่าวัตถุที่มีผิวด้าน สีที่เห็นชัดที่สุดก็คือสีส้ม และสีเหลือง

5.) การสะท้อนของแสง แสงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเรา เราจึงมองเห็นเป็นภาพสี คือเกิดจากวัตถุสะท้อนแสงของสีในคลื่นต่าง ๆ ถ้าวัตถุซึมซับเคลื่อนที่ได้หมดความถี่วัตถุนั้นจะดำมืดเรียกว่าสีดำ คือ การไม่มีคลื่นสะท้อนแสงกลับมาให้เห็น

2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

2.7.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

มนตรี ยอดบางเตย (2538 : 72-73) กล่าวว่า การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยที่ได้ทำการค้นคว้าวิจัยอันเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลต่างๆ ซึ่งนักออกแบบต้องทำความเข้าใจให้เป็นอย่างดีและนำมาเป็นแนวทาง นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักดังต่อไปนี้

1.) หน้าที่ใช้สอย (Function) หน้าที่ใช้สอยนับเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องกับความเป็นจริง สนองความต้องการของผู้ใช้ได้มากที่สุด เช่น ที่เขียนหรือสำหรับสาธารณะกับที่เขียนหรือสำหรับบุคคล หรือสำหรับใช้ในห้องประชุมย่อมมีหน้าที่ใช้สอยที่แตกต่างกัน การออกแบบต้องคำนึงถึงหน้าที่ใช้สอยหน้าที่ให้สามารถตอบสนองได้จริง

2.) **ความปลอดภัย (Safety)** ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตรถยนต์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องกล เครื่องผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ควรแสดงเครื่องหมายให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

3.) **ความแข็งแรงของโครงสร้าง (Construction)** หมายถึง ความแข็งแรงของผลิตรถยนต์ กล่าวคือ นักออกแบบจะต้องเลือกโครงสร้างให้เหมาะสมกับผลิตรถยนต์เพื่อในการรับน้ำหนัก ให้มีความแข็งแรงทั้งต้องประหยัดด้วย ทั้งนี้เกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุและขนาดรูปแบบของผลิตรถยนต์ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์ ปัญหาอยู่ที่ว่ารูปแบบที่มีความแข็งแรงจะขาดความสวยงาม ซึ่งนักออกแบบจะต้องใช้ความสามารถแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสม

4.) **ความสะดวกสบายในการใช้งาน (Ergonomic)** หมายถึง ความสะดวกสบายในการใช้ผลิตรถยนต์อย่างเหมาะสม ดังนั้นนักออกแบบจะต้องคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และขีดจำกัดของอวัยวะส่วนต่างๆของผู้ใช้ เช่น แก้วจะต้องมีขนาดความสูงพอเหมาะ มีความนุ่ม นวลนั่งแล้วสบาย หรือด้ามสำหรับจับที่เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ควรคำนึงให้จับได้สบาย ขนาดพอเหมาะไม่เล็กไม่ใหญ่จนเกินไปและไม่เมื่อยง่าย

5.) **ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics)** หมายถึง นักออกแบบจะต้องออกแบบผลิตรถยนต์ให้มีรูปร่างสีล้นสวยงามน่าใช้ชวนให้ผู้ซื้ออยากซื้อความแปลกใหม่ของรูปแบบผลิตรถยนต์มีส่วนทำให้ประชาชนสนใจซื้อไว้ อีกทั้งทั้งๆที่ของเดิมยังใช้ได้อยู่

6.) **ราคาพอสมควร (Cost)** หมายถึง นักออกแบบจะต้องเลือกใช้ชนิดของวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเพื่อให้ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว อันเป็นผลให้ผลิตรถยนต์มีราคาพอสมควร เหมาะแก่ค่าครองชีพ

7.) **การบำรุงรักษา (Ease Of Maintenance)** หมายถึง การออกแบบผลิตรถยนต์ต้องออกแบบให้มีการแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อใช้งานแล้วเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น การมีอะไหล่เพื่อสามารถเปลี่ยนใหม่อันเกี่ยวข้องกับการบริการ ผลิตรถยนต์อุตสาหกรรมบางประเภทที่มีวัตถุประสงค์ในการใช้สอยในระยะเวลาดสั้นๆ เพื่อให้มีการผลิตใหม่เป็นการตอบสนองความสามารถในการผลิตได้อย่างรวดเร็ว โดยที่การซ่อมทำให้เสียเวลาและสิ้นเปลืองมากกว่า จึงทำให้เกิดระบบผลิตแล้วทำลายหมุนเวียนเท่านั้น

2.7.2 กระบวนการออกแบบผลิตรถยนต์หรือสินค้าอุตสาหกรรมของ Ibid

นิรัช สุตสังข์ (2543 : 26-28) กระบวนการออกแบบผลิตรถยนต์ เราเข้าใจความหมายและความสำคัญของการออกแบบผลิตรถยนต์แล้วตั้งแต่ต้น ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบ โดยภาพรวมแล้วกระบวนการออกแบบสินค้าหรือผลิตรถยนต์ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนคือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.) **ขั้นตอนการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ (Product Concept)** ซึ่งได้รับอิทธิพลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น การค้นคว้าวิจัย แนวคิดจากสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ พัฒนาจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของลูกค้า ข้อเสนอแนะหรือข้อวิจารณ์จากบุคคลหลายระดับในโรงงานและความคิดเห็นจากร้านค้าทั่วไป

2.) **ขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)** ซึ่งกระบวนการออกแบบในขั้นนี้เป็นการกลั่นกรองข้อมูลต่างๆ ก่อนที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจในการออกแบบต่อไปและสิ่งเหล่านั้น ได้แก่ ศักยภาพของตลาดและความสามารถในการผลิตการประเมินด้านเงินทุน จุดมุ่งหมายและนโยบายของบริษัทถ้าข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มีคำตอบชัดเจน และอย่างไรพอใจแล้วนักออกแบบก็สามารถดำเนินการต่อไปได้

3.) **ขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design)** ซึ่งนักออกแบบพยายามสร้างรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ดีที่สุด และสอดคล้องกับความต้องการมากที่สุด กระบวนการออกแบบในขั้นนี้อาจเกี่ยวกับคนอื่น ๆ ในบริษัทด้วยอันจะนำสู่การเกิดปัญหาต่อไป ดังนั้นการทำงานเป็นคณะและการประสานงานตลอดจนการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญ

4.) **ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype Build)** ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นสามารถจับต้องได้หรือมีโครงร่าง เราก็สามารถสร้างรูปจำลองเพื่อเหตุผลทางการตลาดและการปฏิบัติการผลิต ตัวอย่างเช่น การสร้างแบบ (Model) ใช้สำหรับการสร้างอาคาร เป็นต้น ดังนั้นในการสร้างต้นแบบจะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดของรูปแบบรายการ เช่น วัสดุ ขนาด รูปร่าง สัดส่วน เป็นต้น

5.) **ขั้นของการทดสอบและทดลอง (Test And Trails)** ซึ่งเป็นขั้นตอนเพื่อนำผลข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ก่อนที่จะตัดสินใจครั้งสุดท้าย ดังนั้นการทดสอบและทดลองต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ คือ

5.1 การตลาด (Marketing) เพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นว่า ตลาดมีความต้องการในแง่ของขนาด รูปร่าง ชนิด หรือใคร ที่ไหน เมื่อไร บริษัทต่างๆ พยายามสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จำนวนมาก ก็เพื่อทดสอบความต้องการทางด้านตลาดด้วย

5.2 ด้านเทคนิค (Technical) ต้นแบบต้องมีการทดสอบเพื่อประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ในสภาพปัจจุบันมีสิทธิ์เลือกซื้อและใช้ผลิตภัณฑ์ ถ้าผลิตภัณฑ์นั้นมีข้อบกพร่องลูกค้าย่อมมีอำนาจในการต่อรองหรือปฏิเสธการซื้อต่อไปด้วย

6.) **ขั้นตอนของการวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ครั้งสุดท้าย (Analysis And Final Feasibility Study)** ผลและข้อมูลต่างๆ ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ก็จะนำมาวิเคราะห์และประเมินผลสรุป ข้อมูลทางด้านการตลาดจะเป็นตัวบ่งชี้คุณค่าของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์หรือไม่ ในแง่ของการจำหน่ายและอาจจะมีการแก้ไขผลิตภัณฑ์ในแง่ของลักษณะรูปร่างหรือไม่ว่าการแก้ไขทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบใหม่ การเริ่มต้นในขั้นที่ 5 (การทดสอบและทดลอง) จึงมีความจำเป็นอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้มั่นใจว่ามีการปรับปรุงแก้ไขแบบตามที่ตลาดต้องการต้องการ และมีความสมบูรณ์ตามหลักวิชาการด้วย

7.) **ขั้นของการออกแบบครั้งสุดท้าย (Final Product Design)** กิจกรรมของการออกแบบครั้งสุดท้ายจะเกี่ยวข้องกับการระบุคุณสมบัติในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จะผลิตออกมาได้อย่างไร หรือสิ่งที่ต้องการใช้มีอะไรบ้าง เราอาจคิดว่ากระบวนการออกแบบสิ้นสุดลงแค่นี้ แต่การผลิตผลิตภัณฑ์ก็เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการด้วย ถึงแม้ว่าการวางแผนและการเตรียมได้กระทำอย่างรอบครอบแล้วก็ตาม แต่ยังมีปัญหาแฝงอยู่ในขั้นตอนของการออกแบบครั้งสุดท้าย ดังนั้นการออกแบบควรเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคนหลายฝ่ายเข้าร่วมด้วย และการออกแบบจึงควรเป็นส่วนหนึ่งของการผลิตด้วยเช่นกัน

8.) **ขั้นตอนการผลิตและจำหน่าย (Product And Supply)** เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันทั้งในด้านการออกแบบและการผลิต เพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะออกมา ซึ่งเราอาจกล่าวได้ว่ากระบวนการออกแบบทั้ง 8 ขั้นตอนนี้จะใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ บางครั้งผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์เดิมก็ได้ในลักษณะนี้ ขั้นตอนบางขั้นตอนของกระบวนการอาจข้ามไปได้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนทั้ง 8 ดังกล่าวเป็นส่วนที่พิจารณาเห็นว่าคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด ถึงแม้ว่าเราอาจไม่ใช่ทั้งหมดในเงื่อนไขดังกล่าวแล้วก็ตาม แต่ก็ครอบคลุมในกระบวนการออกแบบแล้วเช่นกัน

2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 การออกแบบปรับปรุงเครื่องรีดผักตบชวาระบบมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรมภายในครอบครัวขนาดเล็ก

รักเลห์ ได้สำโรง (2539 : บทคัดย่อ) การออกแบบปรับปรุงเครื่องรีดผักตบชวา ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรมภายในครอบครัวขนาดเล็ก มีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองต่อผู้ที่ประกอบอาชีพทางด้านการทำผักตบชวาโดยตรงและขนาดของอุตสาหกรรมเป็นขนาดที่ พ.ร.บ. ประกาศโรงงานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ในเรื่องของจำนวนคนและจำนวนแรงม้าที่กำหนดว่าเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

จากข้อเสนอแนะของผู้วิจัยว่า การใช้ไฟฟ้าบางครั้งอาจยังไม่มี ความรัดกุมในเรื่องของตัวตัดไฟหรือจุดป้องกันความปลอดภัยที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน จึงควรศึกษาเรื่องให้เป็นอย่างถี่

2.8.2 การออกแบบเครื่องสลัดน้ำผึ้ง

โชติพงษ์ กาญจนประโชติ (2546 : บทคัดย่อ) การออกแบบเครื่องสลัดน้ำผึ้ง พบว่าเครื่องสลัดน้ำผึ้งต้นแบบนี้ ทำงานโดยใช้มอเตอร์เฟสเดียว ขนาด 746 วัตต์ (แรงม้า) เป็นต้นกำลัง

การทำงานของเครื่องแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการสลัดน้ำผึ้ง และขั้นตอนการเบรค ซึ่งการทำงานทั้งสองขั้นตอน ทำงานต่อเนื่องอัตโนมัติ โดยควบคุมการทำงานด้วย IC ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ 89c1051 ส่วนประกอบของเครื่องแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนโครงถังสลัด และชุดเหยียง ส่วนระบบกำลัง ส่วนอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมเวลา และส่วนอุปกรณ์เบรค

จากผลการทดสอบสลัดน้ำผึ้งที่ความชื้น 16.5 – 18.0 % พบว่าความเร็วรอบสูงสุด 435 รอบ/นาที เป็นความเร็วรอบที่เหมาะสม ระยะเวลาช่วงเร่ง 10 วินาที และระยะเวลาการทำงานรวม 14 วินาทีเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งได้ประสิทธิภาพการสลัด 92.74 % ความเสียหาย 0.00 % ความสามารถในการทำงาน 574.05 กิโลกรัม/ชั่วโมง และจากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์พบว่า หากราคาน้ำผึ้งกิโลกรัมละ 65 บาท และทำงาน 150 วัน/ปี จะต้องทำการสลัดน้ำผึ้ง 1988.58 กิโลกรัม จึงจะคุ้มทุน

2.8.3 การศึกษาและพัฒนาเครื่องหันใบยาสูบสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน

พิชัย ไชยทา (2543 : บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาเครื่องหันใบยาสูบสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน กรณีศึกษา : หมู่ที่ 4 ตำบลศรีสมเด็จ อำเภอศรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการสร้างเครื่องหันใบยาสูบ และทำการทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่อง รวมทั้งการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของเครื่องหันใบยาสูบ

ผลการศึกษาจากการทดสอบใบยาสูบที่ระดับความเร็ว 207, 242, 290 และ 363 รอบต่อนาที วัดความสามารถในการทำงานได้โดยเฉลี่ย 39.23, 40.77, 43.45, และ 45.40 กก./ชม. ตามลำดับ ในการทดลองเครื่องหันใบยาสูบโดยเกษตรกรนั้น สำหรับเครื่องหันใบยาสูบวัดความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ย 39.10 กก./ชม. และเครื่องหันแบบพื้นบ้าน 10.42 กก./ชม. การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้น มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อเงินลงทุน (B/C – Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (PBP) มีค่าเท่ากับ 2967 บาท 1.21 และ 3.5 ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานในลักษณะต่างๆ ของเครื่องรีดผักตบชวาโดยมีการดำเนินงานวิจัยเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ

- กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพระียงไหม ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน
- เส้นใยผักตบชวา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ

- กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพระียงไหม ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ช่างผู้ผลิตเส้นใยผักตบชวา จำนวน 15 คน
2. ช่างผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา จำนวน 15 คน

- เส้นใยผักตบชวา จำนวน 90 เส้น

3.1.3 ตัวแปรต้น คือ

- เครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ตัวแปรตาม คือ

- ผลของเส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมาเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับงานจักสาน

- ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งตามขั้นตอนได้ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

แบบสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร ผู้วิจัยได้ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง โดยทำการสัมภาษณ์ในส่วนของผลที่ได้รับจากการใช้งานผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง รวมถึงความต้องการหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง ผู้วิจัยได้ประสานงานและเรียนเชิญ ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยกัน 3 ด้านคือ

