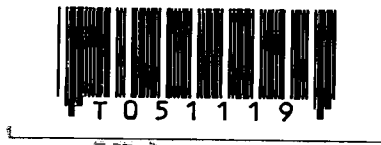


การศึกษาและพัฒนาเครื่องตั้งวอลล์เปเปอร์

A STUDY AND DEVELOPMENT WALL PAPER SETTING MACHINE



ร.

สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์

SATHIT LAOWATTANAPHONG

จน.
๖๖๔๒๗
๒๕๔๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 51119

วัน,เดือน,ปี..... 2 ก.ค. 2547

Box containing labels .b..... and .i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ พ.ศ. 2547 ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

Handwritten signature/initials

A STUDY AND DEVELOPMENT WALL PAPER SETTING MACHINE

i

SATHIT LAOWATTANAPHONG

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

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์
นักศึกษา	สาธิต เหล่าวัฒนพงษ์
รหัสนักศึกษา	45063507
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ เพื่อประเมินการใช้งานของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ ดังนี้ ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษาได้แก่ ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามน่าใช้ ความแข็งแรงและด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตและเพื่อการเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ทางด้านเวลาของเครื่องมือแบบเก่าและแบบใหม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 คือช่างที่ทำการตีควอลต์เปเปอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากบริษัทที่มีชื่อเสียง เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ กลุ่มที่ 2 คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 9 คน และด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตจำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบประเมินความคิดเห็น วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ Mean_Whitney U-test

ผลงานวิจัยพบว่า เครื่องตีควอลต์เปเปอร์มีรูปทรงสี่เหลี่ยม น้ำหนัก 4 กิโลกรัม จากการประเมินประสิทธิภาพเครื่องทั้ง 2 ด้าน อันได้แก่ด้านนี้ ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษาได้แก่ ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามน่าใช้ ความแข็งแรงและด้านวิศวกรรมเครื่องกล โดยรวมอยู่ในระดับมาก และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ทางด้านเวลาของเครื่องมือใหม่ดีกว่าแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thematic Paper Title	A Study And Development Wallpaper Setting Machine
Student	Mr.Sathit Laowattanaphong
Student ID.	45063507
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Year	2004
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Sataporn D.Na-Chumphae

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a device to wallpaper setting machine by mean of Industrial Design base on its use, utilization and endurance, and by mean of Mechanical Engineering and Production to compare its efficiency in time consuming of the new device and the old ones.

There are two groups of sampling. The first comprises of each 3 staff from 5 Wallpaper Setting companies in Bangkok Metropolis. The samples obtained by specially sampling from well known companies to evaluate the efficiency of the device. The second group comprises of Experts, 9 from the field of Industrial Design and 3 from Mechanical Engineering and Production. Data collecting is Opinion Evaluation Questionnaire analyzed by Percentage, Mean, Standard Deviation and Mean_Whiney U-Test.

The result of the study appears that the Wallpaper Setting Machine Device has square shape, weigh 4 kilograms, by mean of Industrial Design base on its use, utilization and endurance is HIGH Level, while by mean of comparing its efficiency in time consuming of the new device and the old, statistically significant of the new device is better than the old at the level of 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสารนิพนธ์ครั้งนี้บรรลุล่วงประสงค์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารบุตรและผู้ช่วยศาสตราจารย์ คร.นิรัช สุดสังข์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ให้กำลังใจและติดตามผลการดำเนินการมาตลอด ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ส่งมอบบรมวิชาความรู้ ทักษะและประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ นายกฤษณะ ธิพกาญจนกุล นายชูชีพ โตเหมือน นายณัฐพัชร จันทร์เต็ม รองศาสตราจารย์ ประศาสน์ คุณะคิดก อาจารย์ชิตชัย สายเชื้อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์ ว่องปรีชา ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พุฒิรัตน์ ก้อนเชื้อรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำลอง ปราบแก้ว รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย ที่ให้ข้อเสนอแนะและให้คำปรึกษา รวมถึงช่างตีควอลล์เปเปอร์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณบิดา มารดา ญาติๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทุกด้านและเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	5
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ประเภทของมอเตอร์	7
2.2 ความหมาย ประเภทและขนาดของวอลต์แปเปอร์	26
2.3 เทคนิคการติดตั้งวอลต์แปเปอร์	29
2.4 ขนาดและสัดส่วนมนุษย์	35
2.5 การทำงานของมือ	39
2.6 ลักษณะมุมมองต่างๆ ของมนุษย์	42
2.7 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	44
2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์	46
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	52
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
4.1 การศึกษาข้อมูลความสำคัญและความต้องการของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์	62
4.2 การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ	67
4.3 การประเมินกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ผลิตภัณฑ์	72
4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องคิด วอลล์เปเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	77
5.1 วัตถุประสงค์	77
5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	77
5.3 สรุปผลการวิจัย	79
5.4 การอภิปรายผล	81
5.5 ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม	84
ภาคผนวก	86
ภาคผนวก ก หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือแบบสอบถามและ แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์	87
ภาคผนวก ข แบบสังเกต	103
เครื่องมือแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเครื่องคิด วอลล์เปเปอร์	104
เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ จาก ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ จาก กลุ่มตัวอย่าง	125
เครื่องมือแบบเปรียบเทียบด้านเวลา	130
ภาคผนวก ค ผลการออกแบบเครื่องตีควอลล์เปเปอร์	132
ภาคผนวก ง ภาพผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินเครื่องตีควอลล์เปเปอร์	139
ประวัติผู้เขียน	143

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แบบจำลองการวิจัยเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ 1	60
3.2 แบบจำลองการวิจัยเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ 2	61
4.1 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้เครื่องมือในการคิดวอลต์เปเปอร์แบบเดิม	62
4.2 แสดงเพศ	63
4.3 แสดงระดับการศึกษา	63
4.4 แสดงอายุ	64
4.5 แสดงประสบการณ์ในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์	64
4.6 แสดงจำนวนครั้งในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์ต่อเดือน	65
4.7 แสดงใช้เครื่องมือในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์โดยพิจารณาจาก	65
4.8 แสดงเครื่องมือคิดวอลต์เปเปอร์ที่ใช้อยู่มีความเหมาะสมหรือไม่	65
4.9 แสดงการติดตั้งวอลต์เปเปอร์ติดตั้งลักษณะใด	66
4.10 แสดงการใช้เครื่องมือติดตั้งวอลต์เปเปอร์มีความปลอดภัยหรือไม่	66
4.11 แสดงลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือติดตั้งวอลต์เปเปอร์	66
4.12 แสดงปัญหาของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ของท่าน	67
4.13 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านประโยชน์ใช้สอย	68
4.14 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความสวยงามน่าใช้	69
4.15 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความแข็งแรงทนทาน	70
4.16 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	71
4.17 ผลการวิเคราะห์ประเมินทั้ง 2 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญ	72
4.18 แสดงเพศ	72
4.19 แสดงระดับการศึกษา	73
4.20 แสดงอายุ	73
4.21 ผลการวิเคราะห์ประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง	74
4.22 แสดงการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการคิดวอลต์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและ เครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการคิดวอลต์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม.	75

VII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.23 แสดงตาราง Mean_Whitney U-Test สรุปการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการคิด วอลล์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการคิดวอลล์ เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงภาพสปลิทเฟสมอเตอร์	8
2.2 แสดงภาพโรเตอร์ของสปลิทเฟสมอเตอร์	9
2.3 แสดงภาพสเตเตอร์ของสปลิทเฟสมอเตอร์	9
2.4 แสดงภาพฝาครอบของสปลิทเฟสมอเตอร์	9
2.5 แสดงภาพสวิชต์ โนมัลติเซนตริฟูกัลของสปลิทเฟสมอเตอร์	10
2.6 แสดงภาพคาแพซซิเตอร์มอเตอร์	11
2.7 แสดงภาพคาแพซซิเตอร์หรือคอนเดนเซอร์ของคาแพซซิเตอร์มอเตอร์	12
2.8 แสดงภาพรีฟัลซัน ใ้ไฟมอเตอร์	12
2.9 แสดงภาพโรเตอร์ของรีฟัลซัน ใ้ไฟมอเตอร์	13
2.10 แสดงภาพสเตเตอร์ของรีฟัลซัน ใ้ไฟมอเตอร์	13
2.11 แสดงภาพยูนิเวอร์แซลมอเตอร์	14
2.12 แสดงภาพส่วนประกอบยูนิเวอร์แซลมอเตอร์	14
2.13 แสดงภาพเซคเคด โปลมอเตอร์	15
2.14 แสดงภาพส่วนประกอบเซคเคด โปลมอเตอร์	15
2.15 แสดงภาพวอลต์เปเปอร์แบบไวนิล	26
2.16 แสดงภาพวอลต์เปเปอร์แบบเนื้อโฟม	27
2.17 แสดงภาพการเตรียมพื้นที่	30
2.18 แสดงภาพการวัดขนาดห้อง	30
2.19 แสดงภาพการเก็บรักษาเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้ต่างๆ	30
2.20 แสดงภาพการรติแนวคั้งคิควอลต์เปเปอร์	31
2.21 แสดงภาพการปูวอลต์เปเปอร์ 1	31
2.22 แสดงภาพการปูวอลต์เปเปอร์ 2	31
2.23 แสดงภาพการตัดขอบวอลต์เปเปอร์	32
2.24 แสดงภาพการทำความสะอาด	32
2.25 แสดงภาพการแนบรอยต่อวอลต์เปเปอร์	32
2.26 แสดงภาพ เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเฟอร์นิเจอร์สำหรับชาวไทย	37

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.27 แสดงภาพส่วนตัดและขนาดความสูงของคนไทยใช้เป็นมาตรฐานในการคำนวณ และกำหนดความสูงของเฟอร์นิเจอร์	38
2.28 แสดงภาพการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ 1 (Fingers).....	39
2.29 แสดงภาพการเคลื่อนไหวข้อมือ	40
2.30 แสดงภาพการเคลื่อนไหวนิ้วมือ (Fingers).....	40
2.31 แสดงภาพความสามารถในการทำงานของมือ.....	40
2.32 แสดงภาพการจับวัตถุแบบ 4 นิ้ว	41
2.33 แสดงภาพการจับวัตถุแบบ 2 นิ้ว	41
2.34 แสดงภาพการจับปุ่ม โดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้	41
2.35 แสดงภาพมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านข้าง	42
2.36 แสดงภาพมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านบน	43
2.37 แสดงภาพระบบการผลิต	45
2.38 แสดงภาพเครื่องรีดยางพาราที่พัฒนาแล้ว	47
2.39 แสดงภาพการรีดยางพารากับเครื่องรีดยางพาราที่พัฒนาแล้ว	48
2.40 แสดงภาพส่วนประกอบของเครื่องรีดยางพารา	48
2.41 แสดงภาพเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม	49
2.42 แสดงภาพการทดสอบเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ	50
2.43 แสดงภาพการทดสอบเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ที่ศูนย์วิจัยยาง จังหวัดฉะเชิงเทรา	50
2.44 แสดงภาพการทดสอบเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม กับเกษตรกร	51
3.1 แสดงแผนภูมิการเก็บรวบรวมข้อมูล	56
ค1 Working drawing 1	133
ค2 Working drawing 2	134
ค3 Working drawing 3	135

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค4 แสดงภาพการร่างแบบครั้งที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้านตรวจสอบ	136
ค5 แสดงภาพการร่างแบบครั้งที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้านตรวจสอบ	136
ค6 แสดงภาพการร่างแบบครั้งที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้านตรวจสอบแบบสมบูรณ์	137
ค7 แสดงภาพการใช้งานเครื่องตีควอลล์เปอร์ 1	137
ค8 แสดงภาพการใช้งานเครื่องตีควอลล์เปอร์ 2	138
ง1 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบภาพเครื่องมือการวิจัย (IOC)	140
ง2 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบแบบและประเมินผลด้านประ โยชน์ใช้สอย และความแข็งแรง	140
ง3 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบแบบและประเมินผลด้านความสวยงาม	141
ง4 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบแบบวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	141
ง5 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างช่างที่ติดตั้งวอลล์เปเปอร์ใช้เครื่องมือตีควอลล์เปเปอร์ และเครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบใหม่	142

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคที่ประเทศไทยก้าวไปสู่ความเป็นนิคมอุตสาหกรรมในขณะนี้ แม้ว่าจะเป็นช่วงเวลาที่ดีของผู้ประกอบการ แต่ก็ยังเป็นช่วงทรนของคนที่เบียดเบียน เพราะค่าครองชีพสูงขึ้น แม้จะได้ค่าแรงเพิ่ม แต่ก็ไม่ทัดเทียมได้สัดส่วนกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นด้วย ชำร่วยยังหาคนรับจ้างทำงานบางอย่างยากยิ่ง โดยเฉพาะการก่อสร้าง เดียวนี้ก็จะว่าจ้างผู้รับเหมามาตกแต่ง สร้างบ้านขนาดย่อมๆ นั้น ไม่ใช่เรื่องที่ทำได้ง่ายเสียแล้ว ราคาวัสดุสำเร็จรูปก็แพงขึ้น แม้จะหาซื้อง่ายก็ตาม (พยุร โมสิกรัตน์. 2538 : 2)

ที่อยู่อาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ของชีวิตมนุษย์ การมีที่อยู่อาศัยที่ให้ความสะดวกสบาย มีความสวยงาม และสามารถสนองประโยชน์ใช้สอยได้เป็นอย่างดี เป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิต ด้วยเหตุนี้การตกแต่งภายในบ้านจึงเป็นส่วนสำคัญในการรังสรรค์บ้านและสิ่งแวดล้อมให้น่าอยู่ (วิภาชะวิภาต. 2544 : 1)

ปัจจุบันการออกแบบตกแต่งภายใน เป็นสิ่งที่ยอมรับและเข้าใจความหมายกันทั่วไป เนื่องจากการออกแบบที่คิดสร้างสรรค์เพื่อการอยู่อาศัย ไม่ว่าจะ เป็นอาคารประเภทใดเมื่อได้มีการจัดตกแต่งภายในที่ดี มีการสร้างบรรยากาศที่เหมาะสม สามารถจะทำให้การอยู่อาศัย สะดวกสบายและสมบูรณ์มากขึ้น (นภาพรรณ สุทธิพิณฑุ. 2540 : 1)

การตกแต่งบ้านให้สวยงาม สดใส และดูสะอาดตานั้นทำได้สะดวกและง่ายดาย เพียงแต่เพิ่มสิ่งตกแต่งต่างๆ เช่น เบาะหลายสี ผ้าม่าน วอลล์เปเปอร์ ให้เข้ากับชุดเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งสามารถทำได้โดยง่ายและใช้เวลาไม่มาก ก็สามารถเปลี่ยนแปลงรูปโฉมของห้องทั้งห้องได้

นอกจากจะได้คุณค่าในด้านตกแต่งซึ่งทำให้บ้านมีชีวิตชีวาและดูน่าอยู่สบายยิ่งขึ้นแล้ว ยังช่วยป้องกันและยืดอายุต่างๆ ให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น และยังช่วยปรับเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ทำให้ดูกลมกลืนกันในห้อง

สิ่งที่น่าสนใจในการตกแต่งบ้านด้วยตนเองคือ สามารถเลือกชนิดและแบบให้ออกมาดูดีได้มากเพียงใดก็ได้ วอลล์เปเปอร์ต่างๆ ที่มีสีสันที่ชื่นชอบสามารถนำมาตกแต่งใช้งานได้อย่างดี และยังเป็น การสร้างจุดสนใจเด่นชัดเพื่ออำพรางในส่วนที่ไม่น่าดูแก่ในห้องซึ่งยากที่จะอำพรางด้วยวิธีอื่น เพราะนอกจากเสียเวลา และค่าใช้จ่ายสูงแล้วยังหมดโอกาสที่จะตกแต่งห้องให้ดูดียิ่งขึ้น (เรวดี จงสุวัฒน์. 2539 : 3)

การทำสีพื้นๆ บนผนังในห้องบางครั้งก็ดูน่าเบื่อ หากมีลวดลายบ้างก็จะทำให้ดูสวยงาม ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น การติดวอลล์เปเปอร์เป็นอีกวิธีหนึ่ง วอลล์เปเปอร์ มีหลายชนิด ซึ่งการเลือกซื้อก็ขึ้นอยู่กับบริเวณสถานที่ที่จะติดด้วย

สำหรับบ้านที่มีงบประมาณไม่มากนัก ควรพิจารณาวอลล์เปเปอร์ชนิดมาตรฐาน ชนิดพิมพ์ลาย เพราะมีราคาถูก ติดก็ง่าย แต่ข้อเสียคือฉีกขาดง่าย ดังนั้นการติดต้องใช้ความระมัดระวังมาก การใช้เครื่องมือและการติดตั้งวอลล์เปเปอร์อย่างถูกวิธี และเหมาะที่จะติดในห้องนอนเท่านั้น (บริษัท โสม โฟร์ตี้ จำกัด. [online] 2546.)

ดังนั้นคนเบียดเบียนเงินน้อยจึงจำเป็นต้องหาหนทางที่จะได้มาซึ่งของเหล่านั้น โดยการลงทุนไม่มากนัก แต่ต้องลงแรงมากหน่อย นั่นหมายความว่าเราต้องช่วยเหลือตัวเอง แต่ธรรมดาคนเราสมัยนี้อยู่ในสังคมยุคจำเนกหน้าที่ น้อยคนที่จะสามารถทำอะไรได้หลายอย่าง คนส่วนใหญ่ไม่เคยเลื่อยไม้ ไม่เคยตีตะปู ไม่เคยไสกบ ไม่เคยติดฝ้าบ้าน ไม่เคยติดวอลล์เปเปอร์ ที่สำคัญไม่เคยรู้อะไรเกี่ยวกับงานช่างต่างจากคนสมัยก่อนที่ทำงานช่างเป็นกันทุกคน เพราะต้องช่วยเหลือตนเอง ตั้งแต่จักสานยันปลูกบ้าน

อย่างไรก็ตามการมีเครื่องมือ ไฟฟ้าสะดวกเบาแรง เพียงแต่เราได้เรียนรู้ฝึกฝนเล็กน้อยก็สามารถทำได้คล่อง สะดวกสบายต่อการใช้งาน (พยูร โมติกรัตน์. 2538 : 3)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความปรารถนาและต้องการศึกษาเครื่องติดวอลล์เปเปอร์ ให้มีประสิทธิภาพในเรื่องการติดกาว การป้องกันการฉีกขาด และการบวมของวอลล์เปเปอร์และลดปัญหาในการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ สะดวกรวดเร็วมากขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องติดวอลล์เปเปอร์

1.2.2 เพื่อประเมินเครื่องติดวอลล์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ

1.2.2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.2.2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบการประเมินลักษณะการใช้งานเครื่องติดวอลล์เปเปอร์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 สมมติฐานการวิจัย

ช่างตีควอลต์เปเปอร์ที่ใช้เครื่องตีควอลต์เปเปอร์ชิ้นใหม่ ทำให้มีลักษณะการใช้งานด้านเวลาที่ดีกว่าช่างที่ใช้เครื่องมือแบบเก่า

1.3.2 สมมติฐานทางสถิติ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ μ_1 หมายถึง ลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์แบบใหม่

μ_2 หมายถึง ลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์แบบเก่า

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาได้ศึกษาดังต่อไปนี้

1.4.1 ด้านการการศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ ใช้กระบวนการทฤษฎีการออกแบบและพัฒนาของ (Luddington. 1988 : 10-18) ที่ว่าด้วยการวิเคราะห์ปัญหาจนถึงกระบวนการประเมินผลของผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ

1.4.2 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ศึกษากรอบแนวคิดและทฤษฎีจาก ศาสตราจารย์ คันทโชติ (2528 : 34-35) ที่ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ศึกษา 3 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1) ประโยชน์ใช้สอย ผลิตภัณฑ์จะต้องมีประโยชน์และถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย

2) มีความสวยงามน่าใช้ ผลิตภัณฑ์จะสวยงามได้ก็ต่อเมื่อรูปร่าง ขนาด ถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้ถูกจุดมุ่งหมาย

3) ความแข็งแรงทนทาน ผลิตภัณฑ์ควรมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน

1.4.3 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ได้ศึกษาแนวคิดจาก ณรงค์ ขอนตะวัน (2534 : 80) กลไกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบอินดักชันมอเตอร์ ชนิดสามเฟสที่มีใช้งานอย่างแพร่หลายและความเร็วในการหมุนรอบคงที่ และระบบสวิตช์รวมไปถึงการเดินของสายไฟ

1.4.4 ด้านเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องตีควอลต์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า ทฤษฎีระบบการคิดตั้งวอลต์เปเปอร์ของบริษัท โฮมโปร จำกัด [online] 2546.

