



โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยง
กล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE MACHINE TO PACK
COCONUT OPEN BOX TO PLAN AS NURSERY STOCK DENDROBIUM
SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION



นางสาวธารินี โภธิประสิทธิ์
MISS. TARINEE PHOPRASIT



A024263

เลขที่..... 1576.0.2542
เลขทะเบียน..... 024263
วัน เดือน ปี..... 6 ก.ย. 2542

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE MACHINE TO PACK
COCONUT OPEN BOX TO PLAN AS NURSERY STOCK DENDROBIUM
SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION**



**A THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE
BACHLOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
FACULTY INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะมะในการ
เพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : THE MACHINE TO PACK COCONUT
OPEN BOX TO PLAN AS NURSERY STOCK DENDROBIUM SPECIOSUM FOR
COCONUT PLANTATION AGGRICULTURISE




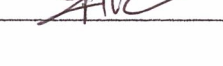
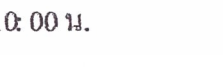
ชื่อนักศึกษา นางสาว ชารินี โพธิ์ประสิทธิ์

รหัสประจำตัว 40030510

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์เอกชัย เลิศชำซอง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
1. อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินุตตร ประธานกรรมการ	
2. อาจารย์มงคล นภายีเทพ กรรมการ	
3. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ กรรมการ	
4. อาจารย์ดารณี เฟื่องสะและ กรรมการ	
5. อาจารย์เอกชัย เลิศชำซอง กรรมการ	

วัน/เดือน/ปี วันที่...11... เดือน... มีนาคม... พ.ศ. 2542... เวลา 10:00 น.

สถานที่สอบ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ค.404

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

กณบดี

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับ ทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับ กลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว
นักศึกษา	นางสาวธารินี โพธิ์ประสิทธิ์
อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการ	อาจารย์เอกชัย เลิศจำเริญ
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา ศิลปอุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2542

บทคัดย่อ

กล้วยไม้เป็นพืชที่มีผู้นิยมเพาะเลี้ยงกันทั่วโลก ทั้งนี้เพราะกล้วยไม้มีหลากหลายสี ที่พบตามธรรมชาติมีประมาณ 25000 ชนิด มีทั้งต้นขนาดเล็กจนถึงต้นขนาดใหญ่ ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เมื่อเทียบกับพืชอื่นๆแล้วการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สามารถเพาะเลี้ยงได้ง่ายกว่าจึงมีผู้นิยมเลี้ยงผสมพันธุ์ต่างๆมากมาย แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ที่สำคัญของโลก มี 2 แหล่งใหญ่ คือ ลาตินอเมริกา กับ เอเชีย สำหรับภูมิภาคเอเซียนั้น ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่เป็นศูนย์กลางการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ที่ใหญ่ที่สุด เพราะจากข้อเท็จจริงปรากฏว่า ประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้เป็นจำนวนมาก เพราะสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย เอื้ออำนวยต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้มาก

การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้นั้นต้องมียุทธศาสตร์ประกอบในการเพาะเลี้ยง คือ การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ที่จะให้ผลดี คือ ดอกที่สมบูรณ์และสวยงามนั้นต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบมากมาย คือ การเพาะเลี้ยงต้องมีการรู้ถึงคุณสมบัติและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้รวมไปถึงอาหารที่กล้วยไม้ต้องการ

ภาชนะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในระดับหนึ่ง กล้วยไม้แต่ละพันธุ์แต่ละชนิดต้องการภาชนะในการเพาะเลี้ยงต่างกัน ในประเทศไทยกล้วยไม้ที่ได้รับนิยมนิยมจากผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ คือ กล้วยไม้สกุลหวาย ทั้งนี้เพราะว่า กล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้ที่ปลูกเลี้ยงได้ง่ายและเป็นที่ต้องการของตลาดส่งออก

ภาชนะที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน แต่ที่นิยมในการนำมาเพาะเลี้ยงมากที่สุด คือ ภาชนะจากเปลือกมะพร้าว แต่เปลือกมะพร้าวที่ดีนั้นต้องมีความหนาแน่น จึงต้องมีการนำเปลือกมะพร้าวมาทำการอัดรวมกันให้แน่นเพื่อที่จะสามารถเก็บกักอาหารและความชื้นของน้ำได้ดี

ด้วยเหตุผลข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงได้ นำเสนอโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE **INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT :**
THE MACHINE TO PACK COCONUT OPEN BOX TO
PLANT AS NURSERY STOCK DENDROBIUM
SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION
AGGRICULTURISE

STUDENT **MISS. TARINEE PHOPRASIT**

THESIS ADVISOR **MR. EKACHAI LOEDCHAMCHONG**

LEVEL OF STUDY **BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL**
EDUCATION (INDUSTRIAL DESIGN)
B.S.I. ED (INDUSTRIAL DESIGN)

DEPARTMENT **ARCHITECTURE DESIGN EDUCATION FACULTY**
OF INDUSTRIAL EDUCATION

YEAR **1999**

ABSTRACT

EVERYBODE PREFERS TO PLANT THE ORCHID CAUSE THE ORCHID HAS A LOT OF SPECIES ABOUT 25,000 IN THE BIGGEST SIZE TO SMALLEST SIZE THE ORCHID CAN PLANTED EASILY THAN THE OTHER.

THE 2 IMPORTANT SOURCE OF THE ORCHID IS LATIN- AMERICA AND ASIA . THAILAND HAS A LOT OF KIND OF THE BEAUTIFUL ORCHID.

THE COMPOSITION OF THE ORCHID PLANTED IS THE GOOD FERTILIZER . IN THAILAND THE MOST WELLKNOWN OF ORCHID IS DENDROBIUM SPECIOSUM.

THE POT IS THE ONE THING THAT IMPORTANT TO THE ORCHID . SO THE MACHINE TO PACK COCONUT OPEN BOX TO PLANT AS NURSERY STOCK DENDROBIUM SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION AGGRICULTURISE WILL OCCER.

กิติกรรมประกาศ

การวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับคำแนะนำและเอื้อเฟื้อเกี่ยวกับขั้นตอนของการอัดเปลือกมะพร้าว และการรวบรวมปัญหาจากผลิตภัณฑ์เดิม รวมไปถึงการแนะนำเสนอแนะถึงปัญหาในการใช้งานและข้อมูลเบื้องต้น จาก คุณ บัญชา วุฒิอำพล อาจารย์ วีระชัย ถิมพรชัยเจริญ คุณอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สจล.) ซึ่งเป็นประโยชน์ในการวิจัยวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ เอกชัย เลิศล้ำทอง ที่ท่านให้คำแนะนำ คำปรึกษา และช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่ช่วยเหลือในการทำกรวิจัยทุกๆท่านทั้งที่ได้กล่าวถึงและไม่ได้อีกกล่าวถึงตลอดจนเพื่อนๆที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และทำให้ผู้วิจัย ได้รับกำลังใจในการทำงานจนสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อดิเรก คุณแม่ มณฑา โพธิ์ประสิทธิ์ ซึ่งท่านให้กำลังใจมาโดยตลอด รวมทั้ง พี่สาวและน้องชายที่คอยให้กำลังใจให้ความรัก และเอื้อเฟื้อทางด้านทุนทรัพย์ในการเรียนการศึกษาที่สถาบันอันทรงเกียรติแห่งนี้ยิ่งขึ้น

สุดท้ายขอขอบคุณ บุคคลที่อยู่ใกล้ชิดทุกๆคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเรื่อยมาไม่ว่าเรื่องใดก็ตามเราก็ช่วยกันฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆ มาด้วยกันดี ตลอดมา

นางสาว ธาณิ โพธิ์ประสิทธิ์
ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ที่มาของปัญหา.....	3
ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหา.....	3
วิธีดำเนินการวิจัย.....	8
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล.....	9
ขอบเขตการออกแบบ.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง.....	14
2.1.1 การศึกษาข้อมูลความเป็นมาของธุรกิจผลิตภัณฑ์เคเบิ้ลเคเบิล.....	14
2.1.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจจำหน่ายเคเบิ้ลเคเบิล.....	14
2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการธุรกิจผลิตภัณฑ์เคเบิ้ลเคเบิล.....	14
2.1.4 อัตราการว่าง.....	15
2.1.5 ลักษณะการทำงาน.....	15
2.1.6 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดแบบใช้แรงงานคน.....	15
2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน.....	16
2.1.8 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการผลิต.....	16
2.1.9 ขั้นตอนการผลิต.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.2	พฤติกรรมในการใช้งานของเครื่องอัดมะพร้าว.....	17
2.3	ข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว.....	18
2.4	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย.....	25
2.4.1	ภาษาปะปลูกกล้วยไม้.....	26
2.4.2	เครื่องปลูกกล้วยไม้.....	27
2.5	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี.....	29
2.5.1	กระบวนการยอมรับรู้ของเกษตรกร.....	29
2.5.2	การศึกษาข้อมูลการพัฒนาชนบท.....	30
2.5.3	ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสม.....	31
2.5.4	ประเภทของธุรกิจขนาดเล็ก.....	32
2.5.5	แนวความคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีราคาถูก.....	33
2.6	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการทำงาน.....	33
2.6.1	เครื่องจักรอัตโนมัติยุคใหม่.....	33
2.6.2	ระบบไฮดรอลิค.....	34
2.6.3	ข้อมูลเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า.....	47
2.6.4	สวิตช์.....	60
2.7	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	63
2.7.1	เหล็ก.....	64
2.7.2	คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของเหล็ก.....	65
2.7.3	กรรมวิธีการผลิตโลหะ.....	65
2.7.4	กรรมวิธีการเปลี่ยนรูปร่างของวัสดุ.....	66
2.7.5	ไฟเบอร์กลาส.....	67
2.8	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์.....	68
2.8.1	ขนาดสัดส่วนทางกายภาพของคนไทย.....	72
2.8.2	ข้อมูลสรีระศาสตร์.....	73
2.9	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สีและจิตวิทยาในการใช้สี.....	75
2.9.1	ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี.....	75
2.9.2	อิทธิพลสีกับความรู้สึกร.....	75
2.9.3	สีที่ใช้กับโรงงาน.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.9.4	ข้อเสนอแนะในการใช้สี.....	76
2.10	การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	76
2.10.1	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องสำอางดอกไม้สำหรับกลุ่มผู้ผลิต.....	76
2.10.2	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดอิฐดิน-ซิเมนต์บล็อกสำหรับ อุตสาหกรรมขนาดย่อม.....	76
3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	77
3.1	การสำรวจและรวบรวมข้อมูล.....	77
3.2	การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ.....	77
3.3	การศึกษาข้อมูลภาคทุติยภูมิ.....	81
3.4	แหล่งที่มาของข้อมูล.....	81
3.5	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
3.6	สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	82
3.7	ประชากรกลุ่มตัวอย่าง.....	83
3.8	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	83
3.9	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
4.1	ผลการวิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน.....	84
4.2	ผลการวิเคราะห์การเลือกใช้เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับการใช้งาน.....	85
4.3	การวิเคราะห์กาลไถที่เหมาะสมกับการใช้งาน.....	86
4.4	ผลการวิเคราะห์มอเตอร์ที่ใช้ในการส่งกำลังเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน.....	86
4.5	ผลการวิเคราะห์ทิศทางในการอัด.....	87
4.6	ผลการวิเคราะห์ทิศทางและตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน.....	88
4.7	ผลการวิเคราะห์ขนาดกระบอกไฮดรอลิค.....	89
4.8	ผลการวิเคราะห์การติดตั้งกระบอกไฮดรอลิค.....	89
4.9	ผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิต โครงสร้าง.....	89
4.10	ผลการวิเคราะห์การติดตั้งโครงสร้างขา.....	90
4.11	ผลการวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตของถ้ำเลี้ยงเชื้อ.....	91

สารบัญ (ต่อ)

4.12	ผลการวิเคราะห์จำนวนลูกกลิ้งที่ใช้ในการปิดชน.....	91
4.13	การวิเคราะห์ตำแหน่งในการติดตั้งลูกหนาม.....	92
5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	108
	สรุปผลการวิจัย.....	108
	ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย.....	109
	ข้อเสนอแนะอาจารย์.....	110
	บรรณานุกรม.....	111
	ภาคผนวก.....	113
	ก แบบอนุวัติวิทยานิพนธ์.....	113
	ข แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้เครื่องอัดเปลือกมะพร้าว.....	124
	ประวัติผู้เขียน.....	128

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบแหล่งพลังงาน.....	35
2. แสดงอัตราส่วนน้ำหนักเครื่องจักรในการติดตั้ง.....	55
3. แสดงมิติของมู่เต้และสายพานขนาดต่างๆ.....	57
4. แสดงมิติเหล็ก.....	63
5. แสดงเกณฑ์การคลาดเคลื่อนของมิติเหล็ก.....	63
6. แสดงเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเหล็กแผ่น.....	64
7. แสดงความคลาดเคลื่อนของมิติสำหรับเหล็กกลวงแบบกลม.....	64
8. แสดงขนาดสัดส่วนมนุษย์.....	68
9. แสดงขนาดสัดส่วนในการออกแบบรัศมีเอื้อม.....	68
10. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือผู้หญิงกับผู้ชาย.....	68
11. แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกาย.....	70
12. แสดงความสูงยืนสูงสุด-ต่ำสุดและน้ำหนักคนไทย.....	71
13. แสดงตัวเลขอัตราส่วนต่างๆของร่างกาย.....	72

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงลักษณะของคันโยกที่มีขนาดใหญ่ทำให้ใช้แรงมาก.....	4
2. ภาพแสดงลักษณะการตัดหน้ามะพร้าว.....	5
3. ภาพแสดงลักษณะการร้อยเชือกที่ใช้มือในการดึงเชือก.....	6
4. ภาพแสดงลักษณะของเปลือกมะพร้าว.....	7
5. ภาพแสดงลักษณะของกล้วยไม้สกุลหวาย.....	25
6. ภาพแสดงลักษณะของกล้วยไม้.....	26
7. ภาพแสดงฟังก์ชันประกอบระบบบังคับอัตโนมัติ.....	34
8. ภาพแสดงการติดตั้งฐานไฮดรอลิคมาตรฐาน NFPA.....	41
9. แสดงลักษณะการติดตั้งเจาะรู.....	42
10. แสดงลักษณะการติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า.....	43
11. แสดงการติดตั้งแบบหน้าแปลนจัตุรัส.....	43
12. แสดงการเปรียบเทียบการทำงานของปั๊มกับมอเตอร์เฟืองนอก.....	44
13. แสดงภาพมอเตอร์แบบฟันเฟืองนอก.....	45
14. แสดงลักษณะของคอมมิวเตอรื.....	48
15. แสดงแปร่งถ่านของมอเตอร์ 2 ขั้ว 6 ขั้ว.....	49
16. แสดงแปร่งถ่านและยึดแปร่งถ่าน.....	49
17. แสดง โครงสร้างของสเตเตอร์.....	51
18. แสดงการกลับทางหมุน โดยการจับที่ขั้วขั้วครัน.....	52
19. แสดงลักษณะภายนอกของมอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์สตาร์ท.....	52
20. แสดงวงจรการต่อมอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์.....	53
21. แสดงฐานติดตั้งมอเตอร์ชนิดนี้อคโพล์สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็ก.....	55
22. แสดงถึงการติดตั้งฐานเครื่องจักรขนาดเล็ก.....	56
23. แสดงการติดตั้งประกบเครื่องจักร โหลด โดยการใช้สายพาน.....	57
24. แสดงการใส่สายพาน.....	59
25. แสดงสวิตซ์ข้อมูลทั้งด้านหน้าด้านข้างด้านหลัง.....	60
26. แสดงสวิตซ์แบบปิด-เปิดมาตรฐาน.....	62
27. แสดงสวิตซ์ 4 ทางเพื่อควบคุมจาก 3 แห่ง.....	62
28. แสดงสวิตซ์กุญแจ.....	62
29. แสดงสวิตซ์คู่ สวิตซ์ทางเดียว.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

30	แสดงสวิตช์และเต้าเสียบ.....	63
31	แสดงสวิตช์ทางเดียว 2 ขั้ว.....	63
32	แสดงสัดส่วนมือการใช้งาน.....	68
33	แสดงสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	69
34	แสดงองศาต่างๆของการเคลื่อนไหวศรีษะ.....	74
43	แสดงการสรุปข้อมูลเบื้องต้น.....	93
44	แสดงแผนผังโรงงาน.....	93
45	แสดง SKETCH DESIGN 1.....	94
46	แสดง SKETCH DESIGN 2.....	94
47	แสดง SKETCH DESIGN 3.....	95
48	แสดงการเปรียบเทียบกลไกในการอัดแบบต่างๆ.....	95
49	แสดงการเปรียบเทียบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์.....	96
50	แสดงการวิเคราะห์ลักษณะ โครงสร้างของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว.....	96
51	แสดงการวิเคราะห์ทิศทางในการอัดเปลือกมะพร้าว.....	97
52	แสดงการวิเคราะห์การติดตั้งฐานกระบอบอกสูบลมมาตรฐานแบบต่างๆ.....	97
53	แสดงรายละเอียดส่วนต่างๆ ของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว.....	98
54	แสดงขั้นตอนในการทำงานของผู้ใช้เครื่องอัดเปลือกมะพร้าว.....	98
55	แสดงกะบะมะพร้าวเมื่อนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย.....	99
56	แสดงทัศนียภาพของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว.....	99
57	แสดงหุ่นจำลอง.....	100
58	แสดงหุ่นจำลอง.....	100

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

(มาลินี อนุพันธ์สกุล: 2536) โครงการหนังสือเกษตรชุมชน กล่าวไว้ว่า กล้วยไม้เป็นพืชที่มีผู้นิยมปลูกเลี้ยงกันทั่วโลก ทั้งนี้เพราะกล้วยไม้มีหลากหลายสี ที่พบตามธรรมชาติมีประมาณ 25000 ชนิด มีทั้งต้นขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ เมื่อเทียบกับพืชอื่นๆแล้ว การเพาะปลูกกล้วยไม้เลี้ยงได้ง่ายกว่า จึงมีผู้ที่นิยมเลี้ยงและผสมพันธุ์ต่างๆมากมาย ปัจจุบันพบว่าการปลูกกล้วยไม้ข้ามชนิดข้ามสกุลมากกว่า 3000 คู่ผสม แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ที่สำคัญของโลก มี 2 แหล่งใหญ่ คือ ลาตินอเมริกา กับเอเชีย สำหรับในภูมิภาคเอเชีย ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่เป็นศูนย์กลางการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ที่ใหญ่ที่สุด เพราะจากข้อเท็จจริงปรากฏว่า ประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้เป็นจำนวนมาก เพราะสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย เอื้ออำนวยต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้มาก

ในส่วนของ การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ในประเทศไทย ปรากฏว่าประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้ไม่ต่ำกว่า 1000 ชนิด ในอดีตชาวชนบทของไทย โดยเฉพาะในแหล่งที่เคยมีกล้วยไม้อุดมสมบูรณ์รู้จักการนำกล้วยไม้มาเลี้ยง โดยการปลูกไว้กับต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ใกล้กับบ้านพักอาศัย การเลี้ยงกล้วยไม้เริ่มมีการปลูกอย่างจริงจังโดยชาวตะวันตกผู้หนึ่ง ที่เข้ามาทำธุรกิจในประเทศไทยสร้างเรือนกล้วยไม้ได้ง่ายๆ และนำเอากล้วยไม้จากเขตร้อนของอเมริกาซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยไม้แหล่งใหญ่ของโลก โดยนำมาปลูกเป็นงานอดิเรก ในขณะเดียวกัน ก็ได้มีเจ้านายชั้นสูง และบัณฑิตข้าราชการให้ความสนใจนำมาปลูกเพื่อความสวยงาม ในกลุ่มผู้สูงอายุและจึงส่งผลให้มีผู้นิยมเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มากขึ้น

(ระพี สาคริก : 2530) ได้กล่าวไว้ว่า ในปีพ.ศ. 2501 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีการนำนักวิชาการและพัฒนางานวิจัยกล้วยไม้แห่งประเทศไทย ได้มีการคิดค้นวิธีการเพาะปลูกกล้วยไม้ให้ได้ดอกที่สมบูรณ์ และ สวยงาม ได้นำกาบมะพร้าวมาทำการทดลองวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้ผลว่ากาบมะพร้าวสามารถระบายน้ำได้ดี รวดเร็ว และยังสามารถอุ้มน้ำได้น้อย ทั้งยังมีน้ำตาลอยู่เล็กน้อย ซึ่งกล้วยไม้สามารถใช้เป็นอาหารได้อีกด้วย

(อุดล พงสุวรรณ : 2534) ได้กล่าวไว้ว่า ในส่วนของ การเพาะเลี้ยงพันธุ์กล้วยไม้ในประเทศไทย พบว่า ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ที่นิยมเพาะเลี้ยงเพื่อการค้า คือ กล้วยไม้ สกุลหวาย ปอมปาดัวร์ หรือชื่อทางในวงการค้ากล้วยไม้ เรียกว่า มาดาม

(บรรณ บูรณะชนบท : 2534 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า กล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งกล้วยไม้สกุลนี้ไม่ว่าจะเป็นสถานะเศรษฐกิจยุคไหน ก็สามารถขายสู่ท้องตลาดได้เพราะได้รับความนิยมมาก โดย

เฉพาะเทศกาล คริสมาสต์ หรือ ระยะเวลา เดือน ธันวาคม – มกราคม เพราะมีราคาที่ถูกและเพาะเลี้ยงได้ง่าย

ปัญหา วุฒิอำพล ประธานชมรมเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ จ. ราชบุรี และผู้ผลิตกะบะกล้วยไม้เพื่อการจำหน่าย ได้กล่าวไว้ว่า ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย นิยมเลี้ยงในภาชนะจากกาบมะพร้าวซึ่งเป็นเครื่องปลูกที่นิยมใช้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายมากที่สุดในปัจจุบันทั้งนี้เพราะมีราคาถูก และเป็นวัสดุจากธรรมชาติและเพื่อเป็นการไม่ให้เสียความสมดุลย์ทางธรรมชาติ โดยการใช้กาบมะพร้าวแห้งที่เหลือจากการปอกเปลือกเพื่อเอาผลค้ำในมาใช้ประโยชน์ในการนำมาอัดเปลือกตามยาวให้แน่นลงไป ในกะบะและตัดหน้าให้เรียบร้อยแล้วใช้แปลงลวดปิดหน้าให้เป็นขน เพื่อให้การดูดซับน้ำให้ดีขึ้น ปัจจุบันกะบะอัดกาบมะพร้าวมีจำหน่ายตามร้านค้ากล้วยไม้และวัสดุอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ทั่วไป เพราะเป็นเครื่องปลูกที่ดูดซับ และให้ความชื้นสูง ทำให้กล้วยไม้ตั้งตัวเร็วและเจริญงอกงามเร็วขึ้น

มะพร้าวเป็นพืชตระกูลปาล์ม เป็นพืชที่สำคัญที่สุดของพืชตระกูลนี้ มะพร้าวมีอยู่หลายชนิดจากที่กล่าวมาข้างต้นในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้จึงนิยมเพาะเลี้ยงในภาชนะจากกาบมะพร้าวในส่วนนี้นอกจากมะพร้าวจะสามารถนำมาบริโภคแล้ว ในส่วนของเปลือกก็ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้อีกด้วย และ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่เกิดจากธรรมชาติและสิ่งที่เกี่ยวข้องที่ปลูกมะพร้าวเพื่อเป็นพืชเศรษฐกิจในด้านการขายเนื้อมะพร้าวแล้ว ยังสามารถนำเปลือกที่เหลือจากการปอกเอาลูกมะพร้าวออกมาทำการแปรรูปเพื่อการทำเป็นกะบะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการจัดจำหน่ายต่อไป

ในอดีตเปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการใช้งานแล้วถูกนำมาแปรรูปเป็นกะบะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แล้วในรูปแบบของการนำเปลือกมะพร้าวมาห่อหุ้มกล้วยไม้ไว้เท่านั้น ซึ่งไม่ค่อยได้รับผลดีเท่าที่ควร เพราะเปลือกมะพร้าวไม่มีความหนาแน่นเพียงพอ จากเหตุนี้จึงมีผู้คิดค้นการนำเปลือกมะพร้าวสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ให้ได้ผลดีขึ้น จึงนำเปลือกมะพร้าวมาอัดรวมกันให้แน่นและใช้เชือกมัดโดยรอบ เพื่อป้องกันการหลุดออกจากกันของเปลือกมะพร้าว แต่ทั้งนี้การอัดกันให้แน่นนั้น ใช้แรงงานคนในการอัดให้เปลือกมะพร้าวแน่น ซึ่งทำให้ขั้นตอนการผลิตล่าช้าและได้ปริมาณน้อย แต่ในปัจจุบันได้มีเครื่องมือที่ช่วยในการทุ่นแรง จากการใช้แรงงานคนมาเป็นรูปแบบของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ขึ้น เพื่อผลทางด้านรายได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น แต่ในส่วนของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวที่มีอยู่ในปัจจุบันยังใช้แรงงานคนในการตัดหน้าเปลือกมะพร้าวให้เรียบ ซึ่งในส่วนนี้ยังมีอันตรายในการทำงานและข้อบกพร่องในส่วนอื่นอยู่มาก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำเสนอโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

คำนิยามศัพท์

เครื่อง สิ่งหนึ่ง	กล , อุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องเพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งใด
อัด	ดัน , ยัด ประกบให้แน่น , บีบ ในที่นี้คือการอัดมะพร้าว
เปลือก	ส่วนที่หุ้มชั้นนอกของผลมะพร้าว
เกษตรกร	ผู้ทำเกษตรกรรมเกี่ยวกับการเพาะปลูกมะพร้าวและปลูกกล้วยไม้
สวน มะพร้าว	บริเวณที่ปลูกต้น ไม้จำนวนมาก ซึ่งขึ้นเป็นเขตไว้ ซื้อต้น ไม้ชนิดหนึ่ง ผล ไม้ทำน้ำมันและปรุงอาหารต่างๆ

ที่มาของปัญหา

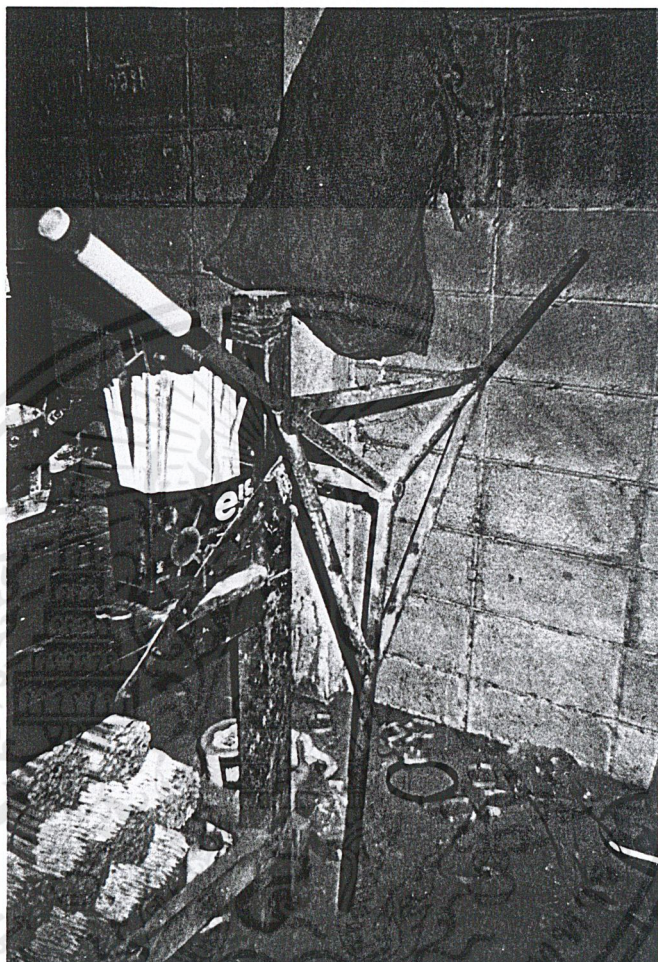
กล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้สกุลที่ได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้าที่ดีที่สุดของประเทศไทย อีกทั้งมีราคาที่ถูกจึงได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงเพื่อประโยชน์ในการค้า ในส่วนของการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายภาชนะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายที่ดีที่สุด คือ ภาชนะจากเปลือกหรือกาบมะพร้าวซึ่งสามารถดูดซับน้ำได้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลนี้และยังมีราคาถูก จึงทำให้เปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการใช้งานกลับมาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น และเพื่อการใช้งานที่ได้ผลที่ดีต้องมีการแปรรูปเปลือกมะพร้าวให้มีความหนาแน่นและมีปริมาณที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้และให้ผลผลิตดอกและการเจริญงอกงามของกล้วยไม้ได้ดีขึ้น จึงต้องมีเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรงในการอัดเปลือกมะพร้าวที่มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน และสามารถเพิ่มความรวดเร็วในการผลิต

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ต้น โยกที่ใช้ในการอัดมีความใหญ่ยาวมากกว่าประโยชน์ที่ได้รับ จึงส่งผลให้ใช้แรงมากในการอัด

ภาพที่ 1

ภาพแสดงลักษณะของคันโยกที่มีขนาดใหญ่ทำให้ใช้แรงมากในการโยกเพื่อส่งแรงอัด



แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้เป็นระบบในการอัดที่สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ในการตัดหน้ามะพร้าวที่ทำการอัดเรียบร้อยแล้วต้องใช้มีดที่มีความคมมากในการตัด และใช้มือในการตัดทำให้เสี่ยงต่ออันตรายที่เกิดจากคมมีดที่มีความคมและใหญ่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2

ภาพแสดงลักษณะการตัดหน้าเปลือกมะพร้าวที่ทำการอัดเรียบร้อยแล้วซึ่งใบมีดต้องมีความคมมากในการตัดและใช้มือในการตัดทำให้เสี่ยงต่ออันตรายที่จะเกิดจากคมมีดได้



แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบให้ลักษณะของใบมีดมีลักษณะการทำงานในรูปแบบมีร่องในการเลื่อนของมีดเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายที่เกิดจากการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. ในการร้อยเชือกเพื่อรัดให้เปลือกมะพร้าวแน่นติดกันต้องใช้มือในการดึงเพื่อให้แน่นจึงต้องออกแรงในดึง และอาจทำให้ได้รับอันตรายจากการบาดของเชือกที่มีความคมในส่วนของริมเชือก

ภาพที่ 3

แสดงลักษณะของการร้อยเชือกที่ใช้มือในการดึงเชือกให้แน่น

>-



แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบให้มีส่วนในการจับเชือกหรือถือเชือกเพื่อให้เชือกมีการดึงโดยใช้เครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ไม่มีส่วนในการลำเลียงเชือกจึงทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้มีส่วนในการลำเลียงเชือกที่สะดวกในการใช้งาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. โครงสร้างไม่แข็งแรงทำให้ชำรุดได้ง่าย

แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้มีโครงสร้างที่แข็งแรงโดยใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงและสามารถซ่อมแซมได้ง่าย

ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. ในส่วนของผลิตภัณฑ์เดิมไม่มีส่วนในการขนถ่ายกะบะเมื่อทำการอัดรีดเรียบร้อยแล้ว ซึ่งส่งผลให้เกิดการล่าช้าในการขนถ่าย

แนวทางการแก้ปัญหา

6. ออกแบบให้มีส่วนที่เปิด-ปิดเพื่อทำการขนถ่ายกะบะที่ทำการอัดรีดเรียบร้อยแล้ว โดยออกแบบให้สามารถเปิด-ปิดได้ในส่วนด้านหน้าของเครื่อง

ปัญหาที่เกิดขึ้น

7. ในส่วนของ โครงสร้างที่ใหญ่เกินไป ไม่เหมาะสมในการทำงานทั้งยังทำให้ลำบากในการใช้งานในส่วนอื่นๆ

แนวทางการแก้ปัญหา

7. ออกแบบให้โครงสร้างมีขนาดที่เหมาะสมในการจัดระบบการทำงานให้มีขนาดที่กระทัดรัด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

8. ไม่มีส่วนในการจัดเก็บ ไม้ ฝั่เหลาเพื่อที่จะเสียบมะพร้าวให้ติดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการแก้ไข

8. ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บไม้ไผ่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

9. ระบบในการอัดนั้นเป็นระบบเป็นอันตรายในการใช้งาน

แนวทางการแก้ปัญหา

9. ออกแบบให้มีส่วนครอบในส่วนของระบบเพื่อป้องกันอันตรายในการใช้งาน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดงานวิจัย
 - (1) การสังเกต ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีการใช้งานในกลุ่มผู้ผลิต
 - (2) การสอบถาม กลุ่มเป้าหมายผู้บริโภค
 - (3) การทดลอง ในการวิจัยเชิงแบบสอบถามจากผู้บริโภค
2. การวางแผนการวิจัย
 - (1) ศึกษาข้อมูลภาคทฤษฎี และภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูลในการวิจัย
 - (1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
 - (2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
 - (3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
 - (4) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี
 - (5) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด
 - (6) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต
 - (7) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน
 - (8) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์
 - (9) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
 - (10) ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
5. การนำเสนองาน
 - (1) IDEA SKETCH
 - (2) SKETCH DESIGN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) WORKING DRAWING
- (4) ELEVATION
- (5) DETAIL OF PART
- (6) ASSEMBLY
- (7) ISOMETRIC
- (8) MODEL 1 :1
- (9) PRESENTATION

6. รูปและเสนอแนะ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

- (1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- (2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
- (3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
- (4) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- (5) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด
- (6) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต
- (7) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน
- (8) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์
- (9) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
- (10) ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการออกแบบ

1. ออกแบบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. ออกแบบให้มีช่องในการลำเลียงเชือกเพื่อสะดวกในการใช้งาน
3. ออกแบบให้ส่วนของใบมีดเป็นลักษณะของการเลื่อนตามร่องเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการทำงาน
4. ออกแบบให้มีโครงสร้างที่เหมาะสมในการใช้งาน และมีขนาดที่กะทัดรัด
5. ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บไม้ไผ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
6. ออกแบบให้มีส่วนในการลำเลียงเศษมะพร้าวที่เหลือจากการปิดหน้ามะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ออกแบบให้สามารถทำการอัดและทำการปิดหน้าได้ในเครื่องเดียว
8. ออกแบบให้มีส่วนของฝาครอบระบบในการอัดเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิด

อันตราย

9. ออกแบบให้มีส่วนในการดึงเชือกเพื่อให้เชือกแน่น
10. ออกแบบให้มีส่วนเปิด-ปิด เพื่อสะดวกในการขนถ่าย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายที่มีเครื่องปิดหน้ามะพร้าวในเครื่องเดียวเพื่อลดขั้นตอนในการทำงาน และได้เครื่องมือที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

ทั้งนี้เป็นการพัฒนาและส่งเสริมเครื่องทุนแรงให้กับผู้ประกอบการและเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้สามารถใช้งานได้ดี และปลอดภัยในการใช้งานยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะปิในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าวผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยโดยได้จากการศึกษาข้อมูลจากภาคเอกสารวารสาร หนังสือต่างๆ และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์เดิมและศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงข้อมูลกระบวนการผลิตกะปิตลอดจนรวมไปถึงการใช้งาน ซึ่งกระบวนการศึกษาข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ใช้ในการเป็นแนวทางของการวิจัยเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการออกแบบในขั้นตอนต่อไป

นอกจากนี้ผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากสถานที่จริงเพื่อให้ทราบปัญหาที่แท้จริงและทราบถึงระบบการทำงาน และการปฏิบัติงานต่างๆ โดยที่ผู้ทำวิจัยได้ทำการสังเกต สัมภาษณ์ จดบันทึก การถ่ายภาพ เพื่อข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการพัฒนาและแก้ไข เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

ผู้วิจัยได้คำนึงถึงจุดนี้จึงได้มีการทำการศึกษาโครงการออกแบบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะปิในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าวเพื่อช่วยส่งเสริมการหารายได้จากวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้ให้เป็นประโยชน์กับกลุ่มเกษตรกร และพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

ซึ่งผู้วิจัยสามารถแบ่งหัวข้อการศึกษาข้อมูลได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
2. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการใช้งาน
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
5. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี
6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด
7. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการผลิต
8. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์
9. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
10. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงผู้วิจัยจะทำการศึกษาถึงลักษณะของการใช้งานของเครื่องจักรที่ใช้งานในลักษณะเดียวกันกับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว สำหรับทำกะปะ ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบและการศึกษาถึงลักษณะของการติดตั้ง และการประกอบในส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ตอนที่ 2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการใช้งาน

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้งาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยวิธีการสังเกตถึงพฤติกรรมในการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้งานของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว และทำการสรุปเป็นในรูปแบบของบทความ และขั้นตอนในการทำงาน สถิติจนผู้วิจัยได้ศึกษาถึงพฤติกรรมในการใช้งานของมนุษย์ในการใช้งานกับเครื่องจักร เป็นต้น

ตอนที่ 3 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าวในเรื่องของ ลักษณะของมะพร้าว และการแปรรูป ในลักษณะของประโยชน์ของมะพร้าว เส้นใย เปลือกมะพร้าว เนื้อมะพร้าวตลอดจน ลักษณะทั่วไปของมะพร้าว, แหล่งที่ปลูกมะพร้าว นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะพร้าว และศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปมะพร้าวในการผลิตกะปะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ เป็นต้น

ตอนที่ 4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวายใน ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงประวัติความเป็นมาของกล้วยไม้ ว่ากล้วยไม้เริ่มขึ้นที่สมัยใด และเริ่มได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงตั้งแต่สมัยใด ตามเอกสารและตำราที่ได้มีการอ้างอิงถึง หรือกล่าวถึง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึง การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในภาชนะต่างๆ รวมไปถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้สกุลหวาย , ตลาดของกล้วยไม้ในประเทศและในต่างประเทศ เป็นต้น

ตอนที่ 5 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยีของเกษตรกร

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยีของเกษตรกรนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ลักษณะและเทคโนโลยีการเกษตรที่เหมาะสมกับเกษตรกรรวมการศึกษาถึงปัจจัยสำคัญในการยอมรับและการเลือกใช้ในนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีของเกษตรกร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 6 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัดในลักษณะต่างๆที่เกี่ยวข้องหรือใช้ระบบในการอัดใกล้เคียง รวมไปถึงผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบกลไก และระบบอัตโนมัติ ที่เกี่ยวข้องและเปรียบเทียบในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบที่นำมาใช้ในการผลิต นอกจากนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการสรุปข้อมูลและการวิเคราะห์ผู้วิจัยเลือกใช้ระบบไฮโดรลิกในการอัด ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไฮโดรลิก ในเรื่องของการใช้งาน การติดตั้ง การเลือกอุปกรณ์ไฮโดรลิก และข้อมูลทั่วไป เป็นต้น

ตอนที่ 7 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการผลิต

ผู้วิจัยต้องศึกษาข้อมูลด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต อาทิ เช่น วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรงที่เหมาะสมกับการใช้งาน , การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและราคาถูกเหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกร การวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุประเภทต่างๆที่เกี่ยวข้อง , นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม เป็นต้น

ตอนที่ 8 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสัดส่วนมนุษย์กับการใช้งาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสัดส่วนมนุษย์กับการใช้งาน อาทิ ขนาดความสูงที่เหมาะสมกับความสูงยืน และสอดคล้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน , ขนาดความกว้างของการเอื้อมมือไปโดยรอบของมนุษย์ที่สอดคล้องกับการใช้งาน เป็นต้น

ตอนที่ 9 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาการใช้สี

การศึกษาข้อมูลเรื่องสี และจิตวิทยาการใช้สี ผู้วิจัยต้องทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสี และจิตวิทยาการใช้สี , การใช้สีกับเครื่องจักรที่เหมาะสม , ความสัมพันธ์ของสีต่อความรู้สึกลับ

ตอนที่ 10 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดอิฐดินซีเมนต์บล็อกสำหรับอุตสาหกรรมขนาดย่อม (ประกิจ สาระจางง , 2540) ได้กล่าวว่า ในการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดอิฐดิน - ซีเมนต์บล็อกที่ได้จากการอัดนั้นวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการผ่อนแรงในการอัด และมีการควบคุมคุณภาพและขนาดของบล็อกให้เท่ากัน โดยมีการออกแบบโครงสร้างให้มีวัสดุที่หาได้สะดวก โดยไม่ต้องพึ่งการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยเอาเทคโนโลยีในการซ่อมบำรุงมาช่วยในการผลิตให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และเป็นวัสดุที่หาง่ายภายในท้องถิ่น และง่ายมการใช้งาน มีราคาที่เหมาะสม เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการมากขึ้น

2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง

2.1.1 การศึกษาข้อมูลความเป็นมาของธุรกิจผลิตกะปิเพื่อการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้

ศุวิทย์ ชีรสาศวัต รายงานการวิจัยเรื่องภาวะเศรษฐกิจและประสิทธิภาพของแรงงานไทย (2539) เนื่องจากในปัจจุบันนี้สภาพของเศรษฐกิจในประเทศไทยนั้นอยู่ในสภาวะที่ตกต่ำ การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในปัจจุบันกำลังเป็นปัญหาหลักของประเทศ จึงส่งผลให้ประชาชนในประเทศไทยได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงทั้งภาครัฐ และเอกชน ตลอดจนผู้ใช้แรงงาน จึงเกิดภาวะการว่างงานเกิดขึ้น

2.1.2 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจจำหน่ายกะปิมะพร้าว

ในการประกอบธุรกิจผลิตกะปิมะพร้าวนั้นเป็นธุรกิจที่รองรับผู้ที่ไม่มีงานทำและไม่มีที่ทำกิน ส่วนใหญ่โรงงานที่ทำธุรกิจประเภทนี้จะอยู่ที่พื้นที่ของจังหวัด ราชบุรี จังหวัดสมุทรสงคราม และ จังหวัด สมุทรสาคร เป็นส่วนใหญ่เพราะว่าในเขตของจังหวัดทั้ง 3 จังหวัดนี้มีพื้นที่ในการปลูกมะพร้าวจำนวนมากและมีปริมาณการจำหน่ายมะพร้าวสู่โรงงานที่รองรับเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้ส่วนใหญ่จะทำการนำมะพร้าวไปส่งยัง โรงงานผลิตกะปิบรรจุกล่อง ทั้งนี้ทางโรงงานจะรับแต่ส่วนของมะพร้าวที่ทำการปลดเปลือกเรียบร้อยแล้ว ส่วนเปลือกที่เหลือเกษตรกรก็จะทำการแยกไว้อีกส่วน เพื่อที่จะทำการนำไปจำหน่ายยัง โรงงานที่ต้องการนำเปลือกไปแปรรูปในการใช้งานอื่นๆ จึงทำให้โรงงานที่ผลิตกะปิมะพร้าวมาทำการรับซื้อเพื่อนำไปใช้ในการทำวัตถุดิบในการทำกะปิมะพร้าว และเป็นการส่งเสริมรายได้กับเกษตรกรอีกส่วนหนึ่ง

และในจังหวัดราชบุรีนั้นมีโรงงานที่จัดตั้งขึ้น และทำการจดทะเบียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นั้น จำนวน 3 โรงงาน คือ โรงงาน บ้านวิริยะสถาพร ตั้งอยู่ที่ อ.วัดเพลง โรงงานอยู่เรือ ตั้งอยู่ที่ อ.วัดเพลง โรงงานวาสนา ตั้งอยู่ที่ อ. วัดเพลง ทั้งหมดนี้เป็นโรงงานที่ทำการจดทะเบียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และส่วนที่ไม่ได้จดทะเบียนนั้น เพราะเป็นโรงงานที่มีคนงานจำนวนน้อย และเป็นเพียงรายย่อยเท่านั้น ทั้งหมดนี้อยู่ในความควบคุมของ ผู้ใหญ่บ้าน เป็นผู้ดูแล

ส่วนในจังหวัดของสมุทรสงครามนั้น มีโรงงานทั้งหมด 5 แห่ง และเป็นโรงงานที่ได้รับการจดทะเบียนเรียบร้อยแล้ว

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการธุรกิจผลิตกะปิมะพร้าวเพื่อการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้

บัญชา วุฒิอำพล โรงงานบ้านวิริยะสถาพร การทำงานของโรงงานนั้นเป็นลักษณะของการทำงานแบบครอบครัว โดยที่โรงงานจะรับผู้ที่ว่างงานจากภาคอีสาน คือจังหวัด ขอนแก่น และจังหวัด สกลนคร เพราะคนงานจะเป็นคนงานที่ทางจังหวัดส่งมาให้ และมีประวัติการทำงาน และประวัติส่วนตัว ที่ชัดเจน และเมื่อมีปัญหาทางจังหวัดจะเป็นประสานงานทั้งหมด โดยทางโรงงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นทำสถานที่ที่เป็นบ้านพักอาศัยให้คนงาน จำนวน 10 ห้อง ในลักษณะของบ้านพักคนงาน และคนงานไม่ต้องเสียค่าเช่า เพียงแค่เสียค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

เวลาในการทำงาน คือ 04.00 – 13.00 น. เป็นการทำงานของคนงาน คือ เมื่อคนงานนั้นทำงานเสร็จในช่วยเวลาที่กำหนด คนงานสามารถที่จะไปรับจ้างทำงานในส่วนอื่น ๆ ได้อย่างอิสระ เพราะที่พื้นที่ในเขตอ. วัดเพลงนั้นมีการทำอาชีพเป็นรายได้เสริมมากมาย เช่น การรับจ้างขึ้นต้นมะพร้าว รับจ้างปลูกมะพร้าว ซึ่งอาชีพเหล่านั้นไม่กำหนดเวลาจะทำเวลาไหนก็สามารถที่จะทำได้ เมื่อมีวัตถุประสงค์ในการทำ ส่วนที่ทางโรงงานต้องกำหนดเวลาในการทำงาน คือ เมื่อคนงานทำการอัดเรียบร้อยแล้วนั้นทางโรงงานจะต้องนำไปจำหน่ายยังสถานที่ต่างๆ และเนื่องจากอัตราราคาที่จำหน่ายได้นั้นไม่แน่นอน จึงจำเป็นที่ต้องมีการกำหนดจำนวนกะบะ เพื่อที่จะสามารถส่งออกได้ ถ้ามีกะบะจำนวนมาก ทางโรงงานไม่สามารถที่จะนำออกจำหน่ายได้ทางโรงงานก็ไม่สามารถที่จะพำเงินมาจ่ายแก่คนงานได้ตามกำหนด จะเป็นปัญหาในภายหลังจึงได้มีการกำหนดเวลาให้ทำการอัดได้เพียง ครั้งวันเท่านั้น