1.) ด้านเทคนิคเครื่องกล

- คุณประณต มหายศนันท์ ตำแหน่งวิศวกร 7 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณวนิดา ลิ้มป์ประกิตศิลป์ ตำแหน่งวิศวกร 5 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณนิกร สมนึกเจริญสุข ตำแหน่งช่างโลหะ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2.) ด้านการออกแบบ

- อาจารย์สุมาลี ทองรุ่งโรจน์ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เผยแพร่ในโลโก้ราชภัฏวชิรเวศน์วิทยาเขตเพาะช่าง การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณเศกสรรค์ น้ำแก้ว ตำแหน่งนายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ส่วนพัฒนาเทคโนโลยี ศูนย์ส่งเสริมการอุตสาหกรรมภาคที่ 6 กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณศุภชติวงศ์ ประธานธรรมาภิบาล ตำแหน่งนักวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3 ฝ่ายออกแบบ กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3.) ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา

- คุณเพียร อุ่นศิริ หัวหน้าช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณปรานอม จันนิลดา ช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณเพทาย ญะเนตร ผู้สอนช่างทอพรหม สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

แบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาในส่วนของ การตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ในการประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------------|
| 5 | หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง มีความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

ผู้วิจัยได้ประสานงานและเรียนเชิญ ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยกัน 3 ด้านคือ

1.) ด้านเทคนิคเครื่องกล

- คุณประณต มหายศนันท์ ตำแหน่งวิศวกร 7 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณวนิดา ลิ้มปีระกิตศิลป์ ตำแหน่งวิศวกร 5 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- คุณนิกร สมนึกเจริญสุข ตำแหน่งช่างโลหะ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

2.) ด้านการออกแบบ

- อาจารย์สุมาลี ทองรุ่งโรจน์ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง
- คุณเศกสรรค์ น้ำแก้ว ตำแหน่งนายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ส่วนพัฒนาเทคโนโลยี ศูนย์ส่งเสริมการอุตสาหกรรมภาคที่ 6 กระทรวงอุตสาหกรรม
- คุณสุฤษดิ์วงศ์ ประธานสุรารักษ์ ตำแหน่งนักวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3 ฝ่ายออกแบบ กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3.) ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา

- คุณเพียว อุ่นศิริ หัวหน้าช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- คุณปรานอม จันนิลดา ช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- คุณเพทาย กุญแจเนตร ผู้สอนช่างทอพรหม สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

3.2.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

แบบทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ได้รับการสร้างและพัฒนาตามกระบวนการวิจัยแล้ว โดยใช้เกณฑ์ในการวัดคือ คุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพและผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ โดยมีเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนเกณฑ์ในการวัดหรือใช้ในการวัดขนาดสัดส่วนของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากเครื่องรีดผักตบชวา คือ เวอเนียร์ ทำการวัดเส้นใยผักตบชวาในด้านความหนาและความกว้าง

3.2.4 ขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

แบบสอบถามกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าในการประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.2.5 การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบสัมภาษณ์

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารูปแบบการสัมภาษณ์
3. สรุปประเด็นคำสัมภาษณ์และสร้างแบบสัมภาษณ์ให้ตรงตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย
4. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเสนอบริการผู้ควบคุมงานวิจัยเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)
6. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการแก้ไขและตรวจสอบแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลต่อไป

การสร้างแบบสอบถาม

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารูปแบบการสอบถาม
3. สรุปประเด็นการสอบถามและสร้างแบบสอบถามให้ตรงตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย
4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอบริการผู้ควบคุมงานวิจัย เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)
6. นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขและตรวจสอบแล้ว ดำเนินการการเก็บข้อมูลกับผู้ให้ข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษารวม 3 ท่านคือ

1.1 ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2 ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ ประธานหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 อาจารย์ พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. บันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : I O C.) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ส่วนข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องไม่ถึง 0.5 นำไปแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระดับ 1.00 และเมื่อ พิจารณาเป็นรายด้านได้ค่าดังนี้

แบบสัมภาษณ์ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน ได้ค่าความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

แบบสอบถามขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน ได้ค่าความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

แบบสอบถามความคิดเห็นขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา ได้ค่าความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา โดยมีขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังนี้

1. ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการทำงานวิจัย กฎเกณฑ์และข้อบังคับเบื้องต้นของการออกแบบ การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

2. ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสังเกตจากกลุ่มตัวอย่างและผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

4. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆ เพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

5. นำเอาหลักการที่ได้ในการศึกษาข้อมูลทั้งหมดมาออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาในแบบร่าง (Sketch Design) และนำเสนอพร้อมรับการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่างๆแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขจนผ่าน

6. สรุปแบบและขนาดมิติในส่วนต่างๆ พร้อมเขียนแบบเพื่อการผลิต

7. สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

8. นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สร้างและพัฒนาขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และทำผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ

9. นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สร้างและพัฒนาขึ้นไปสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถาม

10. นำผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพและสอบถามความคิดเห็นมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 4 ส่วน ตามลำดับดังนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

1. ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยติดต่อกับกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพอ่างทอง ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผลเพื่อเป็นแนวทางในการการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้วิจัยติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง ประกอบด้วยกัน 3 ด้าน แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

1. ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการสอบถามในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการหาประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงกลุ่มตัวอย่าง

2. ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ผู้วิจัยได้นำเส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น มาทำการตรวจสอบสภาพ และความสมบูรณ์ก่อนทำการทดลอง รวมถึงตรวจสอบเครื่องรีดผักตบชวาที่ได้รับการสร้างและพัฒนาตามกระบวนการวิจัยแล้วให้มีความพร้อมกับการใช้งานในการทดลอง

3. ผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาทดสอบประสิทธิภาพในการใช้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสานเป็นเกณฑ์ในการชี้วัดคือ

- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดจะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมดมีความหนาประมาณ 0.5-2 มิลลิเมตร

- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการกีดจะมีความกว้าง 3 ระดับคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ครั้งแต่ละครั้งใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 30 เส้น โดยแบ่งได้ดังนี้ ^{ที่}นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร และผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ

4. นำแบบบันทึกประสิทธิภาพมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยนำไปหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติ

3.4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการแจกและตอบแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถาม

3. ตรวจสอบจำนวน และความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืน

4. นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยนำไปหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่างเป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักเหตุและผลในลักษณะบรรยายผลเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ เป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักเหตุและผลในลักษณะบรรยายผลเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบประสิทธิภาพในการใช้ โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวา จำนวน 90 เส้น เป็นกลุ่มทดลองเพื่อหาขนาดความหนาและกว้างของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากการรีดและการกรีดในแต่ละครั้ง เพื่อนำค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเกณฑ์มาตรฐานเพื่อกำหนดหาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา โดยใช้สถิติ t-test แบบ One Sample Group

5. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถามสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการวิเคราะห์โดยทำการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นของที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (ธีรยุทธ พึ่งเที่ยร. 2543 : 39) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. t-test แบบ One Sample Group
3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน นั้น ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก กลุ่มตัวอย่างและแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนา รวมถึงการทดสอบประสิทธิภาพและสอบถามความคิดเห็นของประชากร และกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์แล้วนำเสนอในรูปแบบการบรรยายผลและในรูปแบบของตาราง เรียบเรียง โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอนดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนา เครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยผลการวิเคราะห์นั้นจะแบ่ง ออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1.1 ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสาน จากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จำนวน 30 คน ทำการสัมภาษณ์แบบรวมกลุ่มอภิปรายและแสดงความคิดเห็น โดยมีอาจารย์ ลำเพา มะนะ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาเป็นประธานในกลุ่ม อภิปราย (สัมภาษณ์วันที่ 10 มกราคม 2547) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ในส่วนของผลที่ได้รับจากการใช้ งานผลิตภัณฑ์เดิม รวมถึงความต้องการและแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ แบ่งหัวข้อในการ สัมภาษณ์เป็น 4 หัวข้อ โดยสรุปแบบบรรยายผลได้ดังนี้

หัวข้อที่ 1 ข้อดีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ ระบบการใช้งานเป็นระบบที่ง่ายต่อการใช้งานมีกลไกที่ไม่ซับซ้อน สามารถทำการรีดเข้าไปมาหรือ เน้นในส่วนของเส้นใยผักตบชวาที่เรียบแบนไม่สม่ำเสมอตามความต้องการได้ อีกทั้งต้นทุนในการ จัดสร้างไม่สูงมากรวมไปถึงง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม

หัวข้อที่ 2 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ การผลิตเป็นไปไม่ได้ซ้ำไม่ต่อเนื่องเพราะใช้แรงงานคนทำให้เกิดการเมื่อยล้าได้ เส้นใยผักตบชวาที่ได้ จากการรีดนั้นมีลักษณะเรียบแบนไม่สม่ำเสมอ รวมถึงจุดปรับระดับลูกกลิ้งนั้นไม่สามารถปรับ ระดับพร้อมกันทั้ง 2 ด้านได้จึงส่งผลให้เส้นใยผักตบชวาที่ได้มามีความเรียบแบนไม่สม่ำเสมอ

หัวข้อที่ 3 แนวทางการพัฒนาและความต้องการเครื่องรีดผักตบชวาที่จะเกิดขึ้นใหม่ คือ ขนาดและสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องควรจะมีขนาดที่สามารถนำพาได้เพื่อนำไปใช้สาธิตให้แก่ กลุ่มชาวบ้านภายนอกสถานที่ และควรคำนึงถึงลักษณะการทำงานขณะที่อยู่บนโต๊ะ อีกทั้งจุด การค้า ไม่ควรมีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับระดับลูกกลิ้งควรมีความเที่ยงตรงในการปรับระดับทั้ง 2 ด้านเพื่อส่งผลให้เส้นใยผักตบชวาที่ได้ นั้นมีความเรียบแบนสม่ำเสมอ ส่วนด้านระบบการกรีดนั้นควรมีรวมอยู่ด้วยกันเพราะคาดว่าจะทำให้เส้นใยผักตบชวาที่กรีดแล้วมีความปราณีตมากกว่าการใช้มือกรีด รวมจะส่งผลถึงจำนวนการผลิตที่เพิ่มขึ้นอีกทั้งยังลดระยะเวลาและแรงงานในการผลิตด้วย

หัวข้อที่ 4 ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงเครื่องรีดผักตบชวาให้มีกระบวนการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาไว้ในกระบวนการเดียวกัน คือ ความเป็นไปได้นั้นอยู่ระดับสูงและถ้าพัฒนาขึ้นได้ จะส่งผลต่อกระบวนการผลิตงานหัตถกรรมจักสานจากผักตบชวาให้ไปในทิศทางที่ดีขึ้นหรือพัฒนาไปกว่าเดิม แต่ควรคำนึงถึงวัสดุที่จะนำมาผลิตส่วนของลูกรีดควรจะเป็นวัสดุที่ไม่เกิดสนิมและทนต่อความชื้นได้ดี ส่วนระบบการกรีดที่นำมาเพิ่มเติมนั้นควรให้เส้นใยผักตบชวาที่ได้ออกมานั้นมีขนาดเที่ยงตรงตลอดทั้งเส้น

4.1.2 ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยกัน 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านเทคนิคเครื่องกล

ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบ

ด้านที่ 3 ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา

โดยแบ่งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเป็นด้านละ 3 ท่าน เพื่อที่ได้นำข้อมูลเบื้องต้นไปใช้สนับสนุนและเป็นแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยสรุปผลได้ดังนี้

1.) ผลการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเทคนิคเครื่องกล แบ่งการสัมภาษณ์เป็น 3 หัวข้อ ทำการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลโดยผู้วิจัย นำข้อมูลที่ได้มาแปรผลในภาพรวมและทำการสรุปแบบบรรยายผลได้ดังนี้

หัวข้อที่ 1 ระบบกลไกในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร คือ ระบบกลไกของเครื่องรีดผักตบชวาจะแบ่งได้เป็น 4 ส่วนแต่แต่ละส่วนนั้นจะมีความสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในส่วนของระบบต้นกำลังหรือมอเตอร์นั้นควรใช้ประเภทยูนิเวอร์ซัล ขนาด 1/4 แรงม้าทำการทดรอบในตัว ใช้ไฟ 220 V. หรือให้ขนาดแรงม้าลดลงไปกว่านี้ก็ได้เพื่อทำให้รอบการหมุนช้าลง ส่งผลให้การลำเลียงเส้นใยผักตบชวาเข้าเครื่องนั้นมีความเที่ยงตรงและแม่นยำมากขึ้น รวมถึงง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม อีกทั้งมีราคาถูกสามารถหาซื้อได้ง่ายภายในท้องตลาดเมื่อเทียบกับมอเตอร์ประเภทอื่นๆ ส่วนระบบส่งกำลังควรเลือกใช้ระบบโซ่เป็นระบบส่งกำลัง เพราะมอเตอร์ที่ใช้เป็นขนาดรอบต่ำ ซึ่งระบบโซ่จะให้ความเที่ยงตรงในการส่งกำลังอีกทั้งยังมีความทนทานและอายุการใช้งานมากกว่าระบบส่งกำลังประเภทอื่น แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จะมีปัญหาเรื่องของเสียโซ่ที่ขบกับจานเฟืองบ้างเล็กน้อย ส่วนระบบไฟฟ้าควรทำให้ใช้ได้กับไฟ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AC. 220V. รวมถึงสายไฟควรใช้แบบปลอกยางหุ้มตลอดขนาดประมาณ R 2 MM. ปลั๊กเป็นลักษณะแบบมีปลอกยางหุ้มตลอด ขาเสียบ 3 ขาพร้อมต่อสายดินเพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่วขณะทำการใช้งาน และด้านระบบควบคุมนั้นควรใช้สวิตช์แบบกดเปิด – ปิด โดยกดด้านบนจะเปิด กดด้านล่างจะปิด มีหลอดไฟอยู่ในสวิตช์แสดงให้เห็นว่าเครื่องกำลังทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่

หัวข้อที่ 2 ลักษณะการจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นในลักษณะใด คือ ควรจะจัดวางระบบกลไกให้อยู่ในแนวตั้งเพื่อประหยัดพื้นที่ในการออกแบบและจัดวางระบบกลไก ใช้การส่งกำลังจากส่วนล่างขึ้นสู่ส่วนบนโดยให้ระบบต้นกำลังอยู่ด้านล่างสุดและถ่ายทอดไปในระบบส่งกำลังซึ่งจะทำหน้าที่ขับเคลื่อนลูกรีดด้านล่างให้หมุน อีกทั้งควรมีเฟืองตรงวางขบกันระหว่างลูกรีดทั้ง 2 ลูกเพื่อบังคับทิศทางให้ลูกรีดด้านบนทำการกลับทิศทางกับลูกรีดด้านล่างเพื่อส่งผลให้สามารถดูดเส้นใยผักตบชวาเข้าไปในกระบวนได้ง่ายขึ้น ส่วนระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมนั้นควรทำการจัดวางให้อยู่ในส่วนเดียวหรือใกล้เคียงกับระบบต้นกำลัง เพราะจะทำให้ง่ายต่อการเดินระบบไฟฟ้าภายในเครื่องและสะดวกต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม แต่ควรคำนึงถึงการถ่ายเทความร้อนของส่วนระบบต้นกำลังด้วย