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ลักษณะการใช้งานด้านเวลาของ เครื่องตีควอลล์เปเปอร์ พลังชนิดตรงสูงไม่เกิน 3.00 เมตร แบ่งเป็น

1.5.1.1 เครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบใหม่

1.5.1.2 เครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบเก่า

ตัวแปรตาม ได้แก่

1.5.1.3 ประสิทธิภาพของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ที่เหมาะสม 2 ด้าน คือ

- 1) ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2) ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

1.5.1.4 ประสิทธิภาพที่เหมาะสมของลักษณะการใช้งานของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบใหม่ทางด้านเวลา

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ทางด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต คือ ได้คัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งทำการพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 82) โดยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน สามารถที่จะจำแนกได้ดังนี้

1.5.2.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบตีควอลล์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

1.5.2.2 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านมีความสวยงามน่าใช้ ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือนักออกแบบที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางด้านการออกแบบ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

1.5.2.3 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านความแข็งแรงทนทาน ได้แก่ กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบตีควอลล์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

1.5.2.4 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือช่างที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

1.5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องคิดวอลต์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า ดังนี้

1.5.3.1 ประชากร คือ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบติดตั้งวอลต์เปเปอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร (กระทรวงพาณิชย์. 2546)

1.5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 82) ได้แก่ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบติดตั้งวอลต์เปเปอร์ จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน

1.5.4 ชั้นปฐมภูมิ : ได้จากการสอบถาม สัมภาษณ์และการสังเกตการณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ใช้ประกอบในการดำเนินการวิจัย

1.5.5 ชั้นทุติยภูมิ : ได้จากการศึกษาค้นคว้าและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากตำราเอกสารงานวิจัยต่างๆ เพื่อนำมาใช้ประกอบในการดำเนินการ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.6.1 การศึกษาและพัฒนา หมายถึง การค้นคว้าและออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้นกว่าเดิม

1.6.2 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ หมายถึง ผลิตภัณฑ์เครื่องมือที่ช่วยทุ่นแรงในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์

1.6.3 สภาพและปัญหาของเครื่องมือคิดวอลต์เปเปอร์เดิม หมายถึง ลักษณะการใช้งานปัจจุบัน และข้อปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้งานเครื่องมือคิดวอลต์เปเปอร์แบบเดิม ซึ่งประกอบด้วย ความถี่ในการใช้งาน, ลักษณะการใช้งาน, ความเหมาะสมของการใช้งาน, ความปลอดภัยและการจัดเก็บของเครื่องมือ

1.6.4 การประเมิน หมายถึง การประเมินของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ขั้นต้นใน 2 ด้าน คือ

1.6.4.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมายถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ องค์ประกอบที่ศึกษาคือ

1) ประโยชน์ใช้สอย หมายถึง มีหน้าที่ใช้สอยที่สนองความต้องการของผู้ใช้เป็นอย่างดีมีความง่ายและสะดวกในการทำงาน มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสม

2) ความแข็งแรงทนทาน หมายถึง มีความแข็งแรงในการทำงาน ไม่เกิดความเสียหายระหว่างการติดตั้งวอลต์เปเปอร์ของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความสวยงามน่าใช้ หมายถึง มีรูปร่างสีทันสวยงามน่าใช้ มีขนาด สักส่วนเหมาะสม

1.6.4.2 วิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต หมายถึง มีการใช้ระบบเทคโนโลยีกลไก และมีกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

1.6.5 ประสิทธิภาพทางด้านเวลา หมายถึง ลักษณะการใช้งานที่มีความรวดเร็วระหว่าง เครื่องมือการใช้งานแบบเก่าและเครื่องมือการใช้งานแบบใหม่

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้เครื่องตีควอลต์เปเปอร์ ที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและ สะดวกสบายต่อการใช้งานของผู้ใช้

1.7.2 สามารถนำไปใช้ที่ที่มีการตกแต่งที่ใช้วอลต์เปเปอร์ในสถานที่ต่างๆ

1.7.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์

1.7.4 เป็นแนวทางในการศึกษาข้อปัญหาและพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องของการศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ โดยดำเนินการไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดในทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ประเภทของมอเตอร์
- 2.2 ความหมาย ประเภทและขนาดของวอลต์เปเปอร์
- 2.3 เทคนิคการติดตั้งวอลต์เปเปอร์
- 2.4 ขนาดและสัดส่วนมนุษย์
- 2.5 การทำงานของมือจับ
- 2.6 ลักษณะมุมมองต่างๆ ของมนุษย์
- 2.7 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
- 2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประเภทของมอเตอร์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวัดระบบมอเตอร์ กัด ไกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบอินดักชัน มอเตอร์ ชนิดสามเฟสที่มีใช้งานอย่างแพร่หลายและความเร็วในการหมุนรอบคงที่ และระบบ สวิตซ์รวมไปถึงการเดินของสายไฟ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ระบบต้นกำลังมอเตอร์

2.1.1.1 มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นมอเตอร์ชนิดที่ใช้กันแพร่หลายในโรงงานต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม ข้อที่นับว่าดีของมอเตอร์ชนิดนี้ก็คือส่วนหมุน ซึ่งเรียกกันว่าโรเตอร์ (Rotor) นั้นส่วนมากเป็นโรเตอร์แบบทรงกระบอก (Squirrel Cage Roter) ซึ่งไม่มีอันตรายอันเกิดจากประกายของกระแสไฟฟ้า เพราะเนื่องจากมอเตอร์ชนิดนี้ส่วนมากไม่มี คอมพิวเตอร์ ดังนั้นมอเตอร์ชนิดนี้จึงสามารถนำไปใช้ในงานบางแห่งที่มีแก๊สหรือน้ำมันที่ไวไฟ ซึ่งมอเตอร์ชนิดอื่นไม่สามารถจะนำไปใช้ได้

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส (A.C. Single Phase Motor)
- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 2 เฟส (A.C. Two Phase Motor) ไม่มีใช้
- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟส (A.C. Three Phase Motor)

การสร้าง Frame ของมอเตอร์เข้า แยกสร้างเป็น 2 แบบคือ แบบหนึ่งทำไว้โปร่งอากาศ ภายนอกสามารถพัดผ่านเข้าไปถ่ายเทอากาศภายในมอเตอร์ได้โดยสะดวก เพื่อลดระดับความร้อน ขณะมอเตอร์กำลังใช้งาน อีกแบบหนึ่ง Frame ปิดหมดเกือบจะพูดได้ว่าแทบ ไม่มีอากาศผ่านเข้าออก ได้ ส่วนรูปร่างของมอเตอร์แล้วแต่บริษัทผู้สร้างจะสร้างเป็นรูปทรงแปลกๆ

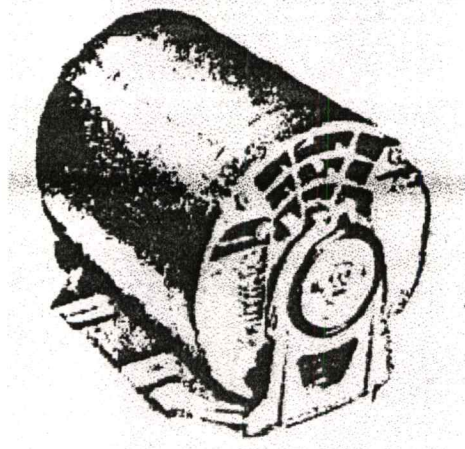
ส่วนที่อยู่ภายในติดกับ Frame มีหลักแผ่นบางๆ อัดไว้เป็นปีกมีร่อง (Slot) สำหรับพัน ขดลวดเรียกรวมส่วนประกอบภายในด้านติดกับ Frame พร้อมทั้งขดลวดว่า สเตเตอร์ (Stator) ส่วน ตัวหมุนมีแกนเหลยารองรับด้วยเบร้งที่ฝากทั้ง 2 ข้าง และเป็นส่วนที่สวมติดพูลเล่ (Pulley) เพื่อ ไป หมุนขับกับของที่จะใช้งาน ส่วนที่กล่าวนี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส แบ่งออกเป็น 5 แบบดังนี้

- 1) สปลิตเฟสมอเตอร์ (Split-phase Motor)
- 2) คาแพซซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)
- 3) รีพัลชัน ไร้ฟิมอเตอร์ (Repulsion-type Motor)
- 4) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)
- 5) เซดเดดโพลมอเตอร์ (Shaded-pole Motor)

2.1.1.2 สปลิตเฟสมอเตอร์ (Split-phase Motor)

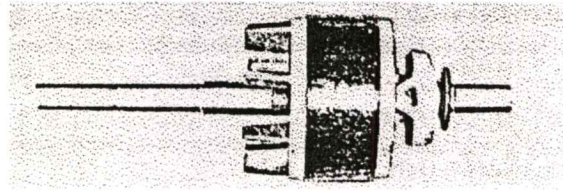
เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดไม่เกิน 1 กำลังม้าและมักจะนำไปใช้ กับงาน เช่น เครื่องซักผ้า เตาน้ำมัน ตู้เย็น และปั้มน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น



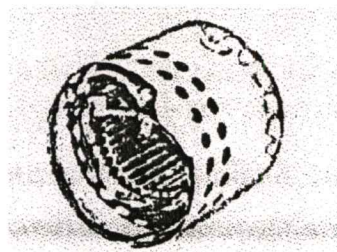
ภาพที่ 2.1 แสดงภาพมอเตอร์แบบสปลิตเฟสมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

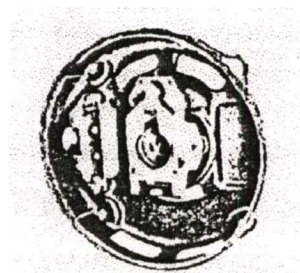
ส่วนประกอบที่สำคัญสปลิทเฟสมอเตอร์มีดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงภาพโรเตอร์ของสปลิทเฟสมอเตอร์

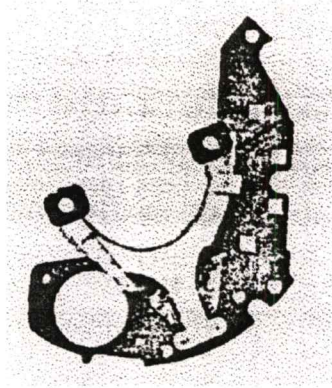


ภาพที่ 2.3 แสดงภาพสเตเตอร์ของสปลิทเฟสมอเตอร์



ภาพที่ 2.4 แสดงภาพฝาครอบของสปลิทเฟสมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



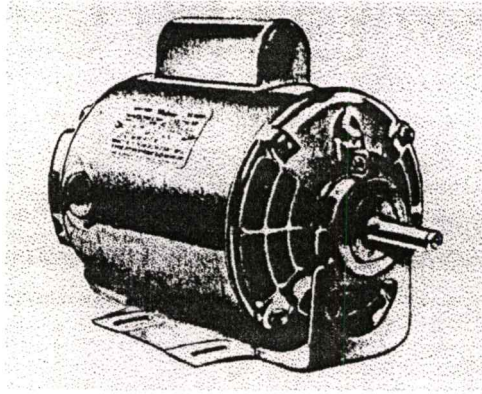
ภาพที่ 2.5 แสดงภาพสวิตช์ โนมัดเซนตริฟูกัลสปลิทเฟสของมอเตอร์สปลิทเฟสมอเตอร์

การทำงานของสปลิทเฟสมอเตอร์

สปลิทเฟสมอเตอร์ประกอบด้วยขดลวดที่สำคัญ 3 ชุด ดังนี้ คือ ทางด้านโรเตอร์ประกอบด้วยขดลวด 1 ชุด คือ ลวดทองแดงหรืออลูมิเนียมเส้น โดฯ ฝังอยู่ในร่อง เรียกว่า สเตเวอเรลเดจ ไวนด์ดิง (Squirrel Cage Winding) ทางด้านสเตเตอร์ประกอบด้วยขดลวดอีก 2 ชุด คือ ลวดเส้นใหญ่พันจำนวนรอบมากเรียกว่า รันนิง ไวนด์ดิง (Running Winding) บางทีก็เรียกว่า เมน ไวนด์ดิง (Main Winding) และส่วนมากพันไว้ตอนล่างของร่อง (Slot) ส่วนอีกชุดหนึ่งเป็นลวดเส้นเล็ก พันจำนวนน้อยรอบกว่ารันนิง ไวนด์ดิง เรียกว่า สตาร์ทดิง ไวนด์ดิง (Starting Winding) บางทีก็เรียกว่า อ็อกซิเลียร์ ไวนด์ดิง (Auxiliary Winding) และส่วนมากพันไว้ตอนบนของร่อง (Slot) คือ ทับอยู่บนรันนิง ไวนด์ดิงนั่นเอง ขดลวดทั้ง 2 ชุด นี้ต่อขนานกันและต่อไปยังสายเมนไฟฟ้ากระแสสลับ ในตอนแรกกระแสจะไหลผ่านขดลวดทั้ง 2 ชุด คือ ขดลวดรันนิง ไวนด์ดิงและขดลวดสตาร์ทดิง ไวนด์ดิงก็จะเกิดสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) ขึ้นที่สเตเตอร์ ซึ่งในขณะนี้เองก็จะชักนำให้เส้นลวดทองแดง หรืออลูมิเนียมที่ฝังอยู่ในร่องของโรเตอร์เกิดมีกระแสไหล จึงทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กขึ้นที่เส้นลวดเหล่านี้ จึงไปผลักกับทางสเตเตอร์โรเตอร์ จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้ และเมื่อโรเตอร์หมุนมีความเร็วประมาณ 75% ของความหมุนเร็วของมันสวิชแรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง (Centrifugal Switch) ก็จะตัดขดลวดสตาร์ทดิง ไวนด์ดิงจากวงจรตัวเอง โดยแรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง จึงมีข้อควรสังเกตว่า ขดลวดสตาร์ทดิง ไวนด์ดิง มีความจำเป็นในตอนเริ่มหมุนตอนแรกเท่านั้น ดังนั้นเมื่อเราจะนำมอเตอร์แบบนี้ไปใช้งาน จึงต้องให้โรเตอร์หมุนตัวเปล่า (Free-Load) เสียก่อน คือ ให้หมุนให้รอบเต็มอัตราความเร็วของมันจึงจะ Load ได้ เมื่อโรเตอร์ยังไม่หมุนและเมื่อโรเตอร์หมุน 75% แล้ว

2.1.1.3 คาแพซซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)

เป็นมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/20 กำลังม้าถึง 10 กำลังม้า มอเตอร์แบบนี้นำไปใช้ในงานกลได้อย่างกว้างขวาง เช่น ตู้เย็น เครื่องอัดลม เตาน้ำมัน ปั้มน้ำมันต่างๆ และเครื่องซักผ้า เป็นต้น

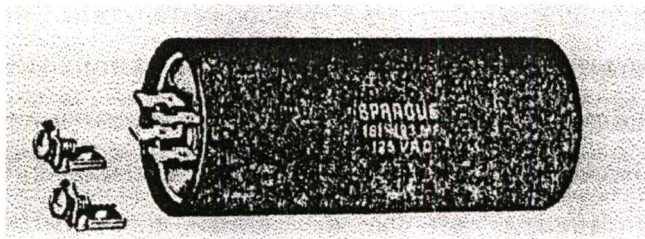


ภาพที่ 2.6 แสดงภาพมอเตอร์แบบคาแพซซิเตอร์มอเตอร์

การสร้างของมอเตอร์แบบนี้มีส่วนประกอบเหมือนกันแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ หากแต่เพิ่ม Capacitor หรือ Condenser ขึ้นเท่านั้น และต่อเป็นอันดับกับขดลวดสตาร์ทที่ดึงไว้นัดดึง โดยปกติ Capacitor นี้จะติดอยู่ทางด้านบนของมอเตอร์ ซึ่งเขามักจะสร้างเป็นกระป๋องกลมยาวใส่เอาไว้ มอเตอร์แบบนี้มีคุณสมบัติพิเศษกว่าสปลิทเฟสมอเตอร์ คือ จะกินกระแสในตอนที่เริ่มหมุนสูง ซึ่งแบบสปลิทเฟสมอเตอร์นั้นจะกินกระแสในตอนที่เริ่มหมุนมาก แต่มีแรงเริ่มหมุนต่ำ

ส่วนประกอบที่สำคัญของคาแพซซิเตอร์มอเตอร์ มีดังนี้

- 1) โรเตอร์ (Rotor) เป็นแบบกรงกระรอก (Squirrel Cage-Rotor)
- 2) สเตเตอร์ (Stator) ประกอบด้วยขดลวดรันนิ่งไว้นัดดึง (Running Winding) และสตาร์ทที่ดึงไว้นัดดึง (Starting Winding)
- 3) ฝาครอบ (End Plate) ประกอบด้วยปลอกทองเหลือง (Bush) หรือ ตลับลูกปืน (Ball Bearing) สำหรับรองรับเพลลา เช่น สปลิทเฟสมอเตอร์
- 4) คาแพซซิเตอร์หรือคอนเดนเซอร์ (Capacitor or Condenser)



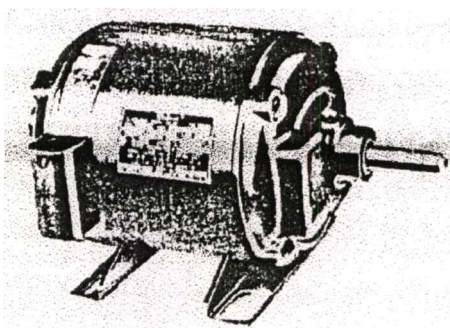
ภาพที่ 2.7 แสดงภาพคาแพชซิเตอร์หรือคอนเดนเซอร์ของคาแพชซิเตอร์มอเตอร์

การทำงานของคาแพชซิเตอร์มอเตอร์

การทำงานของมอเตอร์แบบนี้เหมือนกับแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ แต่เนื่องด้วยขดลวดสตาร์ทที่คั้งไว้นี้มีค่าต่ออับคาแพชซิเตอร์ จึงทำให้กระแสที่ไหลเข้าไปในขดลวดสตาร์ทที่คั้งไว้นี้ถึงจุดสูงสุด (Maximum) ก่อนขดลวดคั้งไว้นี้จะถึงจุดสูงสุด จึงทำให้กระแสในขดลวดสตาร์ทที่คั้งไว้นี้มีค่าสูงกว่าแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ มอเตอร์แบบนี้จึงมีแรงเริ่มขับหมุน (Starting Torque) ดีกว่าแบบสปลิทเฟสมอเตอร์ มอเตอร์ตัวใดก็ตามที่คาแพชซิเตอร์ถูกตัดออกจากวงจรด้วยสวิตช์แรงเหวี่ยงจากศูนย์กลาง มีชื่อเรียกว่าคาแพชซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ (Capacitor Start Motor) ถ้าคาแพชซิเตอร์ติดต่อยู่ในวงจรตลอดไปมีชื่อเรียกว่า คาแพชซิเตอร์สตาร์ทแอนด์รันมอเตอร์ (Capacitor Start-and Run Motor)

2.1.1.4 รีพัลชันไทม์มอเตอร์ (Repulsion-type Motor)

เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/10 กำลังม้าถึง 20 กำลังม้า คุณสมบัติพิเศษของมอเตอร์แบบนี้ก็คือมีแรงหมุนสูงและรอบคงที่ (High Starting Torque Constant Speed) และส่วนมากนำไปใช้กับงานที่ต้องการแรงขับหมุนสูง เช่น ตู้เย็นขนาดใหญ่ เครื่องอัดลม ปั๊มน้ำขนาดใหญ่และในงานกลอื่นๆ อีกมากมาย



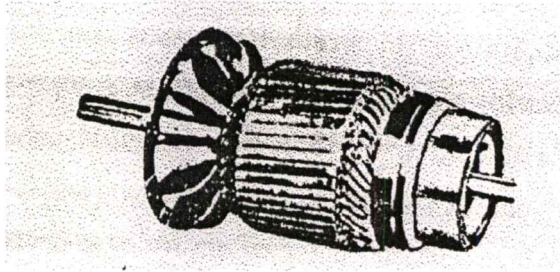
ภาพที่ 2.8 แสดงภาพรีพัลชันไทม์มอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

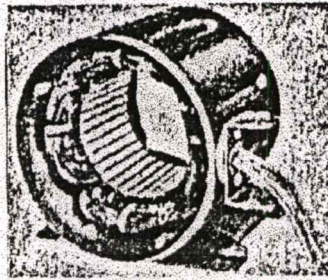
การทำงานของรีพัลซ์นอเตอร์

มอเตอร์แบบนี้มีลักษณะที่แตกต่างกับรีพัลซ์สตาร์ทอินดักชันรันมอเตอร์ตรงที่ไม่มีเซนติฟูกัลเมคานิซึม (Centrifugal Mechanism) และเนคเลส (Necklace) ดังนั้นมอเตอร์แบบนี้ จึงมีการทำงานอยู่ในระบบเดี่ยวตั้งแต่เริ่มหมุนจนกระทั่งหมุนเต็มอัตราความเร็วซึ่งคล้ายกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบซีรี่ส์มอเตอร์ คุณสมบัติของมอเตอร์แบบนี้มีแรงหมุนบิดในตอนเริ่มหมุนดีและสามารถลดความเร็วได้โดยการเลื่อนมอเตอร์ (Inductive-series Motor)

ส่วนประกอบรีพัลซ์ไนท์มอเตอร์



ภาพที่ 2.9 แสดงภาพโรเตอร์ของรีพัลซ์ไนท์มอเตอร์

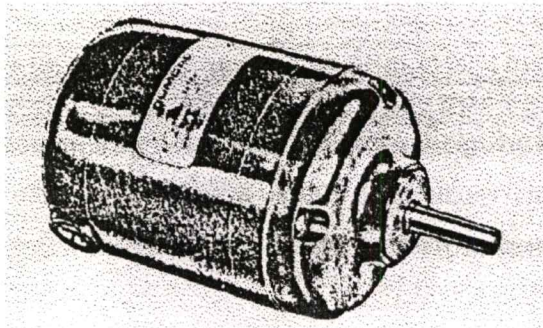


ภาพที่ 2.10 แสดงภาพสเตเตอร์ของรีพัลซ์ไนท์มอเตอร์

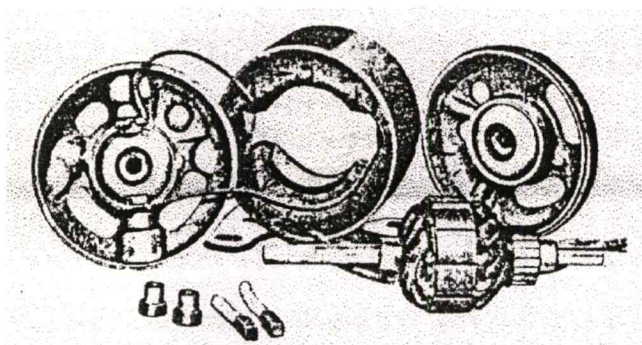
2.1.1.5 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor)

ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์เป็นมอเตอร์ชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ (ชนิด 1 เฟส) ฉะนั้นบางแห่งก็เรียกว่ามอเตอร์กระแสพันรู้ทางมอเตอร์ชนิดนี้จะมีขนาดตั้งแต่ 1/200 กำลังม้าถึง 1/3 กำลังม้า คุณสมบัติพิเศษของมอเตอร์ชนิดนี้ก็คือ แรงเริ่มหมุนสูง (หมุนได้ตั้งแต่ 3,000 รอบต่อนาทีขึ้นไป และยังสามารถลดความเร็วได้ ดังนั้นจึงมักนำไปสร้างเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ภายในบ้าน เช่น เครื่องบดอาหารไฟฟ้า กรรไกรตัดผมไฟฟ้า มัดโกนหนวดไฟฟ้า เครื่องนวดไฟฟ้า บัมน้ำขนาดเล็กๆ ส่วนเจาะ โลหะและหมุนจักรเย็บผ้า เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.11 แสดงภาพยูนิเวอร์แซลมอเตอร์