2.1.4 อัตรการว่าจ้าง

อัตรการว่าจ้างนั้นทางโรงงานได้กำหนดว่าจ้างในอัตรที่คนงานสามารถทำการอัดได้ในแต่ละวัน คือ 100 ละ 60 บาท คือจ่ายเงินค่าจ้างเป็นรายวัน ในหนึ่งวันนั้นคนงานสามารถทำการอัดได้ถึง วันละ 300-400 กะบะ เท่ากับว่าคนงานสามารถทำรายได้ ถึงวันละ 240 บาท ในหนึ่งเดือน ก็จะสามารถมีรายได้ถึง 7200 บาท ซึ่งเป็นขั้นต่ำ

2.1.5 ลักษณะการทำงาน

ลักษณะการทำงานของโรงงาน คือ การใช้เครื่องอัดแบบใช้แรงงานคนในการอัด และใช้ระบบไฮโดรลิกในการอัด โดยแบ่งเป็นคนงาน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อาศัยความชำนาญในการอัดแบบใช้แรงงานคน กับกลุ่มที่ต้องการปริมาณในการทำที่เร็วและใช้แรงงานน้อย ในโรงงานนั้นส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มที่ใช้แรงงานคนในการอัดมากกว่าผู้ใช้ระบบไฮโดรลิก แต่เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน

นั้นมีจำนวนที่เท่ากัน คือ เครื่องอัดแบบใช้แรงงานคน จำนวน 4 เครื่อง เครื่องอัดแบบไฮโดรลิก จำนวน 4 เครื่อง

2.1.6 ลักษณะการทำงานของเครื่องอัดแบบใช้แรงงานคน

เครื่องอัดที่ใช้แรงงานคนนั้น เป็นเครื่องอัดที่ทำมาจาก ไม้เป็นวัสดุหลัก และในการทำงานนั้นคนงานต้องใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่ในการอัด และการตัดหน้ามะพร้าว ดังนั้นจึงใช้แรงงานที่มากกว่าเครื่องในระบบไฮโดรลิก ส่วนใหญ่คนงานที่เลือกที่จะใช้ เครื่องอัดแบบใช้แรงงานคนนั้น

คือ คนงานที่ทำงานอยู่ในโรงงานเป็นระยะเวลาาน คือ ประมาณ 6-7 ปี ส่วนใหญ่จะใช้ความชำนาญในการทำงานถึงจะใช้แรงงานที่มากกว่าแต่สามารถทำงานได้จำนวนอัดที่มากกว่าเมื่อเปลี่ยนไปใช้เครื่องไฮโดรลิก ที่โรงงานมีอยู่จำนวน 4 คน

2.1.7 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

สำเร็จ อินทมาศย์ ในการทำงานนั้นเป็นการทำงานในเครื่องอัดแบบใช้แรงคน เพราะจากการที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลาเกือบ 7 ปี นั้นใช้เครื่องอัดแบบใช้แรงงานมาตลอด แต่ก็สามารถทำงานได้มากกว่าการใช้เครื่องแบบ ไฮโดรลิกที่เจ้าหน้าที่นำมาให้ทดลองใช้ จากการทำงานนั้นระยะเวลาในการทำงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากสำหรับผู้ใช้งาน เพราะเมื่อต้องการที่ทำงานให้ได้จำนวนมากนั้น ต้องทำงานให้ใช้เวลาในแต่ละชั้นตอนให้น้อยที่สุด

2.1.8 สรุปข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการผลิต

ข้อมูลที่ทำการสัมภาษณ์และทำการสังเกตุนั้นผู้วิจัยสามารถรวบรวมและทำการค้นคว้าข้อมูลเพื่อที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุงเครื่องอัดให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ และสรุปถึงความต้องการของผู้ใช้งาน ได้ดังนี้

2.1.8.1 ในการทำงานนั้นผู้ใช้งานต้องทำงานเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง คือตั้งแต่ 04.00 น. ถึง 13.00 น. สามารถที่จะสรุปได้ว่า ในการทำงานนั้นต้องทำงานในสถานที่ที่ไม่มีแสงไฟที่เพียงพอ เพราะเป็นลักษณะของโรงงานที่มีโครงสร้างหลังคาที่สูงกว่าระดับหลังคาปกติ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีส่วนที่เพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน

2.1.8.2 ในการทำงานนั้นผู้ใช้งานต้องทำงานในลักษณะยืน เพราะจะสามารถมีความคล่องตัวขณะทำงาน และสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วทันเวลา

2.1.8.3 ผู้ใช้งานต้องทำงานถึง 2 เครื่องถึงจะทำการอัดมะพร้าวให้เสร็จทุกชั้นตอน แต่เครื่องที่มีอยู่นั้นมีพื้นที่ในการวางผังที่น้อยและจำกัด จึงไม่สามารถทำงานได้ในระยะทางที่ไกลและสะดวก เมื่อทำงานคือทำการอัดเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น ผู้ใช้งานต้องทำการพักมะพร้าวที่ทำการอัดไว้ในส่วนพื้นที่ที่เหลืออยู่ ก่อนที่จะขนย้ายไปสู่เครื่องบีดหน้าให้เป็นขน ซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของโรงงาน จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 นั้นสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้ในระยะที่ไกลกัน

2.1.9 ขั้นตอนในการผลิต

(1) นำมะพร้าวที่รับซื้อมาจากเกษตรกรผู้ปลูกสวนมะพร้าวมาทำการตัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และนำมาจัดลงในกะบะไม้เพื่อที่จะเรียงมะพร้าวให้ถูกต้องก่อนที่นำเข้าแทนอัด

(2) นำมะพร้าวเทลงสู่แทนอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) ปิดฝาแทนอัด
- (4) ทำการเปิดสวิตช์เครื่องปิดหน้าให้เป็นชน
- (5) ทำการเปิดสวิตช์ให้ระบบไฮโดรลิกขับเคลื่อนอัดมะพร้าวให้แน่น
- (6) ทำการตัดหน้ามะพร้าว
- (7) ทำการรื้อยเชือกโดยรอบ
- (8) กดสวิตช์เพื่อให้ระบบไฮโดรลิกกลับเข้าที่
- (9) ทำการนำไม้ไฟใส่เข้าในร่อง และทกการเปิดสวิตช์อีกครั้ง
- (10) เปิดฝักันด้านหน้าออกเพื่อนำกะบะมะพร้าวออกจากแทนอัด

2.2 พฤติกรรมในการใช้งานของเครื่องอัดมะพร้าว

ในการที่จะทำการอัดมะพร้าวนั้นทางโรงงานจะรับเปลือกมะพร้าวมาจากเกษตรกร หรือ การที่นำจากสวน ที่มีอยู่ โดยถ้ารับซื้อมาจากเกษตรกรนั้น ชื่อในราคา คิดเป็น คันรด เป็นจำนวนเงินคันรดละ 400 บาท ซึ่งการรับซื้อมานั้นผู้ใช้งาน จะต้องนำมาแบ่งครึ่ง ให้ได้ขนาดที่ต้องการเพื่อที่จะทำการอัดได้สะดวกขึ้น โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 นำมะพร้าวที่ยังไม่ได้แบ่งมาทำการแบ่ง โดยใช้มีดที่มีความคมตัดบริเวณกึ่งกลางของเปลือกมะพร้าว แล้วนำไปใส่ลงในภาชนะที่รองรับไว้ แยกเป็นส่วนเพื่อเป็นวัตถุดิบในการอัดของแต่ละคน

2.2.2 และนำมาแยกกะบะลงในกะบะไม้เพื่อที่จะง่ายสะดวกในการนำมาอัดและได้รูปทรงเร็วยิ่งขึ้น

2.2.3 นำมะพร้าวที่วางในกะบะเรียบร้อยแล้วทำการอัดโดยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) นำมะพร้าวที่วางลงในกะบะไม้เทหรือคว่ำลงในแทนอัด
- (2) ปิดฝาเครื่องอัดมะพร้าวเพื่อทำการอัดมะพร้าวให้แน่น
- (3) กดสวิตช์เพื่อต้องการให้ระบบไฮโดรลิกทำงานและเครื่องปิดหน้าให้ทำงานพร้อม

กัน

- (4) ดันใบมีดที่ฝาไปข้างหน้าเพื่อที่จะทำการตัดหน้ามะพร้าวให้เรียบ
- (5) ปิดสวิตช์เพื่อที่จะให้ระบบไฮโดรลิกกลับเข้าที่เดิม
- (6) นำไม้ไฟมาเสียบบริเวณร่องเหล็ก
- (7) กดสวิตช์เพื่อที่จะให้ระบบไฮโดรลิกดันไม้ไฟเสียบมะพร้าว
- (8) ทำการรื้อยเชือกโดยดึงปลายเชือกจากด้านข้างมาทำการรื้อยเชือกโดยรอบกะบะ
- (9) ปิดสวิตช์อีกครั้งเพื่อที่จะทำให้ระบบไฮโดรลิกกลับเข้าที่เดิม

เมื่อทำการอัดในเครื่องอัดมะพร้าวเรียบร้อยแล้วจึงนำมะพร้าวที่อัดได้มาวางในตำแหน่งที่เตรียมพร้อมสำหรับการนำไปขนส่งเพื่อการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว

มะพร้าว เป็นพืชที่มีบทบาทสำคัญต่อความเป็นอยู่ และสถานภาพทางเศรษฐกิจของคนไทยเป็นอย่างมาก กล่าวคือ มะพร้าวสามารถบริโภคเป็นอาหารในรูปของผลอ่อน และคั้นกะทิจากผลแก่เพื่อนำไปประกอบอาหารทั้งคาวและหวานได้มากมายหลายชนิด อาหารประจำวันของคนไทยส่วนใหญ่ มักจะมีมะพร้าวเป็นส่วนประกอบอยู่เสมอ เดิมมะพร้าวเคยเป็นสินค้าออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย แต่เนื่องจากปริมาณการผลิตมะพร้าวในระยะยี่สิบปีเศษที่ผ่านมาไม่เพิ่มขึ้น ทำให้ปริมาณมะพร้าวที่ผลิตออกไปจำหน่ายต่างประเทศมีน้อยมาก และบางที่ถึงกับต้องสั่งมะพร้าวเข้าประเทศ

นอกจากนี้จะใช้บริโภคหรือประกอบอาหารนานาชนิดแล้ว มะพร้าวยังเป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมอย่างมหาศาลด้วย เนื้อมะพร้าวแห้ง (copra) เป็นวัตถุดิบที่สามารถนำไปใช้สกัดน้ำมันมะพร้าว ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องบริโภคอื่น ๆ มากมายหลายชนิดอย่าง เช่น ใช้ทำเนยเทียม ใช้แทนไขมันเนยในการผลิตนมสดหรือนมข้น ใช้ในการทำลูกกวาดและขนมใช้ทำสบู่ชนิดดี ทำผงซักฟอก เครื่องสำอาง ใช้เป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมฟอกหนัง เป็นส่วนผสมในการผลิตผ้าใบ ทำน้ำมันหล่อลื่น แจมพู แอลกอฮอล์ เป็นต้น นอกจากนี้ส่วนอื่น ๆ ของมะพร้าวยังใช้ ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางด้วย เช่น เส้นใยจากมะพร้าว ใช้ทำเชือก ทำที่นอน ทำเบาะ พรมเช็ดเท้า พรมปูพื้น ทำโฟมเส้นใยมะพร้าว เครื่องประดับและของใช้เบ็ดเตล็ด กะลามะพร้าว ใช้ทำเครื่องประดับ เครื่องดนตรี ทำถ่านสำหรับดูดไอพิษ คุกกี้ความชื้นและกลิ่นอับต่าง ๆ ส่วนกาดมะพร้าวที่เหลืออยู่จากการหีบมะพร้าวนั้น ก็สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์โดยเฉพาะโคนมได้เป็นอย่างดี ประโยชน์ทางเศรษฐกิจของมะพร้าวจะเห็นได้จากแผนผังในหน้าถัดไปนี้

จากสถิติการผลิตมะพร้าวของประเทศต่าง ๆ ในเอเชียปรากฏว่า ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ศรีลังกา และมาเลเซีย สำหรับประเทศไทยนั้นผลิตได้มากเป็นอันดับ 6 รองจากประเทศที่กล่าวมานั้น มูลค่ามะพร้าวที่ผลิตได้ในแต่ละปีเฉลี่ยประมาณ 1.42 % สินค้าที่ผลิตได้ในประเทศทั้งหมด หรือประมาณ 3.86% ของมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น ๆ แล้ว มะพร้าวเป็นพืชน้ำมันที่ผลิตได้มากที่สุด และมีมูลค่ารวมสูงกว่าชนิดอื่น ๆ กล่าวคือ มูลค่าเฉลี่ยของมะพร้าวในแต่ละปีนั้น มากกว่า 60 % ของมูลค่าพืชน้ำมันที่ผลิตได้ทั้งหมด

จากการคาดคะเนของกองเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ระบุว่า ปริมาณการบริโภคมะพร้าวเฉลี่ยต่อคนของประเทศไทยตกประมาณปีละ 18 ผล ในปี 2518 ปริมาณมะพร้าวที่ต้องการใช้ ในการบริโภคคร่าว 730.8 ล้านผล และเป็นความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมอีก 238 ล้านผล และในปี 2519 ความต้องการใช้มะพร้าวทั้งหมดจะเพิ่มเป็น 990.4 ล้านผล องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้ศึกษาปริมาณความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะพร้าวในประเทศไทยและปรากฏผลว่า จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างเดียวจะทำให้ความต้องการใช้มะพร้าวในปี 2518 สูงขึ้นร้อยละ 15 และในปี 2528 จะสูงขึ้นร้อยละ 43 จากระดับความต้องการในปี 2513 ส่วนการเพิ่มขึ้นของรายได้จะทำให้ความต้องการมะพร้าวผลสำหรับใช้บริโภคในปี 2518 เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และเพิ่มขึ้นอีก ร้อยละ 55 ในปี 2528 จากระดับความต้องการในปี 2513 ส่วนการเพิ่มขึ้นของรายได้จะทำให้ความต้องการมะพร้าวผลสำหรับใช้บริโภคและเพื่อการอุตสาหกรรมในปี 2518 เพิ่มขึ้นประมาณ 11,500 ตัน และในปี 2528 จะเพิ่มขึ้นไปอีก 34,400 ตัน ซึ่งจำเป็นต้องผลิตมะพร้าวเพิ่มขึ้นอีก 69 ล้านผล ในปี 2518 และ 206.4 ล้านผล ในปี 2518

ขณะที่ความต้องการมะพร้าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ผลผลิตมะพร้าวต่อตันของประเทศไทยกลับมีแนวโน้มลดลงร้อยละ 3 ต่อปี อันเนื่องมาจากสาเหตุใหญ่ 3 ประการคือ

- (1) สวนมะพร้าวในแหล่งปลูกที่สำคัญๆ มีอายุเกินการให้ผลอยู่จำนวนมาก และจะให้ผลผลิตน้อยลงเรื่อยๆ
- (2) สวนมะพร้าวในแหล่งปลูกที่สำคัญๆ ปลูกไม่ถูกหลักวิชา ไม่มีการคัดเลือกพันธุ์ ไม่มีการขุดหลุมการปลูกไม่ถูกต้อง และไม่มีการใส่ปุ๋ย
- (3) สวนมะพร้าวที่มีอยู่เดิมขาดการบำรุง ปล่อยให้เป็นไปตามธรรมชาติเสียเป็นส่วนใหญ่ เช่น ไม่มีการปราบวัชพืช การปลูกพืชคลุมดิน การพรวนดินเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต ตลอดจนการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต เป็นต้น

สาเหตุดังกล่าวนี้ทำให้ผลผลิตมะพร้าวไม่เพียงพอกับความต้องการ และสภาพการขาดแคลนก็นับวันแต่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น เพราะการเพิ่มขึ้นของประชากรและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้มะพร้าวเป็นวัตถุดิบ “ ในการคำนวณหาความขาดแคลนมะพร้าวที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกๆ ปีนี้ ถ้ายึดเอาจำนวนเพิ่มของประชากรเป็นหลักแล้วจะปรากฏว่า ประมาณการขาดแคลนมะพร้าวจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9 ต่อปี “ สถานการณ์เช่นนี้ทำให้เป็นที่น่าวิตกว่า หากการผลิตยังมีน้อยกว่าความต้องการ ต่อไปอาจต้องมีการนำมะพร้าวผลและผลิตภัณฑ์มะพร้าวเข้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อกิจการอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว ด้วยเหตุนี้สิ่งที่จะต้องเร่งดำเนินการโดยรีบด่วนก่อนอื่นสำหรับพืชน้ำมันชนิดนี้ก็คือ เร่งส่งเสริมและขยายการปลูกมะพร้าวอย่างจริงจังเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการบริโภคและความต้องการใช้ในทางอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก็ได้หาทางแก้ไขปัญหานี้โดยมีโครงการส่งเสริมและขยายการปลูกมะพร้าว ปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว รวมทั้งปรับปรุงสวนเก่าด้วยการไถนดินเก่าที่มีอายุเกินการให้ผลลงแล้วปลูกแทนด้วยหน่อพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมาแล้วอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และได้จัดให้มะพร้าวเป็นพืชที่อยู่ในโครงการเร่งรัดการผลิตและการจำหน่ายด้วย แต่งานด้านนี้ก็ควรได้รับการสนับสนุนให้เข้มแข็งกว่าที่เป็นอยู่

อย่างไรก็ตามแม้ประเทศไทยจะผลิตมะพร้าวได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ และต้องสั่งซื้อมะพร้าวและผลิตภัณฑ์มะพร้าวเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ขณะเดียวกันก็ยังสามารถส่งมะพร้าวและผลิตภัณฑ์มะพร้าว ได้แก่ เส้นใยกาบมะพร้าว น้ำมันมะพร้าว กากมะพร้าว มะพร้าวตากแห้งไปจำหน่ายต่างประเทศได้ มูลค่าส่งออกของสินค้าเหล่านี้ขึ้นลงอยู่ระหว่าง 2-22 ล้านบาท ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากมีการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ และพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์มะพร้าวอย่างจริงจังแล้วก็สามารถเพิ่มรายได้จากการส่งออกนี้ขึ้นไปอีกมาก

การแปรรูปมะพร้าวให้เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น สามารถทำได้มากมายหลายชนิด ซึ่งพอจะสรุปออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

- (1) เครื่องคั้น ได้แก่ มะพร้าวอ่อน และ น้ำตาลสด
- (2) อาหารทั่ว ๆ ไป การปรุงอาหารคาวและหวานนั้น มักต้องใช้มะพร้าวเป็นเครื่องประกอบอยู่เสมอ
- (3) เส้นใยกาบมะพร้าว (Coir Fibre) เปลือกมะพร้าวที่แก่จัดจะมีสีน้ำตาลซึ่งประกอบไปด้วยเส้นใยเป็นจำนวนมาก มะพร้าวผลหนึ่งจะมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 1.6 กิโลกรัม จะมีกาบมะพร้าวอยู่เป็นน้ำหนักน้ำหนัก 830 กรัม ซึ่งจะผลิตเส้นใยได้ 200 กรัม เส้นใยมะพร้าวนี้นี้ถึงแม้จะมีเส้นใยสั้นกว่าพืชอื่น ๆ เช่น ปอ ป่าน เป็นต้น แต่ก็มีความคงทนต่อ แดดและ ฝน ไม่มี การอ่อนตัวจะแช่น้ำเท่าไรก็ไม่ยุบ และมีคุณสมบัติพิเศษต่างจากเส้นใยพืชชนิดอื่น ๆ คือมีความแข็งแรงกระด้างไม่ยืดหยุ่นเส้นใยกาบมะพร้าวสามารถนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด เช่น เชือก พรหมเช็ดเท้า พรหมปูพื้น เครื่องประดับและของใช้เบ็ดเตล็ด อาทิ ทอเป็นรูปต่างๆ เพื่อแขวนฝาผนัง จานรองถ้วย รองภาชนะต่างๆ แปรงถูพื้น ไม้กวาดขนาดเล็ก เป็นต้น และใช้ทำโฟม ซึ่งโฟมจากเส้นใยมะพร้าวมีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษ ทั้งทนทานกว่าโฟมที่ผลิตจากวัสดุสังเคราะห์ต่าง ๆ ด้วย โฟมนี้อาจนำไปใช้ทำที่นอน เก้าอี้ โซฟา เบาะรองนั่งเบาะรถยนต์ ได้เป็นอย่างดี
- (4) เนื้อมะพร้าวแห้ง (Copra) คือ เนื้อที่นำเอาออกจากผลมะพร้าว และถูกทำให้แห้งโดยการตากแดด หรืออบด้วยเตาอบ เนื้อมะพร้าวแห้งนี้จะนำไปหีบเอาน้ำมันมะพร้าวได้ โดยใช้ความร้อน และใช้แรงอัดหีบ การแปรรูปของมะพร้าวส่วนใหญ่ จะเป็นการนำมาทำมะพร้าวตากแห้ง เมื่อชาวสวนเก็บมะพร้าวมาแล้ว ไม่ส่งขายทั้งผลก็จะนำไปแปรรูปเป็นมะพร้าวแห้ง
- (5) เนื้อมะพร้าวอบแห้ง (Dessicated Coconut) เป็นผลิตภัณฑ์มะพร้าวที่ทำจากเนื้อมะพร้าวที่มีคุณภาพดีโดยนำเนื้อเฉพาะส่วนที่มีสีขาวมาอบไล่ความชื้นให้เหลือน้อยที่สุด แล้วเข้าเครื่องบดให้เป็นผงหรือฝอยเล็กที่สุดเท่าที่จะเล็กได้ เนื้อมะพร้าวอบแห้งนี้สามารถเก็บไว้ได้นาน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายหลายชนิด เช่น นำมาคั้นเป็นกะทิได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วส่งจำหน่ายไปยังยุโรป สหรัฐฯ ญี่ปุ่น ประเทศเหล่านี้ไม่รับประทานกะทิจึงเอาไปใช้เป็นเครื่องปรุงรสในการผลิตขนมปัง ไอศกรีมเล็ก และเคลือบขนมลูกกวาด

(6) ถ่านกะลามะพร้าว (Coconut Shell Chacol) โยทั่วไปกะลามะพร้าวมักจะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือทำเครื่องใช้ต่างๆ แต่ประโยชน์ที่สำคัญในทางอุตสาหกรรมของกะลามะพร้าวก็คือสามารถนำไปผลิตถ่านคุณภาพดีและดูดกลิ่นได้ดี เพราะกะลามะพร้าวเมื่อเผาเป็นถ่านแล้วจะเกิดรูพรุนเล็กๆ อยู่มากมาย ถ่านกะลามะพร้าวจึงมีคุณสมบัติดูดซับกลิ่นต่างๆ ได้เป็นอย่างดีสามารถนำไปทำหน้ากากป้องกันไอพิษ เครื่องดูดความชื้นและกลิ่นอับต่างๆ ในตู้เย็นหรือรถยนต์ เครื่องกรองในก้นกรองบูห์ เครื่องกรองของเหลวในเคมีภัณฑ์ต่างๆ คุณสมบัติพิเศษนี้ไม่มีถ่านอื่นใดจะเท่าเทียมได้เลย

(7) น้ำมันมะพร้าว ในบรรดาผลิตภัณฑ์มะพร้าวชนิดต่างๆ นั้น น้ำมันมะพร้าวนับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสำคัญมากที่สุดในด้านการค้า คือมีส่วนประมาณ 80 % ของปริมาณผลิตภัณฑ์มะพร้าวทุกชนิดที่เข้าสู่ตลาดโลก นอกจากนี้ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงกว่าผลิตภัณฑ์มะพร้าวชนิดอื่นๆ ด้วย น้ำมันมะพร้าวสามารถนำไปใช้เพื่อการบริโภค เช่น ใช้เป็นน้ำมันสำหรับทอดอาหาร ทำน้ำมันสกัด ใช้เป็นส่วนผสมของมายองเนส (Mayonnaise) ผสมในนมสดและนมข้นชนิดต่างๆ ทำเนยเทียม ขนมนึ่ง ลูกกวาด ไอศกรีม และใช้ในอุตสาหกรรม เช่น ทำ สบู่ เครื่องสำอาง พลาสติก ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนังใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตผ้าใบ ใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นต้น

(8) กากมะพร้าว (Copra Cake Meal) เป็นพลอยได้หรือสิ่งที่เหลืออยู่ภายหลังจากการนำเนื้อมะพร้าวไปหีบเอาน้ำมันออกไปแล้ว ซึ่งจะมีกากเหลืออยู่ประมาณ 33-42 % และได้ภายหลังจากการผลิตมะพร้าวอบแห้ง (Dessicated Coconut) ด้วย กากมะพร้าวนี้ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะสัตว์เลี้ยงที่ให้นม (Dairy cattle) เพราะมีโปรตีนอยู่มาก ประเทศที่ใช้กากมะพร้าวเป็นอาหารสัตว์ที่สำคัญ ได้แก่ เยอรมนี ตะวันตก และเนเธอร์แลนด์

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจากมะพร้าวดังกล่าวมานี้ มีอยู่หลายชนิดที่ประเทศไทยทำการผลิตเพื่อส่งออกอยู่แล้ว และบางชนิดก็อยู่ในวิสัยที่จะผลิตขึ้นเพื่อเป็นสินค้าส่งออกได้ ซึ่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดพอจะสรุปได้คือ

(ก) เนื้อมะพร้าวแห้ง (Copra) การผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งในประเทศไทยมีมานานแล้ว แต่ยังเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน ยังไม่นับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงอุตสาหกรรมปัจจุบันประเทศไทยผลิตมะพร้าวได้เป็นอันดับ 6 ของโลก และผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งได้เป็นอันดับ 7 ของเอเชีย แต่กลับต้องตั้งซื้อมะพร้าวตากแห้งเข้ามา เปรียบเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคนี้ซึ่งมีสินค้าอากาศคล้ายคลึงกับประเทศไทย เช่น ฟิลิปปินส์ (ผลิตเนื้อมะพร้าวตากแห้งได้มากกว่าร้อยละ 40 ของโลก) อินโดนีเซีย ศรีลังกา นิวกีนิ แล้วจะเห็นได้ว่าประเทศเหล่านี้สามารถผลิตเนื้อมะพร้าวส่งออกเป็นสินค้าออกทำรายได้ให้ปีละหลายร้อยหลายพันล้านบาท โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟิลิปปินส์ เนื้อมะพร้าวแห้งและผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เป็นสินค้าออกสำคัญและทำรายได้ให้มากที่สุด

ประเทศไทยมีดินฟ้าอากาศเหมาะสมในการปลูกมะพร้าวเช่นเดียวกับฟิลิปปินส์ ทั้งยังได้กว่าในกรณีที่ไม่ประสบกับพายุไต้ฝุ่นเนื่องๆ เช่นเดียวกับประเทศนั้น ซึ่งทำให้ต้นมะพร้าวเสียหายล้มตายไปเป็นอันมาก ด้วยเหตุนี้การพัฒนาอุตสาหกรรมเนื้อมะพร้าวแห้งให้เจริญก้าวหน้าจึงขึ้นอยู่กับวิสัยที่พึงกระทำได้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านน้ำมันพืชของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ได้เคยทำการสำรวจทางด้านเกษตรและอุตสาหกรรม ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านมะพร้าวของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และมีความเห็นสอดคล้องต้องกันว่า “มีทางที่จะสนับสนุนให้ทำอุตสาหกรรมเนื้อมะพร้าวแห้งได้ เพราะสามารถที่จะเพิ่มผลผลิตมะพร้าวต่อไร่ให้สูงขึ้น และเพาะปลูกเพิ่มขึ้นได้อีกมาก ถ้าได้มีการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งด้วยวิธีการที่พอดี ก็จะทำให้คุณภาพเนื้อมะพร้าวแห้งของไทยดีขึ้น “

การทำเนื้อมะพร้าวแห้งของประเทศไทยในปัจจุบันส่วนมากทำเฉพาะในจังหวัดภาคใต้ เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี สงขลา ภูเก็ต ปัตตานี นราธิวาส เป็นต้น แต่วิธีการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งที่ทำกันอยู่ยังเป็นวิธีค่อนข้างโบราณ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีของเพื่อนบ้าน โดยมากทำโดยย่างไฟตรงๆ และตากแดด คุณภาพของเนื้อมะพร้าวแห้งไม่มีมาตรฐานอันแน่นอน แต่ส่วนมากคุณภาพต่ำ เพราะมีความชื้นสูง บางแห่งมีความชื้นสูงถึง 10% ในขณะที่เนื้อมะพร้าวแห้งที่ดีจะต้องไม่มีความชื้นไม่เกิน 6% กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้เคยนำเอาเนื้อมะพร้าวแห้งที่ขายในตลาดของแต่ละจังหวัดมาวิเคราะห์แล้วปรากฏว่า เนื้อมะพร้าวแห้งของเรายังมีระดับต่ำทั้งทางด้านความสะอาด ไขมัน สี กลิ่น ความชื้น และจำนวนน้ำมันในเนื้อมะพร้าว ด้วยเหตุนี้จึงขายได้ราคาต่ำกว่าที่ควร แต่ก็ไม่เป็นการยากที่จะแก้ไขคุณภาพให้ดีขึ้น โดยการแนะนำให้ผู้ผลิตทำการผลิตด้วยวิธีการที่ถูกต้องและทันสมัย ให้ได้เนื้อมะพร้าวแห้งที่มีคุณภาพดีเข้าขั้นมาตรฐาน องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติได้ประมาณว่า ปริมาณการผลิตมะพร้าวแห้งในประเทศไทยต่อคราวปีละ 2,000 การผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งมิได้เพิ่มขึ้น และไม่เพียงพอสำหรับป้อนโรงงานหีบน้ำมันมะพร้าว จนโรงงานเหล่านี้ต้องสั่งซื้อมะพร้าวแห้งจากต่างประเทศมาใช้เป็นวัตถุดิบ

เดิมประเทศไทยเคยส่งเนื้อมะพร้าวแห้งไปจำหน่ายต่างประเทศ เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย ใต้หวัน อยู่เสมอ แต่ปริมาณการส่งออกไม่สู้จะแน่นอนนัก ปี 2503 เป็นปีที่ส่งออกได้มากที่สุด คือส่งออกได้ 3,430 ตัน มูลค่า 8.4 ล้านบาท แต่ภายหลังจากปี 2511 แล้วก็ไม่ได้มีการส่งออกอีกเลย เพราะความต้องการใช้เนื้อมะพร้าวแห้งในประเทศได้เพิ่มขึ้นมาก และคุณภาพของสินค้ายังคงต่ำกว่าของประเทศอื่นๆ ด้วยเหตุนี้ถ้าหากสามารถเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้สูงขึ้นจนเพียงพอับความต้องการ และปรับปรุงการผลิตเนื้อมะพร้าวแห้งให้ทันสมัยแล้ว โอกาสที่จะพัฒนาผลิตผลชนิดนี้เป็นสินค้าออก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตน้ำมันมะพร้าวสำหรับส่งเป็นสินค้าออก ก็ยังมีอยู่อย่างกว้างขวาง

(ข) น้ำมันมะพร้าว ประเทศไทยเคยส่งน้ำมันมะพร้าวเป็นสินค้าออกได้มากที่สุดเมื่อปี 2500 โดยส่งออกได้ 378,000 ลิตร มูลค่า 2.82 ล้านบาท หลังจากนั้นก็มี การส่งออกเพียงเล็กน้อย และบางปีก็ไม่มี การส่งออกเลย สาเหตุสำคัญก็เพราะ ความต้องการภายในประเทศมีมากและต้อง แข่งขันในด้านราคากับประเทศผู้ส่งออกอื่น ๆ เช่น ฟิลิปปินส์ ศรีลังกาและอินโดนีเซีย อย่างไรก็ตาม หากประเทศไทยผลิตมะพร้าวได้มากขึ้น และปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานสกัดน้ำมัน มะพร้าวให้สูงขึ้น พร้อมทั้งหาทางลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงแล้ว โอกาสที่ประเทศไทยจะผลิตน้ำ มันมะพร้าวส่งเป็นสินค้าออกก็มีอยู่เป็นอันเนื่องจากตลาดโลกมีความต้องการน้ำมันมะพร้าวเพิ่ม ขึ้นเป็นลำดับ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตน้ำมันมะพร้าวของไทยยังมีกรรมวิธีการผลิตที่ยังไม่ค่อยทันสมัย ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ และประสบปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบคือน้ำมันมะพร้าวแห้ง จึงทำให้โรง งานสกัดน้ำมันมะพร้าวทั้งหมดทำการผลิตได้เพียงประมาณ 34% ของกำลังการผลิตเท่านั้น โดยใช้ น้ำมันมะพร้าวแห้งปีละประมาณ 22,100 ตัน หรือคิดเป็นมะพร้าวผลประมาณ 88.4 ล้านผล

อุตสาหกรรมผลิตน้ำมันมะพร้าวของประเทศไทยนั้น หากสามารถแก้ไขปัญหาระยะยาว การขาดแคลนวัตถุดิบคือน้ำมันมะพร้าวแห้ง และปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตให้ทันสมัยมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้น้ำมันมะพร้าวที่มีคุณภาพดี ในราคาที่จะแข่งขันกับผู้ผลิตอื่นๆ แล้ว “โอกาสที่จะส่ง น้ำมันมะพร้าวออกของไทยยังมีอยู่มาก เนื่องจากความต้องการของตลาดโลกก็เพิ่มขึ้น

(ค) กากมะพร้าว (Copra Cake Meal) กากมะพร้าวเป็นผลิตภัณฑ์มะพร้าวที่ประเทศ ไทยส่งออกทุกปี และเป็นสินค้าที่ทำรายได้ให้มากเป็นที่สองรองจากเส้นใยจากมะพร้าว ในปี 2515 ซึ่งส่งออกได้มากที่สุดนั้น มีปริมาณ 12,971 ตัน มูลค่า 11.7 ล้านบาท ตลาดที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย และฮ่องกง ประเทศที่ซื้อเป็นบางปีคือ เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี ตะวันตก เดนมาร์ก ฝรั่งเศส

ปัญหาสำคัญในการค้ากากมะพร้าวก็คือ ความต้องการกากมะพร้าวส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับ การหีบน้ำมันมะพร้าวในประเทศที่พัฒนาแล้ว ทั้งนี้เพราะประเทศดังกล่าว นอกจากจะส่งซื้อน้ำมัน มะพร้าวโดยตรงแล้วยังสั่งซื้อน้ำมันมะพร้าวแห้งควบคู่กันไปด้วย เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบของโรงงาน สกัดน้ำมัน ดังนั้นหากประเทศเหล่านี้สกัดน้ำมันมะพร้าวได้เองมากขึ้นเท่าใด ก็จะมีกากมะพร้าว เหลืออยู่มากขึ้นตามไปด้วย ความต้องการนำเข้าจากภายนอกย่อมลดลง ปัญหาอีกประการหนึ่งก็คือ การแข่งขันกับกากอาหารสัตว์ที่ได้จากถั่วเหลืองเมล็ดฝ้าย เมล็ดทานตะวัน ฯลฯ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความต้องการอาหารโปรตีนจากเนื้อสัตว์ นับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้น เป็นลำดับตามจำนวนประชากรและความเจริญทางเศรษฐกิจ เพราะฉะนั้น “ในด้านภาวะตลาดโลก ของกากมะพร้าวอาจจะคาดคะเนได้ว่า ความต้องการของโลกค่อนข้างแจ่มใส” กากมะพร้าว จึงเป็นสินค้าออกที่มีโอกาสทำรายได้ให้แก่ประเทศไทยเป็นอันมาก นอกจากนั้นการสนับสนุน ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ยังเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไก่เนื้อ

ไปโดยปริยายด้วย เพื่อที่ประเทศไทยจะสามารถก้าวพ้นจากการส่งวัตถุดิบสำหรับผลิตอาหารสัตว์ เป็นสินค้าออก ไปสู่การส่งเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ออกแทนในอนาคต

(ง) เส้นใยคาบมะพร้าว (Coir Fibre) เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่ตลาดต่างประเทศมีความต้องการเป็นจำนวนมาก ประเทศไทยเริ่มส่งเส้นใยคาบมะพร้าวเป็นสินค้าออกมาตั้งแต่ปี 2503 และปริมาณการส่งออกก็ได้เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ในระหว่างปี 2514-2517 มีปริมาณการส่งออก 2,075 ตัน 2,516 ตัน 2,720 ตัน และ 4,398 ตันตามลำดับ เป็นมูลค่าราว 6.51 ล้านบาท 8.56 ล้านบาท 9.76 ล้านบาท และ 19.01 ล้านบาท ตามลำดับ นับเป็นสินค้าที่มีปริมาณและมูลค่าสูงที่สุดในบรรดาผลิตภัณฑ์มะพร้าวที่ส่งออกทั้งหมด ตลาดสำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น ซึ่งซื้อเส้นใยคาบมะพร้าวไปประมาณ 60% ของปริมาณที่ส่งออกทั้งหมดคนจากนั้นก็มีการส่งออกไปยัง อิตาลี สเปน เยอรมนี ตะวันตก ฝรั่งเศส สหราชอาณาจักร และแคนาดา

ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตเส้นใยคาบมะพร้าวอยู่ 3 โรง อยู่ที่อำเภอเกาะสมุยและอำเภอบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี แห่งละ 1 โรง อีก 1 โรงตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ โรงงานดังกล่าวนี้ผลิตเส้นใยคาบมะพร้าว ซึ่งใช้ทำที่นอน และทำเป็นเกลียวเชือกเพื่อส่งออกมีปริมาณการผลิตรวมกันประมาณปีละ 3,400 ตัน นอกจากนี้ยังมีโรงงานทำที่นอนเส้นใยเคลือบยางที่ชลบุรีอีก 1 โรง ซึ่งผลิตได้ประมาณ 125 ตัน/ปี แต่ยังไม่ผลิตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศเท่านั้น

ได้กล่าวมาแล้วว่าเส้นใยคาบมะพร้าวนี้ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น เชือก พรหมเช็ดเท้า พรหมปูพื้น เครื่องประพับและของใช้เบ็ดเตล็ด และโพนเส้นใยมะพร้าว อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากเส้นใยมะพร้าวในอินโดนีเซีย และศรีลังกา ได้มีการพัฒนาไปเป็นอันมาก และในฟิลิปปินส์ก็มีโรงงานผลิตโพนเส้นใยมะพร้าว ที่ประชุมของกลุ่มประเทศสมาชิกขบวนการมะพร้าวแห่งเอเชีย (ACC) ในการสัมมนาเรื่องการตลาดผลิตภัณฑ์มะพร้าว ณ ประเทศฟิลิปปินส์เมื่อเดือนพฤษภาคม 2518 ก็เห็นพ้องต้องกันว่า “โอกาสในการขยายการผลิตและการตลาดเส้นใย และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ผลิตจากใยคาบมะพร้าวยังมีอยู่มาก จะทำได้อีกมาก และกฎเกณฑ์ที่จะนำไปสู่ความสำเร็จดังกล่าว อยู่ที่การให้ความร่วมมือช่วยเหลือของประเทศอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจากใยคาบมะพร้าว ในการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเทคนิคในการผลิต (transfer of technology) ให้แก่บรรดาประเทศผู้ผลิตใยคาบมะพร้าว ผลจากการนี้จะช่วยให้ประเทศผู้ผลิตมะพร้าวรายอื่น ๆ ที่อุตสาหกรรมประเภทนี้ยังไม่เจริญก้าวหน้าเท่าใดนัก เช่น ฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซีย เป็นต้น สามารถพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อส่งออกได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันประเทศผู้ผลิตเส้นใยคาบมะพร้าว ก็ควรหาทางปรับปรุงการผลิตเส้นใยคาบมะพร้าวให้มีคุณภาพเดียวกัน ประเทศผู้ผลิตเส้นใยคาบมะพร้าว ก็ควรหาทางปรับปรุงการผลิตเส้นใยคาบมะพร้าวให้มีคุณภาพสูงขึ้น สำหรับในระยะยาวแล้ว อนาคตของอุตสาหกรรมประเภทนี้ขึ้นอยู่กับ การส่งเสริม การวิจัยและการพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ จากเส้นใยคาบมะพร้าว (Research and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Development Programme) เกี่ยวกับเรื่องนี้ ในปัจจุบัน UNDP และ FAO กำลังทำการศึกษาถึงความจำเป็นและช่องทางในการจัดตั้งศูนย์วิจัยผลิตภัณฑ์กาบมะพร้าว (Coir Research Centre) ขึ้น ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสนับสนุนและประสานงาน ให้การวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการเคลื่อนย้ายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตจากประเทศที่พัฒนาแล้วไปยังประเทศที่กำลังพัฒนาบรรลุผลสำเร็จ โดยเร็วยิ่งขึ้น” เส้นใยกาบมะพร้าวนั้นประสบปัญหาทำนองเดียวกันกับเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ คือ เผชิญกับการแข่งขันจากวัสดุสังเคราะห์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์เคมีปิโตรเลียม ด้วยเหตุนี้การวิจัยและการพัฒนาการผลิตและการใช้ประโยชน์จากเส้นใยกาบมะพร้าว จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

สำหรับประเทศไทย เนื่องจากเส้นใยกาบมะพร้าวเป็นสินค้าที่ตลาดต่างประเทศมีความต้องการอย่างมากรุ่น เพียงตลาดญี่ปุ่นแห่งเดียวก็มีความต้องการซื้อเส้นใยกาบมะพร้าวถึงประมาณ 60% ของปริมาณที่ส่งออกทั้งหมดแล้วและตลาดอื่น ๆ เช่น ประเทศในยุโรป ก็มีความต้องการสินค้าชนิดนี้ด้วย ประเทศไทยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยมะพร้าว ดังนั้นจึงอยู่ในวิสัยที่จะเร่งรัดผลิตเส้นใยกาบมะพร้าว เพื่อส่งเป็นสินค้าออกไปสนองความต้องการของตลาดต่างประเทศให้มากที่สุดได้

2.4 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย

กล้วยไม้สกุลหวายนับเป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิด กว่ากล้วยไม้สกุลอื่น ซึ่งมีรูปร่างลักษณะทั้งดอกใบ และลำลูกกล้วยแตกต่างกันออกไปอย่างกว้างขวางเป็นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตและรูปทรงแบบแตกกอ มีลำลูกกล้วย เมื่อลำต้นเจริญเติบโตแล้วแตกหน่อเป็นลำใหม่และเป็นกอ มีลำลูกกล้วยเป็นปล้อง ใบจะเกิดที่ข้อของปล้องสลับข้อไปทางซ้ายและขวาด้านข้างของลำต้น ขนาดลำต้นหรือลำลูกกล้วยมีตั้งแต่เล็กสูงเพียงประมาณ 1 ซม. จนถึงยาวกว่า 1.50 ซม. มีระบบรากเป็นแบบรากกิ่งอากาศ

ลักษณะทั่วไปของดอก กลีบนอกคู่ล่างมีความยาวไล่เลี่ยกัน แต่กลีบนอกบนอยู่อย่างอิสระเดี่ยว ๆ ส่วนกลีบนอกคู่ล่างมีโคนประสานติดกันตรงสันหลังเกสร ซึ่งมีลักษณะยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วนล่างของดอกส่วน โคนของกลีบนอกคู่ล่างและส่วนฐานของเส้าเกสรซึ่งประกบกันลักษณะคล้ายเตี้ยหรือที่เรียกกันว่าเตี้ยดอก สำหรับลักษณะกลีบในทั้ง 2 กลีบมีลักษณะต่างๆกันแล้วแต่ชนิดของหวาย กล้วยไม้สกุลหวายนี้ชอบและทนแสงแดดค่อนข้างมากหรือปานกลาง

กล้วยไม้สกุลหวายมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิด โดยเฉพาะกล้วยไม้ป่าของไทยที่เรียกกันว่าเอื้อง ก็อยู่ในสกุลหวาย แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงแค่กล้วยไม้สกุลหวายที่สำคัญ คือ หวายมาดามปอมปาดัวร์ หวายซีซาร์ เอื้องผึ้ง เอื้องมอนไซ์ เหลืองจันทร์บูร เป็นต้น

2.4.1 ภาชนะปลูกกล้วยไม้

ภาชนะมีส่วนสำคัญในการปลูกกล้วยไม้ให้เจริญงอกงามดี ทั้งนี้เนื่องจากการเจริญเติบโตของ

กล้วยไม้มีส่วนสัมพันธ์กับภาชนะปลูกด้วย ดังนั้นจึงควรจัดภาชนะปลูกให้มีลักษณะเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของรากกล้วยไม้แต่ละประเภท

(1) ภาชนะดินเผา ภาชนะดินเผาเป็นภาชนะปลูกกล้วยไม้ที่นิยมใช้มากในหมู่นักเลี้ยงกล้วยไม้ทั่วไป ซึ่งภาชนะดินเผามีหลายแบบ โดยเลือกใช้ตามลักษณะของรากของกล้วยไม้

(2) ภาชนะหว้าหรือภาชนะพ้อท เป็นภาชนะดินเผาที่ใช้สำหรับปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ที่เอาจากขวดวุ้นใหม่ๆซึ่งยังมีขนาดเล็กมาก โดยใช้รากเฟิร์นหรือออสมันด้าสับเป็นเส้นเล็กๆเป็นเครื่องปลูก ภาชนะที่ใช้ที่ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้มีขนาดที่แตกต่างกับไป คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของปากกว้าง 3.12 นิ้ว เจาะรูที่ก้นภาชนะเพื่อระบายน้ำ 1 รู ภาชนะหว้าสามารถปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ได้ประมาณ 30-50 ต้น ต่อภาชนะ อย่างไรก็ตามในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ในภาชนะแบบอื่นแทน เช่น ภาชนะบางชนิดที่มีรูปทรงเตี้ย ซึ่งมีขนาดโตหรือใหญ่กว่า

(3) ภาชนะเจียบหรือภาชนะนิ้ว เป็นภาชนะทรงสูง ขอบปากภาชนะใหญ่มีขนาด 1 นิ้ว มีรูที่ก้นภาชนะสำหรับระบายน้ำ 1 รู ภาชนะเจียบใช้สำหรับปลูกกล้วยไม้ทั้งที่มีระบบรากแบบรากอากาศและแบบรากกิ่งอากาศที่นำออกจากขวดวุ้นใหม่ๆซึ่งมีขนาดที่โตแล้ว คือ สูงประมาณ 0.5-1 นิ้ว หรือใช้สำหรับปลูกกล้วยไม้ที่แยกออกมาจากภาชนะหว้าหรือภาชนะพ้อท ซึ่งปกติจะมีขนาดสูงประมาณ 0.5-1.5 นิ้ว โดยใช้รากเฟิร์นหรือออสมันด้าเป็นเครื่องปลูก

