

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม

A DEVELOPMENT AND CONSTRUCT OF INSTRUMENT COAT OVER WITH POWDER FOR HANDICRAFT COAT OVER WITH FOAM



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

รพ.

ร 117 ก

2549

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

เลขหมู่.....

58651

เลขทะเบียน.....

31 ส.ค 2549

วัน,เดือน,ปี.....

11461512

**A DEVELOPMENT AND CONSTRUCT OF INSTRUMENT COAT OVER
WITH POWDER FOR HANDICRAFT COAT OVER WITH FOAM**



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION
IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่
นักศึกษา	นางสาวรจนา จันทร์อาสา
รหัสนักศึกษา	45063501
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิตสาขารวมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547

อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งดั่งนี้ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโม่ที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือผู้ทรงคุณวุฒิประเมินแบบสอบถามด้านต่างๆ ดั่งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบ 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคกลไก 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่อง) 3 ท่านและประเมินลูกโม่ที่ผ่านการทดสอบจากเครื่อง จำนวน 100 ลูก การวิเคราะห์การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริงโดยใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าไคสแควร์ (Chi - Square Test) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยการนำค่าสถิติไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งดั่งนี้ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคกลไก ผู้เชี่ยวชาญด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง)

สรุปผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ ได้สรุปผลการวิจัยดั่งนี้

1. รูปแบบตัวโครงสร้างโดยรวม โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ คือเหล็กฉาก เหล็กรางต่างๆ เหล็กประเภทนี้จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กท่อกลวง เนื่องจากเหล็กชนิดนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรก จึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกลวง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เหล็กฉากเป็นโครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส การออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hematic Paper Title	A Development and Construct Of Instrument Coat Over With Powder For Handicraft Coat Over With Foam
Student	Rodjana Janthrasa
Student ID.	45063501
Degree	Master Of Industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Department	Architecture Education
Faculty	Industrial Education
Year	2004
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

This research has proposed to development and build flour plastered engine for handicraft work and use the productivity in work of flour plastered engine we think the convenience and comfortable in using work and consider the feature and strong of structure including the safety and maintenance.

We evaluate the quality of fome baby in using work of flour plastered engine and evaluate population and sampling group we've some experts to evaluate questiunaire, 3 experts evaluate for design, 3 experts evaluate mechanic technic,3 experts used flour plastered engine and test 100 fome babies.

To analysis we use frequency value, mean, standard deviation, chi – square test and simple correlation and bring statistics to analysis the productivity of work of the flour plastered engine we consider the conveniece in using work and strong structure including the beauty in order to have got safety and easy to maintenance with corporate with design expert, mechanic technic expert and flour plastered engine.

Summary the research story of development and build flour plastered machine for working of fome plaster handicraft as followings.

1. Fome of structure combines with structure of engine this product from other square iron and manger iron this iron has thicker more than that one and researchers choose square iron as the structure of square to design we consider about the strong of using work in order to give weight well.

งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Technical mechanic convenience average 4.46 are very good, structure 4.50 are well, safety convenience 4.74 are well.

3. To plaster flour convenience average 4.33 are good, structure 4.51 are well, safety and convenience 4.66 are well.

The result of test researchers bring flour plastered engine for handicraft in testing and compare with the old flour plastered engine as followings.

1. Time between the product the old and new to product from engine are more quickly and many amouth.

2. Fome baby which plastered flour with flour plastered engine passed the evaluation from experts and product by dividing as followings

First expert evaluated fome baby passed	83.5 %	not passed	16.5 %
Second expert evaluated fome baby passed	84 %	not passed	16 %
Third expert evaluated fome baby passed	83 %	not passed	17 %

The level of evaluation of fome baby is good and level of idea about flour plastered engine is well.

3. To find the value of coefficient of relation union summary that first expert and third have some idea with plastered flour the one fome baby in level 0.05 the second expert and third have idea relation with plastered flour the fome baby number two as statistics in level 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงตรงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยดีเพราะได้รับความเมตตาและความอนุเคราะห์จากท่านรองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.นิรัช สุดสังข์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและติดตามผลการดำเนินงานมาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และสาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้อบรมสั่งสอนประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทางการออกแบบ ทางด้านเทคนิคกลไก ทางด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่อง) ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

รจนา จันทราสา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	IV
กิตติกรรมประกาศ.....	VII
สารบัญ.....	VIII
สารบัญตาราง.....	X
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์.....	8
2.2 ระบบที่ใช้ในการผลิตเครื่องพอกแป้ง.....	14
2.3 วัสดุและวิธีในการผลิต.....	20
2.4 ขนาดสัดส่วนที่ใช้ในการผลิต.....	26
2.5 หลักการออกแบบ.....	34
2.6 จิตวิทยาสี.....	38
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
3.1 ประชากรและกรกรกลุ่มตัวอย่าง.....	42
3.2 เครื่องมือที่ใช้วัดในการวิจัย.....	43
3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	46
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ขนาดสัดส่วนในการออกแบบ.....30
2.2	แสดงค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือ.....31
2.3	แสดงค่ามิติส่วนต่างๆ.....32
2.4	แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทย.....33
4.1	ตารางแสดงปริมาณการผลิตลูกไฟ.....52
4.2	แสดงรายละเอียดของการพอกแป้ง.....53
4.3	การวิเคราะห์การออกแบบ.....55
4.4	การวิเคราะห์ด้านเทคนิคกลไก.....57
4.5	การวิเคราะห์การพอกแป้ง.....59
4.6	การประเมินการพอกแป้งจากเครื่อง.....61
4.7	ตารางแสดงค่าไคสแควร์.....63
4.8	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย.....64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงการพอกแป้ง.....	13
2.2 แสดงการพอกแป้ง.....	13
2.3 แสดงการพอกแป้ง.....	14
2.4 ขนาดสัดส่วนมือและเท้า.....	30
3.1 แผนภูมิการดำเนินการวิจัย.....	49



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ดอกไม้และผลไม้ธรรมชาตินั้น คือ สิ่งจรรโลงใจของมนุษย์สร้างความสุขสดชื่นให้กับผู้พบเห็นแต่เนื่องจากธรรมชาติของดอกไม้ที่ร่วงโรยเร็วไม่สามารถรักษาไว้ได้ทนนานและบางฤดูกาลก็ไม่มีดอกไม้และผลไม้ชนิดที่ต้องการ ฉะนั้นจึงมีผู้พยายามคิดค้นที่จะเก็บรักษาความงามของดอกไม้และผลไม้เหล่านั้นไว้ให้ยาวนานที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยพยายามทำให้แห้งในสภาพคงรูปเดิมและพยายามหาสิ่งต่างๆ มาประดิษฐ์ให้มองดูใกล้เคียงกับดอกไม้และผลไม้ที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด ฉะนั้นวิธีการประดิษฐ์ดอกไม้และผลไม้ด้วยวัสดุต่างๆ จึงได้เกิดขึ้น ดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์เป็นอุตสาหกรรมหัตถกรรมที่กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายทั่วไปทั้งในประเทศและต่างประเทศ เนื่องจากมีคุณสมบัติคงทนถาวร จึงนำไปใช้แทนดอกไม้และผลไม้ได้สารพัดอย่าง

ทางด้านการผลิต รัฐบาลได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งเสริมผลไม้และดอกไม้ประดิษฐ์ให้เป็นสินค้าที่มีแนวโน้มในการจำหน่ายเพิ่มสูงขึ้น โดยรัฐบาลจะส่งเสริมด้วยการให้ความช่วยเหลือในด้านการแนะนำเทคนิคในการผลิต การพัฒนาแบบให้มีความสวยงามเหมือนของจริงหรือตรงกับความต้องการของตลาด การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักรให้เหมาะสมกับสภาพการผลิต และต้นทุนการผลิต การผลิตผลไม้ประดิษฐ์และดอกไม้ประดิษฐ์ของไทยนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก เพราะตลาดภายในประเทศมีค่อนข้างจำกัด เนื่องจากประเทศไทยมีภูมิอากาศเอื้ออำนวยจึงมีดอกไม้และผลไม้บานาพันธ์อยู่อย่างสมบูรณ์ตลอดปี ขณะที่ประเทศซึ่งมีภูมิอากาศไม่เอื้ออำนวย เช่น ประเทศในแถบยุโรป สหรัฐอเมริกาและแคนาดามีอากาศค่อนข้างหนาวเย็น หรือในตะวันออกเฉียงที่มีอากาศร้อนแห้งแล้งต้องประสบปัญหาการขาดแคลนดอกไม้, ผลไม้และต้นไม้ธรรมชาติ จึงต้องหันมาพึ่งพาและนิยมดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์แทน

ความต้องการดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ในประเทศเหล่านั้น จึงมีมากขึ้นและเพิ่มขึ้นตลอด และแม้ว่าจะมีการผลิตในประเทศ แต่ต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะด้านแรงงานที่มีต้นทุนสูง ทำให้มีการนำเข้าอย่างรวดเร็วซึ่งส่วนใหญ่จะนำเข้าจากประเทศผู้ผลิต ดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์รายสำคัญ คือ ฮองกง ไต้หวัน มาเก๊า สาธารณรัฐเกาหลี สาธารณรัฐประชาชนจีน และประเทศไทย สำหรับประเทศไทยการผลิตดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์เพื่อการส่งออกมีการพัฒนาทำให้การผลิตของไทยขยายตัวอย่างรวดเร็วและสามารถส่งออกได้อย่างจริงจังโดยสามารถส่งออกได้ประมาณ 9 ตัน มูลค่า 2 ล้านบาทเพิ่มขึ้นสู่ระดับพันล้านบาท ในปี 2529 ซึ่งส่งออกได้ถึง 9,182 ตัน มูลค่า 1,156 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นเป็น 7,242 ตัน มูลค่า 2,038 ล้านบาท ในปี 2532 ส่งออกได้ถึงปริมาณไม่ต่ำกว่าครึ่งโหลทุกสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9,309 ตัน มูลค่า 2,867.2 ล้านบาท ในปี 2533 ประมาณการส่งออกได้ 8,500 ตัน มูลค่า 2,800 ล้านบาท ประมาณการส่งออกปีล่าสุด 2545 เป็นมูลค่าถึง 1,455.50 ล้านบาท (สถิติการค้าระหว่างประเทศ : มปป)

ปัจจุบันการผลิตสินค้าหัตถกรรมมีบทบาทต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างแรงงาน กระจายรายได้ไปสู่ราษฎร นอกจากนั้นยังเป็นที่มาของเงินตราต่างประเทศอันเกิดจากการส่งออกสินค้าปีละจำนวนมากๆ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการขาดดุลการค้าของประเทศไทย ด้วยเหตุผลที่มีการส่งสินค้าไปยังต่างประเทศจะเป็นตัวเร่งสำคัญในการผลักดันภาคเศรษฐกิจใหม่มีความเจริญและขยายตัวมากยิ่งขึ้น

จากการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย ที่เคยเป็นไปในทิศทางการผลิตสินค้าที่พึ่งทรัพยากรภายในประเทศและเป็นการใช้แรงงานมากเป็นหลักมาแต่เดิมนั้น ปัจจุบันกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ไทยเริ่มสูญเสียการได้เปรียบในเชิงการผลิตเนื่องจากทรัพยากรวัตถุดิบต่างๆ เริ่มลดน้อยลง ในขณะที่เดียวกันค่าจ้างแรงงานก็มีแนวโน้มสูงขึ้น ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อ การส่งออกสินค้าออก ดังนั้นอุตสาหกรรมต่างๆ ต้องเร่งปรับปรุงคุณภาพพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ ยกกระดับมาตรฐานของสินค้าให้เข้าสู่ตลาดคุณภาพสูง เพื่อเพิ่มคุณค่าและมูลค่าของสินค้า (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2542 : 5)

งานหัตถกรรมพอกโฟมนั้นเป็นกระบวนการแรกของการทำผลไม้ประดิษฐ์ และของตกแต่งบ้านที่ใช้โฟมเป็นวัตถุดิบ ซึ่งกระบวนการพอกนั้นจะต้องผ่านการพอกถึง 3 ครั้ง/1 ลูก เนื่องจากปัจจุบันการพอกแป้งนี้ทำโดยการใช้แรงงานคนและต้องอาศัยแสงแดดในการตากงานที่พอกแป้งแล้ว การทำงานแต่ละขั้นตอนล้วนใช้เวลาที่ยาวนานและไม่ทันขณะที่มีงานเข้ามาเป็นจำนวนมาก

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาปัญหาของถังจุ่มแป้งรูปแบบเดิมมีดังนี้

1. ถังพลาสติกธรรมดา มีหูหิ้ว
2. การจุ่มด้วยแรงงานคน ด้วยการจุ่ม 1 ครั้ง/ 1 ลูก
3. การจุ่มแป้งกระทำถึง 3 ครั้ง/ 1 ลูก

จากเหตุผลดังกล่าวการใช้แรงงานคนยังคงเป็นปัญหาในการผลิตเป็นอย่างมาก เพราะการทำงานโดยอาศัยแรงคนนั้นงานที่ได้ออกมานั้นจึงไม่ค่อยได้เหมือนต้นแบบ น้ำหนักมือในการจุ่มและไล่แต่ละครั้งอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาถังพอกแป้ง สำหรับหัตถกรรมพอกโฟม ให้เป็นเครื่องพอกแป้งเพื่อความสะดวกในการทำงานและได้งานที่มีคุณภาพมากกว่าการใช้แรงงานคน และสามารถใช้กับการพอกแป้งในงานดอกไม้ประดิษฐ์, ของตกแต่ง, ผลไม้ประดิษฐ์ ล้วนแต่มีความจำเป็นในการผลิตของอุตสาหกรรมการทำ ดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานที่มีคุณภาพและทันต่อการส่งออก

ตลาดของดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์จะเป็นตลาดต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกาเป็นตลาดส่งออกดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ที่มีบทบาทสำคัญเป็นอันดับหนึ่ง เพราะเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดในโลกนำเข้าดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์จากไทยประมาณร้อยละ 70 ของมูลค่าการส่งออกของไทยทั้งหมด และยังสามารถส่งออกไปจำหน่ายในประเทศแคนาดาได้มากเป็นอันดับสอง เพราะแคนาดาเป็นประเทศที่นิยมใช้ดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ในการตกแต่งบ้านเรือน สถานที่ทำงาน และใช้ในพิธีการต่างๆ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มูลค่าการส่งออกดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ไปยังประเทศแคนาดาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นก็ย่อมมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตที่ไม่สามารถผลิตได้ทันกับความต้องการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาถึงปัญหาในการผลิตงานหัตถกรรมพอกโฟม โดยผู้วิจัยได้ทราบถึงขั้นตอนการผลิตและข้อมูลเกี่ยวกับการพอกโฟม เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องพอกโฟม ที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องพอกแป้ง สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตผลไม้ประดิษฐ์ได้ศึกษาถึงกรอบแนวคิดและหลักทฤษฎีต่างๆ มาประกอบการทำวิจัย ดังนี้

- 1.3.1 การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม
- 1.3.2 เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งในกรอบแนวคิดของ (ธีระชัย สุขสด . 2544 : 88) ซึ่งได้กล่าวไว้ทั้งหมด 9 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในกรอบแนวคิด 3 ข้อดังนี้
 1. หน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
 2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
 3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 เพื่อประเมินคุณภาพลูกไฟมที่ได้จากการใช้เครื่องพอกแป้งใช้กรอบแนวคิดขั้นตอนในการพอกแป้งมีดังนี้ คือ การผสมแป้งให้มีความหนืดคงที่ เพื่อให้การพอกเป็นไปโดยง่าย โดยการตกแต่ง ใช้ฟู่กันน้ำเป็นตัวช่วยที่จะทำให้ผิวเรียบ และหลักการในการพอกแป้งที่ดีคือ

1. การพอกให้ได้ผิวเรียบ
2. ความหนาของแป้ง (ระวีวรรณ ทิพวรรณ .2547 :สัมภาษณ์)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตผลไม้ประติษฐ์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยโดยดำเนินการดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกผลไม้ที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกไฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

1.4.1 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 1.4.1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ลักษณะการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง
- 1.4.1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินเครื่องพอกแป้งโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคกลไก ด้านการออกแบบ และด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่อง)

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ ผู้ประเมินเครื่องพอกแป้งแบ่งออกเป็นดังนี้

1.4.2.1 กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคกลไก ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคกลไกตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกผลไม้ ที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งได้แก่ การวางตำแหน่งของสายไฟ ตำแหน่งของการจุ่มลูกไฟมเหมาะสมกับการใช้งาน แฉงควบคุมการทำงานเหมาะสมกับการใช้งาน ตำแหน่งของถังแป้งเหมาะสมกับการพอก ช่องระบายความร้อนอยู่ด้านหลังของตัวเครื่อง

2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ รูปทรงของเครื่องเหมาะสมกับการควบคุม ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักในการผลิต การวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งของถังแบ่งมีความเหมาะสมกับโครงสร้าง โครงสร้างและรูปทรงมีความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาซึ่งได้แก่ ตัวเครื่องมีความปลอดภัยง่ายต่อการซ่อมบำรุง สามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ การวางตำแหน่งของแผงควบคุมมีความปลอดภัย

1.4.2.2 กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบ ตรวจสอบการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม ที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งได้แก่ ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน การวางตำแหน่งแผงควบคุมเครื่องพอกแบ่ง ช่องระบายอากาศอยู่ด้านข้างถึงบรรจุแบ่งสามารถยกเข้าออกได้บรรจุแบ่ง ด้านหน้าของตัวเครื่องสามารถเปิด-ปิด เพื่อการเปลี่ยนถังแบ่ง มีช่องสำหรับอุปกรณ์เสริมภายในตัวเครื่อง เช่น ไม้พาย ด้ามกวน กลไกที่ใช้มีความเหมาะสมไม่ยุ่งยาก การวางตำแหน่งของสายไฟ ตำแหน่งของการยกเพื่อเคลื่อนย้ายมีความเหมาะสม

2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ รูปทรงสอดคล้องกับการใช้งาน สีที่เลือกใช้เหมาะสมกับตัวเครื่อง รูปทรงของเครื่องมีความสวยงาม โครงสร้างของเครื่องภายในเป็นหลัก โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรงต่อการใช้งาน ส่วนบรรจุแบ่งถึงเป็นสแตนเลส

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ มีความปลอดภัยขณะใช้งาน ตัวเครื่องสามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ วัสดุที่เลือกใช้มีความทนทานต่อการใช้งาน มีไฟโชว์ขณะเครื่องทำงาน

1.4.2.3 กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้ใช้ที่ทำการผลิตงานหัตถกรรมพอกโฟม ประเมินคุณภาพของลูกโฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟมโดยประเมินคุณภาพของเครื่องพอกแบ่ง ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งได้แก่ มีความสะดวกสบายในการใช้งาน เครื่องพอกแบ่งที่สามารถพอกแบ่งได้จำนวนมากๆ เครื่องพอกแบ่งที่สามารถพอกแบ่งได้รวดเร็ว ถึงบรรจุแบ่งง่ายต่อการทำความสะอาด ความพอใจในชิ้นงานที่พอกด้วยเครื่อง ตำแหน่งในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไม้พาย ด้ามกวน ขนาดของตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน

2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ รูปทรงสวยงามน่าใช้ มีโครงสร้างที่แข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ดี มีความทนทานต่อการใช้งาน มีความสามารถในการรับน้ำหนักของน้ำแบ่งได้อย่างเหมาะสม วัสดุที่ใช้ในการประกอบตัวเครื่องมีความเหมาะสม อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด รูปทรงและโครงสร้างมีความเหมาะสมในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ มีความปลอดภัยขณะใช้งาน ถึงบรรจุแป้งสามารถถอดอุปกรณ์มาทำความสะอาดได้ง่าย อุปกรณ์ควบคุมส่วนใหญ่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน รูปแบบและโครงสร้างของเครื่องพอกแป้งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน ส่วนที่บรรจุแป้งภายในของเครื่องพอกแป้งสามารถถอดนำมาทำความสะอาดได้ง่าย มีไฟโชว์ขณะเครื่องทำงาน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 การพัฒนา หมายถึง เป็นกระบวนการตามขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องคำนึงถึงหน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความสะดวกสบายในการใช้งานวัสดุ และกรรมวิธีในการผลิต ซึ่งให้ได้มาในเรื่องของรูปแบบของเครื่องพอกแป้ง

1.5.2 การสร้าง หมายถึง การนำผลจากกระบวนการพัฒนามาประดิษฐ์เป็นต้นแบบของเครื่องพอกแป้ง สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตผลไม้ปลอมเครื่องพอกแป้ง หมายถึง เครื่องที่ใช้ระบบมอเตอร์มาทดแทนจากการใช้แรงงานคนในการพอกแป้ง

1.5.3 ผลไม้ประดิษฐ์ หมายถึง ผลไม้ที่สร้างขึ้นโดยมีรูปแบบที่คล้ายธรรมชาติหรือเหมือนจริงมากที่สุด

1.5.4 หัตถกรรม หมายถึง หลักการผลิตการใช้วัสดุและทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นนำมาผสมผสานกับงานศิลปะและขนบธรรมเนียมประเพณีสร้างสรรค์งานเพื่อนำมาใช้สอย

1.5.5 การประเมินเครื่องพอกแป้ง หมายถึง การให้ผู้ที่มีความรู้ทางด้านวิศวกรรม, ด้านการออกแบบ และรวมถึงผู้ใช้เป็นผู้ให้คำตอบว่าเครื่องพอกแป้งสามารถใช้งานได้สอดคล้องกับความต้องการ

1.5.6 เครื่องพอกแป้ง หมายถึง เครื่องจักรที่มีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง เป็นเครื่องพอกแบบการยกถังจุ่มลูก สามารถจูนน้ำแป้งได้ 5-7 กิโลกรัม

1.5.7 ประสิทธิภาพ หมายถึง เครื่องพอกแป้งที่มีความสามารถในด้านหน้าที่ใช้สอย และความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

1.5.8 หน้าที่ใช้สอย หมายถึง ลักษณะการใช้งานของเครื่องพอกแป้งที่มีการใช้งานตรงกับความต้องการในการพอกแป้ง

1.5.9 ความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง การพอกแป้งในแต่ละครั้งสามารถทำงานได้โดยง่าย

1.5.10 รูปทรงความสวยงาม หมายถึง ลักษณะภายนอกของเครื่องพอกแป้ง ซึ่งมีรูปทรงที่น่าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.11 ความแข็งแรงของโครงสร้าง หมายถึง ลักษณะของวัสดุที่นำมาประกอบและการเลือกนำมาใช้งานต้องมีความเหมาะสม คือมีความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งาน

1.5.12 ความปลอดภัย หมายถึง ในขณะการใช้งานนั้นผู้ใช้งานต้องมีความปลอดภัยและจะไม่เกิดอันตรายใดๆ ในขณะใช้งาน

1.5.13 การบำรุงรักษา หมายถึง การดูแลรักษาที่ง่ายต่อการทำความสะอาด รวมถึงการซ่อมแซมในกรณีที่เกิดความชำรุดเสียหาย

1.5.14 การประเมินคุณภาพลูกโม่ หมายถึง การพอกแป้งลูกโม่ที่ได้จากเครื่องพอกแป้งมีคุณภาพที่ดีกว่า การพอกแป้งแบบเดิมดังนี้

1.5.14.1 การพอกให้ได้ผิวที่เรียบ หมายถึง การพอกแป้งลูกโม่โดยใช้เครื่องพอกแป้งสามารถให้ผิวเรียบเนียนกว่าการพอกแบบเดิม

1.5.14.2 การพอกให้ได้จำนวนมาก หมายถึง การพอกแป้งลูกโม่โดยใช้เครื่องพอกแป้งสามารถผลิตได้จำนวนที่มากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม จะต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนและพฤติกรรมใช้เครื่องพอกแป้ง ลักษณะตามการใช้สอย โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ โดยทำการเรียบเรียงข้อมูลไว้เป็นลำดับดังต่อไปนี้

- 2.1 ดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์
- 2.2 ระบบที่ใช้ในการผลิตเครื่องพอกแป้ง
- 2.3 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- 2.4 ขนาดสัดส่วนที่ใช้ในการผลิต
- 2.5 หลักการออกแบบ
- 2.6 จิตวิทยาสี
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์

ดอกไม้ประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ที่หมายรวมถึง ต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ จัดเป็นผลิตภัณฑ์ศิลปหัตถกรรมที่มีได้มีความจำเป็นด้านปัจจัยสี่ อันเป็นพื้นฐานต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เริ่มเหมือนอย่างงานหัตถกรรมพื้นบ้านอื่นๆ แต่เนื่องจากการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของสังคมยุคปัจจุบันทำให้มนุษย์เห็นทางธรรมชาติ ดอกไม้ประดิษฐ์จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอย และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนสังคมเมืองมากขึ้น โดยนำไปใช้ประโยชน์ในการประดับเครื่องแต่งกายและตกแต่งภายในอาคารสถานที่ ตลอดจนใช้ในงานพิธีกรรมและเทศกาลต่างๆ เพื่อสร้างบรรยากาศที่สวยงามจรดจิตใจมนุษย์ให้รู้สึกใกล้ชิดธรรมชาติมากยิ่งขึ้น อันนำความสุขสดชื่นมาสู่ผู้พบเห็นโดยทั่วไป

วิวัฒนาการของการทำดอกไม้ประดิษฐ์ในประเทศไทย เริ่มมีขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 5 โดยสมเด็จพระศรีพัชรินทราบรมราชินีนาถได้โปรดเกล้าให้นำผู้สอนจากต่างประเทศเข้ามาสอนวิธีทำดอกไม้ประดิษฐ์ที่โรงเรียนราชินี และใช้กระดาษเย็บ ผ้าแพรต่างๆ เป็นวัสดุในการทำรูปแบบดอกไม้ประดิษฐ์ ในขณะนั้นล้วนเป็นดอกไม้ต่างประเทศ ต่อมาได้มีผู้คิดค้นดัดแปลงทำรูปแบบดอกไม้ไทยขึ้น โดยเลียนแบบจากดอกไม้ธรรมชาติ การทำดอกไม้ประดิษฐ์ได้มีกรพัฒนาด้านการผลิตจากลักษณะการผลิตหัตถกรรมในครัวเรือน จนกระทั่งมาเป็นการผลิตในรูปของโรงงานอุตสาหกรรมที่นำเครื่องจักรเข้ามาช่วยและใช้วัสดุที่ทันสมัยจากต่างประเทศ ในการผลิตดอกไม้ ไม่ว่าจะเป็นดอกไม้ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประดิษฐ์จึงกลายเป็นอุตสาหกรรมหัตถกรรมที่ได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2516 โดยสำนักงานส่งเสริมการลงทุน (บีโอไอ) ประกาศให้อุตสาหกรรมดอกไม้ประดิษฐ์อยู่ในข่ายที่ได้รับการส่งเสริมด้วย ยังผลให้การผลิตดอกไม้ประดิษฐ์ขยายตัวอย่างกว้างขวาง