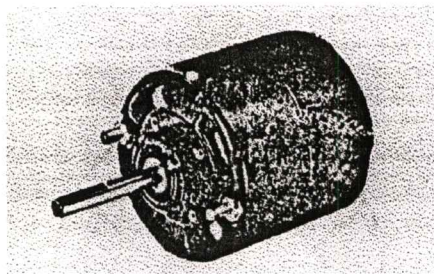
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพส่วนประกอบยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

การทำงานของยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

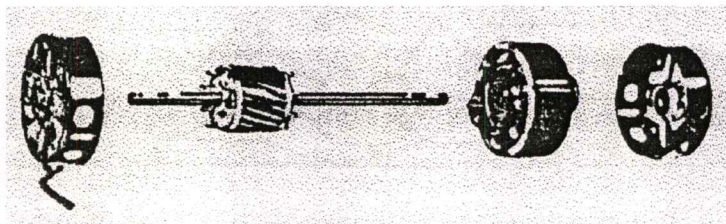
มอเตอร์แบบนี้มีอาร์เมเจอร์ และขดลวดสนามแม่เหล็ก (Fieldcoil) ต่ออันดับกัน ดังนั้นเมื่อเราสับสวิชกระแสก็จะไหลผ่านทั้งทรงอาร์เมเจอร์และขดลวดสนามแม่เหล็ก จึงทำให้เกิดแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นทั้ง 2 ส่วน คือ ทางอาร์เมเจอร์ และขดลวดสนามแม่เหล็กมาผลัดซึ่งกันและกันอาร์เมเจอร์ จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้

2.1.1.6 เซดเดค โพลมอเตอร์ (Shadee-Pole Motor)

เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสชนิดหนึ่ง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/100 กำลังมาถึง 1/20 กำลังม้า คุณสมบัติของมอเตอร์ชนิดนี้คือมีแรงเริ่มหมุนต่ำ (Low Starting Torque) ดังนั้นจึงมักนำไปใช้กับงานเล็กๆ น้อยๆ เช่น พัดลม เครื่องหมุนจานเสียงและมอเตอร์ขนาดเล็กจื๊วต่างๆ ไป



ภาพที่ 2.13 แสดงภาพเซคเคดโพลมอเตอร์



ภาพที่ 2.14 แสดงภาพส่วนประกอบเซคเคดโพลมอเตอร์

การทำงานของเซคเคดโพลมอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสทุกๆ ไป จะต้องมีขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นัดตั้งไว้ เพื่อช่วยในตอนเริ่มหมุนมอเตอร์ครั้งแรกสปลิทเฟสมอเตอร์และคาแพซซิเตอร์มอเตอร์ ขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นัดตั้งจะต้องวางอยู่ในลักษณะที่ทำมุม 90 องศา Electrical Degrees กับขดลวดรันนิ่งไว้นัดตั้งด้วยเหตุนี้เองเซคเคดโพลมอเตอร์จึงต้องมีขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นัดตั้งช่วยในตอนเริ่มหมุนด้วย แต่เป็นวงแหวนทองแดงหรือเป็นขดลวด (Coil) เส้นโตพันคร่อมเอาไว้แทนขดลวดสตาร์ทตั้งไว้นัดตั้ง ซึ่งมีชื่อเรียกว่าเซคคิงคอยล์ (Shading Coil)

เมื่อสับสวิชให้ไฟฟ้ากระแสสลับไหลผ่านเมนคอยล์ (Main Coil) ก็จะชักนำให้กระแสเกิดขึ้นในเซคคิงคอยล์ (Shading Coil) จึงเกิดสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) ขึ้นในเซคเคดโพล (Shaded-Pole) คือในส่วนที่มีวงแหวนทองแดงคร่อมอยู่นั้น ซึ่งเป็นขั้วที่ตรงกันข้ามกับเมนโพล (Main Pole) จึงทำให้มอเตอร์เกิดมีเฟสเพิ่มขึ้นอีกเฟสหนึ่ง โรเตอร์จึงเคลื่อนตัวหมุนไปได้ และจะค่อยๆ หมุนเร็วขึ้นจนกระทั่งเต็มอัตราความเร็ว จึงมีข้อสังเกตว่าฟลักซ์ (flux) จะเกิดขึ้นที่เมนโพล (Main Pole) ก่อนแล้วกลับมาเกิดที่เซคเคดโพล (Shaded Pole) ที่หลังต่อเนื่องกันไป โรเตอร์จึงหมุนจากเมนโพล (Main Pole) มาทางเซคเคดโพล (Shaded Pole) คือ หมุนได้ทางเดียว

2.1.2 การบำรุงรักษามอเตอร์

เพื่อให้มอเตอร์มีอายุการใช้งานนาน และใช้งานได้ดีต้องคอยหมั่นตรวจสอบ บำรุงรักษาเป็นระยะเวลาที่จะบำรุงรักษาจะเป็นเดือนหรือเป็นปีขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์

การตรวจสอบบำรุงรักษาในระยะจะปฏิบัติดังนี้

- 1) รักษาภายในและนอกของมอเตอร์ให้สะอาดปราศจากน้ำมันฝุ่นละออง น้ำสำหรับมอเตอร์ที่ตั้งอยู่ในที่ที่มีฝุ่นมาก ต้องถอดออกมาทำความสะอาดเดือนละครั้ง
- 2) ถ้าต้องการให้อายุของมอเตอร์ยาวนาน ควรจะนำมอเตอร์มาชุบน้ำมันวานิชปีละครั้ง หรือ 2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์
- 3) ส่วนหมุนและคอมมิวเตเตอร์ต้องสะอาด และปราศจากน้ำมันใดๆ ทั้งสิ้น ผิวหน้าจะต้องขึ้นมัน โดยการใช้ผ้าสำลีเช็ดก็เป็นการเพียงพอแล้ว
- 4) แปร่งถ่านจะต้องเคลื่อนที่ขึ้นลงในที่ยึดแปร่งถ่านต้องสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ได้ดี ปกติต้องมีแรงสปริงดัน 2-2.5 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเมื่อเปลี่ยนแปลงถ่านใหม่ต้องใช้กระดาษทรายขัดแปร่งให้แปร่งสัมผัสกับซี่คอมมิวเตเตอร์ดี และควรมีอะไหล่สำหรับเปลี่ยนไว้
- 5) ตรวจสอบอุณหภูมิที่อ่านได้จากมอเตอร์จะต้องไม่เกิน 90 องศาเซนติเกรด หรือ 194 องศาฟาเรนไฮน์
- 6) ที่สำคัญที่สุดก็จะต้องตรวจดูว่า คลับลูกปืนสกปรกหรือสึกหรอใช้การไม่ได้คั้งนั้น จึง ต้องใช้น้ำมันไฮยอคแบบปืนอัด ปกติมอเตอร์ที่ซ่อมใหม่ๆ จะหยอดน้ำมันมาจากโรงงานแล้วแต่เมื่อใช้ไปนานๆ ระยะเวลาที่ต้องหยอดน้ำมันขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์ถ้าใช้งานหนักแทนที่จะหยอดเดือนละครั้ง ก็อาจหยอดเดือนละ 2 ครั้ง น้ำมันไฮที่หยอดในคลับลูกปืนต้องเป็นชนิดที่ดีและมีคุณภาพสูง

2.1.3 งานทำแทนรับมอเตอร์

มอเตอร์อาจถูกติดตั้งในสภาพต่างๆ กัน เช่น บนพื้นบนเสา กำแพง ที่เครื่องจักร โหลด ฯลฯ ซึ่งสภาพกรณีต่างๆ เหล่านี้ ถ้าสภาพติดตั้งมอเตอร์บนฐานที่ไม่แข็งแรงเพียงพอหรือติดตั้งไม่ดีพอ การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะเป็นสาเหตุทำให้รองถื่น และแปร่งถ่านสึกหรอเร็วกว่ากำหนด หรือเพลาหัก หรือคดได้

1) ขณะติดเสาหรือกำแพง จะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของเสา หรือกำแพงที่จะติดตั้งอย่างละเอียด โดยอาศัยฉากเหล็ก โครงเหล็ก ฯลฯ ที่ไม่ทำให้เกิดบริเวณไม่สมดุลหรือระว่างไม่สกรูยึดหลวมเป็นอันขาด

2) ติดตั้งบนเครื่องจักร โหลดโดยตรง จะต้องตรวจสอบยืนยันสภาพ โครงสร้างและความแข็งแรงของเครื่องจักร โหลดก่อน และจะต้องพิจารณาค่าแห่งยืนยันยืนยันว่ามอเตอร์จะสามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานได้ไม่มีข้อบกพร่องจากสภาพความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ แล้วจึงติดตั้งมอเตอร์อย่างแน่นหนา

3) ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าจะมีผลเสียหายเกิดขึ้นได้จากอิทธิพลของความชื้น อุณหภูมิ ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ จะต้องแก้ไขให้หมดสิ้นเรียบร้อยก่อน โดยที่จะต้องคำนึงถึงสภาพการใช้งานของเครื่องจักร โหลดเป็นสำคัญ

4) เมื่อติดตั้งมอเตอร์บนพื้นที่มีฐานไม้แข็งแรงอาจทำให้เกิดเสียงดัง และสะเทือน ในขณะที่เดินมอเตอร์ใช้งาน ดังนั้นฐานคอนกรีตที่แข็งแรงจึงเหมาะสมกับการติดตั้งมอเตอร์แต่ในกรณีมอเตอร์ขนาดเล็ก ไม่เกิน 2.2 กิโลวัตต์ (3 แรงม้า) อาจใช้ฐานแผ่นไม้หนาๆ ก็เป็นการเพียงพอ

ในการทำฐานรับมอเตอร์ต้องยกระดับสูงขึ้นจากพื้นห้องเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อกันมิให้มอเตอร์เปียกน้ำ ฝุ่นเข้าสกรปรก ฯลฯ จากพื้นห้อง

5) การต่อประกันเครื่องจักร โหลด มีอยู่หลายวิธีที่สามารถส่งกำลังจากมอเตอร์เข้าสู่เครื่องจักร โหลดใช้งานตามต้องการ สามารถทำได้โดยวิธีส่งกำลังสายพาน การใช้เกียร์ทด การใช้โซ่ หรือการต่อประกับเพลาเข้าด้วยกันโดยตรง

2.1.4 ข้อแนะนำสำหรับเลือกมอเตอร์

ในการเลือกมอเตอร์ใช้งาน จะต้องคำนึงถึงสมบัติต่างๆ ของเครื่องจักร โหลดว่าเป็นชนิดประเภทใดมีรายละเอียดอย่างไร มีความต้องการทางเทคนิคอย่างไร เพื่อให้เลือกมอเตอร์ได้เหมาะสมสภาพใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับมอเตอร์ ดังนั้นด้านเครื่องจักร โหลดจะต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ชนิดของเครื่องจักร โหลดมีสภาพเคลื่อนไหวหรือเปล่า
- 2) สมบัติความเร็วรอบ-แรงบิดของเครื่องจักร โหลด
- 3) ลักษณะการทำงานของเครื่องจักร โหลด (เดินเครื่องใช้งานตลอดเวลา ใช้งานในระยะสั้นๆ เปลี่ยนแปลง โหลด ใช้งาน โหลดเป็นช่วงๆ ฯลฯ)
- 4) จำนวนการสตาร์ทเครื่องจักร
- 5) ดูว่าจะมีความต้องการควบคุมความเร็วรอบหรือเปล่า เมื่อต้องการควบคุมความเร็วรอบ ต้องพิจารณาว่าความเร็วรอบต้องการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องกัน (ซึ่งในลักษณะดังกล่าวช่วงความเร็วรอบที่ต้องการต้องกำหนดไว้แน่นอน) หรือเปลี่ยนแปลงในช่วงค่าหรือต้องการความเร็วรอบคงตัว
- 6) ค่าโมเมนต์จากความเฉื่อยของโหลด
- 7) ความเร็วรอบหรือความเร็วของโหลด
- 8) กำลังที่ต้องการใช้งานของโหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) กรรมวิธีการสตาร์ท (สตาร์ทด้วยมือ หรืออัตโนมัติและต้องการการควบคุมจากรยะห่าง จากภายนอกหรือเปล่า)

10) กรรมวิธีการเบรก (ดูว่าต้องการเบรกกระทันหันหรือเปล่า)

11) ดูว่าต้องการเดินถอยหลังหรือเปล่า

12) ตำแหน่งที่ต้องการติดตั้งมอเตอร์ (โดยเฉพาะสภาพตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ และความชื้น)

13) สภาพแวดล้อมภายนอกบริเวณที่ต้องการใช้มอเตอร์ (พิจารณาว่าก๊าซไวไฟ, หรือระเบิด, หรือสภาพกรดกัดกร่อนของก๊าซ และของเหลว ความชื้นสูงหรือมีน้ำหยด หรือมีฝุ่นละออง ภายนอกมาก หรือต้องการติดตั้งภายใน หรือภายนอกอาคาร หรือต้องการคำนึงถึงสภาพมลภาวะ เสียงดัง

14) กรรมวิธีการต่อส่งกำลังของมอเตอร์ (ต่อประเภทเพลาโดยตรง เกียร์ หรือสายพาน)

2.1.5 กรรมวิธีการติดตั้ง

ในสภาพความต้องการต่างๆ คังกล่าวของเครื่องจักร โหลดจะต้องทำการเลือกมอเตอร์ โดยคำนึงถึงสภาพต่างๆ และรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1) สมบัติความเร็วรอบ-แรงบิดของมอเตอร์ที่ต้องการ

2) แรงบิดเริ่มสตาร์ท และแรงบิดสูงสุดของมอเตอร์

3) ดูว่าต้องการควบคุมความเร็วรอบหรือไม่

4) พิกัดการใช้งานต่างๆ (พิกัดเดินเครื่องติดต่อเนื่องกัน พิกัดช่วงระยะเวลาสั้นๆ พิกัดใช้งานเป็นช่วงๆ ฯลฯ)

5) ความเร็วรอบของมอเตอร์

6) ชนิดของมอเตอร์

7) พิกัดกำลังของมอเตอร์

8) สภาพของแหล่งจ่ายไฟ ขนาด ความถี่ ค่าศักดาไฟฟ้าและจำนวนเฟส

9) ชนิดของชั้นฉนวน

10) ชนิดของการควบคุมที่ใช้

11) การป้องกันต่างๆ ของการติดตั้งเครื่อง

12) มิติของเพลา

13) แบบวางเครื่องตามแนวนอน หรือแนวตั้ง และหรือชนิดที่หน้าประกัน

14) เครื่องประกอบอื่นๆ (ฐาน มู่เล่ ฯลฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 ระบบส่งกำลัง

2.1.6.1 เพลา

เพลา เป็นส่วนสำคัญที่สุดส่วนหนึ่งของเครื่องจักรกลทุกชนิด เครื่องจักรกลเกือบทุกประเภทมีส่วนหนึ่งที่ใช้ถ่ายทอดการหมุน หรือทั้งการหมุนและกำลัง โดยอาศัยชิ้นส่วนที่สำคัญคือเพลา

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของเพลาที่ใช้ถ่ายทอดกำลังและลิ้มที่ถ่ายทอด โมเมนต์บิดจากเพลาเป็นส่วนใหญ่

ชนิดของเพลา

เพลาถ่ายทอดกำลังอาจจะแบ่งตามชนิดของโหลด Load ได้ดังนี้

1) เพลาถ่ายทอดกำลัง Transmission Shafts ชนิดนี้ใช้รับเฉพาะการบิดอย่างเดียว หรืออาจจะรับทั้งการบิดและการคดผสมกัน กำลังจะถ่ายทอดผ่านเพลา โดยอาศัยแผ่นประกบต่อเพลา Coupling เฟือง มู่เก้และสายพาน หรืองาน โซ่ และ โซ่ ฯลฯ

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

3) เพลาแกน Axles เพลาชนิดนี้ใช้ต่ออยู่ระหว่างล้อของรถยนต์ รถบรรทุก รถพ่วง ฯลฯ (บางครั้งเรียกว่า กาน) โดยปกติแล้วเพลาแบบนี้ไม่ได้ออกแบบไว้ให้หมุน แต่จะได้รับการคดเพียงอย่างเดียว นอกจากในกรณีที่ถูกออกแบบให้ใช้เป็นเพลาขับเท่านั้น

นอกจากจะแบ่งเพลาตามชนิดของโหลดแล้ว อาจจะแบ่งออกตามชนิดของรูปร่างได้อีกคือ เพลาตรง เพลาข้อเหวี่ยง ใช้เป็นเพลาประธานของเครื่องยนต์ลูกสูบ เพลาอ่อน Flexible Shafts ที่ใช้ถ่ายทอดกำลังน้อยๆ และในทิศทางใดๆ เป็นต้น

จุดสำคัญในการออกแบบเพลา

ในการออกแบบเพลา มีจุดที่ควรพิจารณา ดังนี้

1) ความแข็งแรงของเพลา ดังได้กล่าวมาแล้วว่าเพลาที่ถ่ายทอดกำลังจะต้องรับการบิดและการคด หรือทั้ง Water Wheel หรือเพลาขับของเรือ

นอกจากนี้ยังจะต้องพิจารณาเรื่องการล้า การกระแทก หรืออิทธิพลของการรวมจุดความเค้น Stress Concentration เนื่องมาจากการเปลี่ยนขนาดเพื่อทำป่า หรือเมื่อมีการเจาะร่องลิ้ม ดังนั้น เพลาที่จะออกแบบต้องแข็งแรงพอที่จะรับโหลด ดังกล่าวทั้งหมดได้

2) ความแข็งแรงของเพลา นอกจากจะต้องแข็งแรงพอแล้ว ในขณะที่ใช้งานเพลาอาจจะโค้ง หรือบิดเบี้ยวมากอันอาจจะทำให้เกิดผลที่ผลิต โดยเครื่องจักรนั้นๆ ผลิตพลาดไป หรือทำให้การขบกันของฟันเฟืองไม่สนิททำให้เกิดเสียงดัง และสั่นสะเทือน ด้วยเหตุนี้ ในการออกแบบ

เพลาก็ต้องนำเอาความแข็งแรงเข้ามาพิจารณาร่วมกับความแข็งแรงด้วย แต่ทั้งนี้ ก็ต้องพิจารณาประกอบด้วยว่าเพลานั้นๆ ออกแบบขึ้นเพื่อใช้กับงานหรือเครื่องจักรกลชนิดใดด้วย

3) ความเร็ววิกฤติ ถ้าความเร็วของเพลากถูกเพิ่มขึ้นมากๆ จะพบว่าที่ความเร็วหนึ่งเพลามีความสั่นสะเทือนมากขึ้นอย่างผิดปกติในทันทีทันใด ความเร็วที่เกิดการสั่นสะเทือนมากนี้เรียกว่า “ความเร็ววิกฤติ” อาการเช่นนี้มักจะเกิดกับกังหันที่หมุนด้วยความเร็วสูง เครื่องยนต์สันดาปภายในมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น หากเราทิ้งไว้ที่ความเร็วนี้เป็นเวลานานพอเพลาก็เสียหาย ดังนั้นสำหรับชิ้นส่วนที่หมุนด้วยความเร็วสูง จึงต้องระมัดระวังให้ความเร็วใช้งานต่ำกว่าความเร็ววิกฤติเสมอ

4) การกัดกร่อน เพลาของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น เปลาขับของเรือ เปลาของปั๊มที่สัมผัสกับของเหลวที่มีการกัดกร่อนหรือเพลาของเครื่องจักรที่มีช่วงที่หยุดใช้เป็นเวลานาน จะต้องเลือกทำด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติต่อต้านกับการกัดกร่อนได้ดี (รวมทั้งเพลาสติกด้วย) การเลือกวัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และลดเวลาที่ต้องหยุดซ่อมแซม ก่อนถึงเวลาอันสมควร

2.1.6.2 แบริ่ง

แบริ่ง เป็นชิ้นส่วนเครื่องกลรองรับการหมุนรอบ Rotating การแกว่งไปมา Oscillating ของชิ้นส่วนอีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งทำให้การเสียดทานระหว่างชิ้นส่วนทั้งสองชิ้นนี้ลดลงเป็นอย่างมาก เนื่องจากว่าได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการส่งถ่ายกำลัง และพบว่าประมาณ 30% ของกำลังทั้งหมด ได้สูญเสียไปเนื่องจากการเสียดทาน ดังนั้นความรู้เรื่องการเสียด

แบริ่ง มีหน้าที่จับเพลารोटอร์ให้หมุนได้เที่ยง คล่อง และกินกำลังให้น้อยที่สุด แบริ่งที่ใช้มี 2 ประเภท คือ แบริ่งธรรมดาที่ไม่ฝืดและบอลแบริ่ง แต่ละประเภทมีข้อดีข้อเสียในลักษณะต่างๆ กัน ข้อสำคัญที่ช่างเทคนิคจะต้องระลึกเสมอ คือ แบริ่งเหล่านี้เมื่อใช้งานจะต้องสึกหรอ ฉะนั้นสภาพการใช้งานที่ดี การติดตั้งมอเตอร์ใช้งานที่ดี และวิธีการบำรุงรักษาแบริ่งจะช่วยให้ใช้งานมอเตอร์ได้ยาวนาน แต่ในที่นี้จะขอกว่าถึงเฉพาะแบริ่งธรรมดาเท่านั้นเพราะเกี่ยวข้องกับงานออกแบบมากที่สุด

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

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

2) แบริ่งแกน (Thrust Bearings) จะรองรับเพลา ซึ่งกำลังหมุนและแกว่งตามแนวของแกนเพลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) แบริ่งนำ (Line หรือ Guide Bearings) ใช้น้ำและรองรับชิ้นส่วนที่จะต้องเคลื่อนที่ไปทุกส่วนด้วย (Translating Motion)

วัสดุที่ใช้ทำแบริ่งมาก คือ โลหะผสมบรอนซ์ คือ พวาทองแดง-ดีบุก-ตะกั่ว ทองแดง-ดีบุก และทองแดง-อลูมิเนียม เป็นต้น ในเครื่องยนต์ของเครื่องบิน ผิวของเจอร์นับแบริ่งฉาบและเคลือบด้วยเงิน ตัวแบริ่งเองทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กกล้า แบริ่งเหล็กหล่อมีราคาต่ำกว่าวัสดุอย่างอื่น บางครั้งทำสำเร็จติดตั้งบนโครงสร้างได้เลย มีประสิทธิภาพดีมากพอสมควรเมื่อใช้กับเพลลาที่ทำด้วยเหล็กกล้าชุบแข็ง อย่างไรก็ตามผิวของแบริ่งจะแข็งมากเกินไป และเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดีนัก

แบริ่งยางจะนำไปใช้ได้จำกัด เช่น กังหันน้ำ ปัมหรือเพลลาขับ เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ น้ำจะทำหน้าที่เป็นสิ่งหล่อลื่น และหล่อเย็นระบายความร้อน เพลลาจะใช้โลหะ ซึ่งไม่สึกกร่อนในน้ำ เช่น เหล็กกล้าหรือบรอนซ์ เป็นต้น

แบริ่งไนลอน มีการเสียดทานน้อยมาก อาจใช้เป็นวัสดุทำแบริ่งได้บางครั้ง ใช้น้ำเป็นส่วนผสมหนึ่งของไนลอน

แบริ่งเทฟลอนเป็นวัสดุที่มีแรงต้านทานต่ำเช่นกัน แต่มีราคาแพงกว่าแบริ่งชนิดอื่น อาจจะใช้เทฟลอนเป็นผิวสัมผัสกับผิวเจอร์นัล และรองรับผิวด้วยโลหะบรอนซ์ เพื่อช่วยในการนำและพาความร้อนให้ออกไปโดยเร็วยิ่งขึ้น

แบริ่งพลาสติกเป็นแบริ่งที่เหมาะสมสำหรับงานที่มีการเคลื่อนไหวไม่มากนัก มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับงาน แต่จะประเภทในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานนั้นๆ แบริ่งพลาสติกทั้งที่ทำจากพลาสติกและโลหะผสม

การเลือกใช้แบริ่ง

การเลือกใช้แบริ่งให้เหมาะสมกับงาน จะต้องคำนึงถึงถึงต่างๆ ดังนี้

- 1) ขนาดและทิศทางของแรงที่กระทำต่อเนื้อ
- 2) ความเร็วหมุนของแหวนวงใน และแหวนวงนอก
- 3) อายุการใช้งานของแบริ่งที่ต้องการ
- 4) ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างแหวนวงใน-แหวนวงนอก กับอุณหภูมิภายนอก
- 5) ความเที่ยงของแกนของแบริ่งที่ต้องการ
- 6) ขนาดของแรงบิดที่เกิดจากการเสียดทาน และความค้ำของเสียดที่เพิ่มขึ้น
- 7) ชนิดของน้ำมันหล่อลื่นที่ต้องการจะใช้
- 8) จำนวนแบริ่งที่ใช้รับแรง
- 9) โลหะที่ใช้ทำเพลลาและเปลือกคูคตา จะต้องเรียบและได้แนวเส้นตรง
- 10) เนื้อที่สำหรับแบริ่งจำกัดหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6.2 เฟือง

การส่งกำลังจากเพลานึงไปอีกเพลานึง โดยใช้เฟือง (Gear) นั้น ใช้สำหรับงานที่ต้องใช้อุณหภูมิสูง เพราะเฟืองเป็นระบบส่งกำลังที่ทำงานได้ดีในกรณีเช่นนั้น อีกทั้งเฟืองมีความแข็งแรงเหมาะที่ทำงานรับน้ำหนักได้มากกว่าระบบอื่น อีกทั้งทำให้เกิดระบบอิสระได้ง่ายกว่าการทำงานของเฟืองนั้น โดยการใช้ฟันเฟืองหมุนสวนทางกัน เป็นตัวผลักดันให้ตัวเฟืองหมุนไปในทิศทางที่ต้องการ เฟืองที่ใช้งานนั้นมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เฟืองตรง เฟืองสะพาน เฟืองหนอน เฟืองคอกจอก เฟืองบายศรี เป็นต้น ดังนั้นรูปร่างลักษณะเฉพาะกันด้วย

ลักษณะการทำงานของฟริคชันวีล (Friction Wheel) เหมือนกันจะต่างกันไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งเฟืองมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า เช่น ทนในอุณหภูมิสูง กว่าฟริคชันวีล ใช้งานได้หนักกว่า

การแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

การที่จะเลือกใช้เฟืองชนิดใด จะต้องมีการเลือกให้เหมาะสมกับงานนั้นๆ ดังนั้นจึงมีการใช้เฟือง โดยแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็น 4 ชนิดคือ

1) เฟืองตรง (Spur Gear) เป็นเฟืองที่ใช้ทอดความเร็วจากแกนเพลานึงไปแกนเพลานึง โดยที่จะวางแกนเพลาลูกฟันเข้ากัน ลักษณะของฟันจะวางแบบ Involute, Cycloidal Teeth โดยที่แนวฟันจะขนานกันกับเพลานึง เฟืองตรงจัดเป็นเฟืองแบบง่ายๆ และสามารถดัดแปลงให้เป็นเฟืองชนิดอื่นต่อไปหลายแบบ

2) เฟืองสะพาน (Race Gear) เป็นเฟืองที่มีลักษณะแทนตรง โดยจะเคลื่อนที่ในแนวตรง ทั้งนี้เพราะการใช้เฟืองสะพานนั้นจะต้องมีเฟืองต่างชนิดประกอบกัน ส่วนที่เป็นแทนหรือสะพานฟันเป็นแบบ Straight Teeth ส่วนเฟืองที่ใช้ประกอบกัน โดยเป็นตัวหมุนเฟืองสะพานเป็นเฟืองตรง (Spur Gear)

3) เฟืองคอกจอก (Bevel Gear) เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นรูปกรวย ซึ่งเป็นเฟืองที่ใช้สำหรับทอดความเร็ว และเปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลานึง ซึ่งโดยทั่วไป แกนเพลานึงของเฟืองจะตั้งฉากกัน ลักษณะของฟันจะเป็นชนิด Involute or Cycloidal แต่ไม่ขนานกันกับเพลานึง เพราะฟันจะลู่วกลงไปตามรูปกรวยเฟืองชนิดนี้มี 2 แบบ

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

4) เฟืองหนอน (Worm Gear) เป็นเฟืองที่มีลักษณะเป็นเกลียวชนิด Ache Thread จะเป็นตัวทำหน้าที่หมุนเฟืองตรง โดยที่แกนเพลานึงจะตั้งฉากกันแต่ไม่มีโอกาสพบกัน เฟืองหนอนจะมีลักษณะพิเศษ คือ เฟืองหนอนทำหน้าที่ หมุน Spur Gear จะไม่สามารถหมุน Worm Gear ได้เพราะ Spur Gear จะหมุนได้ช้ามาก คือ จะหมุนครบรอบเมื่อ Worm Gear หมุนหลายๆ รอบแล้ว

หน้าที่สำคัญของเฟืองมี 3 ประการคือ

- รับงานได้มากกว่า
- ไร้ทดสอบความเร็วของเพลลา
- ใช้เปลี่ยนทิศทางการหมุนของแกนเพลลา

2.1.6.3 คลັบลูกปืนชนิดต่างๆ

คลັบลูกปืนก็คล้ายๆ กับเพลลา คือ จัดออกแบบต่างๆ หลายแบบ ประโยชน์ของคลັบลูกปืน คือ จะให้ความฝืดหมุนต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับความฝืดเลื่อนไถลทำให้ความร้อนที่เกิดจากการเสียดทานต่ำ คลັบลูกปืนอาจจะแบ่งออกได้เป็น ลูกปืนที่รางนอกหรือรางในสามารถถอดแยกออกจากกันได้ เรียกว่า แบบถอดแยกได้ ส่วนที่แบบถอดออกไม่ได้ เรียกว่า แบบถอดแยกไม่ได้

หากพิจารณาตามขนาดของรางนอกหรือรางในของคลັบลูกปืน ยังอาจแบ่งได้คร่าวๆ อีก ดังนี้

- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก มากกว่า 800 (มม.) ขนาดใหญ่พิเศษ
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 180-800 (มม.) ขนาดใหญ่
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 80-180 (มม.) ขนาดปานกลาง
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ไม่เกิน 80 (มม.) หรือขนาดเล็ก
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 10 (มม.)หรือมากกว่า ขนาดเล็ก
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เล็กกว่า 10 (มม.) หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 9 (มม.) หรือมากกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็ก
- เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก เล็กกว่า 9 (มม.) ขนาดเล็กพิเศษ

ความเป็นมาของคลັบลูกปืน

เนื่องจากลูกปืน เป็นชิ้นส่วนที่มีความละเอียดอ่อนในงานวิศวกรรม ด้านจักรกลในทศวรรษที่ 20 บริษัทได้พยายามผลักดันให้คลັบลูกปืนสัมฤทธิ์ผล ความเป็นจริงแล้วความลำบากในการเคลื่อนย้ายสิ่งของน้ำหนักมากๆ เป็นเหตุผลที่ทำให้มนุษย์ชาติได้คิดค้นวิธีคิดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น 60 ปี ก่อนที่เมืองนิเนเวซ ประเทศอิยิปต์ มีรูปแกะสลักซึ่งแสดงถึงความพยายามของคนที่กำลังเคลื่อนย้ายเสาหิน มีคนผ่อนแรงในการจูงถึงแม้ยุคนั้นจะเป็นยุคก่อนอารยธรรมเหล็ก แต่ก็มีการใช้ล้อกันเป็นแล้ว การถูกค้นพบของลูกปืน เนื่องจากซากเรือของจักรพรรดิคาลิคุลา เพราะการใช้ลูกปืนเหมือนสมัยปัจจุบันเพราะเห็นว่าได้พบร่องรอยการทำร่องใส่ลูกปืนโดยใช้เดือยเป็นสลักยึดติดกันแสดงว่าการทำลูกปืน ได้มีมานานแล้ว

เมื่อพิจารณาตามที่ใช้คลັบลูกปืน อาจแบ่งออกได้เป็นคลັบลูกปืนสำหรับใช้กับรถยนต์ คลັบลูกปืนสำหรับเครื่องจักรต่างๆ และคลັบลูกปืนสำหรับเครื่องมือวัด คลັบลูกปืนธรรมดาทั่วไป มีการกำหนดขนาดและมิติต่างๆ ไว้ในมาตรฐานของ ISO (International Organization for

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Standardization) ยกเว้นคลิบถูกปั่นที่ใช้กับรถยนต์ซึ่งมีมิติ และขนาดพิเศษ ขึ้นอยู่กับงานที่จะใช้ โดยเฉพาะ

2.1.7 ระบบควบคุม

2.1.7.1 สายไฟ แบ่งตามประเภทของการใช้งานได้ 2 ชนิด

2.1.7.1.1. ชนิดไม่มีฉนวนห่อหุ้มภายนอก (Bare Wire) หรือสายเปลือย สายเปลือยจุกกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าสายหุ้มฉนวน ซึ่งมีขนาดและพื้นที่หน้าตัดเกือบเท่าตัว เพราะการชิงไว้ในที่สูง (เพื่อความปลอดภัย) ลมโกรกเสมอไม่ร้อน ใช้กับการจ่ายไฟฟ้าแรงสูง หรือเดินภายนอกอาคาร

2.1.7.1.2. สายที่มีฉนวนห่อหุ้ม (Insulated Wire) ใช้ตามบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรสื่อสารคมนาคม เพราะให้ความปลอดภัยป้องกันความชื้นบางชนิดป้องกันความร้อนได้ตามลำดับ

ชนิดของสายไฟ

สายไฟโดยทั่วไปมีอยู่ 2 แบบใหญ่ๆ คือ

1) สายตัน (Solid Conductor) เป็นสายเส้นเดียว อาจเป็นทองแดงหรืออลูมิเนียมก็ได้ มีเพียงเส้นเดียว แข็งคืดให้งอลำบาก

2) สายเกลียว (Stranded Conductor) ประกอบด้วยสายเส้นเดียวหลายๆ เส้น ตีเป็นเกลียวเข้าด้วยกัน มีคุณสมบัติอ่อนตัวดัดงายการเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า

ในการเลือกใช้ขนาดของสายไฟฟ้า มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอยู่ดังนี้

- 1) จำนวนกระแสที่สายสามารถจะทนได้
- 2) กำลังไฟฟ้าสูญเสียไปในสาย
- 3) ค่าแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง
- 4) ลักษณะของสายไฟที่ใช้ตามบ้านทั่วไป

สายสำหรับดวงโคม เป็นสายแบบย่อยๆ หลายเส้น เพื่อต้องการให้ยึดหยุ่น อ่อนตัวได้ง่าย ใช้ฉนวนพวกเทอร์โมพลาสติกหุ้ม

2.1.7.2 สวิตช์ (Switch)

ได้แก่ ปุ่มและสวิตช์ต่างๆ เป็นส่วนที่จะควบคุมบังคับการทำงานของเครื่อง การจัดระเบียบวางตำแหน่งและเครื่อง เลือกใช้ปุ่มสวิตช์ให้เหมาะสมกับเครื่อง จะมีผลต่อการใช้งานที่คล่องตัว สะดวกสบายถูกต้อง

สวิตช์ไฟฟ้าทำหน้าที่ตัดวงจร หรือต่อเข้าด้วยกัน คือ การสัมผัสของตัวนำไฟฟ้าให้ครบวงจรการทำงานของสวิตช์ควบคุม โดยระบบแมคคานิค สวิตช์จะเป็นตัวกำหนดการปิดเปิดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวิตช์อาจประกอบด้วยขั้วๆ เดียว หรือหลายขั้วก็ได้ เช่น อาจมีขั้วเดียว สองขั้วหรือมากกว่านั้น โดยทั่วไปสวิตช์มักใช้เป็นตัวเปิด-ปิด ให้วงจรทำงานหรือไม่ให้ทำงาน

ลักษณะของสวิตช์

เลือกมีมากมายหลายชนิด แล้วแต่หน้าที่การทำงานหรือลักษณะการเปิด-ปิดวงจรแบ่งออกเป็น

1) สวิตช์กดติดปล่อยดับ (Momentary Switch) เป็นสวิตช์ที่มีขั้วเดียวหรือหลายขั้ว เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด เมื่อปล่อยจะทำให้วงจรเปิด เช่น สวิตช์กดออก เป็นต้น สวิตช์แบบนี้เหมาะแก่งานจำพวกปิดวงจรชั่วขณะ

2) สวิตช์กดติดกดดับ (Lock Switch) เมื่อกดจะทำให้วงจรปิด ถ้าต้องการให้วงจรเปิดก็กดอีกครั้ง วงจรก็จะเปิดบางสวิตช์มีไฟอยู่ในตัว เมื่อกดวงจรปิด ไฟจะติดทำให้รู้ว่าเครื่องกำลังทำงานและกดอีกครั้ง วงจรจะเปิด ไฟจะดับเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป

3) สวิตช์โยก (Toggle Switch) ลักษณะการใช้งานเป็นการ โยกก้านสวิตช์ให้ทำงาน จำนวนขาของสวิตช์แล้วแต่การทำงาน โดยมากจะมีตั้งแต่ 2 ขาขึ้นไป

4) สวิตช์เลื่อน (Slide Switch) คล้ายสวิตช์โยก แต่ใช้งานโดยการเปลี่ยนปุ่มสวิตช์ ซึ่งอาจจะมีจังหวะในการเลื่อนหลายๆ ช่วง

5) สวิตช์หมุน (Rotary or Selector Switch) มีหลายขา ส่วนมากจะเป็นการใช้งานในหน้าที่เลือกทางเดินไฟฟ้าหลายตำแหน่ง เช่น การเลือกแบนด์ในวิทยุ เป็นต้น

6) สวิตช์จิ๋ว (Micro Switch) เป็นสวิตช์ที่มีความเชื่อถือได้สูง สามารถทนแรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้าได้หลายๆ แอมแปร์ ส่วนสัมผัสที่เป็นตัวนำเคลือบด้วยทอง ทำให้เป็นทางเดินไฟฟ้าได้ดี ลักษณะสวิตช์จะทำงาน โดยการกดเบาๆ ที่คานหรือปุ่มเล็กๆ โดยปกติแล้วจะต้องมีกลไกเข้ามาประกอบ เพื่อทำหน้าที่กดสวิตช์ เพราะปุ่มกดเล็กเกินไปกว่าที่จะใช้นิ้วกดได้ โดยสะดวกไมโครสวิตช์นี้มีหลายขนาดจำนวนขาที่ใช้งานจะมี 2 หรือ 3 ขาขึ้นไป สวิตช์นี้ได้รับการออกแบบให้ใช้กับงานเฉพาะอย่างต่างๆ รูปร่างของไมโครสวิตช์มีแตกต่างกันไปตามสถานะการใช้ การติดตั้งจะต้องระมัดระวัง เพราะส่วนของแรงกดอาจทำให้สวิตช์แตกได้

7) สวิตช์แม่เหล็ก (Reed Switch) หน้าสัมผัสของสวิตช์จะบรรจุอยู่ภายในหลอดแก้วเล็กๆ ที่ข้างในเป็นสุญญากาศ โดยจะวางอยู่ใกล้ชิดกันมาก เมื่อได้รับอำนาจแม่เหล็กจากภายนอก หน้าสัมผัสจะแตะเข้าหากันเป็นการต่อวงจร การที่หน้าสัมผัสอยู่ในหลอดแก้วที่ปิดสนิทจึงช่วยลดการสปาร์คของหน้าสัมผัสลงไปอีกมาก

2.2 ความหมาย ประเภทและขนาดของวอลล์เปเปอร์

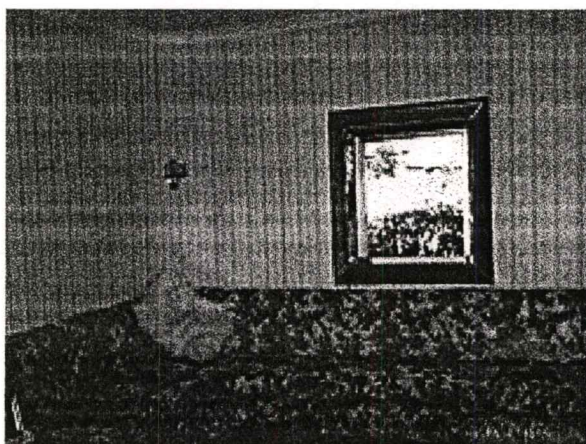
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความหมาย ประเภทและขนาดของวอลล์เปเปอร์ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ความหมายของวอลล์เปเปอร์

วอลล์เปเปอร์ คือ กระดาษแบบพิเศษสำหรับ ติดผนังแทนการทาสี หรือติดกระเบื้อง มี 2 ชนิดคือ แบบไวนิล และ แบบเนื้อโฟม

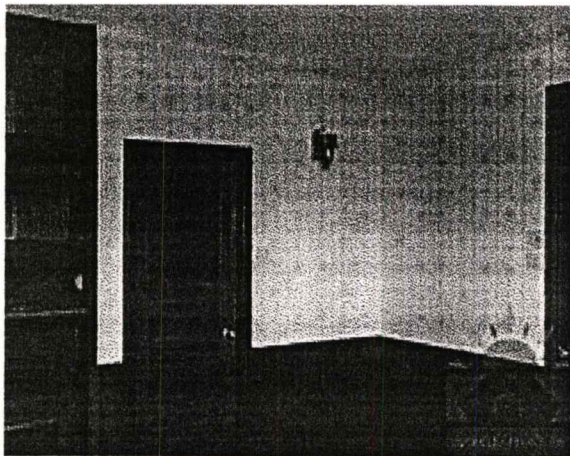
2.2.2 ประเภทของวอลล์เปเปอร์

2.2.2.1 แบบไวนิล จะมีลักษณะเรียบไปกับพื้นผนัง ดูแลทำความสะอาดง่ายมีอายุใช้งานยาวนานสามารถรีปูใหม่ได้ง่าย



ภาพที่ 2.15 แสดงภาพวอลล์เปเปอร์แบบไวนิล

2.2.2.2 แบบเนื้อโฟม มีลวดลายเหมือนจริง สามารถเก็บเสียงได้ ราคาถูกกว่าแบบไวนิลแต่ทำความสะอาดยากกว่า มีอายุการใช้งานสั้นเพียง 5-6 ปีกระดาษจะเริ่มเหลืองและซีดลง



ภาพที่ 2.16 แสดงภาพวอลล์เปเปอร์แบบเนื้อโฟม

2.2.3 วิธีการเลือกซื้อวอลล์เปเปอร์

การทำสีพื้นๆ บนผนังในห้องบางครั้งก็ดูน่าเบื่อ หากมีลวดลายบ้างก็จะทำให้ดูสวยงาม ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น การติดวอลล์เปเปอร์เป็นอีกวิธีหนึ่ง

วอลล์เปเปอร์ มีหลายชนิด ซึ่งการเลือกซื้อก็ขึ้นอยู่กับบริเวณสถานที่ที่จะติดด้วย สำหรับบ้านที่มีงบประมาณไม่มากนัก ควรพิจารณาวอลล์เปเปอร์ชนิดมาตรฐาน ชนิดพิมพ์ลาย เพราะมีราคาถูก ติดก็ง่าย มีกาวในตัว แต่ข้อเสียคือฉีกขาดง่าย ดังนั้นการติดต้องใช้ความระมัดระวังมาก ทำความสะอาดยาก และเหมาะที่จะติดในห้องนอนเท่านั้น

วอลล์เปเปอร์ชนิดเคลือบ ไวนิล มีทั้งแบบกระดาษและผ้า มีความหยุ่น เหนียว และทำความสะอาดได้ง่าย สีไม่จางง่าย ทนต่อแสงแดด เหมาะที่จะใช้ในห้องครัว ห้องทำงาน ห้องน้ำ และห้องสำหรับเด็กๆ

วอลล์เปเปอร์ชนิดที่มีกาวในตัวติดได้ง่ายที่สุด แต่ชนิดที่ไม่มีกาวจะติดยากสักหน่อย หากไม่ชำนาญพอ อาจทำให้เกิดการปูไม่เรียบ รีดฟองอากาศออกไม่หมด กรณีนี้แนะนำให้เรียกช่างผู้ชำนาญงาน โดยเฉพาะในห้องน้ำต้องใช้กาวแบบป้องกันเชื้อรา เพราะ ห้องน้ำมีความชื้นสูง อาจทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย แต่ถ้าไม่จำเป็นก็อย่าจะแนะนำว่า อย่าติดวอลล์เปเปอร์ในห้องน้ำเลย ใช้กระเบื้อง หรือวัสดุอื่นๆ จะดีกว่า