(4) ภาชนะชนิดมีรูน้อย เป็นลักษณะของภาชนะทรงสูงมีขอบปากภาชนะใหญ่และหนา ตัวภาชนะเจาะรูไว้ประมาณ 4-12 รู ขึ้นอยู่กับขนาดของภาชนะ ภาชนะชนิดนี้เหมาะสำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบกิ่งอากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย สกุลแคทลียา เป็นต้น ทั้งนี้เพราะรากกล้วยไม้พวกนี้ชอบหนีแสง คือฝังตัวลงในเครื่องปลูก ดังนั้นภาชนะจึงต้องเจาะรูให้มีจำนวนรูน้อยเพื่อที่จะทึบแสง ส่วนที่เจาะรูระบายน้ำและเป็นช่องระบายอากาศให้เข้าออกได้อย่างสะดวก ภาชนะชนิดนี้ที่ขนาดตั้งแต่ 2.5-6 นิ้ว

(5) ภาชนะไม้ ภาชนะไม้ทั่วไปนิยมทำมาจากไม้สัก เนื่องจากมีความทนทานดีกว่าไม้ชนิดอื่น สามารถทำและตกแต่งได้ง่ายและมั่นคงถาวร ไม่พองยุบรูปร่างของภาชนะสามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่ที่สำคัญจะต้องสร้างให้โปร่งอากาศถ่ายเทได้สะดวก โดยทั่วไปนิยมทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดต่างกันตั้งแต่ 4 x 4 นิ้ว ถึง 10 x 10 นิ้ว ใช้ไม้ระแนงเกล็ดตอนหัวท้าย ทำให้เกิดเป็นช่องโปร่ง ก้นภาชนะใช้ไม้ระแนงวางทิ้งระยะห่างกันพอสมควร เนื่องจากภาชนะไม้เป็นภาชนะปลูกกล้วยไม้ที่โปร่ง มีช่องว่างรอบตัว จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับใช้ปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากอากาศที่มีลักษณะรูปร่างของลำต้นไม่สูงนักหรือเตี้ย เช่น กล้วยไม้สกุลช้าง สกุลกุหลาบ

สกุลเข็ม และกล้วยไม้พวกแวนด้าไบเบน เพราะกระเช้ามีลักษณะโปร่งมาก อากาศถ่ายเทได้สะดวก และรากมีโอกาสสอดคล้องออกมาสู่อากาศภายนอกได้ง่าย

(6) ภาชนะอื่นๆ ผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้บางรายใช้ภาชนะอื่นๆเท่าที่จะสามารถหามาได้ บางครั้งดัดแปลงมาจากมาจากวัสดุธรรมชาติ เช่น นำลูกมะพร้าวห้าวทั้งลูกมาใช้เป็นภาชนะปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย หรือ แคทลียา ทางภาคเหนือมีกระเช้าสีดาที่เกาะอยู่ตามต้นไม้และยังมีชีวิตอยู่ มีผู้นำฟ้ามุ่ยปลูกลงในกระเช้าสีดาปรกฏว่างามดีเช่นกัน โดยไม่ต้องรดน้ำเลย บางแห่งใช้รากเฟิร์นอย่างใหญ่มาตบแต่งให้เป็นกระถางกล้วยไม้ เป็นต้น

2.4.2 เครื่องปลูกกล้วยไม้

เครื่องปลูกกล้วยไม้นับเป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการปลูกกล้วยไม้ ซึ่งเครื่องปลูกกล้วยไม้มีมากมายหลายชนิด และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการปลูกกล้วยไม้ต่างกัน เครื่องปลูกกล้วยไม้ที่จัดว่าเหมาะสมกับการปลูกกล้วยไม้ได้ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

(1) มีความทาทานไม่ผุเปื่อยหรือสลายตัวได้ง่าย การผุพังของเครื่องปลูกอาจจะมีสารที่เป็นพิษแก่กล้วยไม้สลายตัวออกมา เช่น กรด ความร้อน เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก รากถูกทำอันตราย หากเป็นกล้วยไม้ที่กำลังคิดฝัก ฝักอาจจะร่วงหรือไม่มีเมล็ด ถ้าร้ายแรงมากๆ ต้นกล้วยไม้อาจจะเน่าตายได้ และถ้าเครื่องปลูกผุเร็วจะเป็นภาระให้ต้องรื้อปลูกใหม่บ่อยๆ ซึ่งจะทำให้กล้วยไม้เกิดการกระทบกระเทือนและเสียเวลา ดังนั้นเครื่องปลูกกล้วยไม้ไม่ควรผุเร็วกว่า 2 ปี

- (2) สะอาด ปราศจากสารที่เป็นพิษ และสามารถเก็บความชื้นได้ดีแต่ไม่ถึงกับแฉะ
- (3) ไม่มีศัตรูรบกวน เช่น ตะไคร่น้ำหรือราขึ้นรบกวนเร็วเกินไปและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ที่ปลูกลงไปต้องเป็นโดยสม่ำเสมอ ไม่ชะงักในระยะเวลาอันสั้นเกินไป
- (4) หาได้ง่าย ราคาแพง และสะดวกแก่การปฏิบัติในการปลูก
- (5) ไม่เป็นอาหารหรือสิ่งที่ศัตรูชอบ เช่น แมลงหรือหนอนชอนรบกวน

อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่จะหาเครื่องปลูกกล้วยไม้ที่มีคุณสมบัติครบถ้วน และด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จึงนิยมผสมเครื่องปลูกหลายๆชนิดเข้าด้วยกัน เพื่อให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น

2.4.2.1 ชนิดของเครื่องปลูก เครื่องปลูกที่ใช้สำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบดินและกิ่งดินมักจะหาได้ง่ายและสะดวก โดยทั่วไปแล้วใช้พวกอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยผุพังและร่วนซุยแล้วแต่เพียงอย่างเดียว หรืออาจจะใช้ผสมกับทรายและปุ๋ยคอกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองก็ได้ แต่เครื่องปลูกที่ใช้สำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบรากอากาศและรากกิ่งอากาศมีหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้

(1) ออสมันด้า เป็นรากของพืชจำพวกเฟิร์นชนิดหนึ่ง เรียกว่า เฟิร์น ออสมันด้าที่นำมาใช้ในการปลูกกล้วยไม้มีลักษณะค่อนข้างแบนและมีสีดำ เฟิร์นชนิดนี้มักจะขึ้นอยู่ตามแหล่งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความชุ่มชื้นสูงและระดับพื้นที่สูง อุณหภูมิไม่สูงนัก ปัจจุบันรากเฟิร์นออสมันด้าที่มีอยู่ในประเทศไทยมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เพราะนอกจากจะมีปริมาณในป่าน้อยแล้ว ถิ่นกำเนิดของเฟิร์นออสมันด้าส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ เช่น ภูกระดึง คอยอินทนนท์ เป็นต้น ซึ่งเป็นเขตที่ทางราชการหวงห้าม ไม่ยอมอนุญาตให้เก็บหาทำลายอีกด้วย ออสมันด้าที่เห็นมีจำหน่ายในท้องตลาดเมืองไทยขณะนี้ ส่วนใหญ่เป็นออสมันด้าที่สั่งมาจากญี่ปุ่น จึงทำให้มีราคาค่อนข้างแพง

(2) ถ่าน ถ่านไม้จักเป็นเครื่องปลูกกล้วยไม้ที่ชนิดหนึ่ง เพราะนอกจากจะมีปริมาณมาก หาง่าย ราคาไม่แพง คงทนถาวร ไม่น่าเบื่อหุงพอง่ายและดูดอน้ำได้ดีพอเหมาะไม่ชื้นและเกินไปแล้ว ยังช่วยดูดกลิ่นที่เน่าเสียและทำให้อากาศบริสุทธิ์อีกด้วย แต่มีข้อเสียคือ มักจะมีเชื้อราอยู่ ในการใช้ถ่านเป็นเครื่องปลูกกล้วยไม้ ถ้าเป็นกล้วยไม้ที่มีระบบรากกิ่งอากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย สกุลแคทลียา ควรใช้ถ่านป่นซึ่งเป็นก้อนเล็กๆผสมกับอิฐ จากนั้นจึงเอากล้วยไม้ลงไปปลูก

สำหรับถ่านที่จะใช้ปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบรากอากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้า สกุลเข็ม สกุลกุหลาบ เป็นต้น ถ้าเป็นกล้วยไม้ขนาดเล็กขนาดเล็กลง หรือยังเป็นลูกกล้วยไม้อยู่ เช่น มีขนาดสูงประมาณ 1.50-3 นิ้ว ก็ควรใส่ถ่านก้อนเล็กๆบ้างพอสมควร เพื่อช่วยอุ้มความชุ่มชื้นไว้ให้กล้วยไม้

(3) เปลือกหรือกามมะพร้าว เป็นเปลือกมะพร้าวที่แก่จัดและแห้งเป็นสีน้ำตาลแล้ว เหมาะที่ใช้อัดลงไปในกระถางดินเผาสำหรับใช้ปลูกกล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบรากกิ่งอากาศ เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย สกุลแคทลียา การใช้เปลือกมะพร้าวเป็นเครื่องปลูกกล้วยไม้มีข้อดี คือ หาง่าย ราคาถูก และจากคุณสมบัติการอุ้มน้ำของเปลือกมะพร้าวได้ดีนี้เอง จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องปลูก กล้วยไม้ที่มีระบบรากแบบกิ่งอากาศ ในกรณีที่สภาพภายในเรือนกล้วยไม้และบริเวณข้างเคียงค่อนข้างจะแห้งแล้ง หรือใช้ปลูกหรือซำกล้วยไม้ที่มีระบบรากค้ำถั่วที่แยกลำต้นจากกอเดิมไว้จำหน่าย เพราะกล้วยไม้ที่ตัดแยกจากต้นหรือกอเดิม เมื่อนำไปปลูกหรือซำใหม่ ในระยะมีความต้องการความชุ่มชื้นสูง กล้วยไม้จึงมีการเจริญเติบโต เช่น แครกราก แครกหน่อ หรือตั้งตัวได้รวดเร็ว ซึ่งสามารถจะนำเอาออกไปจำหน่ายได้ในระยะเวลาอันสั้นกว่ากล้วยไม้ที่ปลูกหรือซำในเครื่องปลูกชนิดอื่นที่อุ้มน้ำได้น้อยกว่า

สำหรับข้อเสียของการใช้เครื่องปลูกมะพร้าวเป็นมะพร้าวเป็นเครื่องปลูกเครื่องปลูกกล้วยไม้ คือ เปลือกมะพร้าวมีอายุการใช้งานค่อนข้างสั้นเพียง 1-2 ปีเท่านั้นก็จะผุ ซึ่งเรียกว่าเครื่องปลูกโทรม ดังนั้นจึงต้องมีการนำเปลือกมะพร้าวมาทำการอัดเป็นก้อนเพื่อเพิ่มความหนาแน่นให้แก่มะพร้าวจึงจะสามารถนำมาปลูกกล้วยไม้ได้อย่างดี เหมาะสมกับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย เพราะเป็นกล้วยไม้ที่ชอบความชุ่มชื้นและยังมีน้ำตาลที่หลงเหลืออยู่ซึ่งกล้วยไม้สามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโต

มะพร้าวจึงจะสามารถนำมาปลูกกล้วยไม้ได้อย่างดี เหมาะสมกับการปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย เพราะเป็นกล้วยไม้ที่ชอบความชุ่มชื้นและยังมีน้ำตาลที่หลงเหลืออยู่ซึ่งกล้วยไม้สามารถใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโต

2.5 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี

การยอมรับหรือการรับเอาการแพร่กระจายของนวัตกรรมหรือการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ

นวัตกรรม หมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ๆซึ่งในทางส่งเสริมการเกษตรนวัตกรรม ก็คือ วิธีปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การยอมรับหรือรับเอาวิทยาการใหม่ๆ หมายถึง กระบวนการที่หลังจากเกษตรกรคนใดคนหนึ่ง แบบใดได้รับการแนะนำส่งเสริมพิจารณาเรียบร้อยแล้ว ในที่สุดก็อาจจะไม่รับเอาวิทยาการแผนใหม่มาปฏิบัติต่อไปก็ได้

ส่วนการเผยแพร่กระจายของวิทยาการใหม่ นั้นหมายถึง กระบวนการที่ทำการให้วิธีปฏิบัติแบบใดแบบหนึ่งแพร่กระจายออกไปในหมู่เกษตรกรกระทั่งเกษตรกรจำนวนมากนำวิธีใหม่ไปใช้ปฏิบัติตาม

2.5.1 กระบวนการยอมรับหรือการรับรู้ของเกษตรกร

ในทางส่งเสริมการเกษตร กระบวนการ รับรู้หรือการยอมรับวิธีการปฏิบัติแผนใหม่ ของเกษตรกรนั้นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆที่มีความต่อเนื่องกัน 5 ขั้นตอน คือ

- (1) การรับรู้
- (2) มีความสนใจ
- (3) ประเมินคุณค่า
- (4) ทดลองปฏิบัติ
- (5) ยอมรับนำมาใช้ไปเรื่อยๆ หรือมีการจดไม่ใช้อีกต่อไป

2.5.1.1 การรับรู้ (awareness)

เป็นขั้นแรกในกระบวนการยอมรับวิธีปฏิบัติแผนใหม่ๆของเกษตรกร หมายถึง การรับรู้ว่ามีสิ่งใหม่ๆเกิดขึ้นแล้ว การรับรู้นี้ไม่ใช่เพียงแค่การให้เกษตรกรได้ยินรับฟังถึงสิ่งใหม่ ๆ เท่านั้น เพราะการได้ยินได้ฟังไม่สามารถทำให้เกษตรกรเชื่อถือได้ ดังนั้นในขั้นแรกต้องมีการสาธิตให้เกษตรกรเห็นจริงด้วย

2.5.1.2 มีความสนใจ (interest)

ขั้นตอนที่ สองของกระบวนการก็คือ การก่อให้เกิดความสนใจ ขั้นตอนนี้แตกต่างจากขั้นตอนแรก คือ การที่บุคคลจะเกิดความสนใจในวิธีการแผนใหม่นั้นก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นมีความเชื่อว่าจะคนนำที่ใช่วิธีนั้นไปปฏิบัติจริงได้ มีอยู่บ่อยครั้งที่เกษตรกรบางคนเฝ้าดูเพื่อนบ้านปลูกพืชพันธุ์ใหม่ หรือใช้เครื่องทุ่นแรงที่เป็นของใหม่สำหรับตน โดยมีได้เกิดความสนใจในสิ่งใหม่นั้น พวกเขาอาจที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะคิดว่าไม่มีทุนทรัพย์ที่จะนำสิ่งใหม่เหล่านั้นมาใช้ได้ ดังนั้นตราบใดที่เกษตรกรยังไม่มี ความเชื่อ ว่าคนสามารถที่จะนำสิ่งใหม่ๆที่เกิดขึ้นหรือรับรู้มาใช้ได้แล้วเขาก็จะไม่สนใจหรือไม่ดำเนินการ อย่างหนึ่งอย่างใดกับสิ่งนั้นต่อไป

2.5.1.3 ประเมินคุณค่า (evaluation)

เมื่อเกษตรกรมีความเข้าใจในสิ่งใหม่ๆ เขาก็จะเริ่มพัฒนาถึงคุณค่าของการปฏิบัติแบบใหม่ นั้น ก่อนที่จะตัดสินใจว่าเขาควรรับรู้หรือไม่ ความจริงการประเมินคุณค่าของการปฏิบัติแบบ ใหม่ก็เป็นส่วนหนึ่งของการหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวิธีการปฏิบัติตนเอง เช่น ถ้าได้รับการ แนะนำให้ปลูกพืชใหม่ๆ พืชเกิดการเจริญเติบโตระยะเวลาเท่าใด จะต้องการวัสดุเพื่อการผลิตอีก หรือไม่ เกษตรกรอาจจะใช้จินตนาการในการนึกคิด ถ้าจะปฏิบัติตามแผนวิธีแบบใหม่แล้วจะต้อง ใช้พื้นที่แรงงานและเงินลงทุนอย่างไร หรือในบางครั้งเขาอาจจะเฝ้ามองดูผลจากเพื่อนบ้าน

2.5.1.4 เริ่มทดลอง (first trial)

ขั้นที่ ๓ คือการเริ่มต้นทดลองปฏิบัติ ในขั้นตอนนี้เกษตรกรต้องเตรียมวัสดุที่จำเป็น ต้องใช้ การเรียนรู้ให้เกิดทักษะในการปฏิบัติตามวิธีการแบบใหม่นั้นเตรียมสถานที่ แรงงาน เงินทุน เพื่อ ทดลองนี้ แล้วเฝ้าดูผลต่อไป

2.5.1.5 นำมาใช้เรื่อยๆ (repeated use) หรือคงไม่ใช้อีกต่อไป (rejection)

ถ้าเกษตรกรยังไม่มีวิธีการปฏิบัติแบบใหม่ๆ ไปใช้เป็นที่ 2 หรือครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ต่อไปแล้วจะกล่าวยังไม่ได้ว่าเกษตรกรยอมรับนำวิธีการปฏิบัตินั้นมาใช้แล้ว เมื่อก่อนที่เกษตรกร จะตัดสินใจเข้าเป็นครั้งที่ 2 นั้นเขาเพียงแต่มีความสนใจเพิ่มขึ้นและทดลองทำดู ดังนั้นกล่าวได้ว่าการยอมรับหรือรับเอาปฏิบัติเข้าๆกันหลายครั้งเท่านั้น

สรุป การที่เกษตรกรจะยอมรับในนวัตกรรมใหม่ๆหรือการเปลี่ยนแปลงใหม่นั้นเกษตรกร ต้องมีการนำไปใช้หรือการทดลองใช้เพื่อที่จะเห็นถึงคุณสมบัติและผลที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลง นั้นๆ เหตุผลที่เกษตรกรไม่รับเอาการเปลี่ยนแปลงใหม่นั้นเพราะเกษตรกรคิดว่าไม่มีทุนทรัพย์ใน การซื้อหรือเตรียมหาอุปกรณ์ดังกล่าวที่จะนำมาใช้ในการใช้งาน ดังนั้นผู้แนะนำ จึงต้องมีการ ทดลองใช้และการคำนึงถึงราคาที่เหมาะสมกับเกษตรกรด้วย

ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดมะพร้าวผู้วิจัยจึงคำนึงถึงราคาและต้นทุนในการผลิต เครื่องอัดเปลือกมะพร้าวให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานและต้นทุนด้วย

2.5.2 การศึกษาข้อมูลการพัฒนาชนบท

ลักษณะชนบทไทย

คำว่าชนบท หรือ เขตชนบท หมายถึง พื้นที่ที่อยู่เขตเมืองเป็นพื้นที่ซึ่งอยู่นอกเขต กรุงเทพมหานคร เขตเทศบาล เขตสุขาภิบาล ภายในชุมชนอาจแบ่งได้หลายระดับ ระดับเล็กที่สุดก็ คือ “หมู่บ้าน”โดยทั่วไปในหนึ่งหมู่บ้านจะประกอบด้วยหลายหมู่บ้านย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการตั้งหมู่บ้าน ในชนบทไทยนั้นมีทั้งที่มีการวางแผนและการไม่วางแผนซึ่งอาจจะประมาณได้ 4 แบบ คือ

- (1) การตั้งบ้านเรือนกระจุกกระจายอยู่ตามไร่นา
- (2) หมู่บ้านเกษตรกรรม
- (3) หมู่บ้านเส้นทางคมนาคม
- (4) หมู่บ้านสหกรณ์

แต่จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาชนบทที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาจากข้อมูลของหมู่บ้านแบบเกษตรกรรม

หมู่บ้านแบบเกษตรกรรม

การจัดตั้งหมู่บ้านแบบเกษตรกรรมใหญ่ในชนบทไทย หมายถึง หมู่บ้านที่มีการจัดตั้งบ้านเรือนแบบรวมกลุ่ม การจัดตั้งหมู่บ้านเกษตรกรรมนั้นมักจะอาศัยชัยภูมิที่เหมาะสมเป็นหลัก

เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา

การที่จะใช้เทคโนโลยีให้เกิดผลในการพัฒนาชนบทจะเป็นที่ยอมรับและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ต้องเกิดจากการกระจายเทคโนโลยีนอกจากนั้นสถานะทางชนบทก็จะเป็นอุปสรรคต่อการใช้เทคโนโลยีอีกด้วย

ข้อจำกัดทั้งในตัวชนบทเองและข้อจำกัดของท้องถิ่น สามารถตั้งหลักเกณฑ์ในการเลือกเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชนบท ได้อย่างกว้างขวาง ดังต่อไปนี้

2.5.2.1 เทคโนโลยีนั้นต้องไม่ยุ่งยากในการใช้ และไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์มากนักเพราะเกษตรกรที่ใช้งานไม่จำเป็นที่ต้องอาศัยทักษะทางความรู้ แต่ต้องอาศัยทางด้านความชำนาญมากกว่า

2.5.2.2 เทคโนโลยีนั้นต้องต้องใช้งบเงินไม่มากนักเนื่องจากรายได้ที่เกษตรกรได้รับนั้นเกิดจากส่วนเกินของเศรษฐกิจมีน้อย อำนาจในการซื้อค่อนข้างต่ำ ถ้าเทคโนโลยีนั้นราคาแพงเกษตรกรจะหมดโอกาสในทันที

2.5.2.3 ผลิตผลทางเทคโนโลยีไม่ถูกกีดกันทางด้านการศึกษา

2.5.3 ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

- (1) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรมนุษย์หรือแรงงานคนเป็นจำนวนมาก
- (2) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่น้อยหรือหายากในชนบท
- (3) เป็นเทคโนโลยีที่มีเงินลงทุนน้อย
- (4) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถรองรับผู้ที่มีความชำนาญ
- (5) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้วัสดุที่ผลิตได้ภายในประเทศ
- (6) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถซ่อมบำรุงได้ภายในประเทศ
- (7) เป็นเทคโนโลยีที่มีการเสี่ยงต่อการเลิกสัมกิจการน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (8) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้งานง่าย ราคาถูก
- (9) เป็นเทคโนโลยีที่มุ่งรับใช้มนุษย์ไม่ใช่มนุษย์รับใช้เครื่องจักร
- (10) เป็นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมประชาธิปไตยหรือการช่วยเหลือตนเอง

เทคโนโลยีที่ใช้ในชนบทนั้นต้องเป็นเทคโนโลยีที่มีขนาดเล็กไม่ใช่เครื่องจักรขนาดใหญ่ เพราะว่ามีเครื่องมือหรือเครื่องจักรขนาดเล็กมีความเหมาะสมกับเกษตรกรชนบทที่จะนำไปใช้ในการใช้งาน

สรุป เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเกษตรกรจะต้อง เป็นเทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยากในการใช้งาน , เทคโนโลยีนั้นต้องใช้งบประมาณไม่มากนัก , ผลผลิตทางเทคโนโลยีจะต้องไม่ถูกกีดกันทางการตลาด , เป็นเทคโนโลยีที่รองรับผู้ใช้งานที่มีความชำนาญและไม่มี ความชำนาญ , เป็นเทคโนโลยีที่ซ่อมแซมได้ง่าย ภายในประเทศ , เป็นเทคโนโลยีที่มีวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ , เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน , เป็นเทคโนโลยีที่รับใช้มนุษย์ไม่ใช่มนุษย์รับใช้เครื่องจักร

2.5.4 ในการทำธุรกิจผลิตและจำหน่ายกะมะพร้าว นั้นเป็นธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเล็กในการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเล็กมีดังต่อไปนี้

2.5.4.1 ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเล็ก คือ อุตสาหกรรมที่มีขนาดเฉพาะตัว มีการบริหารงานเป็นอิสระ มีทฤษฎีเป็นของตัวเอง มีแหล่งอุตสาหกรรมอยู่บนท้องถิ่น และขนาดของการดำเนินการอยู่ในขอบเขตที่จำกัด (PEARCE. KELLEY KENNETH LAWYER และ CLIFORD M.BAUM BACK ผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านการบริหารอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

ประเภทของอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดเล็กจำแนกเป็น 3 ประเภทได้แก่

- (1) ธุรกิจผลิต
- (2) ธุรกิจพ่อค้าคนกลาง หรือธุรกิจการจัดจำหน่าย
- (3) ธุรกิจบริการ

ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจของเกษตรกรที่จำหน่ายกะมะพร้าวนั้น คือ ธุรกิจประเภทธุรกิจผลิต เพราะธุรกิจผลิตนั้น หมายถึง ธุรกิจที่มีการส่งวัตถุดิบมาในรูปแบบหนึ่ง และทำการแปรรูปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งให้เป็นสินค้าด้วยกระบวนการผลิต ครอบคลุมไปถึงการผลิตสินค้า คหกรรม ศิลปกรรม เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม รวมถึงธุรกิจบรรจภัณฑ์

ธุรกิจการผลิต มีทั้งธุรกิจขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ มีกระบวนการผลิตอย่างมีระบบ เครื่องจักรขนาดเล็ก

ซึ่งการขยายตัวของธุรกิจขนาดเล็กมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นในชนบท ของเมือง และประเทศ ดังนั้นการที่เกษตรกรจะหันมาประกอบธุรกิจขนาดเล็กนั้นจึงมีมากขึ้น ในแถบจังหวัดที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกเลี้ยงมะพร้าวจึงมีการนำมะพร้าวมาแปรรูปเป็นกะมะ ซึ่งก็นับว่าเป็นการประกอบธุรกิจขนาดเล็กเช่นกัน

ดังนั้นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้กับชนบทต้องเป็นเครื่องที่ง่ายต่อการนำมาใช้ หมายความว่า เทคโนโลยีที่เหมาะสมระดับชาวชนบทต้องเป็นเครื่องมือที่ไม่ยุ่งยากต่อการใช้งานและการรักษา ทั้งนี้เพราะชาวชนบทมีความรู้และทักษะในเชิงจำกัดชาวชนบทไม่สามารถรับการฝึกอบรมให้ใช้เทคโนโลยีด้วยวิธีที่มีเทคนิคพิเศษมากนัก

จากการศึกษาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบทสรุปได้ว่า เทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นจะต้องไม่ยุ่งยากในการใช้งาน ชาวบ้านสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องใช้ทักษะระดับสูง มีราคาที่ไม่แพงแลไม่มีคู่แข่งทางการผลิต วัสดุที่ใช้ในการผลิตอยู่ในท้องถิ่น มีราคาถูก มุ่งเน้นการใช้งานคน และสามารถซ่อมแซมได้ง่าย ภายในท้องถิ่นโดยไม่ต้องพึ่งบริการในเมือง

และเครื่องมือนี้ต้องมีการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาคลุ้ยการค้าคดียมีนโยบายดังต่อไปนี้

- (1) ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบและทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศ
- (2) ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ทดแทนสินค้าขาเข้า
- (3) ส่งเสริมอุตสาหกรรมเพื่อส่งออก

ทั้งนี้การเพื่อการที่จะลดความเลื่อมล้ำทางรายได้ และความแตกต่างทางการประกอบอาชีพ

2.5.5 แนวความคิดในการพัฒนาเทคโนโลยีราคาถูก

- (1) การพัฒนาระบบ โดยการใช้ระบบที่ไม่มีความยุ่งยากและสามารถซ่อมแซมได้ง่าย
- (2) การพัฒนาวัสดุ โครงสร้าง โดยการใช้วัสดุที่ผลิตได้ภายในประเทศ เพื่อที่จะสามารถซ่อมแซมหรือทำขึ้นใหม่ได้ง่ายขึ้น
- (3) การพัฒนาด้านกำลังคน เพื่อที่จะใช้แรงงานคนในการใช้งาน ไม่นิยมใช้เครื่องจักรมาใช้มากเพราะชนบทนั้น ไม่มีความรู้ทางทักษะในด้านใช้เครื่องจักรในการใช้งาน

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการทำงาน

2.6.1 เครื่องจักรอัตโนมัติยุคใหม่

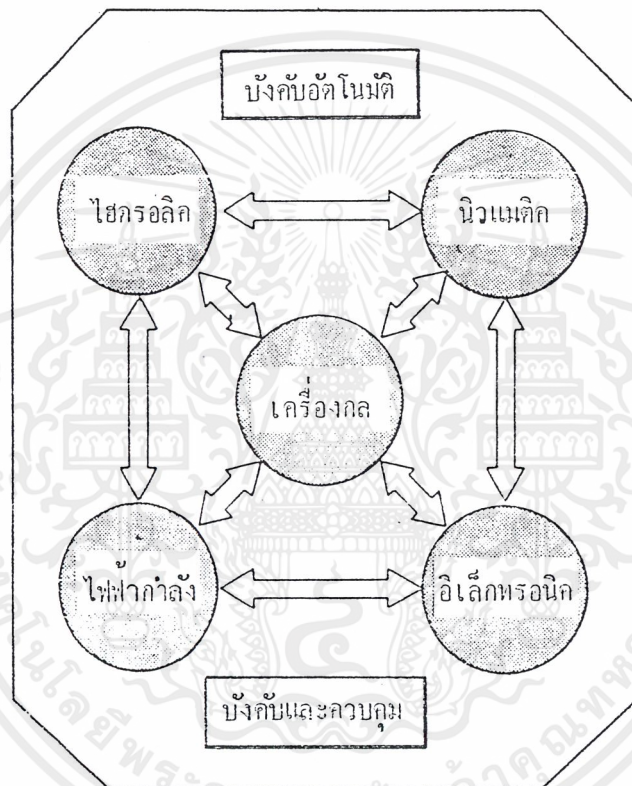
แนวทางในการพัฒนาเทคนิคการผลิตในยุคปัจจุบัน ช่างหรือเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกลการผลิต มีหน้าที่เพียงบังคับกลไกและดูแลการทำงานของเครื่องจักร กล่าวคือ การควบคุมคุณภาพผลผลิตและบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ตั้งแต่เริ่มต้นการผลิตจนได้งานที่สำเร็จรูปตามข้อมูลที่ป้อนไว้ โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัสชิ้นงานเลย จึงเรียกว่า เครื่องจักรอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลกระทบการใช้แรงงานมนุษย์ นักลงทุนหันมาใช้เครื่องจักรอัตโนมัติแทน มีทั้งระบบเครื่องหลระบบไฮดรอลิก ระบบนิวแมติก ระบบไฟฟ้ากำลังและระบบอิเล็กทรอนิกส์ แม้การลงทุนระยะแรกในการใช้งานเครื่องจักรอัตโนมัติสูง จะคุ้มค่านมากในระยะยาว เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้ว การบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้น น้อยกว่าค่าจ้างแรงงานทำงาน เพราะทำงานได้ประสิทธิภาพดี โดยไม่มีปัญหาเรื่องแรงงาน

ภาพที่ 7

แสดงลักษณะผังองค์ประกอบระบบบังคับอัตโนมัติ



2.6.1.1 การบังคับอัตโนมัติ (automatic control)

การบังคับอัตโนมัติ หมายถึง การใช้สัญญาณเข้ากระตุ้นตัวบังคับทิศทางในขบวนการทำงานได้ตามข้อมูลสัญญาณนั้น

ระบบไฮดรอลิกในอุตสาหกรรม นำมาใช้ควบคู่กับระบบนิวแมติก ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้ากำลัง และอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งส่งกำลังขับเคลื่อนบังคับและควบคุมในเครื่องจักรงานผลิต เครื่องมือก่อสร้าง เครื่องบรรจุหีบห่อ เป็นต้น

2.6.1.2 พื้นฐานของระบบอัตโนมัติ

งานออกแบบทางวิศวกรรม ต้องมีมาตรฐาน ค่าจำกัดความต่างๆ ต้องเขียนและอ่านให้เข้าใจง่ายให้นิยามและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เป็นระบบสากล

พื้นฐานของระบบประกอบด้วยแหล่งพลังงานและแหล่งสัญญาณ โดยเริ่มต้นจากการส่งพลังงานของไหล แล้วส่งสัญญาณบังคับและควบคุม นิยามเรียกว่าระบบคอนโทรล (control)

2.6.1.3 แหล่งพลังงาน

แหล่งพลังงาน ประกอบด้วยตัวต้นพลังงานประเภทพลังงานกล สำหรับที่จะเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานรูปแบบอื่นที่ต้องการ เช่น การถ่ายเทคพลังงานของไหล เป็นพลังงานกลออกไปใช้งาน

2.6.1.4 องค์ประกอบของระบบ

หลักการบังคับพลังงาน โद्यการแปลงสัญญาณด้วยองค์ประกอบต่างๆ ในระบบ ยังจำแนกพลังงานในวงจรเป็นพลังงานหลัก (Working energy) พลังงานควบคุม (Control energy) ภายในระบบ ต้องมีองค์ประกอบช่วยอยู่ด้วย ความจำเป็นต้องใช้องค์ประกอบช่วยย่นย่อขึ้นอยู่กับงานนั้น

ตารางที่ 1

แสดงการเปรียบเทียบแหล่งพลังงาน

ลำดับ	ไฮดรอลิก	นิวแมติก	ไฟฟ้ากำลัง	อิเล็กทรอนิกส์
ตัวต้นพลังงาน	มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์	มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์	โรงไฟฟ้า แบตเตอรี่	โรงไฟฟ้า แบตเตอรี่
ตัวเปลี่ยนพลังงาน	ปั้มน้ำในไฮดรอลิก	ปั้ลม	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตัวแปลงกระแส	
ถ่ายเทคพลังงาน	ท่อแข็ง ท่ออ่อน	ท่อแข็ง ท่ออ่อน	รีเลย์รีเลย์ช่วย	ไดโอด ทรานซิสเตอร์
ตัวบังคับและควบคุม	ลีน	ลีน	รีเลย์รีเลย์ช่วย	ไดโอด ทรานซิสเตอร์
ตัวบังคับทิศทาง	ลีนทิศทางไฮดรอลิก	ลีนทิศทางลม	รีเลย์ แม่เหล็ก	
ตัวบังคับสัญญาณ				
ตัวป้อนสัญญาณ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวส่งพลังงาน	มอเตอร์ไฮโดรลิก (หมุน) กระบอกไฮโดรลิก (ทางตรง) ตัวทดความดัน	มอเตอร์ลม กระบอกลม ตัวทดความกด ดัน	มอเตอร์ไฟฟ้า แม่เหล็ก	
---------------	---	---	--------------------------	--

2.6.1.5 การเปรียบเทียบระบบ

ข้อดีข้อเสียของระบบควบคุมและบังคับอัตโนมัติทั้งหลาย ถ้าจะเปรียบเทียบคุณค่าการใช้งานและการค้ำค่าทางเศรษฐกิจแล้วคงมีความยุ่งยากมาก การใช้งานให้ถึงจุดคุ้มทุนรวดเร็วขึ้นย่อมประกอบด้วยปัจจัยตลาด หาข้อมูลทางสถิติประกอบการตัดสินใจ

หากพิจารณาจากแหล่งต้นพลังงานและการส่งสัญญาณ ความแตกต่างระหว่างวงจรมีมาก เช่น การขับเคลื่อนด้วยไฮโดรลิกส่งกำลัง ได้มาก และแปลงสัญญาณระบบไฟฟ้าบังคับไฮโดรลิกได้

2.6.1.6 การเปรียบเทียบแหล่งพลังงาน

การเปรียบเทียบต้นกำลังการขับเคลื่อน ต้องมีเงื่อนไขพื้นฐานมาเป็นตัววัดผล สิ่งสำคัญที่สุดในระบบไฮโดรลิก คือ แรงเชิงความหนาแน่น ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบ แรงการขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กับพื้นที่ผิว และปริมาตรของต้นกำลังการขับเคลื่อนนั้น ระบบไฮโดรลิกใช้ความกดดันสูง การระบบนิวแมติก ให้กำลังมากแม้งานจะเล็กกว่า เปลี่ยนแปลงทิศทางได้เร็วกว่า และประณีต ชนิดของพลังงานการควบคุม ตัวกลางส่งกำลัง ได้แก่ ทางเครื่องกล ทางไฟฟ้า ทางไฮโดรลิก และทางนิวแมติก

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้ตัวกลางส่งกำลัง ต้องพิจารณาจากตัวแปรต่างๆ คือ แรง ระยะทางเคลื่อนที่ ชนิดการเคลื่อน (ทางตรง หรือ ทางหมุน) ความเร็ว ขนาดเนื้อที่ความไว อายุการใช้งาน ราคา และความปลอดภัยในการใช้งานเป็นต้น

สรุป ไฮโดรลิก นิวแมติกต่างก็มีหน้าที่หลักที่แตกต่างกัน แต่มีหลักการในการควบคุมอัตโนมัติเหมือนกันโดยจะบังคับให้ข้อมูลที่ป้อนไว้ การใช้สัญญาณเข้ากระตุ้นตัวบังคับทิศทางในขบวนการทำงานได้ตามข้อมูลสัญญาณนั้น

ระบบไฮดรอลิกในอุตสาหกรรม นำมาใช้ควบคู่กับระบบนิวแมติก ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้ากำลัง และอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งส่งกำลังขับเคลื่อนบังคับและควบคุมในเครื่องจักรงานผลิต เครื่องมือก่อสร้าง เครื่องบรรจุหีบห่อ เป็นต้น

2.6.2 ระบบไฮดรอลิก (Hydraulic Fluid Power System)

ในการนำระบบในการอัด ไปใช้ในการออกแบบเพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรงในการอัดจากแรงงานคนนั้นผู้วิจัยได้นำหลักการ ในการอัดของระบบไฮดรอลิกมาทดแทนการใช้แรงงานคนเนื่องจากระบบไฮดรอลิกสามารถที่จะทำการอัดได้จำนวนมากก่งการใช้แรงงานคนในการอัด

ในการใช้งานเกี่ยวกับระบบในการอัดนั้น เราสามารถที่จะพิจารณาได้จากเครื่องมือทุ่นแรงมากมาย ซึ่ง ประกอบด้วย ครอบคลุม ระบบไฮดรอลิก รวมถึงแรงงานคน แล้วนั้น เราสามารถที่จะทำการพิจารณาได้จากการนำไปใช้ที่เหมาะสมกับการใช้งาน

(1) ปัมไฮดรอลิกถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หรือเครื่องยนต์ก็ได้ ตามปกติแล้ว ปริมาตรการดูดของปัมขึ้นอยู่กับอัตราความต้องการความเร็วของลูกสูบ การปัมจะไม่มี การเก็บน้ำมันสำรองไว้ที่ปัมเหมือนกับลมอัด ระบบไฮดรอลิก ความกดดันปกติประมาณ 1.000-3.000 ปอนด์อ่านค่าบนหน้าปัดวัดความดัน แต่บางระบบใช้เพียง 100 หรือบางระบบใช้ถึง 10000 ปอนด์ อาจจะเป็นไปได้ น้ำมันไฮดรอลิกหลังจากทำงานในระบบแล้ว จะไหลกลับเข้าสู่ถังน้ำมันตามเดิม โดยกลับทางท่อน้ำมันกลับ ระบบไฮดรอลิกขนาดเล็กเล็กหรือขนาดกลางจะวางปัมหรือวาล์วอื่นอยู่บนถังน้ำมัน และชุดนี้เรียกว่า Hydraulic pumping unit

(2) น้ำมันไฮดรอลิกจะถูกกรองให้สะอาดเสียก่อน เพื่อป้องกันอันตรายจากฝุ่นหรือสิ่งสกปรกที่ติดมากับน้ำมันเข้าไปทำลายอุปกรณ์เสียหาย อาจวางไว้ในตำแหน่งน้ำมันวิ่งเข้าระบบหรือกลับเข้าถัง แต่ส่วนมากจะวางไว้ในตำแหน่งก่อนเข้าระบบมากกว่า

(3) วาล์วควบคุมทิศทาง อาจทำงานด้วย Solenoid หรือบังคับด้วยมือขึ้นอยู่กับออกแบบ

(4) ครอบอกสูบไฮดรอลิก หรือมอเตอร์ไฮดรอลิก จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานของไหลให้เป็นพลังงานกล โดยติดตั้งกลไกไว้ที่ก้านสูบ

(5) วงจรไฮดรอลิกบางวงจรจะลดความเร็วของก้านสูบ โคนติดตั้ง ไว้ในทิศทางหนึ่ง เพื่อจุดประสงค์บางอย่าง เช่น การส่งชิ้นงาน หรือการอัดชิ้นส่วน ตามปกติแล้ว การกลับของก้านสูบไฮดรอลิกจะกลับด้วยความเร็วที่ไม่ถูกบังคับ ดังนั้น การควบคุมความเร็วของครอบอกสูบจะถูกควบคุมเพียงด้านเดียว ถ้าหากต้องการความควบคุมความเร็วของครอบอกสูบทั้งสองทิศทาง จะต้องเพิ่ม Flow Control อีกตัวหนึ่ง ที่อีกด้านหนึ่งของครอบอกสูบ

2.6.2.1 การเปรียบเทียบระหว่างลมอัดและไฮดรอลิก

งานบางอย่างจำเป็นที่จะต้องเลือกตัวกลางในการทำงาน เช่น อากาศ หรือน้ำมัน หรืออาจจะเป็นระบบสุญญากาศก็ได้แต่บางอย่างอาจจะใช้ตัวกลางเหล่านี้ได้ทั้งหมด ต่อไปนี้เป็นหัวข้อที่ให้พิจารณาว่าจำเป็นต้องเลือกตัวกลาง

ความแข็งแรง

การนำระบบไฮดรอลิกมาใช้ในการทำงานนั้นถ้าต้องการความแข็งแรงนั้น ระบบไฮดรอลิกจะถูกนำมาพิจารณาก่อนเสมอ

2.6.2.3 ระบบการขับเคลื่อนด้วยไฮดรอลิก

(มงคล กวางโรภาส , 2532) ระบบการส่งกำลังคดยไฮดรอลิก (Hydro –static Transmission System) เป็นระบบที่ใช้ความดันและอัตราการไหลของของเหลวหรือน้ำมันไฮดรอลิกไปใช้งาน ระบบไฮดรอลิกจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบขั้นต่าดังนี้ คือ ส่วนกำหนดความดัน และการสร้างอัตราการไหล เครื่องยนต์ หรือเครื่องต้นกำลังขับและอุปกรณ์บังคับทิศทางการไหลของน้ำมัน ท่อสำหรับส่งน้ำมัน และอุปกรณ์สำหรับรับแรงดันน้ำมันไปใช้งาน ได้แก่ กระจบอกไฮดรอลิก และมอเตอร์ไฮดรอลิก

2.6.2.4 ส่วนประกอบของระบบไฮดรอลิก

ประกอบด้วย ปัม วาล์ว บังคับทิศทางการไหล วาล์วควบคุมความดัน มอเตอร์ไฮดรอลิก ถึงเก็บน้ำมัน ท่อเดินน้ำมัน

2.6.2.5 ปัมไฮดรอลิก

ปัมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ดูดน้ำมันจากถังเก็บ และส่งน้ำมันนี้ออกไปตามท่อทางเดินน้ำมันภายใต้ความดันสูงเพื่อนำไปใช้งานต่อไป ปัมที่ใช้กับระบบไฮดรอลิกต้องเป็นชนิดปัมแรงดันสูง (High pressure Pump) และเป็นชนิดแทนที่ในทางบวก (Positive – displacement Pump) กล่าวปัมที่สามารถส่งน้ำมันออกมาได้เป็นปริมาณตายตัวต่อการหมุนครบรอบจังหวะของปัมมีการแบ่งแยกที่แน่นอนระหว่างห้องดูดและห้องส่งของปัม

ข้อมูลเบื้องต้นของปัม

ในการพิจารณาปัมแต่ละชนิดจะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นของปัมเสียก่อน คือ

(1) ข้อกำหนดของปัม (Pump rating) เป็นรายละเอียดแสดงความสัมพันธ์ของความดันสูงสุด ปริมาณการส่งน้ำมันต่อหน่วยเวลาและความเร็วรอบที่ใช้

หากเป็นข้อกำหนดที่สเปซบุ๊กจะต้องบอกอายุการใช้งานภายใต้สภาวะการทำงานปกติ ณ ที่ระดับความดันนั้นไว้ด้วย ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ของระบบไฮดรอลิกเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อน หากปั๊มไม่สามารถทำหน้าที่ได้ดังระบุแล้ว จะทำให้ระบบเกิดเสียหาย

(2) ข้อกำหนดเกี่ยวกับความดัน (Pressure rating) จะเป็นค่าความดันน้ำมันสูงสุดที่ปั๊มจะส่งออกไปได้

(3) การแทนที่ (Displacement) หมายถึงปริมาณน้ำมันที่ปั๊มส่งออก เมื่อหมุนครบ 1 รอบ หรืออาจระบุอีกลักษณะหนึ่งในหน่วยของปริมาตร / เวลา เช่น ลิตร/ นาที

ปั๊มที่มีการแทนที่คงที่ (Fix displacement) จะส่งน้ำมันออกในปริมาณที่คงที่ต่อการหมุนหนึ่งรอบ

ปั๊มที่มีการแทนที่ไม่คงที่ (Variabie displacement) จะปรับปริมาณการส่งน้ำมันได้ต่อการหมุนหนึ่งรอบ ทั้งนี้ใช้อุปกรณ์พิเศษควบคุมโดยบังคับจากภายนอก

(4) ปริมาณการส่งน้ำมัน (Delivery) จะระบุเป็นลิตร / นาที หรือลูกบาศก์นิ้ว / นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรอบของการหมุน และความดันน้ำมัน ทุกเครื่องต้องมีรายละเอียดแสดงสมรรถนะ

(5) ประสิทธิภาพเชิงปริมาณ เป็นค่าที่บอกให้ทราบถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำมันที่ส่งออกได้จริงต่อปริมาณที่ควร จะส่งออกได้ตามทฤษฎีต่อการหมุนหนึ่งรอบของปั๊ม ประสิทธิภาพนี้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการรั่วซึมระหว่างชิ้นส่วนภายใน ปั๊มและเปอร์เซ็นต์การหมุนฟรี

ปั๊มชนิดฟันเฟือง (Gear pump)

ปั๊มชนิดนี้ส่งน้ำมันโดย นำน้ำมันเข้ามาระหว่างช่องว่างระหว่างซี่ฟันกับผนังเสื้อปั๊มและรีดน้ำมันให้ออกไป โดยการหมุนเข้าหากันของฟันเฟืองซึ่งตัวหนึ่งจะเป็นตัวจับอีกตัวหนึ่งจะเป็นตัวตาม จะมีแผ่นประกบข้าง (Side plates) เพื่อมิให้น้ำมันรั่วทางด้านข้าง

เวนปั๊ม (Vane pump)

ส่วนประกอบภายในมีใบจักรเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมสามารถเลื่อนเข้าออกตามช่องด้านรัศมีของตัวหมุน (Rotor) ใบจักรในแต่ละใบจะกวาดน้ำมันภายในห้องปั๊มและส่งออกไปตามทางสันนอกของแผ่น ใบจักรจะเบียดชิดผนังเสื้อปั๊มด้วยแรงหนีศูนย์กลาง ในขณะที่โรเตอร์หมุนปั๊มชนิด Pressure compensated จะควบคุมปริมาณน้ำมันด้วยความดันในระบบ ถ้าความดันเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้ปริมาณน้ำมันที่ส่งออกเปลี่ยนแปลงไป