2.1.1 ประเภทของรูปแบบผลิตภัณฑ์ดอกไม้ประดิษฐ์

ประเภทของรูปแบบผลิตภัณฑ์ดอกไม้ประดิษฐ์ที่มีการผลิตในปัจจุบัน จำแนกตามวัตถุดิบ มี 6 ประเภท ได้แก่

2.1.1.1 ดอกไม้พลาสติก

2.1.1.2 ดอกไม้ผ้าโพลีเอสเตอร์

2.1.1.3 ดอกไม้ผ้าชนิดต่างๆ

2.1.1.4 ดอกไม้กระดาษสา

2.1.1.5 ดอกไม้วัสดุเส้นใยพืชธรรมชาติ เช่น เยื่อใบไม้ยางพารา ต้นโสน ฯลฯ

2.1.1.6 ดอกไม้จากวัสดุอื่นๆ

ทั้งดอกไม้พลาสติกและดอกไม้ผ้าโพลีเอสเตอร์ มีการผลิตที่อาศัยเครื่องจักรเข้ามาช่วยเพื่อให้ได้ปริมาณการผลิตจำนวนมาก รูปแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นรูปแบบแบบง่ายๆ ไม่ยุ่งยากเกินไป เพียงอาศัยแรงงานคนในการประกอบช่อดอกสำเร็จรูป ไม่จำเป็นต้องใช้ฝีมือมากนัก ส่วนดอกไม้ผ้าชนิดต่างๆ ดอกไม้กระดาษสา ดอกไม้เส้นใยพืชธรรมชาติและจากวัสดุอื่นๆ เป็นวัสดุที่อาศัยแรงงานฝีมือในการประดิษฐ์อย่างมาก มีรูปแบบแบบค่อนข้างซับซ้อนทั้งที่เหมือนดอกไม้จริงในธรรมชาติ และดอกไม้ที่เป็นจินตนาการสร้างสรรค์ในเชิงศิลปะ ผลิตภัณฑ์ดอกไม้ประดิษฐ์เหล่านี้จึงเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีคุณค่าอย่างแท้จริง (มูลนิธิช่างหัตถศิลป์ไทย, 2538:350-351)

2.1.2 การประกอบอาชีพดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์

การประดิษฐ์ดอกไม้และผลไม้ประดิษฐ์ ถือเป็นอาชีพหรือธุรกิจได้ ทั้งธุรกิจขนาดเล็ก เริ่มกิจการภายในครอบครัวโดยรับงานมาทำที่บ้าน การลงทุนทั้งหมดอาจจะลงทุนทั้งหมดจำนวนเงินไม่สูงนัก หรือมีการลงทุนบางส่วนถ้าใช้เงินมาก โดยกำหนดข้อสัญญาว่าจ้าง และจ่ายเงินแบ่งงวดของงานไว้เรียบร้อยเพื่อช่วยการลงทุนผู้ที่มีทุนมากพอผลิตมีกำลังผลิตสูงก็อาจทำระบบผลิตจำนวนมากเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ได้ อาชีพการทำดอกไม้ประดิษฐ์พอจะจัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.1.2.1 งานด้านรับจ้าง คือ การรับงานที่มีผู้มาสั่งจ้างตามความต้องการในรูปแบบต่างๆกัน

2.1.2.2 งานด้านการผลิต คือ การจัดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของดอกไม้ประดิษฐ์ให้สำเร็จมีความงดงามเหมือนกับของจริงแบ่งการผลิตเป็น 2 ลักษณะคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การผลิตแบบอุตสาหกรรม คือ การจัดทำเป็นจำนวนมาก จัดสายการผลิตอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง จ้างแรงงานฝีมือไว้ประจำ มีเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตมาก การลงทุนค่อนข้างสูง

- การผลิตแบบครัวเรือน คือ การจัดทำภายในครอบครัว ส่งจำหน่ายเป็นรายย่อย เป็นการประกอบธุรกิจย่อยๆตามกำลังความสามารถของตนเอง มีการลงทุนน้อย

2.1.2.3 งานด้านจัดจำหน่าย การจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปเป็นชุด นำมาจำหน่ายให้ผู้ต้องการฝึกหัดประกอบดอกไม้ประดิษฐ์เข้าดอก เข้าช่อ รวมทั้งจัดช่อดอกไม้สำเร็จไว้จำหน่ายด้วย

ลักษณะงานอาชีพดอกไม้ประดิษฐ์ เป็นงานที่ต้องการความประณีตสวยงามตามธรรมชาติ ผู้ที่จะเป็นช่างดอกไม้ประดิษฐ์จะต้องฝึกฝนตัวเองให้รู้ใจผู้ซื้อ หรือสั่งจ้างเป็นสำคัญ ว่าต้องการดอกไม้ในลักษณะใด เหมือนของจริงหรือเป็นดอกไม้ในจินตนาการ ควรมีตัวอย่างดอกไม้พร้อมรูปแบบการประดิษฐ์ไว้ให้ลูกค้าดู หากต้องการให้ลูกค้าตัดสินใจควรติดราคาพอสมควรและรับรองคุณภาพในการประดิษฐ์ มีความจริงใจ ซื่อสัตย์ต่อผู้ว่าจ้าง รู้จักการต้อนรับที่ดีผู้ที่มีฝีมือ และคุณภาพดังกล่าวสามารถดำเนินกิจการขนาดเล็กได้

ส่วนการดำเนินธุรกิจขนาดใหญ่ และการส่งออกนั้น นับเป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการต้องใช้เงินทุนมาก และต้องมีความรู้ในด้านเทคนิคการผลิต การจัดการ การบัญชี รวมทั้งความสามารถในการติดต่อหางานมาป้อนอย่างต่อเนื่อง จึงจะประกอบธุรกิจขนาดใหญ่ได้

ลักษณะของกิจการดอกไม้ประดิษฐ์ แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. กิจการส่วนตัว กิจการส่วนตัวเป็นกิจการประเภทอุตสาหกรรมในครัวเรือน มีสมาชิกครอบครัวช่วยกันทำงานโดยไม่ประสงค์จะจ้างบุคคลภายนอก หรือมีบุคคลภายนอกมาเป็นลูกมือ จัดสภาพส่วนหนึ่งของบ้านเป็นร้านค้าประกอบธุรกิจด้านดอกไม้ประดิษฐ์ พอเหมาะกับการลงทุนขนาดเล็ก จัดหาเครื่องมือขนาดเล็กตัดกลีบ-อัดกลีบดอกไม้ใบไม้ บางครั้งผู้สั่งจ้างอาจสั่งทำดอกไม้ชนิดเดียวตลอดไป เมื่อพอใจฝีมือและราคาที่ตกลงกันได้ไม่ต้องลงทุนเพียงแต่ใช้ฝีมือและแรงงานด้านการผลิตก็พอแล้ว

2. กิจการขนาดเล็ก กิจการขนาดเล็กของดอกไม้ประดิษฐ์ ได้แก่ การเปิดร้านจำหน่ายดอกไม้ประดิษฐ์ จำหน่ายย่อยเป็นช่อหรือจัดแจกันจำหน่าย ต้องจ้างแรงงานหรือญาติพี่น้องร่วมจัดทำหลายคนในร้านโดยการจัดหาอุปกรณ์ในการผลิต เพื่อจัดให้รวดเร็วทันกำหนดเวลาในกิจการลักษณะนี้มีทั้งผลิตและจำหน่ายให้บุคคลทั่วไป

3. กิจการขนาดใหญ่ ได้แก่ การประกอบร้านดอกไม้ประดิษฐ์ ประเภทดอกไม้ส่งต่างประเทศ ทำเป็นอุตสาหกรรม ในการดำเนินงานจะต้องจัดหาอุปกรณ์การผลิต และเครื่องใช้หลายชนิด สถานที่ต้องใช้เพื่อจัดวางครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ควรมีขนาด 8.00 x 15.00 เมตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นอย่างน้อย การสังเคราะห์ตัดกลีบดอกไม้ ชัดกลีบดอกไม้ เครื่องผสมสี ย้อมสี จำต้องอาศัย การค้นคว้าและศึกษาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ เช่น กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม เมื่อการลงทุน และค่าใช้จ่ายสูง ผู้ตัดสินใจจะประกอบการธุรกิจขนาดใหญ่ จึงต้องวางแผนล่วงหน้า จัดหาทุน ศึกษาความเป็นไปได้ ในแง่ของการตลาด และจำหน่ายไว้ล่วงหน้า จนเป็นที่มั่นใจว่าจะดำเนินงานได้แล้วจึงลงมือทำ ไม่ควรเสี่ยงโดยไม่พิจารณาให้รอบคอบ ถ้าเริ่มต้นจากธุรกิจขนาดเล็กมีชื่อเสียง หากลูกค้าได้มากแล้ว การประกอบธุรกิจขั้นต่อไปก็จะดำเนินการได้สะดวกรวดเร็วขึ้น กิจการขนาดใหญ่มีการลงทุนดังนี้

- เป็นเจ้าของกิจการลงทุนแต่ผู้เดียว
- เข้าหุ้นส่วนหลายคนมารวมกัน
- จัดตั้งเป็นโรงเรียนสอนดอกไม้ประดิษฐ์ แล้วนำผลงานของนักศึกษาจำหน่าย

ให้นักศึกษามีรายได้ขณะเรียนและเพื่อต้องการคัดเลือกผู้ผลิตที่มีฝีมือมาเป็นช่างภายหลัง

2.1.3 สูตรแบ่งที่ใช้ในการพอกดอกไม้ประดิษฐ์และผลไม้ประดิษฐ์

สูตรแบ่งปั้น		
แป้งข้าวโพด	700	กรัม
แป้งข้าวเหนียว	1,300	กรัม
กาว	2,300	กรัม
สูตรแบ่งพอก		
แป้งข้าวโพด	1,050	กรัม
แป้งข้าวเหนียว	1,950	กรัม
กาว รหัส301	3,450	กรัม
น้ำ	1,800 (เพิ่ม 4 ชีด)	

ที่มา : บริษัท ทอปปีคกราฟท์ จำกัด

2.1.4 แป้งชุบ

แป้งชุบ หมายถึง แป้งที่ผสมกับส่วนผสมอื่นและใช้ชุบอาหาร ส่วนประกอบหลักของแป้งชุบได้แก่ แป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง หรือแป้งข้าวโพด คุณลักษณะที่ต้องการของแป้งชุบพอก คือ แข็ง ไม่จับตัวเป็นก้อนสีขาวนวล และปราศจากสิ่งแปลกปลอม มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 14 มีค่าที่ไม่ละลายในกรดไม่เกินร้อยละ 0.07 ปริมาณน้ำที่ใช้ต่อแป้งชุบประมาณ 1.5 –2.0 :1 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแป้งผสมสำหรับประกอบอาหารทอด. 2534) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ส่วนประกอบของแป้งพอก

ส่วนประกอบของแป้งชุบแป้งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ แป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด อีกกลุ่มหนึ่งเป็นองค์ประกอบย่อย ได้แก่ น้ำ

แป้งสาลี มีส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ แป้ง (starch) ,โปรตีนและไขมัน องค์ประกอบสำคัญที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพของแป้งสาลี คือ โปรตีน ซึ่งมีความสำคัญทั้งด้านลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะ ไกลอะดีน (gliadin) และกรดกลูเตนิน (glutenin) ซึ่งสามารถรวมตัวกันเกิดเป็น กลูเตน (gluten) ที่ให้มวลเกาะกันเป็นก้อนซึ่งสามารถกักเก็บก๊าซและให้โครงสร้างที่เบา กับผลิตภัณฑ์

แป้งข้าวเจ้า แป้งที่ได้จากข้าวขาวเต็มเมล็ด ข้าวหักหรือปลายข้าวที่ได้จากการสีข้าวเปลือก (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529)

แป้งข้าวโพด แป้งที่ได้จากเมล็ดข้าวโพด ผ่านกรรมวิธีการบดเปียก แยกโปรตีนและไขมันออกแล้วอบแห้ง (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529)

ความสามารถในการเกาะติดผิว (adhesion) เกิดจากการที่น้ำแป้งได้รับอุณหภูมิที่เหมาะสมเกิดเจลที่เคลือบติดบนผิว ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการเกาะติดผิว ได้แก่ ความชื้นชนิด ชนิดของแป้งที่เป็นส่วนผสมหลักที่มีผลต่อความชื้นชนิด แป้งที่มีอะไมโลเพคตินสูงมีสมบัติที่ชื้นเหนียวมากจึงเกาะติดผิวได้ดี การเติมสารช่วยให้เกิดความชื้น เช่น กัม โปรตีน ทำให้เกิดการเกาะติดเกิดดีขึ้น และปริมาณน้ำถ้าใช้น้ำน้อยแป้งจะมีความชื้นสูงจึงเกาะติดได้ดี

กาว คือ วัสดุที่ใช้สำหรับยึดเกาะกับวัสดุอื่นๆ และมีความต้านทานการแยกออกจากกัน กาวมีความสัมพันธ์กับสังคมไทยมาตั้งแต่สมัยโบราณ เห็นได้จากรูปแกะสลักจากเมืองอียิปต์โบราณในสมัยเมื่อ 3,300 ปีก่อน เป็นการยึดเกาะกันของชิ้นงาน

ความสำคัญของกาว การเติบโตทางอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากข้อดีหลายๆ อย่างของกาวในการยึดเกาะระหว่างวัสดุ

การจำแนกประเภทของกาว งานวิจัยนี้ใช้กาวประเภท

Solvent based adhesive เป็นกาวที่ใช้ตัวทำละลายเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยให้พอลิเมอร์มีลักษณะเป็นของไหลที่มีความหนืดต่ำ และสามารถนำมาใช้งานเป็นกาวได้ ทำให้ง่ายต่อการนำมาใช้งานบนผิววัสดุ ตัวทำละลายที่ใช้มีอยู่ 2 ประเภท คือน้ำ และตัวทำละลายอินทรีย์ กลไกที่เกิดขึ้นคือ สารละลายกาวจะถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อวัสดุแล้วเกิดการระเหยของตัวทำละลาย ข้อเสียที่เกิดขึ้นคือ กลไกการระเหยใช้เวลานาน และในกรณีที่ใช้ตัวทำละลายเป็นสารอินทรีย์ ในปัจจุบันต้องการหลีกเลี่ยงเพราะปัญหาด้านราคา การเก็บรักษา เป็นพิษ และติดไฟง่าย แต่การใช้งานยังคงมีอยู่ เนื่องจากข้อดีหลายประการ คือคุณสมบัติการเปียกผิวที่ดีมาก ทำให้เคลือบผิวได้ดี และสามารถนำไปใช้งานที่อุณหภูมิต่ำๆ ได้ในกรณีที่ใช้ตัวทำละลาย เนื้อกาวที่เหลืออยู่บนพื้นผิวจะต่ำกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30% ส่วนในกรณีที่ใช้ น้ำเป็นตัวทำละลายโดยเฉพาะในลาเท็กซ์จะมีของแข็งเหลืออยู่มากกว่า มีความหนืดสูงกว่า และการเปียกผิวไม่ดี

ขนาดของลูกไฟมที่ทำกรผลิตเป็นจำนวนมากในงานหัตถกรรมพอกไฟม ในส่วนมากจะเป็น ลูกไฟมรูปผลไม้ เบอร์ 1 – 5 โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

ลูกไฟมเบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร

ลูกไฟมเบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร

ลูกไฟมเบอร์ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร

ลูกไฟมเบอร์ 4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร

ลูกไฟมเบอร์ 5 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร

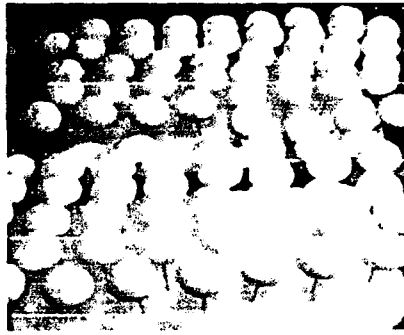


ภาพที่ 2.1 แสดงการพอกแป้งของผลไม้ประดิษฐ์ ที่มา : บริษัททอปปีคกราฟท์



ภาพที่ 2.2 แสดงการพอกแป้งของผลไม้ประดิษฐ์ ที่มา : บริษัททอปปีคกราฟท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 แสดงการผลไม้ประดิษฐ์ที่พอกแป้งแล้ว ที่มา : บริษัททอปโปรดราฟท์

2.2 ระบบของเครื่องพอกแป้ง

2.2.1 ชนิดและหลักการทำงานของมอเตอร์

เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอยู่จำนวนมากไม่น้อยที่ต้องใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์หลักหรืออุปกรณ์ประกอบรวมในการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าซึ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้เป็นอย่างมาก เช่น ช่วยหมุน ช่วยดูดเป่าอากาศ ให้ประกอบกับเครื่องจักรอย่างอื่น เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้พลังงานกล เช่น สว่านไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ พัดลม ใช้พลังงานในระดับต่างๆ ดังนั้นในการเลือกใช้มอเตอร์ จึงต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ใช้ด้วย (พูน อาจปรุ และคณะ. 2530)

มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องไฟฟ้ามี 3 ชนิดคือ

1. ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (universal motor)
2. มอเตอร์แบบบังขั้ว หรือเซดเดดโพลมอเตอร์ (shaded-pole motor)
3. มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induction motor)

1. ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์บางที่เรียกว่า "ซีรี่ย์มอเตอร์" หรือมอเตอร์ชนิดต่ออนุกรม ส่วนมากมักนิยมใช้ในเครื่องขนาดเล็ก ทั้งนี้เพราะว่ามอเตอร์แบบนี้ให้พลังงานสูงในเมื่อตัวมันเองมีขนาดเล็กที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าเราส่งกระแสไฟฟ้าเข้าไปทั้งในเซตสนามซึ่งอยู่โดยรอบ และชดอาร์มเจอร์ ซึ่งพันอยู่บนแกนหมุน เราจะต้องมีแปรงถ่านอย่างน้อย 2 ตัว เพื่อส่งกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดนี้เพื่อให้เกิดสนามแม่เหล็กสำหรับผลัดกันกับสนามของขดลวดสนามซึ่งอยู่โดยรอบ

มอเตอร์ชนิดนี้กำลังค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับขนาดตัวของมัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่มีกระแสไฟฟ้าเข้าไปเลี้ยงทั้งขดสนามและชดอาร์มเจอร์พร้อมกัน ส่วนมากจะต่อวงจรระหว่างขดทั้งสองนี้ให้เป็นแบบอันดับหรือที่เรียกว่า "ซีรี่ย์" จึงทำให้มอเตอร์ชนิดนี้ได้ชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า "ซีรี่ย์

มอเตอร์" ลักษณะพิเศษของมอเตอร์แบบนี้ก็คือเมื่อปลอ่ยกระแสไฟฟ้าเข้าไปในขดลวดดังกล่าวแล้ว ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก 2 ชุดมาผลักดันกลายเป็นแรงหมุน ถ้าเราไม่ได้เอาแรงหมุนนี้ไปใช้งาน โดๆ หรือที่เรียกว่า “ไม่มีโหลด” (No-load) นั้นความเร็วที่มอเตอร์นี้หมุนจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นเมื่อใดเขาต้องการความเร็วในการหมุนสูงๆ เขาจึงเลือกใช้มอเตอร์แบบนี้ ครั้นเมื่อเราใส่โหลด กล่าวคือ นำไปใช้งานอย่างใดอย่างหนึ่งความเร็วของมันก็จะเริ่มลดลงทั้งนี้เป็นไปตามขนาดของงานที่ทำให้ ดังนั้นจึงเป็นอันว่าเมื่อเวลาที่มอเตอร์แบบนี้ทำงานจึงหมุนด้วยความเร็วที่ไม่คงที่ หรือพูดอีกอย่างหนึ่งว่าความเร็วมันเปลี่ยนแปลงไปตามโหลด ยกตัวอย่างให้เห็นง่ายก็คือตัวอย่างเช่น สว่านไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ชนิดนี้ เวลาที่เราเปิดให้กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องให้สว่านหมุนโดยที่ยังมิได้ทำการเจาะจริงๆ นั้น จะได้ยินเสียงที่มันหมุนเพิ่มความสูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อใดเรากดดอกสว่านให้เจาะลงไป สิ่งที่จะทำให้การหมุนช้าลงอย่างเห็นได้ชัด แต่ถ้าโหลดที่ใช้เป็นโหลดคงที่ ตัวอย่างเช่น การนำมอเตอร์ชนิดนี้ไปทำเป็นพัดลมที่ใช้ในยานพาหนะ เช่น รถยนต์ ซึ่งมีแต่ไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งมอเตอร์ชนิดนี้ใช้งานได้ โหลดของใบพัดนั้นถึงแม้ว่าจะแปรกับความเร็วมอเตอร์แต่เมื่อเริ่มหมุนไปจนถึงความเร็วขนาดหนึ่งแล้ว มอเตอร์จะรักษาความเร็วนั้นไว้ค่อนข้างคงที่เหมือนมอเตอร์แบบอื่นๆ ได้เหมือนกัน แต่สำหรับยูนิเวอร์ซัลมอเตอร์นี้ การทำงานอาจมีเสียงดังมากกว่าแบบอื่นๆ ทั้งนี้ก็ด้วยเหตุที่ว่ามีการแปรปรวนสำหรับส่งกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดหมุนที่เรียกว่า “อาร์มาเจอร์” นั้นเอง มอเตอร์ชนิดนี้ใช้ได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้ากระแสตรง

เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนที่ใช้มอเตอร์แบบยูนิเวอร์ซัลนี้ได้แก่ สว่านไฟฟ้า เครื่องปั่นผสมอาหารหรือผลไม้ เครื่องเป่าผม เครื่องดูดฝุ่น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น แต่บางเครื่องที่ได้กล่าวมานี้อาจดัดแปลงไปใช้มอเตอร์แบบอื่นบ้างก็ได้ ทั้งนี้เป็นไปตามความพิเศษ ในบางกรณีเช่นเมื่อใดต้องการสร้างเครื่องปั่นผสมอาหารหรือผลไม้ เครื่องคั้นน้ำผลไม้ที่มีเสียงเงียบไม่เป็นที่รบกวน เขาก็จะงดเว้นไม่ใช้ยูนิเวอร์ซัลมอเตอร์ แต่จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ซึ่งให้เสียงที่เงียบกว่ากันมาก แต่ส่วนใหญ่แล้วขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่มีความแรงเท่ากัน มักจะมีขนาดใหญ่กว่า ยูนิเวอร์ซัลมอเตอร์เสมอ และหากพูดถึงในด้านความแรงที่ได้จากมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำมักจะน้อยกว่า จนในบางเครื่องต้องใส่ระบบเฟืองทดเพื่อให้อุปกรณ์จ่ายพลังงานได้สูงขึ้นโดยไม่ต้องเพิ่มขนาดของมอเตอร์

การใช้ยูนิเวอร์ซัลมอเตอร์นี้มีข้อควรระวังอยู่บ้าง เนื่องจากมีการแปรปรวนสำหรับต่อเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดอาร์มาเจอร์ซึ่งหมุนนั้น แปรปรวนที่ทำด้วยคาร์บอนนั้นเมื่อถูกหมุนดูไปนานๆ เขาก็มีผงร่วงหล่นออกมา ผงถ่านที่ร่วงหล่นออกมานี้เองก็จะกลายเป็นปัญหาต่อไป ดังตัวอย่างเช่น ในเครื่องสว่านไฟฟ้า หลังจากที่ใช้งานไปนานพอสมควรระยะหนึ่งแล้ว ผงถ่านที่ร่วงหล่นออกมาจะสะสมอยู่ตรงใกล้ๆ ขั้วนั้นเป็นจำนวนมากขึ้น ผงถ่านเหล่านี้ก็มีลักษณะเหมือนตัวแปรปรวนคือ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ดังนั้นเมื่อมีผงถ่านเหล่านี้ร่วงหล่นอยู่แถวใกล้ๆ ขั้วไฟฟ้านั้นมากเข้า ก็จะถูกจุดหนึ่งทีผงถ่านนี้จะเป็นตัวต้อนนำไฟฟ้าจากขั้วลงมาสู่ตัวของสว่านซึ่งทำด้วยโลหะ

เอ็กสแตนด์เป็นอีกชื่อหนึ่งของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เรียกว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ เมื่อผู้ผู้เห็นใบเขียวประจักษ์เห็นการดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นสาเหตุให้กระแสไฟฟ้ารั่วเข้าสู่มือผู้ที่ใช้ส่วนนั้น การที่ไฟฟ้าจะดูดมากหรือน้อยก็แล้วแต่ว่าจะมีผงถ่านหลุดอยู่แถวนั้นมากหรือน้อย ส่วนมากเราจะเริ่มรู้สึกเมื่อรั่วแต่เพียงเล็กน้อยก่อน หากปล่อยทิ้งไว้โดยไม่สนใจการรั่วของกระแสไฟฟ้าก็จะเริ่มรู้สึกเมื่อรั่วแต่เล็กน้อยก่อน หากปล่อยทิ้งไว้โดยไม่สนใจการรั่วของกระแสไฟฟ้าก็จะเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เป็นไปตามจำนวนผงถ่านที่ร่วงหลุดเพิ่มออกมาอีก ด้วยเหตุนี้เราจึงต้องทำการปิดผงฝุ่นที่ร่วงหล่นออกมาแปร่งด้านเป็นระยะๆ จึงจะปลอดภัยจากไฟฟ้ารั่วมาดูดมือเรา อนึ่งมีข้อพึงสงสัยว่าส่วนไฟฟ้าหรือลวดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือลวดไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้งานทำนองเดียวกันนี้ ในระยะหลังๆ เขาออกแบบสร้างมาเพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เป็นพิเศษ เริ่มต้นด้วยการที่มีสายดินต่อจากตัวโครงภายนอกของเครื่องมายังขาที่ 3 ของปลั๊กแบบที่มีสายดินด้วย คือ ถ้าหากว่ามีไฟฟ้ารั่วออกมายังโครงภายนอกของเครื่องเมื่อใด ผู้ใช้เครื่องก็ยังปลอดภัยไม่ถูกไฟฟ้าดูด ทั้งนี้เพราะว่าตัวโครงภายนอกของเครื่องนั้นได้ต่อลงดินทางขาที่ 3 ของปลั๊กไฟไว้แล้ว ซึ่งตัวเราก็มีศักย์เป็นดินเท่ากันจึงไม่รู้สึกว่ามีไฟดูด การที่มีสายดินต่อไว้นี้เป็นความปลอดภัยไว้ก่อน แต่ถ้าหากพบว่าเครื่องนั้นมีไฟฟ้ารั่วแล้ว แต่เรายังไม่สนใจที่จะทำการแก้ไข กระแสไฟที่รั่วก็จะทำให้เครื่องนั้นไหม้เสียหายไปได้อีกเหมือนกัน