หัวข้อที่ 3 การบำรุงรักษาก่อนและหลังการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร คือ ควรทำการใส่จาระบีหรือน้ำมันหล่อลื่นในส่วนของระบบโซ่ และระบบเฟืองพร้อมทั้งคอยตรวจสอบเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานด้วย อีกทั้งเมื่อทำการปฏิบัติงานเสร็จแล้วควรทำความสะอาดเศษผักตบชวาที่เหลือการรีดเพื่อไม่ให้เข้าไปในระบบต้นกำลังและระบบส่งกำลังเนื่องจากจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องลดลง

2.) ผลการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ แบ่งการสัมภาษณ์เป็น 4 หัวข้อ ทำการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลโดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาแปรผลในภาพรวมและทำการสรุปแบบบรรยายผลได้ดังนี้

หัวข้อที่ 1 การออกแบบเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อคำถามในการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านหน้าที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาต้องคำนึงถึงหน้าที่หลักที่ต้องมีทั้งกระบวนการรีดและกระบวนการกรีด ควรออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานได้เป็นหลักก่อน อีกทั้งควรคำนึงถึงเรื่องขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องซึ่งไม่น่าจะมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก เพราะเป็นเครื่องจักรในงานขนาดเล็กรวมถึงการจัดวางหรือออกแบบระบบกลไกนั้นไม่ควรให้มีความซับซ้อนมากนักเพื่อสะดวกต่อกลุ่มผู้ใช้งาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาต้องคำนึงถึงพฤติกรรมในการใช้งานและปฏิบัติงานเป็นหลัก แต่ในการปฏิบัติงานนั้นควรตั้งเครื่องไว้บนโต๊ะส่วนผู้ใช้งานควรนั่งบนเก้าอี้เพื่อความสะดวกในการใช้งานเพราะฉะนั้นควรออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนที่สนับสนุนกับพฤติกรรมการใช้งาน รวมถึงตัวเครื่องควรให้มีการนำพาได้จะส่ง การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่ดี ด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาต้องคำนึงถึงส่วนที่จะเกิดอันตรายกับผู้ใช้งานรวมถึงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานควบคู่กันด้วย เพราะฉะนั้นควรออกแบบให้มีกักรทหรือชิ้นงานที่ห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วนระบบกลไกทั้งหมด รวมถึงการป้องกันในส่วนของการปฏิบัติงานด้วยคือ การป้องกันเส้นใยผักตบชวาเข้าเครื่องไปสู่ระบบรีดและระบบกรีด การเปิด - ปิดการทำงานของเครื่อง

หัวข้อที่ 2 การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนี้เป็นอย่างไร คือ โครงสร้างของเครื่องจะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ในส่วนของโครงสร้างภายนอกนั้นควรจะเป็นวัสดุประเภทโลหะมากกว่าวัสดุประเภทอื่นๆ เพราะงานที่ทำขึ้นเป็นเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน การใช้แรงหมุนจากมอเตอร์จึงควรให้มีความแข็งแรง ทนต่อการใช้งานได้ดี และในส่วนของโครงสร้างภายในนั้นก็ควรจะเป็นวัสดุประเภทโลหะเหมือนกันเนื่องจากระบบกลไกต่างๆส่วนใหญ่ทำขึ้นจากโลหะควรให้มีความสอดคล้องกัน วัสดุนั้นควรจะทนต่อการเสียดสี แรงกด แรงกระแทกและความชื้นได้ดี วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เลือกใช้นั้นควรจะเป็นวัสดุมาตรฐานซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการสร้างเครื่องต้นแบบรวมไปถึงง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซม

หัวข้อที่ 3 กรรมวิธีการผลิตและการแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นลักษณะใด คือ เนื่องจากเครื่องที่สร้างขึ้นนั้นเป็นเครื่องต้นแบบควรออกแบบชิ้นงานในส่วนต่างๆให้มีกรรมวิธีการผลิตที่ง่ายต่อผู้ผลิตภายในห้องตลาดรวมทั้งออกแบบแยกส่วนประกอบชิ้นงานออกมาให้น้อยที่สุด วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดที่เลือกใช้นั้นควรจะเป็นวัสดุมาตรฐานที่มีอยู่ภายในห้องตลาด

หัวข้อที่ 4 ความงามที่มีความเหมาะสมเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นในลักษณะใด คือ ควรจะคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักเพราะผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ไม่ต้องคำนึงความงามมากนักควรจะเป็นในแนวทางที่ประโยชน์ใช้สอยและการวางระบบกลไกเป็นตัวกำหนดถึงรูปร่างรูปทรงภายนอก แต่จะมีทางด้านกราฟฟิกและสีที่เลือกใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เท่านั้นเพราะฉะนั้นกราฟฟิกต้องบ่งบอกถึงการใช้งาน เช่น บอกตำแหน่งการเปิด - ปิดสวิตช์หรือช่องทางเข้า - ออกของเส้นใยผักตบชวาสู่เครื่อง เป็นต้น ส่วนสีที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ควรที่จะเป็นโทนสีที่แสดงถึงความเป็นเครื่องจักรที่ผสมผสานความเป็นธรรมชาติของงานหัตถกรรมด้วย เช่น โทนสีเขียว โทนสีน้ำเงินและโทนสีน้ำตาล เป็นต้น

3.) ผลการวิเคราะห์จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา แบ่งการสัมภาษณ์เป็น 4 หัวข้อ ทำการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลโดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาแปรผลในภาพรวมและทำการสรุปแบบบรรยายผลได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อที่ 1 การรวมกระบวนการรีดและกรีดเส้นใยฝักตบขวามีความเหมาะสมเพียงใด คือ มีความเหมาะสมอย่างมากเพราะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะทำการรีดเส้นใยฝักตบขวาให้แบนเสียก่อนจึงค่อยนำมากรีดให้ได้ขนาดเป็นเส้นภายหลัง จะช่วยส่งผลให้ลดระยะเวลาการทำงานและมีความต่อเนื่องในการผลิตมากยิ่งขึ้น

หัวข้อที่ 2 การรวมกระบวนการรีดและกรีดเส้นใยฝักตบขวาควรคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง คือ ควรคำนึงถึงผลของเส้นใยฝักตบขวาที่ได้รับออกมานั้นควรให้มีความเรียบแบนและมีความกว้างของเส้นที่ไม่เบียดคดเป็นต้นสำคัญ อีกทั้งเส้นใยฝักตบขวาที่นำมาเป็นวัตถุดิบนั้นจะมีลักษณะทางกายภาพที่เบียดคด ไม่ตรงตลอดทั้งเส้น และรวมถึงความชื้น ความอ่อนนุ่มของเส้นใยซึ่งจะเกิดรอยย่นเมื่อเข้าสู่กระบวนการรีดและกรีด

หัวข้อที่ 3 เกณฑ์ที่เหมาะสมและคุณลักษณะเส้นใยฝักตบขวาที่เหมาะสมกับงานจักสานมีลักษณะใด คือ งานหัตถกรรมจักสานจากฝักตบขวาส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีการรีดเส้นใยฝักตบขวาให้เรียบแบนเสียก่อนนอกจากเป็นที่มีขนาดใหญ่จึงไม่ต้องทำการรีด เช่นงานเฟอร์นิเจอร์ ลักษณะการรีดเส้นใยฝักตบขวาให้เรียบแบนที่เป็นเกณฑ์นั้น เส้นใยฝักตบขวาจะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใส่อากาศภายในลำต้นออกให้หมด มีความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร ส่วนการกรีดนั้นจะใช้กับงานที่มีลักษณะละเอียดต้องการความปราณีต ที่ใช้เส้นใยฝักตบขวาเป็นวัสดุพันหุ้มวัสดุอื่นหรือพันหุ้มตัวมันเอง โดยขึ้นรูปด้วยวิธีการถัก วิธีการพัน วิธีการสาน ส่วนลักษณะการกรีดเส้นใยฝักตบขวาที่เป็นเกณฑ์นั้นเป็นกระบวนการที่ทำให้เส้นใยฝักตบขวาแยกออกเป็นเส้น ด้วยมีดกรีดหรือเครื่องกรีดฝักตบขวา เส้นใยฝักตบขวาที่ได้มีด้วยกัน 3 ขนาดคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

หัวข้อที่ 4 การผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยฝักตบขวาควรคำนึงถึงสิ่งใด คือ ส่วนใหญ่การผลิตงานหัตถกรรมจะใช้แรงงานคนเป็นหลักหรือมีการผลิตขึ้นด้วยมือตนเองทำให้เส้นใยฝักตบขวาที่ได้มานั้นมีความไม่เที่ยงตรง แต่ก็ก็เป็นเอกลักษณ์ของงานหัตถกรรมเอง ส่วนที่ต้องคำนึงถึงนั่นคือ วัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิตควรทำการคัดเลือกเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพและความสมบูรณ์เพราะจะส่งผลถึงคุณภาพในกระบวนการผลิตหรือการแปรรูป รวมถึงยังสนับสนุนและส่งผลต่อชิ้นงานหรือรูปแบบสินค้าที่ทำขึ้นมาให้ไปในทิศทางที่ดี อีกทั้งทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆที่ช่วยสนับสนุนในกระบวนการผลิตควรจะช่วยส่งผลให้ลดระยะเวลาในการผลิต แรงงานในการผลิต และมีความต่อเนื่องในการผลิตมากยิ่งขึ้น

4.2 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยผลการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

4.2.1 ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคเครื่องกล ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) แบ่งการสอบถามเป็น 3 ท่านดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมินแบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคเครื่องกล (N=3)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2. มอเตอร์ขนาดกำลัง 1/4 ของที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	1.73	เหมาะสมมาก
3. ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4. ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความสัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
5. สวิตซ์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
6. สายไฟที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
7. ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
8. การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความสัมพันธ์ต่อกัน	4.00	1.73	เหมาะสมมาก
9. การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
10. การซ่อมแซมระบบกลไกสามารถทำได้ง่ายถ้าเกิดการชำรุดและเสียหาย	4.33	1.15	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.13	0.63	เหมาะสมมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิค เครื่องกล ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 1 ข้อ ได้แก่ ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 9 ข้อ ได้แก่ มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลมีความเหมาะสมกับการใช้งาน , การซ่อมแซมระบบกลไกสามารถทำได้ง่ายถ้าเกิดการชำรุดและเสียหาย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 เท่ากันทั้ง 2 ข้อ และมอเตอร์ขนาดกำลัง 1/4 ของที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน , ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความสัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง , สวิตซ์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน , สายไฟที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน , ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน , การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความสัมพันธ์ต่อกัน , การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เท่ากันทั้ง 7 ข้อ

4.2.2 ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) แบ่งการสอบถามเป็น 3 ท่านดังนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมินแบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ (N=3)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
1.1 โครงสร้างภายนอก	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 โครงสร้างภายใน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.3 ลูกกลิ้ง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
1.4 ไบมีดกรีต	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
2. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีด ผักตบชวา มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ขณะอยู่บนโต๊ะ	4.33	1.15	เหมาะสมมาก
3. การแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆ มีความเหมาะสมกับการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4. ตำแหน่งการวางสวิตซ์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม)	4.33	0.58	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
5. ตำแหน่งสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6. ตำแหน่งการวางสายไฟ	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
7. ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
8. มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
9. การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.43	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน (โครงสร้างภายนอก) , ตำแหน่งสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 เท่ากันทั้ง 2 ข้อ และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 10 ข้อ ได้แก่ วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน (ลูกกลิ้ง) , ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรัดฝักตบขวามีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ขณะอยู่บนโต๊ะ , การแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม , ตำแหน่งการวางสวิทช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) , มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 เท่ากันทั้ง 5 ข้อ และวัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน (โครงสร้างภายใน) , วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน (ใบมีดกรีด) , ตำแหน่งการวางสายไฟ , ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง , การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เท่ากันทั้ง 5 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) แบ่งการสอบถามเป็น 3 ท่านดังนี้

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นในการประเมินแบบร่างของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา (N=3)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าสู่เส้นผักตบชวา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2. ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวา มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4. ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
5. มีการป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6. ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.38	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา ในส่วนของการตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 3 ข้อ ได้แก่ ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน , มีการป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน , ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 เท่ากันทั้ง 3 ข้อ และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 3 ข้อ ได้แก่ ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าสู่เส้นผักตบชวา , ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวา มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 เท่ากันทั้ง 2 ข้อ และตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

4.3.1 ผลการวิเคราะห์จากแบบบันทึกประสิทธิภาพ โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวา จำนวน 90 เส้น แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ครั้งแต่ละครั้งใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 30 เส้น โดยแบ่งการทดสอบได้ดังนี้

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร
- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร
- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเปรียบเทียบระหว่างขนาดของเส้นใยผักตบชวาที่ได้ กับขนาดของเส้นใยผักตบชวาที่เป็นเกณฑ์มาตรฐาน (N=90)

รายการ	หนา (มิลลิเมตร)					กว้าง (มิลลิเมตร)				
	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์	t	P	\bar{X}	S.D.	เกณฑ์	t	P
ทดสอบครั้งที่ 1 (N=30)	1.14	0.33	0.5 - 2	-1.79	0.83	3.99	0.10	4	-0.53	0.60
ทดสอบครั้งที่ 2 (N=30)	1.14	0.43	0.5 - 2	-1.37	0.18	5.98	0.11	6	-0.97	0.34
ทดสอบครั้งที่ 3 (N=30)	1.17	0.42	0.5 - 2	-1.01	0.32	7.99	0.10	8	-0.36	0.72

$P \geq 0.05$ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.83 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.60 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยฝักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

การทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 2 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.18 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 5.98 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.34 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยฝักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

การทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.32 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 7.99 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.72 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยฝักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดฝักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

4.4 ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา โดยผลการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

4.4.1 ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านหน้าที่ใช้สอย

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านหน้าที่ใช้สอย (N=30)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.50	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
2. ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.43	0.50	เหมาะสมมาก
3. ตำแหน่งการวางสวิตช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.30	0.53	เหมาะสมมาก
4. ระบบกลไกที่ใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน	4.43	0.63	เหมาะสมมาก
5. อุปกรณ์ปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.47	0.68	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.44	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านหน้าที่ใช้สอย ภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 1 ข้อ ได้แก่ ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 4 ข้อ ได้แก่ อุปกรณ์ปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 , ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน , ระบบกลไกที่ใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารทสวจนวสสำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นชอบให้ดำเนินการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 เท่ากันทั้ง 2 ข้อ และตำแหน่งการวางสวิทช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30