ปั๊มลูกสูบ (Piston pump)

ปั๊มลูกสูบทุกชนิดทำงานด้วยการชักไป กลับของลูกสูบภายในกระบอกสูบ น้ำมันจะถูกดูดในจังหวะการชักเข้า และถูกดันออกไปในจังหวะการชักออกของลูกสูบ ปั๊มลูกสูบจะแยกเป็นสอง

ชนิดตามการวางตัวของลูกสูบ คือ ตามแนวรัศมี และตามแนวแกน ปัมลูกสูบตามแนวรัศมี กระบอกสูบจะเป็นส่วนของโรเตอร์ ซึ่งจะหมุนรอบแกนที่เยื้องศูนย์กลางนั้น ขณะที่ลูกสูบโคจรรอบ ๆ ภายใน เสื้อปั๊มน้ำมันจะบังคับให้ชักเข้าออกไปด้วย ซึ่งทำให้เกิดการดูดและส่งน้ำมันขึ้น ปัมลูกสูบที่แนวแกน (Inline piston pump) เป็นปัมที่นิยมใช้มากที่สุด ให้ความดันสูงที่สุด ประสิทธิภาพสูงที่สุด และสามารถปรับปริมาณการส่งน้ำได้ เนื่องจากเป็น Variable displacement pump หลักการทำงานมีดังต่อไปนี้

การดูดหรือส่งน้ำมันการชักและเข้าออกของลูกสูบ อาศัยแผ่นเอียงที่อยู่กับที่ ส่วนกระบอกสูบจะเป็นส่วนของโรเตอร์ซึ่งถูกขับ โดยเพลลา ดังนั้นทั้งลูกสูบและกระบอกสูบจึงหมุน โคจรไปพร้อมกัน ช่วงชักของลูกสูบ ขึ้นอยู่กับความเอียงของแผ่นเอียง (Swash plates) ถ้าเอียงมากช่วงชักจะยาวทำให้ดูดน้ำมันได้มาก ปริมาณการส่งน้ำมันในแต่ละรอบหมุนขึ้นอยู่กับจำนวนของลูกสูบ ความโตของกระบอกสูบ และความยาวของช่วงชัก

การปรับปริมาณการส่งน้ำมัน ควบคุม โดยการเอียงของแผ่น ถ้าเอียงมากก็จะดูดและส่งน้ำมันได้มาก ในปัมที่ควบคุมปริมาณน้ำมัน โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงความดันของน้ำมันจะมีอุปกรณ์พิเศษสำหรับการบังคับการเอียงของแผ่น กล่าวคือ ถ้าความดันสูงขึ้นแผ่นเอียงนี้จะเอียงน้อยทำให้ส่งน้ำมันได้มากขึ้น ปัมชนิดนี้สามารถควบคุมความดันของน้ำมันให้คงที่ตลอดเวลาการทำงาน ไม่น้ำมันจะถูกนำไปใช้มากนักเพียงใดก็ตาม ในแต่ละช่วงความดันที่ออกมาจะสม่ำเสมอ ตลอดทำให้ช่วยลดภาระของวาล์วควบคุมความดัน หรืออาจจะไม่ต้องใช้วาล์วควบคุมความดันเลยก็ได้ในบางครั้ง

2.6.2.6 กระบอกไฮดรอลิก

กระบอกไฮดรอลิกเป็นอุปกรณ์ที่จะรองรับน้ำมันภายใต้ความดันแล้วเปลี่ยนมาเป็นพลังงานกลที่เป็นประโยชน์กล่าวคือ กระบอกไฮดรอลิกจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง จากการเหยียดออกของก้านสูบไฮดรอลิก ในไฮดรอลิกมอเตอร์จะทำให้เกิดการหมุนของเพลตามอเตอร์ กระบอกสูบ

กระบอกไฮดรอลิกมีหลายชนิดคือ

(1) Ram type cylinder เป็นกระบอกแบบง่ายที่สุด มีทางน้ำมันอยู่ทางเดียว ส่วนใหญ่จะประกอบอยู่ในแนวตั้งในจังหวะงานน้ำมันจะดันก้านสูบให้เคลื่อนที่ขึ้น ในจังหวะถอยกลับก้านสูบจะคืนกลับสู่ตำแหน่งเดิมด้วยน้ำหนักของตัวเอง และขับน้ำมันที่อยู่ในกระบอกให้ไหลกลับไปสู่ถังเก็บ

(2) Telescoping cylinder เป็นกระบอกที่มีหลายกระบอกเล็กสวมทับกัน อยู่ในจังหวะงานกระบอกเหล่านี้จะยืดออกทีละอัน มีทางออกของน้ำมันเพียงทางเดียวเช่นกัน

กระบอกทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นแบบเดินหน้าได้เพียงอย่างเดียว

(1) ชนิดลูกสูบเดินหน้าได้สองทาง (Double acting) จะมีสายน้ำมันเข้าสองด้านของกระบอกด้านหัวกระบอกหนึ่งเส้น ด้านท้ายกระบอกหนึ่งเส้น โดยที่ให้น้ำมันภายใต้ความดันไหลเข้าด้านไหนก็ได้ทั้งจังหวะชักและชักกลับ อย่างไรก็ตาม ลูกสูบด้านที่ติดอยู่กับก้านสูบจะมีพื้นที่รับน้ำมันน้อยมาก ดังนั้นแรงที่ได้จึงน้อยกว่าด้านลูกสูบที่รับน้ำมันได้เต็มที่

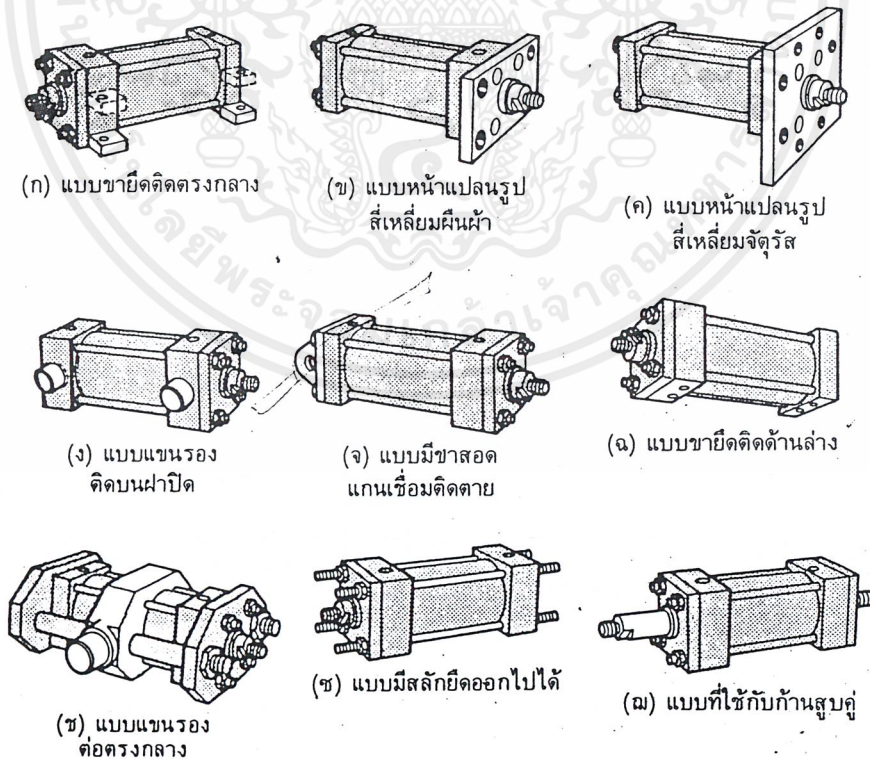
(2) ลูกสูบชนิดมีลูกสูบสองด้าน ลักษณะกระบอกสูบจะคล้ายในข้อ 3 แต่จะมีก้านสูบสองด้าน ทำให้แรงงานออกมาเท่ากันทั้งสองด้าน เนื่องจากมีพื้นที่รับน้ำมันเท่ากัน

ฐานติดตั้งกระบอกสูบมาตรฐาน

กระบอกสูบที่เป็นที่นิยมและได้รับการรองรับจาก NFPA กระบอกสูบแบบที่มีฝาปิดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ยึดกันไว้ด้วยสลักซึ่งสามารถใส่ข้อไหลหรืออุปกรณ์ต่างๆที่ไหลเปลี่ยนอะไหล่แทนกันได้ กระบอกสูบแบบนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบที่ใช้กันกับงานไฮดรอลิกขนาดเบา และกระบอกสูบลมกับแบบที่ใช้กระบอกไฮดรอลิกในงานหนัก

ภาพที่ 8

แสดงการติดตั้งฐานไฮดรอลิกมาตรฐาน NFPA



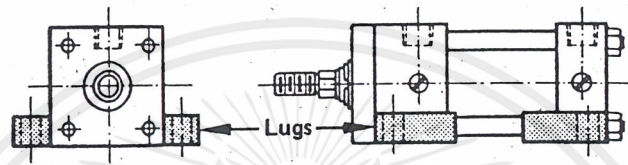
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งมีดงภาพมีหลายแบบในการติดตั้งฐานกระบอกลไฮดรอลิก แต่ในการติดตั้งที่เหมาะสมกับการติดตั้งของเครื่องอัดมะพร้าวมีดังต่อไปนี้

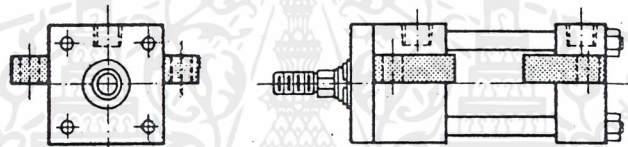
(1) การติดตั้งแบบเจาะรูที่ฝาปิด (tapped hole mounting) ใช้วิธีการทำเกลียวที่ด้านหัวท้ายของกระบอกลสูบ เมื่อจกแนวทำงานแล้วเจาะรูทะลุฐานรองเข้าด้วยกันไปปิดฝากระบอกลสูบทั้ง 2 ด้าน การขันยึดน็อตอาจใช้ฐานเหล็กแผ่นรองกระบอกลสูบเพื่อที่จะให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น

ภาพที่ 9

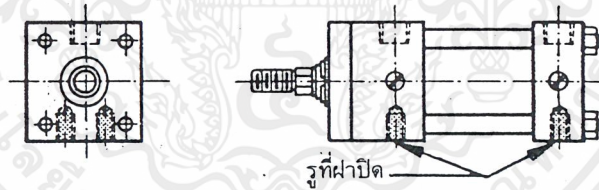
แสดงลักษณะการติดตั้งเจาะรู



รูปที่ 7.31 ฐานติดตั้งแบบยึดติดด้านล่างตามโค้ด MS2



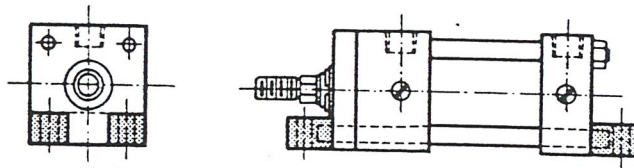
รูปที่ 7.32 ฐานติดตั้งแบบขายึดกลางตามโค้ด MS3



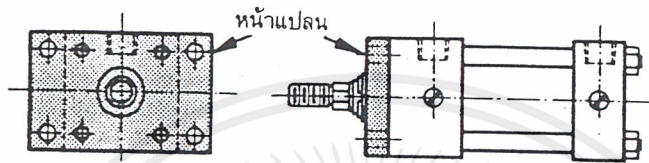
(2) การติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular flange blind end mounting) เหมาะสำหรับกระบอกลสูบขนาดเล็กที่ทำงานเบาๆ ซึ่งไม่สามารถใช้แผ่นรองแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ สามารถรับแรงได้เต็มที่ถ้านำไปยึดเครื่องจักร แต่ถ้าในช่วงชักที่กลับรับโหลดมากซึ่งอาจจะทำให้บิดงอได้

ภาพที่ 10

แสดงลักษณะการติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



รูปที่ 7.34 ฐานติดตั้งแบบขายึดติดปลายตามโค้ด MS7

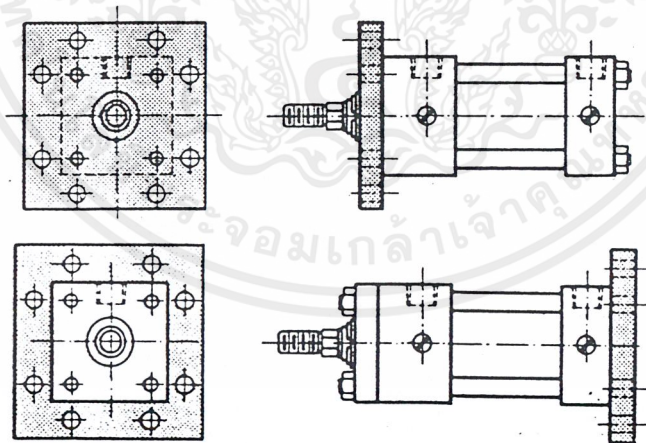


(3) การติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (square flange blind mounting)

เหมาะสำหรับใช้แทนแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ เพราะใช้งานได้ดีกับงานหนัก และรับแรงดันได้ทุกทิศทาง

ภาพที่ 11

แสดงการติดตั้งฐานแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



2.6.2.7 มอเตอร์ไฮดรอลิก (Hydraulic motors)

มอเตอร์ไฮดรอลิกเป็นอุปกรณ์การทำงานอีกแบบหนึ่งที่รับน้ำมันไฮดรอลิกที่ส่งมาจากปั๊ม และวาล์วควบคุมต่างๆ เพื่อทำหน้าที่เปลี่ยนกำลังงานไฮดรอลิกให้เป็นพลังงานกล โดยมีลักษณะการทำงานในแนวหมุนทำให้แรงบิดที่เพลลาของมอเตอร์ไฮดรอลิกหมุนขับเคลื่อนเครื่องจักรหรือโหลดให้ทำงานตามที่เราต้องการ โดยความดันของน้ำมันที่เกิดขึ้นที่ตัวมอเตอร์ไฮดรอลิกเป็นตัวชี้แรงบิด

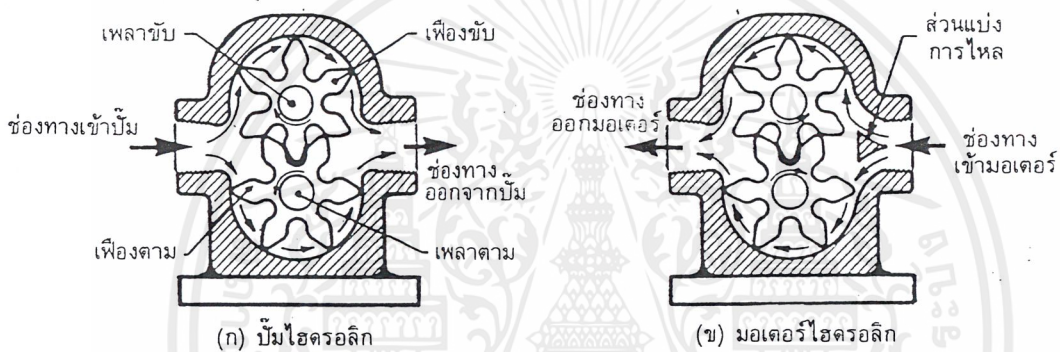
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือทอร์คอัตราการไหลที่ป้อนเข้าสู่มอเตอร์ไฮดรอลิกและปริมาณการจุของมอเตอร์ก็จะเป็นตัวกำหนดความเร็วรอบของเพลามอเตอร์

โครงสร้างทั่วไปของมอเตอร์กับตัวปั๊มไฮดรอลิกจะคล้ายคลึงกัน ในบางตัวอาจจะเหมือนกัน ดังนั้นมอเตอร์และปั๊มไฮดรอลิกที่ผลิตจากโรงงานเดียวกัน จะประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เหมือนกันและสามารถนำมาสับเปลี่ยนกันได้ แต่ลักษณะการทำงานของมอเตอร์จะแตกต่างจากปั๊ม กล่าวคือ ปั๊มทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานของไหลแล้วส่งน้ำมันไปยังมอเตอร์ เพื่อให้มอเตอร์ทำงาน ส่วนมอเตอร์จะทำงานตรงข้ามกับปั๊ม คือ รับน้ำมันที่ส่งมาจากปั๊มแล้วเปลี่ยนกำลังงานจากน้ำมันให้เป็นกำลังงานกลที่เพลามอเตอร์ขับเคลื่อน

ภาพที่ 12

แสดงภาพการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างปั๊มไฮดรอลิกกับมอเตอร์ไฮดรอลิกแบบเฟืองฟันนอก



จากภาพแสดงทิศทางการทำงานของปั๊มและมอเตอร์ซึ่งเป็นทางตรงกันข้ามกัน ความแตกต่างที่สำคัญที่สุดคือ ปั๊มนักจะถูกจำกัดทิศทางการหมุนให้เป็นไปในทิศทางใดหนึ่งเท่านั้น เพราะช่องทางดูดกับช่องทางส่งออกจะทนต่อความดันได้ไม่เท่ากันส่วนมากจะมีขนาดช่องต่อช่องต่างกันด้วย แต่มอเตอร์ไฮดรอลิกนั้นจะมีทั้งชนิดที่หมุนได้ 2 ทิศทางและทิศทางเดียวช่องทางเข้าออกของมอเตอร์จะมีขนาดที่เท่ากัน และทนต่อความดันได้เท่ากัน

วิธีการแบ่งประเภทมอเตอร์ไฮดรอลิก เราสามารถแบ่งประเภทของมอเตอร์ไฮดรอลิกได้ 2 วิธี คือ

(1) แบ่งจากโครงสร้างของชิ้นส่วนอุปกรณ์ขับเคลื่อน ได้แก่ มอเตอร์ไฮดรอลิกหรือเกียร์แบบเวนปลัซแบบลูกสูบ ชนิดที่ความเร็วรอบต่ำและความเร็วรอบสูง

(2) แบ่งตามหลักในการใช้งาน ได้แก่ มอเตอร์ไฮดรอลิก

ประเภทของมอเตอร์ไฮดรอลิกนั้นแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

(1) แบบปริมาณการจุที่ มอเตอร์แบบนี้ปริมาณการจุในตัวมอเตอร์ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ทำให้รับน้ำมันที่ป้อนเข้าไปได้อย่างจำกัดตามขนาดปริมาตรจุในแต่ละรอบหมุน ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วของมอเตอร์จึงขึ้นอยู่กับขนาดปริมาตรจุและปริมาณน้ำมันที่ได้รับจากปั๊ม มอเตอร์แบบนี้ ได้แก่ มอเตอร์ไฮโดรลิกแบบเฟือง แบบเวน และแบบลูกสูบ

(2) แบบปรับเปลี่ยนปริมาตรจุได้ เป็นมอเตอร์ที่สามารถปรับค่าปริมาตรภายในแต่ละรอบหมุนได้จึงสามารถปรับความเร็วสูงสุดได้ตามต้องการ โดยเปลี่ยนแปลงกลไกมอเตอร์ ซึ่งทำให้การคิดตั้งอุปกรณ์ควบคุมภายในเป็นตัวชดเชยปริมาณการไหลตามแรงบิดที่ต้องการซึ่งอาจจะควบคุมกลไกด้วยมือหรือกลไกอัตโนมัติแบบเดียวกันกับปั๊มและปรับค่าอัตราการไหลได้ มอเตอร์ที่สามารถปรับค่าอัตราการไหลได้นั้นไม่นิยมใช้เนื่องจากโครงสร้างที่ซับซ้อน และประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบปริมาตรจุที่คงที่ ราคาแพงกว่า มอเตอร์แบบนี้ ได้แก่ มอเตอร์ไฮโดรลิกแบบเวน และแบบลูกสูบ

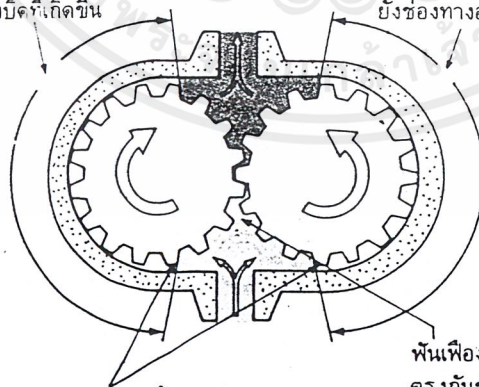
โครงสร้างภายในของมอเตอร์ไฮโดรลิก โครงสร้างของมอเตอร์ไฮโดรลิกนั้นมีหลายแบบ ได้แก่ แบบเฟือง แบบเวน แบบลูกสูบ ซึ่งแบบเวนและแบบลูกสูบบ้างมีทั้งชนิดที่สามารถปรับค่าปริมาตรจุได้และชนิดปริมาตรการจุกคงที่ แต่ทุกแบบจะต้องมีหลักการการทำงานเหมือนกัน คือ เมื่อน้ำมันไหลเข้าสู่มอเตอร์ ความดันของน้ำมันจะไปกระทำที่เพลลาหมุนได้โดยจะไม่รั่วไหลไปยังด้านหน้าที่มีความดันต่ำของมอเตอร์ และภายในมอเตอร์มีกลไกความดันตัวของซีลระหว่างช่องทางเข้ากับช่องทางออก ซีลนี้เป็นแบบโลหะสัมผัสซึ่งกันและกัน ได้แก่เฟืองที่ขบกัน ใบเวนที่สัมผัสกับวงแหวน หรือแผ่นวาล์วของมอเตอร์แบบลูกสูบซึ่งทำหน้าที่ป้องกันการไหลรั่วภายในมอเตอร์ ดังนี้

ภาพที่ 13

แสดงภาพของมอเตอร์แบบฟันเฟืองฟันนอก

ความดันแตกต่างที่ฟันเฟืองช่องทางเข้า กับช่องทางออก ช่วยให้น้ำมันถูกพาไปยังช่องทางออกและไม่มีผลต่อแรงบิดที่เกิดขึ้น

ความดันแตกต่างที่ฟันเฟืองช่องทางเข้า กับช่องทางออก ช่วยให้น้ำมันถูกพาไปยังช่องทางออกและไม่มีผลต่อแรงบิดที่เกิดขึ้น



ที่ฟันเฟืองทั้งสองนี้มีความดันเท่ากัน และมีค่าเท่ากับความดันน้ำมันที่ช่องทางไหลกลับถึงพัก

น้ำมันความดันสูงกระทำกับฟันเฟืองทั้งสอง และผลักดันในตัวเฟืองหมุนไปตามทิศทางหัวลูกศร

ฟันเฟืองทั้งสองที่ขบกันอยู่นี้หมุนทิศทางตรงกันข้ามทำให้ได้แรงบิดที่เพลลาหมุนขับไหลไปได้

มอเตอร์แบบฟันเฟืองนอก มอเตอร์แบบนี้ น้ำมันไม่สามารถจะไหลผ่านช่องว่างระหว่าง

ฟันเฟืองที่ขบกันได้ แต่จะไหลไปรอบๆ เฟืองที่สัมผัสกับผนังเสื้อภายในมอเตอร์แล้วผลักดันให้เฟืองเคลื่อนที่หมุนขบกันไป เฟืองทั้ง 2 ตัวที่ขบกันนี้มีเพลลาสามตัวอยู่ที่ทำให้ได้แรงบิดที่เพลลาหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขับไหลออกไปได้ เมื่อน้ำมันถูกส่งเข้ามาในมอเตอร์อีกแทนน้ำมันส่วนเดิมซึ่งความดันต่ำลงเพราะไหลไปถึงช่องทางออก ก็จะไหลออกกลับสู่ถังพัก

ส่วนประกอบสำคัญของมอเตอร์แบบนี้ ได้แก่ เฟือง 2 ตัวอาจจะเป็นแบบเฟืองฟันเฉียง หรือแบบเฟืองก้างปลา ถูกสวมอยู่บนเพลาเดียวกันซึ่ง

2.6.2.8 การบำรุงรักษาระบบไฮดรอลิก

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานของปั๊มไฮดรอลิก

(1) ตัวปั๊มเองขึ้นอยู่กับวัสดุ - โลหะ ที่ทำปั๊ม การผลิต จัดแต่งผิว และความแข็งแรงของผิวชิ้นส่วนปั๊ม

(2) การบำรุงรักษา ระบบไฮดรอลิกและสภาพโดยส่วนรวมของระบบ

(3) น้ำมันไฮดรอลิกซึ่งจะรวมถึง คุณภาพของน้ำมัน ความชื้นในอุณหภูมิของน้ำมัน ในขณะที่ระบบทำงาน ระดับความสกปรกหรือการปะปนของฝุ่น อนุภาคของแข็งในน้ำมัน และการกรองน้ำมันไฮดรอลิก

ผลกระทบการทำงานของปั๊มไฮดรอลิก การที่ระบบไฮดรอลิกจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพตัวปั๊มต้องอยู่ในสภาพดี เพราะเป็นหัวใจของระบบ และต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญที่มีผลต่อการใช้งานของปั๊ม ดังนี้

(1) ชนิดของน้ำมันไฮดรอลิก การเลือกใช้น้ำมันไฮดรอลิกให้เหมาะสมกับชนิดของปั๊ม ไฮดรอลิกเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญมาก เช่นน้ำมันไฮดรอลิกที่ต้องผสมสารป้องกันการสึกหรอ ประเภทสังกะสีไม่เหมาะสมกับส่วนของปั๊มที่ทำมาจากเงินหรือทองแดง บางประเภทเพราะจะเป็นการกัดกร่อน เป็นต้น

(2) สภาพของน้ำมันไฮดรอลิกในขณะที่การใช้งานมีความสำคัญต่ออายุการใช้งานของปั๊ม หากมีการปะปนของน้ำฝุ่น และเศษของแข็งปั๊มจะสึกหรอเร็วมาก

(3) อุณหภูมิของน้ำมันในระบบระบบไฮดรอลิกส่วนใหญ่มีการระบายความร้อนด้วยน้ำ ต้องดูแลให้ระบบการระบายความร้อนมีการระบายได้ดีเพื่อรักษาระดับอุณหภูมิของน้ำมันไฮดรอลิกในระบบไม่ให้สูงเกินไป หากอุณหภูมิสูงมาก น้ำมันจะเสื่อมสภาพเร็ว ซึ่งจะมีผลเสียต่อการหล่อลื่น และป้องกันการสึกหรอของปั๊มด้วย

2.6.2.9 ถังพักน้ำมันและปรับสภาพของน้ำมัน

อุปกรณ์ที่สำคัญในการปรับสภาพน้ำมันที่ใช้ในระบบไฮดรอลิก ได้แก่ ถังพักน้ำมัน ถังพักน้ำมันไฮดรอลิก (Fluid reservoir of hydraulic system)

ในระบบไฮดรอลิกไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดกลาง ส่วนใหญ่ด้านบนของถังพักน้ำมันจะใช้เป็นที่ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า ปั๊มไฮดรอลิก หม้อกรอง วาล์วต่างๆ และอุปกรณ์อื่นๆ ในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานในระบบ แต่ถ้าเป็นระบบไฮดรอลิกขนาดใหญ่ก็มักที่จะติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าและปั๊มแยกจากตัวถังพักน้ำมัน ทั้งนี้เพราะมอเตอร์และปั๊มมีขนาดใหญ่ ทำให้มีการสั่นสะเทือนมาก ในการออกแบบสร้างถังพักนั้นควรที่จะทราบหน้าที่ต่างๆของถังพักเสียก่อน เพื่อใช้ในการประกอบพิจารณาสร้างถังพัก

หน้าที่ของถังพัก

- (1) เป็นที่เก็บและพักน้ำมัน
- (2) เป็นที่ขจัดสิ่งสกปรกต่างๆและน้ำที่ปนมากับน้ำมัน
- (3) เป็นที่ระบายความร้อนของน้ำมันในระบบ
- (4) เป็นที่ขจัดฟองอากาศ

โครงสร้างและส่วนประกอบของถังพักน้ำมัน

จากหน้าที่ของถังพักน้ำมันนี้นำมาพิจารณาสร้างถังพักน้ำมันเพื่อให้ทำหน้าที่ตามที่ต้องการ ถังพักควรที่จะมีโครงสร้างและลักษณะต่างๆดังนี้ ขนาดของถังพักน้ำมัน ขนาดไม่ได้กำหนดจากรูปร่าง แต่พิจารณาจากปริมาณ ความจุ โดยกำหนดให้ขนาดของถังพักน้ำมัน

สรุป หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิกนั้นจะต้องมีอุปกรณ์พื้นฐานในการทำงาน ดังนี้

- (1) อุปกรณ์ต้นกำลังไฮดรอลิก (primary component)
- (2) อุปกรณ์เก็บและปรับปรุงคุณภาพน้ำมันไฮดรอลิก (storage and treatment component)
- (3) อุปกรณ์สร้างการไหล (transferring component)
- (4) อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน (controlling component)
- (5) อุปกรณ์การทำงาน (actuator or working component)
- (6) อุปกรณ์ในระบบท่อต่างๆ (piping system)

2.6.3 ข้อมูลเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า

นักตร วจนเทพินทร์ (2539 : 172-190) มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นเครื่องกลไกไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ซึ่งอยู่ในรูปของการหมุน แบ่งออกเป็น

- (1) มอเตอร์ที่ใช้กับ ไฟฟ้ากระแสตรง (D.C MOTOR)
- (2) มอเตอร์ที่ใช้กับ ไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C MOTOR)

นอกจากจะแบ่งเป็น 2 ประเภทดังกล่าว ทั้งมอเตอร์กระแสตรงและมอเตอร์กระแสสลับ ยังแบ่งออกได้อีกหลายชนิด ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

- (1) มอเตอร์ใช้กระแสตรง (D.C MOTOR)

สามารถที่จะแบ่งตามชนิดของการต่อขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) ได้เป็น 3 ชนิด คือ ซีรีส์มอเตอร์ (Series Motor) ชันมอเตอร์ (Shunt Motor) คอมพาวด์มอเตอร์ (Compound Motor)

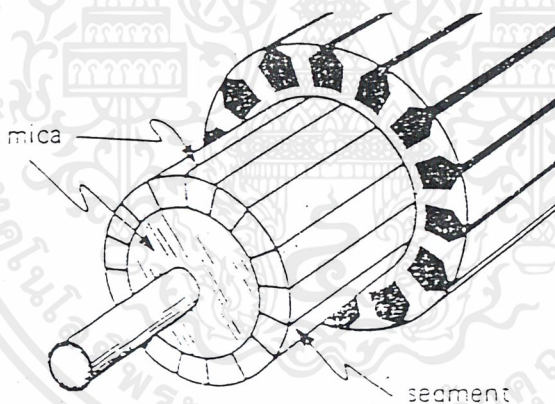
โครงสร้างของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ประกอบด้วย โครงมอเตอร์ (Frame) คือ เปลือกหุ้มภายนอกของมอเตอร์ ทำหน้าที่เป็นตัวหล่อหุ้มส่วนประกอบอื่นที่อยู่ภายในมอเตอร์ และทำหน้าที่ยึดส่วนที่อยู่กับที่ (Stator) กับฝาครอบหัวท้ายของตัวมอเตอร์อีกด้วย

ก) ขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) คือขดลวดที่พันอยู่กับขั้วแม่เหล็กซึ่งยึดติดกับสเตเตอร์ ทำหน้าที่กำหนดขั้วแม่เหล็กเหนือและขั้วใต้ สลับการไป ซึ่งเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงนี้ป้อนเข้าไป

ข) คอมมิวเตเตอร์ (Commutator) ประกอบด้วยด้วยแท่งทองแดงแข็ง ประกอบเข้าด้วยกันเป็นรูปทรงกระบอก และยึดเข้าด้วยกันด้วยแหวนรูปวงรี ซึ่งจะมีจำนวนกันไม่ให้ถึงกันจนวนที่ใช้ โดยมากเป็นไม้ก้ำ ที่ซึ่งคอมมิวเตเตอร์จะมีปลายของขดลวดอาร์เมเจอร์ต่ออยู่

ภาพที่ 14

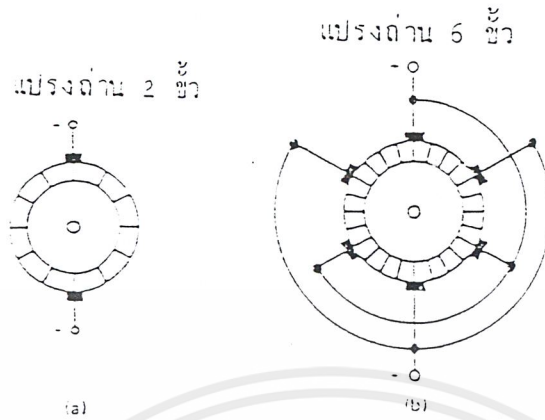
แสดงลักษณะของคอมมิวเตเตอร์



ค) แปรงถ่านจะยึดแปรงถ่าน (Brushes and Brush Holders) แปรงถ่านจะทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากซีคอมมิวเตเตอร์ไปสู่ขั้วภายนอก ซึ่งแปรงถ่านนี้จะทำจากส่วนผสมของคาร์บอนและกราไฟท์ ทำให้มีความแข็งแรงและนำไฟฟ้าได้ดี

ภาพที่ 15

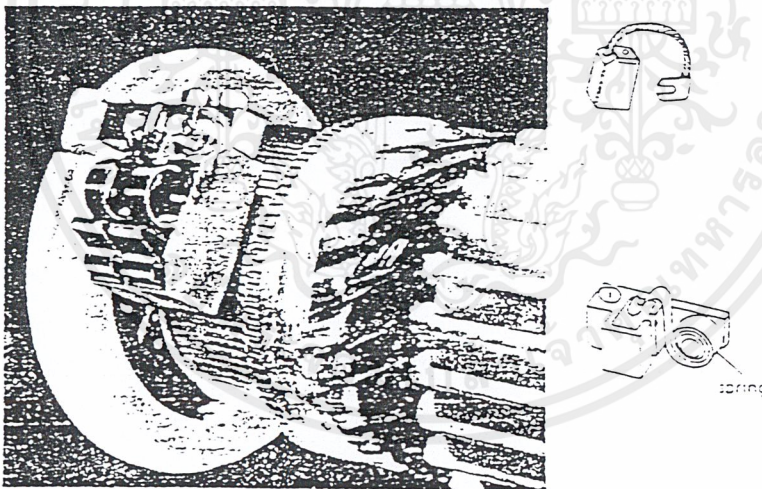
แสดง ก) แปรงถ่านของมอเตอร์ 2 ขั้ว ข) แปรงถ่านของมอเตอร์ 6 ขั้ว



ที่ยึดแปรงถ่าน จะยึดติดกับช่องของแปรงถ่าน ทำหน้าที่ยึดแปรงถ่านให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมบนคอมมิวเตเตอร์

ภาพที่ 16

แสดงแปรงถ่านและที่ยึดแปรงถ่าน



หลักการการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จะใช้หลักการที่ว่า ถ้านำตัวนำไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน (Armature) ไปวางไว้ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ก็จะทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กตัดกับขดลวดสนามแม่เหล็ก มีแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำเกิดขึ้น และจะนำไฟฟ้าเคลื่อนที่ไปได้

การต่อมอเตอร์กระแสไฟฟ้ากระแสตรง แบ่งได้เป็น 3 แบบ ตามการต่อขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coils) เข้ากับวงจรรอาร์เมเจอร์ คือ

(ก) ซีรีส์มอเตอร์ (Series motor) มอเตอร์ชนิดนี้ขดลวดสนามแม่เหล็กจะต่ออนุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับวงจรมอเตอร์ มอเตอร์ชนิดนี้มักจะนำไปใช้งานเป็นตัวขับเคลื่อนตัวขับเคลื่อน เช่น ปั๊มจันไฟฟ้า เครื่องยก เป็นต้น เพราะมีแรงบิดเริ่มหมุนสูง ข้อควรระวังของมอเตอร์ชนิดนี้คือ จะต้องไม่ต่อมอเตอร์ชนิดนี้ขณะไม่มีโหลด เพราะจะทำให้มีความเร็วสูงมาก จนเป๋แอนอันตรายกับตัวมอเตอร์ได้

(ข) ชันมอเตอร์ (Shunt Motor) มอเตอร์ชนิดนี้ ขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) จะต่อขนาดกับวงจรมอเตอร์ มอเตอร์ชนิดนี้มักจะนำไปใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร เช่น เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องกัด เป็นต้น เพราะชันมอเตอร์นี้จะมีความเร็วเกือบคงที่ ไม่ว่าโหลดจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

(ค) คอมปาวด์มอเตอร์ (Compound Motor) มอเตอร์ชนิดนี้จะมีขดลวดอยู่ 2 ชุดด้วยกัน คือ ซีรีส์ฟิลด์ จะต่ออนุกรมกับวงจรมอเตอร์ และชันฟิลด์จะต่อขนานกับวงจรมอเตอร์เป็นการต่อคอมปาวด์มอเตอร์ ซึ่งมีการต่อได้เป็น 2 แบบ คือ Long Shunt และ SHORT SHUNT มอเตอร์ชนิดนี้ มีข้อดีกว่ามอเตอร์ทั้ง 2 ชนิด ที่กล่าวมาแล้ว คือ จะมีแรงบิดเริ่มหมุนสูงกว่าชันมอเตอร์ และความเร็วจะเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าซีรีย์มอเตอร์ เมื่อมี Load

การควบคุมความเร็ว การควบคุมความเร็วของ D.C motor ทำได้หลายจังหวะ แต่วิธีง่ายที่สุดทำได้โดยการต่อความต้านทานปรับค่าได้ เข้ากับขดขลวดสนามแม่เหล็ก หรือแต่เข้ากับความต้านอาร์เมเจอร์

การกลับทางหมุน การกลับทางหมุนของ D.C Motor ทำได้โดยการกลับขั้วที่แหล่งจ่ายจากขั้วบวก เป็นขั้วลบและขั้วลบเป็นขั้วบวก หรืออาจจะกลับขั้วที่อาร์เมเจอร์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

2.6.3.2.1 มอเตอร์ที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับแบบ 1 เฟส (1 Phase A.C. Motor)

มอเตอร์กระแสสลับมีทั้งชนิดที่ใช้กับไฟ 1 เฟส และ 3 ส่วนที่ใช้ใน 1 เฟสจะเป็นชนิดที่ใช้กับเครื่องใช้ภายในบ้าน ส่วนแบบ 3 เฟสจะใช้กับระบบ โรงงานอุตสาหกรรมเป็นส่วนมาก

มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟสที่ใช้งานกันทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 5 ชนิด คือ

2.6.3.2.1.1 สปลิตเฟสมอเตอร์ (Split Phase Motor) เป็นอินดักชันมอเตอร์ชนิดหนึ่งที่ใช้กับไฟ 1 เฟส ขนาดที่นิยมใช้งานไม่เกิน 4 กิโลวัตต์ (1 HP = 746 วัตต์) งานที่จะนำไปใช้ส่วนใหญ่จะเป็นงานที่เป็นขนาดกลางลงมา เช่น เครื่องซักผ้า ปั๊มน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น

โครงสร้างของสปลิตเฟสมอเตอร์ส่วนประกอบที่สำคัญจะประกอบไปด้วย

(ก) โรเตอร์ จะประกอบด้วยเหล็กแผ่นบางๆ (Laminated Iron Core) นำมาอัดซ้อนกันตรงกลางจะเจาะเป็นร่องไว้สำหรับหมุน หรือเพลลา (Shaft) โดยจะร้อยทะลุเหล็กแผ่นเหล่านี้รอบๆ ผิวของโรเตอร์จะเซอะเป็นร่องตามแนวยาว และจะมีทองแดงหรืออลูมิเนียมฝังอยู่ในร่องนั้นปลายของทองแดงทั้ง 2 ด้าน จะถูกเชื่อมไว้ด้วยแหวนทองแดง หรืออลูมิเนียม เรียกว่า End Ring ซึ่งเรียกโรเตอร์ชนิดนี้ว่า โรเตอร์แบบกรงกระรอก (Squirrel Cage Rotor)

(ข) สเตเตอร์ จะเป็นส่วนที่อยู่กับที่ จะประกอบด้วยเหล็กแผ่นบางๆ เช่นเดียวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรเตอร์ จะเซาะร่องและอัดอยู่ภายในโครงเปลือกนอก (Frame) ของมอเตอร์ ที่ทำด้วยเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียวที่ทำโดยมีร่อง (Slot) ที่เซาะเอาไว้สำหรับพันขดลวด (Winding) ลงไปในร่องนั้น ขดลวดที่พันอยู่มีด้วยกัน 2 ชุด คือ

ขดรัน (Running Winding) จะพันด้วยขดลวดเส้นใหญ่พันอยู่ชั้นใน

ขดสตาร์ท (Starting Winding) จะพันด้วยขดเส้นเล็กพันทับขดรัน

ภาพที่ 17

แสดง โครงสร้างของสเตเตอร์ ที่ประกอบด้วยขดรันและขดสตาร์ท



(ค) ฝาครอบท้าย (End Plate) ส่วนมากจะสร้างด้วยเหล็กหล่อหรือลูมิเนียมและจะรู สำหรับใส่สลักเกลียว เพื่อยึดฝาครอบให้ติดกับตัวสเตเตอร์ โดยมีฝาปลอกทองเหลืองหรือดัดบุก ปืน สำหรับรองเพลลา เพื่อที่จะให้ตัวโรเตอร์หมุนอยู่ในแนวศูนย์กลาง และป้องกันไม่ให้เกิดการเสียดสีระหว่างโรเตอร์ กับสเตเตอร์อีกด้วย

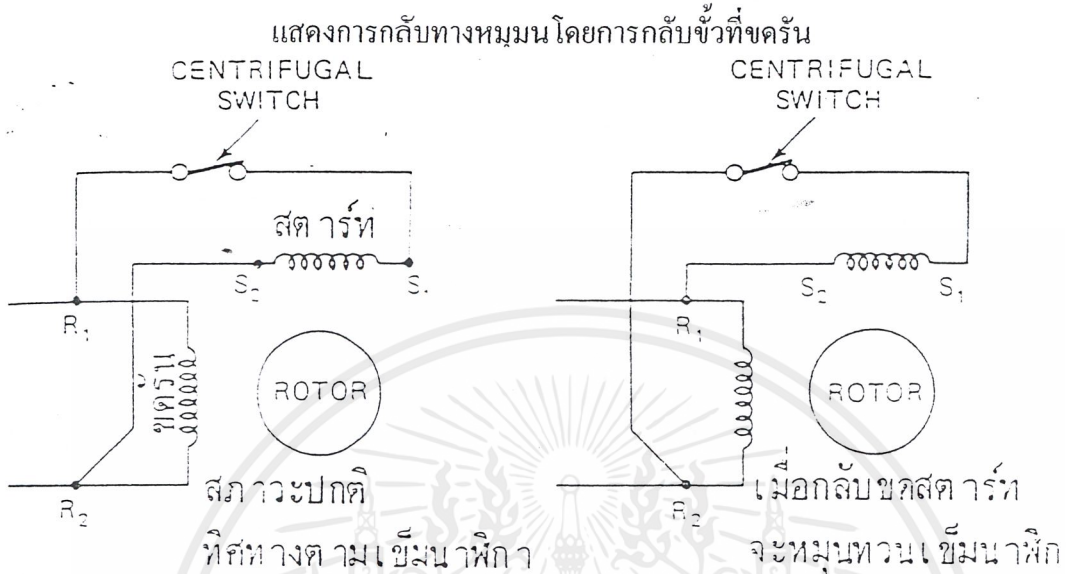
(ง) สวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Switch) สวิตช์นี้จะทำงานโดยอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางดึงหน้าสัมผัส (Contact) ให้ออกจาก เมื่อโรเตอร์หมุนมีความเร็วรอบประมาณ 75 % ของความเร็วพิกัด โดยปกติขณะมอเตอร์หยุดกับที่ หน้าสัมผัสจะติดกับอยู่ตลอดเวลา

การทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์ เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าที่มอเตอร์ จะทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นรอบๆขดลวดสเตเตอร์ และจะไปตัดกับตัวนำคือขั้วทองแดงที่ฝังอยู่ในบริเวณรอบๆ ผิวของตัวโรเตอร์ ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นรอบๆ ตัวโรเตอร์ด้วย สนามแม่เหล็กของสเตเตอร์และโรเตอร์จะผลักรัน เพราะเกิดแรงบิดเกิดขึ้น แต่เนื่องจากตัวสเตเตอร์จะถูกยึดอยู่กับที่ ดังนั้น ตัวที่จะหมุนเนื่องจากการผลักรันของสนามแม่เหล็กนี้ก็คือ ตัวโรเตอร์นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกลับทางหมุนของสปลิทมอเตอร์ ถ้าต้องการใกล้ทิศทางการหมุนของมอเตอร์ชนิดนี้ สามารถทำได้โดยกลับขั้วสามที่ขดสตาร์ทหรือกลับขั้วขั้วสายที่ขั้วครั้น ชุดใดชุดหนึ่ง มอเตอร์ก็จะสามารถหมุนกลับทิศทางได้

ภาพที่ 18



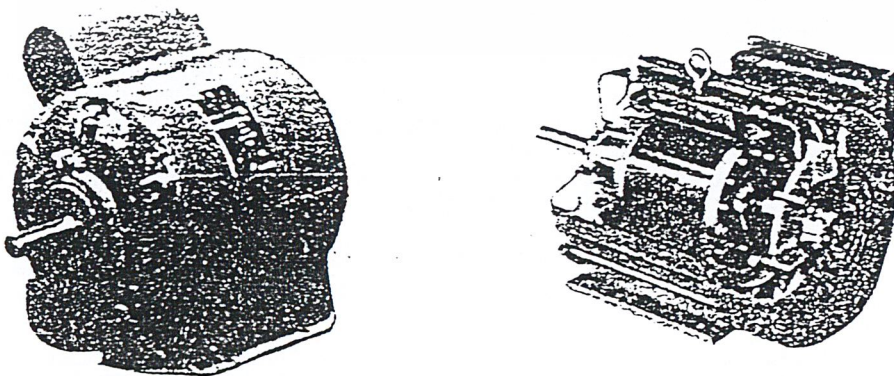
คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) มอเตอร์ชนิดนี้ จะมีส่วนประกอบที่สำคัญเหมือนกับสปลิทเฟสมอเตอร์ แต่จะมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันก็คือ จะมีคาปาซิเตอร์ต่อเพิ่มเข้าไปในวงจร

การแบ่งชนิดของคาปาซิเตอร์ มอเตอร์ ตามลักษณะการต่อคาปาซิเตอร์ออกได้เป็น 3 แบบ คือ

(1) มอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์ มอเตอร์ชนิดนี้จะมีแรงบิดขณะเริ่มหมุนสูง ตัวคาปาซิเตอร์จะต่ออนุกรมอยู่กับขดสตาร์ทคาปาซิเตอร์ที่ใช้กับมอเตอร์ชนิดนี้จะเป็นอิเล็กทรอนิกส์ คาปาซิเตอร์ มักเป็นรูปทรงกระบอกติดอยู่กับส่วนบนของตัวมอเตอร์