ประการสุดท้ายที่บรรดาเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบสว่าน เลื่อย หรือกบไฟฟ้านิยมทำกันอยู่ในขณะนี้คือ ใช้พลาสติกหุ้มโครงภายนอกของตัวเครื่องทั้งหมด ไม่มีส่วนใดที่เป็นโลหะออกมาสัมผัสกับมือของผู้ใช้เครื่องนั้นเลย ด้วยวิธีนี้แม้ว่าจะมีไฟฟ้ารั่วซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เป็นธรรมดา สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกเครื่องแล้วก็ตาม แต่ถ้าเครื่องนั้นมีพลาสติกหุ้มอยู่โดยรอบตัวเช่นนี้ กระแสไฟฟ้าที่รั่วนั้นก็ไม่มีโอกาสที่จะมาถึงมือเรา เราจึงไม่ถูกไฟฟ้าดูด ปัจจุบันมีเครื่องกระแสไฟฟ้าบางยี่ห้อที่โฆษณาว่าเครื่องของเขาไม่ใช่เพียงแต่มีการหุ้มด้วยพลาสติกกันไฟรั่วอย่างธรรมดา หากแต่เขาได้มีการหุ้มพลาสติกนี้ถึง 2 ชั้น เพื่อให้ความปลอดภัยสูงยิ่งขึ้นอีก

2. มอเตอร์แบบบั้งขั้วหรือเซตเดดโพลมอเตอร์

มอเตอร์ชนิดนี้มีแต่ขดลวดสนามฝ่ายเดียว ทางฝ่ายอาร์มาเจอร์ที่หมุนไปนั้นเป็นเหล็กเปลวๆ โดยไม่มีขดลวดพันอยู่เลย ดังนั้นจึงใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับเพียงอย่างเดียวเท่านั้น จะใช้กับไฟฟ้ากระแสตรงไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากจะต้องใช้ความเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าที่ไหลกลับไปกลับมา นั้น มาสร้างสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงจึงจะสามารถเหนี่ยวนำให้อาร์มาเจอร์เกิดสนามแม่เหล็กที่สองขึ้นมาผลักดันกันได้ ตัวอาร์มาเจอร์จึงหมุนไป การที่มอเตอร์ชนิดนี้ไม่มีแปรงถ่านจึงหมุนเงียบดี และความเร็วในการหมุนก็ค่อนข้างจะคงที่ จึงเหมาะที่จะใช้กับงานทั่วไปที่ต้องการความเร็วเช่นเครื่องหมุนแผ่นเสียง พัดลมที่มีขนาดเล็ก เครื่องคั้นน้ำผลไม้ขนาดเล็ก ซึ่งจะต้องเพิ่มการทดเฟืองเพื่อให้มีพลังแรงขึ้น เพราะโดยลำพังตัวของมันจะไม่ค่อยมีแรงนัก เครื่องเป่าผมบางขนาดก็หันมาใช้มอเตอร์ชนิดนี้ เพราะไม่มีเสียงดังแต่ขณะเดียวกันก็ไม่ได้เป่าลมแรง ดังเช่นแบบที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ใช้ยูนิเวอร์ซัลมอเตอร์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำหรืออินดักชันมอเตอร์

เป็นมอเตอร์ที่เราพบเห็นมากในเครื่องที่มีขนาดใหญ่ เช่น เครื่องสูบน้ำ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และเครื่องซักผ้า เป็นต้น มอเตอร์แบบนี้ต้องใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น ทั้งนี้เพราะว่าตัวโรเตอร์ไม่มีการพันขดลวดหากแต่จะใช้แผ่นเหล็กและแท่งอะลูมิเนียมสอดประกบ เพื่อให้สนามแม่เหล็กจากสเตเตอร์ ซึ่งเปรียบได้เสมือนอาร์มาเจอร์สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสในสเตเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นมาผลักดันให้หมุนไปอีกต่อหนึ่ง จึงได้ชื่อว่ามีมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำหรืออินดักชันมอเตอร์ ก็ด้วยการเหนี่ยวนำดังกล่าวนี้เอง

อินดักชันมอเตอร์นี้เวลาเริ่มทำงานจะต้องมีขดลวดอีกขดหนึ่งมาช่วยเสียบก่อน ครั้นเมื่ออาร์มาเจอร์หมุนเร็วพอควรแล้วจึงจะสามารถตัดกระแสไฟฟ้าออกไปจากขดที่เริ่มทำงานนี้ได้ แล้วมันก็จะหมุนต่อไปด้วยขดธรรมดา การที่เราจะต่อหรือตัดกระแสไฟฟ้าจากขดที่เริ่มทำงานนี้เขาสร้างสวิตซ์พิเศษขึ้นอย่างหนึ่งที่จะสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ กล่าวคือใช้แรงเหวี่ยงของอาร์มาเจอร์ที่หมุนไปนั่นเอง คือเมื่อช่วยให้มอเตอร์เริ่มหมุนไปได้แล้วมันก็จะหมุนเร็วขึ้นตามลำดับ ลูกเบี้ยวซึ่งเขาทำติดกับแกนหมุนอยู่นั้นก็จะกางออกด้วยแรงเหวี่ยง อาการที่มันกางออกนี้จะไปดันสวิตซ์ที่ต่อวงจรเข้าขดเริ่มต้นให้หยุดไหล ต่อจากนั้นกระแสไฟฟ้าจะไหลในขดสนามแต่เพียงอย่างเดียว เมื่อใดที่เราหยุดมอเตอร์นั้นแล้วและจะเริ่มทำงานใหม่ สวิตซ์อัตโนมัติที่ใช้แรงเหวี่ยงนี้จะทำงานอีกทุกครั้ง

การเริ่มทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำนี้นอกจากจะใช้ขดลวดช่วยแล้ว ยังมีการใช้ตัวเก็บประจุสำหรับช่วยในการเริ่มต้นอีกแบบหนึ่งด้วย แบบที่ใช้ตัวเก็บประจุช่วยในการเริ่มต้นนี้ช่วยเพิ่มแรงหมุน ก็ยังใช้ขดลวดสำหรับช่วยในการเริ่มต้นอย่างเดิมนั่นเอง โดยจะให้ความแตกต่างของเฟส ซึ่งเกิดจากการที่ต่อตัวเก็บประจุเข้ากับขดนั้นเองเป็นตัวหลักอาร์มาเจอร์ ให้หมุนไปก่อนในตอนเริ่มต้นทำงาน ครั้นเมื่อมอเตอร์หมุนได้เร็วสูงพอแล้วเฟสก็จะเปลี่ยนเองโดยอัตโนมัติจึงไม่ต้องการตัดกระแสไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำเป็นสิ่งที่พบเห็นในเครื่องทั่วไปที่มีขนาดไม่เล็กนักขึ้นไป จนถึงเครื่องใหญ่ๆ เช่น ตั้งแต่เครื่องสูบน้ำหรือเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในบ้านเรือนไปจนถึงขนาดที่ใหญ่มากๆ ในอุตสาหกรรมก็ยังใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำนี้นี้จะต่างกันก็เพียงแต่ว่าพวกที่มีขนาดใหญ่มักจะเป็นแบบที่ใช้ในอุตสาหกรรมแบบ 3 เฟส และใช้แรงดัน 380 โวลต์ แทนที่จะเป็นเฟสเดียว 220 โวลต์ ซึ่งใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป

ข้อควรระวังในการใช้มอเตอร์ต่างๆ ก็คือจะต้องเลือกใช้มอเตอร์ที่มีขนาดพอเหมาะกับงานที่จะทำ ไม่ควรเล็กจนเกินไปจนเป็นการเกินกำลังของมอเตอร์ที่จะเป็นเหตุให้มอเตอร์นั้น ลีกรวดเร็วหรือชำรุดเสียหายได้ง่าย ทั้งไม่ควรที่จะให้มอเตอร์ที่มีขนาดใหญ่เกินกว่างาน เพราะทำให้ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายตั้งแต่การเริ่มซื้อมอเตอร์นั้นมาในราคาที่สูงกว่าและยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่สูงขึ้น อีกทั้งยังมีโอกาสที่สิ่งของที่อยู่รอบๆ จะเกิดอันตรายขึ้นได้หากมีการนำไปใช้

การเดินทางประจำวันอีกด้วย ดังนั้นจึงควรพิจารณาดูว่างานที่เราจะใช้มอเตอร์นั้นควรเลือกมอเตอร์ขนาดไหนจึงจะพอดีหรือพอเหลือบ้างที่ไม่มากนัก ก็จะได้ประโยชน์จากการใช้งานอย่างสูงสุดโดยประหยัดที่สุด

มอเตอร์ไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำขนาดเล็กที่ใช้ในงานต่างๆ นั้นอาจแบ่งออกได้ 2 ชนิดคือ

1. แบบที่สตาร์ทโดยใช้สวิตช์แรงเหวี่ยง
2. แบบที่สตาร์ทโดยใช้ตัวเก็บประจุ (ไม่มีสวิตช์)

ส่วนทางด้านสเตเตอร์หรือส่วนที่อยู่นิ่งนั้น ประกอบขึ้นด้วยขดลวดสนามที่พันอยู่บนแกนเหล็กกลม ขดลวดสนามนี้อาจเปรียบได้กับขดปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าในขณะที่ตัว โรเตอร์เปรียบได้กับขดทุติยภูมินั่นเอง

2.2.2 สายไฟฟ้า

2.2.2.1 ลักษณะทั่วไปของสายไฟฟ้า

สายไฟฟ้ามักมี 2 แบบ คือ สายแข็งและสายตีเกลียววัสดุที่นำมาทำสายไฟมีทั้งอลูมิเนียมและทองแดง สายไฟที่ทำด้วยอลูมิเนียมมักจะเป็นสายไฟแรงสูง ในระบบสามเฟสและเป็นสายเปลือยมากกว่าที่จะทำเป็นสายไฟแรงต่ำ สายไฟที่ทำด้วยทองแดงมีการใช้งานไฟฟ้าทั่วไป และสายไฟแบ่งออกเป็น 2 ชนิดด้วยกัน คือ สายเปลือย และสายหุ้มฉนวน สายไฟฟ้าที่ทำด้วยทองแดงจะต้องมีทองแดงไม่น้อยกว่า 98% และสายไฟที่ทำด้วยอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 99.3%

- สายเปลือย แบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ ชนิดที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องจักรไฟฟ้าในการพันขดลวดสนามแม่เหล็กต่างๆ สายเปลือยเหล่านี้มีผิวด้าน นอกจะอาบด้วยน้ำยาที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เช่น น้ำยาวานิช สายเปลือยอีกชนิดหนึ่ง คือ สายไฟที่ใช้ในระบบสายส่งไฟแรงสูงสายไฟชนิดนี้ อาจทำด้วยทองแดงหรืออลูมิเนียม

- สายหุ้มฉนวน หมายถึงสายไฟที่ทำด้วยอลูมิเนียมหรือทองแดงแล้วหุ้มผิวด้านนอกด้วยวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

2.2.2.2 ชนิดของสายไฟหุ้มฉนวน

สายไฟหุ้มฉนวนมีหลายชนิดด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงานที่จะนำไปใช้งาน ฉนวนที่ใช้หุ้มสายไฟในแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน บางชนิดเหมาะกับการติดตั้งในบ้านพัก บางชนิดเหมาะกับการติดตั้งนอกอาคาร บางชนิดเหมาะกับการติดตั้งในที่อุณหภูมิสูงๆหรือในที่ที่มีสภาพเปียกชื้น ดังนั้นสายไฟแต่ละชนิดจึงแบ่งตามชนิดของฉนวนที่นำมาหุ้ม เพื่อให้เหมาะสมในแต่ละสภาพที่นำไปติดตั้ง ฉนวนที่ใช้หุ้ม ได้แก่ เทอร์โมพลาสติก ได้แก่ พีวีซี โพลีเอทิลีน นิโอพรีน เป็นต้น สายไฟหุ้มฉนวนบางชนิดอาจจะมีฉนวนหุ้มหนึ่งชั้นหรือสองชั้น หรือสามชั้นก็มี ทั้งนี้อยู่กับสถานที่ที่จะนำไปติดตั้ง ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะสายไฟหุ้มฉนวนที่มักต้องใช้งานติดตั้งไฟฟ้าในบ้านพัก-ในโรงงานเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด IV สายไฟชนิดนี้ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งในบ้านพักอาศัยโดยทั่วไป ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 250 โวลต์ และเป็นสายเมนจากวัดต์อวอร์มิเตอร์เข้าบ้านได้

ชนิด PVC ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งในงานเครื่องจักรกลต่างๆ ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์

ชนิด VAF ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งในบ้านพักอาศัยโดยทั่วไป ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 250 โวลต์

ชนิด TW ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งในบ้านพักอาศัย สำนักงาน และงานอุตสาหกรรมทั่วไป ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์

ชนิด THW ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้งานได้เช่นเดียวกับกรณีของชนิด TW ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 75°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์

ชนิด NYY ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งใต้พื้นดิน ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์

ชนิด VFF ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงชนิดอโต้หุ้มฉนวน PVC ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เคลื่อนที่ได้ ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ 250 โวลต์

ชนิด AV ตัวนำไฟฟ้าทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวน PVC ใช้ติดตั้งงานไฟฟ้ายานยนต์ ทนอุณหภูมิได้สูงถึง 60°C ใช้กับแรงดันไฟฟ้าต่างๆ(แรงดันที่ใช้ในรถยนต์)

2.2.2.3 สีของฉนวนหุ้มสายไฟ

เพื่อเกิดความสะดวกในการที่ต้องเอาสายไฟต่อเข้าด้วยกันหรือในการตรวจวงจรไฟฟ้าที่เดินด้วยสายไฟหลายๆ เส้น บริษัทผู้ผลิตจึงให้สีกับฉนวนที่ใช้หุ้มสายไฟ ซึ่งการกำหนดสีนั้นต้องเป็นไปตามข้อกำหนดสากล ดังนี้

- สายหุ้มฉนวนชนิด 2 แกน จะต้องมียellowอ่อนกับดำหรือสีขาวกับสีดำ
- สายหุ้มฉนวนชนิด 3 แกน ต้องประกอบด้วยสีเทาอ่อน (ขาว) สีดำและสีแดง
- สายหุ้มฉนวนชนิด 4 แกน ต้องประกอบด้วยสีเทาอ่อน (ขาว) สีดำและสีแดงและสีน้ำเงิน
- สายหุ้มฉนวนชนิด 5 แกน ต้องประกอบด้วยสีเทาอ่อน (ขาว) สีดำและสีแดงและสีน้ำเงินและสีเหลือง
- สายหุ้มฉนวนที่มีสายกราวด์ สีของสีกราวด์จะใช้สีเขียว(อนุรงค์ ขอนตะวัน.2534:54-56)

2.3 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.3.1 เหล็ก

เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง มีความแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส = 7.6 กรัม/ลบ.ซม. ไอหลอมเหลวที่ 1539 องศาเซลเซียส และจะเดือดเป็นไอที่ 2450 องศาเซลเซียส ความร้อนแฝงของการหลอมละลาย 65 แคลอรี/กรัม ถ้าอุณหภูมิเหล็กสูง 768 องศาเซลเซียส แม่เหล็กจะดูดไม่ติด

แต่เหล็กมีข้อเสียอยู่อย่างหนึ่ง คือ สามารถรวมกับออกซิเจนได้ดี จึงไม่มีคุณสมบัติด้านการเป็นสนิม

2.3.1.1 ชนิดของเหล็กที่ผลิตออกมาสู่ตลาด

1) เหล็กหล่อ ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา คุณสมบัติทั่วไปของเหล็ก มีความแข็งแรงสูงจนเปราะได้ง่าย และเหล็กหล่อเหนียวมาก เหล็กหล่อพิเศษจะมีความเหนียวสามารถรับแรงกดได้สูง

2) เหล็กอ่อน สามารถตีเป็นรูปได้ง่าย

3) เหล็กกล้า มี 3 ชนิด คือ

- เหล็กกล้าชนิดอ่อน ได้แก่ เหล็กเส้นก่อสร้าง ตะปู ตั้วถ่วง
- เหล็กกล้าปกติ ได้แก่ ใช้ทำเครื่องมือช่างไม้
- เหล็กกล้าแข็ง ใช้ทำตะไบ เหล็กสกัด
- เหล็กคาร์บอนและเหล็กผสม มีความแข็งแรงน้อยกว่าแล้วแต่ส่วนผสมในเนื้อเหล็ก เช่น

คาร์บอน	ทำให้แข็งแรง
นิเกิล	ทำให้เหนียว แข็ง ทนความร้อน
โครเมียม	ช่วยป้องกันสนิม
แมงกานีส	ช่วยทำให้แข็งแรง ทนแรงกระแทกสึกหรอ
ทังสเตน	ช่วยให้แข็งในอุณหภูมิ

2.3.1.2 รูปแบบของเหล็กที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน

- เหล็กเส้นกลมตัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 3/16-9 นิ้ว ยาว 8 เมตร
- เหล็กแผ่นหนา 1/32-4 นิ้ว ขนาด 1.2 – 2.4 เมตร
- เหล็กกลวง รูปสี่เหลี่ยมกว้าง 1/45 – 4.5 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- ท่อเหล็กกลมกลวง เส้นผ่าศูนย์กลาง ½ - 6 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- เหล็กหนา ½ - ¼ นิ้ว กว้าง 0.75 – 4 นิ้ว ยาว 6 เมตร
- เหล็กรูปตัวยู และ ซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 ประเภทของเหล็กชนิดต่างๆ

- เหล็กท่อกลม
- เหล็กท่อกลมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- เหล็กท่อกลมรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- เหล็กฉาก
- เหล็กรูปตัวซี
- เหล็กพืด
- เหล็กรางฮ้องกง
- เหล็กรูปตัวไอ
- เหล็กเส้นกลมตัน
- เหล็กรูปสี่เหลี่ยมตัน

จากรูปแบบของเหล็กหลายชนิด สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

ก) เหล็กเส้นตันเป็นลักษณะท่อกลาง มีทั้งท่อกลม ท่อเหลี่ยม เหล็กที่เป็นท่อกลมจะรับแรงอัดได้ดีกว่า เพราะเหล็กตันเกิดการดุ้งได้ง่ายกว่า เหล็กที่เป็นท่อกลมมีข้อเสีย คือ ถ้าอากาศเข้าไปข้างในจะมีสนมได้ง่าย

ข) เหล็กฉากเหล็กรางต่างๆ เหล็กประเภทนี้ จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กท่อกลม เนื่องจากเหล็กชนิดนี้มีความหนามากกว่าแบบแรก จึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกลม

ค) เหล็กเส้นตัน เหมาะสำหรับรับแรงดึงมากกว่าแรงอัด เหล็กประเภทนี้เหมาะสำหรับงานโครงสร้างค.ส.ล. มากกว่าเป็นงานโครงสร้างเหล็กเส้นตันมีน้ำหนักมากกว่าเหล็ก 2 ประเภทแรก

2.3.1.4 โลหะแผ่น

โลหะแผ่น Sheet metal หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว โลหะแผ่นที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภทจำเป็นจะต้องศึกษา และเลือกใช้วัสดุหรือโลหะเหมาะสมกับคุณภาพของงาน และคุณสมบัติโลหะด้วย จึงทำให้ผลของงานที่ได้เป็นที่น่าพอใจ และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วน ได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างๆ กัน และยังมีเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิ เช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่วสังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง

อลูมิเนียม เป็นต้น ซึ่งส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้คือ

- โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นโลหะไม่ใช่เหล็ก เช่น แผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

- โลหะเคลือบผิว จะเป็นโลหะประเภทเหล็ก แล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานนานขึ้น

ดังนั้นการใช้งานโลหะแผ่นเคลือบกับโลหะเปลือยจึงแตกต่างกันมาก การนำโลหะแผ่นเปลือยไปใช้งานอื่นๆ เช่น นำไปเชื่อม ชัดผิว ตะใบ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่ต้องเสียผิวหน้าของงานก็จะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายในการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่สำหรับโลหะที่ผสมเคลือบผิวหลุดออกไป จะเป็นเหตุให้โลหะนั้นเสียคุณสมบัติในด้านการคงทนต่อการกัดกร่อนได้ง่ายขึ้น (วิวัฒน์ ชูวิทยา.2530 : 64 – 78)

2.3.2 สเตนเลส สตีล (characteristics)

มักพบในลักษณะเป็นแผ่นหรือเป็นม้วน (สำหรับใช้ในโรงงาน) และชนิดที่เป็นท่อ นอกจากนี้ยังมีลักษณะที่เป็นแผ่นขนาดตั้งแต่ ¼ นิ้วขึ้นไป

สเตนเลสสตีล ลักษณะที่มองเห็นได้จะเป็นโลหะผสมที่มีสีขาวอมฟ้า มีทั้งชนิดที่เป็นมันและด้านคุณสมบัติทางกายภาพ (physical properties)

สเตนเลสสตีล ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์นั้นจะมีส่วนผสมของโครเมียม 13% คาร์บอน 0.2-0.4% ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้

1. ทนต่อการกัดกร่อนในสภาพบรรยากาศ
2. มีความเหนียวเมื่อนำไปอบ ณ อุณหภูมิ 500-700 องศาเซลเซียส
3. มีความแข็งแรงแต่จะเปราะหักเมื่อมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนมากกว่า 0.5% ขึ้นไป
4. ทนต่อแรงดึง

คุณสมบัติที่ดีเด่นบางประการ เช่น มีผิวงานที่เป็นมันวาวไม่หมอง ให้ความรู้สึกที่แข็งแรง โปร่งเบา และคุณสมบัติอีกข้อหนึ่ง คือ ทนต่อการกัดกร่อน คุณสมบัติในการผลิต สามารถขึ้นรูปต่างๆ ได้ (forming) สามารถดัด เจาะ พับได้ กรณีที่เป็นท่อกลมสามารถดัดโค้ง งอได้ การเชื่อมติดก็ทำได้หลายวิธี เช่น spot, welding, argon welding

ข้อจำกัดบางอย่างที่ทำให้สเตนเลสสตีลไม่แพร่หลาย เมื่อเปรียบเทียบกับเหล็กแผ่น ก็เนื่องจากประการแรกมีราคาแพง เพราะเป็นวัสดุที่จะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศและมีน้ำหนักมาก เมื่อเปรียบเทียบกับโลหะแผ่น (ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย.2543 : 60-61)

2.3.3 กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ แบ่งเป็น เอกสารนี้เป็นกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ แบ่งเป็น ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.1 การตัด เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามที่ต้องการมีอยู่ 8 วิธี คือ

- การเลื่อย คือ การตัดที่มีเครื่องมือฟันตามขอบ
- คัด คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีของแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน
- เจาะรู คือ การตัดทะลุเป็นรู โดยใช้ดอกสว่าน
- การขีด คือ การทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่า

ถูออกไป

- ตัดด้วยความร้อน คือ ตัดด้วยความร้อนเป็นตัวหลอมโลหะให้ขาดจากกัน
- การไส คือ การเอาเครื่องจักรตัดชิ้นงานให้เรียบ
- การกัด คือ การตัดโดยเครื่องจักรที่มีลักษณะคล้ายใบมีดใช้กับโลหะบาง
- การกรึง คือ การแยกส่วนที่ไม่ต้องการโดยโลหะในขณะที่ชิ้นงานหมุน

อยู่บนเครื่องกลึง

2.3.3.2 การขึ้นรูป

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่าง โดยไม่มีการนำวัสดุมาเพิ่มเข้าหรือตัดออกไป การขึ้นรูปแบ่งออกเป็น 8 วิธี คือ

- การหล่อ
- การพับ
- การใช้แรงอัด
- การใช้แรงดัน
- การดึงโลหะโดยใช้ความร้อน
- การรีด
- การบีบขึ้นรูป

2.3.3.3 การยึดวัสดุ

กรรมวิธีการติดโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกัน ต้องทราบคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าเหมาะสมกับวิธีใด สามารถแบ่งกรรมวิธีได้ 6 วิธี คือ

- Riveting เป็นวิธี Mechanical โดยที่มีด้านหนึ่งเป็นหัวอีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ จะมีแรงอัดด้านข้างจะติดกับโลหะ
- Threading คล้ายวิธี Rivet แต่กลับใช้น็อตและวงแหวนแทน จึงเป็นแบบกึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ก่อนจะทำงานเจาะรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนกับแบบแรก
- Seaming เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชื่อมพับรอยตะเข็บอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cermeting เป็นการเชื่อมโดยทางเคมีเข้าช่วยคล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง แต่ งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับเป็นพิเศษ ตัวอย่างเป็น Epext ซึ่งใช้กับโลหะแผ่น
- Soldering เป็นการเชื่อมอย่างวิธี Welding โดยการใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อม เรียกทั่วไปว่า บัดกรี
- Welding เป็นการเชื่อมโลหะแบบที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยการหลอมละลาย โลหะให้ติดกันโดยวิธี Meiten metal ซึ่งละลายโลหะ เช่น ลวดเชื่อม หรือเชื่อมโดยใช้แรงกด เช่น การเชื่อมแบบ Spot Welding

2.3.3.4 กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

กรรมวิธีในขั้นนี้เพื่อต้องการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ มีขนาดที่แน่นอน มีความเที่ยงตรง และให้เกิดความสวยงาม รวมทั้งให้ทนต่อการกัดกร่อน กรรมวิธีในขั้นนี้แยกประเภทออกได้ดังนี้

1. การขัดผิวชิ้นงานทั่วไป
2. การขัดด้วยเครื่องขัดสายพาน
3. การขัดโดยไสในถึงหมุน
4. การชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า
5. การขัดพวงล้อไอดี ไอเสีย
6. การใช้ชิ้นงานสองชิ้นขัดด้วยกัน
7. การขัดแบบพิเศษ
8. การพ่นเม็ดโลหะ
9. การเคลือบด้วยสารอินทรีย์
10. การเคลือบผิวด้วยวิธีทางเคมี
11. การเคลือบผิวงานประเภทอลูมิเนียม

2.3.3.5 กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกัน

1. การเชื่อม (welding) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่วัสดุ ชิ้นงานจนหลอมละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงดันเข้าช่วยก็ได้
2. การบัดกรีอ่อน (soldering) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่ วัสดุชิ้นงานที่ต่ำกว่า 700 องศาฟาเรนไฮต์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การ บัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น
3. การบัดกรีแข็ง (brazing) เป็นกรรมวิธีต่อชิ้นงาน ให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้น งานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ไม่ถึงกับวัสดุชิ้นงานนั้นหลอมละลาย แล้วเติมลวดเชื่อมลงไป วัสดุที่เติมลงไปนี้จะไหลเข้าช่องของรอยต่อ เพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกันบางครั้งเราเรียกวิธีการนี้ว่า การ