4.4.2 ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพอ่างไทย ตำบลช้างใหญ่ อำเภอปางศิขลาง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน (N=30)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน	4.47	0.57	เหมาะสมมาก
2. ที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.76	เหมาะสมมาก
3. ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.57	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
4. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาไม่ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงไป	4.67	0.48	เหมาะสมมากที่สุด
5. ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.23	0.68	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.45	0.47	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.6 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาไม่ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงไป โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 , ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 3 ข้อ ได้แก่ ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 , ที่ยกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ใดได้เห็นไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือมือจับในการนำพาตัวเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และง่ายต่อการบำรุงรักษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23

4.4.3 ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพอ่างไทย ตำบลช้างใหญ่ อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความปลอดภัย (N=30)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. มีการป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง)	4.70	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
2. มีการป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง)	4.70	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
3. มีการป้องกันในส่วนของระบบการรัด	4.70	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
4. มีการป้องกันในส่วนของระบบการกรีด	4.70	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
5. มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน	4.37	0.67	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	0.47	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในด้านความปลอดภัย ภาพรวมอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ มีการป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง) , มีการป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง), มีการป้องกันในส่วนของระบบการรัด , มีการป้องกันในส่วนของระบบการกรีด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 เท่ากันทั้ง 4 ข้อ และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 1 ข้อ ได้แก่ มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37

4.4.4 ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน และในแต่ละรายด้าน

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านและในแต่ละรายด้าน (N=30)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านหน้าที่ใช้สอย	4.43	0.44	เหมาะสมมาก
2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.45	0.47	เหมาะสมมาก
3. ด้านความปลอดภัย	4.63	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.31	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 1 ข้อ ได้แก่ ด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 2 ข้อ ได้แก่ ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 , ด้านหน้าที่ใช้สอย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน นั้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ
 - กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน
 - เส้นใยผักตบชวา
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ
 - กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ
 1. ช่างผู้ผลิตเส้นใยผักตบชวา จำนวน 15 คน
 2. ช่างผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา จำนวน 15 คน
 - เส้นใยผักตบชวา จำนวน 90 เส้น

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่
เมื่อกำหนดได้ๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงาน
หัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร

แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและ
พัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

- 1.) ด้านเทคนิคเครื่องกล
- 2.) ด้านการออกแบบ
- 3.) ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา

2. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

แบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้สนับสนุนการสร้างและ
พัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาในส่วนของ การตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว
(Sketch Design) แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

- 1.) ด้านเทคนิคเครื่องกล
- 2.) ด้านการออกแบบ
- 3.) ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา

3. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา เครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย ได้แก่

แบบทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ได้รับการสร้าง
และพัฒนาตามกระบวนการวิจัยแล้ว โดยใช้เกณฑ์ในการวัดคือ คุณลักษณะของเส้นใย
ผักตบชวาที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการ
ทดสอบประสิทธิภาพ และผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบ
บันทึกประสิทธิภาพ

4. ขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา เครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย ได้แก่

แบบสอบถามกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงานหัตถกรรม
ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน
สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 4 ส่วน ตามลำดับดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและ
พัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครู ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล

1.2 ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัด พระนครศรีอยุธยา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการสัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยายผล เพื่อเป็นแนวทางในการการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

1.3 ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บันทึกการ สัมภาษณ์โดยใช้อุปกรณ์บันทึกเสียง ประกอบด้วยกัน 3 ด้าน แล้วนำข้อมูลที่ได้สรุปแบบบรรยาย ผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีด ผักตบชวา

2.1 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากคณะครู ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงหน่วยงานที่ต้องการเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล

2.2 ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขอความอนุเคราะห์ในการสอบถามในส่วนของ การตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีด ผักตบชวา

3.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการหาประสิทธิภาพ ผลิตภัณ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครูศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบังถึงกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ผู้ วิจัยได้นำเส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น มาทำการตรวจสอบสภาพ และความสมบูรณ์ก่อนทำ การทดลองรวมถึงตรวจสอบเครื่องรีดผักตบชวาที่ได้รับการสร้างและพัฒนาตามกระบวนการวิจัย แล้วให้มีความพร้อมกับการใช้งานในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบมาทดสอบประสิทธิภาพในการใช้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสานเป็นเกณฑ์ในการวัด คือ

- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดจะมีลักษณะผิวเรียบ แบนและใส่อากาศภายในลำต้นออกให้หมดมีความหนาประมาณ 0.5- 2 มิลลิเมตร
- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการกรีดจะมีความกว้าง 3 ระดับคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงาน ทัศนกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็น ผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ครั้งแต่ละครั้งใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 30 เส้น โดยแบ่งได้ดังนี้

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร
 - ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร
 - ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร
- และทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ

3.4 นำแบบบันทึกประสิทธิภาพมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยนำไปหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ผักตบชวา

4.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ผู้วิจัยติดต่อกับกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงาน ทัศนกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการแจกและตอบแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถาม

4.3 ตรวจสอบจำนวน และความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยนำไปหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงสถิติ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่างเป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักเหตุและผลในลักษณะบรรยายผลเพื่อให้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้มีประสบการณ์ เป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักเหตุและผลในลักษณะบรรยายผลเพื่อให้สนับสนุนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ในส่วนของ การตรวจหรือประเมินแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาแล้ว (Sketch Design) โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบประสิทธิภาพในการใช้ โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น เป็นกลุ่มทดลองเพื่อหาขนาดความหนาและกว้างของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากการรีดและการกรีดในแต่ละครั้ง เพื่อนำค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเกณฑ์มาตรฐานเพื่อกำหนดหาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา โดยใช้สถิติ t-test แบบ One Sample Group

5. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทำการตอบแบบสอบถามสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นของที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ (สิริยุทธ พึ่งเกียรติ, 2543 : 39) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือนนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

1. สรุปการพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านระบบกลไกในส่วนต่างๆของเครื่องรีดผักตบชวา คือ ในส่วนของระบบต้นกำลังหรือมอเตอร์นั้นใช้ประเภทยูนิเวอร์แซล ขนาด 80 W. ขนาดกำลัง 1/4 แรงม้า (เกียร์มอเตอร์) ทำการทดรอบในตัวใช้ไฟ AC. 220 V. อนุกรมเฟสเดียว , ส่วนระบบส่งกำลังใช้ระบบโซ่ขนาดกว้าง 0.5 เซนติเมตร จานโซ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร และเฟืองตรงที่ใช้กลับทิศทางของลูกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร , ส่วนระบบไฟฟ้าใช้กับไฟ AC. 220V. สายไฟใช้แบบสายเกลียว มีปลอกยางหุ้มตลอดขนาด R 4 MM. และปลั๊กแบบมีปลอกยางหุ้มตลอดขาเสียบ 3 ขาพร้อมต่อสายดิน , ส่วนระบบควบคุมใช้สวิตช์แบบกดเปิด - ปิด (Lock Switch) โดยกดด้านบนจะเปิด กดด้านล่างจะปิด มีหลอดไฟอยู่ในสวิตช์แสดงให้เห็นว่าเครื่องกำลังทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่

1.2 ด้านวัสดุและโครงสร้างของเครื่องรีดผักตบชวา คือ ในส่วนโครงสร้างหลักที่เป็นชิ้นส่วนในการประกอบระบบส่งกำลัง ลูกรีดและลูกกวดเข้าด้วยกันนั้น ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต , ส่วนโครงครอบมอเตอร์ ใช้วัสดุประเภทเหล็กในการผลิต รวมถึงฐานโครงครอบมอเตอร์ ใช้ยางแท่งตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตรในการผลิต , ส่วนฝาครอบด้านหน้า ด้านหลังและรางส่ง-ออกของเส้นใยผักตบชวา ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต , ส่วนลูกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ใช้วัสดุประเภทพลาสติก (Supertene) ในการผลิต , ส่วนใบกรีดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ใช้วัสดุประเภทสแตนเลสในการผลิต

2. สรุปผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพ บางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบบันทึกประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ครั้งแต่ละครั้งใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 30 เส้น โดยแบ่งการทดสอบได้ดังนี้

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร

พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.83 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.60 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

การทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 2 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.18 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 5.98 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.34 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

การทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร มีค่าระดับความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.32 ซึ่งมากกว่า 0.05 และมีค่าระดับความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 7.99 การทดสอบได้ค่า P เท่ากับ 0.72 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงแสดงว่าเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างไม่แตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐาน

3. สรุปผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพอ่างทอง ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน และในแต่ละรายด้าน

พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด 1 ข้อ ได้แก่ ด้านความปลอดภัย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และพบว่าอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก 2 ข้อ ได้แก่ ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 , ด้านหน้าที่ใช้สอย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ กรุณาแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลโดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา คือ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ว่ามีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน คือ นำเส้นใยผักตบชวาเข้าสู่ระบบการรีดก่อนแล้วจึงนำมาเข้าสู่ระบบการรีดและกรีดอีกครั้ง ซึ่งเส้นใยผักตบชวาที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา โดยได้ใช้หลักเกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสาน ที่ใช้เส้นใยผักตบชวาเป็นวัสดุพื้นหุ้มวัสดุอื่น หรือพื้นหุ้มตัวมันเอง โดยขึ้นรูปด้วยวิธีการถัก วิธีการพัน วิธีการสาน จากการสัมภาษณ์ เพียรวิญญูศิริ (สัมภาษณ์วันที่ 20 พฤศจิกายน 2546) ดังนี้

- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดจะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมดมีความหนาประมาณ 0.5-2 มิลลิเมตร
- เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการกรีดจะมีความกว้าง 3 ระดับคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

โดยกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน เป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และผู้วิจัยทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วมรวมทั้งทำการจดบันทึกในรูปแบบบันทึกประสิทธิภาพ โดยใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 90 เส้น แบ่งการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 3 ครั้งแต่ละครั้งใช้เส้นใยผักตบชวาจำนวน 30 เส้น โดยแบ่งการทดสอบได้ดังนี้

- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 4 มิลลิเมตร
- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 6 มิลลิเมตร
- ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5-2 มิลลิเมตร และมีความกว้างที่ระดับคือ 8 มิลลิเมตร

การทดสอบทั้ง 3 ครั้งได้ผลออกมาว่า ขนาดความหนาและความกว้างของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีด และการกรีดโดยเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขนาดความหนาและความกว้างของเส้นใยผักตบชวานั้น เป็นไปตามเกณฑ์และสอดคล้องกับคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา หรือไม่แตกต่างจากเกณฑ์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์จากขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา คือ ความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปะาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน ที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น ในแต่ละด้าน ดังนี้

- ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ และเครื่องรีดผักตบชวามีความสามารถในการทำงานที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน
- ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง มีระบบกลไก ขนาด โครงสร้าง และการควบคุมที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน
- ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และสามารถที่ป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

ผลปรากฏว่าความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 ด้านนั้น อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องและเป็นไปตามแนวความคิดของมนตรี ยอดบางเตย (2538 : 72-73) ซึ่งกล่าวไว้ทั้งหมด 7 ด้าน แต่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด 3 ด้าน ดังนี้

- 1.) ด้านหน้าที่ใช้สอย
- 2.) ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน
- 3.) ด้านความปลอดภัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจาก การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือนดังนี้ คือ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

1. เครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นนั้น นอกจากใช้เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือนแล้ว ยังสามารถนำไปพัฒนาหรือประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม ที่มีความต้องการสูง ทางด้านวัตถุดิบ และการกระบวนการผลิต
2. เครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นนั้น สามารถนำพาและเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ เหมาะแก่การนำไปบรรยาย แนะนำและสาธิตให้ความรู้ในด้านกระบวนการผลิต แก่กลุ่มผู้ผลิตงานจักสานตามสถานที่ต่างๆ

3. เครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้นนั้น นอกจากใช้รีดและกรีดเส้นใย ผักตบชวาแล้ว ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวัสดุเส้นใยพืชชนิดอื่นๆได้ เช่น ใบลาน กก ใบตาล หญ้าแฝก เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ด้านวัสดุ อุปกรณ์และระบบกลไกในส่วนต่างๆของตัวเครื่อง ควรมีการพัฒนาไปข้างหน้า เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในด้านวัตถุดิบ และกระบวนการผลิตที่สูงขึ้น อีกทั้งให้ง่ายต่อการผลิตตัวเครื่องในระบบอุตสาหกรรม
2. เส้นใยผักตบชวานั้นมีลักษณะทางกายภาพที่เหนียวและเป็นใย อีกทั้งมีลักษณะของเส้นที่เบียดคด จึงส่งผลให้ระบบการกรีดนั้นมีประสิทธิภาพต่ำลงได้
3. ในการดำเนินการวิจัยครั้งต่อไป ควรทำการศึกษาความต้องการและความคิดเห็นของผู้ใช้งานในปัจจุบัน เพราะแต่ละยุคสมัยนั้นมีความต้องการที่ไม่ได้อยู่ในระดับเดียวกัน
4. ควรเพิ่มเติมกรอบแนวคิด ที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีด ผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง หรือผลสรุปในทุกๆด้านของตัวผลิตภัณฑ์

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537. **รูปแบบผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย.**

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

กรมศิลปากร. 2537. **องค์เอกอัครอุปถัมภ์ มรดกช่างศิลป์ไทย.** กรุงเทพฯ : เซเว่น พรินติ้ง กรุ๊ป.

กองอุตสาหกรรมในครอบครัว กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2534. **การทำผลิตภัณฑ์จากผักตบชวา.** กรุงเทพฯ : พะนอ จิตเพลส.

ชาญ ถนัดงาน. 2535. **ออกแบบเครื่องจักรกล.** กรุงเทพฯ : หจก. เอช-เอน การพิมพ์.

ธีรยุทธ พึ่งเที่ยง. 2543. **สถิติเบื้องต้นและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : สุตรไฟศาล.

นิรัช สุดสังข์. 2543. **ออกแบบอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : โครงการตำราคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พงศ์ศักดิ์ ศิวภัทรกำพล และคณะ. 2534. **ไฟฟ้าเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : โอเดิลสรี.

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2540. **พลาสติก.** กรุงเทพฯ : สัมพันธ์พาณิชย์.

พิชัย ไชยทา. 2543. "การศึกษาและพัฒนาเครื่องหันใบยาสูบสำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน
กรณีศึกษา : หมู่ที่ 4 ตำบลศรีสมเด็จ อำเภอศรีสมเด็จ จังหวัดร้อยเอ็ด." วิทยานิพนธ์
วิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและ
สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

พีรศักดิ์ วรสุนทรโรตถ. 2525. **เทคนิคการซ่อมแซม เลือกประเภทและติดตั้งมอเตอร์เหนี่ยวนำ.**
กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมความรู้ด้านเทคนิคระหว่างประเทศ.

มนตรี ยอดบางเตย. 2538. **ออกแบบผลิตภัณฑ์.** กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.

มานพ ต้นตระกูลบัณฑิต. 2540. **กรรมวิธีการผลิต.** กรุงเทพฯ : เอเชียเพสการพิมพ์.