ภาพที่ 19

แสดงลักษณะภายนอกของมอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์สตาร์ท

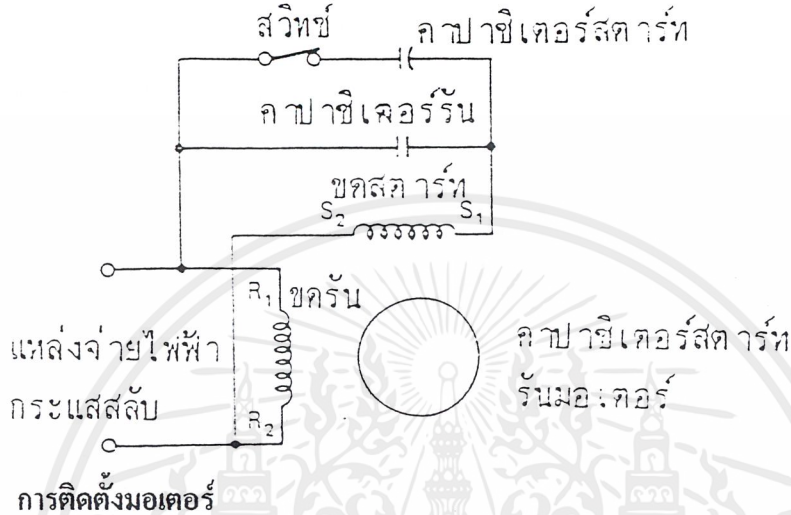


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมอเตอร์ชนิดนี้มีค่าแรงบิดเริ่มสูง จึงนำไปใช้กับงานได้อย่างกว้างขวาง ขนาดที่ผลิตมีตั้งแต่ 1-8 แรงม้า ถึง 10 แรงม้า นำไปใช้กับงานที่ต้องการแรงบิดเริ่มหมุนสูง เช่น เครื่องปั้มน้ำ เครื่องซักผ้า เป็นต้น ค่าคาปาซิเตอร์ที่ใช้มีขนาดความจุประมาณ 100 ถึง 1000 ไมโครฟาราด (LLF)

ภาพที่ 20

แสดงวงจรการต่อมอเตอร์ชนิดคาปาซิเตอร์สตาร์ทในทิศทางปกติ



การใช้มอเตอร์แบบมาตรฐานธรรมดา

ในการติดตั้งมอเตอร์ในโรงงานทั่วไปอาจมีขีดจำกัดต่างๆ ทางด้านปฏิบัติคือ สภาพแวดล้อมในการทำงานของโรงงาน หน้าที่หลักที่ต้องการมอเตอร์ในอุตสาหกรรมนั้นๆ สภาพสถานที่ที่เครื่องจักรโหลดต้องติดตั้งอยู่ในอาคาร แต่อย่างไรก็ดี ควรอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกสถานที่ติดตั้งมอเตอร์ให้มีสภาพลักษณะที่ดีที่สุดโดยคำนึงถึง

สภาพความชื้นสูงในมอเตอร์ จะทำให้ความต้านทานของฉนวนลดลง ทำให้เกิดความเสียหายแก่มอเตอร์ได้ง่าย ถ้าจำเป็นต้องติดตั้งมอเตอร์ในที่ที่มีความชื้นสูง เช่น ใต้ถุนดินจะต้องตั้งมอเตอร์ให้ขึ้นจากพื้นเล็กน้อย และควรที่จะมีเครื่องลดความชื้น หรือพัดลมดูดอากาศเพื่อลดความชื้นลง

อุณหภูมิของห้องมอเตอร์จะสูงขึ้นโดยความร้อนที่เกิดจากตัวมอเตอร์ ถ้าวัดปล่อยให้อุณหภูมิสูงขึ้นมากเกินไปแล้วกำลังของมอเตอร์ที่ได้ออกมาจะลดลงหรือต้องลดพิกัดกำลังลงจากเดิม ซึ่งจากสาเหตุนี้จะต้องมีการถ่ายเทของอากาศในห้องมอเตอร์เป็นอย่างดี ถ้าห้องมอเตอร์ไม่สามารถติดหน้าต่างได้ควรมีพัดลมดูดอากาศเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ดียิ่งขึ้น

ถ้าอุณหภูมิรอบๆมอเตอร์สูง จะต้องลดขนาดกำลังใช้งานของมอเตอร์ลง ดังนั้นต้องหาอุปกรณ์ที่ลดอุณหภูมิลงแก่มอเตอร์ ถ้าอุณหภูมิรอบนอกของมอเตอร์สูงเกิน 40 องศาเซลเซียส จะต้องติดตั้งมอเตอร์ชนิดพิเศษเฉพาะงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามีฝุ่นอยู่มากฝุ่นอาจจะเข้าเกาะติดอยู่ตามขดลวด โดยระบบระบายความร้อนของมอเตอร์ แม้จะเป็นมอเตอร์ชนิดปิดหุ้มมิดชิดก็ตาม ซึ่งจะเป็นเหตุให้การคายความร้อนของมอเตอร์ลดลง ทั้งยังลดค่าความต้านทานฉนวนของมอเตอร์ลงด้วย ดังนั้นจึงควรที่จะหลีกเลี่ยงการติดตั้งมอเตอร์ในบริเวณที่มีฝุ่นมาก แต่ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้จะต้องมีอุปกรณ์ในการกรองฝุ่นติดอยู่ในระบบมอเตอร์เพื่อป้องกันมิให้ปริมาณการคายความร้อนของมอเตอร์ลดลงไปจากเดิม

แม้ว่าจะพยายามรักษาสมบัติต่างๆข้างต้นได้หมดแล้วยังมีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งมอเตอร์ในลักษณะที่อำนวยความสะดวกในการตรวจ และการบำรุงรักษาด้วย และยังจำเป็นที่จะต้องมิตีว่างพอที่สามารถทำการถอดมอเตอร์นำเข้าออกติดตั้งได้สะดวกในกรณีที่มอเตอร์เกิดการเสียหาย

การทำแท่นรับมอเตอร์

มอเตอร์อาจถูกติดตั้งในสภาพต่างๆกันเช่น บนพื้นเสา กำแพง ที่เครื่องจักรโหลด ฯลฯ ซึ่งในสภาพกรณีต่างๆเหล่านี้ถ้าสภาพการติดตั้งมอเตอร์บนฐานที่ไม่แข็งแรงพอ หรือติดตั้งไม่ดีพอ การสั่นสะเทือนที่จะเกิดขึ้นจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ร่องลื่น และแปรงถ่านสึกหรอเร็วขึ้นกว่ากำหนด หรือเพลาหัก หรือคดได้

ขณะติดตั้งมอเตอร์ที่เสา หรือ กำแพงจะต้องทำการตรวจสอบโครงสร้าง และความแข็งแรงของเสา หรือกำแพงที่ติดตั้งอย่างละเอียด และจะต้องติดตั้งมอเตอร์ให้แน่นหนามั่นคงโดยอาศัยฉากเหล็ก โครมเหล็ก ฯลฯ ที่จะไม่ทำให้เกิดบริเวณไม่สมดุล และต้องระมัดระวังอย่าให้น้ำหรือสกรูยึดหลวมได้เป็นอันขาด เมื่อเลือกติดตั้งมอเตอร์ที่เสา หรือกำแพงจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงการวางให้มีที่ว่างเพียงพอ ที่จะทำการบำรุงรักษา และตรวจเช็คได้สะดวกด้วย

ขณะติดตั้งมอเตอร์บนเครื่องจักร โหลดโดยตรง จะต้องตรวจสอบยืนยันสภาพโครงสร้าง และความแข็งแรงของเครื่องจักร โหลดก่อน และจะต้องพิจารณาค่าแรงยึดมอเตอร์จะสามารถทำงานได้ โดยไม่มีข้อบกพร่องจากสภาพความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ แล้วจึงติดตั้งมอเตอร์อย่างแน่นหนา ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าจะมีผลเสียหายเกิดขึ้นได้จากอิทธิพลของความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ จะต้องแก้ไขให้ออกให้หมดเสียก่อนโดยที่จะต้องคำนึงสภาพการใช้งานของเครื่องจักร โหลดเป็นสำคัญ

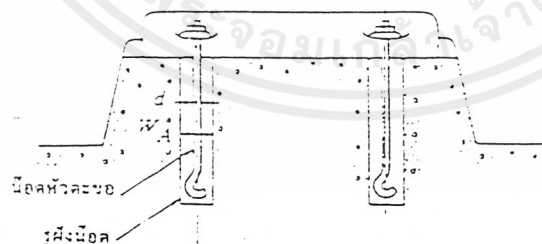
ขณะติดตั้งมอเตอร์บนพื้นที่มีฐานไม่แข็งแรง อาจจะทำให้เกิดเสียงดัง และสะเทือนในขณะที่ยังมอเตอร์ใช้งาน ดังนั้นฐานที่แข็งแรงจึงจะเหมาะสมกับการติดตั้งมอเตอร์ แต่ในกรณีมอเตอร์ขนาดเล็กไม่เกิน 2.2 กิโลวัตต์ (3 แรงม้า) อาจใช้ฐานแผ่นไม้หนาก็เป็นการเพียงพอ ในติดตั้งมอเตอร์ต้องยกระดับในการติดตั้งจากพื้นเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อไม่ให้มอเตอร์เปียกน้ำ ฝุ่นเข้า สกปรก ฯลฯ จากพื้นห้อง

ตารางที่ 2
แสดงอัตราส่วนน้ำหนักเครื่องจักรในการติดตั้ง

	ชนิด	น้ำหนักฐาน/น้ำหนักเครื่องจักร
เครื่องจักรหมุน (โหลดเปลี่ยนแปลงน้อย)	ธรรมดา	2 - 3
	ขนาดใหญ่และความสูง	3 - 4
เครื่องจักรลูกสูบ (โหลดเปลี่ยนแปลงมาก)	ธรรมดา	3 - 5
	ขนาดใหญ่	4 - 7

ภาพที่ 21

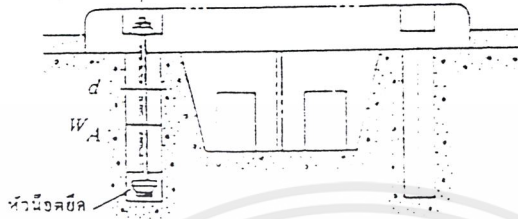
แสดงฐานติดตั้งมอเตอร์ชนิดน็อค โคล์สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 22

แสดงถึงการสร้างฐานติดตั้งเครื่องจักรขนาดเล็ก และขนาดกลาง ฐานตั้งมอเตอร์ถูกยกให้สูงกว่าพื้นเล็กน้อย และฝั่งตะขอหัวน็อตโผล่ลงไปเตรียมไว้ก่อน แล้วจึงวางมอเตอร์ลงบนส่วนดังกล่าว



2.6.4 การติดตั้งการต่อประกับเครื่องจักรโหลดโดยใช้สายพาน

ก่อนที่จะติดตั้งมอเตอร์ส่งกำลังโดยสายพาน จำเป็นจะต้องเลือกสมบัติต่างๆ ของสายพาน ดังต่อไปนี้ ชนิดของสายพาน (สายพานแบน, สายพานตัววี, สายพานกลม) ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำสายพาน (หนัง, ผ้า, ยาง) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความกว้างของมู่เล่ ทิศทางในการหมุนตำแหน่งวางมอเตอร์ ฯลฯ หลังจากที่ได้คำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้เรียบร้อยแล้วก็จะสามารถติดตั้งมอเตอร์ได้ตามกรรมวิธีต่อไป

กรรมวิธีในการติดตั้งสายพานส่งกำลัง เมื่อต้องการเสียงเดินเรียบในการส่งกำลัง และในขณะที่ระยะห่างระหว่างเพลาทั้งสองต้น ควรเลือกใช้สายพานตัววี โดยที่สายพานรูปตัววีทำจากยาง จะทำให้ความต้านทานต่อสภาพอุณหภูมิ และน้ำมันต่ำ ดังนั้นถ้าอุณหภูมิโดยรอบเครื่องจักรสูง หรือเป็นบริเวณที่มีน้ำมันมาก ไม่ควรเลือกใช้สายพานตัววี ในการส่งกำลัง

ในกรณีสายพานรูปตัววี ตัวมู่เล่เป็นร่องตัววีเพื่อให้มีหน้าสัมผัสส่งกำลังได้มากกว่าสายพานแบน ซึ่งจะทำให้ค่าของสลิป (การลื่นไถล) ต่ำกว่าของสายพาน แบน ดังนั้นถ้าต้องการค่าสลิปที่ต่ำมากๆ ก็ต้องคำนึงใช้สายพานตัววี แต่อย่างไรก็ดีสายพานตัวเวียยังมีสลิปอยู่บ้าง ถ้าไม่ต้องการให้มีสลิปเลยต้องใช้สายพานพวกฟีนเฟืองหรือโซ่ขับ

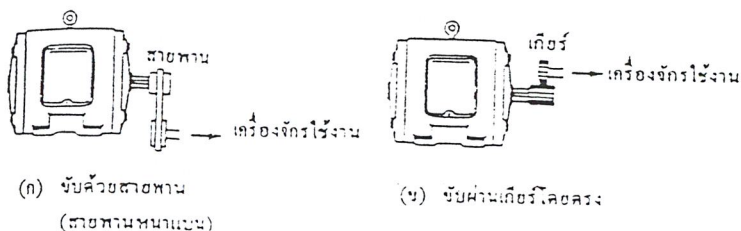
2.6.4.1 การใช้สายพานตัววี ประเภทของสายพานตัววีแยกออกตามขนาด สายพานตัววีที่มีอยู่ในท้องตลาดทั่วไปมีขนาดมาตรฐาน ธรรมดาตามเบอร์ A, B, C, และ D และขนาดสายพานแถบ เช่น 3V, 5V, 8V ฯลฯ

ในการใช้สายพานและมู่เล่ ถ้าเพิ่มจำนวนสายพานมากเกินไป หรือสานพานหย่อนมากเกินไป แขนงเพลและร่องลื่นอาจเป็นอันตรายได้จึงต้องหลีกเลี่ยงกรณีดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23

แสดงการติดตั้งการต่อประกับเครื่องจักร โหลด โดยใช้สายพาน



2.6.4.2 การใช้สายพานแบน ขนาดมาตรฐานของสายพานกำหนดตามขนาดกำลัง และความเร็วรอบของมอเตอร์ การกำหนดขนาดมาตรฐานของสายพานแบนที่ใช้ระยะห่างที่ถูกต้องระหว่างมอเตอร์ และเครื่องจักรโหลดควรมีระยะประมาณ 5-6 เท่าของขนาดของมู่เล่ตัวใหญ่

ตารางที่ 3

แสดงมิติของมู่เล่และสายพานขนาดต่างๆ

พิกัดกำลัง (kW)		มู่เล่สายพานแบน (มม.)		
4 ขั้ว	6 ขั้ว	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความกว้าง	ความกว้างของสายพาน (มม.)
0.2	-	50	38	20
0.4	-	75	65	45
0.75	0.4	75	65	45
1.5	0.75	100	75	65
2.2	1.5	125	75	65
3.7	2.2	140	100	85
5.5	3.7	140	125	100
7.5	5.5	180	125	100
11.0	7.5	180	150	130

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4.3 ลักษณะของสายพานหนัง สายพานหนังมีลักษณะหยุ่นได้ และทนทาน และมีสภาพคายความร้อนได้ดีเพราะเป็นเนื้อพอรุน แต่ถ้ามีข้อเสียบ่อยในสมบัติที่มีการยึด ปล่อยตัวที่อุณหภูมิต่างๆ กับมากพอสมควร เพื่อเพิ่มความทนทานในการใช้สายพานหนัง จะต้องให้ใช้ทาด้วยไขมัน หรือน้ำมันสัตว์ที่มีคุณภาพดี

2.6.4.4 ลักษณะสายพานเส้นใย สายพานเส้นใยสังเคราะห์มีข้อเสียบ่อยอยู่ตรงที่มักจะเริ่มเกิดความเสียหายตามขอบสายพานได้ง่าย และไม่มีวิธีใดที่จะสามารถต่อสายพาน ได้อย่างแข็งแรงแต่สายพานเหล่านี้มีข้อได้เปรียบที่มีสภาพทนทานต่ออุณหภูมิ ความชื้น และสารเคมีกรด หรือด่างมากกว่าสายพานหนัง

2.6.4.5 ลักษณะสายพานยาง สายพานยางจะไม่ทนทานต่ออุณหภูมิสูง หรือมีน้ำมันแต่สายพานยางจะมีความแข็งแรงทนทานไม่สึกหรอง่าย และมีความต้านทานต่อสภาพความชื้นได้ดีและยังสามารถเลือกชนิดของสายพานที่ทนต่อสภาพกรด หรือด่างได้เป็นอย่างดี

การหาขนาดของตัวมู่เล่ ในการใ้สวมใ้ให้มอเตอร์จะต้องให้ขนาดพอเหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์นั้นๆ ดังนั้นขนาดของมู่เล่ทางด้านเครื่องจักร โหลดจะคำนวณได้จากขนาดของมู่เล่ของมอเตอร์ โดยอาศัยสมการข้างล่าง

$$\text{ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ของมอเตอร์} = \frac{\text{ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ของมอเตอร์} \times \text{ความเร็วรอบขนาดโหลดเต็มพิกัดของมอเตอร์}}{\text{ความเร็วรอบที่ต้องการของเครื่องจักร โหลด}}$$

ถ้าขนาดของมู่เล่ของมอเตอร์ต้องเปลี่ยนแปลงไปเพราะขนาดของมู่เล่ด้านเครื่องจักร โหลดหาให้เหมาะสมไม่ได้ จะต้องพยายามหลีกเลี่ยงกรณีดังกล่าว เพราะจะเป็นสาเหตุทำให้ห่อถิ้นของมอเตอร์เกิดความเสียหายขึ้นได้

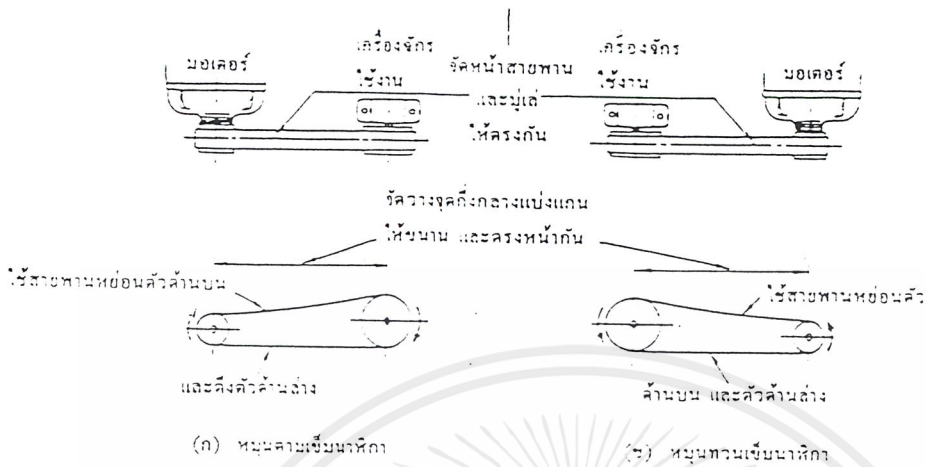
การหาขนาดของสายพาน การเลือกชนิดและเบอร์ของสายพานรูปตัววี และความกว้างของสายพานและเลือกหาขนาดความยาวของสายพานตาม

1. สายพานตัววี ใช้สายพานที่มีความยาวมาตรฐานซึ่งให้ค่าพิชมากกว่าค่าต่ำสุดของพิชที่กำหนดไว้
2. สายพานแบน หากค่าของความยาวสายพานที่จะทำให้ระยะห่างระหว่างมอเตอร์และเครื่องจักร โหลดอยู่ในระยะ 5-6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของมู่เล่ตัวใหญ่

ให้หาตำแหน่งติดตั้งมอเตอร์โดยคู่มือทางการหมุน ในการส่งกำลังโดยสายพานที่ดีจะต้องส่งกำลังโดยที่ส่วนล่างของสายพานให้กำลังดี และหย่อนในด้านส่วนบนของสายพานขณะใช้งานด้วยสาเหตุดังกล่าวตำแหน่งการวางมอเตอร์ควรจัดวางมอเตอร์ตามลักษณะการหมุนของเครื่องจักร โหลด อาจเป็นไปได้ที่ต้อกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ ในการเปลี่ยนวางตำแหน่งของมอเตอร์ในที่ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24 แสดงการใส่สายพาน



เมื่อได้พิจารณาตัดสินใจตำแหน่งของสายพานมู่เด้ และตัวมอเตอร์ แล้วก็จะได้ทำการติดตั้งต่อไป ในกรณีขับด้วยสายพานฐานที่ใช้จะต้องเป็นฐานชนิดเลื่อนเข้าออกได้ เพื่อปรับความตึงของสายพาน

ในกรณีร่องลื่นตลับลูกปืนจะไม่มีปัญหา ต่อในกรณีของแกนเพลาร่องลื่น การใส่สายพานต้องระมัดระวังอย่าให้เกิดแรงดึงเฉียงขึ้นด้านบนแกนเพลลา ถ้าในการติดตั้งต้องมีแรงดึงส่วนบนของแกนเพลลาโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้ จากตำแหน่งวาง โรเตอร์จะต้องปรึกษาลักษณะติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิตมอเตอร์เพื่อหาวิธีแก้ไขที่ถูกค้องต่อไป

แกนเพลลาของมอเตอร์ และเครื่องจักร โหลดต้องวางแนวขนาดกันอย่างดี และกลางร่องมู่เด้จะต้องอยู่ในแนวเดียวกันด้วย ถ้าเฟื่อแนวทั้งสองไม่อยู่ตามที่ได้ออกไว้ข้างต้น อาจทำให้สายพานตีหลุดออก ซึ่งจะเป็อันตรรายแก่ร่องลื่น และเพลลาได้

ในการติดตั้งสายพานต้องระมัดระวัง เกี่ยวกับความตึงของสายพาน ถ้าติดตั้งสายพานตึงมากเกินไป อาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายแก่เพลลา และร่องลื่นของมอเตอร์ และเครื่องจักร โหลดได้ แต่ถ้าติดตั้งสายพานหย่อนเกินไปก็จะทำให้อายุการใช้งานของสายพานสั้นลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับความตึงของสายพานให้อยู่ในระดับพอดี

ถ้าสายพานเมื่อใช้งาน ไปเกิดหย่อนลง ให้ปรับความตึงของสายพานบนหัวน้อตยี่คฐานที่เลื่อนเข้าออกได้ ควรใส่ซี่ฝึ้งกับการลื่น โกลเพียงจำนวนพอเหมาะในกรณีทีสายพานยังใหม่อยู่ การทาจี่ฝึ้งมากเกินไปจะทำให้ซี่ฝึ้งไปติดอยู่ที่มู่เด้ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนทำคามเสียหายให้แก่ร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถิ่นได้ ในการติดตั้งสายพานให้ตั้งตึงทางด้านล่าง และหย่อนด้วยทางด้านบนจะทำให้การเดินไกล น้อย และประสิทธิภาพในการส่งกำลังสูง

2.6.5 สวิตช์

โดยปกติในวงจรไฟฟ้าทุกวงจรจะมีเครื่องควบคุมอยู่ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วตัวที่ใช้ควบคุม วงจรก็คือสวิตช์นั่นเอง แรกเริ่มเดิมทีเราใช้สวิตช์เปิดปิดวงจรด้วยมือ แต่ในปัจจุบันบทบาทในการ ใช้สวิตช์แตกต่างกว้างขวางออกไปมากเนื่องจากความเจริญทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ และความต้ง การความสะดวกสบายในการใช้ ดังนั้นปัจจุบันนี้สวิตช์สามารถทำงานได้โดยใช้สัญญาณจากแสง ความร้อน น้ำ ความชื้น และคลื่นวิทยุ ไปเปิด-ปิดหลอดไฟฟ้า หรือใช้ควบคุมความเข้มของแสงสว่าง จากหลอดไฟฟ้าได้เป็นต้น สวิตช์ที่มีขายในท้องตลาดนั้นทั้งแบบง่าย ๆ และแบบยุ่งยากซับซ้อน ซึ่ง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้

2.6.5.1 ข้อความบนสวิตช์

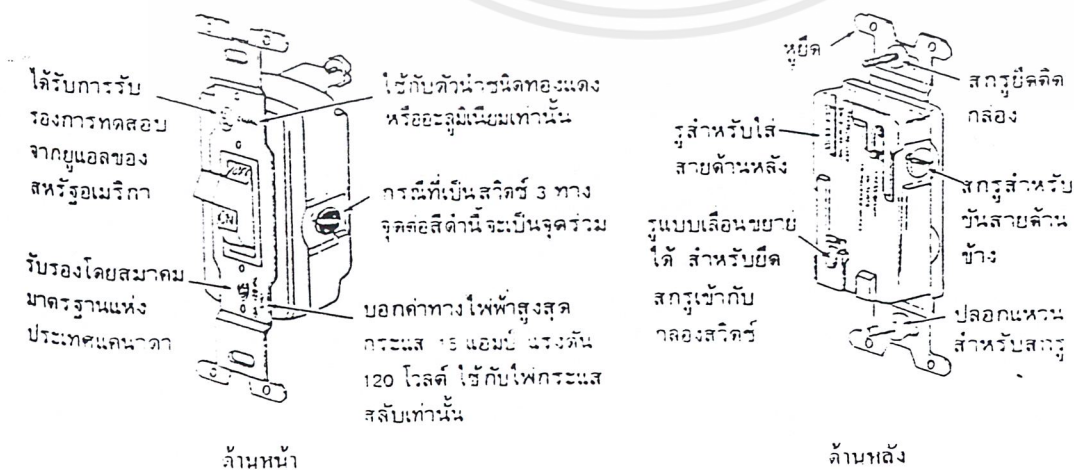
(1) สวิตช์ซี

ให้สังเกตสวิตช์จะเห็นได้ว่ามีข้อความรายละเอียดบางประการปรากฏอยู่ ข้อความดังกล่าว นั้นจะบอกวิธีการใช้และการติดตั้งไว้ ข้อความและสัญลักษณ์ที่ใช้นั้นอาจมีดังต่อไปนี้คือ

ซี เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการบ่งบอกคุณลักษณะต่างๆ ของส่วนประกอบต่างๆ ของวงจร ไฟฟ้าด้วยการใช้สีที่แตกต่างกันออกไป สำหรับสวิตช์นั้นสีเขียวและสีดำ จะใช้แสดงไว้ที่จุดต่อ ชนิดขันสกรู (screw terminals) เช่น สีดำ ถ้าใช้กับสวิตช์ 3 ทางแล้วแสดงว่าเป็นจุดร่วม จุดต่อร่วม ดังกล่าวนี้อาจจะแสดง ได้โดยใช้สีที่มีคกว่าสกรูตัวอื่นๆ หรือ ไม่ก็ใช้สีดำสนิทก็ได้ สีเขียว ใช้แสดง จุดต่อลงดิน สวิตช์แบบใหม่ๆ ส่วนมากจะมีจุดต่อลงดิน สกรูทำด้วยสีเขียวติดไว้อยู่บน โลหะของ สวิตช์

ภาพที่ 25

แสดงสวิตช์และข้อมูลที่กำลังมาเกี่ยวกับตัวสวิตช์ทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากสัญลักษณ์ทางสีแล้ว บนสวิตช์ยังมีอักษรย่อและสัญลักษณ์อื่นๆ ปรากฏอยู่ ซึ่งเป็นรายละเอียดที่สำคัญเช่นเดียวกับที่พบทางด้านหน้าของสวิตช์ โดยข้อมูลอื่นๆ บางอย่างอาจพบอยู่ด้านหลังของสวิตช์ด้วย

UL อักษรยูแอล บอกให้ทราบว่าเครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์นั้น ได้รับการยอมรับว่าใช้งานได้อย่างปลอดภัย โดยใช้สัญลักษณ์ UL ประทับบนอุปกรณ์เหล่านั้นได้ อักษร UL ย่อมาจาก The Underwriters' Laboratories, Inc. เป็นสถาบันที่จัดตั้งโดยคณะกรรมการประกันอัคคีภัยแห่งชาติ (The National Board of Underwriters) เพื่อเป็นหน่วยทดสอบวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือไฟฟ้า ดังนั้นผู้ผลิตเครื่องมือไฟฟ้าที่ต้องการใบรับรองหรือการรับรองจาก UL จึงต้องส่งตัวอย่างเครื่องมือวัสดุหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นมาไปยังห้องปฏิบัติการทดสอบของ UL ที่นิวยอร์ก ชิคาโก หรือ เซนต์คาถารดา แคลิฟอร์เนีย หากตัวอย่างสินค้านั้นผ่านโปรแกรมการทดสอบก็จะได้รับการบันทึกขึ้นทะเบียนไว้ในบัญชีของ UL หมายความว่าสินค้านั้นมีคุณสมบัติการใช้งานได้อย่างปลอดภัยตามข้อกำหนดอย่างต่ำที่สุดได้ ข้อสังเกต อักษร UL นี้แสดงไว้เพื่อให้ทราบว่าสินค้านั้นมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดอย่างต่ำที่สุด ของการใช้งานอย่างปลอดภัย แต่ไม่ได้หมายความว่าถึงการเปรียบเทียบคุณภาพของสินค้าไฟฟ้านั้นๆ ระหว่างผู้ผลิตรายอื่นแต่ประการใด กล่าวคือสวิตช์ของผู้ผลิต 2 รายที่มีอักษร UL ปรากฏอยู่นั้นอาจมีความแตกต่างในด้านคุณภาพและการใช้งานอย่างมากก็ได้

CSA อักษรซีเอไอใช้แสดงให้ทราบว่าอุปกรณ์นั้น ได้ผ่านการทดสอบการใช้งานจากสมาคมมาตรฐานแห่งประเทศแคนาดา (Canadian Standards Association) อุปกรณ์ไฟฟ้าใดๆ ที่มีอักษรย่อ CSA และ UL ประทับปรากฏอยู่หมายความว่าอุปกรณ์นั้น ได้รับการยอมรับจากสถาบันทดสอบทั้งสองแล้วนั่นเอง

CU/AL อักษร CU หมายถึงทองแดงส่วน AL ก็คืออะลูมิเนียม อุปกรณ์บางชิ้นใช้งานได้เฉพาะกับทองแดงอย่างเดียว แต่บางชิ้นจะใช้กับอะลูมิเนียมหรือทองแดงก็ได้ แต่ตัวอุปกรณ์ใดที่ไม่มีอักษร CU/AL ระบุไว้ให้ถือว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นจะใช้งานได้เฉพาะกับทองแดงเท่านั้น เหตุที่เราไม่ใช้โลหะต่างชนิดมาต่อกันทางไฟฟ้านั้น เพราะว่าจะเกิดความร้อนขึ้นมากและเกิดการไหม้ อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่างโลหะต่างชนิดกัน และเกิดแรงดันตกตลอดที่รอยต่อทั้งสองสูงมาก

ขนาดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าใช้งาน ขนาดแรงดันและกระแสไฟฟ้าจะแสดงไว้สำหรับการใช้สวิตช์ซี เราจะไม่ว่าสวิตช์ตัวนี้มีขนาดกระแสไฟฟ้าใช้งานมากที่สุดได้ไม่เกิน 15 แอมแปร์ และขนาดแรงดันไฟฟ้าใช้งานได้ไม่เกิน 120 โวลต์ สวิตช์ดังกล่าวนี้จะใช้ได้เฉพาะไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น หากใช้สวิตช์ซีนี้ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ สวิตช์ซีอาจเกิดการเสียหายขึ้นได้หรืออายุการใช้งานสั้นลง

สวิตช์ปิด-เปิดมาตรฐานทั่วไปจะควบคุมจากที่ควบคุมแห่งเดียว ส่วนสวิตช์ 3 ทางจะทำงานร่วมกับสวิตช์ 3 ทางอีกตัวหนึ่ง ซึ่งควบคุมจากที่ควบคุม 2 แห่ง และจะ ไม่มีเครื่องหมาย ON/OFF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26
แสดงสวิตช์แบบปิด - เปิดมาตรฐาน



สวิตช์ทางเดียว 1 ขั้ว



สวิตช์ 3 ทาง

ภาพที่ 27
สวิตช์ 4 ทาง จะใช้ร่วมกับสวิตช์ 3 ทาง 2 ตัว เพื่อการควบคุมจาก 3 แห่ง หรือมากกว่านี้



ภาพที่ 28

สวิตช์กึ่งญแจ ใช้เฉพาะบริเวณที่ต้องการให้ผู้เกี่ยวข้องเท่านั้นเปิด-ปิดสวิตช์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29

สวิตช์คู่ คือสวิตช์ทางเดียว 2 ตัวติดบนกล่องฝังในผนัง สวิตช์แบบนี้มีประโยชน์มาก เพราะกินเนื้อที่น้อยมาก



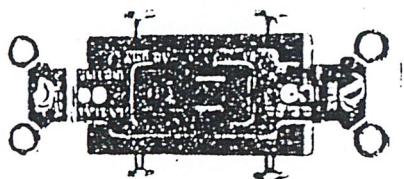
ภาพที่ 30

สวิตช์และเต้าเสียบอยู่บนแผงหน้าปัดเดียวกัน สามารถแยกกันทำงาน หรืออาจจะควบคุมร่วมกัน โดยต่อสวิตช์มาควบคุมเต้าเสียบอีกตัวหนึ่งก็ได้



ภาพที่ 31

สวิตช์ทางเดียวสองขั้ว ลักษณะคล้ายๆ สวิตช์ทางเดียว 2 ตัว ทำงานพร้อมๆ กัน โดยเปิดหรือปิดวงจร 2 วงจรพร้อมๆ กัน มีลักษณะคล้ายๆ กับสวิตช์ 4 ทาง แต่สวิตช์ทางเดียว 2 ขั้วจะมี ON/OFF บอกไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

125 x 50	3.2	10.53	8.26	198	46.7	21.6	18.7	4.33	2.00
	4.0	12.95	10.2	238	55.6	38.0	22.0	4.28	2.11
	4.5	14.42	11.3	261	60.6	41.7	24.2	4.25	2.07
125 x 75	3.2	12.13	9.52	257	117	41.1	31.1	4.60	2.05
	4.0	14.95	11.7	311	141	49.7	37.5	4.56	3.10
	4.5	16.67	13.1	342	155	54.8	41.2	4.53	3.07
150 x 80	4.5	19.37	15.2	563	211	75.0	52.9	5.39	3.04
	6.0	25.23	19.8	710	264	94.7	66.1	5.31	3.30
150 x	4.5	21.17	16.6	658	352	87.7	70.4	5.58	3.24
100	6.0	27.63	21.7	835	444	111	88.8	5.50	4.08
	4.5	25.67	20.1	1 330	455	133	90.9	7.20	4.01
200 x	6.0	33.63	26.4	1 700	577	170	115	7.12	4.21
	100								4.14

ตารางที่ 7
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของมิติสำหรับเหล็กกลวงแบบกลม
(ข้อ 3.1)

มิติ มิลลิเมตร		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	หมายเหตุ
เส้นผ่านศูนย์กลาง	ไม่เกิน 50	± 0.5 มิลลิเมตร	
	กลางภายนอก	± ร้อยละ 1	
ความหนา	2.0 ถึง 3.2	± 0.3 มิลลิเมตร	
	4.0 ถึง 8.0	± ร้อยละ 10	
ความตรง		± ร้อยละ 0.3 ของความยาว	
ความยาว		- ไม่กำหนด	
		0	

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

- (1) เหล็กเส้นกลมคั่น เส้นผ่านศูนย์กลางกลาง 3/16 – 9 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- (2) เหล็กแผ่นหนา 1/32 – 4 นิ้ว ขนาด 1.2-2.4
- (3) เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง ¼ - 4 ½ นิ้ว
- (4) ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด ½ - 6 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) เหล็กพืดหนา $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ นิ้ว กว้าง $\frac{1}{4}$ - 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร

(6) เหล็กรูปตัว U และ C

คุณสมบัติและลักษณะทั่วไปของเหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20° หลอมเหลวที่ 1539° และจะเดือดเป็นไอที่ 2450° เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมากประเภทหนึ่ง การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่เหล็กมีข้อเสียที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดีทำให้เป็นสนิมได้ง่าย ทำให้ขาดคุณสมบัติการบำรุงรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้กร่อนได้ง่ายด้วย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว จุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่นสี ทากันสนิม

ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1. เหล็กหล่อ
2. เหล็กอ่อน
3. เหล็กกล้า
4. เหล็กคาร์บอน และเหล็กผสม

ความแข็งแรงมากขึ้นอยู่กับส่วนผสมในเนื้อเหล็ก

รูปแบบของเหล็กที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

-เหล็กเส้นกลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 6 เมตร

-เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 4x8 ฟุต

-เหล็กกลวงรูปสี่เหลี่ยม กว้าง 4-8 นิ้ว

-ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-6 นิ้ว

-เหล็กพืดหนา

-เหล็กรูปตัวยูและซี

ข้อดี -มีความแข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี

-การขึ้นรูปได้ง่าย

-การยึดประกอบและตกแต่งได้ง่าย

2.7.3 กรรมวิธีการผลิตโลหะ

ศาสตราจารย์ (2529) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมากต้องการวิธีการเหมือนกัน ซึ่งต้องอาศัย mold die jig และ fixture เป็นตัวช่วยในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะมาประกอบกันขึ้นเป็นตัวผลิตภัณฑ์ หรือที่เรียกว่า กระบวนการผลิต

ประเภทของกรรมวิธีการผลิตแบ่งออกได้ 5 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การถลุงสินแร่ ได้โลหะและอโลหะ
- การหล่อ
- การทำงานของวัสดุขึ้นงานร้อนและการทำงานของวัสดุขึ้นงานเย็น
- การขึ้นรูปด้วยวัสดุผง
- แบบพลาสติก

กรรมวิธีการใช้เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนให้ได้ขนาดตามต้องการ

- กรรมวิธีการแปรรูปเป็นพิเศษ
- กรรมวิธีการแปรรูปแบบไม่พิเศษ

กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุขึ้นงานเรียบ

- การขัดเป่าส่วนที่ไม่ต้องการให้เรียบ
- การขัดเงาขัดมัน
- การชุบเคลือบผิว

กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน และการต่อหรือประสานงานเข้าด้วยกัน

กรรมวิธีเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ

2.7.4 กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุ

กรรมวิธีการผลิตขึ้นต้นที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัสดุมีดังนี้

2.7.4.1 การหล่อ (Casting) หมายถึง การนำเอาวัสดุมาหล่อหลอมให้เป็นของเหลวโดยใช้ความร้อนแล้วเทลงในแบบหรือใช้วิธีการอัด เพื่อที่จะได้ชิ้นงานตามแบบที่ต้องการ

2.7.4.2 การตี (Forging) หมายถึง การนำเอาวัสดุมาแปรรูปร่างให้ได้ตามแบบที่ต้องการ โดยการตี เช่น ช่างตีเหล็ก ตีเหล็กกลมเส้นให้แบน

2.7.4.3 การอัดขึ้นรูป (Extending) หมายถึงกรรมวิธีการอัด โลหะซึ่งขึ้นอยู่ในสภาพเปราะถึงละลายให้ไหลผ่านแบบแม่พิมพ์ ซึ่งจะทำได้ชิ้นงานที่มีรูปร่างหน้าตัดเหมือนกันตลอดหลักการคล้ายๆการบีบยาสีฟันออกจากหลอดนั่นเอง

2.7.4.4 การม้วน (Rolling) หมายถึงกรรมวิธีการขึ้นรูปชิ้นงานโดยการม้วน เช่น การม้วนโลหะให้เป็นรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น

2.7.4.5 การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ (Squeezing) หมายถึง การอัดขึ้นรูปแบบแม่พิมพ์ทรายโดยการใส่แรงกระแทกทรายให้ได้รูปร่างตามแบบ

2.7.4.6 การดัด (Bending) หมายถึง กรรมวิธีการขึ้นรูปแบบโดยการดัดขึ้นรูปงานที่อยู่ในสภาพร้อนหรือเย็น ความยากง่ายนั้นขึ้นอยู่กับความหนาและขนาดของเหล็ก เช่น การดัดเป็นเหล็กรูปตัว U และเหล็กฉาก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตชิ้นนี้วัสดุจะถูกนำมาแปรรูปเป็นลักษณะต่างๆ ให้มีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ กรรมวิธีการผลิตในขั้นตอนนี้ต่อไปเป็นขั้นตอนในการเตรียมวัสดุชิ้นงานเพื่อผลิตในขั้นตอนต่อไป

2.7.5 ไฟเบอร์กลาส

ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกเสริมกำลังด้วยใยแก้ว เป็นวัสดุใหม่ที่เกิดจากการปรับปรุงทางด้าน การเสริมความแข็งแรงของพลาสติกให้สามารถนำไปใช้งาน ได้ทัดเทียมกับโลหะมีความแข็งแรงและเหนียวเสริมอยู่ในเนื้อเดียวกันโดยนำใยแก้ว ซึ่งมีลักษณะอ่อนนุ่ม แต่เหนียวทั้งทนการผุกร่อนได้ดี ทนความร้อนสูง เป็นฉนวนไฟฟ้า และทนสารเคมี มาเป็นตัวเสริมกำลัง ส่วนพลาสติกที่จะนำมาใช้เป็นเนื้อต้องเป็นชนิดที่แข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่มีการเสริม ซึ่งถ้าไม่มีการเสริมกำลังจะเปราะ ดังนั้น จึงเลือกพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงมาใช้งาน

ไฟเบอร์กลาส สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง เช่น เรือ ถังบรรจุของเหลว ทั้งนี้เพราะมีความแข็งแรงสูงราคาต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับชิ้นงานหรือโครงสร้างหลัก และที่สำคัญที่สุด คือ เทคนิคในการทำไม่ยุ่งยากมากลงทุนในเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่ำ เหมาะสำหรับการจัดทำเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือขนาดกลาง วัสดุที่ประกอบกันเป็นไฟเบอร์กลาส ได้แก่

- (1) โพลีเอสเตอร์เรซิน (POLYESTER RESIN) เป็นพลาสติกเหลวใช้ทำเป็นเนื้อผลิตภัณฑ์มีหลายชนิดแล้วแต่การใช้งาน
- (2) โมโนไทรเน (MONOSTRYERNE) ใช้ตัวใช้ผสมลงในโพลีเอสเตอร์เรซิน และเจลาโคลิด เพื่อให้ส่วนผสมเหลวยังขึ้นสะดวกต่อการใช้งาน เช่น การพ่น หรือการทำ อัตราส่วนผสม คือ 10-12%
- (3) ตัวทำปฏิกิริยา สำหรับทำให้เกิดปฏิกิริยากับพลาสติกแข็งเหลวให้แข็งตัว
- (4) ตัวเร่งปฏิกิริยา ช่วยในการเร่งการเกิดปฏิกิริยาให้เร็วขึ้นนิยมใช้ โคบายอลท์ เป็นของเหลว ใส่สีม่วงปริมาณที่ใช้ 4-6%
- (5) ใยแก้ว เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับ โพลีเอสเตอร์เรซิน ในทางรับแรงหลายชนิด เช่น เส้นยาว เส้นสั้น
- (6) เจลาโคลิด เป็นโพลีเอสเตอร์เรซิน ที่ผสมพิเศษมีความข้นและเหนียวกว่าเรซินธรรมดา สำหรับเคลือบเป็นผิวหน้าชิ้นงานให้เกิดความเรียบ
- (7) แมงสี เป็นสีที่ผสมลงในเจลาโคลิดหรือเรซินชิ้นงานสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์

ตารางที่ 9

ขนาดสัดส่วนในการออกแบบรีซีมี้เอี่ยม

รีซีมี้เอี่ยม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง จากโต๊ะ	ระยะเอี่ยมห่างตา	
ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
600	565	1530	1450	850	705	20	830	685
600	615	1530	1550	1000	815	20	800	795

ภาพที่ 40

แสดงสัดส่วนมือในการใช้งานแบบต่าง ๆ



ตารางที่ 10

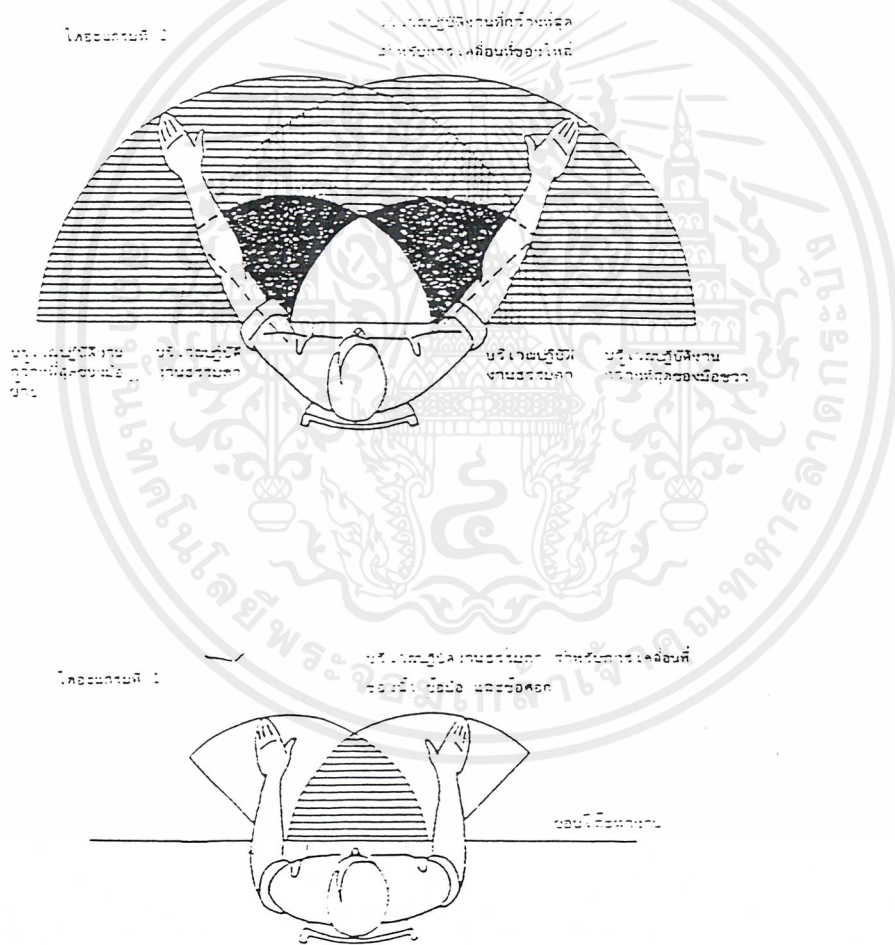
แสดงค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือผู้หญิงกับมือผู้ชายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