เอเป่าแล้ว เอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้แรงอัดผงยึดติดกัน (sintering) เป็นกรรมวิธีการยึดติดต่อกันโดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อนแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อนอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุนั้นๆ

5. การอัดยึด (pressing) เป็นกรรมวิธีการอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น งานอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวรหรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้

6. การย้ำหมุด (riveting) เป็นกรรมวิธีการทำให้วัสดุชิ้นงานยึดติดกัน โดยวิธีการย้ำหมุด

7. การใช้สลักเกลียวยึด (screw fastening) เป็นกรรมวิธีการยึดวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้สลักเกลียว

8. การใช้กาวยึดเหนียว (adhesive joining) เป็นกรรมวิธีการยึดหรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยการใช้กาว เช่น กาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก เป็นต้น

2.3.3.6 กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติวัสดุชิ้นงานทางกายภาพ

ในกรรมวิธีขั้นนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุชิ้นงานโดยการใช้ความร้อนที่สูงหรือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วกะทันหัน หรือการทำซ้ำๆ ให้เกิดความเค้นในเนื้อวัสดุชิ้นงาน กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดังกล่าว มีดังนี้

1. การชุบ (heat treatment) เช่น การชุบแข็ง การอบเหนียว เป็นต้น

2. การแปรรูปขึ้นรูปในสภาพร้อน (hot working) เช่น การตี การหล่อ

3. การพ่น หรือยิงผิววัสดุชิ้นงาน (shot peening) เพื่อเพิ่มความเค้นบริเวณผิวหน้าวัสดุให้สูงขึ้น ทำให้แข็งสามารถต้านทานการสึกหรอได้ดี

2.3.4 ลักษณะรูปร่างของสลักเกลียวและน็อตที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป

สลักเกลียวและน็อตที่มีใช้งานและผลิตขึ้นจำหน่ายมีหลายลักษณะแตกต่างกันตามประโยชน์ใช้งาน ลักษณะของหัว ลักษณะของปลายสลักเกลียวชนิดนั้นๆ

1. สลักเกลียวสำหรับสอดร้อยยึดครุฑะลูของชิ้นงาน ประกอบด้วยตัวสลักเกลียว และน็อต ใช้ยึดชิ้นงานที่เจาะรูทะลุเป็นชิ้นงานที่ต้องถอดเข้าออกบ่อยๆ

2. สลักเกลียวสำหรับยึดครุฑะลู สลักเกลียวชนิดนี้จะมีหัวหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ทรงกระบอกผ่าและทรงกระบอกหกเหลี่ยมในเกลียวในซึ่งทำหน้าที่น็อตจะเป็นรูทำเกลียวตัน ไม่จำเป็นต้องเจาะรูทะลุชิ้นงาน เหมาะกับชิ้นงานที่ต้องการประหยัดที่ ประหยัดวัสดุ ไม่ต้องถอดเข้าออกบ่อย ใช้งานมากในการประกอบชิ้นงานเล็กๆ

3. สลักเกลียวฝังเป็นสลักเกลียวที่ไม่มีหัว มีเกลียว 2 ซ้ำง ใช้เป็นสลักเกลียวยึดผ่าสอดติดกับเรือนสูงโดยขันปลายเกลียวข้างหนึ่งติดกับเรือนสูงหรือตัวเครื่องใช้ผ่าสอดครอบปิด และขันยึดตัวน็อตเมื่อต้องการแต่งเรือนสูงก็สามารถถอดสลักออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สลักล๊อค เป็นสลักเกลียวไม่มีหัว มีแต่เกลียวตลอดความยาวใช้สำหรับล๊อคตำแหน่งชิ้นงานให้อยู่กับตำแหน่งของมัน เช่น พูลเล่ แบริง และชิ้นส่วนอื่นของเครื่องจักร

5: สลักเกลียวอุดรู ใช้ขันอุดรูของเครื่องจักร เครื่องยนต์ที่ต้องการถ่ายหรือบรรจุวัสดุหล่อลื่น หรือทำความสะอาด เช่น สลักเกลียวอุดรูน้ำมันใต้ห้องน้ำมันเครื่องยนต์ เป็นต้น

เนื่องจากสลักเกลียวมีลักษณะลำตัว ลักษณะหัว ลักษณะปลายแตกต่างกัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกันดังกล่าวข้างต้น ฉะนั้นในการผลิตจำเป็นต้องผลิตให้มีคุณภาพแตกต่างกันด้วย นอกจากจะมีสลักโดยทั่วไปตามคุณภาพแล้ว ยังมีสลักเกลียวชนิดทนแรงดึงสูง เป็นสลักที่มีอัตราการยืดตัวดีที่สุด สลักเกลียวหัวฝั่งทรงกระบอกหัวหกเหลี่ยมใน เป็นสลักเกลียวที่มีความแข็งแรงคุณภาพเกรด 10 หัวสลักเกลียวสำหรับยึดชิ้นงานประเภทโลหะเบาที่หัวทรงกระบอกหัวเหลี่ยมในภายนอกมีผิวกันสนิม และไม่มีกันสนิม

น๊อตหรือแป้นเกลียวที่ใช้ขันยึดมีหลายลักษณะเช่นเดียวกับตัวสลักเกลียว ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน มีทั้งน๊อตหกเหลี่ยมและลักษณะอื่นๆ สามารถขันเข้าออกด้วยมือ น๊อตนิรภัย ใช้ขันป้องกันอุบัติเหตุ บางชนิดหลังจากยึดแล้วให้หมุนย่ำยึดติดไว้ป้องกันคลายออก เช่น น๊อตในงานโลหะแผ่นน๊อตชนิดนี้มีป้าช่วยยึดให้แนวแรงยึดมีกำลังดีขึ้น เกษมชัย บุญเพ็ญ. 2533 ได้กล่าวว่ น๊อตทุกชนิดทุกขนาดมีมาตรฐานกำหนดเช่นเดียวกับสลักเกลียว เครื่องจักรใหญ่ๆ จะใช้น๊อตขนาดและชนิดพิเศษ น๊อตที่ผลิตใช้งานโดยทั่วไปจะผลิตขึ้นมา มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- ก. ผลิตได้ง่ายจากโลหะ กลม หกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ผลิตด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ
- ข. มีน้ำหนักเบา เพื่อใช้งานโครงสร้างเบาๆ ได้
- ค. ให้ประแจจับขันยึดได้ง่าย
- ง. หมุนเข้าออกด้วยมือได้ง่าย
- จ. ป้องกันอุบัติเหตุได้ เช่น เป็นน๊อตนิรภัยกันคลายออก มีความปลอดภัยเพียงพอ

2.4 ขนาดและสัดส่วน

2.4.1 การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ

มือของมนุษย์วิวัฒนาการมาก เพื่อให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมทำให้มีหน้าที่ที่สำคัญ คือ การหยิบจับและการคลายมือหลังจากการหยิบจับ สำหรับการหยิบจับทำโดยการนำนิ้วหัวแม่มือและนิ้วอื่นๆ อีก 4 นิ้วเข้ามาหากัน และนำเข้าสู่ฝ่ามือเพื่อจับวัตถุ ส่วนการคลายมือจากการหยิบจับจะกระทำโดยการแยกนิ้วทั้งหมดออกจากกัน จากหน้าที่หลักที่สำคัญเหล่านี้ เมื่อนำไปศึกษาและวิเคราะห์จะได้ทำต่างๆ ของมือประมาณ 1,000 ท่า ลักษณะของมือในท่าต่างๆ เหล่านี้เกิดจากการเคลื่อนไหวของข้อต่อของข้อมือและข้อต่อของนิ้วมือ ซึ่งมีทั้งหมด 17 ข้อต่อ และทำโดยกล้ามเนื้อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของข้อมือและนิ้วมือ ซึ่งมีจำนวน 40 มัด ในชีวิตประจำวัน การทำงานของมือจะสะดวกมากขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนไหวของข้อต่อเรติโออัลนาร์ ข้อศอกและข้อไหล่ร่วมด้วย

การทำงานของมือนั้นค่อนข้างละเอียดอ่อน ซึ่งต้องอาศัยประสาทยนต์มาควบคุมและมีเส้นประสาทรับความรู้สึกจากมือเป็นจำนวนมาก ทำให้ส่วนของเนื้อสมองที่ส่งใยประสาทมาเลี้ยงกล้ามเนื้อมือ และรับความรู้สึกไปจากมือมีบริเวณที่กว้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนของเนื้อสมองที่สัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ ของแขนและขา

2.4.2 รูปร่างของมือในสภาวะต่างๆ

2.4.2.1 ขณะที่มีมือวางตามสบาย นิ้วมือจะงออยู่ในท่าพร้อมที่จะหยิบจับวัตถุต่างๆ เมื่อพิจารณาให้ดีจะพบว่า มีลักษณะรูปโค้งเกิดขึ้นบนมือเป็นจำนวนมาก และจะเห็นชัดเจนจับลูกบอลโค้งต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีดังนี้คือ

- (1) โค้งในแนวขวาง
- (2) โค้งตามแนวยาวของมือ
- (3) โค้งทอดแนวเฉียง

2.4.2.2 ขณะที่มีมือกางเต็มที่ แขนตามยาวของนิ้วทุกนิ้วจะมาบรรจบกันที่ฐานของเนินทางด้านนิ้วหัวแม่มือ

2.4.2.3 เมื่อกำมือโดยให้ข้อต่อเหยียดตรง พบว่าแกนของนิ้วมือส่วนปลายทั้งหมดจะรวมกัน และจะเห็นว่าข้อต่อ ของนิ้วนางและนิ้วก้อยจะงอได้มากกว่าของนิ้วกลางและนิ้วชี้

2.4.3 ข้อต่อของมือและนิ้วมือ

2.4.3.1 ข้อต่อระหว่างปลายล่างของกระดูก กระดูกอ่อน ที่อยู่ระหว่างกระดูกเรเดียล และกระดูกอัลนาร์ ซึ่งจัดตัวเป็นรูปไซ้ที่มีลักษณะเท่ากับกระดูกข้อมือต่อไปนี้ เคลื่อนไหวได้รอบแกน 2 แกน ได้ 4 ทิศทางการเคลื่อนไหวคือ การงอมือ การกระดกข้อมือ การเบนข้อมือเข้าด้านใน และการเบนข้อมือออกด้านนอก

2.4.3.2 ข้อต่อระหว่างแฉกบนและแฉกล่างของกระดูกข้อมือ การเคลื่อนไหวของข้อต่อนี้จะช่วยเสริมข้อต่อให้ได้ระยะการเคลื่อนไหวมากขึ้น

2.4.3.3 ข้อต่อของนิ้วหัวแม่มือ เป็นข้อต่อชนิดอานม้าระหว่างกระดูก trapezium และฐานของกระดูก metacarpal อันที่ 1 ข้อต่อนี้จะเคลื่อนไหวได้รอบแกน 3 แกน จะได้ 6 ทิศทางการเคลื่อนไหว คือ

- ก. การกางนิ้ว ทำโดยการงอนิ้วหัวแม่มือให้อยู่ในแนวตั้งฉากกับฝ่ามือ
- ข. การหุบนิ้ว ทำโดยการดึงนิ้วหัวแม่มือมาไว้ในท่าปกติ
- ค. การงอนิ้ว ทำโดยการงอนิ้วหัวแม่มือมาบนผิวของฝ่ามือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ โดยผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การเหยียดนิ้ว ทำโดยการดึงนิ้วหัวแม่มือไปในทางตรงกันข้ามกับการงอ คือ เหยียดนิ้วหัวแม่มือออกไปให้อยู่ในแนวเดียวกับฝ่ามือ

จ. การหมุนนิ้วหัวแม่มือเข้าด้านใน (opposition) ทำโดยการเหยียดนิ้วเล็กน้อย แล้วกางนิ้วมากขึ้นและหมุนนิ้วมายังฝ่ามือ

ฉ. การหมุนนิ้วหัวแม่มือออกด้านนอก (reposition) ทำโดยการเคลื่อนนิ้วหัวแม่มือกลับสู่ท่าปกติ

2.4.3.4 ข้อต่อระหว่างหัวกระดูก metacarpal กับฐานของกระดูก phalanges อันบน ข้อต่อนี้จะเคลื่อนไหวได้รอบแกน 2 แกน จะได้ 4 ทิศทางการเคลื่อนไหว คือ

ก. การงอนิ้วและการเหยียดนิ้ว เนื่องจากลักษณะของ articular surface ที่หัวของกระดูก metacarpal ค่อนมาทางด้านหน้ามากกว่าด้านหลัง จึงทำให้การงอนิ้วมือจะได้ระยะการเคลื่อนไหวมากกว่าการเหยียดนิ้วมือ

ข. การกางนิ้วและการหุบนิ้ว พบว่า การกางนิ้วทำได้เฉพาะเมื่อนิ้วมืออยู่ในท่าเหยียดเท่านั้น เนื่องจากเอ็นทางด้านข้างหย่อนตัว และเอ็นนี้จะดึงตัวเมื่องอนิ้วมือ

2.4.4 การเคลื่อนไหวของข้อมือ

การเคลื่อนไหวของข้อมือแบ่งได้ดังต่อไปนี้ คือ

2.4.4.1 การงอข้อมือ

2.4.4.2 การเหยียดหรือกระดูกข้อมือ

2.4.4.3 การเบนข้อมือออกด้านนอก

2.4.4.4 การเบนข้อมือเข้าด้านใน

2.4.5 หน้าที่ของมือ

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่า มือมีหน้าที่ที่สำคัญ คือ การหยิบจับ และภายหลังการหยิบจับแล้วจะเป็นการคลายนิ้วมือ ซึ่งจะแยกการทำงานได้เป็นการทำงานของฝ่ามือ ของนิ้วมือ และของนิ้วหัวแม่มือ ดังต่อไปนี้คือ

2.4.5.1 ฝ่ามือ ฝ่ามือซึ่งประกอบด้วยกระดูก metacarpal 4 อัน เป็นฐานให้กระดูกนิ้วมือมาสัมพันธ์และช่วยกันจับวัตถุที่ใหญ่ได้อย่างมั่นคง กระดูก metacarpal อันที่ 2 และ 3 จะถูกยึดไว้กับกระดูกข้อมือ ส่วนกระดูก metacarpal อันที่ 4 และ 5 ซึ่งมีฐานเป็นแฉ่งตื้นๆ ที่เชื่อมกับกระดูกข้อมือ ซึ่งทำให้นิ้วนางและนิ้วก้อยจะทอดเฉียงลงมาได้มากกว่านิ้วอื่นๆ อีก ประมาณ 10-12 องศา เมื่อกำมือ

2.4.5.2 นิ้วมือ นิ้วมือทั้ง 4 นิ้ว มีข้อต่อ metacarpophalangeal ที่งอได้ 90 องศา ข้อต่อ proximal interphalangeal งอได้ 120 องศา และข้อต่อ distal interphalangeal งอได้ 70 องศา ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศา นิ้วชี้และนิ้วก้อยจะกางได้มากที่สุดมีค่าประมาณ 40 องศา การกางนิ้วทั้งสองนี้จะได้ค่าของมุมน้อยลง เมื่อกางนิ้วมากขึ้น ข้อต่อแต่ละอันจะเคลื่อนไหวได้ระยะมากน้อยอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุที่จับ ซึ่งมีกล้ามเนื้อต่อไปนี้ทำงาน

2.4.5.3 นิ้วหัวแม่มือ หน้าที่ที่สำคัญมากที่สุดคือ การทำ opposition โดยกล้ามเนื้อ opponens pollicis กล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis กล้ามเนื้อ flexor pollicis brevis และ กล้ามเนื้อ flexor pollicis longus การคลายนิ้วหัวแม่มือ เกิดจากการหย่อนตัวของกล้ามเนื้อที่กล่าวมาแล้ว และเมื่อต้องการกางหรือเหยียดนิ้วหัวแม่มือมากขึ้นกล้ามเนื้อต่อไปนี้ กล้ามเนื้อ extensor pollicis longus กล้ามเนื้อ extensor pollicis brevis และกล้ามเนื้อ abductor pollicis longus จะหดตัวทำงานมากขึ้น

ท่าของมือในขณะหยิบจับวัตถุมีมากมายประมาณเกือบ 1000 ท่า Landsmeer (ค.ศ.1962) ได้แบ่งท่าการหยิบจับออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

- Power grip เป็นการจับหยิบวัตถุโดยใช้ทั้งมือ โดยการจับตัวของฝ่ามือ นิ้วมือ และนิ้วหัวแม่มือ ซึ่งมีจุดประสงค์ให้เกิดการจับที่มั่นคงและแข็งแรงโดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้คือ
 - Spherical grip เป็นการจับวัตถุรูปกลมใหญ่ เช่น การจับลูกบอล สัมเทียหวาน จะเห็นว่านิ้วทุกนิ้วมีการกางและการงอร่วมด้วย ซึ่งจะใช้แรงที่ค่อนข้างมาก ตัวอย่างในชีวิตประจำวัน เช่น ลูกบิดประตู กระจุก การเปิดฝาขวดปากกว้างขนาดของวัตถุต้องใหญ่พอที่ให้นิ้วหัวแม่มือกางร่วมด้วย ในกรณีที่วัตถุกลมเล็กๆ ก็จะใช้เรียกว่า fist grip เช่น การจับลูกกอล์ฟ เป็นต้น
 - Cylindrical grip เป็นการจับวัตถุรูปทรงกระบอก เช่น การจับด้ามไม้ค้อน หรือวัตถุรูปทรงกระบอกอื่นๆ ข้อต่อของนิ้วทุกนิ้วจะงอหุ้มรอบวัตถุนั้นๆ ไว้ รวมทั้งนิ้วหัวแม่มือด้วย เพื่อกระชับวัตถุให้แน่นมากขึ้น
 - Hook grip เป็นการหิ้ววัตถุ การจับวัตถุชนิดนี้เป็น power grip ที่ไม่สมบูรณ์ นิ้วทั้งสี่จะงอกระชับกับฝ่ามือเพื่อรับน้ำหนักของวัตถุเท่านั้น สำหรับนิ้วหัวแม่มือมีบทบาทน้อย เช่น การหิ้วหูกกระเป๋า
- Precision pinch เป็นการหยิบจับวัตถุโดยใช้นิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้และนิ้วกลางเท่านั้น จะไม่มีฝ่ามือเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย แรงที่ใช้้น้อยมาก โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้คือ
 - Palmar pinch เป็นการจับวัตถุที่มีขนาดเล็กโดยใช้นิ้วมือเพียง 3 นิ้วที่กล่าวมาแล้ว เช่น การจับปากกาเขียนหนังสือ เป็นการสัมผัสของ palmar pad ของนิ้วหัวแม่มือ นิ้วชี้และนิ้วกลางเป็นท่าที่มีความมั่นคงมากที่สุดของ precision pinch เนื่องจาก pad ของนิ้วทั้งสามจะช่วยรับน้ำหนักของวัตถุไว้ ผิวที่สัมผัสก็ค่อนข้างกว้าง ปลายนิ้วที่มีความเผ็ดจะช่วยเพิ่มความมั่นคงไว้ด้วย ในการจับวัตถุและให้ palmar pad สัมผัสกันมากที่สุดนั้น นิ้วชี้และนิ้วกลางควรจะอยู่ในท่า adduct และ flex เล็กน้อยที่ข้อต่อ distal interphalangeal ส่วนนิ้วหัวแม่มือก็จะมี opposition ทำ

เออ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

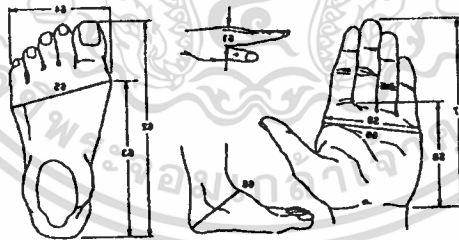
ให้มุมระหว่างกระดูก metacarpal อันที่ 1 และ 2 ทำมุมกัน มีค่าประมาณ 35 องศา ส่วนข้อต่ออื่นของนิ้วหัวแม่มือจะเหยียด

- Tip pinch เป็นการจับวัตถุที่เล็กมาก โดยใช้ปลายนิ้วของนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้และนิ้วกลาง ส่วนการงอเหยียดของข้อต่อของนิ้วต่างๆ คล้ายกับการทำ palmar pinch เช่นการจับเข็มหมุด

- Side pinch หรือ lateral pinch เป็นการจับวัตถุที่เป็นแผ่นบาง ในทำนี้ นิ้วหัวแม่มือจะวางบนด้านข้างของนิ้วชี้ นิ้วหัวแม่มือกางออกแต่ไม่มี opposition นิ้วกลางเป็นตัวช่วยค้ำยันนิ้วชี้ เมื่อมีแรงกระทำมากๆ เช่น การจับกระดาษ side pinch แฉียงแรงมากกว่า palmar pinch

Taylor หรือ Schwartz (ค.ศ.1955) ได้กล่าวถึง Keller และคณะที่ได้ศึกษา precision ต่างๆ ว่า ชนิดใดจะใช้มากในท่า pick up และการถือวัตถุ

Functional position ของข้อมือเป็น functional position ของข้อมือ คือ ท่าที่เหมาะสมของข้อมือและมือ เพื่อให้กล้ามเนื้อของมือทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และท่านี้จะใช้ในผู้ป่วยที่ต้องเข้าเฝือกของบริเวณแขนท่อนล่างและมือ Kapandji (ค.ศ.1970) อธิบายว่า functional position ควรจะมีการกระดกข้อมือ 40-45 องศา พร้อมกับมีการเบนของมือไปทางด้านใน (ulnar deviation) 15 องศา แต่ Brunnstrom (ค.ศ.1966) ได้อ้างถึงงานของ Taylor และ Schwartz (ค.ศ. 1955) ว่า ท่าที่กล้ามเนื้อของมือทำงานให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด ข้อมือจะกระดกขึ้น 30-40 องศา (กานดา ใจภักดี . 2542 : 141-151)



ภาพที่ 2.4 ขนาดสัดส่วนมือและเท้า

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือผู้หญิงกับมือผู้ชายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ข้อมูลเกี่ยวกับมือ	ผู้ชาย			ผู้หญิง		
	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
	25%	50%	97.5%	25%	50%	97.5%
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

ตารางที่ 2.2 แสดงค่ามิติส่วนต่างๆ ของร่างกายคนไทยชายและหญิง

รหัส	ตำแหน่ง
1	ความสูงยืน
2	ความสูงระดับสายตา
3	ความสูงปลายไหล่
4	ความสูงกึ่งกลางกำปั้น
5	ความสูงข้อศอก
6	ความสูงได้เป้า
7	ความสูงกลางหัวเข่า
8	ความหนาอก
9	ระยะห่างจุดปลายไหล่
10	ระยะข้อศอก (ขณะงอ) – จุดกึ่งกลางกำปั้น
11	ระยะห่างระหว่างไหล่ – จุดกึ่งกลางกำปั้น
12	ความกว้างระดับข้อศอก
13	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ศีรษะ
14	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ตา
15	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ปุ่มไหล่
16	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ข้อศอกขณะงอ
17	ความสูงระดับพื้นที่นั่ง – ต้นขา
18	ความสูงจากพื้น – ตอนบนของเข่า
19	ความสูงของหน้าแข้ง
20	ความสูงของพื้นที่นั่ง
21	ความกว้างไหล่ (ขณะนั่ง)
22	ความกว้างสะโพก (ขณะนั่ง)
23	ความกว้างข้อศอก (กางออกในแนวระดับ)
24	ระยะห่างเส้นสัมผัสกัน – ข้อพับที่หัวเข่า
25	ระยะห่างหน้าท้อง – หัวเข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 20-29 ปี

รหัส	ชายไทย					หญิงไทย				
	MEAN	MIN	MAX	P5	P95	MEAN	MIN	MAX	P 5	P 95
1	167.0	148.0	189.0	158.0	177.0	155.4	139.3	176.9	147.2	164.0
2	156.0	137.0	178.0	147.0	165.0	143.6	124.7	165.5	135.9	152.0
3	138.0	118.0	155.0	129.0	146.0	126.2	111.7	145.2	119.0	134.1
4	73.1	63.3	86.4	67.5	78.8	69.1	53.0	86.5	64.0	74.6
5	104.0	89.2	119.0	97.7	111.0	96.1	65.9	113.7	90.1	102.5
6	76.3	61.4	91.8	70.0	83.0	71.3	55.5	90.0	65.5	77.3
7	44.7	33.3	54.5	40.6	49.0	42.1	35.5	55.0	38.7	45.5
8	19.8	15.0	28.0	17.4	22.7	20.9	13.0	32.8	18.0	24.7
9	37.7	26.3	50.2	34.1	41.0	33.8	22.5	39.8	31.2	36.4
10	31.9	25.9	38.0	29.3	34.7	29.3	20.0	39.2	26.8	32.0
11	64.4	50.0	74.8	59.0	69.8	57.3	46.2	63.9	55.0	59.5
12	42.2	30.2	58.4	38.0	47.3	38.3	26.0	59.0	34.2	43.1
13	87.8	78.4	101.0	82.3	93.4	81.8	64.7	95.1	77.1	86.9
14	76.0	63.7	89.2	70.5	81.8	70.4	54.0	81.2	65.5	75.7
15	58.2	45.6	69.8	53.5	63.0	53.3	40.0	68.8	49.5	57.6
16	23.1	15.3	31.0	19.2	27.4	22.5	13.0	40.0	19.0	26.2
17	14.7	11.0	21.7	12.8	17.0	13.4	9.0	20.0	12.0	15.3
18	53.0	43.1	62.2	49.1	57.3	48.7	35.0	59.0	45.4	52.2
19	42.1	31.0	49.7	39.0	45.6	38.7	30.0	48.9	36.1	41.7
20	41.1	34.0	49.7	38.1	45.0	38.9	28.3	48.8	36.8	42.0
21	42.5	35.0	51.1	39.3	46.2	38.5	29.0	50.5	35.0	42.3
22	32.4	27.1	45.8	29.4	36.5	33.4	22.5	44.2	30.0	37.7
23	88.3	72.0	103.0	82.0	94.7	81.7	69.0	98.0	76.0	87.4
24	49.0	40.0	29.5	44.2	54.5	46.2	37.3	59.5	42.2	50.3
25	37.5	27.7	46.9	33.2	42.0	33.3	22.0	47.6	29.0	37.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดสัดส่วนของคนไทยช่วงอายุ 30-39 ปี