รักเล่นี้ ได้สำเร็จ. 2539. "โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องรีดผักตบชวาระบบมอเตอร์ไฟฟ้า."
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ลำเพา มะนะ. 2534. **ผักตบชวา.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

วิบูลย์ ลีสุวรรณ. 2531. **ศิลปหัตถกรรมไทย.** กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

วิบูลย์ ลีสุวรรณ. 2538. **ศิลปหัตถกรรมพื้นบ้าน.** กรุงเทพฯ : คอมแพคพรินท์.

วิบูลย์ ลีสุวรรณ. 2541. **เครื่องจักสานไทย.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. 2535. **พระราชดำริสและพระราชนิพนธ์ สมเด็จพระ**

นางเจ้าพระบรมราชินีนาถ. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สมพงษ์ กรกรรณ. 2537. **ทฤษฎีสี.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาคร คันทโชติ. 2530. **วัสดุผลิตภัณฑ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
สุทธิลักษณ์ อัมพันวงศ์. 2531. **เรื่องไทยไทย**. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ แกรมมี.




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และแบบตรวจสอบคุณภาพของ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัย
- ภาคผนวก ค ภาพแสดงผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ
ภาพแสดงการทดสอบประสิทธิภาพและศึกษาความคิดเห็นของ
กลุ่มตัวอย่าง
- ภาคผนวก ง เขียนแบบเพื่อการผลิต และผลงานการพัฒนาเครื่องรีด
ผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ภาคผนวก ก

- เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน
- เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน
- เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา
- เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวา
- แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



**เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนา
เครื่องรัดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบสัมภาษณ์ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา
แผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร**

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรัดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ว / ต / ป ที่สัมภาษณ์	
ผู้สัมภาษณ์	นายดุขฎิ มหาตไทย
ผู้ให้สัมภาษณ์	1. ช่างผู้ผลิตเส้นใยผักตบชวา จำนวน 15 คน 2. ช่างผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา จำนวน 15 คน
หัวข้อในการสัมภาษณ์	1. ข้อดีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรัดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 2. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรัดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 3. แนวทางการพัฒนาและความต้องการเครื่องรัดผักตบชวาที่จะเกิดขึ้นใหม่ 4. ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงเครื่องรัดผักตบชวาให้มีกระบวนการรัดและการรัดเส้นใยผักตบชวาไว้ในกระบวนการเดียวกัน

นายดุขฎิ มหาตไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ว / ต / ป ที่สัมภาษณ์					
ผู้สัมภาษณ์	นายดุษฎี มหาตไทย				
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ..... สกุล..... ตำแหน่ง..... ประสบการณ์.....				
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบกลไกในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1.1 ด้านระบบต้นกำลัง</td> <td style="width: 50%;">1.2 ด้านระบบส่งกำลัง</td> </tr> <tr> <td>1.3 ด้านระบบไฟฟ้า</td> <td>1.4 ด้านระบบควบคุม</td> </tr> </table> 2. ลักษณะการจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นในลักษณะใด 3. การบำรุงรักษาก่อนและหลังการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร 	1.1 ด้านระบบต้นกำลัง	1.2 ด้านระบบส่งกำลัง	1.3 ด้านระบบไฟฟ้า	1.4 ด้านระบบควบคุม
1.1 ด้านระบบต้นกำลัง	1.2 ด้านระบบส่งกำลัง				
1.3 ด้านระบบไฟฟ้า	1.4 ด้านระบบควบคุม				

นายดุษฎี มหาตไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้ขุดไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ว / ต / ป ที่สัมภาษณ์	
ผู้สัมภาษณ์	นายดุษฎี มหาตไทย
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ..... สกุล..... ตำแหน่ง..... ประสบการณ์.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ด้านหน้าที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา 1.2 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา 1.3 ด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา 2. การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ด้านโครงสร้างส่วนภายนอก 2.2 ด้านโครงสร้างส่วนภายใน 3. กรรมวิธีการผลิตและการแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นลักษณะใด 4. ความงามที่มีความเหมาะสมเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นในลักษณะใด

นายดุษฎี มหาตไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และข้อมูลที่ได้แจ้งไว้ข้างต้นเป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ว / ต / ป ที่สัมภาษณ์	
ผู้สัมภาษณ์	นายดุษฎิ มหาตไทย
ผู้ให้สัมภาษณ์	ชื่อ..... สกุล..... ตำแหน่ง..... ประสบการณ์.....
หัวข้อในการสัมภาษณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. การรวมกระบวนการรีดและกรีดเส้นใยผักตบชวามีความเหมาะสมเพียงใด 2. การรวมกระบวนการรีดและกรีดเส้นใยผักตบชวาควรคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง 3. เกณฑ์ที่เหมาะสมและคุณลักษณะเส้นใยผักตบชวาที่เหมาะสมกับงานจักสานมีลักษณะใด 4. การผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวาควรคำนึงถึงสิ่งใด

นายดุษฎิ มหาตไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา
เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็นรวมถึงการตรวจแบบร่าง (Sketch Design) ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล) ในส่วนของขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับคือ

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบร่างในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)
 เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
2.	มอเตอร์ขนาดกำลัง 1/4 ของที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
3.	ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
4.	ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความสัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง					
5.	สวิตซ์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
6.	สายไฟที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
7.	ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน					
8.	การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความสัมพันธ์ต่อกัน					
9.	การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
10.	การซ่อมแซมระบบกลไกสามารถทำได้ง่ายถ้าเกิดการชำรุดและเสียหาย					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นายศุภฤกษ์ มหาไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรออกตีพิมพ์ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับความเห็นชอบ
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็นรวมถึงการตรวจแบบร่าง (Sketch Design) ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ) ในส่วนของขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบร่างในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)
 เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.1 โครงสร้างภายนอก					
	1.2 โครงสร้างภายใน					
	1.3 ลูกกลิ้ง					
	1.4 ไบมีดกรีต					
2.	ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ					
3.	การแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม					
4.	ตำแหน่งการวางสวิตช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม)					
5.	ตำแหน่งสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่					
6.	ตำแหน่งการวางสายไฟ					
7.	ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง					
8.	มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน					
9.	การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป นายคชภี ฆนาคไทย
 นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารที่สร้างขึ้นไปใช้
 คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา)

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็นรวมถึงการตรวจแบบร่าง (Sketch Design) ของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา) ในส่วนของขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับคือ

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา)

ตอนที่ 2 ข้อเสนอนแนะ

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบร่างในการวิจัยครั้งที่ (.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา) เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าเส้นผักตบชวา					
2.	ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน					
3.	ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ					
4.	ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง					
5.	มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน					
6.	ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นายศุภฤกษ์ มหาโต

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องรีดผักตบชวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบบันทึกประสิทธิภาพ

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ว / ค / ป ที่บันทึกประสิทธิภาพ ครั้งที่

ผู้ทดสอบประสิทธิภาพ : กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วัสดุที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ : เส้นใยผักตบชวาที่ผ่านการล้าง การผ่าซีก การตากแห้ง การอบ และการกำจัดเชื้อราแล้วจำนวน 90 ชิ้น

เกณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ : เส้นใยผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการรีดและกรีดออกมาแล้ว จะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใสอากาศภายในลำต้นออกให้หมด มีความหนา 0.5- 2 มิลลิเมตร และมีความกว้าง 3 ระดับคือ 4 มิลลิเมตร 6 มิลลิเมตรและ 8 มิลลิเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ : เครื่องมือวัดขนาดสัดส่วนของเส้นใยผักตบชวาที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ (เวอเนียร์)

นายดุษฎี มหาดไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบประสิทธิภาพ ครั้งที่ 1

ใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตรและมีความกว้างที่ระดับ 4 มิลลิเมตร

เส้นใยฝักตบชวา

ลำดับที่	หนา	กว้าง	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบประสิทธิภาพ ครั้งที่ 2

ใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตรและมีความกว้างที่ระดับ 6 มิลลิเมตร

เส้นใยฝักตบชวา

ลำดับที่	หนา	กว้าง	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบประสิทธิภาพ ครั้งที่ 3

ใช้เกณฑ์ในการวัดที่ขนาดความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตรและมีความกว้างที่ระดับ 8 มิลลิเมตร

เส้นใยผักตบชวา

ลำดับที่	หนา	กว้าง	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อ
เครื่องรีดผักตบชวา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาแผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรัดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อหาความคิดเห็น กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ตำบลช้างใหญ่ อำเภอบางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 30 คน สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ในการพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับคือ

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามชุดนี้จะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรัดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุด

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย					
	1.1 ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าเส้นผักตบชวามีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.2 ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวามีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.3 ตำแหน่งการวางสวิทช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.4 ระบบกลไกที่ใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน					
	1.5 อุปกรณ์ปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	2.1 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน					
	2.2 ที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	2.3 ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					
	2.4 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาไม่ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงไป					
	2.5 ง่ายต่อการบำรุงรักษา					
3.	ด้านความปลอดภัย					
	3.1 มีการป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง)					
	3.2 มีการป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง)					
	3.3 มีการป้องกันในส่วนของระบบการรีด					
	3.4 มีการป้องกันในส่วนของระบบการกรีด					
	3.5 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน					

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with rays emanating from a central point. Below the sunburst are three tiered stupas (pagodas) arranged in a row. The entire emblem is surrounded by a decorative border with Thai script. The text at the top of the border reads 'มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์' (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) and the text at the bottom reads 'พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง' (Phra Chomklao Chao Khan Thara Ladkrabang).

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

นายดุษฎี มหาโตไทย

แบบสัมภาษณ์ ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาแผนงานหัตถกรรมศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

นิยามศัพท์

1. เครื่องรีด หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีลูกกลิ้ง 2 อันใช้รีดเส้นใยผักตบชวาที่แห้งแล้วให้มีผิวเรียบแบนและไล่อากาศภายในลำต้นออกให้หมด
2. การพัฒนา หมายถึง การรวมกระบวนการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาไว้ในเครื่องเดียวกัน
3. การรีด หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวามีลักษณะผิวเรียบและไล่อากาศภายในลำต้นออกให้หมดโดยเครื่องรีดผักตบชวา เส้นใยผักตบชวาที่ได้จะมีความหนา 0.5 - 2 มิลลิเมตร
4. การกรีด หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องกระบวนการรีด ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวาแยกออกเป็นเส้น ด้วยมีดกรีดหรือเครื่องกรีดผักตบชวา
5. แนวทางการพัฒนา หมายถึง ความต้องการของช่างและผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาแผนงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร ที่จะให้เครื่องรีดผักตบชวาใหม่ที่จะเกิดขึ้นเป็นไปในลักษณะหรือทิศทางใด

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ข้อดีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน			
2.	ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน			
3.	แนวทางการพัฒนาและความต้องการเครื่องรีดผักตบชวาที่จะเกิดขึ้นใหม่			
4.	ความเป็นไปได้ในการปรับปรุงเครื่องรีดผักตบชวาให้มีกระบวนการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาไว้ในกระบวนการเดียวกัน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่วารณใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....

(.....)

นายดุษฎี มหาดไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นประโยชน์ของการคัดลอกเอกสารนี้ กรุณาแจ้งให้เจ้าของเอกสารทราบ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)

นิยามศัพท์

1. ระบบกลไก หมายถึง การทำงานหรือส่วนต่างๆของเครื่องจักรกล ที่จะทำให้เครื่องรีดผักตบชวาสามารถทำงานได้ โดยประกอบไปด้วย ระบบต้นกำลัง ระบบส่งกำลัง ระบบไฟฟ้า และระบบควบคุม
2. ระบบต้นกำลัง หมายถึง มอเตอร์ที่มีกำลัง ขนาดและการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา
3. ระบบส่งกำลัง หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดการหมุนและกำลังของมอเตอร์ ได้แก่ เฟือง สายพาน เพลาและตลับลูกปืน ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานของมอเตอร์และเครื่องรีดผักตบชวา
4. ระบบไฟฟ้า หมายถึง ปริมาณขนาดและชนิดของพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องรีดผักตบชวา
5. ระบบควบคุม หมายถึง สวิตช์และสายไฟที่เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องรีดผักตบชวา
6. การจัดวางระบบกลไก หมายถึง ลักษณะการกำหนดตำแหน่ง การจัดวางและความสอดคล้องที่เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวา
7. การบำรุงรักษา หมายถึง การดูแล ซ่อมแซมตลอดจนตรวจสภาพความพร้อมของระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องรีดผักตบชวา ทั้งก่อนการใช้งานและหลังการใช้งาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ระบบกลไกในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร			
	1.1 ด้านระบบต้นกำลัง			
	1.2 ด้านระบบส่งกำลัง			
	1.3 ด้านระบบไฟฟ้า			
	1.4 ด้านระบบควบคุม			

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
2.	ลักษณะการจัดวางระบบกลไกที่เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นในลักษณะใด			
3.	การบำรุงรักษาก่อนและหลังการใช้งานของเครื่องรีดผักตบชวาควรเป็นอย่างไร			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

นายดุษฎี มหาตไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นไปใช้ประโยชน์ในการค้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

นิยามศัพท์

1. การออกแบบ หมายถึง การออกแบบเครื่องรีดผักตบชวาที่ต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบ ในเรื่องด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความปลอดภัย
2. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน ซึ่งเส้นใยผักตบชวาที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา
3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง มีขนาดสัดส่วนในส่วนต่างๆของชิ้นงานที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนมนุษย์รวมถึงการใช้งาน และการควบคุมที่เหมาะสมกับพฤติกรรมกรรมการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้งาน
4. ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และสามารถที่ป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้
5. โครงสร้างส่วนภายนอก หมายถึง ชิ้นงานที่ห่อหุ้มหรืออยู่ส่วนนอกซึ่งใช้ห่อหุ้มส่วนระบบเครื่องกลทั้งหมด
6. โครงสร้างส่วนภายใน หมายถึง ชิ้นงานที่ใช้ยึดหรือประกอบกับส่วนระบบเครื่องกลทั้งหมด
7. กรรมวิธีการผลิต หมายถึง ขบวนการขึ้นรูปและขบวนการผลิตชิ้นงานส่วนต่างๆ ในระบบอุตสาหกรรม ที่มีความเหมาะสมกับวัสดุที่ใช้ผลิต และเหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา
8. ความงามที่มีความเหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา หมายถึง การใช้สี รูปทรง กราฟฟิค และการให้สัญลักษณ์ต่างๆที่เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	การออกแบบเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนีควรถือเป็นอย่างไร			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
	1.1 ด้านหน้าที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา			
	1.2 ด้านความสะดวกสบายในการใช้งานที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา			
	1.3 ด้านความปลอดภัยที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวา			
2.	การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาในด้านต่อไปนี้ควรเป็นอย่างไร			
	2.1 ด้านโครงสร้างส่วนภายนอก			
	2.2 ด้านโครงสร้างส่วนภายใน			
3.	กรรมวิธีการผลิตและการแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆที่เหมาะสมกับเครื่องรีดผักตบชวาคควรเป็นลักษณะใด			
4.	ความงามที่มีความเหมาะสมเครื่องรีดผักตบชวาคควรเป็นในลักษณะใด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

นายดุษฎี มหาศไทย

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา)