สำหรับห้องที่ต้องการความสว่างในห้อง ท่านสามารถเลือกวอลล์เปเปอร์ชนิดพอยล์และโลหะ ผิวเป็นมันวาว สะท้อนแสงได้ดี เหมาะสำหรับห้องที่ต้องการแสงสว่าง เพราะวอลล์เปเปอร์ชนิดนี้จะช่วยทำให้ห้องสว่างขึ้น เช่น ห้องรับแขก ห้องทำงาน ห้องสมุด หรือห้องที่แสงแดดส่องเข้าถึง ใต้น้อย วอลล์เปเปอร์แบบนี้จะต้องใช้กระดาษซับในด้วย

ยังมีวอลล์เปเปอร์ชนิดคุณลาย ทั้งแบบกระดาษและพลาสติก มีลายฉลุ เหมาะสำหรับผนังที่ไม่เรียบ วอลล์เปเปอร์ชนิดนี้จะหนักกว่าวอลล์เปเปอร์ชนิดอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกซื้อวอลล์เปเปอร์มีข้อควรสังเกตอื่นๆ ดังนี้คือ รุห์ต สี ลาย และหมายเลข Lot No ซึ่งพิมพ์ไว้ข้างหลัง จะต้องเป็นหมายเลขเดียวกันและต่อกันกับวอลล์เปเปอร์ชิ้นแรก เพื่อจะช่วยให้การปูต่อกันจะได้สีที่ใกล้เคียงกัน

การบรรจุห่อต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่ยับ เพราะจะทำให้ปูให้เรียบได้ยากขึ้น และควรระมัดระวังด้วยว่า ขณะทำการปู วอลล์เปเปอร์โดยเฉพาะที่เป็นกระดาษจะเสียหายได้ง่าย

ขนาดของวอลล์เปเปอร์มี 2 ขนาด คือ

- 1) ขนาด 53 ซม. ใช้สำหรับห้องที่มีขนาดเล็กและพื้นที่ที่มีการคิคน้อย
- 2) ขนาด 1.20 ซม. ใช้สำหรับห้องที่มีขนาดใหญ่และพื้นที่ที่มีการคิคกว้าง

2.2.4 การประมาณราคา

วัสดุสำหรับการตกแต่งผนังนั้นมีตั้งแต่ชั้นพื้นฐาน คือการทาสี หรือต้องความหรูหรา ด้วยการใช้อวอลล์เปเปอร์ ซึ่งทางเลือกอย่างหลังนี้อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากงบประมาณ หากว่าท่านไม่ได้คำนวณเอาไว้ในเบื้องต้น

วอลล์เปเปอร์นั้นเป็นวัสดุผนัง ที่คนไทยทำเข้ามาจากประเทศทางตะวันตก ซึ่งอาจไม่ค่อยเข้ากันนักกับสภาวะอากาศในบ้านเรา เนื่องจากประเทศทางตะวันตกนั้น มีอากาศเย็น และ แห้ง การบุผนังด้วยวอลล์เปเปอร์ จึงมีราคาที่ไม่แพง และ ไม่มีปัญหาในระยะยาว ในขณะที่สภาวะอากาศในเมืองไทยมีทั้งความร้อน และ ความชื้น การเลือกใช้อวอลล์เปเปอร์ ย่อมจะทำให้เกิดปัญหาการหลุดลอก ได้อย่างแน่นอน แต่ความต้องการของท่านเจ้าของบ้านแต่ละหลังย่อมไม่เหมือนกันเมื่อต้องการเพิ่มความสวยงามให้แก่บ้าน การเลือกใช้อวอลล์เปเปอร์เป็นอีกหนึ่งวิถีทางเช่นกัน ดังนั้นลองมาดูวิธีการคำนวณหาพื้นที่เพื่อประมาณค่าใช้จ่ายในการบุผนังด้วยวอลล์เปเปอร์ในในแต่ละครั้ง โดยเริ่มจากการหาพื้นที่เป็นตารางเมตรของแต่ละห้องที่ต้องการติดวอลล์เปเปอร์ โดยพื้นที่แต่ละด้านของผนังจะคำนวณได้จากความกว้าง x ความสูงของผนังด้านนั้นและนำพื้นที่ที่คำนวณได้มารวมกันจะได้พื้นที่ที่จะต้องติดวอลล์เปเปอร์ทั้งหมด นำพื้นที่ที่ได้มา x ราคาหรือค่าใช้จ่ายต่อตารางเมตรที่ทางร้านหรือผู้รับเหมากำหนดไว้ ก็จะทราบงบประมาณทั้งหมด หรือค่าใช้จ่ายเพื่อติดตั้ง

ราคาโดยประมาณของวอลล์เปเปอร์ชนิดที่ทำจากไวนิลนั้น อยู่ที่ราคาประมาณ 150 - 200 บาทต่อตารางเมตร ในขณะที่วอลล์เปเปอร์ที่ทำจากเนื้อ โฟมราคาถูกกว่าแบบไวนิลโดยมีราคาประมาณ 120-150 บาทต่อตารางเมตรซึ่งยังไม่รวมค่าติดตั้งและในบางแห่งก็จะคิดราคาวอลล์เปเปอร์รวมกับค่าติดตั้งด้วย ราคาประมาณ 900 บาทต่อตารางเมตร โดยราคาที่ได้จะทำให้ท่านเจ้าของบ้านได้เห็นถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น เช่นกัน

2.3 เทคนิคการติดตั้งวอลล์เปเปอร์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเทคนิคการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ ดังต่อไปนี้

2.3.1 เทคนิคการติดตั้ง

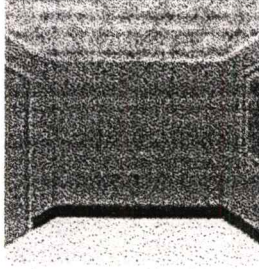
หลายคนที่ชอบความสวยงามที่สามารถแสดงออก โดยการทำให้ผนังบ้านนั้นดูสวยงาม โดยการกรวดเติมเต็มนอกเหนือจากฉาบปูนและทาสี การติดวอลล์เปเปอร์ก็เป็นงานตกแต่งประเภทหนึ่งที่สามารถช่วยทำให้ผนังบ้านหรือฝ้าเพดานของบ้านนั้นดูมีลวดลายและสวยงามได้อีกประการ หากว่าในวันนี้วัสดุดังกล่าวนั้นเกิดการชำรุดเสียหายแล้วต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเอาออก จะทำเช่นไรบ้าง

การลอกวอลล์เปเปอร์ออกจากผนังท่านเองสามารถดำเนินการได้ โดยที่ไม่ต้องอาศัยช่างก็สามารถทำได้ครับ ก่อนอื่นเรามาทำความเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับการติดตั้งและวัสดุที่ใช้ยึดเกาะวอลล์เปเปอร์ให้ติดกับผนังบ้านท่านก่อนว่าใช้อะไร

วัสดุผสมในการยึดเกาะระหว่างผิวของผนังบ้านท่านกับวอลล์เปเปอร์นั้นเราจะใช้ กาวลาเทคที่ผสมใช้โดยเฉพาะการติดตั้งงานนี้ แต่ทว่ากาวชนิดดังกล่าวนี้มีส่วนผสมของน้ำเป็นตัวทำละลายผสมอยู่ด้วย หากเราต้องการที่จะให้กาวเกิดความหนืดตัวหรือลดการยึดเกาะก็จะต้องอาศัยการเติมปริมาณน้ำเข้าไปอีกให้มากขึ้น ซึ่งง่าย ๆ เลยนะครับสำหรับวิธีการจะทำให้กาวคลายตัวตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

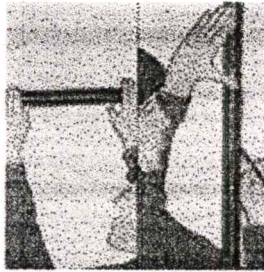
การเตรียมพื้นที่และวัสดุสำหรับการทำงาน จะประกอบไปด้วย

- 1) ฟองน้ำ
 - 2) กระจกใส่น้ำ
 - 3) เกรียงเหล็ก
 - 4) กระดาษทรายละเอียด
 - 5) ลูกกลิ้ง
 - 6) กาวผงหรือกาวลาเท็ก
 - 7) คัตเตอร์
- ขั้นตอนการทำงาน



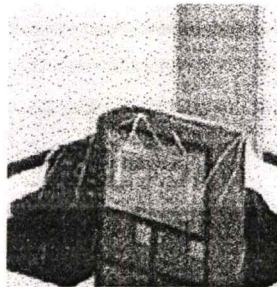
ภาพที่ 2.17 แสดงภาพการเตรียมพื้นที่

- 1) ต้องเตรียมพื้นที่ภายในห้องขนาดของห้องและทำเลที่จะติดตั้งวอลต์เปเปอร์



ภาพที่ 2.18 แสดงภาพการวัดขนาดห้อง

- 2) วัดขนาดห้องที่ต้องการจะปูวอลต์เปเปอร์ วัดความกว้างของผนังแต่ละด้านและวัดขนาดความสูง ทบด้วยพื้นที่ที่ไม่ได้ปู เช่น หน้าต่าง ประตู ก็จะได้พื้นที่เป็นตารางเมตร เพื่อที่จะใช้จัด วอลต์เปเปอร์ให้ได้พอดี 1 ม้วน สามารถปูได้ประมาณ 4.0-4.5 ตารางเมตร



ภาพที่ 2.19 แสดงภาพการเก็บรักษาเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้ต่างๆ

- 3) ก่อนเริ่มการทำงานควรจัดที่ให้เรียบร้อยก่อน โดยการนำเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ มากองรวมกันและคลุมพลาสติกหรือผ้าใบ เพื่อกันสิ่งสกปรกและช่วยให้สะดวกในการทำงานบริเวณภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



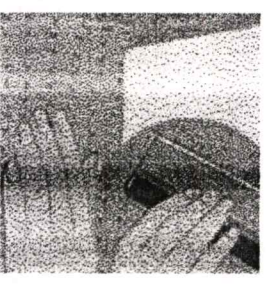
ภาพที่ 2.20 แสดงภาพการตีแนวคั้งคิ้ววอลล์เปเปอร์

4) เริ่มต้นการปูที่ตรงมุมห้อง ด้านที่ติดกับประตูวัดออกจากมุมห้องออกมา 45 ซม. โดยใช้ลูกกลิ้งจับแนวเส้นให้ได้แนวคั้งที่จุดบนและจุดจุดที่อยู่ด้านบนเพดานและที่พื้น นำค้ายมาตีเส้น คัดเป็นแนวและปูเข้ามุมห้องให้เศษเหลืออยู่ที่มุมห้อง



ภาพที่ 2.21 แสดงภาพการปูวอลล์เปเปอร์ 1

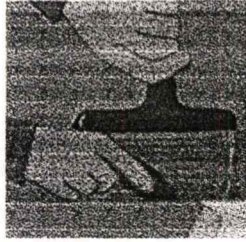
5) ในการปูแผ่นต่อไป ถ้าเป็นวอลล์เปเปอร์ที่เป็นลายดอกนั้น การต่อแผ่นต่อไปต้องให้ลายดอกต่อกัน โดยแผ่นของวอลล์เปเปอร์จะเหลื่อมกันต้องปรับให้พอดี ก่อนที่จะติดกระดาษลงผนัง



ภาพที่ 2.22 แสดงภาพการปูวอลล์เปเปอร์ 2

6) การปูวอลล์เปเปอร์ นั้นต้องเผื่อขอบไว้ด้านบน ประมาณ 5 ซม. ด้านล่าง 5 ซม. ใช้แผ่นไม้บางๆ ริดขึ้นให้เรียบสนิทกับผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



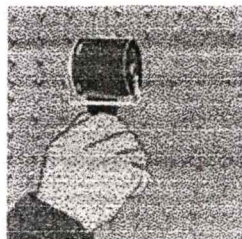
ภาพที่ 2.23 แสดงภาพการตัดขอบวอลล์เปเปอร์

7) ส่วนขอบล่างและบนที่เผื่อไว้ ให้ตัดออกโดยการทาบด้วยเหล็กโป้ว หน้ากว้าง หรือแผ่นลามิเนททาบแล้วแล้วตัดออกด้วยมีดคัตเตอร์ที่คม



ภาพที่ 2.24 แสดงภาพการทำความสะอาด

8) หลังจากนั้นให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำพอหมาด เช็ดคราบขาว และคราบสกปรกบนวอลล์เปเปอร์ออก



ภาพที่ 2.25 แสดงภาพการแนบรอยต่อวอลล์เปเปอร์

9) รอยต่อระหว่างแผ่นนั้น ให้ใช้ลูกกลิ้งทับให้แผ่นเรียบสนิทติดกันก่อน อย่าให้ทับ เหลื่อมกันมากเพราะอาจทำให้ลายต่อไม่ตรงกัน

การลอกวอลล์เปเปอร์ออกจากผนัง

- 1) ใช้ฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ เช็ดลงบนพื้นผิวของผนังวอลล์เปเปอร์ให้ทั่วบริเวณ
- 2) ทิ้งให้ผนังมีการซึมน้ำเพื่อให้กาวนั้นคลายการยึดเกาะตัว
- 3) ค่อย ๆ ทำการลอกผนังวอลล์เปเปอร์ออกจากผนัง โดยใช้เกรียงเหล็กช่วยขูดออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ในบางส่วนที่ยังมีการติดอยู่ก็ใช้เกรียงเหล็กขูดออกแล้วขัดผิวด้วยกระดาษทรายอีกครั้ง

ทำตามขั้นตอนจนเสร็จเรียบร้อยแล้วท่านก็สามารถที่จะดำเนินการใด ๆ กับพื้นผิวของผนังบ้านท่านได้เหมือนกับผนังปกติทั่วไป

ในปัจจุบันวัสดุตกแต่งที่ทำให้ผนังห้องดูสวยงามมากขึ้น โดยทั่วไปที่คนนิยมใช้กันมากมักจะเป็นกระดาษติดผนัง หรือที่เรียกกันว่า วอลล์เปเปอร์ นอกจากนี้จะมีสีตันและทวดลายสวยงามแล้ว และวอลล์เปเปอร์บางชนิดสามารถจัดให้เข้าชุดกันกับผ้ามาเน่ได้อีกด้วย

ในกรณีที่ผนังบ้านมีรอยร้าวหรือมีการสกัคผนังก่ออิฐฉาบปูนเพื่อเดินท่อที่ผนัง ภายหลังจากที่มีการฉาบปูนเรียบร้อยแล้ว โอกาสที่จะซ่อมแซมผนังให้เรียบร้อยดั่งเดิมไม่ย่ายนั้ โดยเจ้าของบ้านสามารถปิดบังข้อบกพร่องเหล่านี้ได้จากการปิดทับด้วยวอลล์เปเปอร์ แต่ผนังที่ขรุขระหรือเดินสายไฟแบบเดินลอยติดบนผนังไม่เหมาะที่จะติดวอลล์เปเปอร์ รวมทั้งผนังที่มักไม่มีโอกาสโดนแสงแดดและในขณะเดียวกันมีความชื้นเกิดขึ้น ถ้าหากติดวอลล์เปเปอร์ทับลงไปก็จะทำให้เกิดปัญหาเชื้อราและเกิดกลิ่นอับขึ้นมาได้

ในปัจจุบันวอลล์เปเปอร์มีหลายชนิด ทั้งวอลล์เปเปอร์ที่เป็นกระดาษ กระดาษเคลือบไวชนิด ไวนิล และไวชนิดเคลือบกำมะหี่ โฟม และเท็กซ์ไทล์ ทั้งนี้ราคาขายจะขึ้นอยู่กับรูปแบบทวดลาย และความสวยงาม ซึ่งวอลล์เปเปอร์ 1 ม้วนจะปูผนังได้ในพื้นที่ 5 ตร.ม.

โดยทั่วไปวอลล์เปเปอร์จะนิยมปูบนผนังในห้องนอน ห้องนั่งเล่น ห้องรับแขก ส่วนห้องครัวและห้องน้ำก็จะไม่นิยมติดวอลล์เปเปอร์เนื่องจากดูแลรักษาลำบากและมักจะมีปัญหาความชื้นและเชื้อราได้ง่าย ซึ่งมักจะปูด้วยกระเบื้องเซรามิกมากกว่า อย่างไรก็ตามหากจะติดวอลล์เปเปอร์ก็สามารถที่จะเลือกชนิดที่เป็นไวชนิด เพราะจะทนต่อความชื้น

การติดวอลล์เปเปอร์โดยทั่วไปมักจะติดด้วยใช้กาวผงที่มีขายหรืออาจจะใช้กาวทาเท็กซ์ก็ได้ โดยก่อนติดจำเป็นที่จะต้องวัดความยาวของกระดาษให้เท่ากับความสูงของผนังห้อง และหากจะติดวอลล์เปเปอร์ที่มีทวดลาย จะต้องจัดให้ทวดลายต่อกันได้

จากนั้นก็จะต้องตัดวอลล์เปเปอร์ให้พอกับความกว้างของผนังที่จะติดและเรียงแผ่นให้เรียบร้อยแล้วคว่ำหน้าด้านทวดลายลงกับพื้น ก่อนที่จะติดวอลล์เปเปอร์กับผนังให้ทาที่ผนังตรงบริเวณขอบและกลางแผ่นให้เต็ม นำแผ่นวอลล์เปเปอร์ขึ้นปิดทับกาวที่ทาทิ้งไว้แล้วใช้ลูกกลิ้งยาวกลิ้งทับจากตรงกลางไปหาริมทั้ง 4 ด้าน

ในส่วนของการรักษาความสะอาด หากเป็นวอลล์เปเปอร์ชนิดที่เป็นกระดาษ การทำความสะอาดก็ใช้เพียงวิธีการปัดฝุ่นธรรมดา แต่ถ้าหากสกปรกมาก หรือถ้าหากโดนน้ำจนผิววอลล์เปเปอร์ลอกเสียหาย ควรจะลอกวอลล์เปเปอร์ที่ชำรุดนั้นทิ้งออกแล้วคิดใหม่

ส่วนวอลล์เปเปอร์อื่น ๆ ถ้าเปื้อนไม่มาก ก็ให้ใช้ผ้าชุบน้ำอุ่น ๆ เช็ดทำความสะอาดก็ได้ โดยทั่วไปวอลล์เปเปอร์จะมีอายุการใช้งานยาวนานประมาณ 10 ปี แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการดูแลรักษาด้วย หากบ้านที่มีเด็กเล็ก มักจะเกิดปัญหาขำรุคและสกปรกได้ง่ายจากฝีมือของสมาชิกในบ้าน

หากเป็นวอลล์เปเปอร์ที่มีลวดลายสีสันตไสก็อาจจะมองไม่เห็นรอยสกปรกมากนัก แต่หาก เป็นวอลล์เปเปอร์ที่เป็นสีแต่ไม่มีลวดลายก็อาจจะเห็นรอยสกปรกมาก รวมทั้งหากไม่เกิดความชื้นมากนักโอกาสหลุดล่อนของวอลล์เปเปอร์ก็มีน้อย

สิ่งที่ไม่ควรมองข้ามก็คือ การที่จะติดตั้งหรือ ปูวอลล์เปเปอร์บนผนังบ้าน โดยทั่วไปจะใช้ช่างที่มีความชำนาญงาน เนื่องจากการติดตั้งเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ซึ่งหากไม่มีความเชี่ยวชาญ อาจจะทำให้การปูไม่สวยงามก็ได้

2.3.2 เทคนิคการเลือกติดวอลล์เปเปอร์

สำหรับการเลือกซื้อวอลล์เปเปอร์นั้นขึ้นอยู่กับงบประมาณในการตกแต่งของคุณ ควรเลือกซื้อชนิดที่ทนทานต่อการขีดขีด ดูแลรักษาทำความสะอาดได้ง่าย ควรเป็นแบบด้านหน้าทำด้วยไวนิล ด้านหลังทำด้วยผ้าเรียบเรียกว่า วอลล์ไวนิล

ในปัจจุบันการแต่งแต้มสีสัน ผนังสวยด้วย วอลล์เปเปอร์ ได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะทำให้ห้องดูสวยงามมากกว่าการตกแต่งผนังแบบทาสี แต่การจะติดวอลล์เปเปอร์ให้เหมาะสมสวยงามก็จำเป็นที่จะต้องรู้เคล็ดลับทั้ง การเลือกสีและลวดลาย รวมทั้งการติดตั้ง วอลล์เปเปอร์ เป็นสิ่งที่ไม่ควรมองข้าม

เกร็ดความรู้สำหรับการเลือกลวดลายของวอลล์เปเปอร์ให้เหมาะกับห้องแต่ละห้องนั้น หากเลือกสีเข้มจะทำให้ห้องดูแคบกว่าสีอ่อนหากเป็นวอลล์เปเปอร์ที่มีลวดลายชัดเจน ขนาดของลายควรจะมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของห้อง อีกทั้งทิศทางของลายก็จะมีผลเช่นกัน หากเป็นลายเส้นตรงหรือแถบจะออกแบบให้เป็นลายทางตั้งเพราะต่อลายง่าย ลาย จะขนานไปกับรอยต่อของแผ่น โดยเฉพาะถ้าห้องมีเพดานต่ำ การใช้ลวดลายทางตั้งที่เด่นชัดจะทำให้เพดานของห้องดูสูงขึ้น แต่ถ้าห้องมีเพดานสูงมากก็อาจจะใช้แถบคาดที่ระดับสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร หรือด้านบนสุดของผนังอีกครั้ง

เวลาเลือกลายวอลล์เปเปอร์จะต้องคำนึงถึงขนาดของห้องเป็นหลัก หากเป็นห้องเล็ก ๆ ก็ไม่ควรเลือกลายใหญ่เกินไป เพราะจะดูทลายและทำให้รู้สึกอึดอัด หากห้องใหญ่สามารถ เลือกลายใหญ่หรือลายเล็กก็ได้ แต่หากห้องคุณมีแสงสว่างมากหรือแสงส่องเข้ามาทางหน้าต่าง ควรหลีกเลี่ยงวอลล์เปเปอร์ที่มีสีสันลวดลายเรียบหรือสีอ่อนมาก เพราะเมื่อมองดูเฝิน ๆ แล้วจะเหมือนผนังทาสี และจะทำให้เห็นรอยต่อของวอลล์เปเปอร์ได้ชัดเจนอีกด้วย