รหัส	ชายไทย					หญิงไทย				
	MEAN	MIN	MAX	P5	P95	MEAN	MIN	MAX	P 5	P 95
1	166.0	149.0	183.0	157.0	176.0	154.9	139.1	174.5	147.0	163.0
2	155.0	139.0	171.0	146.0	164.0	143.4	126.0	164.8	135.5	151.0
3	137.0	122.0	154.0	128.0	146.0	126.2	110.6	144.0	118.9	134.0
4	73.0	62.0	85.7	67.5	78.7	69.4	56.8	87.8	64.2	74.9
5	104.0	91.3	118.0	97.3	111.0	96.36	65.0	110.0	90.1	102.2
6	75.3	63.5	86.3	69.2	81.4	70.7	57.3	85.5	64.8	76.8
7	44.2	34.7	57.0	40.2	48.5	42.0	32.3	49.3	38.7	45.4
8	20.7	15.7	29.7	18.0	24.0	21.9	13.6	34.4	18.5	26.4
9	37.6	30.2	45.8	34.0	41.0	38.8	20.0	43.0	31.2	36.5
10	31.7	25.7	39.5	29.4	34.4	29.3	20.0	39.0	26.8	32.0
11	64.2	51.7	77.7	49.0	69.4	57.0	46.1	63.7	54.5	59.0
12	43.6	34.7	62.6	33.1	49.0	39.8	21.0	52.5	35.3	45.4
13	87.6	78.0	98.6	81.7	93.1	81.7	70.9	93.2	76.8	86.5
14	76.0	63.0	89.0	70.3	81.7	70.6	55.4	81.8	65.5	75.5
15	58.7	50.1	68.8	54.0	63.7	53.7	41.0	69.0	49.6	58.0
16	23.5	17.0	31.6	19.5	27.7	22.7	12.5	30.3	19.0	26.6
17	14.8	11.5	20.8	12.9	17.2	13.7	11.0	20.0	12.0	15.7
18	52.7	42.2	59.8	48.8	56.9	48.7	37.7	58.4	45.4	52.0
19	41.7	30.8	48.8	38.5	45.0	38.6	30.0	48.8	36.0	41.4
20	41.0	30.8	46.7	38.0	44.6	38.7	29.0	49.9	36.6	41.8
21	42.9	32.3	53.8	39.5	46.8	39.4	29.3	50.0	35.9	44.0
22	32.9	21.5	43.3	29.9	36.8	34.5	20.7	43.4	30.8	38.9
23	87.5	74.5	99.5	81.3	94.3	81.2	70.7	96.0	75.8	87.2
24	48.8	40.5	59.9	44.0	54.3	46.6	36.1	56.4	42.5	51.0
25	36.2	23.7	47.0	31.8	40.7	31.8	21.4	43.6	27.0	36.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ดีเอาไว้ว่า ควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้าง แล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมา เสนอแนวคิดให้ผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบ โดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงนั้นมีอยู่ 9 ประการคือ (ธีระชัย สุขสด .2544 : 88)

1. หน้าที่ใช้สอย (Function)
2. ความปลอดภัย (Safety)
3. ความแข็งแรง (Construction)
4. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)
5. ความสวยงาม (Aesthetics)
6. ราคาพอสมควร (Cost)
7. การซ่อมแซมง่าย (Ease of Maintenance)
8. วัสดุและการผลิต (Materials and Production)
9. การขนส่ง (Transportation)

1. หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรก ที่ต้องคำนึง ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) แต่ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือได้ว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (Low Function)

สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) นั้น ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้คุณดูตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผัก แม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่ามีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (High Function) ยังไม่ได้ จะต้องมีส่วนประกอบอย่างอื่นร่วมอีก เช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของมีดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้คนที่ทั่วไปทราบเบื้องต้นว่ามีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้คิดออกมาแล้วได้ตอบสนองความสะดวกรบายอย่างเต็มที่ เช่น มีดในครัว มีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ แต่เราจะเห็นได้ว่าการออกแบบมีดที่ใช้ในครัวอยู่มากมายหลายแบบหลายชนิดตามความละเอียดในการใช้ประโยชน์เป็นการเฉพาะที่แตกต่าง เช่น มีดสำหรับปอกผลไม้ มีดแลเนื้อสัตว์ มีดสับกระดูก มีดบะช่อ มีดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งาน ถ้าหากมีการใช้มีดอยู่ชนิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แลเนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผักก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกรเท่าที่ควรหรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือ ใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใดนั่งในห้องรับแขกขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกรในการนั่งรับแขก พุดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบ เก้าอี้ก็จะมีขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึงที่จะต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

2. ความปลอดภัย

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็กต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดา แต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์ว ดังแก๊สหรือปุมเกลียวล็อกใบพัดของพัดลม จะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วๆ ไป เพื่อความปลอดภัยสำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่น คือยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่น เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

3. ความแข็งแรง

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ตั้งเอาสิ่งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับที่การออกแบบรูปร่าง และการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนัก หรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

4. ความสะดวกสบายในการใช้

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วย ความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (Anthropometry) ด้านสรีรศาสตร์ (Physiology) จะทำให้ทราบขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (Psychology) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบออกแบบและกำหนดขนาด (Dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะทำให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้การ ไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้หรือใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น แก้ว อี ด้าม เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีมือจับรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอ แต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดีเพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

5. ความสวยงาม

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกกระยะหนึ่ง คือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของขวัญ ตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันก็คือ รูปร่าง (Form) และสี (Color) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบไม่ควรนึกถึงแต่ตัวเอง ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ในงานศิลปะแขนงอื่นๆ เช่น จิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรมจะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียวไม่ได้ จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสันทันให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะ แล้วนำมาประยุกต์ผสมเข้ากับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

6. ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้ว ผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพ ฐานะ เป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้ การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่าย รวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่าราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังคงคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

7. การซ่อมแซมง่าย

หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไก ภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาคออบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย

8. วัสดุและการผลิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุ และวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวก พลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกใช้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมี ยิ่งในยุคสมัยนี้มีการรณรงค์ชวนกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้ไม่วากรณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่นำกลับมาหมุนเวียนมาใช้ใหม่ ก็ยังทำให้นักออกแบบย่อมต้องมีบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วย พิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า “รีไซเคิล”

9. การขนส่ง

นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือ ระยะไกล ก็นั่นี่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์ บรรทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก เช่น เตียง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่ง ตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลยทีเดียว คือ ออกแบบให้มีชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวก เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุด สามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเอง นำกลับกลับบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง เรื่องหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาทั้ง 9 ข้อนี้เป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึงเป็นหลักการทางสากลที่ได้กล่าวไว้ในขอบเขตอย่างกว้าง ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ไว้ทั่วทุกกลุ่ม ทุกประเภท ในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์บางชนิดก็อาจจะต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวครบถ้วนทุกข้อ เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์ไม้แขวนเสื้อ ก็คงจะเน้นหลักการด้านประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกในการใช้และความสวยงามเป็นหลัก คงจะไม่ต้องไปคำนึงถึงด้านการซ่อมแซม เพราะไม่มีกลไกซับซ้อนหรือการขนส่ง เพราะขนาดจำกัดตามประโยชน์ใช้สอยบังคับ เป็นต้น ในขณะที่ผลิตภัณฑ์บางอย่าง เช่น ออกแบบผลิตภัณฑ์รถยนต์ ก็จำเป็นที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ครบทั้ง 9 ข้อ เป็นต้น

2.6 จิตวิทยาการใช้สี

2.6.1 จิตวิทยาการใช้สี

ทองเจือ เจียดทอง (2542 : 194-200) กล่าวว่า สีมีความสำคัญและจำเป็นต่อการออกแบบอย่างยิ่ง สีมีผลต่อประสาทสัมผัสทางตา สีบางสีทำให้เกิดความแตกต่างในระยะใกล้ไกล ลวงตาให้ดูเล็กหรือใหญ่ สีมีผลต่อความรู้สึกและจิตใจ (โกสุม สายใจ และ บำรุง อิศรกุล , 2540)

ในงานศิลปะทุกแขนงสีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เรามองเห็นได้อย่างชัดเจนเข้าใจ และพึงพอใจ ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องศึกษาทฤษฎีสีหลายทฤษฎีด้วยกัน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สีตามทฤษฎีสีทางศิลปะ ศึกษาถึงเนื้อสีที่ใช้ผสมและระบายงานศิลปะในชั้นของการ ออกแบบสัญลักษณ์

การใช้สีตามทฤษฎีสีทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาถึงการผสมสีของหมึกพิมพ์ ใช้ในชั้นของการ สั่งพิมพ์สัญลักษณ์บนสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ

การใช้สีตามทฤษฎีสีทางจิตวิทยา ศึกษาถึงสีที่พบเห็นและก่อให้เกิดความรู้สึกนึกคิด มี ประโยชน์ในการสื่อความหมายของสัญลักษณ์ การใช้สีให้สัญลักษณ์นั้นสวยงาม สะดุดความสนใจ สร้างความประทับใจและเตือนความจำได้ตั้นต้องใช้ให้สัมพันธ์กับรูปแบบของสัญลักษณ์ประเภท ของสินค้าและหน่วยงาน ผู้บริโภคและเจ้าของเครื่องหมายการค้าตั้นนั้น จะขออธิบายการใช้สีของ สัญลักษณ์เป็น 2 แนวทาง คือ

1. การใช้สีตามหลักการออกแบบ

การออกแบบสัญลักษณ์ นอกจากการใช้สีให้เกิดเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการนั้นๆ แล้ว การใช้สียังต้องคำนึงถึงความประหยัดในการจัดพิมพ์สิ่งพิมพ์ของหน่วยงาน จึงควรออกแบบสีของ สัญลักษณ์ 1 – 2 สี แต่ในปัจจุบันพบว่า มีการใช้สีของสัญลักษณ์เกิน 3 สีกันมาก เนื่องจากสามารถ พิมพ์เอกสารสีได้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป แต่พึงระลึกไว้เสมอว่า การใช้สีมากเกินไปยังก่อให้เกิดความสวยงามได้ยาก และยังทำให้สัญลักษณ์ขาดความเป็นเอกลักษณ์จดจำได้ยาก

1.1 การใช้สีกลมกลืน (Harmony) เป็นการใช้สีที่คล้าย ๆ กันมีความสัมพันธ์กันไม่ มีสีใดโดดเด่น ใช้ได้หลายวิธี คือ

- ใช้สีเดียวเพิ่มน้ำหนักอ่อนแก่ เช่น น้ำเงิน ฟ้ำเข้ม และฟ้ำอ่อน
- ใช้สีเดียวผสมในทุกสีที่มารวม ใช้เฉพาะสีร้อนหรือสีเย็นและใช้สีที่อยู่

ลำดับติดกันในวงจรัสสี เช่น แสด ส้ม เหลือง

สัญลักษณ์ที่ใช้สีลักษณะกลมกลืนกันไม่มีมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากสีกลมกลืนจะมีน้ำหนัก โดดเด่นเพียงกัน แต่สัญลักษณ์ส่วนใหญ่ต้องการความชัดเจนจึงต้องใช้สีที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน เพื่อแก้ ปัญหาถ้าใช้สีกลมกลืนมักจะมีพ้อยอยู่บนพื้นขาวซึ่งเป็นสีกระดาศ สัญลักษณ์ที่ใช้สีกลมกลืนมัก เป็นสัญลักษณ์ที่ต้องการให้เกิดภาพลักษณ์ ที่มีความสุขุม ความนุ่มนวลและความมีรสนิยมสูง เช่น สัญลักษณ์ของสถานีบริการน้ำมันบางจากใช้เดียวกับน้ำเงิน โรงแรมเพชรวงมใช้สีม่วง เขียว ฟ้ำ บริษัทแมกซีแคร์ คอยท์ จำกัด ใช้แสด ส้ม เหลือง โรงแรมวิสต้า ใช้สีน้ำตาล เหลืองทอง องค์การ เภสัชกรรมใช้สีเขียวอ่อน เขียวแก่ น้ำตาล

1.2 การใช้สีที่ตัดกัน (Contast) เป็นการใช้สีที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน นิยมใช้ในการ ออกแบบสัญลักษณ์มาก มีการใช้ 2 ลักษณะ คือ

และสีที่นุ่มนวลอ่อนหวานหรือสีที่ผสมสีขาว (Tint) วิทยุใหญ่ชอบสีที่ให้ความรู้สึกสุขุม
โทนสีที่หม่นในลักษณะการใช้สีที่ผสมสีดำ (Shade)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

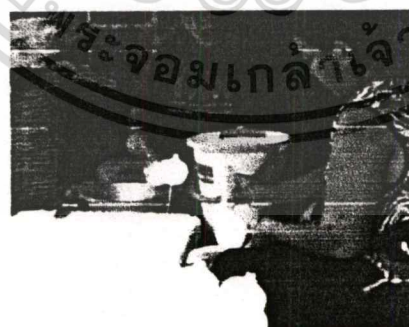
งานหัตถกรรมพอกไฟมนั้นเป็นกระบวนการแรกของการทำผลไม้ประดิษฐ์และของตกแต่ง
บ้านที่ใช้ไฟมนเป็นวัตถุดิบ ซึ่งกระบวนการพอกนั้นจะต้องผ่านการพอกถึง 3 ครั้ง/1 ลูก เนื่องจาก
ปัจจุบันการพอกแป้งนี้ทำโดยการใช้แรงงานคนและต้องอาศัยแสงแดดในการตากงานที่พอกแป้ง
แล้ว การทำงานแต่ละขั้นตอนล้วนใช้เวลาที่ยาวนานและไม่ทันขณะที่มีงานเข้ามาเป็นจำนวนมาก

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาปัญหาของถังจุ่มแป้งรูปแบบเดิมมีดังนี้

1. ถังพลาสติกธรรมดาไม่มีหัว
2. การจุ่มด้วยแรงงานคน ด้วยการจุ่ม 1 ครั้ง/ 1 ลูก
3. การจุ่มแป้งกระทำถึง 3 ครั้ง/ 1 ลูก (ระยะเวลา ทิปพรรณ .2547 :สัมภาษณ์)



ภาพที่ 2.4 แสดงการพอกแป้งของผลไม้ประดิษฐ์ ที่มา : บริษัททอปปีคคราฟท์



ภาพที่ 2.5 แสดงการพอกแป้งของผลไม้ประดิษฐ์ ที่มา : บริษัททอปปีคคราฟท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาตั้งพอกแป้ง ที่มีอยู่เดิม ให้เป็นเครื่องพอกแป้ง เพื่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดตามลำดับดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพอกแป้งทั้งหมด 9 คน โดยเรียงลำดับผู้ประเมินเครื่องดังนี้

3.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคกลไก

1. นายอรัญ พันธวิลาส หัวหน้าแผนกซ่อมบำรุง บริษัทโรยัลเฟรม ประสพการณ์ทำงานควบคุมเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม
2. อาจารย์สำเร็จ รัตเถรา อาจารย์ประจำแผนกช่างไฟฟ้า วิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง
3. อาจารย์สวัสดิ์ ไสตามุข อาจารย์ประจำแผนกช่างกล วิชาช่างกล วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง

3.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระศักดิ์ ว่องปรีชา อาจารย์ประจำภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ประศาสน์ คุณดิลก คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาจารย์ต่อวงศ์ ปุ้ยพันธ์วงศ์ หัวหน้าภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง)

1. นางฐิติวรรณ นันทพิบูลย์ ตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายผลิตผลไม้ประดิษฐ์ บริษัท ทอปปีคกราฟ จำกัด ประสบการทำงานด้านผลไม้ประดิษฐ์

2. นางสาวระวีวรรณ ทิพวรรณ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ทำตัวอย่างผลไม้ประดิษฐ์ บริษัท ทอปปีคกราฟ จำกัด ประสบการทำงานด้านผลไม้ประดิษฐ์และผักประดิษฐ์

3. นางรสสุนันท์ กลิ่นกระโทก ตำแหน่งหัวหน้าแผนกพอกแป้ง บริษัท ทอปปีคกราฟ จำกัด ประสบการทำงานด้านพอกแป้ง

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพอกแป้งจะเป็นผู้ประเมินลูกโม่ที่ผ่านการพอกแป้งด้วยเครื่อง จำนวน 100 ลูก

3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็นดังนี้

3.2.1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ แบบประเมิน ทางด้านเทคนิคกลไก ด้านการออกแบบและด้านผู้ใช้ เครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ ที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนารูปแบบเพื่อนำไปสร้างเครื่องพอกแป้งต่อไป

1. แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 ท่าน โดยแบบประเมินแบ่งออกเป็นดังนี้

1.1 แบบประเมินทางด้านเทคนิคกลไก ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จะประเมินในเรื่องของกลไก การจัดวางระบบภายใน ของเครื่องพอกแป้ง ในทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

1.2 แบบประเมินทางการออกแบบ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จะประเมินในเรื่องของรูปแบบและหลักการออกแบบ ของเครื่องพอกแป้ง ในทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 แบบประเมินทางด้านผู้ใช้เครื่อง ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จะประเมินในเรื่องของการใช้งานและผิวของลูกโปมที่ใช้เครื่องพอกแป้ง ในทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

3.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโปมที่ได้จากการใช้เครื่องพอกแป้ง แบบประเมินโดยผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง 3 ท่านโดยประเมินจากหลักเกณฑ์ดังนี้

1. การพอกให้ได้ผิวเรียบ
2. ความหนาของแป้ง (ระวีวรรณ ทิพวรรณ .2547 :สัมภาษณ์)

จากการใช้เครื่องพอกแป้ง ในการพอกลูกโปม จำนวน 100 ลูก ขนาดของลูกโปมที่ทำการผลิตเป็นจำนวนมากในงานหัตถกรรมพอกโปม ในส่วนมากจะเป็นลูกโปมรูปผลไม้ เบอร์ 1 – 5 โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

- 1.1 ลูกโปมเบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร
- 1.2 ลูกโปมเบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร
- 1.3 ลูกโปมเบอร์ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร
- 1.4 ลูกโปมเบอร์ 4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร
- 1.5 ลูกโปมเบอร์ 5 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร

โดยผ่านการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญการพอกแป้ง โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | | |
|---|---------|----------------------------|
| 1 | หมายถึง | ผ่าน (มีความเหมาะสม) |
| 2 | หมายถึง | ไม่ผ่าน (ไม่มีความเหมาะสม) |

แบบสัมภาษณ์ ข้อมูลเกี่ยวกับการพอกลูกโปมและขบวนการผลิต รวมถึงค่าใช้จ่ายในการผลิต จำนวนคนงานที่ใช้ในการผลิต

3.2.3 ศึกษาถึงขอบเขตเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ สัดส่วน การใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการโดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินทาง ด้านเทคนิคกลไก, ด้านการออกแบบ,ด้านผู้ใช้

ข้อมูลแบบประเมินทางด้านเทคนิคกลไกเป็นข้อมูลการวางระบบภายในเครื่อง ข้อมูลทางด้าน การออกแบบเป็นข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องของรูปทรงโครงสร้างหน้าที่และประโยชน์ใช้สอย ด้านผู้ใช้ ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและลักษณะของการปฏิบัติงาน โดยในแบบประเมินนั้นได้แนวทาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ของ ธีระชัย สุดสวด (2544 : 88) กล่าวว่่า หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ควรมีองค์ประกอบที่ควรคำนึงถึง โดยรวบรวมเป็นหัวข้อสำคัญ 3 ประการ คือ

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

โดยมีระดับและเกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยระดับการปฏิบัติการใช้งาน ในเรื่องของรูปแบบและการจัดวาง แบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับดีที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการแสดงความคิดเห็นอื่นๆ นอกเหนือจากแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง

3.2.4 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบสัมภาษณ์และแบบประเมิน

3.2.4.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของเครื่องพอกแป้ง ในการจัดตำแหน่งของลูกไฟมที่ จะทำการพอก

3.2.4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการพอกแป้ง ของถึงพอกแป้งแบบเดิม เพื่อที่จะสามารถเข้าใจและแก้ปัญหาในการพอกแป้งได้

3.2.4.3 สร้างแบบสัมภาษณ์และแบบประเมิน

3.2.4.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วนำเสนอ ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และแนะนำเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุง

3.2.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.5.1 พิจารณาความตรง เพื่อให้แบบประเมินนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมิน แบบ Index of Item Objective Congruence : I O C โดยมีเกณฑ์คะแนนดังต่อไปนี้

- | | | |
|----|---------|--|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจในคำตอบนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |
| 1 | หมายถึง | ไม่แน่ใจในคำตอบนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ |

เอกสารนี้เป็นเอกสาร-1 ที่สงวนไว้สำหรับหมายถึงช่างเพื่อการใช้งาน คำแนะนำในคำตอบนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ การคำนวณค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคำถาม IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นคำถามที่ใช้ได้ ถ้าไม่ถึง 0.5 ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. อาจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินแบ่งออกเป็น 3 ชุดดังนี้ ประเมินผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคกลไก ผู้เชี่ยวชาญทางออกแบบ และผู้ใช้เครื่อง โดยสรุปเป็นเกณฑ์คะแนนดังนี้

1. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคกลไก ได้มีค่า ความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

2. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญทางออกแบบ ได้มีค่า ความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

3. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญการพอกแป้น ได้มีค่า ความเที่ยงตรงที่ระดับ 1.00

3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.3.1 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการทำการวิจัย กฎเกณฑ์และข้อบังคับเบื้องต้นของการออกแบบ การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้น สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม

3.3.2 ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการทำการวิจัย ในการศึกษาเนื่องจากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่นั้นไม่สามารถให้ข้อมูลได้แท้จริงเพราะผลิตภัณฑ์เดิมเป็น การใช้ถังและใช้แรงงานคนในการพอกแป้นเป็นส่วนใหญ่

3.3.3 ทำการศึกษา ระบบมอเตอร์ ที่เข้ามาช่วยการพอกเพื่อให้แป้นที่พอก หลุดออกจากลูกโฟม ทดแทนการใช้แรงงานคน

3.3.4 นำการศึกษาทางด้านทฤษฎีมารวมกันเพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาทำการพัฒนา เครื่องพอกแป้น สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม

3.3.5 ทำการออกแบบลักษณะของเครื่องพอกแป้น

3.3.6 ทำการศึกษาวัดขนาดต่างๆ ที่จะนำมาผลิตเป็นโครงสร้าง ของเครื่องพอกแป้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการจัดตำแหน่งของลูกโฟมที่จะทำการพอกแป้น

3.3.7 นำเอาหลักการทั้งหมดมาพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้น สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม โดยการตรวจสอบการออกแบบและรวมถึงขั้นตอนในการออกแบบจะมีการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคกลไก ด้านการออกแบบและผู้ใช้

3.3.8 นำผลที่ได้จากการประเมินด้านเทคนิคกลไกและด้านออกแบบมาทำการ พัฒนา และสร้างเครื่องพอกแป้ง มาทำการวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อหาข้อเท็จจริงในการออกแบบ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

3.4.1 ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุเคราะห์ในการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ทางด้านออกแบบและผู้ใช้

3.4.2 ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการประเมิน พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ทางด้านการออกแบบและผู้ใช้ และเก็บรวบรวมด้วยตนเอง

3.4.3 ขอความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน ของช่างผู้ผลิต และผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ด้าน

3.4.4 ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์แบบประเมินที่ได้รับคืน

3.4.5 รวบรวมแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องพอกแป้ง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ เป็นการวิเคราะห์ที่ใช้หลักการ และเหตุผลมาวิเคราะห์ในรูปแบบการบรรยายเพื่อหาความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในการพัฒนา และสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ทางด้านออกแบบและผู้ใช้เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง โดยวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนแบบประเมินที่ผ่านการกรอกครบถ้วน
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 for Windows

หลังจากการตรวจสอบแบบประเมินแล้วผู้วิจัยดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ สัดส่วน รวมถึงการผลิตมาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของระดับความเหมาะสมของ เครื่องพอกแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์และประเมินคุณภาพของลูกโปม ที่ได้จากการใช้งานจากเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปมโดยใช้ลูกโปม จำนวน 100 ลูก โดยแบ่งลูกโปมออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. ลูกโปมเบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร จำนวน 20 ลูก
2. ลูกโปมเบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร จำนวน 20 ลูก
3. ลูกโปมเบอร์ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร จำนวน 20 ลูก
4. ลูกโปมเบอร์ 4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร จำนวน 20 ลูก
5. ลูกโปมเบอร์ 5 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร จำนวน 20 ลูก

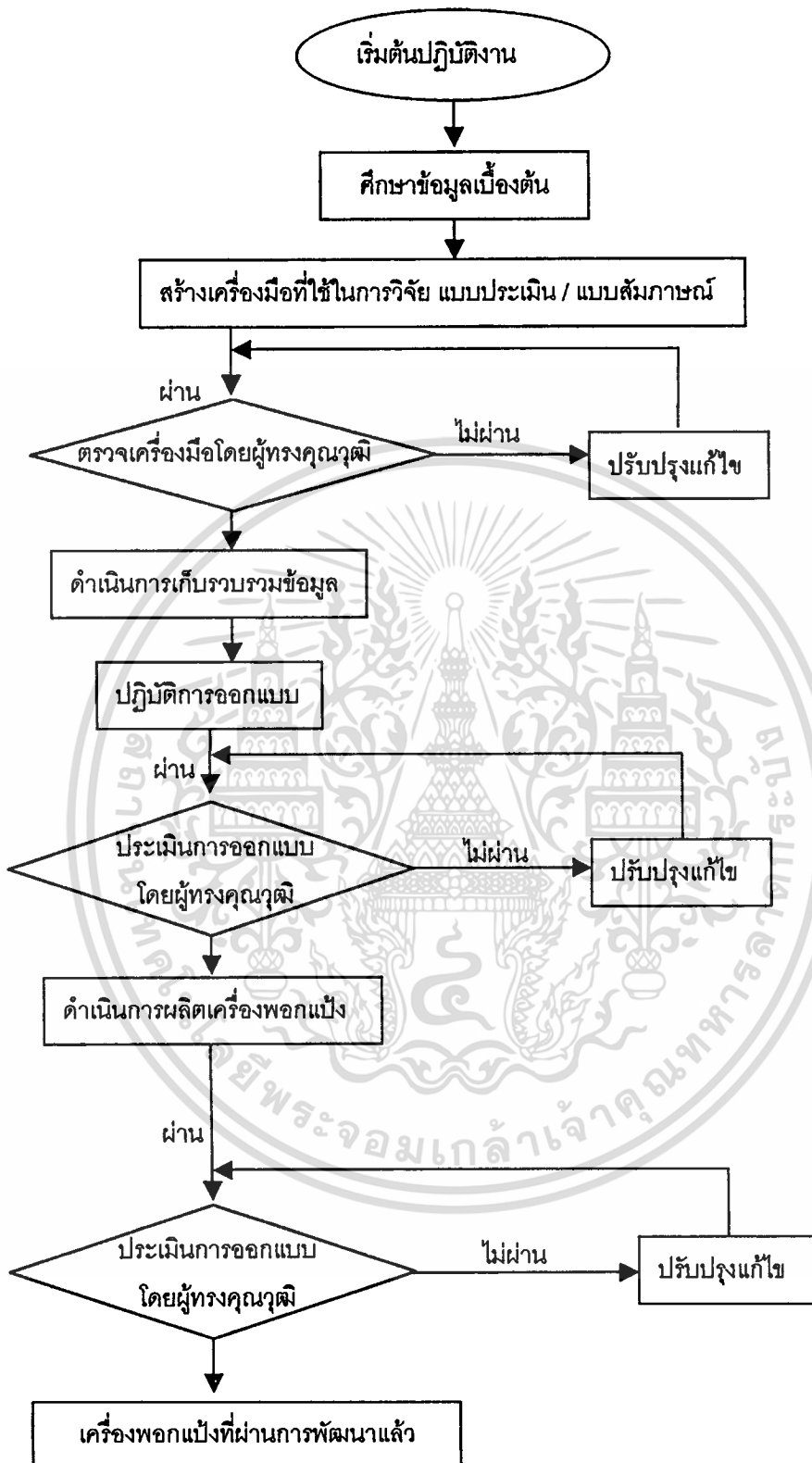
ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง) และการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้ ค่าร้อยละ ค่าไคสแควร์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ภาพรวมโดยแบ่งเป็นรายด้าน ได้แบ่งเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับในการปฏิบัติงาน (ธีระยุทธ ฝั่งเทียร.2543 : 39)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับดีที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีลักษณะการใช้งานที่อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้สถิติดังต่อไปนี้