นิตยาคมศัพท์

1. การกรีด หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวามีลักษณะผิวเรียบและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมดโดยเครื่องกรีดผักตบชวา
2. การกรีด หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องกระบวนการกรีด ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้เส้นใยผักตบชวาแยกออกเป็นเส้น ด้วยมีดกรีดหรือเครื่องกรีดผักตบชวา
3. เกณฑ์มาตรฐานและคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาเพื่องานจักสาน หมายถึง เส้นใย ผักตบชวาที่ได้จากกระบวนการกรีดและกรีดออกมาแล้ว จะมีลักษณะผิวเรียบแบนและใส อากาศภายในลำต้นออกให้หมด มีความหนา และมีความกว้างขนาดใดถึงจะเหมาะกับงานจักสานผักตบชวา
4. งานจักสาน หมายถึง งานที่ใช้เส้นใยผักตบชวาเป็นวัสดุพันหุ้มวัสดุอื่นหรือพันหุ้มตัวมันเอง โดยขึ้นรูปด้วยวิธีการถัก วิธีการพัน วิธีการสาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	การรวมกระบวนการกรีดและกรีดเส้นใยผักตบชวามีความเหมาะสมเพียงใด			
2.	การรวมกระบวนการกรีดและกรีดเส้นใยผักตบชวาควรคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง			
3.	เกณฑ์ที่เหมาะสมและคุณลักษณะเส้นใยผักตบชวาที่เหมาะสมกับงานจักสานมีลักษณะใด			
4.	การผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวาควรคำนึงถึงสิ่งใด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคนิคเครื่องกล)

นิตยาคัพท์

1. มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลมีความเหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวา
2. มอเตอร์ขนาดกำลัง 1/4 ของที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์ซัลที่มีกำลังขนาด 1/4 แรงม้า มีความเหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวา
3. ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ระบบโซ่มีความเหมาะสมกับการทำงานของเครื่องรีดผักตบชวา
4. ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความสัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง หมายถึง ระบบโซ่ที่ใช้ถ่ายถอดการหมุนและกำลังของมอเตอร์ ที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานและการทำงานของมอเตอร์
5. สวิตซ์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง สวิตซ์ที่เลือกใช้เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องรีดผักตบชวา
6. สายไฟที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง สายไฟที่เลือกใช้เหมาะสมกับการใช้งานและระบบกลไกต่างๆภายในเครื่องรีดผักตบชวา
7. ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน หมายถึง ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน
8. การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความสัมพันธ์ต่อกัน หมายถึง ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวามีลักษณะที่ไม่ขัดแย้งต่อกันเมื่อมีการใช้งาน
9. การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวามีตำแหน่งการวางที่มีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน
10. การซ่อมแซมระบบกลไกสามารถทำได้ง่ายถ้าเกิดการชำรุดและเสียหาย หมายถึง ผู้ใช้งานสามารถซ่อมแซมและสามารถหาอะไหล่ทดแทน ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวาได้ภายในห้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	มอเตอร์ชนิดยูนิเวอร์แซลมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
2.	มอเตอร์ขนาดกำลัง 1/4 ของที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
3.	ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
4.	ระบบส่งกำลังที่เลือกใช้มีความสัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง			
5.	สวิตซ์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
6.	สายไฟที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
7.	ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน			
8.	การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความสัมพันธ์ต่อกัน			
9.	การจัดวางระบบกลไกในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
10.	การซ่อมแซมระบบกลไกสามารถทำได้ง่ายถ้าเกิดการชำรุดและเสียหาย			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์นี้ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....

(.....)

นายดุษฎี มหาตไทย

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

นิตยสารศัพท์

1. วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสม หมายถึง วัสดุที่นำมาผลิตนั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน และเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

1.1 โครงสร้างส่วนภายนอก หมายถึง ชิ้นงานที่ห่อหุ้มหรืออยู่ส่วนนอกซึ่งใช้ห่อหุ้มส่วนระบบเครื่องกลทั้งหมด

1.2 โครงสร้างส่วนภายใน หมายถึง ชิ้นงานที่ใช้ยึดหรือประกอบกับส่วนระบบเครื่องกลทั้งหมด

1.3 ลูกกลิ้ง หมายถึง วัสดุทรงกระบอก ตันทำขึ้นจากโลหะ วางในลักษณะแนวอนคู่งกันใช้ในการรีดเส้นใยผักตบชวาให้มีลักษณะแบนและเรียบ

1.4 ไบมีดกรีต หมายถึง มีดที่มีลักษณะแบนและคมมาก ใช้ในการกรีตเส้นใยผักตบชวาให้แยกออกจากกันในทางแนวยาว

2. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน หมายถึง ขนาดกว้าง \times ยาว \times สูงของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีขนาดเหมาะสมกับการทำงานซึ่งมีการทำงานอยู่บนโต๊ะ

3. การแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม หมายถึง ชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องรีดผักตบชวาที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นใหม่ ไม่รวมถึงชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐานหรือมีอยู่ในท้องตลาดมีความเป็นไปได้และเหมาะสมกับขบวนการขึ้นรูปและขบวนการผลิตชิ้นงาน ในระบบอุตสาหกรรมที่สามารถทำการผลิตได้เป็นจำนวนมาก

4. ตำแหน่งการวางสวิทช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) หมายถึง สวิทช์เปิด-ปิดมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่ายขณะใช้งาน

5. ตำแหน่งสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่ หมายถึง สัญญาณไฟขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่มีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่ายขณะใช้งาน

6. ตำแหน่งการวางสายไฟ หมายถึง สายไฟมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่ายขณะใช้งาน

7. ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง หมายถึง ที่ยกหรือมือจับมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและนำพา

8. มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน หมายถึง มีการออกแบบป้องกันหรือห่อหุ้มในส่วนที่เป็นระบบกลไกอย่างมิดชิดเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งาน

9. การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ หมายถึง การใช้สี กราฟฟิก และการให้สัญลักษณ์ต่างๆที่เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	วัสดุที่เลือกใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	1.1 โครงสร้างภายนอก			
	1.2 โครงสร้างภายใน			
	1.3 ลูกกลิ้ง			
	1.4 ไบมีดกรีต			
2.	ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรัดผักตบชวามีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ			
3.	การแยกส่วนประกอบชิ้นงานในส่วนต่างๆมีความเหมาะสมกับการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม			
4.	ตำแหน่งการวางสวิตช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม)			
5.	ตำแหน่งสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่			
6.	ตำแหน่งการวางสายไฟ			
7.	ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง			
8.	มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน			
9.	การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....
(.....)

นายดุษฎี มหาตไทย

แบบสอบถาม

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา)

นิตยาคัพท์

1. ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าสู่เส้นผักตบชวา หมายถึง ช่องทางในการป้อนหรือส่งเส้นใยผักตบชวาเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีดและกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน
2. ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน หมายถึง ระบบกลไกต่างๆ ที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน
3. ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน หมายถึง ขนาดกว้าง × ยาว × สูงของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีขนาดเหมาะสมกับการทำงานซึ่งมีการทำงานอยู่บนโต๊ะ
4. ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง หมายถึง ที่ยกหรือมือจับมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและง่ายต่อการเคลื่อนย้าย
5. มีการป้องกันในส่วนต่างๆที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน หมายถึง มีการออกแบบป้องกันหรือห่อหุ้มในส่วนที่เป็นระบบกลไกอย่างมิดชิดเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งาน
7. ความปลอดภัยในส่วนต่างๆที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน หมายถึง มีการออกแบบส่วนป้องกันหรือหุ้มในส่วนที่จะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งาน
8. ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา หมายถึง การป้อนหรือส่งเส้นใยผักตบชวาเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีดและกรีด มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าสู่เส้นผักตบชวา			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.	ระบบกลไกที่เลือกใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน			
3.	ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรัดฝักตบชวามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งานขณะอยู่บนโต๊ะ			
4.	ตำแหน่งที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่อง			
5.	มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในส่วนต่างๆที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน			
6.	ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นฝักตบชวา			



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาที่สามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องรีดผักตบชวา ในลักษณะของการศึกษาคุณลักษณะของเส้นใยผักตบชวาที่ผ่านกระบวนการรีดและกรีดจากเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องรีดผักตบชวาที่สร้างและพัฒนาขึ้น

เกณฑ์การประเมิน

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ได้จากการให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสัมภาษณ์ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อความคำถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจในคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| -1 | หมายถึง แน่ใจในคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือในการวิจัยครั้งที่ (.....)

.....

(.....)

นายดุษฎิ มหาดไทย

แบบสอบถาม

ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวาแผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร

นิตยาคัมภ์

1. ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง มีความสามารถทำการรีดและการกรีดเส้นใยผักตบชวาได้ในกระบวนการเดียวกัน ซึ่งเส้นใยผักตบชวาที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์จักสานผักตบชวา

1.1 ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเส้นใยผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ช่องทางในการป้อนหรือส่งเส้นใยผักตบชวาเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีดและกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

1.2 ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นใยผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง การป้อนหรือส่งเส้นใยผักตบชวาเพื่อเข้าสู่กระบวนการรีดและกรีดมีความสอดคล้องและง่ายต่อพฤติกรรมการใช้งาน

1.3 ตำแหน่งการวางสวิทช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง สวิทช์เปิด-ปิดมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่ายขณะใช้งาน

1.4 ระบบกลไกที่ใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน หมายถึง ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานและง่ายต่อการใช้งาน

1.5 อุปกรณ์ปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง อุปกรณ์ปรับระดับสูงและต่ำให้ลูกรีดเพื่อใช้ในการกดเส้นใยผักตบชวาให้มีความเรียบแบน มีลักษณะการปรับหรือหมุนที่ง่ายต่อการใช้งาน

2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง มีระบบกลไก ขนาด โครงสร้าง และการควบคุมที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ใช้งาน

2.1 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน หมายถึง ขนาดกว้าง \times ยาว \times สูงของตัวเครื่องรีดผักตบชวาที่มีขนาดเหมาะสมกับการทำงานซึ่งมีการทำงานอยู่บนโต๊ะ

2.2 ที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ที่ยกหรือมือจับมีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและนำพา

2.3 ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน หมายถึง ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความสะดวกและง่ายต่อการหมุนหรือปรับระดับลูกรีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาไม่ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงไป หมายถึง ขนาดกว้าง X ยาว X สูงของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ในการปฏิบัติงาน

2.5 ง่ายต่อการบำรุงรักษา หมายถึง ผู้ใช้งานสามารถซ่อมแซมและสามารถหาอะไหล่ทดแทน ระบบกลไกต่างๆที่ถูกกำหนดไว้ในเครื่องรีดผักตบชวาได้ภายในท้องตลาด

3. ด้านความปลอดภัย หมายถึง มีลักษณะการใช้งานที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย และสามารถป้องกันในส่วนต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

3.1 มีการป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง) หมายถึง มีส่วนห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง) ไม่ให้ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

3.2 มีการป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง) หมายถึง มีส่วนห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง) ไม่ให้ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

3.3 มีการป้องกันในส่วนของระบบการรีด หมายถึง มีส่วนห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วนของระบบการรีด ไม่ให้ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

3.4 มีการป้องกันในส่วนของระบบการกรีด หมายถึง มีส่วนห่อหุ้มหรือป้องกันในส่วนของระบบการกรีด ไม่ให้ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

3.5 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน หมายถึง สัญญาณไฟขณะเครื่องทำงานหรือมีกระแสไฟฟ้าเข้าอยู่มีการวางตำแหน่งที่มีความสะดวกและสามารถมองเห็นได้ง่ายขณะใช้งาน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดของท่าน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอย			
	1.1 ตำแหน่งช่องทางหรือรางนำเข้าเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	1.2 ลักษณะการป้อนหรือทิศทางการเข้าของเส้นผักตบชวา มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	1.3 ตำแหน่งการวางสวิตช์เปิด-ปิด (ระบบควบคุม) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน			

	1.4 ระบบกลไกที่ใช้ไม่สร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ใช้งาน			
	1.5 อุปกรณ์ปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
2.	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
	2.1 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวามีความเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน			
	2.2 ที่ยกหรือมือจับในการนำพาตัวเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	2.3 ตำแหน่งการปรับระดับลูกรีดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน			
	2.4 ขนาดสัดส่วนโดยรวมของตัวเครื่องรีดผักตบชวาไม่ทำให้พื้นที่ในการทำงานลดลงไป			
	2.5 ง่ายต่อการบำรุงรักษา			
3.	ด้านความปลอดภัย			
	3.1 มีการป้องกันในส่วนของมอเตอร์ (ระบบต้นกำลัง)			
	3.2 มีการป้องกันในส่วนของสายพาน (ระบบส่งกำลัง)			
	3.3 มีการป้องกันในส่วนของระบบการรีด			
	3.4 มีการป้องกันในส่วนของระบบการกรีด			
	3.5 มีสัญญาณไฟเตือนขณะเครื่องทำงาน			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1727

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕๔ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม (ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายคุษฎี มหาดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน” ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานประกอบการของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดอนุญาตให้ นายคุษฎี มหาดไทย ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

นางสาวกมลวรรณ
ผู้อำนวยการ
13/11/47



ที่ ศธ 0524.04/ 1727

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๕ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จักสานจากผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม (ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายคุณฐิติ มหาดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสารระนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน” คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายคุณฐิติ มหาดไทย ทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

13 ธค 47



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน นายประจต มหายศนันท์

ด้วย นายคุณฐิ มหาโตไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่าย เกี่ยวกับเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักตบชวา ด้านเครื่องกล” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามแล้วหรือมีตราประทับแล้ว ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน นางสาวนิตา ลิ้มประภิตศิลป์

ด้วย นายคชภู มิหาดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่าย เกี่ยวกับเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักตบชวา ด้านเครื่องกล” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน นายนิกร สมนึกเจริญสุข

ด้วย นายคชฎี มหาดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
 มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่าย
 เกี่ยวกับเครื่องรีดฝักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดฝักตบชวา
 ด้านเครื่องกล” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีด
 ฝักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็น
 อย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำ
 ไปทำกำไรหรือเผยแพร่ในที่สาธารณะ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้
 ล่วงหน้าไว้ด้วย

นางสาว
 นงนุช คุ้มสุข
 17 ธค 46



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์สุมาลี ทองรุ่งโรจน์

ด้วย นายคุณฐิติ มหาดีไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่าย เกี่ยวกับเครื่องรีดผักคบชาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักคบชา ด้านออกแบบ” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักคบชาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลนี้ออกไป และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

81 พ.ค. 47



ที่ ศธ 0524.04/ 1721

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๖๑ เมษายน 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณเสกสรรค์ น้ำแก้ว

ด้วย นายคุณฐิติ มหาดีไทย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตรอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่ายเกี่ยวกับเครื่องรีดฝักตบชวาเพื่องานในอุตสาหกรรมครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดฝักตบชวาด้านออกแบบ” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดฝักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325

เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน นายสถิตย์วงศ์ ประธานธูรารักษ์

ด้วย นายคุษฎี มหาคไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่ายเกี่ยวกับเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักตบชวา ด้านออกแบบ” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คุณเพชรวิ อุ่นศิริ

ด้วย นายคุณฐิติ มหาคไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่ายเกี่ยวกับเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักตบชวา ด้านการผลิตหัตถกรรม” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

ยินดีให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขออนุญาตให้แก่นักศึกษา

เรียน คุณเพทาย กุญแจเนตร

ด้วย นายคุณฐิติ มหาศไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่าย เกี่ยวกับเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดผักตบชวา ด้านการผลิตหัตถกรรม” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักตบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

17 ต.ค. 46

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1804

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

3 ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณปรานอม จันนิลตา

ด้วย นายคุณฐิติ มหาดีไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร ภาพถ่ายเกี่ยวกับเครื่องรีดฝักคอบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง “เครื่องรีดฝักคอบชวา ด้านการผลิตหัตถกรรม” เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดฝักคอบชวาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิรมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

จ.น.อ. ๒๕๔๖
ปรานอม จันนิลตา
17 มี.ค. 47.