ส่วนห้องเด็กเหมาะที่จะติดวอลล์เปเปอร์ลายการ์ตูนน่ารักสีสันสดใส แต่ควรที่จะเลือกชนิดที่เคลือบผิวด้วยพี.วี.ซี. เพราะจะทำความสะอาดได้ง่ายจากร่องรอยการขีดเขียนของเจ้าตัวน้อยการคิด

วอลต์เปเปอร์ ช่างจะทากาวด้านหลังที่เป็นกระดาษ โดยใช้ลูกกลิ้งทำให้ทั่วทั้งแผ่นแล้วติดบนผนัง และใช้ลูกกลิ้งกลิ้งทับให้เรียบสนิทกับผนัง

ส่วนรอยต่อจะซ้อนทับกันเล็กน้อยแล้วใช้ใบมีดกรีดออกให้รอยต่อชนกัน แบบสนิท ส่วนเทคนิคสิ่งที่ควรรู้หากผนังห้องเป็นผนังใหม่ที่ขัง ไม่ได้ทาสีควรทาสีขาวรองพื้นปูนเสียก่อน เพราะบางครั้งสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นด่างจากเนื้อปูนจะซึมและระเหย ออกมาทำให้สีของวอลต์เปเปอร์ ค้างเหลืองและซีดได้ เพราะ วอลต์เปเปอร์มีวัสดุด้านหลังเป็นกระดาษจึงจำเป็นต้องระมัดระวังเรื่อง ความชื้น นอกจากนี้หากบริเวณไหนมีน้ำรั่วซึมเข้ามาควรระวังแก้ไขก่อนที่จะติดวอลต์เปเปอร์ ไม่เช่นนั้นแล้ววอลต์เปเปอร์สวยจะสวยอยู่ได้ไม่นาน เพราะ จะมีเชื้อราขึ้นมาทำลายเสียหายหมด น้ำยัง ทำให้กระดาษอีกของตัวและหลุดล่อน ได้อีกด้วย

แต่ถ้าเป็นผนังห้องเก่าที่จะตกแต่งหรือเปลี่ยนวอลต์เปเปอร์ใหม่ก็จะต้องลอกวอลต์เปเปอร์ของเก่าออกก่อน เมื่อหมดเกลี้ยงแล้วก็ทำความสะอาดผิวผนังให้ดีเสียก่อน เพราะจะทำให้การ ติดวอลต์เปเปอร์ใหม่เรียบสวย เนื่องจากในการติดตั้งบางครั้ง ช่างจะต้องใช้เครื่องพ่น ใอน้ำมาทำให้ กระดาษและกาวเคมีอยู่จนแน่ใจว่าลอกออกหมดแล้วจริงๆ

ทั้งนี้หากผนังฉาบปูนไม่เรียบร้อยและหวังจะใช้วอลต์เปเปอร์ช่วยปิดทับนั้น เป็นเรื่องที่ไม่ดี เพราะจะไม่สามารถปิดบังได้ โดยเฉพาะหากเป็น วอลต์เปเปอร์ชนิดผิวเรียบธรรมดาแล้วจะยิ่ง เห็นร่องรอยความ ไม่เรียบและความไม่สวยงามเกิดขึ้นมากกว่า ทางที่ดีควรแก้ปัญหาของผนังให้ เรียบ เสียก่อนจึงติดวอลต์เปเปอร์จะง่ายกว่า หากจะติดวอลต์เปเปอร์ในห้องน้ำควรเป็นห้องที่แยก ส่วนเปียกและส่วนแห้งออกจากกันอย่างชัดเจนจะช่วยไม่ให้เกิดปัญหาเรื่องเชื้อราและความชื้น

วอลต์เปเปอร์มีอายุการใช้งาน 4-5 ปี หลังจากนั้นจะเริ่มเหลืองซีดทำให้ห้องดูเก่าแต่ ก็ยังสามารถใช้งานได้อยู่ แต่อาจจะไม่สวยงาม หากอยากได้ห้องใหม่ก็ไม่ควรที่จะเสียค่าที่จะ เปลี่ยนวอลต์เปเปอร์ ให้มีผลคล้ายสีต้นใหม่

2.4 ขนาดและสัดส่วนมนุษย์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความหมาย ขนาดและสัดส่วนมนุษย์ ดังต่อไปนี้

นักออกแบบปัจจุบันได้พยายามค้นคว้าวิจัยองค์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบ เฟอร์นิเจอร์ เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้ ทั้งในด้านความสะดวกสบายและความงาม ความ สะดวกสบายในการใช้สอยเฟอร์นิเจอร์ขึ้นอยู่กับความมีส่วนสัดส่วน และขนาดของเฟอร์นิเจอร์ สัมพันธ์กับขนาดของผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมจนสามารถที่จะ ใช้สอยเฟอร์นิเจอร์นั้นอย่างมี ประสิทธิภาพและเป็นสุข ส่วนความงามของเฟอร์นิเจอร์ขึ้นอยู่กับรูปร่างที่ได้สัดส่วนมีขนาด สีสัน ช่องว่าง พื้นผิวสัมผัสกลมกลื่นจนเกิดคุณภาพและความเป็นเอกภาพทั้งดงาม

ในการพัฒนาแบบของเฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ นักออกแบบและช่างทำเฟอร์นิเจอร์มักจะใช้ส่วนตัดและขนาดมาตรฐาน 2 ประการ ประการแรกที่ทำกันทั่วไปมาแต่เดิมคือ การศึกษาเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่นิยมใช้กันมาก เช่น เก้าอี้ที่มีขนาดส่วนตัดที่คนส่วนใหญ่สามารถใช้นั่งได้อย่างสบาย ช่างหรือนักออกแบบก็จะใช้ส่วนตัดนั้นเป็นมาตรฐานในการออกแบบต่อไป หรือประการที่สอง ผู้ออกแบบพยายามหาความรู้ในส่วนตัดและขนาดที่มีความสัมพันธ์กับขนาดเฉลี่ยหรือขนาดที่ใช้โดยเฉพาะ แล้วออกแบบรูปร่างลักษณะตามแนวอุดมคติของตน ซึ่งการออกแบบในหลักประการที่สองนี้ จะต้องศึกษาข้อมูลปัญหาต่างๆ ที่จะต้องเผชิญมากแต่ก็จะได้แบบเฟอร์นิเจอร์ที่มีคุณค่า และมีประโยชน์และประสิทธิภาพในการใช้สอยได้หลายด้าน และสามารถพัฒนาแบบได้แปลกใหม่จากเดิม

2.4.1 วิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์

Diirer ได้ค้นพบวิธีการวัดสัดส่วนของมนุษย์ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเห็นพ้องต้องกันทั่วไป โดยเขาเริ่มวัดความสูงของร่างกายมนุษย์และกำหนดส่วนย่อยไว้ดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 2.19 ประกอบ)

1/2 ของความสูงทั้งหมด = ครึ่งหนึ่งของร่างกายวัดจากคันท่าหรือขาหนีบขึ้นไปถึงศรีษะส่วนบน

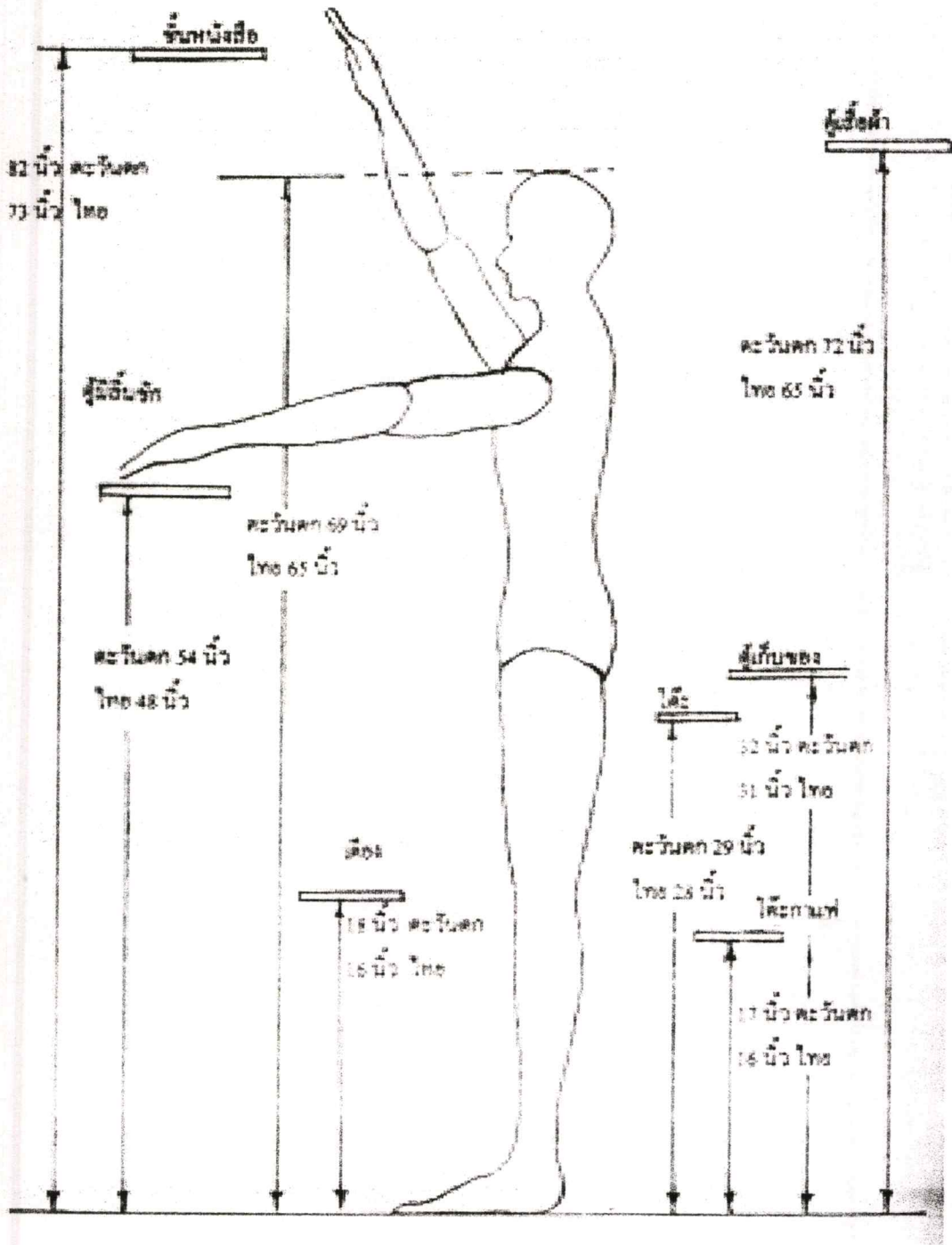
1/4 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของขาวัดจากข้อเท้าถึงหัวเข่าและจากปลายคางถึงสะดือ

1/6 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของเท้า

1/8 ของความสูงทั้งหมด = ความยาวของศรีษะส่วนบนถึงปลายคางและจากปลายคางถึงราวนม

1/10 ของความสูงทั้งหมด = ความสูงและความกว้างของใบหน้ารวมถึงหูด้วยและความยาวของมือถึงข้อมือ

1/12 ของความสูงทั้งหมด = ความกว้างของใบหน้าวัดจากปลายจมูกส่วนล่างสุดและในการแบ่งสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งสัดส่วนของมนุษย์นั้นแบ่งเป็นส่วนย่อยได้ 1/40 ของความสูงทั้งหมดของร่างกาย

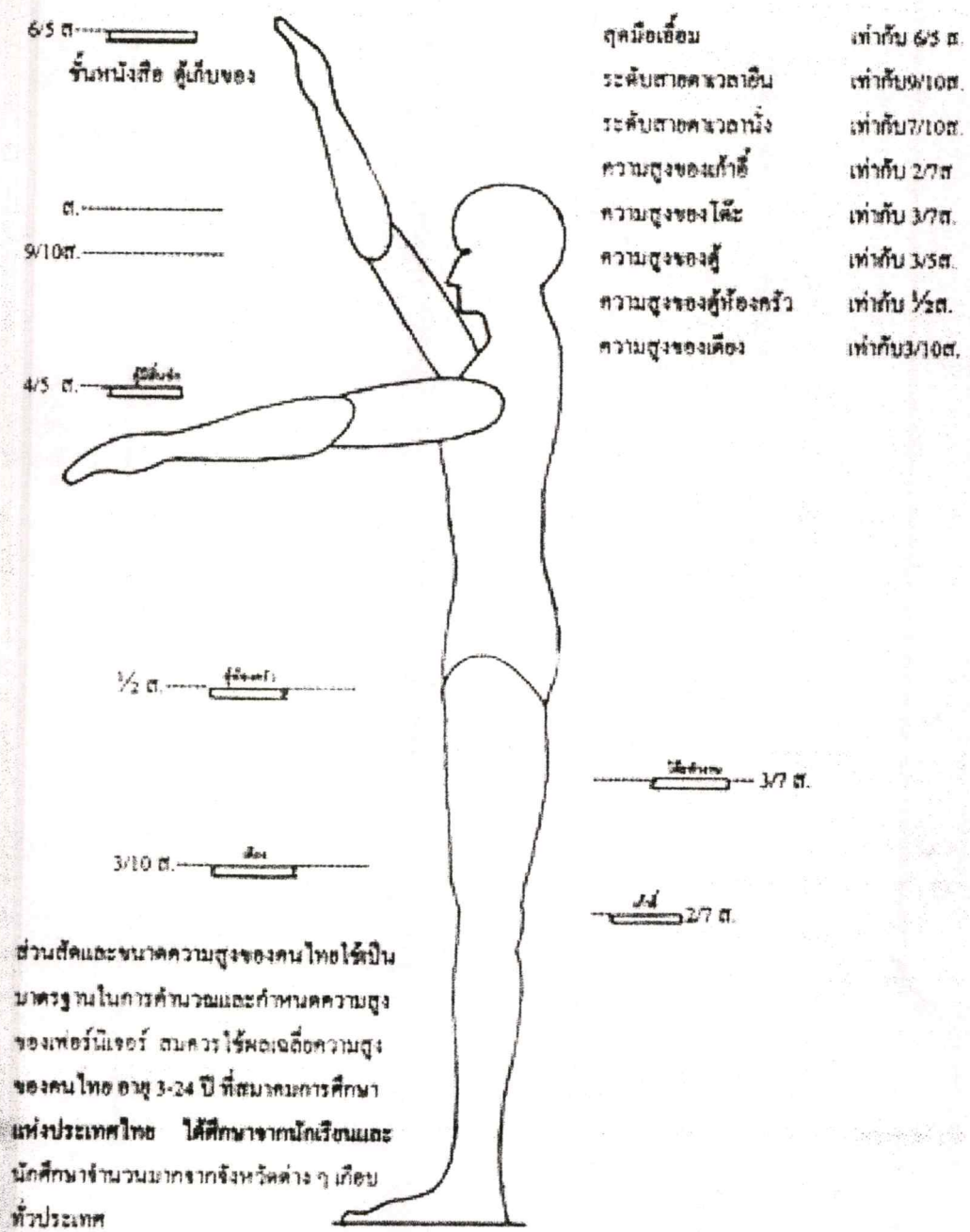


ภาพที่ 2.26 แสดงภาพเปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของเฟอร์นิเจอร์สำหรับชาวไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 สูตรคำนวณหาความสูง

สูตรคำนวณหาความสูง คอคิสต์ สถาปนิกชาวเยอรมันที่มีชื่อเสียงด้านวิจัยหาสูตรความสูงของมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 2.27 แสดงภาพส่วนสัดส่วนและขนาดความสูงของคนไทยใช้เป็นมาตรฐานในการคำนวณและกำหนดความสูงของเฟอร์นิเจอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

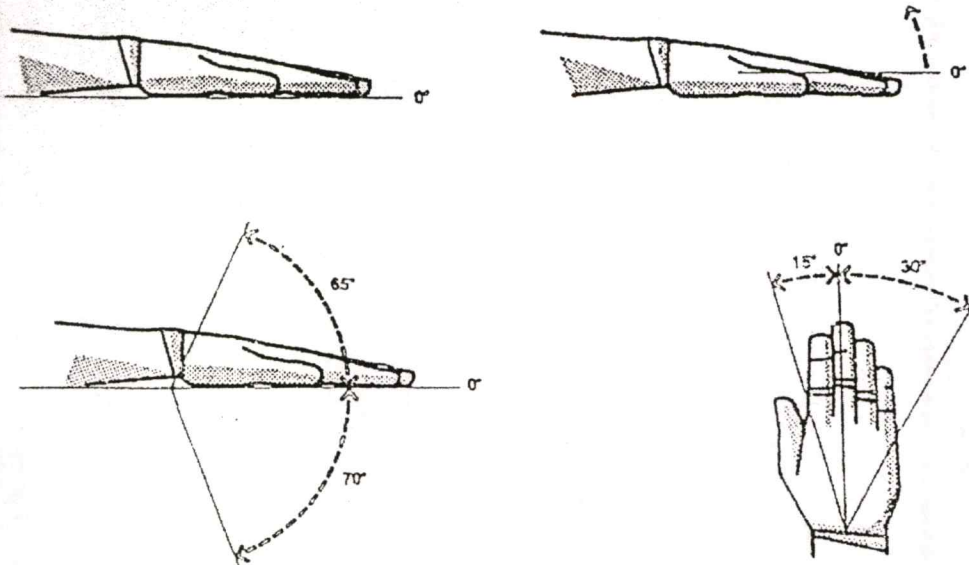
2.5 การทำงานของมือ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการทำงานของมือ ดังต่อไปนี้

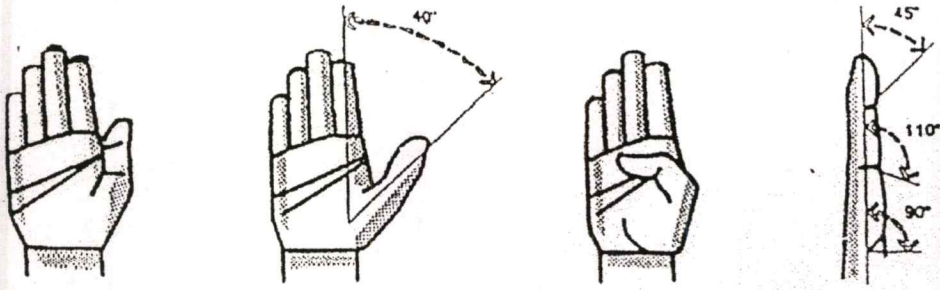
2.5.1 การทำงานของมือ

การทำงานของมือ มีลักษณะทั่วไปดังต่อไปนี้

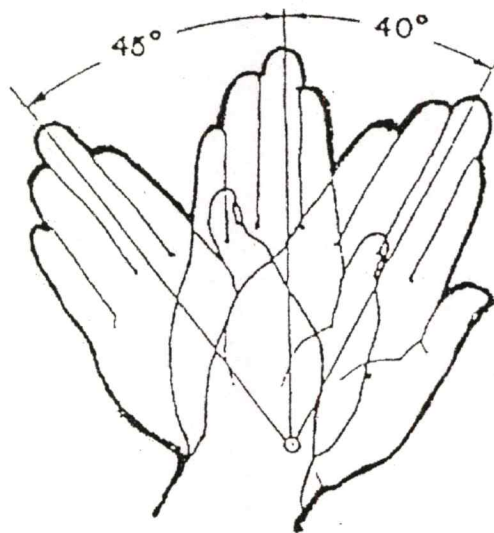
- 1) กางนิ้วออก
- 2) กระทบ, กำหรือจับสิ่งของต่างๆ
- 3) ปลดปล่อยนิ้วกางออก
- 4) การเคลื่อนที่ของมือในการทำงานสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแขน
- 5) การปล่อยนิ้วจากการถือ จับ หรือกำสิ่งของต่างๆ



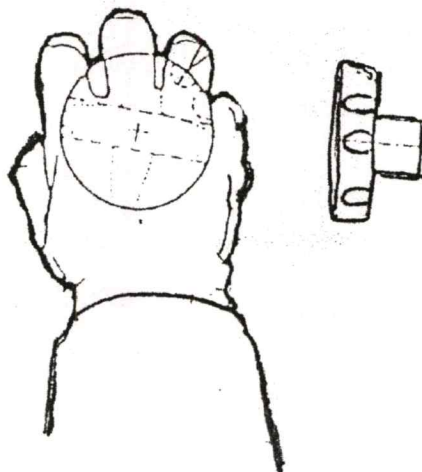
ภาพที่ 2.28 แสดงภาพการเคลื่อนไหวของนิ้วมือ 1 (Fingers)



ภาพที่ 2.29 แสดงภาพการเคลื่อนไหวข้อมือ (Wrist)



ภาพที่ 2.30 แสดงภาพการเคลื่อนไหวนิ้วมือ (Fingers)

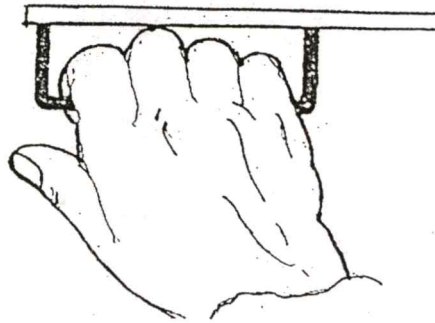


ภาพที่ 2.31 แสดงภาพความสามารถในการทำงานของมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

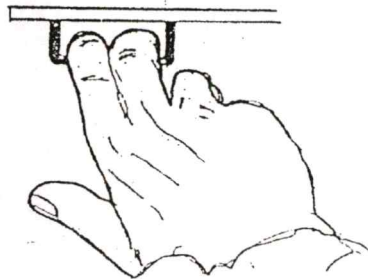
2.5.2 ลักษณะการจับสิ่งของ

- 1) จับ Handles โดยใช้นิ้วมือ 4 นิ้วจับ ที่จับจะต้องมีช่องห่างประมาณ $3 \frac{1}{4}$ นิ้ว



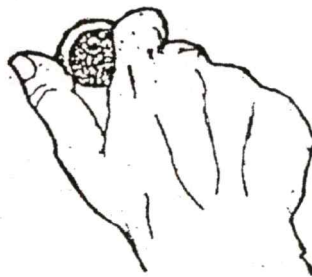
ภาพที่ 2.32 แสดงภาพการจับวัตถุแบบ 4 นิ้ว