สัดส่วนที่สัมพันธ์กัน	ผู้ชาย			ผู้หญิง		
	ต่ำสุด 25% TILE	เฉลี่ย 50% TILE	สูงสุด 97.5% TILE	ต่ำสุด 25% TILE	เฉลี่ย 50% TILE	สูงสุด 97.5% TILE
ความยาวของมือ	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5
ความกว้างของมือ	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสันมือถึงปลายนิ้ว กลาง	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4
จากสันมือถึงข้อมือ	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1
ความยาวนิ้วหัวแม่	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6

ภาพที่ 41
แสดงขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
ของรศมีการเอื่อมในท่าต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11
แสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงคน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1,000	148.30	100.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0,933	138.36	149.63	101.60
3	ความสูงระดับไหล่	0,227	122.64	132.81	145.29
4	ความสูงระดับมือ	0,437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1,255	180.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0,523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0,460	88.21	79.87	79.70
8	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0,354	52.49	56.85	80.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0,143	21.20	22.98	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงคอนบนของขาอ่อน	0,082	12.16	13.12	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงคอนบนของเข่า	0,303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0,218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0,233	33.07	5.81	38.63
14	ระยะจากกันถึงระดับน่องตอนบน	0,254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากกันถึงเข่า	0,329	48.79	52.83	67.00
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0,626	92.83	100.53	108.40
17	ความกว้างของที่นั่ง	0,226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไว้ข้างหน้า	0,481	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1,022	151.50	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0,202	38.85	42.07	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0,253	37.51	40.63	43.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12

ตารางแสดงความสูงยืนสูงสุด การสูงยืนต่ำสุด, ความสูงเฉลี่ย
และน้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย (ชาย-หญิง) อายุระหว่าง 13-40 ปี

อายุ (ปี)	ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	ความสูงสุด (ซม.)	ความสูงต่ำ สุด (ซม.)	น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	จำนวน (คน)
13	146.96	199.0	112.00	37.41	5914
14	151.44	195.00	112.00	41.36	9714
15	155.44	184.00	118.00	44.65	10734
16	157.77	189.00	107.00	47.03	10114
17	159.65	185.00	106.00	48.63	8195
18	160.76	186.00	132.00	49.84	5695
19	161.95	189.00	137.00	56.64	3266
20	162.43	185.00	130.00	51.07	2336
21	162.17	192.00	142.00	51.03	1756
22	161.54	186.00	142.00	50.75	1687
23	161.12	182.00	140.00	50.75	1154
24	161.06	184.00	143.00	50.98	978
25	160.33	185.00	140.00	50.69	689
26	160.33	188.00	140.00	51.82	548
27	160.08	183.00	138.00	81.07	544
28	160.90	183.00	144.50	52.97	503
29	190.93	180.00	135.00	53.24	506
30	159.49	181.00	142.00	52.62	612
31	159.86	180.00	139.00	53.16	474
32	159.57	180.00	141.00	53.32	715
33	159.43	180.00	141.00	53.57	680
34	159.44	184.00	140.50	53.87	713
35	159.62	182.00	135.00	54.50	585
36	159.89	186.00	137.00	54.84	514
37	159.49	184.00	140.00	54.16	423

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

38	159.54	180.00	140.00	55.13	357
39	159.82	178.00	141.00	55.53	362
40	159.80	187.00	144.50	55.51	322

ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย : 2527)

2.8.1 ขนาดสัดส่วนทางกายภาพของคนไทย

การพิจารณาถึงขนาดเฉลี่ยของมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อนำไปใช้งานนั้น มักจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้เสมอ เนื่องจากว่าขนาดเฉลี่ยเป็นเพียงแค่ตัวเลขแทนขนาดของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น จะมีก็แค่เพียงส่วนน้อยหรืออาจจะไม่มีเลยก็ได้ที่มีขนาดเท่าขนาดเฉลี่ย ส่วนหนึ่งประมาณ 50% จะมีขนาดโตกว่า และส่วนหนึ่งประมาณ 50% จะมีขนาดเล็กกว่า AVERAGE SIZE คำนั้น การออกแบบโดยถือแนวความคิดนี้จะสนองผู้ใช้ได้ก็แค่เพียงส่วนน้อย หรืออย่างมากที่สุดก็ไม่เกิน 50% ของจำนวนผู้ใช้ทั้งหมด

มิติที่จะนำไปใช้งานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมที่ดีที่สุด ควรใช้ได้สะดวกเหมาะสมกับผู้ใช้ให้ได้มากที่สุด อาจถึง 80% หรือ 90% ของผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาถึง “มิติวิกฤต” (CRITICAL BODY DIMENSION)ว่าจะเลือกใช้ค่าใด ซึ่งมีทั้งค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) และค่าเฉลี่ย (MEAN) ให้เหมาะสมกับงานออกแบบ นั้น ๆ

การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ตัวอย่างเช่นการนำมิติหมายเลข (1) ความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำสุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤต เป็นค่า MAX หรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูงที่เอื้อมมือขึ้นบน ไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (SHELF) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นวิกฤตคือ ค่า MIN การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

ตารางที่ 13

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤต

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1.	ความสูงยืน	1.000	148.30	100.60	173.27
2.	ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.63	101.60
3.	ความสูงระดับไหล่	0.227	122.64	132.81	145.29
4.	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	180.11	201.55	217.45
6.	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7.	ความสูงระดับตา	0.460	88.21	79.87	79.70
8.	ความสูงระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	80.33
9.	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.98	24.77
10.	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.12	14.20
11.	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12.	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13.	ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0.233	33.07	5.81	38.63
14.	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15.	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	67.00
16.	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.40
17.	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18.	ระยะเอื้อมแขนไว้ข้างหน้า	0.481	72.81	78.85	85.07
19.	ความกว้างกางแขน	1.022	151.50	164.13	177.08
20.	ความกว้างระหว่างศอก	0.202	38.85	42.07	45.37
21.	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.80

ที่มา : เอกสารฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง เล่มที่ 1 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์

2.8.2 ข้อมูลสรีระศาสตร์

สรีระศาสตร์ (Ergonomic)

ฝ่ายวิจัยการก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ได้ทำการสำรวจข้อมูลตัวเลข (Anthropometric Survey) เพื่อหามาตรฐานสัมพันธระหว่างอายุ ส่วนสูงและน้ำหนัก โดยส่งแบบสอบถามที่เกี่ยวกับตัวเลข อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักไปยังสถานศึกษาและหน่วยราชการบางหน่วยทั่วประเทศ ใน พ.ศ. 2515 จำนวนทั้งสิ้น 640 แห่ง ได้รับคำตอบกลับมา 385 แห่ง (ประมาณร้อยละ 60) เป็นจำนวนทั้งสิ้นประมาณ 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของกองบริการค่านวม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ในการค่านวมหาค่าเฉลี่ยของตัวเลข ความสูง และน้ำหนักในอายุต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามออกไปสำรวจทั่วประเทศ ได้ถูกนำมาค่านวมหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ได้เกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นก่อนทำการศึกษาวิจัยต่อไป เกณฑ์มาตรฐานอันนี้ยกว่า มาตรฐานสัมพันธระหว่าง อายุ ความสูง และน้ำหนักโดยแยกตามเพศ คือ เพศชาย เพศหญิง และชายหญิงรวมกัน ตามตารางที่ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

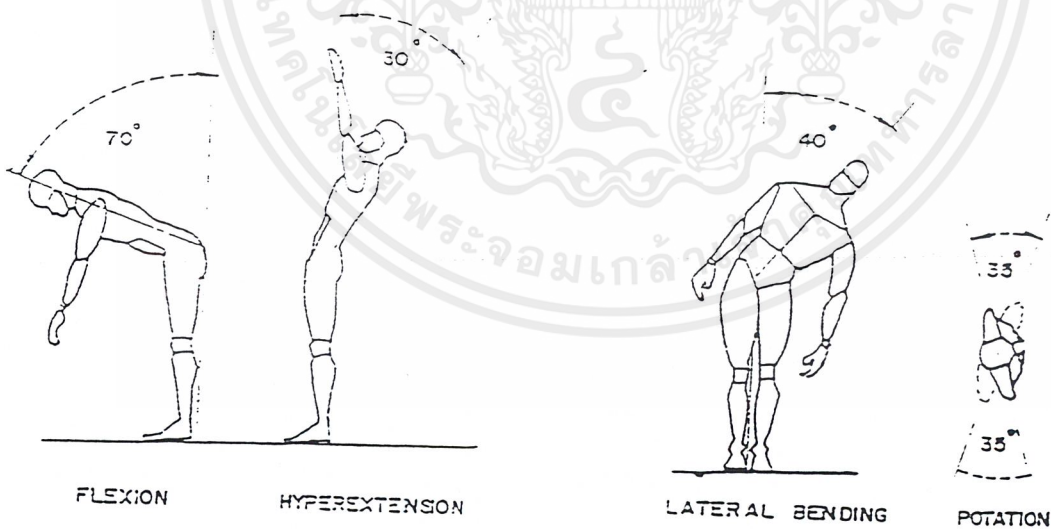
ในหลายประเทศที่พัฒนาแล้ว มักจะมีเกณฑ์มาตรฐานนี้กำหนดไว้ เพื่อบอกให้ทราบว่า ชาย หรือหญิงมีอายุเท่ากัน ควรจะมีความสูงและน้ำหนักตัวสัมพันธ์กันอย่างไร โดยถือค่าเฉลี่ย เป็นเกณฑ์ ตัวเลขความสูงและน้ำหนักนี้จะแตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ และเผ่าพันธุ์ นอกจากนี้ พัฒนาการในทางโภชนาการก็มีส่วนในการทำให้ตัวเลขความสูง และน้ำหนักเปลี่ยนแปลงได้ เหมือนกัน

มิติวิกฤต (Critical Body Dimension)

มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงยืน คือ ค่าที่วัดได้จะมีทั้งค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) และค่าเฉลี่ย (Mean) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤต ขึ้นอยู่กับค่าสูงสุดหรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูงที่เอื้อมมือขึ้นบนไปใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของ (Shelf) ค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤต คือ ค่าต่ำสุด ซึ่งใน 2 กรณีนี้ หรือในทุกรณี การพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤตถือหลักว่า มิติวิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด มิติวิกฤตของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายการนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ยกตัวอย่างเช่น การนำมิติหมายเลข (1) ความสูงยืนไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำที่สุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤตเป็น

ภาพที่ 42

แสดงองศาต่างๆ ของการเคลื่อนไหวศีรษะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สีและจิตวิทยาในการใช้สี

2.9.1 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี

ศาสตราจารย์ ดร. คันทโชติ (2534) ได้ให้ความหมายของสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ โดยกล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องของสีไปไม่ได้ โดยการแบ่งสีออกเป็น 2 วรรณะด้วยกัน คือ วรรณะร้อน วรรณะเย็น

2.9.1.1 . วรรณะร้อน คือ สีที่สามารถดูดความรู้สึก ให้ความรู้สึกอบอุ่น ให้ความสะดวกตา เมื่омองไกลจะเป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

2.9.1.2 วรรณะเย็น คือ สีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดวกตา ให้ความรู้สึกสบายตาเมื่омองนานๆ โดยไม่ระคายเคือง

ลักษณะของสีนั้นต้องเหมาะสมกับการนำไปใช้ด้วย รวมถึงลักษณะของสีที่ใช้ในแต่ละหน่วยงานนั้นเป็นสีที่ทางหน่วยงานกำหนด ดังเช่น สีแดงนั้นเป็นสีที่ไม่เพียงแต่ให้ความรู้ที่ร้อนแรงแล้ว ยังเป็นสีที่ต้องห้าม เป็นสีที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อันตราย

สีที่ใช้กับเครื่องจักรนั้น ถ้าเป็นเครื่องจักรหนัก หรือมีขนาดใหญ่ นิยมใช้สีที่มีความอ่อนมาก เพื่อที่จะทำให้ลักษณะเล็กลง สำหรับเครื่องจักรที่มีขนาดเล็กนั้นนิยมใช้สีที่มีความเข้มมากเพื่อที่จะทำให้ดูมีขนาดใหญ่และหนักขึ้น

และในการใช้สีกับผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีการคำนึงถึงด้านความสะอาดด้วย สีที่สามารถเห็นลอยสกปรกมากที่สุด คือ สีขาว หรือสีอ่อน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่สามารถสกปรกได้ง่ายนั้นจึงนิยมใช้สีที่เข้มความเข้มมาก สีดำ เป็นสีที่ป้องกันการสกปรกได้ดี

และต้องคำนึงถึงลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เช่น สีส้ม นั้นใช้กับผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการก่อสร้าง สีแดง เป็นสีอันตราย และ สีเหลือง-ดำเป็นสีอันตรายใช้กับผลิตภัณฑ์อันตราย

2.9.2 อิทธิพลสีกับความรู้สึก

ต่อไปนี้จะเป็นการจำแนกสีกับความรู้สึก โดยจำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

- (1) สีแดง จัดอยู่ในสีร้อน ให้ความรู้สึกรุนแรง และอันตราย
- (2) สีส้ม เป็นสีสดใสมองเห็นได้ในระยะไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้ดูสะอาด ดูเบาตา
- (3) สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะทำให้เกิดความรู้สึกสว่าง ถ้ามีเนื้อของสีมากทำให้รู้สึกหงุดหงิดง่าย
- (4) สีน้ำเงิน รู้สึกสงบลึกซึ้ง ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น
- (5) สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใช้พักสายตาได้ แสดงถึงความสงบเยือกเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) สีด้า ให้ความรู้สึกลึกลับ แต่ถ้าใช้กับผลิตภัณฑ์จะทำให้เห็นความสกปรกได้ยาก มีความแข็งแรง

2.9.3 สีที่ใช้กับโรงงาน

โดยปกติโรงงานที่มีสีใช้เฉพาะสะดวกแก่การสั่งซื้อ จะใช้สีเหมือนกัน เช่น

เฟอร์นิเจอร์สำนักงาน	สีเทาแกมเขียว
เครื่องมือเครื่องจักร	สีเทาแกมน้ำเงิน หรือ สีเขียวอุตสาหกรรม หรือสีเทาแกมเขียว
เครื่องอัดคานา	สีด้า หรือสีเทา
เครื่องพิมพ์ดีด	สีด้า หรือ สีเทา
เครื่องมือตัดชิ้นเนื้อ	สีขาว

สีที่ใช้กับเครื่องจักร หรือส่วนที่ต้องการความเคลื่อนไหว ควรจะใช้สีด้าหรือสีอ่อน ไม่ควรใช้สีเข้มเพราะจะทำให้ระคายเคืองตาทำงานไม่สะดวก

2.9.4 ข้อเสนอแนะในการใช้สี

- (1) การใช้สีที่คล้อยไปกับสิ่งแวดล้อม
- (2) การใช้สีให้คล้อยตามโครงสร้าง
- (3) ควรใช้สีที่ใช้ตามประโยชน์ใช้สอย

2.10 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(คนัย เลิศอนันต์ : 2541) ได้ทำการวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องสำอางดอกหญ้า สำหรับกลุ่มผู้ผลิต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงให้มีการใช้งานที่สามารถมีประสิทธิภาพในการสางให้ดอกหญ้ามี่คุณภาพดียิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้กลุ่มผู้ผลิตไม้กวาดในประเทศไทย จากการวิจัยพบว่าการผลิตเครื่องสำอางดอกหญ้า สามารถช่วยลดขั้นตอนการสางดอกหญ้า และเพิ่มคุณภาพของดอกหญ้าไม้กวาดในด้านการจัดเกสรออกจากดอกหญ้าได้อย่างสัมฤทธิ์ผล ซึ่งจากเดิมเครื่องสำอางดอกหญ้าสางได้ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง ค่อยขบวนการทำไม้กวาดทั้งหมด เมื่อใช้เครื่องสำอางดอกหญ้าสามารถลดอัตราการสางและเพิ่มคุณภาพแก่ไม้กวาดดอกหญ้า ช่วยในการจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศในด้านปริมาณและคุณภาพของดอกหญ้า

ซึ่งวัตถุประสงค์ของเครื่องสำอางดอกหญ้านั้นมีลักษณะการทำงานคล้ายกับเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยที่ดียิ่งขึ้น

(ประกิต สาระจางง : 2541) ได้ทำการวิจัยออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดอิฐดิน - ซีเมนต์ บล็อกสำหรับอุตสาหกรรมขนาดย่อม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบให้มีการผ่อนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการอัดอิฐ และมีการควบคุมคุณภาพของอิฐดิน - ซีเมนต์บดที่ได้ออกจากการอัดให้มีขนาดที่เท่ากัน
 ทุกก้อน โดยมีการออกแบบโครงสร้างให้มีวัสดุที่หาได้ง่ายสะดวกในการผลิต โดยไม่ต้องพึ่งการนำ
 เข้ามาจากต่างประเทศ สามารถอัดอิฐดิน - ซีเมนต์ให้สอดคล้องกับร่างกายและพฤติกรรมในการ
 ทำงานในระบบอุตสาหกรรม เพื่อช่วยในการอัดให้รวดเร็วยิ่งขึ้น เพิ่มผลผลิตได้จำนวนมาก การวิจัย
 ได้เริ่มต้นตั้งแต่การกำหนดปัญหา การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบตามลำดับ

ซึ่งจากวัตถุประสงค์และพฤติกรรมในการใช้งานตลอดจนระบบที่ใช้ในการออกแบบมี
 ลักษณะคล้ายและใกล้เคียงกับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเพื่อ
 เป็นแนวทางในการออกแบบและการเปรียบเทียบระบบในการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการออกแบบและเป็นข้อมูลเพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์และทำการพัฒนาให้ได้ผลที่ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับของการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยออกเป็นส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การสำรวจและรวบรวมข้อมูล
2. แหล่งที่มาของข้อมูล
3. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย
5. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
6. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
7. การรวบรวมข้อมูล

จากหัวข้อในขั้นต้นที่ได้กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ค้นคว้าและรวบรวมมีวัตถุประสงค์เพื่อ นำไปสู่การออกแบบ โดยการค้นคว้าหาข้อมูลจากโรงงานที่ผลิตกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ โรงงานบ้านวิริยะสถาพร จ. ราชบุรี โรงงานอู่เรือ จ. ราชบุรี โรงงานชัยเจริญ จ.ราชบุรี โรงงานนำชัย จ. สมุทรสงคราม โรงงานซึ่มจิน จ. สมุทรสาคร โรงงานวาสนา จ. สมุทรสาคร และโรงงานในเขต จ. สมุทรสาคร ตลอดจนการศึกษาข้อมูลจาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สจล.) ให้มีความเป็นไปได้มากที่สุด ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นภาค เอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาของจริงจากภาคสนาม โดยแบ่งออกเป็นประเภทดังต่อไปนี้

3.2 การศึกษาข้อมูลภาคปฐมภูมิ

(1) การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตถึงพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ตลอดจนพฤติกรรมของเครื่องจักรที่มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียง และลักษณะของเครื่องจักรที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่เป็นไปได้ในการเป็นแนวทางในการออกแบบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน⁷⁸เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งาน ผู้บริหารโรงงาน ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบเครื่องจักรกลและเรื่องของระบบที่เกี่ยวข้อง ตลอดจน การสัมภาษณ์ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เดิมในการจำหน่ายให้กับโรงงานที่เกี่ยวข้อง ถึงพฤติกรรมต่างๆในการใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้นขณะใช้งานส่วนมาก ในการทำงานของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว

ขั้นตอนและกระบวนการในการสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 3 หัวข้อใหญ่ คือ

- (1) การเตรียมการสัมภาษณ์
- (2) การดำเนินการสัมภาษณ์
- (3) การจดบันทึก

การเตรียมการสัมภาษณ์

- (1) เตรียมสถานที่ที่จะทำการสัมภาษณ์
- (2) เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นในการสัมภาษณ์และการเก็บรวบรวมข้อมูล
- (3) กำหนดวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง
- (4) เตรียมนัดหมายกับผู้สัมภาษณ์

ดำเนินการสัมภาษณ์

ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งผู้สัมภาษณ์ควรที่จะสร้างความคุ้นเคยเสียก่อนมีการแจ้งวัตถุประสงค์ ในการสัมภาษณ์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการสัมภาษณ์

การจดบันทึก

การจดบันทึกรายละเอียดที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจทำได้จากระหว่างการสัมภาษณ์หรือหลังการสัมภาษณ์ไปแล้ว

การสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- (1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
- (2) การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง

การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

เป็นวิธีการสัมภาษณ์ที่จะสัมภาษณ์ตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้ ซึ่งผู้ถูกสัมภาษณ์จะตอบคำถามเหมือนกันทุกข้อ

การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง

จะเป็นการพูดคุยกันอย่างธรรมชาติไม่มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนที่จะเริ่มต้นสิ่งใดก่อน มีความยืดหยุ่น สามารถดัดแปลงแก้ไขได้ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์

ซึ่งจากที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ลักษณะที่ใช้เป็นการสัมภาษณ์ทั้ง 2 แบบ เพราะสามารถที่จะวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลดังต่อไปนี้

ด้านผู้เชี่ยวชาญ

- (1) อาจารย์ วีระชัย ลิ้มพรชัยเจริญ อาจารย์ประจำ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

(สจล.)

- (2) อาจารย์ พรชัย นพสินชัยสกุล อาจารย์ประจำคณะช่างกลโรงงาน แผนกช่างเชื่อมโลหะแผ่น วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

- (3) อาจารย์ ประคิษฐ์ สุขกฤษณ์ อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

ด้านผู้ใช้งาน

ด้านผู้ใช้งานนั้นได้แบ่งตามโรงงาน จำนวน 3 โรงงาน คือ โรงงานบ้านวิริยะสถาพร อ. วัดเพลง จ.ราชบุรี โรงงาน นำชัย อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม โรงงาน อู่เรือ อ. วัดเพลง จ.ราชบุรี

การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน โรงงาน บ้านวิริยะสถาพร อ. วัดเพลง จ. ราชบุรี

- (1) นาย สำเริง อินทมาตร ผู้ใช้เครื่องอัดมะพร้าว
- (2) นาย ถนอม องอาจ
- (3) นาย ชัน กระจาดทอง
- (4) นางมาลัย กระจาดทอง
- (5) นาย จำปี อยู่ผาสุข

การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน โรงงาน อู่เรือ อ. วัดเพลง จ. ราชบุรี

- (1) นาย สมพร เอี่ยมจันทร์
- (2) นาย เก้า เพชรรัตน์
- (3) นาง สมัย เพชรรัตน์
- (4) นาง วันดี นิยม
- (5) นาย มนตรี มากทรัพย์

การสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน โรงงาน นำชัย จ. สมุทรสงคราม

- (1) นาง มาลี ศรีสร้อยแก้ว
- (2) นาย เสรี ศรีสร้อยแก้ว
- (3) นาย ประวิทย์ อร่ามเมือง
- (4) นาย เฉลตา บุญโท

ด้านผู้ประกอบการ

- (1) นาย บัญชา วุฒิอำพล ผู้ประกอบการ โรงงาน บ้านวิริยะสถาพร
- (2) นาย กำพล จงเจริญทรัพย์ ผู้ประกอบการ โรงงาน โรงงานอู่เรือ
- (3) นาง วันดี วานิชกอบกิจ ผู้ประกอบการ โรงงาน นำชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาข้อมูลภาคทฤษฎี

เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำหุ่นจำลอง , ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบในการทำงาน , ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาและเปรียบเทียบ และทำการวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4 แหล่งที่มาของข้อมูล

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ซึ่งสรุปแหล่งข้อมูลได้ดังนี้

- (1) กลุ่มอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญ ประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์ (สจล.)
- (2) กลุ่มผู้ใช้งานในการผลิตเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว
- (3) กลุ่มผู้ประกอบการ โรงงานบ้านวิริยะสถาพร โรงงานอู่เรือ โรงงานนำชัย โรงงาน

เซี่ยมจิน โรงงาน วาสนา

3.4.1 แหล่งข้อมูลจากภาคเอกสารอ้างอิง

- (1) ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- (2) วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 แหล่งข้อมูลค้ำสถานที่

- (1) สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- (2) ห้องสมุด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง

- (3) ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

- (4) ห้องสมุด คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด

กระบัง

- (5) โรงงานบ้านวิริยะสถาพร โรงงานนำชัย โรงงานอู่เรือ โรงงานเซี่ยมจิน โรงงาน

วาสนา

3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจัดลำดับความสำคัญ เพื่อที่จะเป็นการนำมาประเมินค่าและวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์หลาย ๆ ระบบ และเลือกตามคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานและความเป็นไปได้ในการผลิต การวิเคราะห์แบ่งส่วนใหญ่ได้ดังนี้

- (1) การวิเคราะห์ระบบที่ใช้ในการทำงาน
- (2) การวิเคราะห์เครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) การวิเคราะห์หลักไถที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- (4) การวิเคราะห์หม้อเตอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน
- (5) การวิเคราะห์ทิศทางการอัด
- (6) การวิเคราะห์ตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน
- (7) การวิเคราะห์ขนาดของกระบอกไฮโดรลิก
- (8) การวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

จากการที่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้จัดทำการใช้ค่าสถิติในการวิจัย โดยใช้เป็นรูปแบบของการคิดเป็น ร้อยละ เนื่องจากผู้วิจัยใช้บทสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการวิจัย พอที่จะสรุปได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร การคิดร้อยละ} \quad \frac{X}{N} \times 100$$

แทนค่า X ณ ที่นี้ คือ จำนวนความต้องการผู้ใช้งาน

100 คือจำนวนเต็มร้อยละ

N คือจำนวนทั้งหมด

สรุป เนื่องจากบทสัมภาษณ์นั้นมีผู้ที่ต้องการที่จะใช้แรงงานคน จากจำนวน 13 คน นิยมใช้เครื่องอัดแบบแรงงานคน คิดเป็น ร้อยละ 53.8 ผู้ใช้งานที่นิยมใช้เครื่องอัดแบบเครื่องทุ่นแรง คิดเป็น ร้อยละ 46.1 จากจำนวนทั้งสิ้น 13 คน

ดังนั้นในการวิจัยที่ใช้สูตรดังกล่าว ในการเป็นข้อมูลในการออกแบบ สามารถที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม ถูกต้อง แล้วจึงนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการสรุปถึงความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานเป็นลักษณะของบทความดังต่อไปนี้

ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะลักษณะของกลไกในการอัด เพราะเมื่อต้องทำการนาน ๆ นั้นจะมีความปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และเป็นผลระยะยาวจะทำให้เป็นโรคปวดบริเวณข้อต่างๆ ในร่างกาย ดังนั้นผู้ใช้งานต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงระบบกลไกในการใช้งานให้สามารถสะดวกในการใช้งานมากขึ้น

ทั้งนี้ผู้ใช้งานคิดว่าการใช้เครื่องทุ่นแรงนั้นจะทำให้สูญเสียวัตถุดิบ แต่นั่นคือความที่ผู้ใช้งานไม่มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งในความเป็นจริงนั้น ไฮโดรลิกสามารถที่จะควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการได้ ผู้ใช้งานมีความเห็นด้วยในการเปลี่ยนแปลงระบบกลไก จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 84.61 ไม่ต้องการจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 15.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจำนวนผู้ต้องการที่เปลี่ยนแปลงระบบกลไกในการอค์มีจำนวนถึง ร้อยละ 84.61 ซึ่งมีจำนวนที่มากกว่า ผู้ที่ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง

เนื่องจากผู้ใช้งานนั้นต้องการที่จะให้เครื่องอค์มีความเร็วในการใช้งานเพื่อที่จะสามารถเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มผู้ใช้งานมากขึ้น จากจำนวน 13 คน ตอบในลักษณะต้องการ หรือเห็นด้วย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 69.23 ตอบว่าไม่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 30.78

สรุป จำนวนผู้ที่ต้องการให้ปรับปรุงในด้านการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 69.23 ซึ่งเกิน ครึ่ง คือ 50%

3.7 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่ม อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องของระบบและกลุ่มผู้ใช้งาน ของโรงงานบ้านวิริยะสถาพร โรงงานอู่เรือ โรงงานนำชัย โรงงานนำชัย โรงงานเซียมจีน โรงงาน วาสนา จำนวนรวมทั้งสิ้น 15 คน ซึ่งเป็นการสุ่มจำอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมถึงปัญหาที่พบในการทำงานและการปัญหา เพื่อให้สามารถดำเนินงานวิจัยไปตามขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ชุด สำหรับใช้สัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ใช้งาน ซึ่งมีลักษณะเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพโดยทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานและข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำงาน

ชุดที่ 2 แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพโดยทั่วไปของผู้ตอบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

ในแบบสัมภาษณ์ที่ทำการสัมภาษณ์นั้นผู้สัมภาษณ์ได้มีคำถามแบบปลายเปิด เกี่ยวกับความคิดเห็นโดยรวมและข้อเสนอแนะในการวิจัย

3.9 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานของโรงงานที่ผลิตกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ โรงงานบ้านวิริยะสถาพร จ. ราชบุรี โรงงาน อู่เรือ จ.ราชบุรี โรงงานชัยเจริญ จ. ราชบุรี โรงงาน นำชัย จ. สมุทรสงคราม โรงงาน เซียมจีน จ. สมุทรสงคราม โรงงาน วาสนา จ. สมุทรสงครามและโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเขต จ. สมุทรสาคร ตลอดจนการศึกษาข้อมูลจาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สจล.) การสัทภาษณ์จะ
สามารถนำมาประกอบพิจารณาในการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การออกแบบในขั้นตอนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าวฉบับตั้งแต่การศึกษาข้อมูล จากบทที่ 2 และบทที่ 3 สามารถรวบรวมข้อมูลและทราบถึงข้อมูลทำให้สรุปและ นำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลของ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
2. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการใช้งาน
3. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
4. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
5. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และการยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยีของเกษตรกร
6. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด
7. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุในการผลิต
8. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสัดส่วนมนุษย์กับการใช้งาน
9. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
10. การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จึงเกิดจากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญ รวมไปถึงผู้ประกอบการและทำการนำมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในการผลิตในขั้นตอนต่อไป

ผลการวิเคราะห์ลักษณะของการใช้งาน

ข้อพิจารณาในการวิเคราะห์ลักษณะของการใช้งาน

1. การใช้งาน โดยการใช้แรงงานคนในการทำงาน
2. การใช้งาน โดยใช้เครื่องทุ่นแรง

ข้อมูลที่ใช้ในการประกอบการพิจารณา มีดังต่อไปนี้

(1) การอัดโดยใช้แรงงานคนในการอัดนั้น จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์จากกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้งาน จากจำนวน 13 คน นิยมใช้เครื่องอัดแบบใช้แรงงานคน ทั้งสิ้น 7 คน และผู้ที่นิยมใช้เครื่องท่อนแรงจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 53.8 สำหรับผู้นิยมใช้แรงงานคนในการอัด ร้อยละ 46.1 สำหรับผู้ที่นิยมใช้เครื่องท่อนแรงในการอัด

ความเห็นของผู้ที่ใช้แรงในการอัด มีความเห็นว่า เมื่อต้องการใช้งานของเครื่องอัดแบบใช้แรงก็สามารถที่จะใช้ได้โดยทันที แต่สำหรับเครื่องอัดแบบเครื่องท่อนแรงนั้นผู้ใช้ต้องเสียเวลาในการเตรียมเครื่อง เสียเวลา

(2) การอัดแบบใช้เครื่องท่อนแรง จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้เครื่องท่อนแรงนั้นมีความคิดเห็นว่า เครื่องท่อนแรงสามารถทำได้จำนวนกะบะที่มากกว่าการอัดแบบใช้แรงคน และไม่ต้องเสียแรงในการอัดมากเพียงแค่ว่า กคสวิตซ์บังคับเท่านั้น ส่วนเรื่องของการเสียเวลานั้น มีความคิดว่า ถึงจะเสียเวลาแต่เมื่อลงมือทำแล้วก็มีความรวดเร็วที่มากกว่าด้วย แต่ต้องหักค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนเท่านั้น

ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ลักษณะของการทำงานแบบใช้แรงงานคนนั้น ไม่จำเป็นต้องมีความรู้มากก็จะสามารถทำได้ แต่สำหรับเครื่องจักรนั้นผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญและรู้จักความปลอดภัยขณะทำงาน รวมทั้งเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น แต่สำหรับเครื่องท่อนแรงนั้นในระบบที่เหมาะสมกับการใช้งานนั้นเป็นระบบที่ง่ายไม่ซับซ้อนจึงไม่เป็นปัญหา และเรื่องของค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียค่าไฟนั้นเมื่อคิดเป็นจำนวนเงินทั้งหมดที่ได้รับ ก็ยังมีเหลือมากกว่าการใช้แรงงานคนทำงานเสียอีก

สรุป ลักษณะของการทำงานของเครื่องอัดที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการได้ดี คือ การอัดแบบใช้เครื่องท่อนแรงเพราะสามารถที่จะเพิ่มรายได้ให้กับผู้ใช้งานให้ได้จำนวนมากขึ้น และเป็นกลไกที่ง่ายไม่ซับซ้อนเกินไปสำหรับเกษตรกร

การวิเคราะห์การใช้เครื่องท่อนแรงที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ข้อพิจารณาในการวิเคราะห์การใช้เครื่องท่อนแรงที่เหมาะสม คือ

1. เครื่องท่อนแรงแบบอัด โนมัติ
2. เครื่องท่อนแรงแบบกึ่งอัด โนมัติ

ข้อมูลประกอบการพิจารณา

(1) ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องท่อนแรงแบบอัด โนมัติ การบังคับอัด โนมัติ คือการบังคับตั้งแต่เริ่มต้นการผลิตจนได้งานสำเร็จรูปตามข้อมูลที่ป้อนไว้ โดยไม่ต้องใช้มือสัมผัสชิ้นงานเลย เรียกว่าเครื่องจักรบังคับอัด โนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องทุ่นแรงแบบกึ่งอัตโนมัติ คือ การใช้เครื่องทุ่นแรงที่มีผู้ควบคุมการทำงาน และต้องมีการกด หรือป้อนคำสั่งเมื่อต้องการให้เครื่องทำงาน
สรุป เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรที่ใช้งานนั้นมีการศึกษาประมาณ ชั้น ป.4 -ป.6 ที่ไม่มีความรู้เพียงพอในการใช้เครื่องจักรแบบอัตโนมัติ และเป็นเครื่องจักรที่มีความซับซ้อนมากไม่เหมาะสมกับเกษตรกร ลักษณะของเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมกับเกษตรกรจึงเป็นลักษณะของเครื่องทุ่นแรงแบบกึ่งอัตโนมัติ

การวิเคราะห์กลไกที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ข้อพิจารณาในการวิเคราะห์กลไกที่เหมาะสมกับการใช้งาน

1. ระบบไฮดรอลิก
2. ระบบอัดอากาศ
3. ระบบเครื่องกล

ข้อมูลประกอบการพิจารณา คือ

(1) ระบบไฮดรอลิก เป็นระบบที่นิยมใช้งานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลที่ใช้ทั้งงานหนักและงานที่ไม่หนักมาก เพราะ ถ่ายทอดกำลังได้มากจากอุปกรณ์ขนาดเล็ก และมีช่วงชักที่ไกล บังคับและปรับแต่งตัวถ่ายทอดพลังได้ง่ายและเบาแรง สามารถควบคุมมอเตอร์ให้ช้าหรือ เร็วได้ตามความเหมาะสม อายุการใช้งานยาวนาน ราคาเหมาะสมกับเครื่องจักรที่ต้องการใช้งานในระยะที่ยาว

(2) ระบบอัดอากาศ เป็นระบบที่ใช้แรงดันมากและมีการล่อลื่นน้อย ระยะการอัดสั้น อายุการใช้งานสั้น

(3) ระบบเครื่องกล ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่เกะกะ คุณสมบัติในการใช้งาน ใช้งานง่าย และสามารถมองเห็นได้ทั่วถึงราคาถูก อันตรายเพราะรับ โหลดเกินพิกัดไม่ได้ เมื่อเปรียบขนาดกับไฮดรอลิกนั้นเสียเปรียบอยู่มาก มีการสึกหรอ แม้ใช้กำลังที่น้อย

สรุป กลไกที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว คือ ระบบไฮดรอลิก เพราะเป็นระบบที่นิยมใช้งานเกี่ยวกับเครื่องจักร และมีอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กเหมาะสมกับการใช้งาน มีช่วงชักที่ไกล เพราะเครื่องอัดมะพร้าวมีช่วงชักถึง 20 เซนติเมตร ทั้งสามารถควบคุมความเร็วของมอเตอร์ได้ดี อายุการใช้งานยาวนาน

การวิเคราะห์มอเตอร์ที่ใช้ในการส่งกำลังเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้มอเตอร์ที่เหมาะสมแก่การใช้งาน

1. มอเตอร์ไฟฟ้าแบบยูนิเวอร์ซัล
2. มอเตอร์แบบบริพัลชั่นมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มอเตอร์แบบเซคเคคโพร

ข้อมูลประกอบในการนำมาพิจารณา

(1) มอเตอร์แบบยูนิเวอร์ซัล มอเตอร์ไฟฟ้าชนิดนี้มักพบในเครื่อง และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่พบเห็นกันตามบ้านได้แก่ ส่วนไฟฟ้า เครื่องปั่นน้ำผลไม้ เครื่องผสมอาหาร เครื่องซักกระคายทรายและเลื่อยเป็นต้น มอเตอร์ชนิดนี้ใช้ได้ทั้งกระแสไฟฟ้าสลับและกระแสไฟฟ้าตรง และใช้ได้กับอุปกรณ์ที่ใช้เบตเตอร์ทั้งหมด

(2) มอเตอร์แบบรีพัลซันมอเตอร์ ใช้มากกับงานที่ต้องปรับค่าความเร็วของขณะใช้งานได้ดี โดยปรับปรุงมุมเอียงของแปรงที่จะกดลงเพื่อลัดวงจรขดในโรเตอร์ งานรีพัลซันมอเตอร์จึงเป็นงานที่ต้องปรับค่าความเร็วรอบมอเตอร์ขั้นต่าง ๆ ได้เป็นพิเศษนั่นเอง

(3) มอเตอร์เซคเคคโพล มีที่ใช้งานแพร่หลายมากปกติเป็นมอเตอร์ขนาดเล็ก ๆ ไม่โตกว่า 200 วัตต์หรือ 1/4 H.P. เลย ใช้เป็นมอเตอร์เอนกประสงค์ที่มีความเร็วรอบคงที่สร้างได้ง่ายราคาถูก ทั้งทนทานและใช้งานไม่ต้องมีคอมมิวเตเตอร์สวิทช์ แหวนเก็บไฟ แปรง กะวานา หรือขั้วสัมผัสใด ๆ เลย ปริมาณทอดสตาร์ทมีเท่า ๆ กับ PERMANENT-CAPACITOR-MOTOR คือมีไม่มากนักประสิทธิภาพต่ำมากโดยที่เป็นมอเตอร์ขนาดเล็ก ค่าประสิทธิภาพก็ดีและค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่เป็นเรื่องสำคัญเลย พบใช้งานทั่วไป เช่น เครื่องหมุนไก่อบ พัดลมขนาดเล็ก เครื่องฉายสไลด์ และงานใช้มอเตอร์ตัวเล็ก ๆ ทั้งหมด บางครั้งสร้างติดมากับชุดเกียร์ทด เพื่อใช้ขับสิ่งของทั้ง โข้วด้วยความเร็วรอบต่ำ ๆ ก็มี

สรุป

เลือกแบบยูนิเวอร์ซัล เนื่องจากว่าเหมาะสมกับการใช้งานมากที่สุด มอเตอร์ประเภทนี้เหมาะสมกับเครื่องซักกระคายทรายซึ่งลักษณะการทำงานเป็นลักษณะเดียวกันกับเครื่องบิดหน้าให้เป็นขน

การวิเคราะห์ทิศทางในการอัด

หัวข้อในการพิจารณาวิเคราะห์ทิศทางในการอัด

1. การอัดในทิศทางจากข้างหลังมาข้างหน้า
2. การอัดในทิศทางจากด้านล่างอัดขึ้นข้างบน

ข้อมูลในการประกอบการพิจารณา

(1) การอัดในทิศทางจากข้างหลังมาข้างหน้า การอัดในลักษณะนี้เป็นการอัดที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานมากที่สุดและสามารถทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้นเพราะผู้ใช้งานสามารถที่จะจัดวางเปลือกมะพร้าวได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น

2. การอัดในทิศทางจากด้านล่างอัดขึ้นข้างบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การอัดในลักษณะนี้เป็นการอัดที่สามารถลดพื้นที่ได้เช่นกันและมีความลำบากในการจัดเรียงเปลือกมะพร้าวเหมือนลักษณะที่ 3 และไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน

3. การอัดในทิศทางจากด้านบนอัดลงด้านล่าง

(3) การอัดในลักษณะนี้เป็นการอัดที่สามารถลดพื้นที่และขนาดของเครื่องอัดให้มีขนาดเล็กลงแต่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานเพราะการอัดในลักษณะนี้จะทำให้การจัดวางเปลือกมะพร้าวเป็นไปได้ยากลำบากและล่าช้า

สรุป

เลือกแบบที่ 1 ได้แก่ การอัดในทิศทางจากข้างหลังมาข้างหน้า เพราะมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานมากที่สุด และทำให้การทำงานสะดวกรวดเร็วขึ้น

การวิเคราะห์ ทิศทางและตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน

หัวข้อในการพิจารณาการวิเคราะห์ทิศทางและตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน

1. การติดตั้งทางด้านหลังของเครื่องอัด
2. การติดตั้งทางด้านข้างของเครื่องอัด
3. การติดตั้งเครื่องอัดในแนวตั้งและติดตั้งเครื่องปิดหน้าในแนวนอน
4. การติดตั้งในทิศทางทางด้านล่างของเครื่องอัด

ข้อมูลประกอบการพิจารณา คือ

(1) การติดตั้งทางด้านหลังของเครื่องอัด เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เมื่อผู้ใช้งานทำการปิดหน้ามะพร้าวในทิศทางจะอยู่แนวระนาบเดียวกันกับทิศทางในการเดินของผู้ใช้งาน จึงไม่สับสนในการใช้งาน แต่ในลักษณะแบบนี้ที่ข้อเสีย คือ ต้องป้อนรีนงานทางด้านหน้าของเครื่องปิดหน้าให้เป็นขนจะเป็นการทำงานที่ลำบากในการใช้งานและทำงานได้ช้าขึ้น

(2) การติดตั้งทางด้านข้างของเครื่องอัด เมื่อติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขน ทำให้ทิศทาง การเดินน้อยลง และสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ข้อเสีย คือ เมื่อทำการติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขนทำให้ส่วนของการทำงานทางด้านหน้าเป็นไปได้ยากลำบาก และไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมในการทำงาน

(3) การติดตั้งเครื่องอัดในแนวตั้งและติดตั้งเครื่องปิดหน้าให้เป็นขนในทิศทางแนวระนาบ นั้น คือสามารถที่จะลดพื้นที่มีการใช้งานของเครื่องจักร และทิศทางในการเดินของผู้ใช้งาน

(4) การติดตั้งทางด้านล่างของเครื่องอัด นั้นเป็นการติดตั้งที่ลดพื้นที่ในการติดตั้งเครื่องจักร เพราะมีพื้นที่มีการติดตั้งที่จำกัด และการติดตั้งในลักษณะนี้เป็นการติดตั้งเครื่องปิดหน้าในแนวระนาบเดียวกันจึงสามารถที่จะปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เลือกแบบการติดตั้งทางด้านล่างของเครื่องอัดเพราะเหมาะสมกับการใช้งานและสามารถทำการอัดและปิดหน้าในขั้นตอนเดียว

การวิเคราะห์ขนาดของกระบอกไฮดรอลิก

สรุป การเลือกใช้กระบอกไฮดรอลิกนั้นหลักการสำคัญของการเลือกใช้คือ ในการออกแบบเครื่องอัดมะพร้าว นั้นต้องการช่วงชักที่มีความยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ดังนั้นกระบอกไฮดรอลิกที่ใช้จึงมีความยาวในการชักถึง 30 เซนติเมตร ความกว้างเป็นมาตรฐาน

การวิเคราะห์การติดตั้งกระบอกไฮดรอลิก

หัวข้อในการพิจารณาการติดตั้งกระบอกไฮดรอลิก

การติดตั้งกระบอกสูบมาตรฐานมีดังต่อไปนี้

1. การติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. การติดตั้งหน้าแปลนแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. การติดตั้งหน้าแปลนแบบเจาะรูที่ฝาปิด

ข้อมูลที่ใช้ในการประกอบการพิจารณา

(1) การติดตั้งแบบหน้าแปลนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า นั้นเป็นการติดตั้งเป็นแผ่นรองที่ใช่เป็นหน้าแปลนยึดติดอยู่ด้านหน้าของกระบอกสูบ แผ่นรองนี้อาจที่จะ โค้งงอ สามารถรับแรงอัดได้ดีและเต็ม แต่ถ้ายึดติดกับเครื่องจักร แต่ถ้าใช้กับช่วงชักที่มีระยะชักมากจะทำให้เกิดการบิดงอ

(2) การติดตั้งหน้าแปลนแบบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส นั้น เหมาะสำหรับใช้แทนแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าในกรณีที่มีเนื้อที่มากพอ เพราะใช้ได้ดีกับงานหนักและรับแรงดัน ได้จากทุกทิศทางราคาสูง

(3) การติดตั้งหน้าแปลนแบบเจาะรูที่ฝาปิด ใช้วิธีการยึดด้วยเกลียวที่ด้านหัวท้ายของกระบอกสูบเมื่อจัดแนวในการทำงานแล้วเจาะรูรองที่ฐานเข้าไปที่ฝาปิดกระบอกสูบทั้ง 2 ด้าน การยึดอาจจะใช้แผ่นเหล็กรองกระบอกสูบอีกทีแล้วจึงขันมือค ก็ได้ เป็นวิธีที่นิยมใช้มากเพราะราคาถูกและคุณภาพไม่แตกต่างกัน

สรุป ในการเลือกการติดตั้งกระบอกไฮดรอลิกนั้นเลือกการยึดแบบการติดตั้งแบบเจาะรูที่ฝาปิด เพราะคุณสมบัติไม่แตกต่างจากข้อที่ 1,2 แต่ราคาถูกกว่า

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำเป็นโครงสร้าง

วัสดุที่นำมาพิจารณามีดังนี้คือ

1. เหล็กแผ่น
2. เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

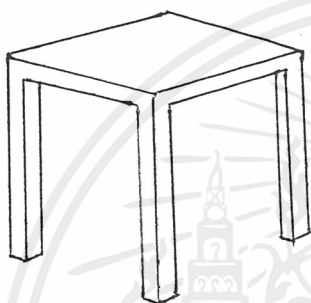
3. เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส

สรุป เล็กเหล็กแผ่น เพราะในการทำชิ้นส่วนของโครงสร้างขา นั้นต้องการที่จะรับน้ำหนักของแท่นอัด และความดันของระบบไฮดรอลิก ดังนั้นการทำโครงสร้างจึงต้องออกแบบ โครงสร้างให้แข็งแรง

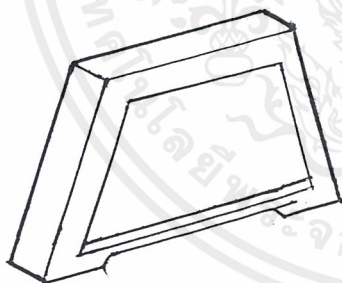
การวิเคราะห์การติดตั้งโครงสร้างขา

หัวข้อที่พิจารณาการติดตั้งโครงสร้างขา คือ

1. แบบ 4 ขา



2. แบบ 2 ขา



3. แบบ โครงสร้าง 4 ขาครอบด้วยเหล็กแผ่น

ข้อมูลประกอบที่ใช้ในการพิจารณา

(1) การติดตั้งแบบ 4 ขา ในการติดตั้งแบบ 4 ขานั้นเป็นการติดตั้งที่สามารถรับน้ำหนักได้ดีพอสมควร ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ในการติดตั้ง โต๊ะประเภทต่าง ๆ ซึ่งไม่การทำงานที่ใช้แรงดันมาก

(2) การติดตั้งแบบ 2 ขา ในการติดตั้งในลักษณะนี้นั้นสามารถรับน้ำหนักได้ทั้งตัวชิ้นงาน และมีความแข็งแรง ส่วนใหญ่นิยมใช้ในการติดตั้งเครื่องจักร ที่พบเห็น คือ เครื่องโม่หิน เครื่องผสมปูนที่ต้องมีการรองรับสะเทือนที่เกิดการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การติดตั้งแบบโครง 4 ขาครอบด้วยเหล็กแผ่น ลักษณะแบบนี้เป็นการติดตั้งเหล็กกล่องและครอบด้วยเหล็กแผ่น เหล็กกล่องที่ทำโครงสร้างไม่สามารถที่จะรับน้ำหนักของระบบความดันที่เกิดจากการทำงานของระบบไฮดรอลิกได้ ดีเท่าที่ควรเพราะระบบไฮดรอลิกมีความดันมาก และชำรุดง่ายเพราะส่วนครอบเป็นเหล็กแผ่น

สรุป

เลือกแบบที่ 2 การติดตั้งแบบ 2 ขา เพราะเครื่องอัดมะพร้าว นั้นใช้ระบบไฮดรอลิกเป็นระบบในการทำงานซึ่งมีความสั่นสะเทือนและมีความดันมาก ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้โครงสร้างขาลักษณะนี้ก็เป็นเครื่องจักรที่มีระบบการทำงานใกล้เคียงกัน

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตของลำเลียงเชือก

หัวข้อของวัสดุที่นำมาพิจารณา คือ

1. พลาสติก
2. ไฟเบอร์กลาส
3. ไม้

สรุป

เลือก ไฟเบอร์กลาส เพราะมีความแข็งแรงไม่เปราะและแตกง่าย อายุใช้งานนาน ราคาถูก คุณภาพดีกว่าพลาสติก

การวิเคราะห์จำนวนลูกกลิ้งหนามที่ใช้ในการปิดชน

หัวข้อในการพิจารณา คือ

1. จำนวน 1 ลูก
2. จำนวน 2 ลูก
3. จำนวน 3 ลูก

ข้อมูลประกอบการพิจารณา

(1) จำนวน 1 ลูกนั้น เมื่อติดตั้งในเครื่องอัดนั้นเมื่อทำการอัดแล้วจะ ไม่สามารถทำการปิดหน้าได้ทุกส่วนของชิ้นงาน

(2) จำนวน 2 ลูกนั้น เมื่อทำการอัด จะสามารถทำการปิดหน้าได้อย่างครบทุกส่วน

(3) จำนวน 3 ลูกนั้นเป็นจำนวนที่มากไปเพราะพื้นที่ในการติดตั้งมีเพียง 30 เซนติเมตร ดังนั้นจึงแน่นเกินไปเกินความจำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เลือกแบบจำนวน 2 ลูก เพราะมีความเหมาะสมกับการใช้งาน และเหมาะสมกับพื้นที่การติดตั้ง

การวิเคราะห์ตำแหน่งของลูกกลิ้งหนาม

หัวข้อในการพิจารณาคำแหน่งในการติดตั้งลูกกลิ้งหนาม

1. ส่วนหัวและส่วนท้ายอย่างละลูก
2. ส่วนกลาง 2 ลูก
3. ส่วนท้ายทั้ง 2 ลูก

ข้อมูลประกอบการพิจารณา

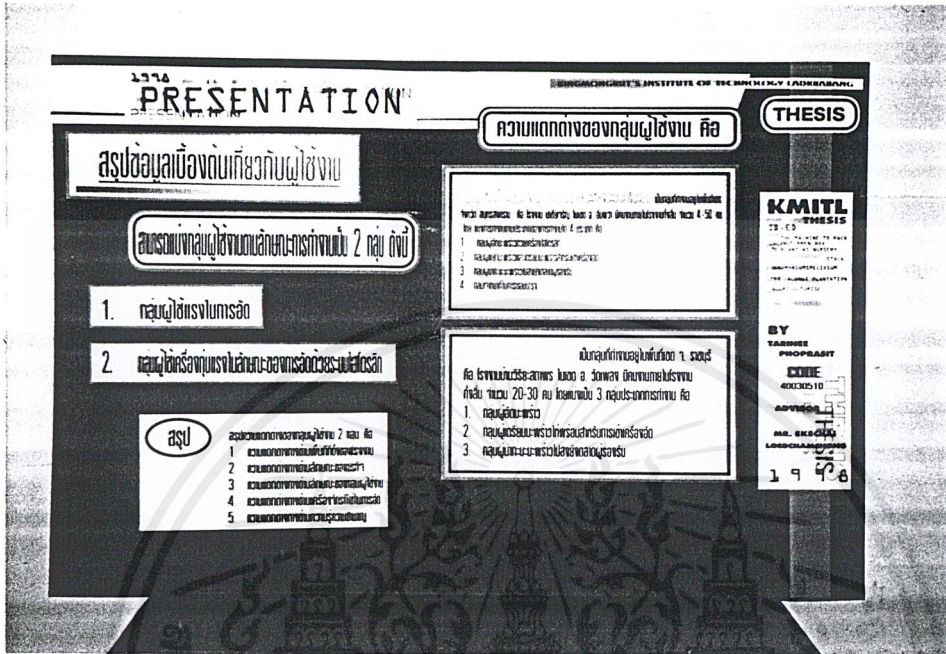
- (1) ส่วนหัวและส่วนท้ายอย่างละลูก นั้นเมื่อทำการอัดมะพร้าวที่ถูกดันมาจากการอัดจะถูกลูกทุกส่วนที่ทำการอัด
- (2) ส่วนกลาง 2 ลูก นั้นเมื่อทำการอัดแล้วส่วนท้ายชิ้นงานจะไม่ถูกเครื่องปิดหน้า
- (3) ส่วนท้ายทั้ง 2 ลูก นั้นเมื่อทำการอัดแล้วส่วนทางด้านหน้าของชิ้นงานจะไม่ถูกเครื่องปิดหน้า

สรุป

เลือกแบบที่ 1 ส่วนหัวและส่วนท้ายอย่างละลูก เพราะเมื่อทำการอัดแล้วชิ้นงานสามารถที่สัมผัสเครื่องปิดหน้าได้ครบทุกส่วน

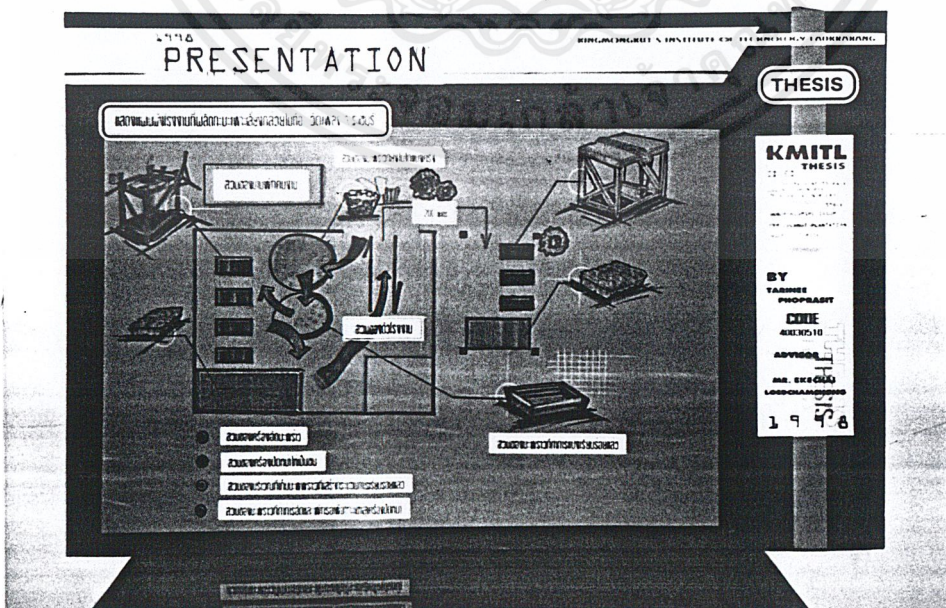
ภาพที่ 43

ภาพแสดงการสรุปข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้เครื่องอัดเปลือกมะพร้าวในการเพาะเลี้ยงไม้สกุล
หวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว



ภาพที่ 44

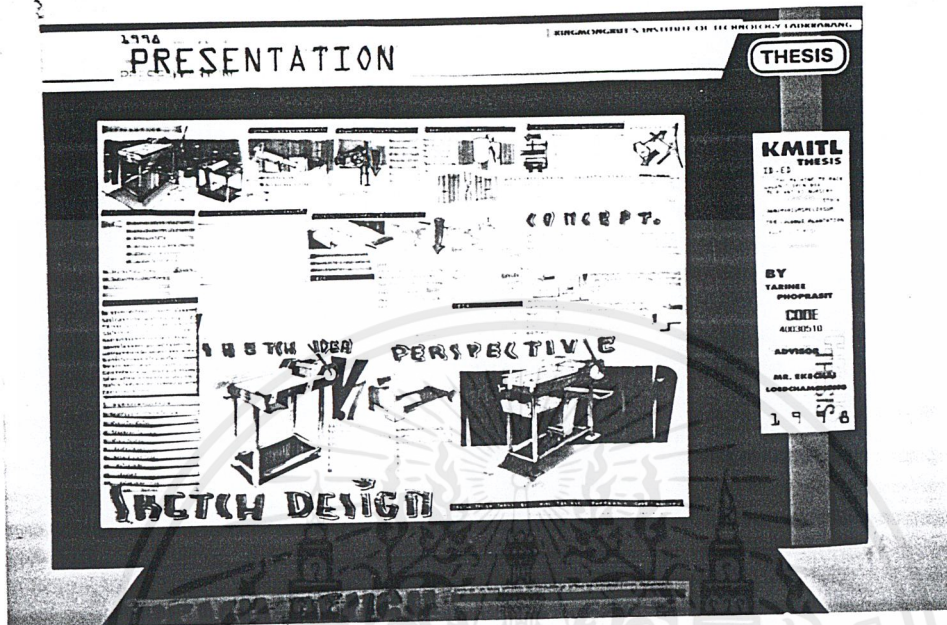
ภาพแสดงแผนผังโรงงานที่ผลิตกะบะมะพร้าว อำเภอวัดเพลง จังหวัดราชบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

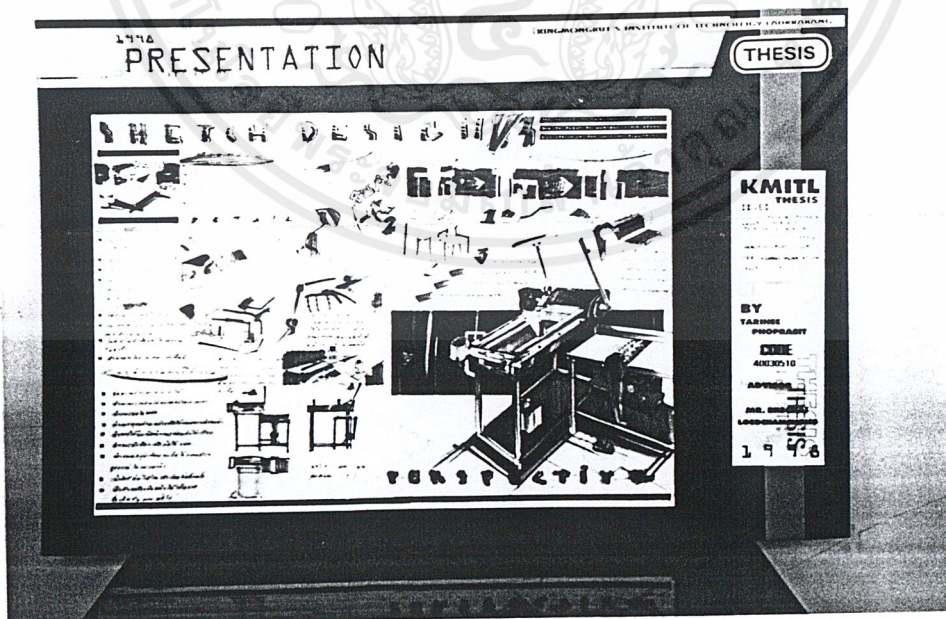
ภาพที่ 45

ภาพแสดง SKETCH DESIGN 1



ภาพที่ 46

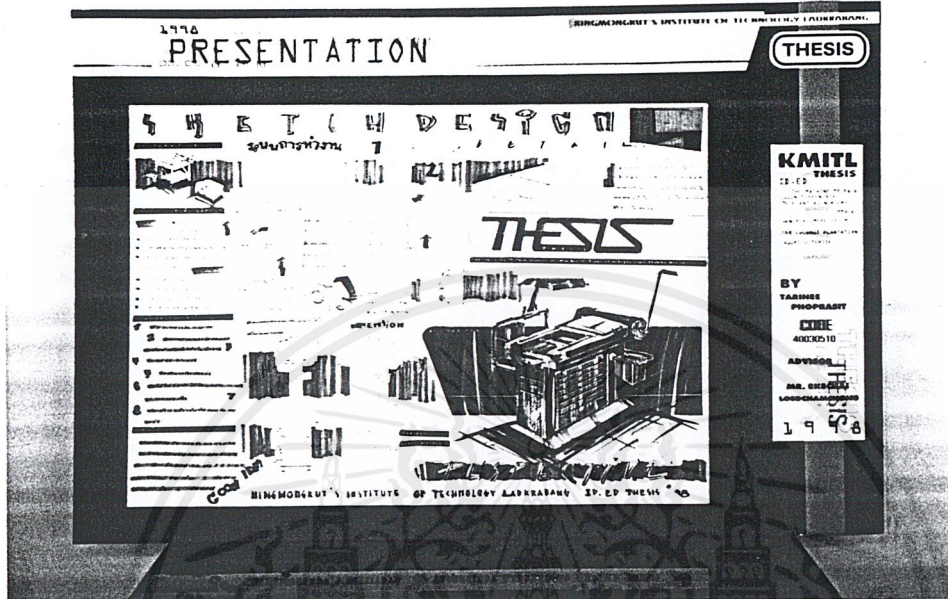
ภาพแสดง SKETCH DESIGN 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

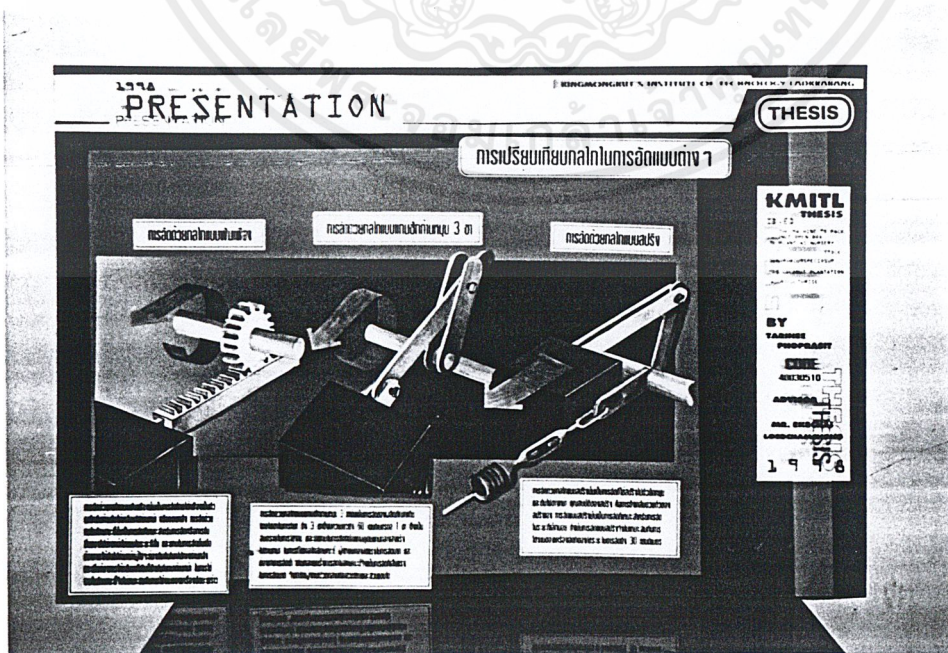
ภาพที่ 47

ภาพแสดง SKETCH DESIGN 3



ภาพที่ 48

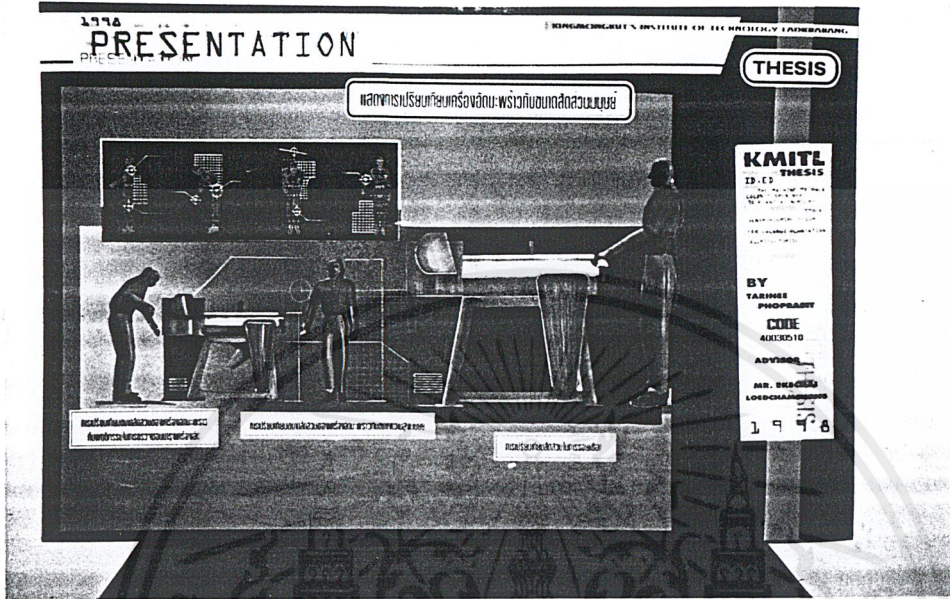
ภาพแสดงการเปรียบเทียบกลไกในการอัดแบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

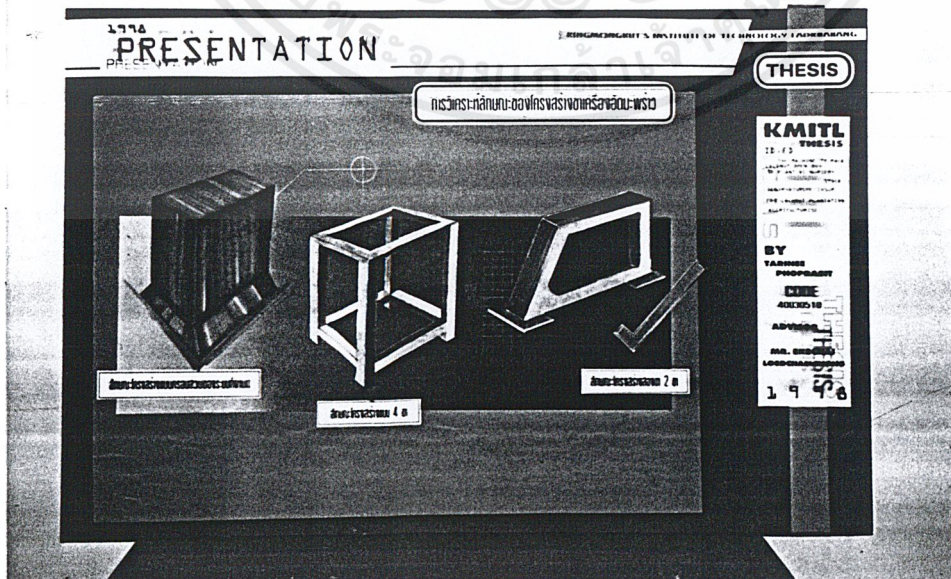
ภาพที่ 49

ภาพแสดงการเปรียบเทียบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวกับขนาดสัดส่วนมนุษย์



ภาพที่ 50

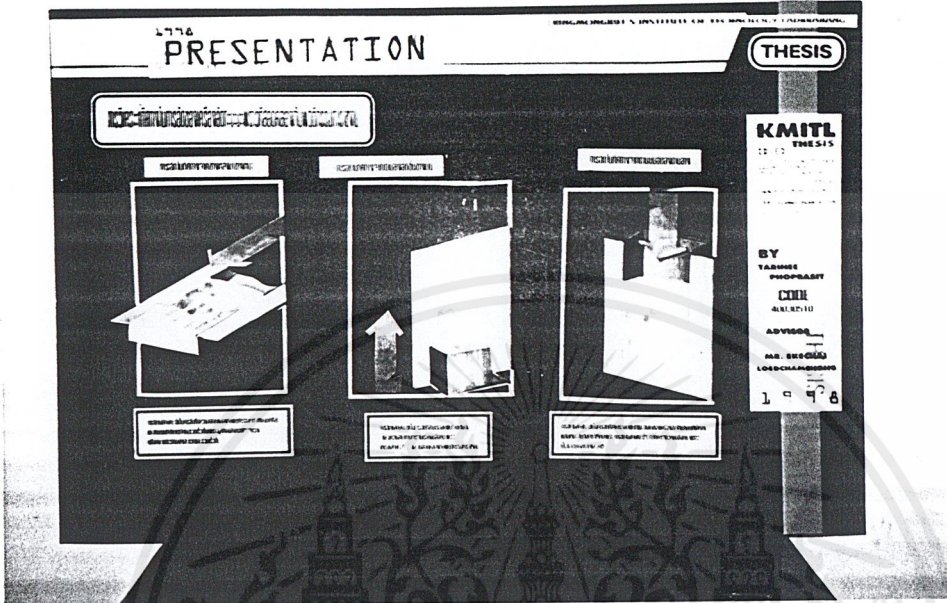
ภาพแสดงการวิเคราะห์ลักษณะ โครงสร้างของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

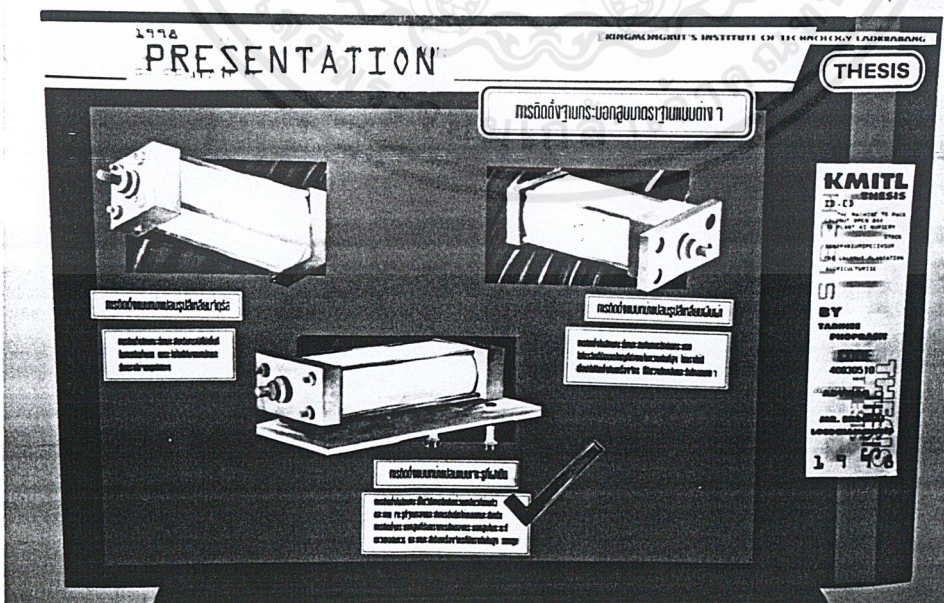
ภาพที่ 51

ภาพแสดงการวิเคราะห์ทิศทางในการอัดเปลือกมะพร้าว



ภาพที่ 52

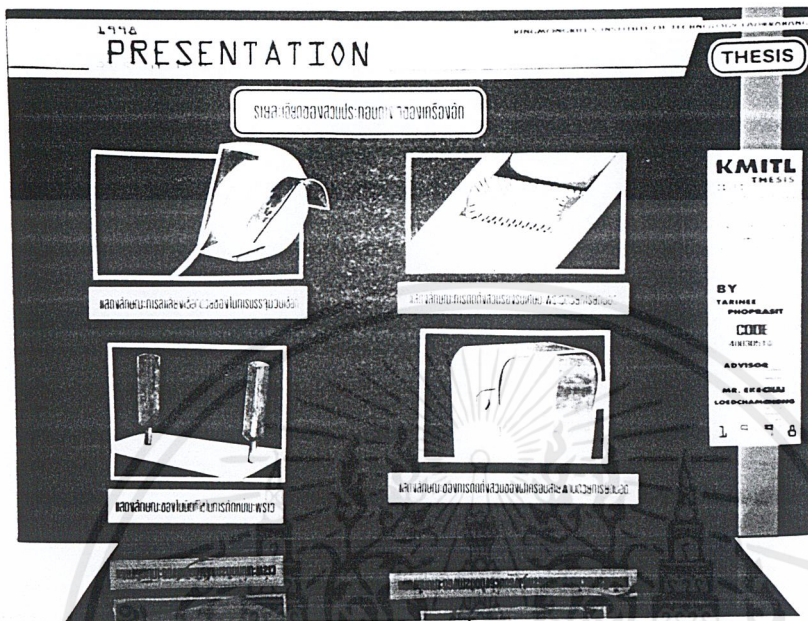
แสดงการวิเคราะห์การติดตั้งฐานกระบอบอกสูบลมมาตรฐานแบบต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

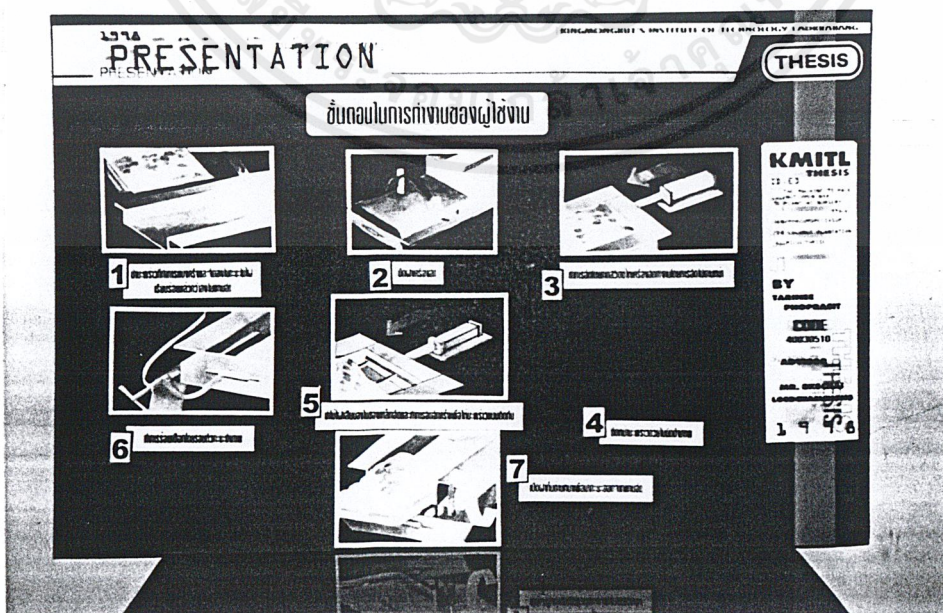
ภาพที่ 53

ภาพแสดงรายละเอียดส่วนต่างๆของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว



ภาพที่ 54

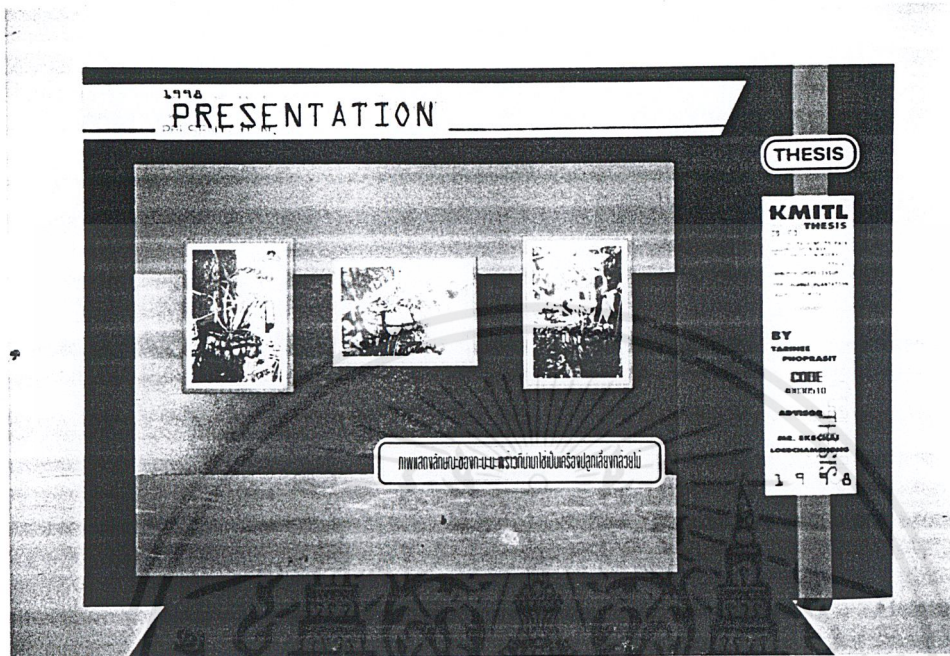
แสดงขั้นตอนในการทำงานของผู้ใช้เครื่องอัดเปลือกมะพร้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

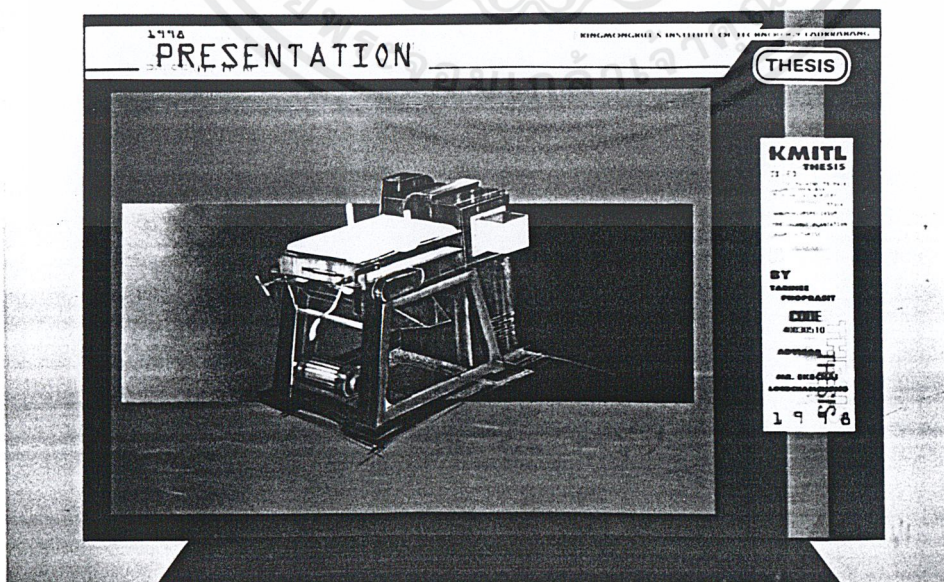
ภาพที่ 55

ภาพแสดงกะบะมะพร้าวเมื่อนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย



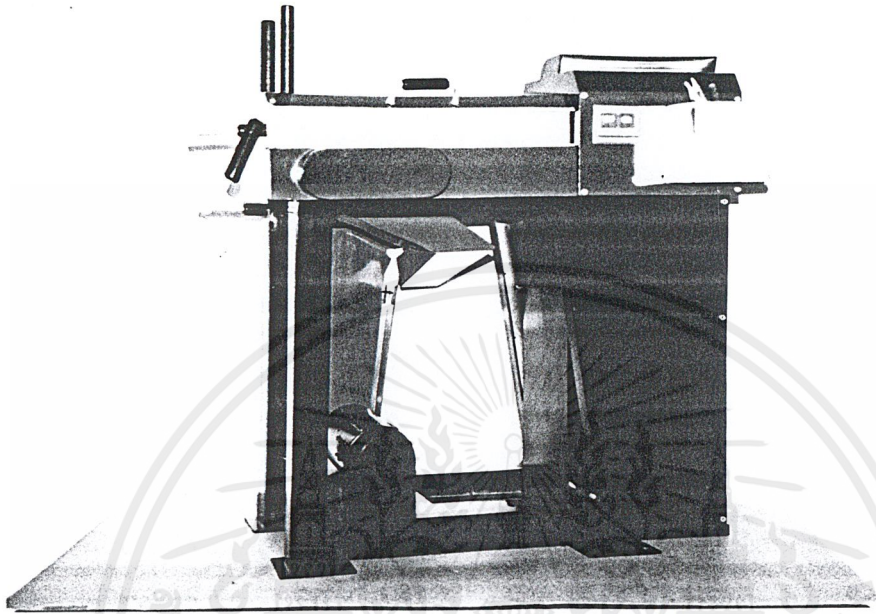
ภาพที่ 56

ภาพแสดงทัศนียภาพของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว

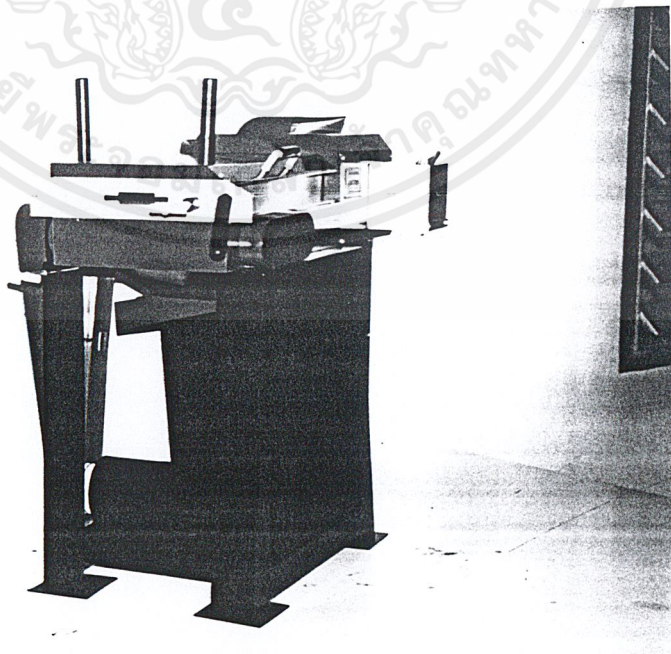


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

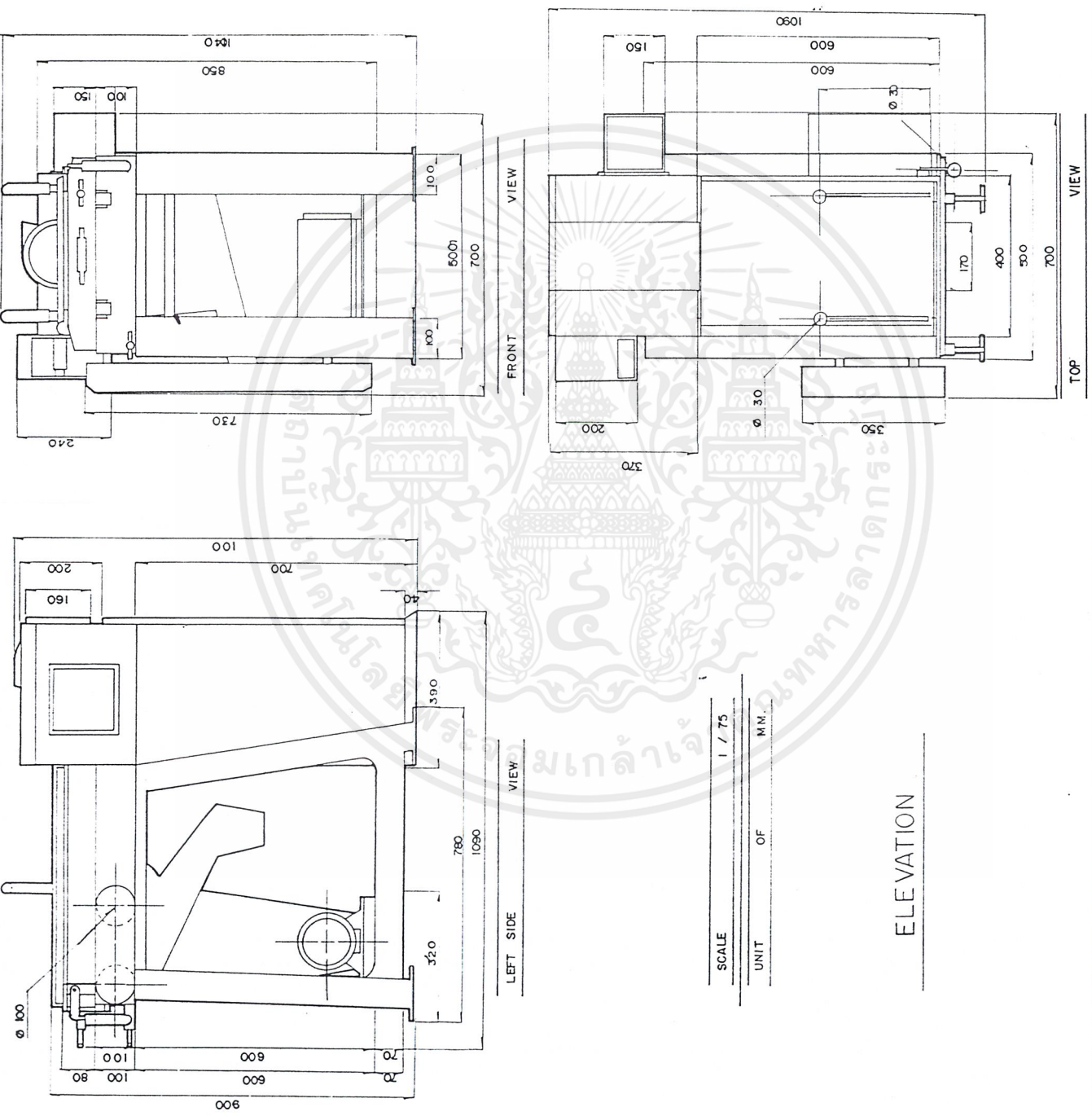
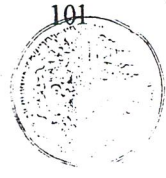
ภาพที่ 57
ภาพแสดงหุ่นจำลอง



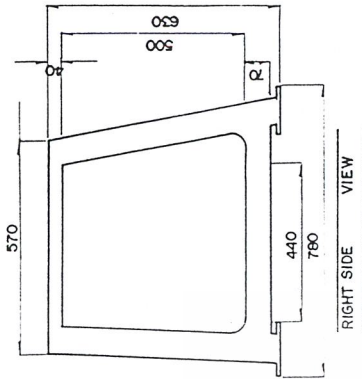
ภาพที่ 58
ภาพแสดงหุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



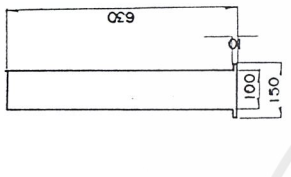
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



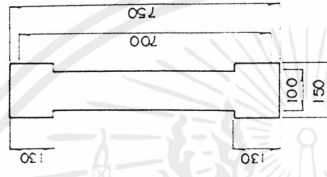
RIGHT SIDE VIEW

SCALE 1 / 10
UNIT OF MM.

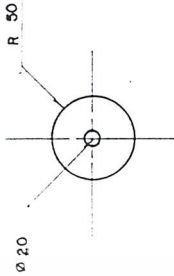
PART 6



FRONT VIEW



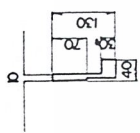
TOP VIEW



RIGHT SIDE VIEW

SCALE 1 / 50
UNIT OF MM.

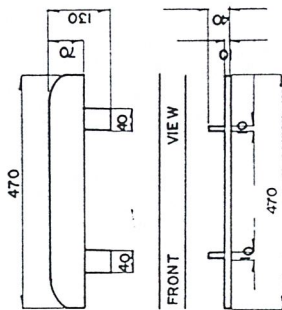
PART 8



RIGHT SIDE VIEW

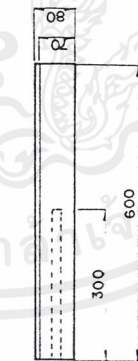
SCALE 1 / 75
UNIT OF MM.

PART 5



FRONT VIEW

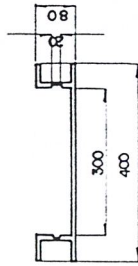
TOP VIEW



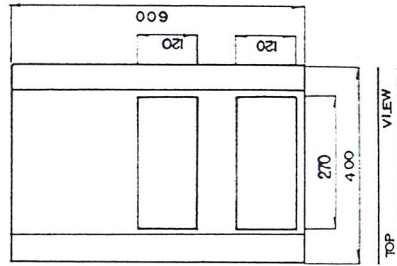
RIGHT SIDE VIEW

SCALE 1 / 75
UNIT OF MM.