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1726

วันที่ ๑๕ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นายคุณฐิติ มหาไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและวิเคราะห์เครื่องรีดผักตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายคุณฐิติ มหาไทย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

(ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
๒3 กพ ๕7



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1726

วันที่ 26 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอลาเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วย นายคุณฐิติ มหาดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดผักคตบชวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเครื่องรีดผักคตบชวา เป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายคุณฐิติ มหาดไทย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมาก โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1726

วันที่ ๑๕ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์

ด้วย นายคุณฐิติ มหาเดไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและหาลักษณะเครื่องรีดฝักคอบขวา เพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายคุณฐิติ มหาเดไทย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามและแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ยินดีรับแจ้งผู้ทรงคุณวุฒิ

(พิศุทธิ์ ศิริพันธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

- ภาพแสดงผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ
- ภาพแสดงการทดสอบประสิทธิภาพและศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with a sun in the middle, flanked by two traditional Thai stupas. The entire design is surrounded by a decorative border. The Thai text around the border reads "มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์" (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) at the top and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" (Prachonkhae Jao Khun Thara Ladkrabang) at the bottom.

ภาพแสดงผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคเครื่องกล



ภาพที่ ค1 ภาพแสดงคุณประณต มหายศนันท์ ตำแหน่งวิศวกร 7 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม
สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ภาพที่ ค2 ภาพแสดงคุณวันดา ลิ้มป์ประภิตศิลป์ ตำแหน่งวิศวกร 5 สำนักพัฒนาอุตสาหกรรม
สนับสนุน กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ภาพที่ ค3 ภาพแสดงคุณนิกร สมนึกเจริญสุข ตำแหน่งช่างโลหะ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมใน
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ครอบครองและหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ



ภาพที่ ค4 ภาพแสดงอาจารย์สุมาลี ทองรุ่งโรจน์ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง



ภาพที่ ค5 ภาพแสดงคุณเศกสรรค์ น้ำแก้ว ตำแหน่งนายช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ส่วนพัฒนาเทคโนโลยี ศูนย์ส่งเสริมการอุตสาหกรรมภาคที่ 6 กระทรวงอุตสาหกรรม



ภาพที่ ค6 ภาพแสดงคุณสฤตดิวงศ์ ประธานรुरารักษ์ ตำแหน่งนักวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปคอมพิวเตอร์ใหม่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ฝ่ายออกแบบ กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตงานหัตถกรรมจากเส้นใยผักตบชวา



ภาพที่ ค7 ภาพแสดงคุณเพ็ญวีย์ อุ่นศิริ หัวหน้าช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม




ภาพที่ ค8 ภาพแสดงคุณปรานอม จันนิลดา ช่างเย็บสานทอ สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม



ภาพที่ ค9 ภาพแสดงคุณเพทชาย กุญแจเนตร ผู้สอนช่างทอพรหม สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและงานหัตถกรรม กรมส่งเสริมการอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เผยแพร่เห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central sunburst with rays emanating from a central point. Below the sunburst are three tiered stupas (pagodas) arranged in a row. The entire emblem is surrounded by a circular border containing Thai text. The text at the top reads "มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์" (Mahavithayalai Rajabhat Buriram) and the text at the bottom reads "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" (Prachonkhae Jao Kun Thara Ladkrabang).

ภาพการทดสอบประสิทธิภาพและศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



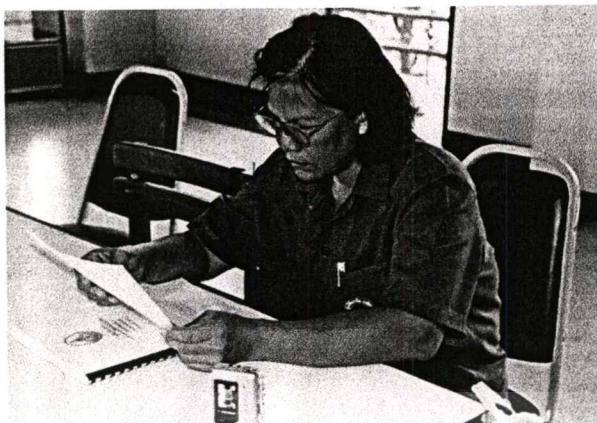
ภาพที่ ค10 ภาพแสดงอาจารย์ลำเพา มะนะ ตำแหน่งหัวหน้าแผนกผลิตภัณฑ์จักสานจาก
ผักตบชวา แผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร



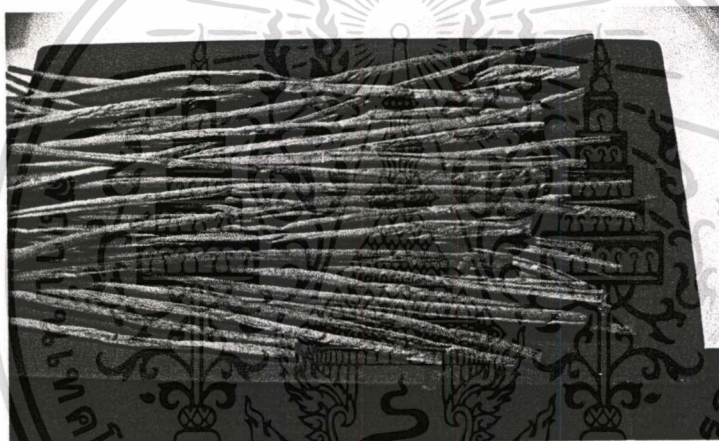
ภาพที่ ค11 ภาพแสดงกลุ่มตัวอย่างและบรรยากาศในแผนกงานหัตถกรรม ศูนย์ศิลปาชีพบางไทร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ ค12 ภาพแสดงการทดสอบประสิทธิภาพโดยกลุ่มตัวอย่าง
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



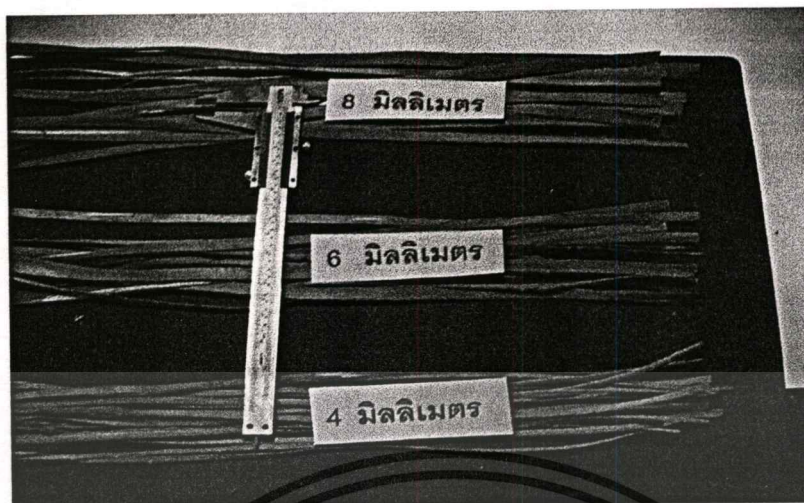
ภาพที่ ค13 ภาพแสดงการแสดงความเห็นของกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ ค14 ภาพแสดงเส้นใยผักตบชวาก่อนทำการทดสอบประสิทธิภาพ



ภาพที่ ค15 ภาพแสดงผลเส้นใยผักตบชวาที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการรีด
เอาน้ำออกจากกากเพื่อใช้ในการผลิตกระดาษเยื่อคุณภาพดีเท่าเทียมกับกระดาษเยื่อจากการค้า
ไม่ว่ากรรมวิธีทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค16 ภาพแสดงผลเส้นใยฝักตบชวาที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้านกระบวนการรีด

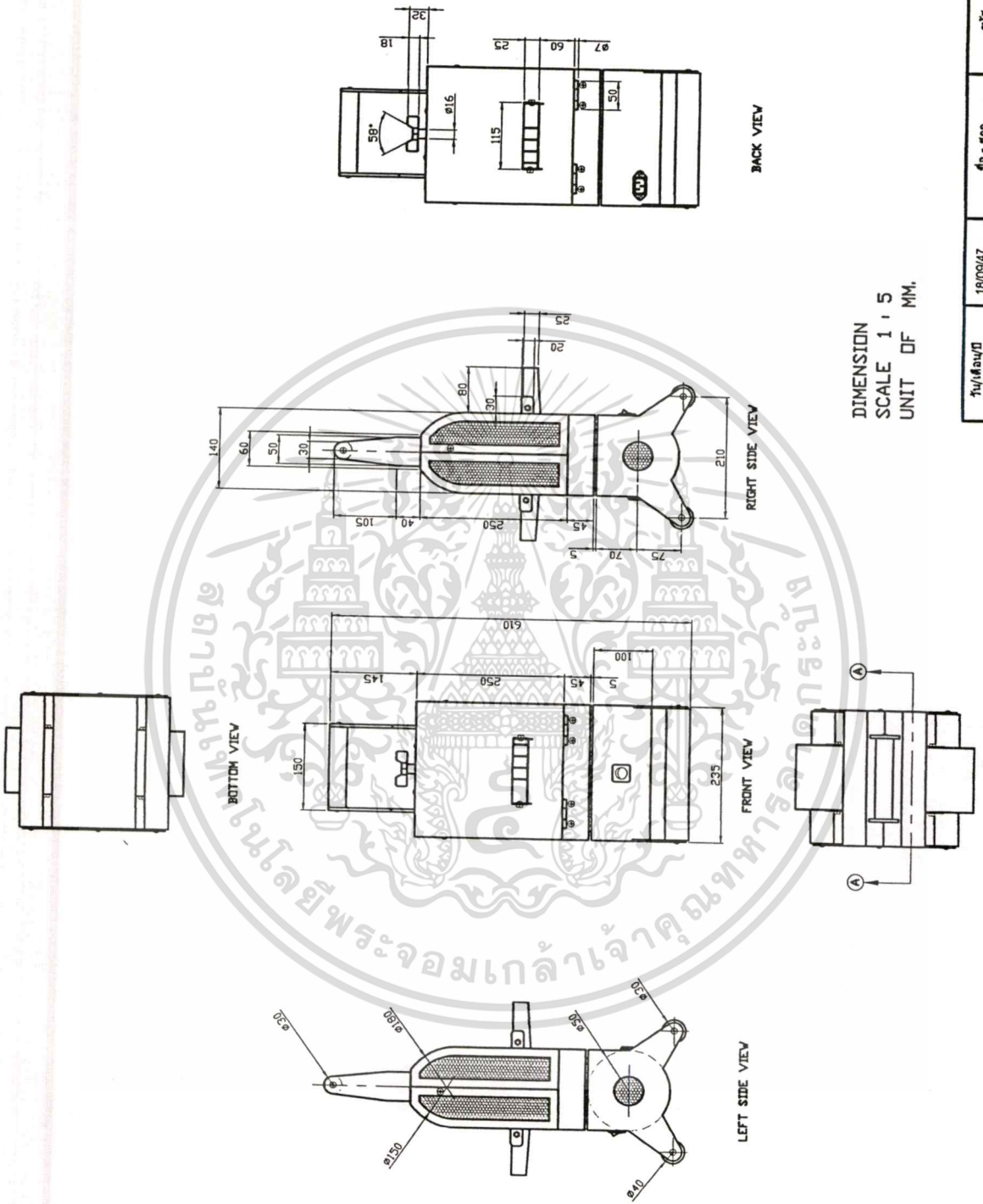


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
เขียนแบบเพื่อการผลิต
และผลงานการพัฒนาเครื่องรีดผ้ากดบวชเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

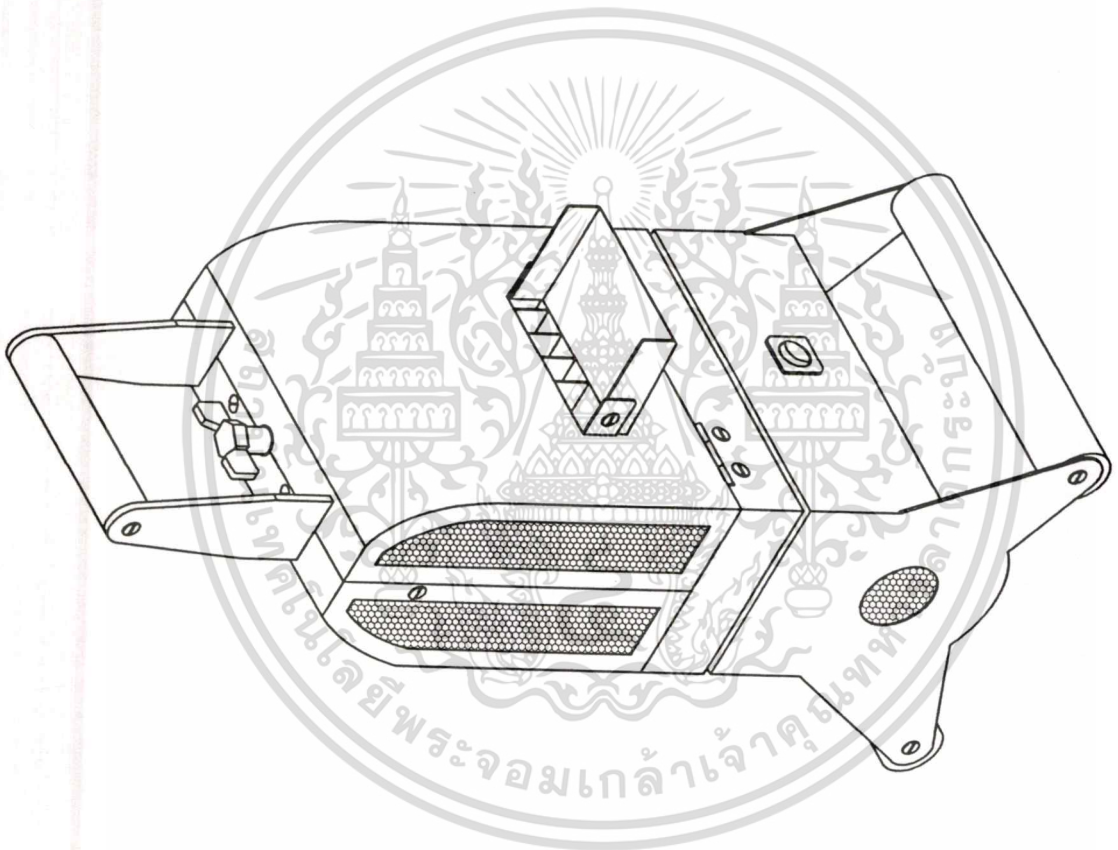
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DIMENSION
SCALE 1 : 5
UNIT OF MM.