- 3.6.1 ค่าความถี่ และค่าร้อยละ
- 3.6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 3.6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- 3.6.4 ค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test)
- 3.6.5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation)



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิแสดงวิธีดำเนินการวิจัยโดยสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา และเพื่อประเมินคุณภาพของลูกไฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

4.2 การออกแบบในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

4.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคกลไกในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

4.4 ผลการวิเคราะห์ทางด้านผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

4.5 ผลการวิเคราะห์การประเมินการพอกแป้งลูกไฟมจากเครื่องพอกแป้ง

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

4.1.1 ผลการวิเคราะห์โครงสร้างภายนอกเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

1. รูปแบบตัวโครงสร้างโดยรวม โครงสร้างของตัวเครื่อง ผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆคือ เหล็กฉาก เหล็กรางต่างๆ เหล็กประเภทนี้จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กท่อกลวง เหล็กชนิดนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรกจึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกลวง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เหล็กฉากเป็นโครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส การออกแบบได้คำนึงถึงความแข็งแรงในการใช้งาน รวมถึงการรองรับแรงหมุนของมอเตอร์และการยกถังแป้งเพื่อรับน้ำหนักได้ดี

2. ส่วนโครงสร้างภายนอกผลิตจากโลหะแผ่น โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วน ได้แก่ เหล็กที่รีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะ

ต่างๆ อาทิเช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

3. การยึดวัสดุ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการยึดแบบ Riveting เป็นวิธี Mechanical โดยที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ จะมีแรงอัดด้านข้างจะติดกับโลหะ (วิธานะ ชูวิทยา.2530 : 64 – 78)

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ระบบกลไกเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

1. ระบบต้นกำลัง ผู้วิจัยได้ใช้มอเตอร์ขนาด ½ HP (แรงม้า) ใช้ไฟฟ้า 220V มอเตอร์จะมีพูลเลย์ขับ Ø 95 มิลลิเมตร และระบบการส่งกำลัง โดยใช้เกียร์ทดรอบเพื่อการประหยัดพื้นที่ในการหมุน โดยมีคันโยกที่สามารถล็อกได้ เพื่อบังคับการหมุนแต่ละระดับได้ถึง 3 ระดับ วัสดุที่นำมาทำคันโยกเป็นเหล็กชุบโครเมียม (ณรงค์ ชอนตะวัน. 2538 : 54 –56)

2. ชุดอุปกรณ์ควบคุม ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำว่าจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน และอุปกรณ์ต้องหาซื้อง่าย เพื่อการซ่อมแซมขณะเกิดการชำรุด โดยสรุปได้ดังนี้ สวิตช์เปิด – ปิดใช้สวิตช์แบบสปริงทั้ง ON และ OFF เมื่อกดสวิตช์แล้วจะมีไฟแสดงการใช้งานใช้กับไฟฟ้า 220 V และสามารถหาซื้อได้ทั่วไป

3. สายไฟ ผู้วิจัยได้ใช้สายไฟแบบมียางหุ้มตลอด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร โดยใช้ความยาว 2 เมตร การใช้งานของผู้ผลิตมีการใช้งานทุกวันจึงไม่จำเป็นต้องมีการจัดเก็บสายไฟ ช่วงต่อขณะใช้งานจะใช้ปลั๊กเสียบแบบขาเสียบหุ้มด้วยยางเพื่อความปลอดภัยในขณะใช้งาน

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

1. ขนาดสัดส่วนของตัวเครื่อง ความกว้าง 500 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร สูง 1000 มิลลิเมตร ได้จากการหาพื้นที่การใช้งานของถังพอกแป้งเดิม รวมไปถึงความสัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์ขณะนั่งทำงาน

2. ขนาดสัดส่วนของถังแป้ง กว้าง 360 มิลลิเมตร ยาว 450 มิลลิเมตร สูง 130 มิลลิเมตร โดยขนาดของถังแป้งนี้ได้คำนวณจากความสูงของลูกโพนแต่ละเบอร์ และถังแป้งสามารถบรรจุแป้งได้ถึง 5-7 กิโลกรัม

3. ขนาดสัดส่วนของแป้นเสียบลูกโพน เส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร ที่สามารถเสียบลูกโพนได้ถึง 4-8 ลูก

สรุป ขนาดสัดส่วนของตัวเครื่องผู้วิจัยได้นำความสูงของการนั่งทำงาน โดยผู้ใช้นั่งเก้าอี้ที่มีความสูงที่ใช้อยู่เดิม เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ของการพอกแป้ง

4.1.4 ผลการวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิตเครื่องพอกแป้ง ในขั้นตอนตามระบบงาน หัตถกรรมพอกไฟม

1. ขนาดของลูกไฟมที่ทำการผลิตเป็นจำนวนมากในงานหัตถกรรมพอกไฟม ในส่วนมากจะเป็นลูกไฟมรูปผลไม้ เบอร์ 1 – 5 โดยมีขนาดดังต่อไปนี้

1.1 ลูกไฟมเบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร

1.2 ลูกไฟมเบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร

1.3 ลูกไฟมเบอร์ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร

1.4 ลูกไฟมเบอร์ 4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.5 เซนติเมตร

1.5 ลูกไฟมเบอร์ 5 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร

2. ปริมาณในการผลิตลูกไฟม ในระบบงานหัตถกรรมพอกไฟม

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงปริมาณในการผลิตลูกไฟม ในระบบหัตถกรรมพอกไฟม

ลำดับที่	ขนาดลูกไฟม	ปริมาณที่ผลิต/1 วัน	ระยะเวลาในการผลิต 1 ลูก (หน่วย: นาที)	หมายเหตุ
1.	ลูกไฟมเบอร์ 1 ขนาด 3.5 เซนติเมตร	1000 – 1200 /วัน	30 – 40 วินาที	ลูกไฟมมี ขนาดเล็ก
2.	ลูกไฟมเบอร์ 2 ขนาด 4.5 เซนติเมตร	1000 – 1200 /วัน	30 – 40 วินาที	ลูกไฟมมี ขนาดเล็ก
3.	ลูกไฟมเบอร์ 3 ขนาด 5.5 เซนติเมตร	550 – 780 /วัน	40 – 50 วินาที	ลูกไฟมมี ขนาดกลาง
4.	ลูกไฟมเบอร์ 4 ขนาด 6.5 เซนติเมตร	450 – 550 /วัน	60 วินาที	ลูกไฟมมี ขนาดใหญ่
5.	ลูกไฟมเบอร์ 5 ขนาด 7.5 เซนติเมตร	450 – 550 /วัน	60 วินาที	ลูกไฟมมี ขนาดใหญ่

จากตารางที่ 4.1 จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าลูกไฟมเบอร์ 1 และเบอร์ 2 จะใช้เวลาในการผลิตที่ใกล้เคียงกัน 30 – 40 วินาที ลูกไฟมเบอร์ 3 ใช้เวลาในการผลิต 40 – 50 วินาที ลูกไฟมที่ใช้เวลานานคือลูกไฟม เบอร์ 5 ใช้เวลาในการผลิต 60 วินาที ลูกไฟมมีขนาดที่แตกต่างกันจึงทำให้พบว่าลูกไฟมที่มีขนาดเล็กจะทำงานได้เร็วกว่าลูกไฟมที่มีขนาดใหญ่

* หมายเหตุ การทำงานในการพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมนั้น พนักงานจะ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ทำงานล่วงเวลาจนกว่าจะได้งานตามที่ฝ่ายผลิตกำหนด
ไม่วารณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงรายละเอียดของหัตถกรรมการพอกแป้ง

ลำดับ	ขนาดลูกโปม	ร้อยละ	จำนวนคน งาน(ขั้นตอน การพอกแป้ง)	การผลิต/ เดือน	รายได้/ เดือน	รายได้ ร้อยละ
1.	ลูกโปมเบอร์ 1 ขนาด 3.5 เซนติเมตร	10	3 คน	20,000 – 30,000/ เดือน	500,000 – 600,000/ เดือน	50 – 60
2.	ลูกโปมเบอร์ 2 ขนาด 4.5 เซนติเมตร	20				
3.	ลูกโปมเบอร์ 3 ขนาด 5.5 เซนติเมตร	30				
4.	ลูกโปมเบอร์ 4 ขนาด 6.5 เซนติเมตร	10				
5.	ลูกโปมเบอร์ 5 ขนาด 7.5 เซนติเมตร	30				
	รวม	100				

จากตารางที่ 4.2 จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าขนาดของลูกโปมเบอร์ 3 และเบอร์ 5 มีจำนวนการผลิตมากที่สุด รองลงมาคือลูกโปมเบอร์ 2 ส่วนลูกโปมเบอร์ 1,4 มีจำนวนการผลิตน้อยที่สุด โดยมีคนงานที่ใช้ในขั้นตอนการพอกแป้ง จำนวน 3 คน จำนวนที่ผลิต/เดือน 20,000 – 30,000 ลูก รายได้ในการผลิต/เดือน 500,000 – 600,000 บาท/เดือน

4.1.5 ผลการวิเคราะห์วัสดุและกรรมวิธีการผลิตเครื่องพอกโปม

1. โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ คือ เหล็กฉาก เหล็กรางต่างๆ เหล็กประเภทนี้จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กท่อกลวง เหล็กชนิดนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรกจึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กท่อกลวง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เหล็กฉาก เพื่อนำตัดทำเป็นโครงสร้างภายนอกของตัวเครื่อง

2. ส่วนโครงสร้างภายนอกผลิตจากโลหะแผ่น โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วน ได้แก่ เหล็กซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิเช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การยึดวัสดุ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการยึดแบบ Riveting เป็นวิธี Mechanical โดยที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ จะมีแรงอัดด้านข้างจะติดกับโลหะ (วิธานะ ชูวิทยา.2530 : 64 – 78)

4.1.6 ผลการวิเคราะห์ด้านการออกแบบ

ในการออกแบบเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ผู้วิจัยได้ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านออกแบบสามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบสรุปได้ดังนี้

1. รูปทรงของเครื่องพอกแป้ง ผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้โดยเปรียบเทียบกับพฤติกรรมพอกแบบเดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน เช่น การออกแบบให้ถังแป้งสามารถถอดออกทำความสะอาดได้ และรวมถึงการเลือกใช้วัสดุในการผลิตเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน โดยออกแบบให้ฐานติดกับตัวเครื่อง เพราะตัวเครื่องไม่มีความจำเป็นต้องเคลื่อนย้าย

2. การเลือกใช้สีกับตัวเครื่อง ผู้วิจัยเลือกใช้สีเขียวอมขาว เพราะใช้ความรู้สึกสะอาด และสบายตา

4.2 ผลการวิเคราะห์ทางการออกแบบในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ผลการประเมิน

4.50 – 5.00	หมายถึง	ผลประเมินอยู่ที่ระดับดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	ผลประเมินอยู่ที่ระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	ผลประเมินอยู่ที่ระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ผลประเมินอยู่ที่ระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	ผลประเมินอยู่ที่ระดับน้อยมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางการออกแบบในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง
สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.	<u>ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวก</u> <u>สบายในการใช้งาน</u>			
1.1	ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.57	ดี
1.2	การวางตำแหน่งแผงควบคุมเครื่องพอกแป้ง	4.00	1.00	ดี
1.3	ช่องระบายความร้อนอยู่ในตัวเครื่อง	4.00	0.00	ดี
1.4	ถังบรรจุแป้งสามารถยกเข้าออกได้	4.00	0.00	ดี
1.5	ด้านหน้าของตัวเครื่องเปิดเพื่อการเปลี่ยนถังแป้ง	4.00	0.00	ดี
1.6	มีช่องสำหรับอุปกรณ์เสริมภายในเครื่อง เช่น ไม้พาย ด้ามกวว	4.66	0.57	ดีมาก
1.7	กลไกที่ใช้มีความเหมาะสมไม่ยุ่งยาก	4.66	0.57	ดีมาก
1.8	การวางตำแหน่งของสายไฟ	4.66	0.57	ดีมาก
1.9	การวางตำแหน่งของคันโยก	4.66	0.57	ดีมาก
	รวม	4.33	0.42	ดี
2.	<u>ด้านรูปทรงความสวยงามและความ</u> <u>แข็งแรงของโครงสร้าง</u>			
2.1	รูปทรงสอดคล้องกับการใช้งาน	3.66	0.57	ดี
2.2	สีที่เลือกใช้เหมาะสมกับตัวเครื่อง	4.33	0.57	ดี
2.3	รูปทรงของเครื่องมีความสวยงาม	4.00	0.00	ดี
2.4	โครงสร้างของเครื่องภายในเป็นเหล็ก	4.00	0.00	ดี
2.5	โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรงต่อการใช้งาน	4.00	0.00	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	2.6 ส่วนบรรจุแป้งฐานเป็นสแตนเลส	4.66	0.57	ดีมาก
	รวม	4.10	0.28	ดี
3.	ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา	4.00	0.00	ดี
	3.1 มีความปลอดภัยขณะใช้งาน			
	3.2 ตัวเครื่องสามารถหອະໄຫລ່ตามห้องตลาดได้	3.33	0.57	ปานกลาง
	3.3 วัสดุที่เลือกใช้มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
	3.4 มีไฟขณะกำลังทำงาน	4.66	0.57	ดีมาก
	รวม	3.99	0.28	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหาประสิทธิภาพด้านการออกแบบ ระดับความคิดเห็นด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) ความคิดเห็นระดับดีมากมีอยู่ 4 ข้อ คือ มีช่องสำหรับอุปกรณ์เสริมภายในเครื่อง เช่น ไม้พาย ด้ามกวน กลไกที่ใช้มีความเหมาะสมไม่ยุ่งยาก การวางตำแหน่งของสายไฟ และตำแหน่งของการยกเพื่อเคลื่อนย้ายมีความเหมาะสม ความคิดเห็นระดับดีมี 5 ข้อ คือ ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน การวางตำแหน่งแผงควบคุมเครื่องพอกแป้ง ช่องระบายอากาศอยู่ด้านข้าง ถังบรรจุแป้งสามารถยกเข้าออกได้ และด้านหน้าของตัวเครื่องสามารถเปิด-ปิด เพื่อการเปลี่ยนถังแป้ง ระดับความคิดเห็นด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้างโดยรวมอยู่ที่ระดับดี ($\bar{X} = 4.10$) ความคิดเห็นระดับดีมากมี 1 ข้อ ได้แก่ ส่วนบรรจุแป้งฐานเป็นสแตนเลส ความคิดเห็นระดับดี 5 ข้อ ทางด้านรูปทรง สี โครงสร้างของเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน ความคิดเห็นทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.99$) ความคิดเห็นระดับดีมาก คือ มีไฟบอกแสดงการใช้งาน ความคิดเห็นระดับดี 2 ข้อ ได้แก่ ความปลอดภัยขณะใช้งานและวัสดุที่เลือกใช้มีความทนทาน ความคิดเห็นปานกลางคือ ซ่อมแซมง่ายสามารถหาอะไหล่ได้ตามท้องตลาด

4.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคกลไกในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคกลไกในการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.	<u>ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวก</u> <u>สบายในการใช้งาน</u>			
	1.1 การวางตำแหน่งของสายไฟ	4.33	0.57	ดี
	1.2 ตำแหน่งของการจุ่มลูกโคม เหมาะสมกับการใช้งาน	4.66	0.57	ดีมาก
	1.3 แผงควบคุมการทำงานเหมาะสมกับ การใช้งาน	4.66	0.57	ดีมาก
	1.4 ตำแหน่งของถังแป้งเหมาะสมกับการ พอก	4.33	0.57	ดี
	1.5 ช่องระบายความร้อนอยู่ในตัว เครื่อง	4.33	0.57	ดี
	รวม	4.46	0.57	ดี
2.	<u>ด้านรูปทรงความสวยงามและความ</u> <u>แข็งแรงของโครงสร้าง</u>			
	2.1 รูปทรงของเครื่องเหมาะกับการควบคุม	4.33	0.57	ดี
	2.2 ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักในการผลิต	4.66	0.57	ดีมาก
	2.3 การวางตำแหน่งของถังแป้งมีความ เหมาะสมกับโครงสร้าง	4.33	0.57	ดี
	2.4 โครงสร้างและรูปแบบมีความเป็น ไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม	4.66	0.57	ดีมาก
	รวม	4.50	0.57	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3.	ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา			
	3.1 ตัวเครื่องมีความปลอดภัย	5.00	0.00	ดีมาก
	3.2 ง่ายต่อการซ่อมบำรุง	4.33	0.57	ดี
	3.3 สามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้	4.66	0.57	ดีมาก
	3.4 การวางตำแหน่งของแผงควบคุมมีความปลอดภัย	5.00	0.00	ดีมาก
	รวม	4.74	0.28	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหาประสิทธิภาพด้านวิศวกรรม ระดับความคิดเห็นด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$) ความคิดเห็นระดับดีมากมีอยู่ 2 ข้อ คือ ตำแหน่งการจุ่มลูกโม่และแผงควบคุมการทำงานมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ความคิดเห็นระดับดีมี 3 ข้อ คือ ตำแหน่งของสายไฟ ถังแป้ง และช่องระบายความร้อนอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ระดับความคิดเห็นด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง โดยรวมอยู่ที่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.50$) ความคิดเห็นระดับดีมากมี 2 ข้อ ได้แก่ โครงสร้างมีความแข็งแรงและสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ความคิดเห็นระดับดี 2 ข้อ รูปทรงของเครื่องและการวางตำแหน่งของถังแป้งที่เหมาะสม ความคิดเห็นทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74$) ความคิดเห็นระดับดีมาก คือ ตัวเครื่องมีความปลอดภัย ใช้อะไหล่ได้ง่ายตามท้องตลาด และการวางตำแหน่งของแผงควบคุมที่ปลอดภัย ความคิดเห็นระดับดี ได้แก่ ง่ายต่อการบำรุงรักษา

4.4 ผลการวิเคราะห์ทางด้านผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางด้านผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน			
1.1	มีความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.33	0.57	ดี
1.2	เครื่องพอกแป้งที่สามารถพอกแป้งได้จำนวนมากๆ	4.33	0.57	ดี
1.3	เครื่องพอกแป้งที่สามารถพอกแป้งได้รวดเร็ว	4.00	0.00	ดี
1.4	ถึงบรรจุแป้งง่ายต่อการทำความสะอาด	4.66	0.57	ดีมาก
1.5	ความพอใจในชิ้นงานที่พอกด้วยเครื่อง	4.00	0.00	ดี
1.6	ตำแหน่งในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไม้พาย ด้ามกวน	5.00	0.00	ดีมาก
1.7	ขนาดของตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
	รวม	4.33	0.24	ดี
2.	ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง			
2.1	รูปทรงสวยงามน่าใช้	4.66	0.57	ดีมาก
2.2	มีโครงสร้างแข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ดี	4.66	0.57	ดีมาก
2.3	มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.66	0.57	ดีมาก
2.4	มีความสามารถในการรับน้ำหนักของน้ำแป้งได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.57	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อ	รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2.5	วัสดุที่ใช้ในการประกอบตัวเครื่องมีความเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
2.6	อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด	4.33	0.57	ดี
2.7	รูปทรงและโครงสร้างมีความเหมาะสมในกระบวนการผลิต	4.66	0.57	ดีมาก
	รวม	4.51	0.57	ดีมาก
3.	ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา			
3.1	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
3.2	ถึงบรรจุภัณฑ์สามารถถอดอุปกรณ์มาทำความสะอาดได้ง่าย	4.66	0.57	ดีมาก
3.3	อุปกรณ์ควบคุมส่วนใหญ่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.66	0.57	ดีมาก
3.4	รูปแบบและโครงสร้างของเครื่องพอกแบ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.33	0.57	ดี
3.5	ส่วนที่บรรจุแป้งภายในของเครื่องพอกแบ่งสามารถถอดนำมาทำความสะอาดได้ง่าย	4.33	0.57	ดี
3.6	มีไฟขณะกำลังทำงาน	5.00	0.00	ดีมาก
	รวม	4.66	0.38	ดีมาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่าความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิประเมินหาประสิทธิภาพด้านวิศวกรรม ระดับความคิดเห็นด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) ความคิดเห็นระดับดีมากมีอยู่ 2 ข้อ คือ ถึงบรรจุภัณฑ์ง่ายต่อการทำความสะอาด และตำแหน่งในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไม้พาย ด้ามกวน ความคิดเห็นระดับดีมี 5 ข้อ คือ มีความสะดวกสบายในการใช้งาน เครื่องพอกแบ่งที่สามารถพอกแบ่งได้จำนวนมากๆ และรวดเร็ว ความพอใจในชิ้นงานที่พอกด้วยเครื่อง และขนาดของตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่วุ่นวายเกินไป อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง โดยรวมอยู่ที่ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$) ความคิดเห็นระดับดีมากมี 4 ข้อ ได้แก่ รูปทรงสวยงาม โครงสร้างแข็งแรง มีความทานทานและมีความเหมาะสมกับกระบวนการผลิต ความคิดเห็นระดับดี 3 ข้อ วัสดุที่ใช้ประกอบตัวเครื่อง อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องหาได้ง่ายตามท้องตลาด และสามารถรองรับน้ำหนักของน้ำแป้งได้เหมาะสม ความคิดเห็นทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.66$) ความคิดเห็นระดับดีมาก 4 ข้อ คือ มีความปลอดภัยขณะใช้งาน ถึงบรรจุแป้งสามารถถอดอุปกรณ์มาทำความสะอาดได้ง่าย อุปกรณ์ควบคุมส่วนใหญ่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และมีไฟขณะกำลังทำงาน ความคิดเห็นระดับดี ได้แก่ รูปแบบและโครงสร้างของเครื่องพอกแป้งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน และส่วนที่บรรจุแป้งภายในของเครื่องพอกแป้งสามารถถอดนำมาทำความสะอาดได้ง่าย

4.5 ผลการวิเคราะห์การประเมินการพอกแป้งลูกโม่ จากเครื่องพอกแป้ง

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการประเมินการพอกแป้งลูกโม่ จากเครื่องพอกแป้ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ผู้ทรงคุณวุฒิ	ลูกโม่	ข้อ	รายการ	จำนวนลูกโม่ที่ผ่าน	จำนวนลูกโม่ที่ไม่ผ่าน
ท่านที่ 1	เบอร์ 1	1	ความเรียบของผิวแป้ง	14	6
		2	ความหนาของแป้ง	15	5
	เบอร์ 2	1	ความเรียบของผิวแป้ง	15	5
		2	ความหนาของแป้ง	17	3
	เบอร์ 3	1	ความเรียบของผิวแป้ง	17	3
		2	ความหนาของแป้ง	18	2
	เบอร์ 4	1	ความเรียบของผิวแป้ง	18	2
		2	ความหนาของแป้ง	17	3
	เบอร์ 5	1	ความเรียบของผิวแป้ง	19	1
		2	ความหนาของแป้ง	17	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ผู้ทรงคุณ วุฒิ	ลูกไฟม	ข้อ	รายการ	จำนวนลูก ไฟมที่ผ่าน	จำนวนลูก ไฟมที่ไม่ผ่าน
ท่านที่ 2	เบอร์ 1	1	ความเรียบของผิวแข็ง	14	6
		2	ความหนาของแข็ง	16	4
	เบอร์ 2	1	ความเรียบของผิวแข็ง	16	4
		2	ความหนาของแข็ง	15	5
	เบอร์ 3	1	ความเรียบของผิวแข็ง	19	1
		2	ความหนาของแข็ง	17	3
	เบอร์ 4	1	ความเรียบของผิวแข็ง	18	2
		2	ความหนาของแข็ง	18	2
	เบอร์ 5	1	ความเรียบของผิวแข็ง	19	1
		2	ความหนาของแข็ง	16	4
ท่านที่ 3	เบอร์ 1	1	ความเรียบของผิวแข็ง	14	6
		2	ความหนาของแข็ง	17	3
	เบอร์ 2	1	ความเรียบของผิวแข็ง	16	4
		2	ความหนาของแข็ง	17	3
	เบอร์ 3	1	ความเรียบของผิวแข็ง	16	4
		2	ความหนาของแข็ง	16	4
	เบอร์ 4	1	ความเรียบของผิวแข็ง	18	2
		2	ความหนาของแข็ง	17	3
	เบอร์ 5	1	ความเรียบของผิวแข็ง	18	2
		2	ความหนาของแข็ง	17	3

จากตารางที่ 4.6 พบว่าการพอกแข็งลูกไฟมจากเครื่องพอกแข็ง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลอง พอกแข็งลูกไฟมจำนวน 100 ลูกโดยแบ่งเป็นเบอร์ 1 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 2 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 3 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 4 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 5 จำนวน 20 ลูก โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ท่านที่ 1 ประเมินลูกไฟมผ่านคิดเป็นร้อยละ 83.5 ไม่ผ่านร้อยละ 16.5 ท่านที่ 2 ประเมินลูกไฟมผ่าน คิดเป็น ร้อยละ 84 ไม่ผ่านร้อยละ 16 ท่านที่ 3 ประเมินลูกไฟมผ่าน คิดเป็นร้อยละ 83 ไม่ผ่านร้อยละ 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ประเมินการพอกแบ่งลูกไฟม จาก เครื่องพอกแบ่ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