PART 7



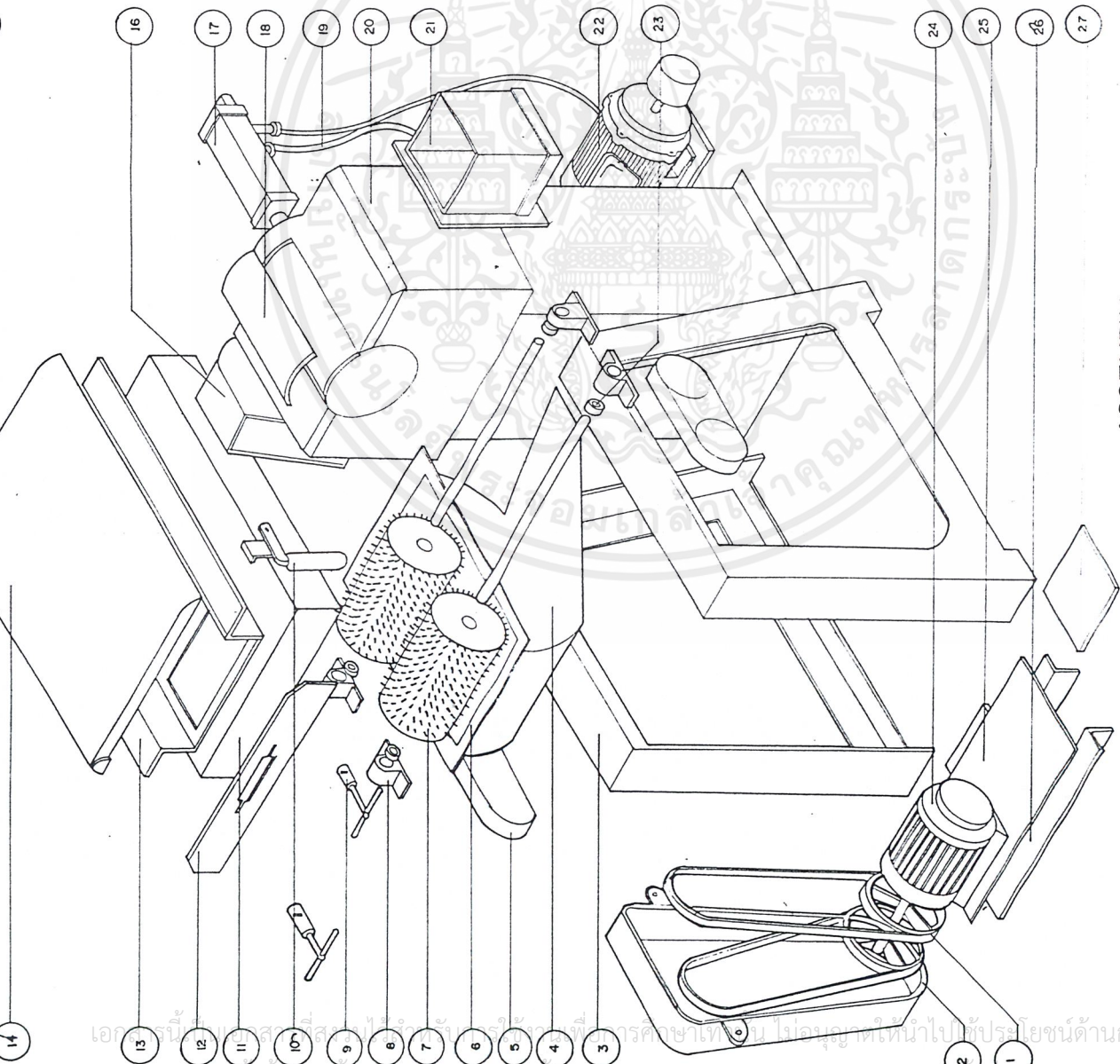
FRONT VIEW



TOP VIEW

ว.ศ.ป.	25 มี.ค. 2542	ชื่อ - นามสกุล	ชื่อบ - นามสกุล	วันที่	25/3/02
นักศึกษา		นางสาว ตาธิณี โพธิ์ประสิทธิ์	นางสาว ตาธิณี โพธิ์ประสิทธิ์	เลขประจำตัว	40030510
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบเครื่องจักรกล (วิชาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง)	การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในอุตสาหกรรมประมง	เลขที่	B
ภาคเรียนที่		ภาคเรียนที่ 1	อาจารย์ควบคุมวิชาทั้งหมด		
สาขาวิชา		สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล			
ชื่ออาจารย์		นายวิชาญ นิลสุโขทัย			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

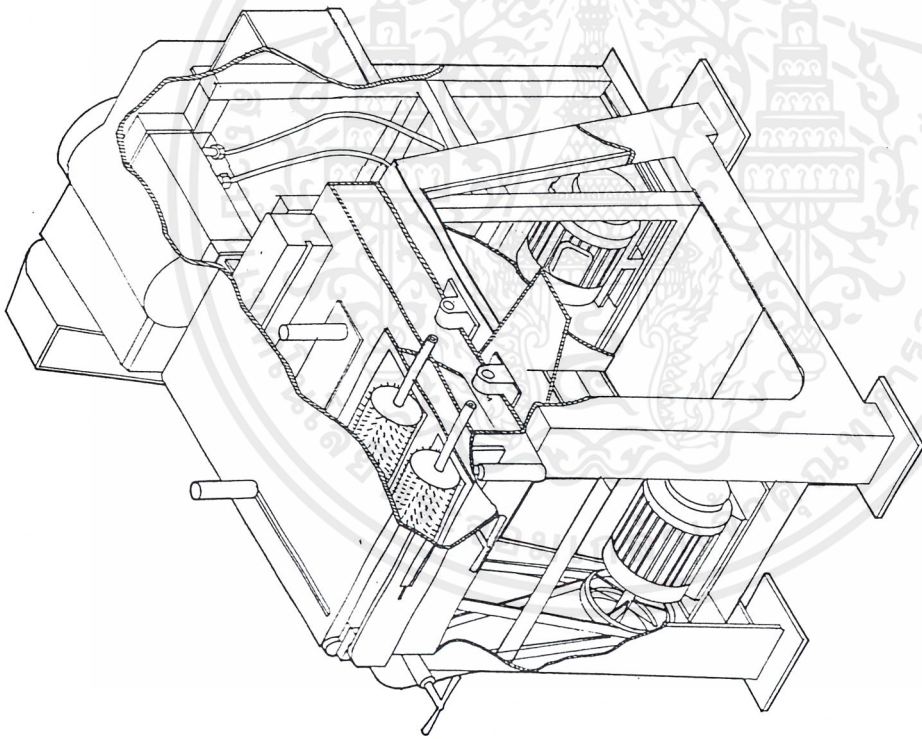


23	แผ่นเหล็กรองขา	เหล็กแผ่น	4
22	เหล็กฉาก	-	2
21	แท่นรองมอเตอร์	เหล็ก	2
20	มอเตอร์	-	1
19	แหวนรอง	-	4
18	มอเตอร์ไฮดรอลิค	-	1
17	ข้อบรรจุไม้ไฟ	เหล็กแผ่น	1
16	ส่วนประกอบระบบ	เหล็กแผ่น	1
15	สายล่อลึงน้ำมัน	-	4
14	ฝาปิดเปิด	เหล็กแผ่น	1
13	กระบอกลไฮดรอลิค	-	1
12	ช่องล่อลึงเชิงเข็กล	เหล็กแผ่น	1
11	แท่นยึด	เหล็กแผ่น	1
10	ฝักันเปิด-ปิด	เหล็กแผ่น	1
9	แท่นรองยึด	เหล็กแผ่น	1
8	แกนลือคเข็กล	เหล็ก	2
7	แกนหมุน	เหล็ก	2
6	ลูกกลิ้งหมุน	ไม้	2
5	ฝาครอบแกนหมุน	เหล็กแผ่น	2
4	ท่อล่อลึงเศษมะพร้าว	เหล็กแผ่น	1
3	ขา	เหล็ก	2
2	ฝาครอบสายพาน	เหล็กแผ่น	1
1	สายพาน	ยางสังเคราะห์	2
รายการประกอบแบบ	วัสดุ	จำนวน	
ลำดับที่	ชื่อ	ขนาด	หน่วย
ว. ต. ป.	25 ม.ค. 2542	ชื่อ	- นานสกุล
นักศึกษา	นางสาว ธาณิณี โพธิ์ประสิทธิ์	รหัสประจำตัว	50090510
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องที่ไม่ได้มาตรฐานซึ่งใช้หลักการเคลื่อนที่เฉพาะเนื่องด้วยไม่สะดวกหลายสาเหตุทำให้ผู้ใช้เกิดความยุ่งยากและประหยัด	อาจารย์ เจริญชัย ฟูสี	5

ASSEMBLY

SCALE

1 : 75



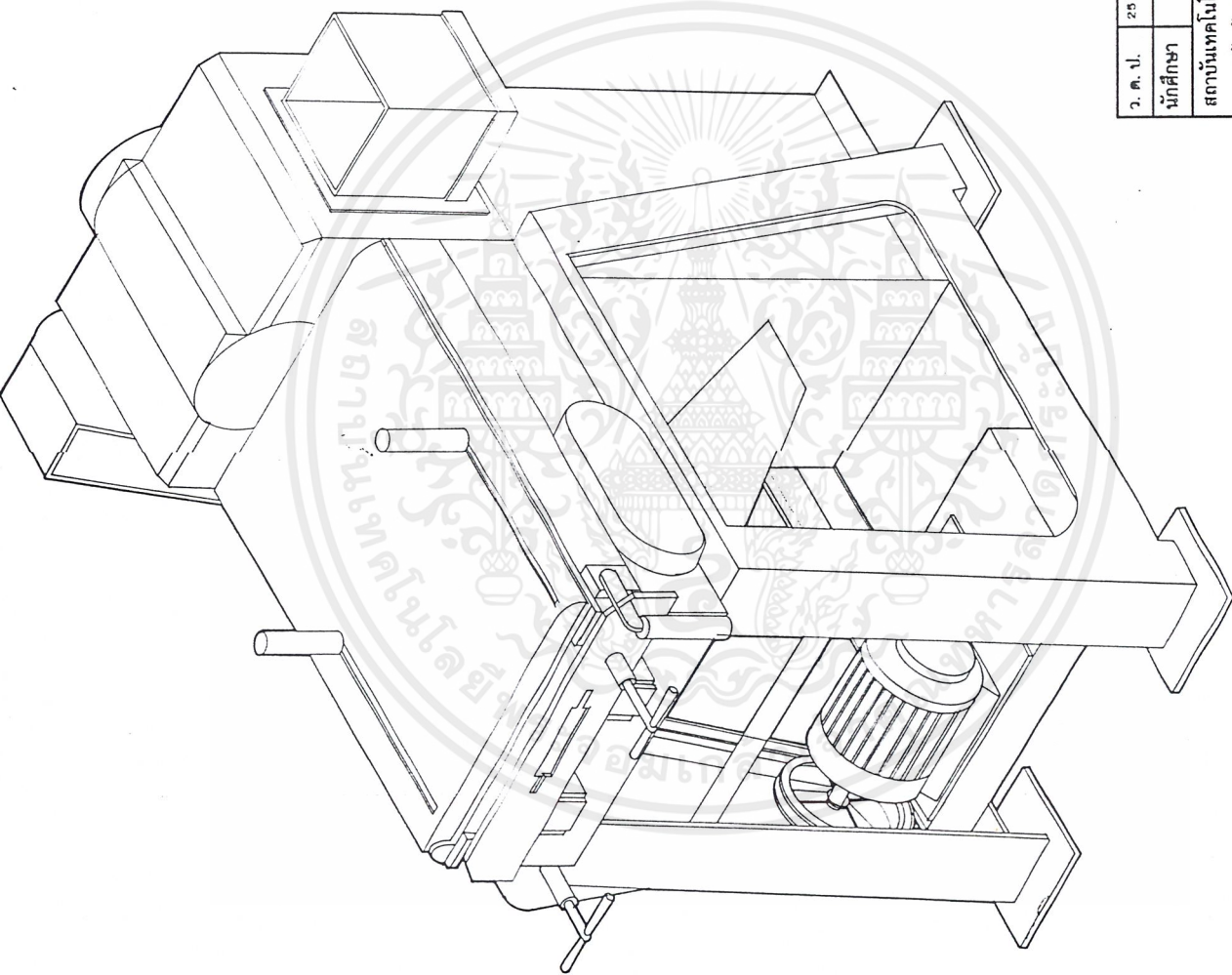
SECTION

1:75

SCALE

ว. ต. ป. นักศึกษา	25 ม.ค. 2562	ชื่อ - นามสกุล นางสาว ชารีน โปธิ์ประสิทธิ์	รหัสประจำตัว 5 003 05 10	แผ่นที่ 6
สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องตัดเปลือกและหั่นหัวผักกาดใน การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทุพพทุผล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ เอกชัย เสิศำทอง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ISOMETRIC

SCALE 1 : 75

ว. ศ. ป.	25 ม.ค. 2542	ชื่อ - นามสกุล	รหัสประจำตัว	แผ่นที่
นักศึกษา	นางสาว ฮาญนี่ โพธิ์ประสิทธิ์	ชื่อ - นามสกุล	40030510	7
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัด(ปรีช)ไม่พรีนึ่งสำหรับผลิตก๋วยเตี๋ยว การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทุพวิฤกษ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์			
		อาจารย์ เอกชัย เจริญชาญ 13/ม.ค. 42		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการที่ผู้ทำวิจัยได้ศึกษาและติดตามปัญหาเกี่ยวกับ “โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว” ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นปัญหาในการออกแบบหลายประการและเมื่อดำเนินการค้นคว้าจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ฉบับนี้แล้ว ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการออกแบบดังต่อไปนี้

- (1) โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว เหมาะสมสำหรับที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมย่อย หรืออุตสาหกรรมที่มีขนาดเล็ก
- (2) ออกแบบให้เครื่องอัดมะพร้าวเป็นระบบเครื่องแบบกึ่งอัตโนมัติเพราะจะสามารถที่จะควบคุมและง่ายในการใช้งานและเพิ่มรายได้ได้มากขึ้น
- (3) ออกแบบให้เครื่องอัดมะพร้าวสามารถที่จะอัดมะพร้าวได้และสามารถปิดหน้ามะพร้าวให้เป็นขนได้ในเครื่องเดียว
- (4) ออกแบบให้มีการลำเลียงเชือก ที่สามารถบรรจุเชือกได้ขนาด 50 เมตร
- (5) ออกแบบให้ใช้วัสดุโครงสร้างเป็นหลัก เพราะสามารถรับน้ำหนักในการอัดและการกดของแรงได้ดี และมีความคงทนในด้านของโครงสร้าง
- (6) ออกแบบให้มีช่องในการเก็บ ไม้ไผ่ทางด้านข้างของตัวโครงสร้างเพราะสามารถสะดวกในการใช้งาน
- (7) ออกแบบให้มีส่วนของช่องในการลำเลียงเศษมะพร้าวที่เหลือจากการปิดหน้ามะพร้าว
- (8) ออกแบบให้มีส่วนในการถือเชือกในการทำการอัด เพราะสามารถช่วยในการใช้งานได้ดี และรวดเร็วยิ่งขึ้น
- (9) ออกแบบให้ส่วนด้านล่างมีส่วนที่เก็บ ไม้ไผ่และสามารถที่จะเก็บวัสดุอื่น ๆ ได้
- (10) ข้อมูลดังกล่าวที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ จึงมีแนวทางในการศึกษาค้นคว้า เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาเพื่อผลิตภัณฑ์จะสนองตอบต่อการใช้งานของกลุ่มเกษตรกรได้ดียิ่งขึ้น

จากการวิจัยพบว่ายังมีปัญหาในเรื่องของการศึกษาข้อมูลเพราะข้อมูลบางอย่างไม่มีในตำรา แต่เป็นแบบสอบถามประจวบกับผู้วิจัยไม่มีความเข้าใจในเรื่องของการออกแบบเครื่องจักร ซึ่งส่วนของทางด้านวิศวกรรม ผู้วิจัยจึงออกแบบได้ในระดับหนึ่งตรงตามที่ตรงตามเป้าหมายที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ประกอบกับในภาคเรียนนี้ผู้วิจัยต้องเข้ารับการฝึกสอนซึ่งเป็นสวนหนึ่งของหลักสูตร จึงเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปสรรคในการทำงาน และ การศึกษาขั้นตอนในการทำงานและปฏิบัติงานนั้นต้องใช้เวลาที่จะทำการศึกษามากพอสมควรเพื่อให้ครบตามกระบวนการและขั้นตอนในการวิจัย

ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

จากการที่ได้ทำการวิจัยและการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ทำให้ทราบถึงปัญหาในการทำงาน เนื่องจาก เครื่องอัดเค็มที่เกษตรกรใช้อยู่นั้นเป็นเครื่องที่ใช้ระบบในการอัด โดยใช้คันโยกในการทำงาน และใช้แรงงานคน ซึ่งในส่วนนี้เป็นการที่ใช้เครื่องอัดโดยใช้แรงงานคนนั้น ผู้วิจัยทราบว่าสามารถที่จะบังคับแรงในการอัดได้ โดยผู้ใช้งานใช้ความชำนาญในการทำงานเป็นเครื่องอัดในการใช้งานในรูปแบบของการโยก และ เมื่อผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในระบบของการอัด นั้นพบว่าสามารถที่จะใช้เครื่องคันกำลังในลักษณะของเครื่องระบบ ไฮโดรลิก ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสอบถามกลุ่มเกษตรกรที่ทำหน้าที่ในการอัด และผู้ควบคุมการทำงานนั้น ทราบว่าระบบไฮโดรลิกนั้นสามารถใช้งานได้ดี และสามารถทดแทนแรงงานคนได้ดีเช่นกัน แต่ข้อเสียของไฮโดรลิกนั้นจากความเข้าใจของผู้ใช้งานนั้นทราบว่า ไฮโดรลิกไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำกลับมาศึกษา และปรึกษาอาจารย์ที่ความชำนาญในเรื่องของการออกแบบไฮโดรลิก ทราบว่า ไฮโดรลิกนั้นสามารถที่จะควบคุมได้เพียงเรากำหนดข้อมูลและป้อนข้อมูลลงไปในการออกแบบระบบเราสามารถที่จะเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ และในส่วนของราคานั้นเนื่องจากผู้วิจัยได้คำนึงถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจึงทำการวิเคราะห์มาได้ผลสรุปตาม การออกแบบที่นำเสนอ

และในการที่ใช้มะพร้าวในการอัดนั้นควรที่จะใช้มะพร้าวที่ได้รับการคัดแบ่งครึ่งเรียบร้อยแล้ว และควรที่จะเป็นมะพร้าวที่แก่ คือสามารถสังเกตได้จากสีของเปลือกจะเป็นน้ำตาล ทั้งนี้เพราะเปลือกมะพร้าวที่สามารถที่จะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ได้คือนั้น ต้องเป็นเปลือกมะพร้าวที่ที่สารอาหารและใยอาหารที่ช่วยในการดูดซับน้ำและความชื้น ได้ดีจึงจะสามารถเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ให้เจริญเติบโตได้ดี

และถ้าหากมีบุคคลที่สนใจทำการวิจัยต่อจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ควรมีการศึกษาในส่วนของการทำงานในระบบต่างๆที่มีราคาถูกและสามารถที่จะลดการสูญเสียอันเนื่องมาจากแรงในการอัด

สิ่งที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นเพียงข้อเสนอแนะคร่าวๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่มีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเรื่องที่จะเกี่ยวข้องเพราะว่ายังมีข้อมูลบางส่วนที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ที่มากกว่านี้

ข้อเสนอแนะอาจารย์

ในการออกแบบนั้นผู้วิจัยต้องทราบถึงกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง และสามารถที่จะใช้ลักษณะของระบบที่สามารถทำการอัดในแนวตั้งได้ ซึ่งสามารถที่จะลดพื้นที่ในการทำงาน รวมทั้งสามารถที่จะใช้เครื่องมืออัดเชือกอัตโนมัติเพื่อที่จะสามารถทำการมัดเชือกได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ประกอบกับโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว นั้นใช้ระบบไฮดรอลิกในการส่งกำลังอัด จึงต้องออกแบบให้สามารถถอดซ่อมระบบได้อย่างสะดวก รวมถึงการติดตั้งระบบไฮดรอลิกที่ถูกต้องและแข็งแรง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- เกษมชัย บุญเพ็ญ. พื้นฐานโลหะแผ่น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประกอบเมโทร , 2539.
- ขวัญชัย สนิทพิทยสมบุรณ์. ไฮโดรลิคอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ซี เอ็ด ยูเคชั่น , 2540.
- ประพันธ์ จิรมงคล. เรื่องน่ารู้เทคนิคเครื่องกล. กรุงเทพฯ: เอ เอ็น การพิมพ์ , 2533.
- ประมวณ ไจสะอาด. วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรบัณฑิตการพิมพ์ , 2535.
- ณรงค์ ศรีสวัสดิ์ สังคมวิทยาชนบท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นงศ์การพิมพ์ . สำนักพิมพ์ทำเนียบรัฐมนตรี , 2515.
- ทวีศักดิ์ เทศเจริญกรรมวิธี การผลิตตำราชุดวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ (สจล.). กรุงเทพฯ : 2535.
- พงษ์วุฒิ สิทธิผล. การประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ซี เอ็ด ยูเคชั่น , 2532.
- พิชิต รุติจันทร์. กายภาพและสรีระวิทยามนุษย์ กรุงเทพฯ : ทั้งฮั่วชิน โรงพิมพ์ สุขุมวิท, 2538.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. ไฟเบอร์กลาส. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรสาสน์ . 2531.
- มงคล ชาวเรือ. เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการพัฒนาชนบท. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์ , 2538.
- มานพ ต้นตระกูล. ต้นตอระดับจิตตีย์. ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2538.
- ระพี สาคริก. กล้วยไม้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ช่องนนทรี, 2533.
- วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. การพัฒนาชนบท. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2531.
- วรินทร์ อึ้งอภการณ. ออกแบบเครื่องกล 1 กรุงเทพฯ: ทั้งฮั่วชิน โรงพิมพ์ สุขุมวิท, 2538.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิจัยการก่อสร้าง สัดส่วนคนไทย. กรุงเทพฯ: 2538.
- สมยศ จันทรเกษม. การออกแบบเครื่องกล. กรุงเทพฯ : ทั้งฮั่วชิน โรงพิมพ์ สุขุมวิท, 2538.
- สาคร คันธโชติ. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์ , 2538.
- สาคร คันธโชติ. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอ เดียนสโตร์ . 2538.
- ศิริ ฮามสุโพธิ์. เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอ เดียนสโตร์ , 2538.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

อาทร จันทรวิมล วัสดุช่าง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, 2525.

อนัน ทงมอญ ชุบโครเมียม ชุบทอง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2532.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า.....นางสาว ธาณี โพธิ์ประสิทธิ์.....
 นักศึกษา ภาควิชา.....ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม.....สาขาวิชา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่.....71/1 หมู่ 5ต.รอก/ชอย.....-.....
 ถนน.....เพชรเกษมสายเก่า.....ตำบล.....เจ็ดเสมียน.....
 อำเภอ/เขต.....โพธาราม.....จังหวัด.....ราชบุรี.....
 หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน...(032) 375206.....ที่ทำงาน.....-.....
 มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี
 สาขา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....จำนวน.....8.....หน่วยกิต
 ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)....โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดกะมะมะพร้าวในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุล
 หวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว.....
 (ภาษาอังกฤษ) ... THE MACHINE TO PACK COCONUT OPEN BOX TO PLAN AS
 NURSERY STOCK DENDROBIUM SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION
 AGGRICULTURISE.....
 ชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....อาจารย์...เอกชัย เลิศชำทอง
 ที่อยู่ปัจจุบันของผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่.....ต.รอก/ชอย.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ที่ทำงาน.....เลขที่.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ชื่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....
 ที่ทำงาน.....เลขที่.....
 ถนน.....ตำบล.....อำเภอ/เขต.....
 จังหวัด.....โทรศัพท์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย)โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดกะมะมะพร้าวในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้
 สกุลหวายสำหรับเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

(ภาษาอังกฤษ)... THE MACHINE TO PACK COCONUT OPEN BOX TO PLAN AS
 NURSERY STOCK DENDROBIUM SPECIOSUM FOR COCONUT PLANTATION

เสนอโดย..... นางสาว ชารินี โพธิ์ประสิทธิ์.....

นักศึกษาภาควิชา.....ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม.....สาขาวิชา.....ศิลปอุตสาหกรรม.....

จำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์.....8.....หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1.อาจารย์ เอกชัย..เลิศจำทอง.....
2.
3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - Ⓒ. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
 - ก. โครงการจริง
 - ข. โครงการเสนอแนะ
 - Ⓒ. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าพเจ้าได้นำเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา
(นางสาว ธารินทร์ โพธิ์ประสิทธิ์)
ลงวันที่..20..เดือน..กรกฎาคม..พ.ศ..2541..

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1)

(.....อาจารย์เอกชัย เกศขำของ.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(2)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(3)

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นมาและความสำคัญ

(มาลินี อนุพันธ์สกุล: 2536) โครงการหนังสือเกษตรชุมชน กล่าวไว้ว่า กล้วยไม้เป็นพืชที่มีผู้นิยมปลูกเลี้ยงกันทั่วโลก ทั้งนี้เพราะกล้วยไม้มีหลากหลายสี ที่พบตามธรรมชาติมีประมาณ 25000 ชนิด มีทั้งต้นขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ เมื่อเทียบกับพืชอื่นๆแล้ว การเพาะปลูกกล้วยไม้เลี้ยงได้ง่ายกว่า จึงมีผู้ที่นิยมเลี้ยงและผสมพันธุ์ต่างๆมากมาย ปัจจุบันพบว่า การปลูกกล้วยไม้ข้ามชนิดข้ามสกุลมากกว่า 3000 คู่ผสม แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ที่สำคัญของโลก มี 2 แหล่งใหญ่ คือ ลาตินอเมริกา กับเอเชีย สำหรับในภูมิภาคเอเชีย ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่เป็นศูนย์กลางการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ที่ใหญ่ที่สุด เพราะจากข้อเท็จจริงปรากฏว่า ประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้เป็นจำนวนมาก เพราะสภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย เอื้ออำนวยต่อการเจริญงอกงามของกล้วยไม้มาก

ในส่วนของ การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ในประเทศไทย ปรากฏว่าประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้ไม่ต่ำกว่า 1000 ชนิด ในอดีตชาวชนบทของไทย โดยเฉพาะในแหล่งที่เคยมีกล้วยไม้อุดมสมบูรณ์รู้จักการนำกล้วยไม้มาเลี้ยง โดยการปลูกไว้กับต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ใกล้กับบ้านพักอาศัย การเลี้ยงกล้วยไม้เริ่มมีการปลูกอย่างจริงจังโดยชาวตะวันตกผู้หนึ่ง ที่เข้ามาทำธุรกิจในประเทศไทยสร้างเรือนกล้วยไม้อย่างง่าย ๆ และนำเอากล้วยไม้จากเขตร้อนของอเมริกาซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยไม้แหล่งใหญ่ของโลก โดยนำมาปลูกเป็นงานอดิเรก ในขณะเดียวกัน ก็ได้มีเจ้านายชั้นสูง และบัณฑิตข้าราชการให้ความสนใจนำมาปลูกเพื่อความสวยงาม ในกลุ่มผู้สูงอายุและจึงส่งผลให้มีผู้นิยมเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มากขึ้น

(ระพี สาคริก : 2530) ได้กล่าวไว้ว่า ในปีพ.ศ. 2501 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มีการนำนักวิชาการและพัฒนางานวิจัยกล้วยไม้แห่งประเทศไทย ได้มีการคิดค้นวิธีการเพาะปลูกกล้วยไม้ให้ได้ดอกที่สมบูรณ์ และ สวยงามได้นำกาบมะพร้าวมาทำการทดลองวิจัยและพัฒนา ซึ่งได้ผลว่ากาบมะพร้าวสามารถระบายน้ำได้ดี รวดเร็ว และยังสามารถอุ้มน้ำได้น้อย ทั้งยังมีน้ำศาลอยู่เล็กน้อย ซึ่งกล้วยไม้สามารถใช้เป็นอาหารได้อีกด้วย

(อุดล พงสุวรรณ : 2534) ได้กล่าวไว้ว่า ในส่วนของ การเพาะเลี้ยงพันธุ์กล้วยไม้ในประเทศไทย พบว่า ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ที่นิยมเพาะเลี้ยงเพื่อการค้า คือ กล้วยไม้ สกุลหวาย ปอมปาดัวร์ หรือชื่อทางในวงการค้ากล้วยไม้ เรียกว่า มาดาม

(บรรณ บูรณะชนบท : 2534 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า กล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งกล้วยไม้สกุลนี้ไม่ว่าจะเป็นสถานะเศรษฐกิจยุคไหน ก็สามารถขายดีตลอดได้เพราะได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะเทศกาล คริสมาส หรือ ระยะเวลา เดือน ธันวาคม – มกราคม เพราะมีราคาที่ถูกและเพาะเลี้ยงได้ง่าย

บัญชา วุฒิอำพล ประธานชมรมเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ จ.ราชบุรี และผู้ผลิตกระบะกล้วยไม้เพื่อการจำหน่าย ได้กล่าวไว้ว่า ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย นิยมเลี้ยงในภาชนะจากกาบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะพร้าวซึ่งเป็นเครื่องปลูกที่นิยมใช้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายมากที่สุดในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะมีราคาถูก และเป็นวัสดุจากธรรมชาติและเพื่อเป็นการไม่ให้เกิดความสมดุลย์ทางธรรมชาติ โดยการใช้กาบมะพร้าวแห้งที่เหลือจากการปอกเปลือกเพื่อเอาผลด้านในมาใช้ประโยชน์ในการนำมาอัดเปลือกตามยาวให้แน่นลงไป ในกะบะและตัดหน้าให้เรียบรื้อแล้วใช้เปลงลวดปิดหน้าให้เป็นขน เพื่อให้การดูดซับน้ำให้ดีขึ้น ปัจจุบันกะบะอัดกาบมะพร้าวมีจำหน่ายตามร้านค้ากล้วยไม้และวัสดุอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ทั่วไป เพราะเป็นเครื่องปลูกที่ดูดซับ และให้ความชื้นสูง ทำให้กล้วยไม้ตั้งตัวเร็วและเจริญงอกงามเร็วขึ้น

มะพร้าวเป็นพืชตระกูลปาล์ม เป็นพืชที่สำคัญที่สุดของพืชตระกูลนี้ มะพร้าวมีอยู่หลายชนิดจากที่กล่าวมาข้างต้นในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้จึงนิยมเพาะเลี้ยงในภาชนะกบที่ทำมาจากกาบมะพร้าวในส่วนนี้นอกจากมะพร้าวจะสามารถนำมาบริโภคแล้ว ในส่วนของเปลือกก็ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้อีกด้วย และ เพื่อการใช้ประโยชน์ที่เกิดจากธรรมชาติและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปลูกมะพร้าวเพื่อเป็นพืชเศรษฐกิจในด้านการขายเนื้อมะพร้าวแล้ว ยังสามารถนำเปลือกที่เหลือจากการปอกเอาลูกมะพร้าวออกมาทำการแปรรูปเพื่อการทำเป็นกะบะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการจัดจำหน่ายต่อไป

ในอดีตเปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการใช้งานแล้วถูกนำมาแปรรูปเป็นกะบะเพาะเลี้ยงกล้วยไม้แล้วในรูปแบบของการนำเปลือกมะพร้าวมาห่อหุ้มกล้วยไม้ไว้เท่านั้น ซึ่งไม่ค่อยได้รับผลดีเท่าที่ควร เพราะเปลือกมะพร้าวไม่มีความหนาแน่นเพียงพอ จากเหตุนี้จึงมีผู้คิดค้นการนำเปลือกมะพร้าวสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ให้ได้ผลดีขึ้น จึงนำเปลือกมะพร้าวมาอัดรวมกันให้แน่น และใช้เชือกมัดโดยรอบ เพื่อป้องกันการหลุดออกจากกันของเปลือกมะพร้าว แต่ทั้งนี้การอัดกันให้แน่นนั้น ใช้แรงงานคนในการอัดให้เปลือกมะพร้าวแน่น ซึ่งทำให้ขั้นตอนการผลิตล่าช้าและได้ปริมาณน้อย แต่ในปัจจุบันได้มีเครื่องมือที่ช่วยในการทุ่นแรง จากการใช้แรงงานคนมาเป็นรูปแบบของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ขึ้น เพื่อผลทางด้านการผลิตที่เพิ่มขึ้น แต่ในส่วนของเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวที่มีอยู่ในปัจจุบันยังใช้แรงงานคนในการตัดหน้าเปลือกมะพร้าวให้เรียบ ซึ่งในส่วนนี้ยังมีอันตรายในการทำงานและข้อบกพร่องในส่วนอื่นอยู่มาก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำเสนอโครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

เครื่อง	กล , อุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบกันขึ้นเป็นเครื่องเพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
อัด	คั้น , ยัด ประกบให้แน่น , บีบ ในที่นี้คือการอัดมะพร้าว
เปลือก	ส่วนที่หุ้มชั้นนอกของผลมะพร้าว
เกษตรกร	ผู้ทำเกษตรกรรมเกี่ยวกับการเพาะปลูกมะพร้าวและปลูกกล้วยไม้
สวน	บริเวณที่ปลูกต้นไม้จำนวนมาก ซึ่งขึ้นเป็นเขตไว้
มะพร้าว	ชื่อต้นไม้ชนิดหนึ่ง ผลไม้ทำน้ำมันและปรุงอาหารต่างๆ

ที่มาของปัญหา

กล้วยไม้สกุลหวายเป็นกล้วยไม้สกุลที่ได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้าที่ดีที่สุดในประเทศไทย อีกทั้งมีราคาที่ถูกจึงได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงเพื่อประโยชน์ในการค้า ในส่วนของการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายลักษณะที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายที่ดีที่สุด คือ ลักษณะจากเปลือกหรือกาบมะพร้าวซึ่งสามารถดูดซับน้ำได้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลนี้และยังมีราคาถูก จึงทำให้เปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการใช้งานกลับมาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น และเพื่อการใช้งานที่ได้ผลที่ดีต้องมีการแปรรูปเปลือกมะพร้าวให้มีความหนาแน่นและมีปริมาณที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้และให้ผลผลิตดอกและการเจริญงอกงามของกล้วยไม้ได้ดียิ่งขึ้น จึงต้องมีเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรงในการอัดเปลือกมะพร้าวที่มีความปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งาน และสามารถเพิ่มความรวดเร็วในการผลิต

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. คั้น โยกที่ใช้ในการอัดมีความใหญ่ยาวมากกว่าประโยชน์ที่ได้รับ จึงส่งผลให้ใช้แรงมากในการอัด

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้เป็นระบบในการอัดที่สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้น

2. ในการตัดหน้ามะพร้าวที่ทำการอัดเรียบร้อยแล้วต้องใช้มีดที่มีความคมมากในการตัด และใช้มือในการตัดทำให้เสี่ยงต่ออันตรายที่เกิดจากคมมีดที่มีความคมและใหญ่มาก

แนวทางการแก้ปัญหา

2. ออกแบบให้ลักษณะของใบมีดมีลักษณะการทำงานในรูปแบบมีร่องในการเลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมิดเพื่อป้องกันการเกิดอันตรายที่เกิดจากการทำงาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. ในการร้อยเชือกเพื่อรัดให้เปลือกมะพร้าวแน่นติดกันต้องใช้มือในการดึงเพื่อให้แน่นจึงต้องออกแรงในดึง และอาจทำให้ได้รับอันตรายจากการบาดของเชือกที่มีความคมในส่วนของริมเชือก

แนวทางการแก้ปัญหา

3. ออกแบบให้มีส่วนในการจับเชือกหรือถือเชือกเพื่อให้เชือกมีการดึงโดยใช้เครื่องมือ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

4. ไม่มีส่วนในการลำเลียงเชือกจึงทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

แนวทางการแก้ปัญหา

4. ออกแบบให้มีส่วนในการลำเลียงเชือกที่สะดวกในการใช้งาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

5. โครงสร้างไม่แข็งแรงทำให้ชำรุดได้ง่าย

แนวทางการแก้ปัญหา

5. ออกแบบให้มีโครงสร้างที่แข็งแรงโดยใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงและสามารถซ่อมแซมได้ง่าย

ปัญหาที่เกิดขึ้น

6. ในส่วนของผลิตภัณฑ์เดิมไม่มีส่วนในการขนถ่ายกะบะเมื่อทำการอัดเรียบร้อยแล้ว ซึ่งส่งผลให้เกิดการล่าช้าในการขนถ่าย

แนวทางการแก้ปัญหา

6. ออกแบบให้มีส่วนที่เปิด-ปิดเพื่อทำการขนถ่ายกะบะที่ทำการอัดเรียบร้อยแล้ว โดยออกแบบให้สามารถเปิด-ปิดได้ในส่วนด้านหน้าของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้น

7. ในส่วนของโครงสร้างที่ใหญ่เกินไปไม่เหมาะสมในการทำงานทั้งยังทำให้ลำบากในการใช้งานในส่วนอื่นๆ

แนวทางการแก้ปัญหา

7. ออกแบบให้โครงสร้างมีขนาดที่เหมาะสมในการจัดระบบการทำงานให้มีขนาดที่กระทัดรัด

ปัญหาที่เกิดขึ้น

8. ไม่มีส่วนในการจัดเก็บไม้ไฟเหลาเพื่อที่จะเสียบมะพร้าวให้ติดกัน

แนวทางการแก้ไข

8. ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บไม้ไฟในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งาน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

9. ระบบในการอัดนั้นเป็นระบบเป็นอันตรายในการใช้งาน

แนวทางการแก้ปัญหา

9. ออกแบบให้มีส่วนครอบในส่วนของระบบเพื่อป้องกันอันตรายในการใช้งาน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดงานวิจัย

- (1) การสังเกต ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีการใช้งานในกลุ่มผู้ผลิต
- (2) การสอบถาม กลุ่มเป้าหมายผู้บริโภค
- (3) การทดลอง ในการวิจัยเชิงแบบสอบถามจากผู้บริโภค

2. การวางแผนการวิจัย

- (1) ศึกษาข้อมูลภาคทฤษฎี และภาคสนาม

3. การรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

- (1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- (2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
- (3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
- (4) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- (5) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (6) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต
 - (7) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน
 - (8) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์
 - (9) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
 - (10) ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
 5. การนำเสนองาน
 - (1) IDEA SKETCH
 - (2) SKETCH DESIGN
 - (3) WORKING DRAWING
 - (4) ELEVATION
 - (5) DETAIL OF PART
 - (6) ASSEMBLY
 - (7) ISOMETRIC
 - (8) MODEL 1 : 1
 - (9) PRESENTATION
 6. สรุปและเสนอแนะ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

- (1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- (2) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าว
- (3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยไม้สกุลหวาย
- (4) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้และยอมรับในนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- (5) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบในการอัด
- (6) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการผลิต
- (7) ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการใช้งาน
- (8) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการเปรียบเทียบขนาดสัดส่วนมนุษย์
- (9) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสีและจิตวิทยาในการใช้สี
- (10) ศึกษาเกี่ยวกับเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการออกแบบ

1. ออกแบบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย
 2. ออกแบบให้มีช่องในการลำเลียงเชือกเพื่อสะดวกในการใช้งาน
 3. ออกแบบให้ส่วนของใบมีดเป็นลักษณะของการเลื่อนตามร่องเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากการทำงาน
 4. ออกแบบให้มีโครงสร้างที่เหมาะสมในการใช้งาน และมีขนาดที่กะทัดรัด
 5. ออกแบบให้มีส่วนจัดเก็บ ไม้ไฟในตำแหน่งที่เหมาะสม
 6. ออกแบบให้มีส่วนในการลำเลียงเศษมะพร้าวที่เหลือจากการปิดหน้ามะพร้าว
 7. ออกแบบให้สามารถทำการอัดและทำการปิดหน้าได้ในเครื่องเดียว
 8. ออกแบบให้มีส่วนของฝาครอบระบบในการอัดเพื่อป้องกันอันตรายที่เกิด
- อันตราย
9. ออกแบบให้มีส่วนในการดึงเชือกเพื่อให้เชือกแน่น
 10. ออกแบบให้มีส่วนเปิด-ปิด เพื่อสะดวกในการขนถ่าย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะเพื่อเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายที่มีเครื่องปิดหน้ามะพร้าวในเครื่องเดียวเพื่อลดขั้นตอนในการทำงาน และได้เครื่องมือที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

ทั้งนี้เป็นการพัฒนาและส่งเสริมเครื่องทุนแรงให้กับผู้ประกอบการและเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้สามารถใช้งานได้ดี และปลอดภัยในการใช้งานยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งานเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยง
กล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

วัตถุประสงค์การสัมภาษณ์

1. เพื่อทราบถึงแนวทางการออกแบบเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว
2. เพื่อทราบถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานรวมถึงปัญหาในการทำงาน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวสำหรับทำกะบะในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

ผู้สัมภาษณ์

นางสาว ธาวิณี โพธิ์ประสิทธิ์

ผู้ให้สัมภาษณ์

นาย บุญเสริม จันวิบูรณ์ ถูกจ้างประจำโรงงานบ้านวิริยะสถาพร เลข
ที่ 5 หมู่ 1 ต. วัดเพลง อ. วัดเพลง จ.ราชบุรี 70170 อายุ 39 ปี การศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
สถานภาพ แต่งงาน บุตร 3 คน ชาย 2 หญิง 1 กำลังศึกษา 2 คน
ภูมิลำเนา อ. สวนผึ้ง จ. ราชบุรี
อาชีพเดิม รับจ้างทั่วไป

สถานที่

โรงงานบ้านวิริยะสถาพร เลขที่ 5 หมู่ที่ 1 ตำบล วัดเพลง (ถ. บ้านไร่ – วัด
เพลง กม. 8) อำเภอ วัดเพลง จังหวัด ราชบุรี รหัสไปรษณีย์ 70170 โทรศัพท์ 032-399177

วัน / เวลา

วันที่ 15 มกราคม 2542
เวลา 9.00-10.00 น.

เนื้อหาการสัมภาษณ์

ผู้สัมภาษณ์แนะนำตัวและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ รวมทั้งแนะนำตัวนักศึกษา
และ โครงการออกแบบปรับปรุงเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวาย
สำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้ทำสวนมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัย - สถิติคืออยากทราบว่าคุณทำงานอยู่ในโรงงานนี้เป็นระยะเวลาทั้งสิ้นกี่ปี
คะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ผมเข้าทำงานที่โรงงานนี้เป็นระยะเวลา ประมาณ 3 ปี ก่อน

ผู้วิจัย - ก่อนหน้านี้คุณทำงานอาชีพอะไรคะก่อนที่จะได้รับการทำงาน
ที่โรงงานแห่งนี้และทราบหรือมาทำงานที่โรงงานนี้ได้อย่างไร

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ผมทำงานที่โรงงานโองทั้งเฮงเส็ง ที่แถวๆสี่แยกเจดีย์หัก พอโรง
งานล้มเขาไม่จ้างผลก็หันมาทำงานรับจ้างทั่วไป ก็เป็นพวกรับจ้างตัดอ้อย รับจ้างขับรถชุดดิน แถวๆ
จอมบึง

ผู้วิจัย - ก็ทำงานมาหลายที่เหมือนกันนะคะ แล้วคุณมาทำงานที่โรงงาน
นี้ได้อย่างไรคะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ผมพอหันมาทำอาชีพรับจ้างทั่วไปผลก็รับจ้างเขาไปทั่ว พอดี
มีคนมาจ้างขับรถขนมะพร้าวที่วัดเพลง ผลก็มาขับรถขนมะพร้าวอยู่สักพัก เห็นว่ามีโรงงานอัด
เปลือกมะพร้าว ถ้าแก่เขาชวนมาทำก็มาทำ ทำได้สัก 2-3 วันก็เมื่อยมือเมื่อยแขน แต่ทำไงก็เราไม่มี
ทางเลือกก็เลยตัดสินใจกับแฟนมาทำงานที่โรงงานนี้ ก็มีรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นเราสามารถที่
จะมีรายได้ทุกวันตามที่เราทำงาน และไม่มีการคกงาน งานรับจ้างทั่วไปนั้นเมื่อไม่มีคนจ้างทำงานก็
จะไม่มีเงิน ที่นี้ทำแค่ครึ่งวัน อีกครึ่งวันผมก็ไปทำงานรับจ้างขนคั้นมะพร้าวให้เขา

ผู้วิจัย - ที่โรงงานนี้ทำงานแค่ครึ่งวันหรือคะ ทำไมถึงทำครึ่งวันไม่ทำเต็ม
วันคะเพราะว่าถ้าทำเต็มวันก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้น

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ทางโรงงานรับซื้อมะพร้าวเป็นรายวันก็ต้องแบ่งกันทำ แต่ใคร
ทำก่อนก็จะได้มะพร้าวมากหน่อย แต่อัดทุกวันนะ บางทีมะพร้าวที่ซื้อมาเยอะก็จะอัดครึ่งวันอีกครั้ง
วันก็มานั่งแบ่งมะพร้าวรอไว้ทำพุงนี้ ก็ไม่รู้เหมือนกันว่าทำไมทำครึ่งวันแต่เท่าที่รู้มาก็แค่นี้ อยากรู้
มากกว่านี้ต้องถามเจ้าแก่วันนี้เจ้าแกไม่ได้อยู่แต่ลูกสาวเขา หนูมีอะไรก็ถามลูกสาวเจ้าแกก็ได้

ผู้วิจัย - คะ ขอบคุณคะ คุณบุญเสริม มาทำงานที่โรงงานนี้กับภรรยาใช่
ไหมคะ ไม่ทราบว่าภรรยาคุณบุญเสริม ทำที่โรงงานนี้เหมือนกันรึเปล่าคะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ภรรยาผมก็ทำที่โรงงานนี้เป็นคนช่วย ช่วยเอามะพร้าวที่ลูกสาว
ตัดมาใส่ในกะบะไม้ แล้วก็ช่วยเอามะพร้าวที่อัดแล้วไปเข้าเครื่องปัดหน้าให้เป็นขน ก็ช่วยกันทำวัน
วัน ก็ได้เยอะอยู่เหมือนกัน

ผู้วิจัย - ถ้าอย่างนี้คิดค่าแรงเป็นสองคนรึว่าคิดเป็นคนเดียวคะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ไม่คิดเป็นเท่าจำนวนกะบะที่เราอัดได้จะทำที่คนก็แล้วแต่ก็เท่า ไหร่ก็คิดตามนั้น ก็กะบะละ 25 สตางค์ วันยังอัดได้วันละประมาณ 200-250 กะบะ ก็คิดไปว่าเป็นเงินเท่าไร

ผู้วิจัย - คิดเงินเป็นรายวัน หรือว่าเป็นเดือนละ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็แล้วแต่มีตั้งแต่ให้เป็นวัน ให้เป็นกะ กะหนึ่งก็ 15 วัน

ผู้วิจัย - คะ ก็ทราบถึงรายละเอียดส่วนต่างๆในการทำงานแล้วนะคะ หนู ก็อยากจะสอบถามคุณ บุญเสริม เกี่ยวกับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว นะคะว่ามีปัญหาอะไรบ้าง

บุญเสริม จันวิบูลย์ - เครื่องอัดเปลือกมะพร้าวก็เหมือนกันทุกเครื่อง ทุกโรงงานที่ใช้ ก็ใช้เครื่องนี้นะ

ผู้วิจัย - คะอยากทราบว่าเมื่อคุณบุญเสริมทำงานพบปัญหาอะไรบ้างใน การทำงานที่เกิดจากเครื่องอัดเปลือกมะพร้าว คะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ไม่มีอะไร ปัญหาที่มีบ้างเพราะเวลาอัดจะเมื่อยตามแขน เมื่อย ต้นแขนเพราะใช้แรงในการที่เราจะโยกแกนอัด คิดไปวันหนึ่งจะ โยกก็ แต่ก็คิดว่าไปทำงานที่อื่นนะ

ผู้วิจัย - คะเพราะใหญ่และก็ยาวด้วยแต่ยังยาวก็จะผ่อนแรงคะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็มีที่โรงงานอื่นใช้เครื่องอัดแบบไฮโดรลิก แต่ที่นี่ไม่ได้ใช้ เพราะว่าเคยรอกเอามาใช้แล้วแต่ก็ไม่ได้ผล มันแน่นเกินไป เราก็ต้องมาแก้ก็เสียเวลา ก็เลยเห็นแก้ แก้เอาไปคืน

ผู้วิจัย - หะคะถ้าใช้ไฮโดรลิกก็จะบังคับอัตโนมัติ ไม่ต้องหมุนแกน อัดไม่ต้องเมื่อยด้วยแค่กดปุ่มสวิตซ์เองนี่คะ

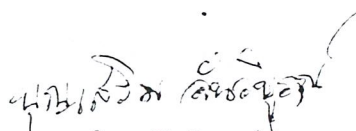
บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ใช้ไฮโดรลิกแล้วมันบังคับไม่ได้ พอเราอัดมันก็แน่นเกินไป

ผู้วิจัย - ส่วนปัญหาที่เกี่ยวกับเครื่องอัดเปลือกมะพร้าวมีแกนที่ใหญ่ ทำให้ปวดเมื่อยแล้วมีจุดอื่นอีกไหมคะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ก็ไม่มีถ้ามีก็ไม่รู้ว่าะบอกยังไง

ผู้วิจัย - ขอบคุณคะขอรบกวนคุณ บุญเสริม แค่นี้คะขอขอบคุณมาก คะที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการออกแบบและการทำวิจัย ในฐานะตัวแทนของภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรมต้องขอขอบคุณคุณ บุญเสริม มา ณ โอกาสนี้ด้วย ขอขอบคุณคะ

บุญเสริม จันวิบูลย์ - ครับขอบคุณครับไม่เป็นไรครับ

()

นาย บุญเสริม จันวิบูลย์

ผู้ใช้งานโรงงานบ้านวิริยะสถาพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย



ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ นางสาว ชารินี นามสกุล โพธิ์ประสิทธิ์
ที่อยู่ 71/1 หมู่ 5 ต. เจ็ดเสมียน อ. โพธาราม จ.ราชบุรี
รหัส 70120 โทรศัพท์ (032 - 375206)
ที่อยู่ปัจจุบัน 301/37 หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 ถนนฉลองกรุง
แขวง ลำปลาทิว เขต ลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10250
วัน/เดือน/ปีเกิด วันอังคาร ที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2520
อายุ 22 ปี

การศึกษา

ปัจจุบัน ปริญญาตรีศิลปศาสตรบัณฑิต (ค.อ.บ.)
ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
พ.ศ.2538-2539 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.)
แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะวิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีสยามมงคล
วิทยาเขต เพาะช่าง
พ.ศ.2535-2537 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช)
คณะ ศิลปหัตถกรรม
แผนก ออกแบบ
วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้