- 2) จับ Handles โดยใช้นิ้วมือ 2 นิ้วจับ ที่จับต้องมีช่องห่างประมาณ $1 \frac{5}{8}$ นิ้ว



ภาพที่ 2.33 แสดงภาพการจับวัตถุแบบ 2 นิ้ว

- 3) จับการจับปุ่มโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ค้ำภาพ ปุ่มควรมีขนาด $1 \frac{1}{2}$ นิ้ว

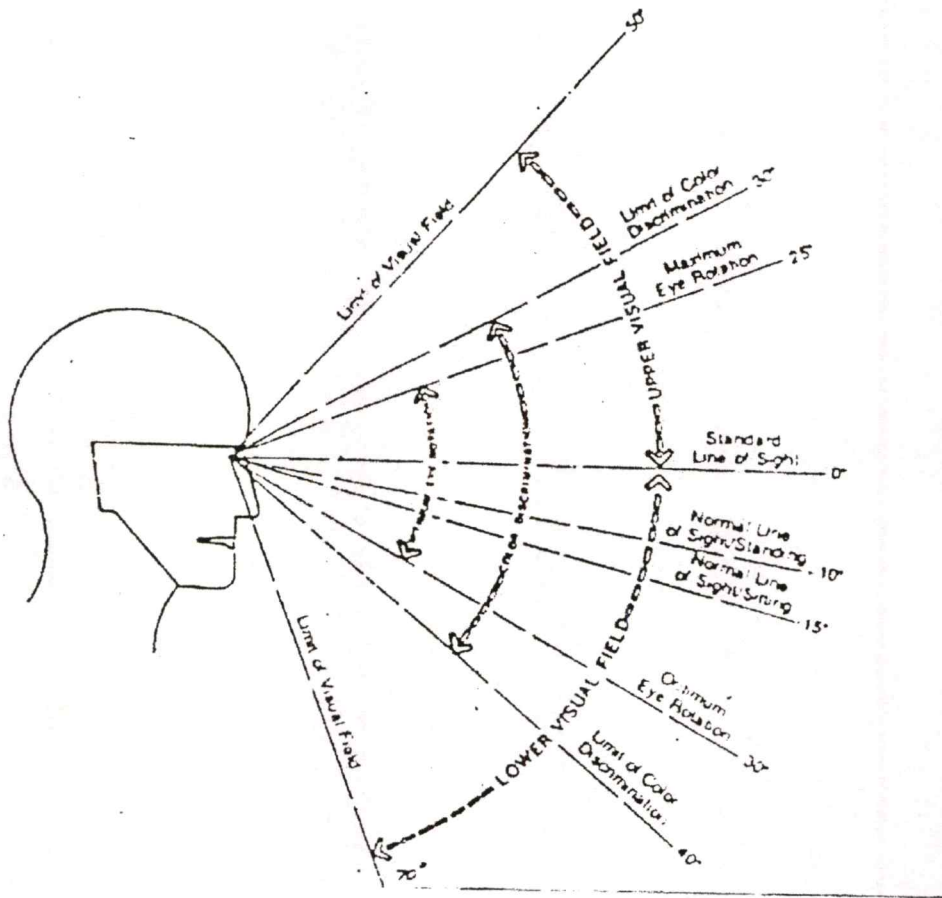


ภาพที่ 2.34 แสดงภาพการจับปุ่มโดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้

ผู้วิจัยได้เลือกการทำงาน ที่ใช้อุ้งมือเข้าช่วยเพื่อความแข็งแรงและสะดวกในการจับ เครื่องติควอลต์เปเปอร์ ของภาพที่ 2.32

2.6 ลักษณะมุมมองต่างๆ ของมนุษย์

2.6.1 การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านข้าง



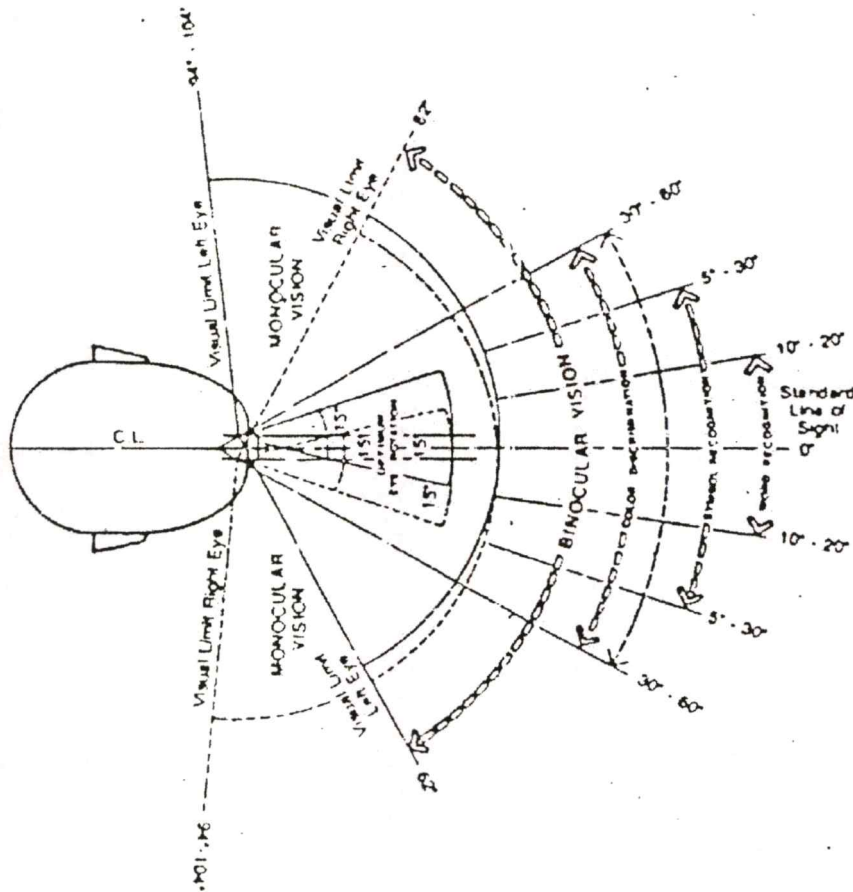
ภาพที่ 2.35 แสดงภาพมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านข้าง

จากการศึกษามุมมองด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบภาชนะให้เหมาะสมต่อไป

มุมเงยสูงสุด		50 องศา
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด	ขึ้นบน	30 องศา
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด	ลงล่าง	40 องศา
มุมเหลื่อมตาลงมากที่สุด		25 องศา
มุมเหลื่อมตาขึ้นมากที่สุด		30 องศา
มุมสายตาปกติขณะยืน		10 องศา
มุมสายตาปกติขณะนั่ง		15 องศา
มุมก้มสูงสุด		70 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.2 การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านบน



ภาพที่ 2.36 แสดงภาพมุมมองต่างๆ ในระนาบด้านบน

จากการศึกษามุมมองจากด้านบน สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐาน และแนวทางในการออกแบบภาชนะให้เหมาะสมต่อไปนี้

มุมมองตัวหนังสือ	10-20 องศา
มุมมองของสัญลักษณ์	5-30 องศา
มุมมองที่ดีที่สุดของสี	30-60 องศา
มุมมองที่กว้างที่สุด	94-104 องศา
มุมมองกวาดลายตามอีกข้างหนึ่ง	62 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ดังต่อไปนี้

2.7.1 อลูมิเนียม (Aluminium)

อลูมิเนียมมีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า AL ความหนาแน่น 2.7 กก./ตร.ซม จุดหลอมเหลว 658 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลายเป็นไอ 1800 องศาเซลเซียส ความร้อนจำเพาะ 20 องศาเซลเซียส 0.2259 แคลอรี/กรัมองศาเซลเซียส ความต้านทานจำเพาะ 20 องศาเซลเซียส 2.699 ไมร์ครอโอห์ม/เซนติเมตร

คุณสมบัติทั่วไปของอลูมิเนียมอย่างหนึ่งก็คือ มีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์สูง จึงทำให้อลูมิเนียมสามารถเข้าไปแทนที่เหล็กได้ แทนที่ทองแดงได้ก็เพราะมีความต้านทานไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ต่ำรองจากทองแดง นอกจากนี้อลูมิเนียมยังมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในบรรยากาศทั่วไป เพราะอลูมิเนียมเมื่อทิ้งไว้ในอากาศบริเวณผิวจะรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศให้อลูมิเนียมออกไซด์ ซึ่งป้องกันไม่ให้ออกซิเจนแทรกซึมลงไปทำปฏิกิริยากับอลูมิเนียมภายในได้ คุณสมบัติที่อีกประการหนึ่งคือ สามารถรวมตัวกับโลหะอื่นให้โลหะผสมที่มีคุณสมบัติพิเศษหลายประการ คุณสมบัติที่ไม่ดีของอลูมิเนียมอย่างเดี๋ยวก็คือ Limit elastic ทำให้การใช้งานต้องอยู่ในขอบเขตจำกัดอลูมิเนียมใกล้เคียงกับทองแดงคือการเป็นสื่อกลางการนำความร้อนและไฟฟ้า

2.7.2 พลาสติก (Plastic)

พลาสติก คือ สารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอน ที่มีนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมา โดยกรรมวิธีทางเคมีที่ทำให้เกิดการเกาะตัวทางโมเลกุลเป็นจำนวนมากๆ

ชนิดของพลาสติกแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) พลาสติกประเภทคงรูป (Thermosetting) หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า พลาสติกแข็ง คือ พลาสติก มีรูปทรงถาวรเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตโดยใช้ความร้อน และแรงอัด นำไปหลอมละลายอีกไม่ได้ เปรียบเสมือนไข่ที่ต้มสุกแล้วจะทำให้เหลวเหมือนเดิมอีกไม่ได้ ในประเทศอังกฤษเรียกพลาสติกชนิดนี้ชื่อหนึ่งว่า ดูโรพลาสติก (Duroplastic)

2) พลาสติกประเภทคืนรูป (Thermoplastic) หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า พลาสติกอ่อน เป็นพลาสติกที่สามารถนำมากลับมาใช้ได้อีก หลังจากนำไปหล่อทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เปรียบเสมือนน้ำนำมาทำน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนก็ละลายมาเป็นน้ำอีก และนำกลับไปทำน้ำแข็งได้อีกไม่มีที่สิ้นสุด เรียกว่า “Plastics with a memory”

คุณสมบัติของพลาสติก

พลาสติกนับว่าเป็นวัสดุที่มีบทบาทและสำคัญมากในยุคปัจจุบันนี้ และเป็นคู่แข่งของเหล็กซึ่งนับวัน ได้ถูกใช้อย่างมากมายจนเหลือน้อยทำให้พลาสติกได้ถูกนำมาใช้แทนอย่างมาก เพราะพลาสติกมีคุณสมบัติพิเศษดีเด่นกว่าวัสดุอื่นที่ใช้กันมาก่อนอย่างมากมาย เพราะสามารถใช้แทนวัสดุอื่นได้เกือบทั้งหมด เช่น

- แข็ง
- อ่อนนุ่ม
- ยืดตัว
- เหนียวทนทาน
- ใส
- ทึบ
- เบา
- ลอยน้ำได้
- ทนการสึกกร่อน
- ทนต่อสารเคมี
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- กันน้ำ
- ไม่ติดไฟง่าย
- หล่อลื่นในตัว
- ทำเป็นสีต่างๆ ได้
- ทนความร้อน

พลาสติกมีคุณสมบัติทางโครงสร้างพิเศษเรียกว่า High Molecular Weight คือในหนึ่งโมเลกุลมีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่นๆ อีกมากมาย จึงทำให้คุณสมบัติหลายๆ อย่างพร้อมกันไป คือ

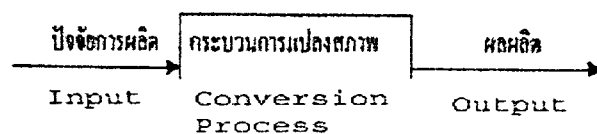
คุณสมบัติทางกายภาพ มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นได้ ฯลฯ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า เป็นฉนวนไฟฟ้า

คุณสมบัติทางเคมี ทนกรด ด่าง และสารเคมีอื่นๆ

2.7.3 ระบบการผลิต

การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา จากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลงสภาพให้เป็นผลผลิตที่มีอยู่ในรูปแบบตามที่ต้องการ เพื่อให้การผลิตบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการให้อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion process) และผลผลิต (Output) ที่อาจเป็นสินค้าและบริการ



ภาพที่ 2.37 ระบบการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะองค้ำนึ่งถึงปัจจัยด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็นแกนกลาง กิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในระบบการผลิตนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Operation) และการควบคุม (Control)

1) การวางแผน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และวางแผนการใช้ทรัพยากรให้ตรงตามเป้าที่ต้องการ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการผลิตจะกำหนดเป้าหมายย่อยไว้ในแผนกต่างๆ ในเทอมของเวลาที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าและจากเป้าหมายย่อยๆ ที่ถูกกำหนดขึ้นเหล่านี้ ถ้าประสบความสำเร็จก็จะส่งผลไปยังไปยังเป้าหมายหลักที่ต้องการ

2) การดำเนินงาน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อรายละเอียดต่างๆ ในขั้นตอนการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว

3) การควบคุม เป็นขั้นตอนการตรวจตราให้ค้ำแนะนำและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยใช้การป้อนกลับของข้อมูล (Feed Back Information) ในทุกๆ ขณะท่านก้าวหน้าไป ผ่านกลไกการควบคุม (Control Mechanism) โดยที่กลไกนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงแผนงานและเป้าหมายเพื่อให้เป็นที่ยึดมั่นได้ว่าจะบรรลุเป้าหมายหลัก

2.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังต่อไปนี้

หลังจากการเตรียมงานครั้งแรกแล้ว นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่กล่าวไว้แล้วขั้นต้นมารวมกันเพื่อทำการออกแบบให้เกิดรูปทรงใหม่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความงามทางด้านศิลปะ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา ผู้วิจัยได้ค้ำนึ่งถึงหลักดังต่อไปนี้

2.8.1 ประโยชน์ใช้สอย (Function) คือต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภค ตัวอย่าง การออกแบบโต๊ะอาหารและโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยที่ยุ่ยกกว่า มีลิ้นชักสำหรับใส่เอกสาร เครื่องใช้ที่จำเป็น ส่วนโต๊ะอาหารนั้นไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ ระยะเวลาใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดก็สามารถทำได้สะดวกแต่หากเราจะใช้โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เป็นต้น

2.8.2 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal) คือต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สัน สวยงามน่าใช้ชวนให้ซื้อ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับบรรณนิคมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้อุปโภคและบริโภคให้ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

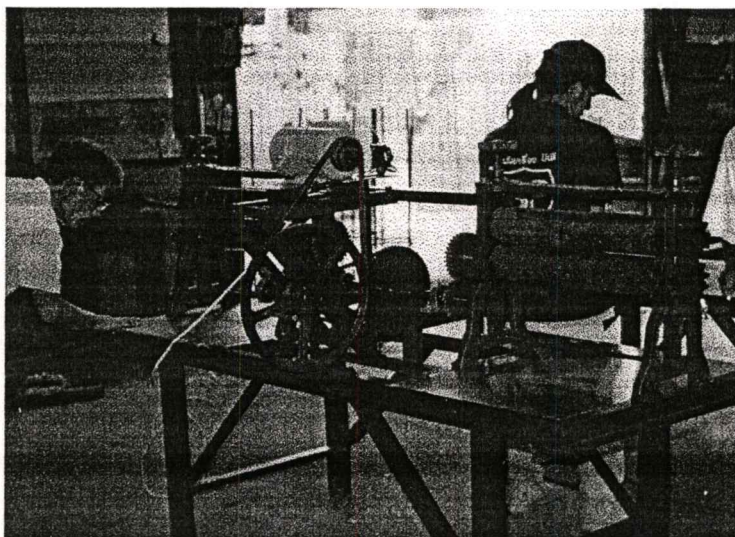
2.8.3 ความแข็งแรงทนทาน (Construction) หมายถึงความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ ควรจะเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม ให้มีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบไปด้วย

2.8.4 วัสดุในการผลิต (Materials) นักออกแบบควรจะใช้วัสดุให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานมากกว่า ผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด เช่น ใช้ในบ้านพักตากอากาศชายทะเล ควรจะใช้วัสดุควรจะใช้วัสดุชนิดใดจึงเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ง่ายหรือไม่ คุณสมบัติด้านต่างๆ ที่นำมาผลิตผลิตภัณฑ์เหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทผลิตภัณฑ์หรือไม่ เป็นต้น

ก่อนนี้นักออกแบบควรที่จะทำความเข้าใจกับประเภทของผลิตภัณฑ์ ว่ามีขอบเขตในการใช้งานกว้างขวางเพียงใด ผลิตภัณฑ์จะถูกนำไปใช้ยังที่ใดบ้าง ใครเป็นคนใช้ เป็นต้น จะช่วยให้การออกแบบได้ดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้

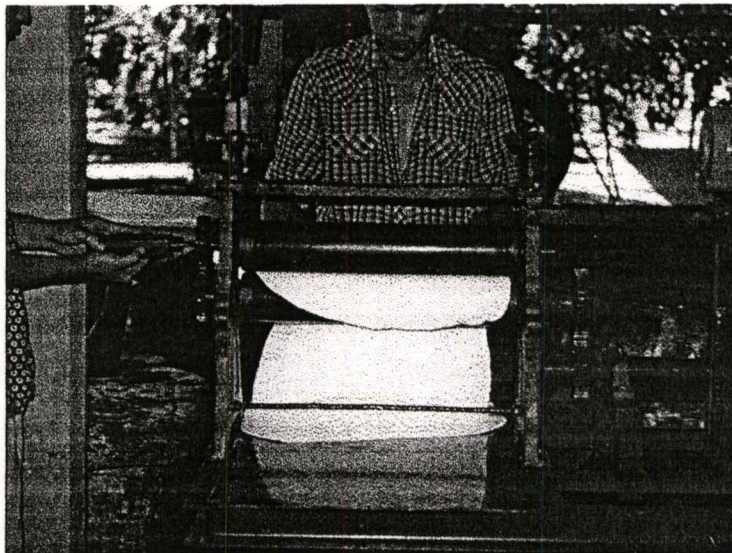
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 นายชูชัย อาทรรวงกูร (2541) กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องรีดยางพารา

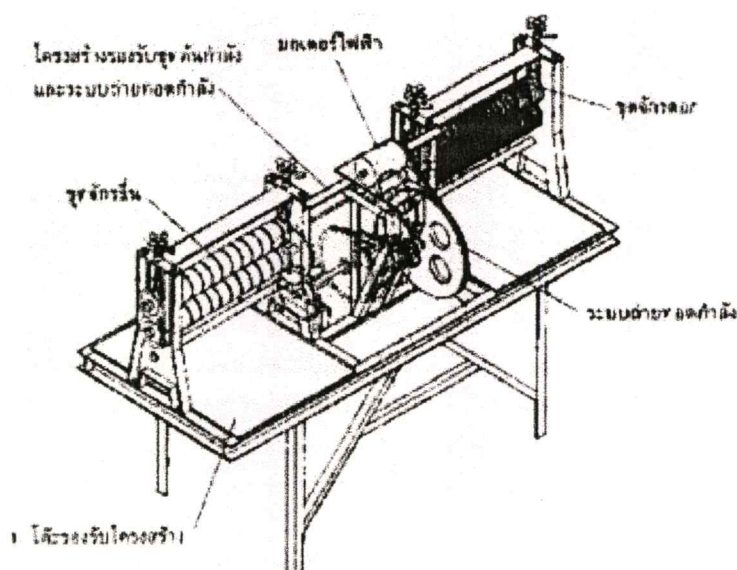


ภาพที่ 2.38 แสดงภาพเครื่องรีดยางพาราที่พัฒนาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.39 แสดงภาพการรีดยางพารากับเครื่องรีดยางพาราที่พัฒนาแล้ว



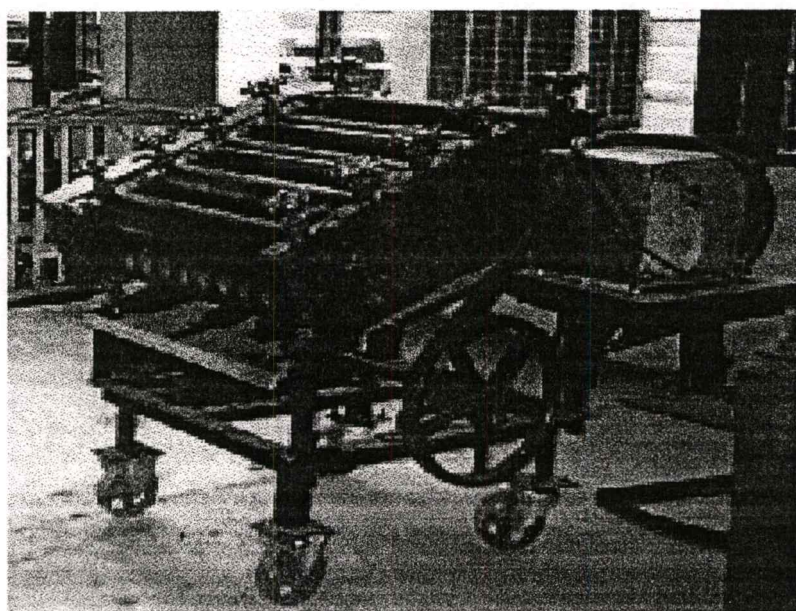
ภาพที่ 2.40 แสดงภาพส่วนประกอบของเครื่องรีดยางพารา

ผลการทดลองของเครื่อง ก่อนที่จะนำยางแผ่นดิบเข้าทำการรีด ให้นวดยางแผ่นดิบตามกรรมวิธีด้วยมือหรือไม้แล้วแต่ความถนัดของเกษตรกร ให้รูปร่างลักษณะของยางแผ่นดิบใกล้เคียงกับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า หนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ความกว้างประมาณ 30-40 เซนติเมตร และความยาวประมาณ 40-50 เซนติเมตร หลังจากนั้นจึงนำยางแผ่นดิบเข้าทำการรีดครั้งที่ 1 ด้วยชุดลูกกลิ้งสั้น โดยปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งสั้น ประมาณ 15 มิลลิเมตร รีดครั้งที่ 2 ปรับระยะห่างระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