Expected N	ลูกไฟม เบอร์	รายการ	จำนวน ที่ผ่าน (ร้อยละ)	จำนวนที่ ไม่ผ่าน (ร้อยละ)	Chi-Square	Df	Sig
10.0	1	ความเรียบของผิวแบ่ง	70	30	3.20	1	.074
10.0		ความหนาของแบ่ง	80	20	7.33	1	.011*
10.0	2	ความเรียบของผิวแบ่ง	78	22	6.46	1	.013*
10.0		ความหนาของแบ่ง	78	22	8.20	1	.009*
10.0	3	ความเรียบของผิวแบ่ง	87	13	11.06	1	.003*
10.0		ความหนาของแบ่ง	85	15	9.93	1	.003*
10.0	4	ความเรียบของผิวแบ่ง	90	10	12.80	1	.000*
10.0		ความหนาของแบ่ง	87	13	10.80	1	.001*
10.0	5	ความเรียบของผิวแบ่ง	93	7	15.06	1	.000*
10.0		ความหนาของแบ่ง	83	17	8.93	1	.003*

จากตารางที่ 4.7 พบว่าการพอกแบ่งลูกไฟม จากเครื่องพอกแบ่ง โดยผู้วิจัยได้ทำการ ทดลองพอกแบ่งลูกไฟม จำนวน 100 ลูกโดยแบ่งเป็น เบอร์ 1 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 2 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 3 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 4 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 5 จำนวน 20 ลูก โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ในการทดสอบซึ่งมีความถี่เท่ากันที่คาดหวัง Expected N เท่ากันที่ 10.0 โดยภาพรวมผู้ทรง คุณวุฒิทั้ง 3 ท่านมีความคิดเห็นต่อการพอกแบ่งลูกไฟม จากเครื่องพอกแบ่ง ที่ไม่แตกต่างกัน โดยสรุปเป็นรายข้อได้ดังนี้ ค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test)

ลูกไฟมเบอร์ 1	ความเรียบของผิวแบ่ง	3.20	ความหนาของแบ่ง	7.33
ลูกไฟมเบอร์ 2	ความเรียบของผิวแบ่ง	6.44	ความหนาของแบ่ง	8.20
ลูกไฟมเบอร์ 3	ความเรียบของผิวแบ่ง	11.06	ความหนาของแบ่ง	9.93
ลูกไฟมเบอร์ 4	ความเรียบของผิวแบ่ง	12.80	ความหนาของแบ่ง	10.80
ลูกไฟมเบอร์ 5	ความเรียบของผิวแบ่ง	15.06	ความหนาของแบ่ง	8.93

ค่าความน่าจะเป็นที่จะได้ค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test)

ลูกไฟมเบอร์ 1	ความเรียบของผิวแบ่ง	0.074	ความหนาของแบ่ง	0.011
ลูกไฟมเบอร์ 2	ความเรียบของผิวแบ่ง	0.013	ความหนาของแบ่ง	0.009

ลูกไฟมเบอร์ 3	ความเรียบของผิวแฉ่ง	0.003	ความหนาของแฉ่ง	0.003
ลูกไฟมเบอร์ 4	ความเรียบของผิวแฉ่ง	0.000	ความหนาของแฉ่ง	0.001
ลูกไฟมเบอร์ 5	ความเรียบของผิวแฉ่ง	0.000	ความหนาของแฉ่ง	0.003

อธิบายได้ว่า รายการการประเมินการพอกแฉ่งลูกไฟมจากเครื่องพอกแฉ่ง พบว่าลูกไฟมเบอร์ 1 ด้านความเรียบของผิวแฉ่งไม่แตกต่างกัน ส่วนลูกไฟมเบอร์ 1 ด้านความหนาของแฉ่ง ลูกไฟมเบอร์ 2 ลูกไฟมเบอร์ 3 ลูกไฟมเบอร์ 4 ลูกไฟมเบอร์ 5 ในด้านความเรียบของผิวแฉ่งและความหนาของแฉ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) วิเคราะห์ประเมินการพอกแฉ่งลูกไฟม จากเครื่องพอกแฉ่ง โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ลูกไฟมเบอร์	ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
1	ท่านที่ 1	Correlation Coefficient	1.000	.000	.404*
	ท่านที่ 2	Correlation Coefficient	-	.500	.039
	ท่านที่ 3	Correlation Coefficient	-	-	1.000
2	ท่านที่ 1	Correlation Coefficient	1.000	.081	-.176
	ท่านที่ 2	Correlation Coefficient	-	.367	.228
	ท่านที่ 3	Correlation Coefficient	-	-	1.000
3	ท่านที่ 1	Correlation Coefficient	1.000	-.096	-.210
	ท่านที่ 2	Correlation Coefficient	-	.343	.187
	ท่านที่ 3	Correlation Coefficient	-	-	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ลูกโปมเบอร์	ตารางแสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
4	ท่านที่ 1 Correlation Coefficient	1.000	-.140	.216
		-	.278	.181
	ท่านที่ 2 Correlation Coefficient	-	1.000	-.140
				.278
	ท่านที่ 3 Correlation Coefficient	-	-	1.000
5	ท่านที่ 1 Correlation Coefficient	1.000	.140	.216
		-	.278	.181
	ท่านที่ 2 Correlation Coefficient	-	1.000	.140
				.278
	ท่านที่ 3 Correlation Coefficient	-	-	1.000

** Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed)

จากตารางที่ 4.8 พบว่าการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) วิเคราะห์การพอกแบ่งลูกโปมจากเครื่องพอกแบ่ง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองพอกแบ่งลูกโปมจำนวน 100 ลูกโดยแบ่งเป็น เบอร์ 1 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 2 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 3 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 4 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 5 จำนวน 20 ลูก โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน แสดงให้เห็นว่าผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นที่สัมพันธ์กันกับการพอกแบ่งลูกโปมเบอร์ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นที่สัมพันธ์กันกับการพอกแบ่งลูกโปมเบอร์ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้งดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโคมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินแบบ สอบถามด้านต่างๆ ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านการออกแบบ 3 ท่าน
2. ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเทคนิคกลไก 3 ท่าน
3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพอกแป้ง(ผู้ใช้เครื่อง) 3 ท่าน

5.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอ อนุเคราะห์ในการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ทางด้านออกแบบและผู้ใช้

- 1.1 ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการประเมิน พร้อมแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านวิศวกรรม ทางด้านการออกแบบและผู้ใช้ และเก็บรวบรวมด้วยตนเอง

- 1.2 ขอความร่วมมือในการตอบแบบประเมินของช่างผู้ผลิต และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน

- 1.3 ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์แบบประเมินที่ได้รับคืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมาปรับปรุงแก้ไข

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บแบบประเมิน นำแบบประเมินไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

5.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์เป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักการและเหตุผลในลักษณะการบรรยายเพื่อหาความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของเครื่องพอกแบ่งสำหรับหัตถกรรมพอกโคม

2. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้านโดยวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

2.1 ตรวจสอบจำนวนแบบประเมินที่ผ่านการกรอกให้ครบถ้วนสมบูรณ์

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 10.0 for Windows

2.3 หลังจากตรวจสอบแบบประเมินแล้วผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริงโดยใช้ค่าความถี่ และค่าร้อยละเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าไคสแควร์ (Chi-Square Test) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยการนำค่าสถิติไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแบ่งดังนี้ ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรอกแบบ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคกลไก ผู้เชี่ยวชาญด้านการพอกแบ่ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแบ่ง)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพของลูกโคมที่ได้จากการใช้เครื่องพอกแบ่ง โดยใช้ลูกโคมจำนวน 100 ลูก

5.1.5 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม ได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1.5.1 ผลจากการสรุปผลจากภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รูปแบบตัวโครงสร้างโดยรวม โครงสร้างของตัวเครื่องผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ คือ เหล็กฉาก เหล็กทรงต่างๆ เหล็กประเภทนี้จะมีความหนาแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ เนื่องจากรูปทรงในการรับแรงน้อยกว่าเหล็กที่อกลวง เหล็กชนิดนี้มีความหนาแน่นมากกว่าแบบแรกจึงทำให้มีน้ำหนักมากกว่าเหล็กที่อกลวง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เหล็กฉากเป็นโครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส การออกแบบได้คำนึงถึงความแข็งแรงในการใช้งาน รวมถึงการรองรับแรงหมุนของมอเตอร์และการยกถังแป้ง เพื่อรับน้ำหนักได้ดี

2. ส่วนโครงสร้างภายนอกผลิตจากโลหะแผ่น โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วน ได้แก่ เหล็กที่รีดออกมาเป็นแผ่นๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่างๆ อาทิเช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสีหรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

3. การยึดวัสดุ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการยึดแบบ Riveting เป็นวิธี Mechanical โดยที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ จะมีแรงอัดด้านข้างจะติดกับโลหะ (วิวัฒนะ ชูวิทยา.2530 : 64 – 78)

ผลการวิเคราะห์ระบบกลไกเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

1. ระบบต้นกำลัง ผู้วิจัยได้ใช้มอเตอร์ขนาด ½ HP (แรงม้า) ใช้ไฟฟ้า 220V มอเตอร์จะมีพูลเลย์ขับ Ø 95 มิลลิเมตร และระบบการส่งกำลัง โดยใช้เกียร์ทดรอบเพื่อการประหยัดพื้นที่ในการหมุน โดยมีคั่นโยกที่สามารถล็อกได้ เพื่อป้องกันการหมุนแต่ละระดับได้ถึง 3 ระดับ วัสดุที่นำมาทำคั่นโยกเป็นเหล็กชุบโครเมียม (ณรงค์ ขอนตะวัน. 2538 : 54 –56)

2. ชุดอุปกรณ์ควบคุม ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำว่าจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน และอุปกรณ์ต้องหาซื้อง่าย เพื่อการซ่อมแซมขณะเกิดการชำรุด โดยสรุปได้ดังนี้ สวิตช์เปิด – ปิดใช้สวิตช์แบบสปริง ทั้ง ON และ OFF เมื่อกดสวิตช์แล้วจะมีไฟแสดงการใช้งาน ใช้กับไฟฟ้า 220V และสามารถหาซื้อได้ทั่วไป

3. สายไฟ ผู้วิจัยได้ใช้สายไฟแบบมียางหุ้มตลอด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร โดยใช้ความยาว 2 เมตร การใช้งานของผู้ผลิตมีการใช้งานทุกวันจึงไม่จำเป็นต้องมีการจัดเก็บสายไฟ ช่วงต่อขณะใช้งานจะใช้ปลั๊กเสียบแบบขาเสียบหุ้มด้วยยางเพื่อความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

1. ขนาดสัดส่วนของตัวเครื่อง ความกว้าง 500 มิลลิเมตร ยาว 500 มิลลิเมตร สูง 1000 มิลลิเมตร ได้จากการหาพื้นที่การใช้งานของถังพอกแป้งเดิม รวมไปถึงความสัมพันธ์กับสัดส่วนของมนุษย์ขณะนั่งทำงาน

2. ขนาดสัดส่วนของถังแป้ง กว้าง 360 มิลลิเมตร ยาว 450 มิลลิเมตร สูง 130 มิลลิเมตร โดยขนาดของถังแป้งนี้ได้คำนวณจากความสูงของลูกโพนแต่ละเบอร์ และถังแป้งสามารถบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แป้งได้ถึง 5-7 กิโลกรัม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(\bar{X} = 4.33) อันดับสาม รูปทรงของตัวเครื่องมีความสวยงาม ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) โครงสร้างของตัวเครื่องภายในเป็นหลักผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรงผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.10) อยู่ในระดับดี

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ มีไฟขณะกำลังทำงาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสอง มีความปลอดภัยขณะใช้งานผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) วัสดุที่ใช้มีความทนทานต่อการใช้งานผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) อันดับสามตัวเครื่องสามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ ผลที่ได้ (\bar{X} = 3.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.99) อยู่ในระดับดี

5.1.6.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคกลไก 3 ท่าน

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคกลไกได้ประเมินโดยสรุปเป็นรายชื่อดังนี้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ ตำแหน่งการจับลูกโหมเหมาะกับการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) แผงควบคุมการทำงานเหมาะกับการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสอง การวางตำแหน่งของสายไฟ ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) ตำแหน่งของถังแบ่งเหมาะกับการพอก ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) ช่องระบายความร้อนอยู่ในตัวเครื่อง ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.46) อยู่ในระดับดี

2. ด้านรูปทรงและความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงรองรับน้ำหนักในการผลิต ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) โครงสร้างและรูปแบบมีความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสอง รูปทรงของเครื่องมีความเหมาะสมกับการควบคุม ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) การวางตำแหน่งของถังแบ่งมีความเหมาะสมกับโครงสร้าง ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.50) อยู่ในระดับดีมาก

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ ตัวเครื่องมีความปลอดภัยผลที่ได้ (\bar{X} = 5.00) การวางตำแหน่งของแผงควบคุมมีความปลอดภัยผลที่ได้ (\bar{X} = 5.00) อันดับสอง สามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสาม ง่ายต่อการซ่อมบำรุงผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.74) อยู่ในระดับดีมาก

5.1.6.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพอกแบ่ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแบ่ง 3 ท่าน)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านกรพอกแบ่ง (ผู้ใช้เครื่องพอกแบ่ง) ได้ประเมินโดยสรุปเป็น

รายชื่อเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ ตำแหน่งในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไม้พาย ด้ามกวน ผลที่ได้ (\bar{X} = 5.00) อันดับสอง ถึงบรรจุแป้งง่ายต่อการทำความสะอาด ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสาม มีความสะดวกสบายในการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) เครื่องพอกแป้งสามารถพอกแป้งเป็นจำนวนมาก ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) อันดับสี่ เครื่องพอกแป้งสามารถพอกแป้งได้รวดเร็ว ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) ความพอใจในชิ้นงานที่พอกด้วยเครื่อง ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) ขนาดของตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.00) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.33) อยู่ในระดับดี

2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ รูปทรงสวยงามน่าใช้ ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) มีโครงสร้างแข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ดี ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) มีความทนทานต่อการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) รูปทรงและโครงสร้างมีความเหมาะสมในกระบวนการผลิต ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสอง มีความสามารถในการรับน้ำหนักแป้งได้อย่างเหมาะสม ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) วัสดุที่ใช้ในการประกอบตัวเครื่องมีความเหมาะสม ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) อุปกรณ์ที่ใช้สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.51) อยู่ในระดับดีมาก

3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

จากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ผลการวิเคราะห์ที่มาเป็นอันดับหนึ่งคือ ความปลอดภัยขณะการใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 5.00) มีไฟขณะทำงาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 5.00) อันดับสอง ถึงบรรจุแป้งสามารถถอดทำความสะอาดได้ ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อุปกรณ์ควบคุมส่วนใหญ่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.66) อันดับสาม รูปแบบและโครงสร้างของเครื่องพอกแป้งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) ส่วนที่ลื่นคดงแป้งภายในของเครื่องพอกแป้งสามารถทำความสะอาดได้ง่าย ผลที่ได้ (\bar{X} = 4.33) รวมค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.66) อยู่ในระดับดีมาก

5.1.7 การทดสอบลูกไฟผ่านการทดสอบจากเครื่องพอกแป้ง

ผลการทดสอบเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ผู้วิจัยได้นำเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ไปทำการทดลองด้วยตนเองแล้วนำผลที่ได้ไปประเมินโดยผู้ผลิตและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการพอกแป้ง เมื่อเปรียบเทียบกับการพอกแป้งแบบเดิมเครื่องมีประสิทธิภาพมากกว่าดังนี้

5.1.7.1 เวลาที่ใช้ในการผลิตระหว่างการผลิตแบบเดิมและการใช้เครื่อง ระยะเวลาที่ผลิตจากการใช้เครื่องนั้นเป็นการจุ่มที่เร็วกว่าและได้จำนวนมากกว่า

5.1.7.2 ลูกไฟที่พอกแป้งด้วยเครื่องพอกแป้ง ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรง

คุณวุฒิและผู้ผลิต โดยแบ่งเป็นดังนี้
 เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 คุณวุฒิและผู้ผลิต โดยแบ่งเป็นดังนี้
 ไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่านที่ 1 ประเมินลูกไฟม	ผ่านคิดเป็นร้อยละ	83.5	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	16.5
ท่านที่ 2 ประเมินลูกไฟม	ผ่านคิดเป็นร้อยละ	84	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	16
ท่านที่ 3 ประเมินลูกไฟม	ผ่านคิดเป็นร้อยละ	83	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	17

ระดับการประเมินลูกไฟมอยู่ในเกณฑ์ดี และระดับความคิดเห็นทางด้านเครื่องพอกแบ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5.1.7.3 จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย สรุปว่า ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นที่สัมพันธ์กันกับการพอกแบ่งลูกไฟมเบอร์ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นสัมพันธ์กับการพอกแบ่งลูกไฟมเบอร์ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ผู้วิจัยได้กล่าวถึงประเด็นสำคัญจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ด้านจึงทำให้ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ด้านการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมมีความคิดเห็นระดับ ดี ทั้งนี้เพราะสามารถตอบสนองของวัตถุประสงค์ได้ดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง อยู่ในเกณฑ์ดี และด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามกรอบแนวคิดของ ธีระชัย สุขสด.(2544 : 88) ซึ่งได้กล่าวไว้ทั้งหมด 9 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในกรอบแนวความคิด 3 ข้อดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์โดยรวม ดี ตามหลักการแล้วการผลิตเครื่องพอกแบ่งเป็นการผลิตอุปกรณ์ ขึ้นมาใหม่เกือบทั้งหมด คือ การกลึงตัวล้อค และการทำแผ่นเสียบลูกไฟม ตัวยึดจับลูกไฟม ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินการใช้จะไหลตตามท้องตลาดอยู่ในระดับ 3.33 อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง

5.2.2 ด้านเทคนิคกลไก

ผลการวิเคราะห์ทางด้านเทคนิคกลไกภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเลือกใช้มอเตอร์และตัวควบคุมระบบต้นกำลัง ผู้วิจัยได้ใช้มอเตอร์ขนาด ½ HP (แรงม้า) ใช้ไฟฟ้า 220V มอเตอร์จะมีพูลเลย์ขับ Ø 95 มิลลิเมตร และระบบการส่งกำลัง โดยใช้เกียร์ทดรอบเพื่อการประหยัดพื้นที่ในการหมุน โดยมีคั่นโยกที่สามารถล็อกได้ เพื่อบังคับการหมุนแต่ละระดับได้ถึง 3 ระดับ วัสดุที่นำมาทำคั่นโยกเป็นเหล็กชุบโครเมียม (ณรงค์ ขอนตะวัน. 2538 : 54 –56) ชุดอุปกรณ์ควบคุม ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้า ผู้ทรงคุณวุฒิได้แนะนำว่าจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน และอุปกรณ์ต้องหาซื้อได้ง่าย เพื่อการซ่อมแซมขณะเกิดการชำรุด โดยสรุปได้ดังนี้ สวิตช์เปิด – ปิดใช้สวิตช์แบบสปริงทั้ง ON และ OFF เมื่อกดสวิตช์แล้วจะมีไฟแสดงการใช้งานใช้กับไฟฟ้า 220 V และสามารถหาซื้อได้ทั่วไปสายไฟ ผู้วิจัยได้ใช้สายไฟแบบมียางหุ้มตลอด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตรโดยใช้ความยาว 2 เมตร การใช้งานของผู้ผลิตมีการใช้งานทุกวันจึงไม่จำเป็นต้องมีการจัดเก็บสายไฟ ช่วงต่อขณะใช้งานจะใช้ปลั๊กเสียบแบบขาเสียบหุ้มด้วยยาง เพื่อความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกใช้ระบบต่างๆ โดยได้คำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคกลไกและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะเกี่ยวกับการหาซ่อมแซมและการบำรุงรักษาเครื่อง ด้วยการตรวจสอบสายไฟ ตัวมอเตอร์ แผงควบคุมการทำงานใช้พร้อมกับการใช้งานอยู่ตลอดเวลา

5.2.3 ด้านการพอกแป้ง (ผู้ใช้เครื่อง)

ผลการวิเคราะห์การพอกแป้งภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทั้งนี้เพราะสามารถตอบสนองของวัตถุประสงค์ได้ดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้างอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาอยู่ใยเกณฑ์ดี ซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมตามกรอบแนวคิดของ ธีระชัย สุขสด. (2544 : 88) ซึ่งได้กล่าวไว้ทั้งหมด 9 ข้อ แต่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในกรอบแนวคิด 3 ข้อดังนี้

1. หน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน
2. ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง
3. ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ทั้งนี้ผลการวิจัยที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในเกณฑ์โดยรวมดีมาก จากการประเมินคุณภาพของลูกโม่ที่ได้จากการใช้เครื่องพอกแป้งประเมินโดยผู้ใช้เครื่องพอกแป้ง 3 ท่าน โดยประเมินจากหลักเกณฑ์ดังนี้ การพอกให้ได้ผิวเรียบความหนาของแป้ง (ระวีวรรณ ทิพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณ .2547 :สัมภาษณ์) ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบประเมินโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี สอดคล้องหลักการคือ การพอกให้ได้ผิวเรียบ และได้ความหนาของแข็ง ของลูกโปมอยู่ในเกณฑ์ดี

ผลการทดสอบเครื่องพอกแข็งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ ผู้วิจัยได้นำเครื่องพอกแข็งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโม่ไปทำการทดลองด้วยตนเอง แล้วนำผลที่ได้ไปประเมินโดยผู้ผลิตและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการพอกแข็ง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องพอกแข็งแบบเดิมเครื่องมีประสิทธิภาพมากกว่าดังนี้

1. เวลาที่ใช้ในการผลิตระหว่างการผลิตแบบเดิมและการใช้เครื่อง ระยะเวลาที่ผลิตจากการใช้เครื่องนั้นเป็นการจุ่มที่เร็วกว่าและได้จำนวนมากกว่า

2. ลูกโปมที่พอกแข็งด้วยเครื่องพอกแข็ง ผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ผลิต โดยแบ่งเป็นดังนี้

ท่านที่ 1 ประเมินลูกโปม ผ่านคิดเป็นร้อยละ	83.5	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	16.5
ท่านที่ 2 ประเมินลูกโปม ผ่านคิดเป็นร้อยละ	84	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	16
ท่านที่ 3 ประเมินลูกโปม ผ่านคิดเป็นร้อยละ	83	ไม่ผ่านคิดเป็นร้อยละ	17

ระดับการประเมินลูกโปมอยู่ในเกณฑ์ดี และระดับความคิดเห็นทางด้านเครื่องพอกแข็งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

3. จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย สรุปว่า ผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นที่สัมพันธ์กันกับการพอกแข็ง ลูกโปมเบอร์ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 และท่านที่ 3 มีความคิดเห็นสัมพันธ์กับการพอกแข็งลูกโปมเบอร์ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ

จากการทดสอบเครื่องพอกแข็ง ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบให้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรมีที่ยกเครื่อง ถึงแม้ว่าตัวเครื่องจะไม่มีเคลื่อนย้ายบ่อย
2. ควรคำนึงถึงการผลิตจริงในระบบงานอุตสาหกรรม

5.3.2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคกลไก

จากการทดสอบเครื่องพอกแข็ง ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคกลไก ให้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ควรคำนึงถึงระบบการผลิตจริงในงานอุตสาหกรรม และการเลือกใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ทั่วไป

2. ต้นทุนการผลิตเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.3 ข้อเสนอแนะข้อผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบ (ผู้ใช้เครื่อง)

จากการทดสอบเครื่องออกแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการออกแบบให้ข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. แผ่นเสียบลูกโม่ควรมีขนาดใหญ่กว่านี้
2. ตัวคั่นโยกควรยกขึ้นให้สูงกว่านี้

5.3.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำเครื่องออกแบบไปใช้ในงานผลิตอย่างอื่น เช่น การรุ่มสีลูกโม่ การรุ่มเคลือบขาว ตัวเครื่องมิได้ผลิตขึ้นเพียงแค่การออกแบบเท่านั้นแต่ยังสามารถใช้การงานที่ใกล้เคียงกันได้



บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. มปป. สถิติการค้าระหว่างประเทศ. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2542. สารอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

กานดา ใจภักดี . 2542 . วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ : ดวงกมล

เกษมชัย บุญเพ็ญ. 2533. พื้นฐานโลหะแผ่น. กรุงเทพฯ : ประกอบเมไตร.

ณรงค์ ขอนตะวัน.2534. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพฯ : เอราวิวัฒนาการพิมพ์ .

ดวงเดือน วารวีระนิช. 2543. การผลิตและการเก็บรักษาหอยแมลงภู่ชุบแป้งและขนมปัง
ปัง.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นวลน้อย บุญวงศ์. 2539. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย.2543. วัสดุและเทคโนโลยีการผลิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรังสิต

ธีรยุทธ พึ่งเที่ยง. 2543. สถิติเบื้องต้นและการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุตรไพศาล.

ธีระชัย สุขสด. 2544. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์

แป้งข้าวเจ้า. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529

แป้งข้าวโพด . มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2529

พูน อัจปรุและคณะ. 2530. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ : สุขุขทัย
ธรรมนิราช

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแป้งผสมสำหรับประกอบอาหารทอด. 2534

วิรัตน์ ตันติขจรโกศรและคณะ. 2528. แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก.กรุงเทพฯ : ที พี พรินท์จำกัด

วัฒน์ ชูวิทยา. 2530. พื้นฐานโลหะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์

สุทธิ ศรีบุรพา. 2540. เออร์คอนอมิกส์ : วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น

อกนิษฐ์ ธรรมมิญช. 2545. แป้งผสมชุบทอดจากแป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนผสมหลัก
สำหรับกั๋งกุลาดำ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภาคผนวก ข.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ค.

หนังสือตอบรับจากทางบริษัท

ภาคผนวก ง.

การออกแบบเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม



ภาคผนวก ก.