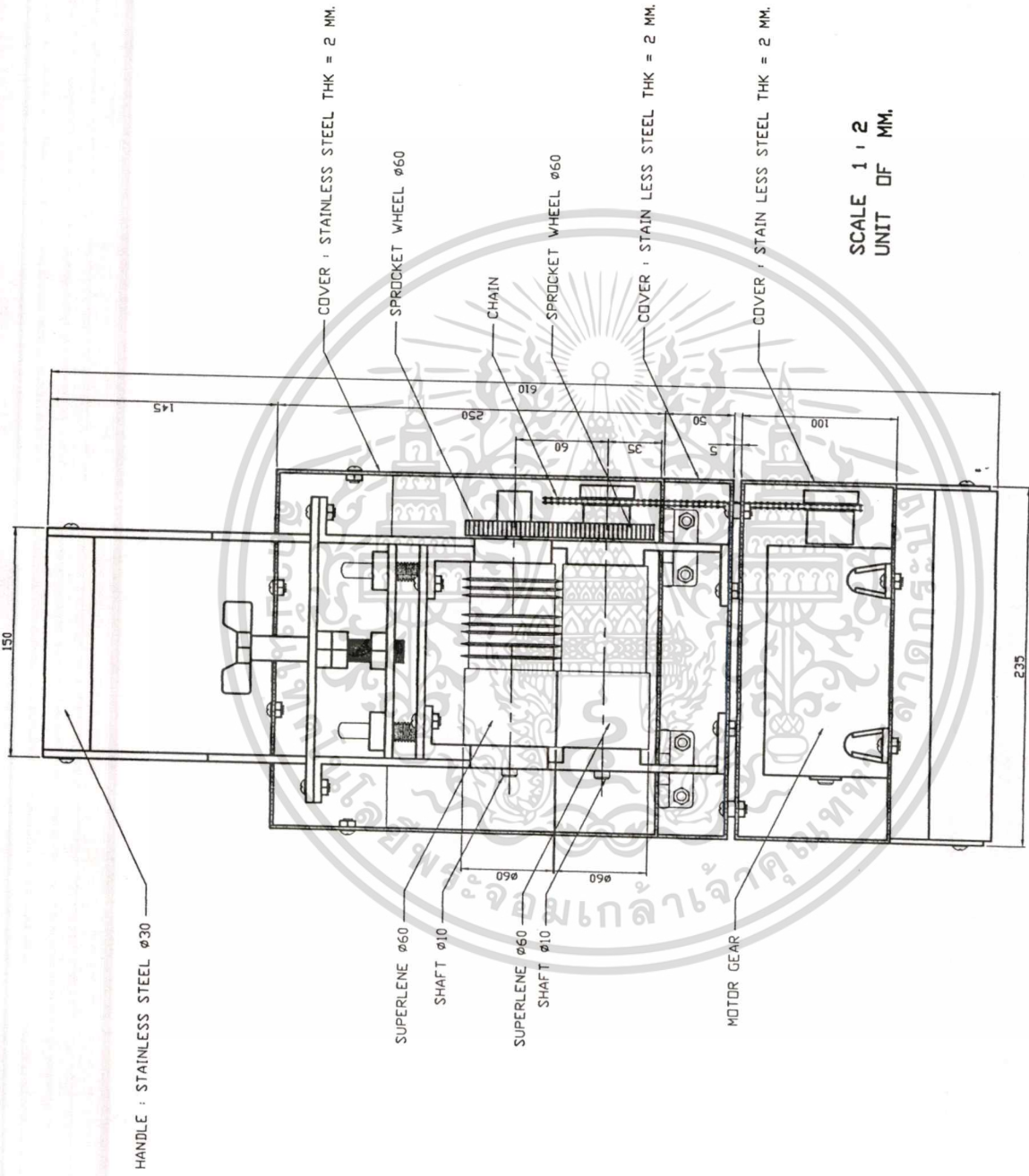
วันที่ส่งมอบ	18/08/47	ชื่อ - สกุล	ภัสร์ - ศฤง	รหัส	45063505	แผ่นที่	1
นักศึกษา	นายคณัฐ มหาไพโร	ชื่อโครงการ	การออกแบบและสร้างเครื่องจักรกล	วิชา	การออกแบบเครื่องจักรกล	ชื่ออาจารย์	ดร.อุบลรัตน์ ศรีพิตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ชื่อสถาบัน	สถาบันคุณ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำหรืออ้างถึงเนื้อหาของเอกสารชุดนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต



ISOMETRIC
SCALE 1 : 2.5
UNIT OF MM.

วัน/เดือน/ปี	18/08/47	ชื่อ - สกุล	รชิต	หน้าที่	
นักศึกษา	นายสุชัย มหาวาโย	ชื่อโครงการ	45083505	2	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ผู้ควบคุม	รศ.อุบลศักดิ์ สวัสดิ์บุตร		

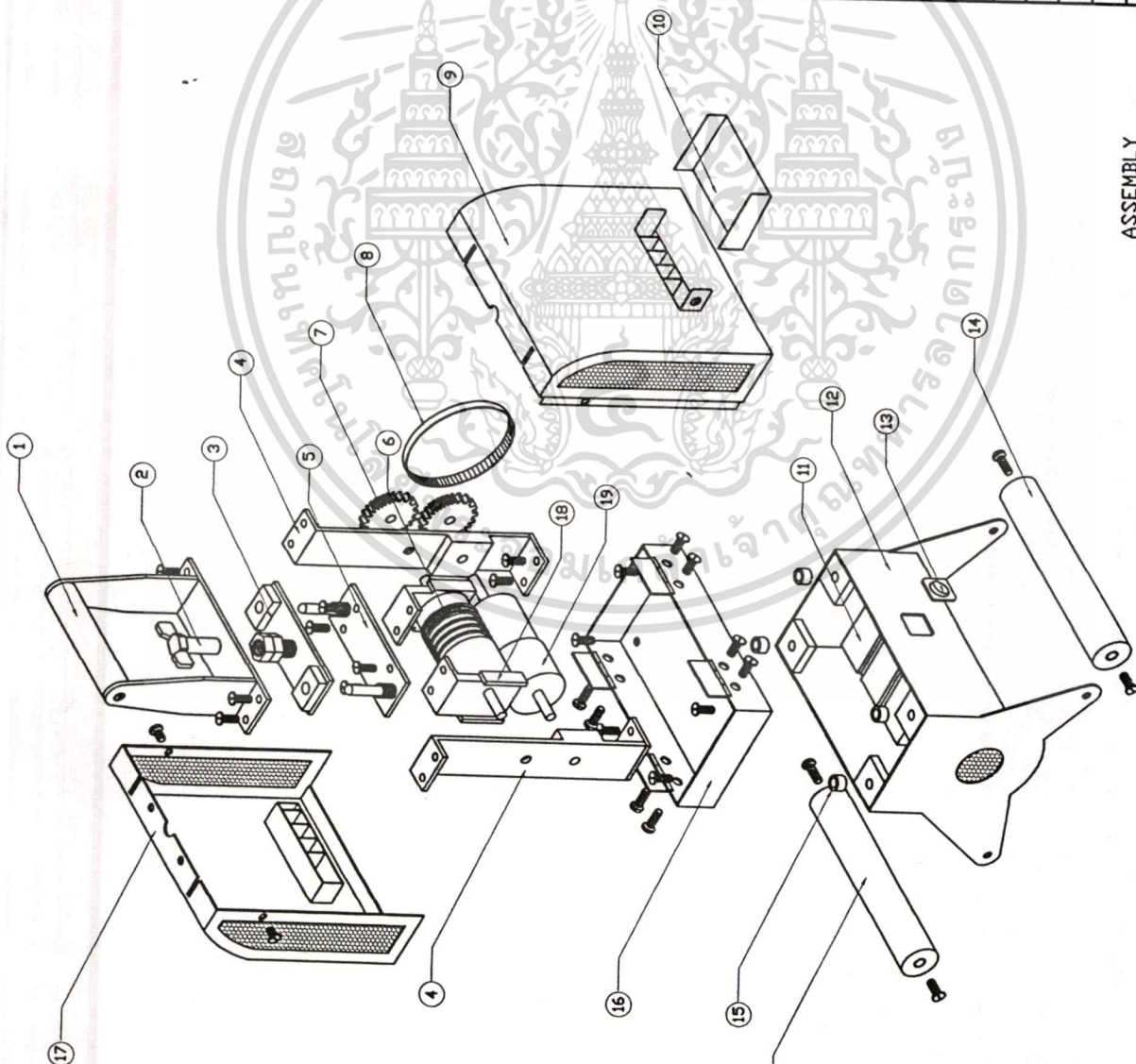


SCALE 1 : 2
UNIT OF MM.

SECTION A - A

วัน/เดือน/ปี	18/09/47	ชื่อ - สกุล	รชิต	เลขที่	3
นักศึกษา	นายสุวิทย์ นาคาโท	ชื่อโครงการ	45063505	คำอธิบายผลงานโครงงาน ที่ส่งมาประกวดแข่งขัน	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	เจ้าพระยาพระสมุทรเทวราช	ผู้ควบคุม	รศ.สุจิตต์ ศานิต		

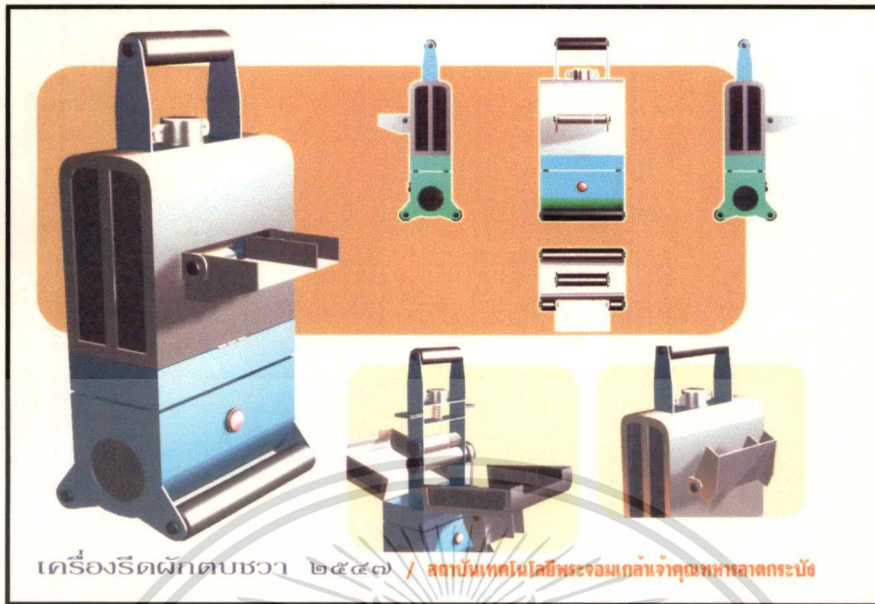
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



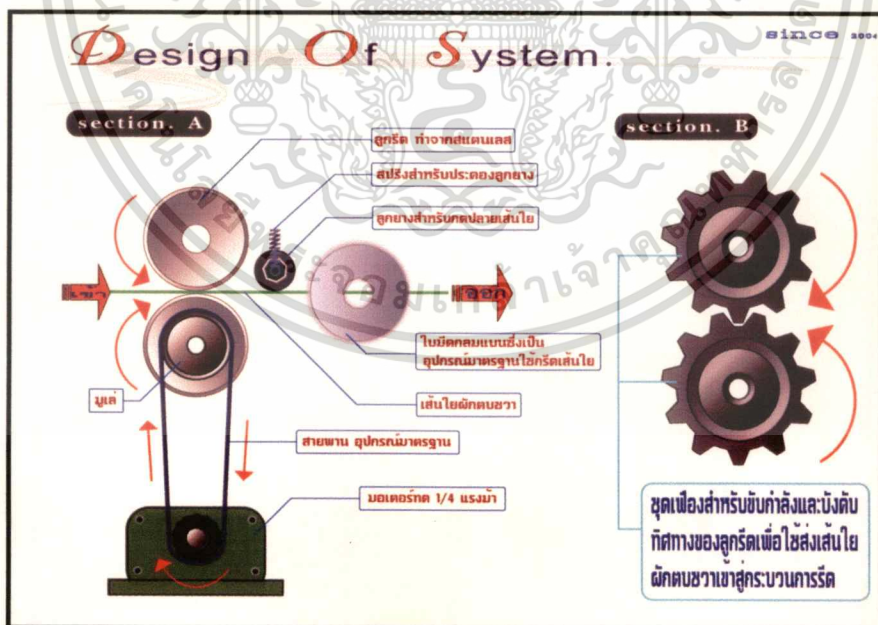
ASSEMBLY
SCALE 1 : 4
UNIT OF MM.

รูป	ชื่อ	จำนวน	ชื่อโครงการ	ผู้ควบคุม
19	ลูกบิด	1	ชื่อโครงการ มหาดไทย	ผู้ควบคุม
18	ตัวปรับระดับลูกบิด	2		
17	ฝาครอบด้านหลัง	1		
16	ฐาน	1		
15	ลูกยาง	4		
14	ฐานวาง	2		
13	ตัวหิ้ว	1		
12	โครงสร้างมอเตอร์	1		
11	มอเตอร์	1		
10	รางส่ง	2		
9	ฝาครอบด้านหน้า	1		
8	ใบ	1		
7	เฟืองทด	2		
6	ชุดลูกบิดและใบพัดลูกบิด	1		
5	แก๊งปรับระดับ	1		
4	โครงสร้างหลัก	2		
3	แม่เหล็กปรับระดับลูกบิด	1		
2	ตัวปรับระดับลูกบิด	1		
1	โครงตัวรับ	1		
ชั้นที่	รายการ	จำนวน	วัสดุ	หมายเหตุ
รูป/แผนภูมิ	18/009/47	ชื่อ - สกุล	รหัส	หมายเหตุ
นักศึกษา	นายคณัฐ มหาดีไทย		45063505	4
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า				
เจ้าพระยาพระสมุทรเทวราชธานี				
จ.สมุทรปราการ				
ร.ศ. ๑๙๓				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑ ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN)



ภาพที่ ๒ ภาพแสดงแบบร่าง (SKETCH DESIGN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 ภาพแสดงเครื่องรีดฝักตบชาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน



ภาพที่ 34 ภาพแสดงภายในของเครื่องรีดฝักตบชาเพื่องานอุตสาหกรรมในครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายดุษฎี มหาตไทย
วัน เดือน ปีเกิด	29 กุมภาพันธ์ 2523
ที่อยู่ปัจจุบัน	438 ถนนสาธุประดิษฐ์ แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เซนต์จอห์นเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้