ภาคผนวก
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 0538

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินประสิทธิภาพงานวิจัย

เรียน อาจารย์ไพฑูริย์ พิมพ์ดี

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินประสิทธิภาพงานวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวรจนา จันทราสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบประเมินประสิทธิภาพงานวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่าง
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองกณบดี

กำกับดูแลหน่วยบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนกณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 0538

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินประสิทธิภาพงานวิจัย

เรียน ผศ.อรรถพร อุทธิเกิด

ด้วย นางสาวจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม กำลังจัดเตรียมทำสารระงับยั้ง เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานกำจัดกรรมพอกไหม” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินประสิทธิภาพงานวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวจนา จันทราสา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกับมีได้แบบแผนประเมินประสิทธิภาพงานวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบกมลเป็นอย่าง
อังกษ โสภาสาลีด้วย




(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศศักดิ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลหน่วยบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี


11.7.4-47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 0578


วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน หัวหน้าภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม (อาจารย์ต่อวงษ์ ปุ้ยพันวงษ์)

ด้วย นางสาวจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหา
 มหาลัยบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณ์อุตสาหกรรม กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง
 "การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม" ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้อง
 ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความ
 อนุเคราะห์ท่านโปรดอนุญาตให้นางสาวจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้ พร้อมทั้ง
 นี้ได้แนบแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านออกแบบ จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา
 ณ โอกาสนี้ด้วย


 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๖ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ประสาสน์ กุณะคิลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านออกแบบ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศศักดิ์ กณินทอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านนวัตกรรมการศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยนวัตกรรมการศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๗ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิระศักดิ์ ว่องปรีชา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านออกแบบ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกโคม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

17 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สวัสดิ์ โสคามุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศลักษณ์ กถันหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 33000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โดยไม่ได้รับอนุญาตใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สำเร็จ รัตเดธา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกเงีง
สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้
แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรด
อนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศกัทน์ กิตฺติมานอม)

รองกณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนกณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692 โทรสาร 3264325

ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๕๖ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายอรรถ ทัศวิลาส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านวิศวกรรม จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแม่พิมพ์สำหรับงานหัตถกรรมพอกใหม่” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรดอนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศศักดิ์ ก๊กินหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๔๗ กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางรสสุคนธ์ กลิ่นกระโทก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านผู้ใช้ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป่ง
สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้
แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรด
อนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศกัทณฑ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692 ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 3264325ฯ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางจิตติวรรณ นันทพิบูลย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านผู้ใช้ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง
สำหรับงานหัตถกรรมหอกไหม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้
แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่านโปรด
อนุญาตให้ นางสาวจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศภัทท์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0578

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวระวีวรรณ ทิพวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย ทางด้านผู้ใช้ จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาลัยครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง
สำหรับงานหัตถกรรมพอกโงม” ในการทำวิจัยเรื่องนี้นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้
แบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิจัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์ท่าน โปรด
อนุญาตให้ นางสาวรจนา จันทราสา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศกัมภ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ ๕๓๖

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑ ธันวาคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน นายวีระศักดิ์ นันทพิบูลย์ (ประธานบริษัททอปปีคกราฟ)

ด้วย นางสาวรจนา จันทราสา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอข้อมูลเกี่ยวกับการขอแบ่งถ่ายภาพกระบวนการผลิตผลไม้ประดิษฐ์ เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงสารนิพนธ์ เรื่อง "การเพิ่มผลผลิตและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโคมไฟ"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายรงค์ หิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินทางด้านเทคนิคไก
ขั้นตอนการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรม
พอกไหม

เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกไหมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องพอกแป้ง ผลไม้ประดิษฐ์ ดอกไม้ประดิษฐ์ ของตกแต่งบ้าน

แบบประเมินที่ท่านตอบมาจะไม่กระทบกระเทือนต่อหน้าที่การงาน ต่อตัวท่านแต่อย่างใด โดยท่านไม่ต้องลงชื่อ ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาตอบแบบประเมินตามสภาพความเป็นจริง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในโอกาสต่อไปและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบประเมินด้านวิศวกรรมนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ประเมินเกี่ยวกับการวางระบบและวงจรต่างๆของเครื่องพอกแป้ง

(นางสาว รจนา จันทราสา)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าท่านมีความคิดเห็นตรงตามรายการนั้นมากน้อยเพียงใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านให้ตรงกับลำดับความมากน้อยของความเหมาะสม และขอให้ท่านตอบทุกข้อ ความมากน้อยของปัญหามีระดับดังนี้

1. หมายถึง น้อยที่สุด
2. หมายถึง น้อย
3. หมายถึง ปานกลาง
4. หมายถึง มาก
5. หมายถึง มากที่สุด

ตอนที่ 2 ประเมินเกี่ยวกับการวางตำแหน่งและระบบต่างๆของเครื่อง เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

1. การประเมินด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน

ข้อ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	1.1 กางวางตำแหน่งของสายไฟ					
	1.2 ตำแหน่งของการจุ่มลูกไฟมเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.3 แผงควบคุมการทำงานเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.4 ตำแหน่งของถังแป้งเหมาะสมกับการพอก					
	1.5 ช่องระบายความร้อนอยู่ด้านในตัวเครื่อง					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินทางด้านผู้ใช้
ขั้นตอนการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรม
พอกโพน

เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโพนที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโพนที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องพอกแป้ง ผลไม้ประดิษฐ์ ดอกไม้ประดิษฐ์ ของตกแต่งบ้าน

แบบประเมินที่ท่านตอบมาจะไม่กระทบกระเทือนต่อหน้าที่การงาน ต่อตัวท่านแต่อย่างใด โดยท่านไม่ต้องลงชื่อ ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาตอบแบบประเมินตามสภาพความเป็นจริง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในโอกาสต่อไปและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบประเมินด้านผู้ใช้นี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ประเมินเกี่ยวกับลักษณะของการปฏิบัติในการใช้งาน เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโพน

(นางสาว รจนา จันทราสา)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การประเมินด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2.	ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง 2.1 รูปทรงของเครื่องเหมาะกับการควบคุม 2.2 ตัวเครื่องมีโครงสร้างที่แข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักในการผลิต 2.3 การวางตำแหน่งของถังแป้งมีความเหมาะสมกับโครงสร้าง 2.4 โครงสร้างและรูปทรงมีความเป็นไปได้ในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การประเมินด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3	ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา 3.1 ตัวเครื่องมีความปลอดภัย 3.2 ง่ายต่อการซ่อมบำรุง 3.3 สามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ 3.4 การวางตำแหน่งของแผงควบคุมมีความปลอดภัย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าท่านมีความคิดเห็นตรงตามรายการนั้นมากน้อยเพียงใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านให้ตรงกับลำดับความมากน้อยของความเหมาะสม และขอให้ท่านตอบทุกข้อ ความมากน้อยของปัญหามีระดับดังนี้

1. หมายถึง น้อยที่สุด
2. หมายถึง น้อย
3. หมายถึง ปานกลาง
4. หมายถึง มาก
5. หมายถึง มากที่สุด

ตอนที่ 2 ประเมินเกี่ยวกับลักษณะของการปฏิบัติในการใช้งาน เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้งสำหรับงานหัตถกรรมพอกใหม่

1. การประเมินด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน

ข้อ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	1.1 มีความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	1.2 เครื่องพอกแป้งที่สามารถพอกแป้งได้จำนวนมากๆ					
	1.3 เครื่องพอกแป้งที่สามารถ พอกแป้งได้รวดเร็ว					
	1.4 ถึงบรรจุแป้งง่ายต่อการทำความสะอาด					
	1.5 ความพอใจในชิ้นงานที่พอกด้วยเครื่อง					
	1.6 ตำแหน่งในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ไม้พาย ถ้ามกวน					
	1.7 ขนาดของตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การประเมินด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2.	ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง					
	2.1 รูปทรงสวยงามน่าใช้					
	2.2 มีโครงสร้างที่แข็งแรงรองรับน้ำหนักได้ดี					
	2.3 มีความทนทานต่อการใช้งาน					
	2.4 มีความสามารถในการรับน้ำหนักของน้ำแบ่งได้อย่างเหมาะสม					
	2.5 วัสดุที่ใช้ในการประกอบตัวเครื่องมีความเหมาะสม					
	2.6 อุปกรณ์ที่ใช้กับเครื่องสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด					
	2.7 รูปทรงและโครงสร้างมีความเหมาะสมในกระบวนการผลิต					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประเมินด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3	<p>ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา</p> <p>3.1 มีความปลอดภัยขณะใช้งาน</p> <p>3.3 ดึงบรรจุภัณฑ์สามารถถอดอุปกรณ์มาทำ ความสะอาดได้ง่าย</p> <p>3.4 อุปกรณ์ควบคุมส่วนใหญ่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน</p> <p>3.5 รูปแบบและโครงสร้างของเครื่องพอกแป้ง ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน</p> <p>3.6 ส่วนที่บรรจุแป้งภายในของเครื่องพอกแป้ง สามารถถอดนำมาทำความสะอาดได้ง่าย</p> <p>3.7 มีไฟขณะเครื่องทำงาน</p>					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินทางด้านออกแบบ

ขั้นตอนการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกไฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องพอกแป้ง ผลไม้ประดิษฐ์ดอกไม้ประดิษฐ์ ของตกแต่งบ้าน

แบบประเมินที่ท่านตอบมาจะไม่กระทบกระเทือนต่อหน้าที่การงาน ต่อตัวท่านแต่อย่างใด โดยท่านไม่ต้องลงชื่อ ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาตอบแบบประเมินตามสภาพความเป็นจริง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในโอกาสต่อไปและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบประเมินด้านออกแบบนี้แบ่งออกเป็น ดังนี้

ประเมินเกี่ยวกับการออกแบบ เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

(นางสาว รจนา จันทราสา)

นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าท่านมีความคิดเห็นตรงตามรายการนั้นมากน้อยเพียงใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องซึ่งตรงกับความคิดเห็นของท่านให้ตรงกับลำดับความมากน้อยของความเหมาะสม และขอให้ท่านตอบทุกข้อ ความมากน้อยของปัญหามีระดับดังนี้

1. หมายถึง น้อยที่สุด
2. หมายถึง น้อย
3. หมายถึง ปานกลาง
4. หมายถึง มาก
5. หมายถึง มากที่สุด

ตอนที่ 2 ประเมินเกี่ยวกับการออกแบบ เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไหม

1. การประเมินด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน

ข้อ ที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	ด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน					
	1.1 ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน					
	1.2 การวางตำแหน่งแผงควบคุมเครื่องพอกแป้ง					
	1.3 ช่องระบายความร้อนอยู่ด้านในตัวเครื่อง					
	1.4 ถังบรรจุแป้งสามารถยกเข้าออกได้บรรจุแป้ง					
	1.5 การวางตำแหน่งการยกถังแป้งสำหรับการรุ่ม					
	1.6 มีช่องสำหรับอุปกรณ์เสริมภายในตัวเครื่อง เช่น ไม้พาย ด้ามกวน					
	1.7 กลไกที่ใช้มีความเหมาะสมไม่ยุ่งยาก					
	1.8 การวางตำแหน่งของสายไฟ					
	1.9 ตำแหน่งของคันโยก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

2. การประเมินด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2.	ด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง					
	2.1 รูปทรงสอดคล้องกับการใช้งาน					
	2.2 สีที่เลือกใช้เหมาะสมกับตัวเครื่อง					
	2.3 รูปทรงของเครื่องมีความสวยงาม					
	2.4 โครงสร้างของเครื่องภายในเป็นหลัก					
	2.5 โครงสร้างของเครื่องมีความแข็งแรงต่อการใช้งาน					
	2.6 ส่วนบรรจุแป้นฐานเป็นสแตนเลส					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประเมินด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3.	ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา 3.1 มีความปลอดภัยขณะใช้งาน 3.2 ตัวเครื่องสามารถใช้อะไหล่ตามท้องตลาดได้ 3.3 วัสดุที่เลือกใช้มีความทนทานต่อการใช้งาน 3.4 มีไฟขณะเครื่องทำงาน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ตำแหน่ง.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินการพอกแป้งลูกโปม

ขั้นตอนการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปม

เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกโปมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง

คำชี้แจงในการตอบแบบประเมิน

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินการพอกแป้งของลูกโปมโดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองพอกแป้งลูกโปม จำนวน 100 ลูกโดยแบ่งเป็น เบอร์ 1 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 2 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 3 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 4 จำนวน 20 ลูก เบอร์ 5 จำนวน 20 ลูก

แบบประเมินที่ท่านตอบมาจะไม่กระทบกระเทือนต่อหน้าที่การงาน ต่อตัวท่านแต่อย่างใด โดยท่านไม่ต้องลงชื่อ ขอความกรุณาท่านได้พิจารณาตอบแบบประเมินตามสภาพความเป็นจริง เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ท่านตอบแบบสอบถามไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในโอกาสต่อไปและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

แบบประเมินผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | | |
|---|---------|--------------------------|
| 1 | หมายถึง | ผ่าน มีความเหมาะสม |
| 2 | หมายถึง | ไม่ผ่าน ไม่มีความเหมาะสม |

(นางสาว รจนา จันทราสา)

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินการพอกลูกโปลม
เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปลม

ข้อ	รายละเอียด	ลูกโปลมเบอร์ 1 จำนวน 20 ลูก																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ความเรียบของผิวแ่ง																				
2	ความหนาของแ่ง																				

ข้อ	รายละเอียด	ลูกโปลมเบอร์ 2 จำนวน 20 ลูก																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ความเรียบของผิวแ่ง																				
2	ความหนาของแ่ง																				

ข้อ	รายละเอียด	ลูกโปลมเบอร์ 3 จำนวน 20 ลูก																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ความเรียบของผิวแ่ง																				
2	ความหนาของแ่ง																				

แบบประเมินการพอกลูกโฟม
เรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแบ่ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโฟม

ข้อ	รายละเอียด	ลูกโฟมเบอร์ 4 จำนวน 20 ลูก																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ความเรียบของผิวแบ่ง																				
2	ความหนาของแบ่ง																				

ข้อ	รายละเอียด	ลูกโฟมเบอร์ 5 จำนวน 20 ลูก																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	ความเรียบของผิวแบ่ง																				
2	ความหนาของแบ่ง																				

**แบบสัมภาษณ์เจ้าของกิจการผลไม้ประดิษฐ์และดอกไม้ประดิษฐ์
การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟมที่จะนำไปผลิตและใช้งานได้จริง
 2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง ดังนี้ ทางด้านหน้าที่ใช้สอยและความสะดวกสบายในการใช้งาน ทางด้านรูปทรงความสวยงามและความแข็งแรงของโครงสร้าง ทางด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา
 3. เพื่อประเมินคุณภาพของลูกไฟมที่ได้จากการใช้งานของเครื่องพอกแป้ง
- คำชี้แจง**

แบบสัมภาษณ์มี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปของกิจการ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

แบบสัมภาษณ์ชุดนี้เพื่อหาพฤติกรรมความเหมาะสมในการใช้งานกับเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการสัมภาษณ์ เพื่อหาความเหมาะสมของเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม ดังที่กล่าวมานี้

(นางสาว รจนา จันทราสา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป

- 1.ชื่อแหล่งผลิต.....
- 2.ผลิตภัณฑ์ที่ทำการพอกแป้งมีอะไรบ้าง
.....
.....
.....
- 3.จำนวนคนงานที่ใช้ในการผลิต
.....
.....
.....
- 4.จำนวนลูกโปมที่ใช้พอกแป้งแต่ละครั้ง และระยะเวลาในการพอกแป้ง.....
.....
- 5.รายได้ต่อเดือนที่ได้รับ.....
.....
.....

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกโปม ปริมาณในการผลิตลูกโปม

ลำดับ ที่	ขนาดลูก โปม	ปริมาณที่ผลิต/1 วัน	ระยะเวลาในการผลิต 1 ลูก (หน่วย:นาทึ)	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ. 0524.04 / 1835

30 กรกฎาคม 2547

เรื่อง การขออนุญาตให้ความอนุเคราะห์สำหรับการค้นคว้าประกอบการทำสารนิพนธ์

อ้างถึง จดหมายที่ ศธ. 0524.04 / 1835

บริษัทมีความยินดีที่จะให้ความอนุเคราะห์ ในเรื่องของข้อมูลการพอกแป้ง ภาพถ่ายการพอกแป้ง และรวมถึงการให้สถานที่ในการทดสอบเครื่องพอกแป้ง เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำสารนิพนธ์ ของ น.ส. รจนา จันทร์อาสา

ดังนั้นทางบริษัทจึงได้ให้ คุณ ระวีวรรณ ทิววรรณ เป็นที่ปรึกษาในการทำโครงการนี้ จึงแจ้งมาเพื่อ ให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(นายธีระศักดิ์ นันทพิบูลย์)

ประธานบริษัท ทอปปิคคราฟท์ จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง. ภาคผนวก
การออกแบบเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DATA การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

1.

พฤติกรรมกรรมการพอกแป้ง

การพอกแป้งที่มีหัวตัว 3 ครั้ง
Pinisi (Pinisi) (Pinisi) (Pinisi) (Pinisi) (Pinisi)

ภาพพฤติกรรมกรรมการพอกแป้งแบบเดิม

1. ภาพแสดงลักษณะการพอกแป้งในรูปแบบเดิมโดยเริ่มจากการนึ่งลูกไฟจนละเอียดแล้วโรยไข่เจียวปั้นเป็นแป้งหัวตัว
2. ภาพแสดงลักษณะการพอกแป้งลูกไฟใหม่หรือจากการปั้นแป้งให้หัวตัววางขึ้นในภาชนะที่เคลือบไข่เจียวขึ้นนึ่ง
3. ภาพแสดงลักษณะการนำลูกไฟใหม่ที่มีลักษณะหัวโตมาปั้นและโรยไข่เจียวนำไปพอกหัว

ภาพแสดงพฤติกรรมกรรมการพอกแป้ง

DATA การพัฒนาและสร้างเครื่องพอกแป้ง สำหรับงานหัตถกรรมพอกไฟม

2.

ปัญหาในการพอกแป้งรูปแบบเดิม

ในการผลิตผลไม้มะม่วงแต่ละครั้ง จำนวนลูกไฟใหม่ที่ทำการพอกนั้นจะมีจำนวนมากถึง 5,000 - 20,000 ลูก ระยะเวลาในการพอกแป้งนานถึง 8 - 10 สัปดาห์ จะผลิตได้ลูกปีตาต่อละ 1,000 - 1,800 ลูก การพอกแป้งมีปัญหาที่สำคัญ คือ ระยะเวลาในการผลิต การผลิตไม่ได้ตามจำนวนที่ต้องการ (ระวีวรรณ ทิววรรณ, สัมภาษณ์ : 2547)

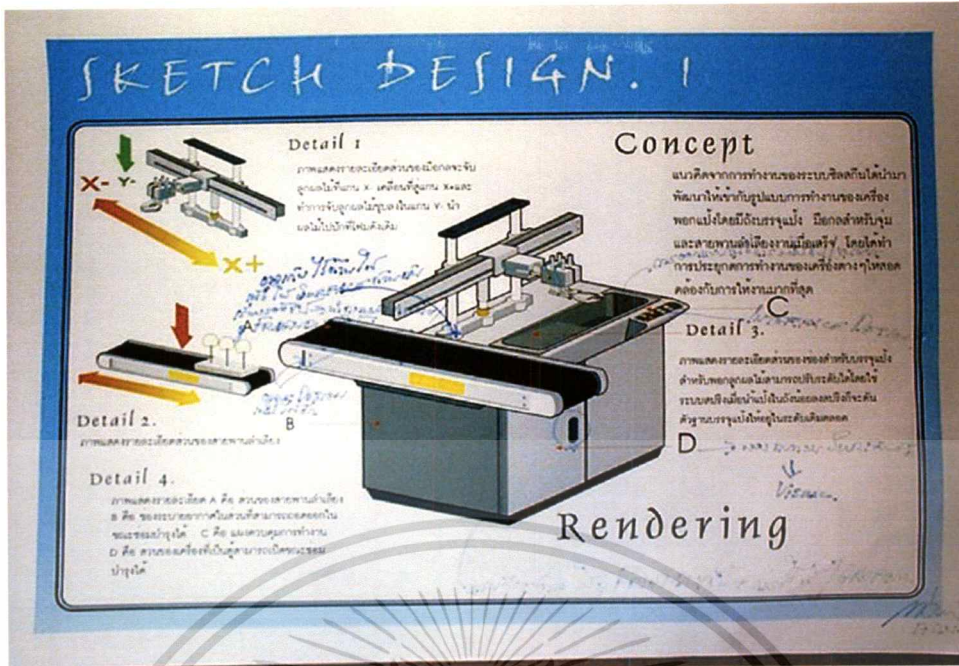
ตั้งพอกแป้งรูปแบบเดิม

ขนาดของลูกไฟม	เบอร์	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	เซนติเมตร
	เบอร์ 1	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	3.5 เซนติเมตร
	เบอร์ 2	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	4.5 เซนติเมตร
	เบอร์ 3	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	5.5 เซนติเมตร
	เบอร์ 4	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	6.5 เซนติเมตร
	เบอร์ 5	มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	7.5 เซนติเมตร

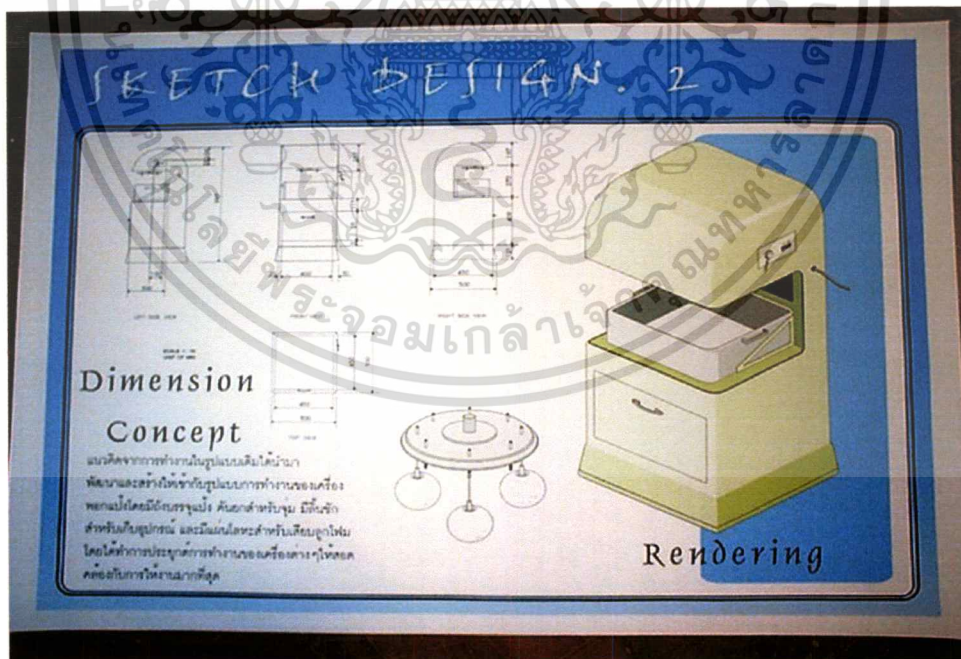
ผลิตภัณฑ์รูปแบบเดิมซึ่งใช้ในการพอกแป้ง
 1. เป็นลักษณะลูก
 2. การนึ่ง 1 ครั้ง / 1 ลูก
 3. การนึ่งแป้ง 3 ครั้ง / 1 ลูก

ภาพแสดงปัญหาการพอกแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพการตรวจแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิครั้งที่ 1



ภาพแบบที่ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการพอกแบบโดยการยกจุ่ม



ภาพแสดงการหมุนของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพการแสดงการปรับระดับการหมุน



ภาพแสดงการพอกแป้งลูกไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

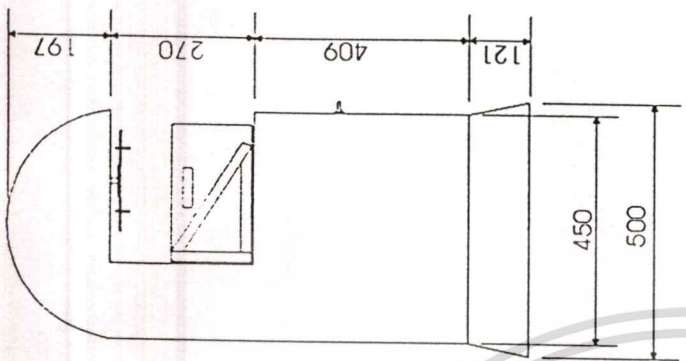


ภาพการประเมินลูกไฟม



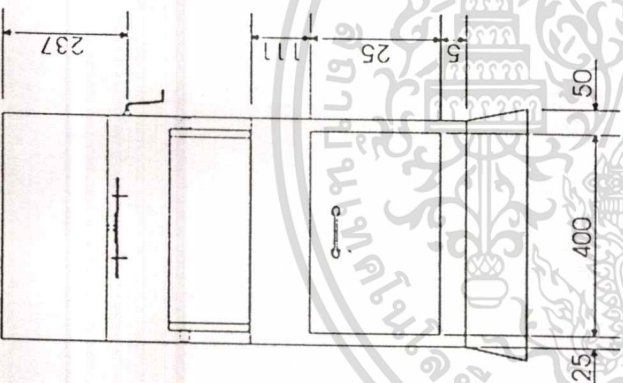
ภาพการประเมินลูกไฟม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

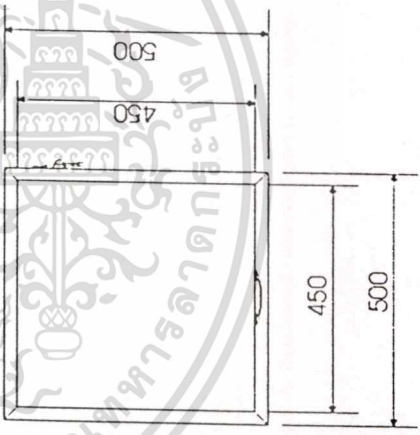


RIGHT SIDE VIEW

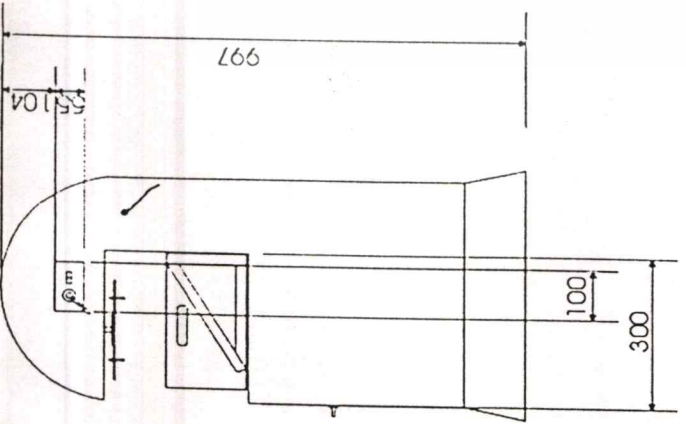
SCALE 1 : 10
UNIT OF MM.



FRONT VIEW



TOP VIEW



LEFT SIDE VIEW

รายปี	18/11/47	ชื่อ - สกุล	ร.ก.ช	118
ยศ.	น.ส. ชนา จันทมา	การพิมพ์และควบคุมเครื่องพิมพ์และเครื่องจักรกลพิมพ์	841191	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ภาคกลางวิทยาเขตจตุจักร กรุงเทพฯ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวรจนา จันทราสา
วัน เดือน ปี เกิด	28 สิงหาคม 2523
สถานที่เกิด	เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	44 ม. 7 ต. ดันโพธิ์ อ. เมือง จ. สิงห์บุรี 16000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพชั้นสูง แผนก ออกแบบผลิตภัณฑ์ โรงเรียนอาชีวศิลปศึกษา ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2547 สำเร็จศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้