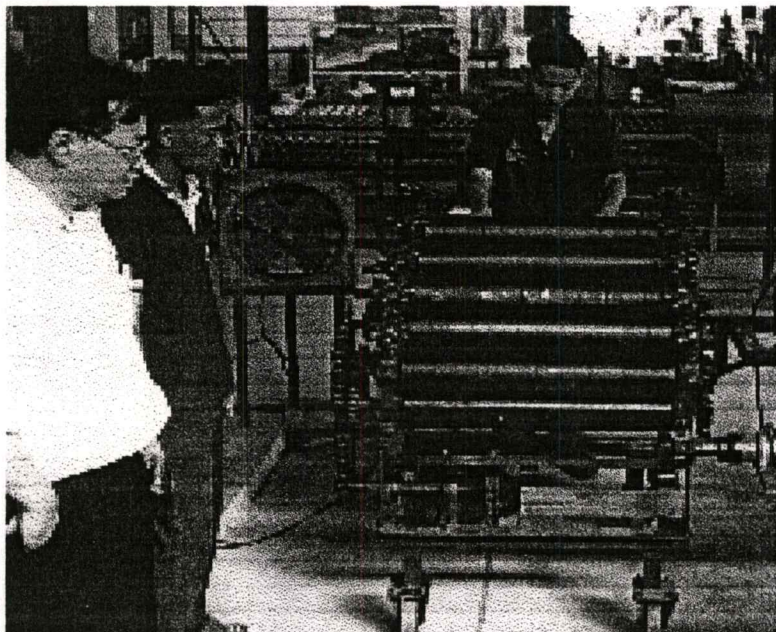
ลูกกลิ้งเส้น 7 มิลลิเมตร รีดครั้งที่ 3 ปรับระยะระหว่างลูกกลิ้งเส้น 3 มิลลิเมตร หลังจากนั้นจึงนำยางแผ่นดิบเข้ารีดด้วยชุดลูกกลิ้งคอก โดยปรับระยะห่างระหว่างลูกกลิ้งคอก ประมาณ 3 มิลลิเมตร เมื่อผ่านขั้นตอนการรีดด้วยลูกกลิ้งคอกแล้ว ถือว่าเป็นการสิ้นสุดการรีดยางแผ่นดิบด้วยเครื่องรีดแผ่นยางพารา ยางแผ่นดิบที่ได้จะมีความหนาประมาณ 3 มิลลิเมตร ความกว้างประมาณ 40 เซนติเมตร และความยาวประมาณ 80-90 เซนติเมตร ตรงตามมาตรฐานยางแผ่นดิบชั้นคุณภาพ 1 ที่ตลาดต้องการ ราคาซื้อขายต่อกิโลกรัมสูงที่สุด

2.9.2 นายกุลชาติ ไกรสิทธิ์ (2542) กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้ทำวิจัยเรื่อง เครื่องมือทำยางแผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

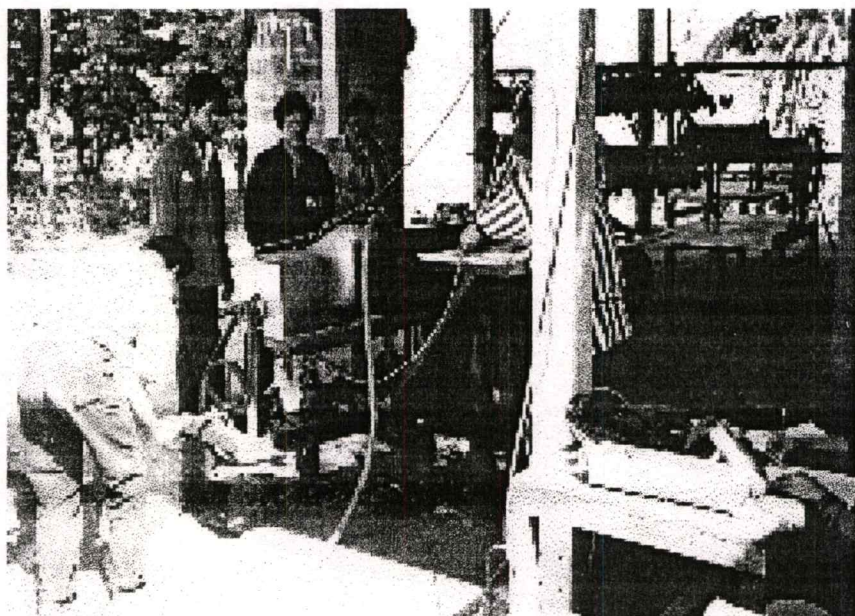


ภาพที่ 2.41 แสดงภาพเครื่องมือทำยางแผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

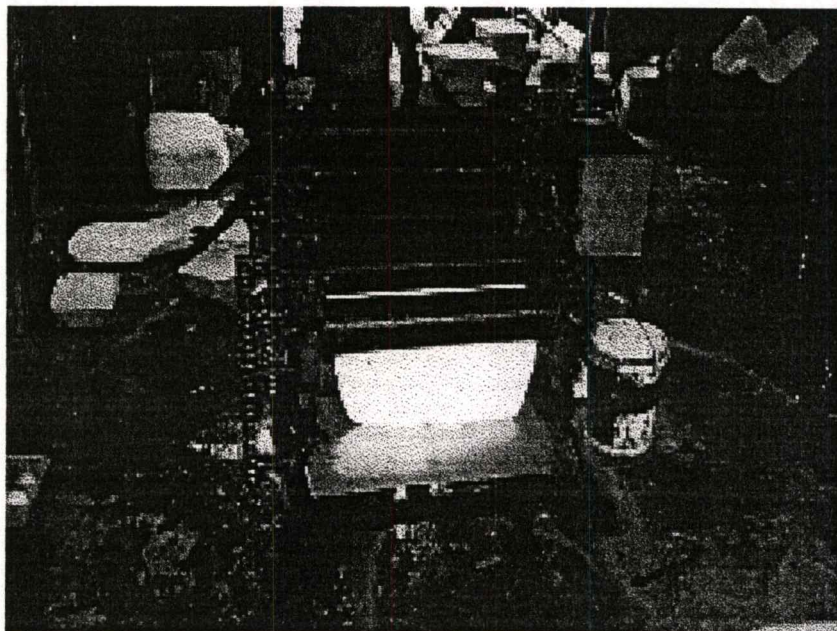


ภาพที่ 2.42 แสดงภาพการทดสอบเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เบื้องต้น
ในห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 2.43 แสดงภาพการทดสอบเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ที่
ศูนย์วิจัยยาง จังหวัดฉะเชิงเทรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.44 แสดงภาพการทดสอบเครื่องเครื่องมือทำยาง แผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม กับ เกษตรกร

การทดสอบและการประเมินผล

หลังจากการประดิษฐ์สร้างต้นแบบเครื่องรีดแผ่นยางพาราแบบการรีดต่อเนื่อง 5 ชุด ถูกถึงรีด ได้ทำการทดสอบเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช กองเกษตร วิศวกรรม (ภาพที่ 2.36) พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วจึงนำเครื่องต้นแบบไป ดำเนินการทดสอบภาคสนามที่สวนยางพาราของเกษตรกร ต.เสวียด อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี (ภาพ ที่ 2.38) และที่ศูนย์วิจัยยางยะเซิงเทรา อ.สนามชัยเขต จ.ยะเซิงเทรา (ภาพที่ 2.37) ผลการทดสอบ เครื่องต้นแบบที่สวนยางพาราของเกษตรกร พบว่ามีอัตราการทำงาน 240 แผ่นต่อชั่วโมง และผล การทดสอบที่ศูนย์วิจัยยางยะเซิงเทรา พบว่ามีอัตราการทำงาน 400 แผ่นต่อชั่วโมง ความแตกต่างนี้ ขึ้นอยู่กับความชำนาญงานและลักษณะวิธีการทำงานที่ไม่เหมือนกันในการจัดเตรียมแผ่นยางพารา ก่อนการรีดด้วยเครื่องต้นแบบ กล่าวคือ เกษตรกรจะใช้ตะกงชนิดถาดธรรมดา จัดเตรียมแผ่นยาง ได้ตะกงละ 1 แผ่น แต่ที่ศูนย์วิจัยยางยะเซิงเทราจะใช้ ตะกงชนิดเสียบ ซึ่งสามารถจัดเตรียมแผ่นยาง ได้ตะกงละ 50 แผ่น อีกทั้งแผ่นยางที่จับตัวได้ที่แล้ว สามารถนำเข้ารีดด้วยเครื่องต้นแบบได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องนวดแผ่นยางก่อนเหมือนกับวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่ จึงทำให้อัตราการทำงาน สูงกว่า นอกจากนี้ ยางแผ่นดิบที่ศูนย์วิจัยยางยะเซิงเทราผลิตได้เมื่อฝั่งในร่ม 1 คืน แล้วจะนำเข้าโรง รมควัน ผลิตเป็นยางแผ่นรมควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทำวิจัยโครงการพัฒนาและสร้างเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ ซึ่งในโครงการนี้ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้จัดลำดับของการดำเนินงานวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัยออกเป็นเรื่องๆ ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากหัวข้อในข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมรายละเอียดในแต่ละเรื่อง ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ทางด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต คือ ได้คัดเลือก ประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งทำการพิจารณาเป็นตัวแทนของ กลุ่มประชากรแบบเดียวกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 82) โดยคัดเลือก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน สามารถที่จะจำแนกได้ดังนี้

3.1.1.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบตีควอลต์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน คือ

- 1) นายกฤษณะ ลีพกาญจนกุล บริษัท เกทเวย์อาร์คิเท็ก จำกัด
- 2) นายชูชีพ โดเหมือน บริษัท เพนท์แอนด์เดคคอร จำกัด
- 3) นายณัฐพัชร์ จันทรเต็ม ห้างหุ้นส่วนจำกัดครนามินทร์

3.1.1.2 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านมีความสวยงามน่าใช้ ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือนักออกแบบที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางการออกแบบ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน คือ

1) รองศาสตราจารย์ประศาสน์ คุณะดิลก คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

2) นายชิตชัย สายเชื้อ ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระศักดิ์ ว่องปรีชา ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 9 ภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.1.3 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านความแข็งแรงทนทาน ได้แก่ กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบตั้งวอลล์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน คือ

- 1) นายกฤษณะ ลีพกาญจนกุล บริษัท เกทเวย์อาร์คิเต็ท จำกัด
- 2) นายชูชีพ โตเหมือน บริษัท เพนท์แอนด์เดคคอร์ด จำกัด
- 3) นายณัฐพัชร จันทร์เต็ม ห้างหุ้นส่วนจำกัดชนามินทร์

3.1.1.4 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือช่างที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน คือ

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์พุมิรัตน์ ก้อนเชื้อรัต สาขาโลหะและเทคโนโลยี การผลิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จำลอง ปรายแก้ว อาจารย์ประจำภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

3) รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวดี ฉัตรอุทัย รองคณบดีบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เครื่องคิดวอลล์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า ดังนี้

3.1.2.1 ประชากร คือ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่ รับผิดชอบตั้งวอลล์เปเปอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร (กระทรวงพาณิชย์. 2546)

3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536 : 82) ได้แก่ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัท ออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบตั้งวอลล์เปเปอร์ จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน ดังนี้

- 1) บริษัท เกทเวย์อาร์คิเต็ท จำกัด
- 2) บริษัท เพนท์แอนด์เดคคอร์ด จำกัด
- 3) บริษัท ไอเอ103 จำกัด
- 4) บริษัท 706I CONSALTANT จำกัด
- 5) ห้างหุ้นส่วนจำกัดชนามินทร์

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ไปทำการแยกแยะวิเคราะห์ สรุปผลให้ทราบถึงความต้องการของผู้ใช้งาน เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งานที่เหมาะสม แล้วจึงนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ไปทำการศึกษาและพัฒนาการออกแบบอีกต่อไป

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะใช้เป็นแบบสอบถาม แบบปลายเปิด เป็นแบบสอบถามที่กำหนดข้อความหรือคำตอบให้ผู้ตอบเลือกตอบข้อใดข้อหนึ่ง โดยเป็นคำถามที่เกี่ยวกับด้านประโยชน์ใช้สอยของผู้ใช้ โดยการใส่คำร้อยละเพื่อหาความต้องการของผู้ใช้ที่มีความต้องการเฉลี่ยร้อยละเท่าใดของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยวิจัย

3.2.1 การสร้างแบบสังเกต คือการสังเกตจากผู้ใช้ คือ สร้างแบบสังเกตกลุ่มช่างที่รับคิดวอลล์เปเปอร์

3.2.2 การสร้างแบบสัมภาษณ์ คือการสัมภาษณ์จากผู้ใช้ คือ แบบสอบถามการสัมภาษณ์กลุ่มช่างที่รับคิดวอลล์เปเปอร์

3.2.2.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

3.2.2.2 ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของการศึกษาและพัฒนาเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์

3.2.2.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.3 แบบการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ โดยการสร้างแบบประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ โดยสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

3.2.3.1 ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์

1) ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2) ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

3.2.3.3 ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.2.4 แบบประเมินหลังจากใช้เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ ผู้ศึกษาโครงการได้ดำเนินการกลุ่มช่างในบริษัทที่รับคิดวอลล์เปเปอร์ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน หลังจากใช้เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ โดยประเมินดังต่อไปนี้ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

3.2.4.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

3.2.4.2 ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์

3.2.4.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 แบบการประเมินประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานทางด้านเวลาของเครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ ผู้ศึกษาโครงการได้ดำเนินการ กลุ่มช่างในบริษัทที่รับผิดชอบลด์เปเปอร์ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน โดยประเมินดังต่อไปนี้

3.2.5.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานะภาพของผู้ประเมิน

3.2.5.2 ตอนที่ 2 แบบประเมินประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานทางด้านเวลาของเครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่

3.2.5.3 ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.6 การหาคุณภาพของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพ นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธี Face Validity และผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแบบประเมินได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ สุไลมาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) รองศาสตราจารย์กฤษฎา อินทรสถิตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ลงความเห็นให้คะแนนดังต่อไปนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

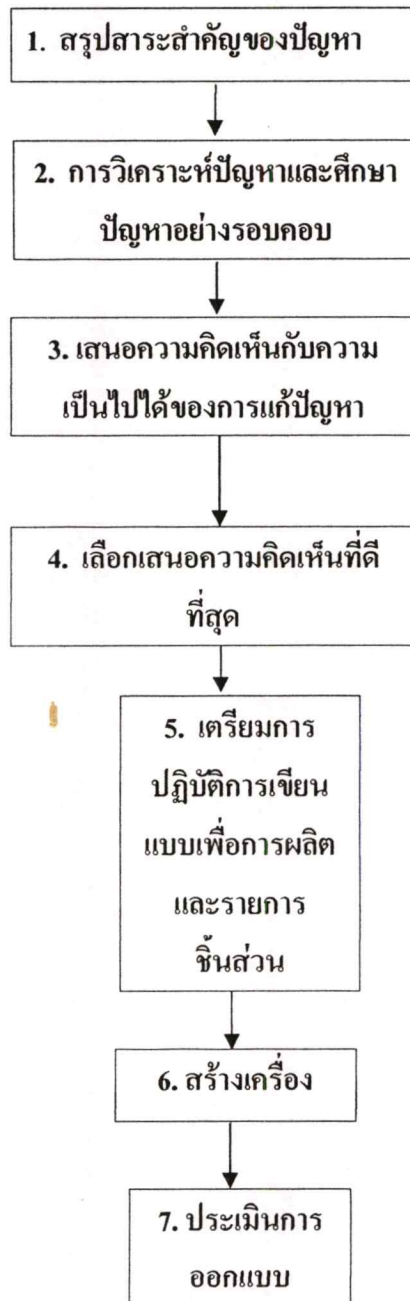
0 เมื่อไม่แน่ใจเมื่อข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

-1 เมื่อแน่ใจเมื่อข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

จากการตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพแล้วจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน สรุปได้ว่าค่าดัชนี อยู่ที่ 1 แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเบี่ยงเบนและมีความมาตรฐานของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนภาพดังต่อไปนี้ ตามทฤษฎีกระบวนการออกแบบของ Luddington, 1988 : 10-18 (อ้างในนิรัช สดสังข์. 2543. : 23)



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากภาพที่ 3.1 สรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการสรุปสาระสำคัญของปัญหา (Problem Brief) ผลิตภัณฑ์เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์แบบเก่าจากแบบสังเกต, แบบสอบถาม, เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) ผลิตภัณฑ์เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์แบบเก่า โดยอาศัยข้อมูลเบื้องต้นตามขั้นตอนที่ 1 และเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 3 เสนอความข้อคิดเห็นความเป็นไปได้ของปัญหา (Propose Possible Solution) กับอาจารย์ที่ปรึกษา ร่างแบบร่างความเป็นไปได้โดยการแก้ปัญหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4 เลือกเสนอความคิดเห็นที่ดีที่สุด (Choose The Best Idials) จากผู้เชี่ยวชาญที่ดีที่สุดแล้วแก้ไขแบบร่าง แต่ถ้าไม่ผ่านจะต้องไปทำการร่างแบบใหม่อีกครั้งหนึ่งและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบอีก

ขั้นตอนที่ 5 เตรียมการปฏิบัติการเขียนแบบเพื่อการผลิตและรายการชิ้นส่วน (Prepare Workshop Drawing and Part List) เพื่อเตรียมความพร้อมไปสู่การผลิต

ขั้นตอนที่ 6 สร้างเครื่อง (Make Machine) เป็นการสร้างและผลิตเครื่องตัดวอลต์เปเปอร์ หลังจากที่ได้ทำการเขียนแบบ สร้างและผลิตกับช่างผู้ชำนาญการ

ขั้นตอนที่ 7 ประเมินการออกแบบ (Evaluate the Design) เพื่อประเมินของเครื่องตัดวอลต์เปเปอร์ ในการใช้งาน

การสรุปการศึกษารวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นประเภทดังนี้

3.3.1 การศึกษารวบรวมข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาโครงการได้เชิญผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือกร่วมกันประเมินผลและตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินและนำแบบประเมินที่สมบูรณ์นำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าคำนวณเทียบกับเกณฑ์

ในการแบ่งความหมายค่าเฉลี่ยนี้ให้นักคะแนน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.2 การศึกษารวบรวมข้อมูลขั้นปฐมภูมิ

ข้อมูลภาคสนามเป็นการเก็บข้อมูล จาก เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์ ซึ่งเก็บข้อมูลด้วยวิธีการ

3.3.2.1 สังเกตจากพฤติกรรมผู้ใช้งาน

3.3.2.2 ศึกษาตัวอย่าง

3.3.2.3 การสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การศึกษารวบรวมข้อมูลขั้นทุติยภูมิ

เป็นการศึกษาข้อมูลที่ได้มาโดยทางอ้อม จากคำราเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นความรู้พื้นฐานในการออกแบบมีดังต่อไปนี้

3.3.3.1 ประเภทของมอเตอร์

3.3.3.2 ความหมาย ประเภทและขนาดของวอลต์เปเปอร์

3.3.3.3 เทคนิคการติดตั้งวอลต์เปเปอร์

3.3.3.4 ขนาดและสัดส่วนมนุษย์

3.3.3.5 การทำงานของมือ

3.3.3.6 ลักษณะมุมมองต่างๆ ของมนุษย์

3.3.3.7 ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.3.3.8 การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.3.3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.4 แหล่งข้อมูลจากด้านสถานที่

3.3.4.1 ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.4.2 หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.4.3 หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้และนำคะแนนไปวิเคราะห์ โดยใช้วิธีทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS For Windows

3.4.2 ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งวิเคราะห์เป็นรายข้อ เฉพาะด้านและรวมทุกด้านโดยนำเสนอในรูปของตารางพร้อมคำบรรยายประกอบ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ สรุปเป็นความเรียง

3.4.3 เกณฑ์การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ โดยใช้ Mean whitney U-test ในรูปคะแนนเฉลี่ยผลต่างระหว่างเครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่

ตารางที่ 3.1 แบบจำลองการวิจัยเรื่องดีดอลด์เปเปอร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>1. เพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องดีดอลด์เปเปอร์</p>	<p>- ทฤษฎีการออกแบบและพัฒนาของ Luddington, 1988 : 10-18 โดยมี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สรุปสาระสำคัญของปัญหา 2. วิเคราะห์ปัญหา 3. เสนอข้อคิดเห็นความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา 4. เสนอข้อคิดเห็นที่ดีที่สุด 5. เสร็จมการปฏิบัติเขียนแบบเพื่อการผลิต 6. สร้างบทความ 7. ประเมินการออกแบบ 	<p>- กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบ ตกแต่งภายในที่รับผิดชอบดีดอลด์เปเปอร์ จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน</p>	<p>- แบบสังเกต - แบบสัมภาษณ์</p>	<p>- วิเคราะห์เชิงตรรกะวิทยา</p>
<p>2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดีดอลด์ 2 ด้าน คือ 2.1 ด้านออกแบบ ผลิตชิ้นที่อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษา คือ (1) ประโยชน์ใช้สอย (2) มีความสวยงามนำใช้ (3) ความแข็งแรงทนทาน</p> <p>2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลการผลิต</p>	<p>- ทฤษฎีจากสาร คัมภีร์ โศติ (2528 : 34-35) ที่ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ศึกษา 4 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ประโยชน์ใช้สอย (2) มีความสวยงามนำใช้ (3) ความแข็งแรงทนทาน <p>- ทฤษฎีจากธงรงค์ ขอนตะวัน (2534 :80) กลไกมอเตอร์ไฟฟ้า และระบบสวิตซ์รวมไปถึงการเดินของสายไฟ</p>	<p>- ผู้เชี่ยวชาญ หัวหน้าช่างดีดอลด์เปเปอร์ ด้านประโยชน์ใช้สอย 3 ท่าน</p> <p>- ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ด้านการออกแบบ ด้านมีความสวยงาม 3 ท่าน</p> <p>- ผู้เชี่ยวชาญ หัวหน้าช่างดีดอลด์เปเปอร์ ด้านความแข็งแรงทนทาน 3 ท่าน</p> <p>- ผู้เชี่ยวชาญ วิศวกรด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต 3 ท่าน</p>	<p>- แบบประเมินประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วยด้าน (1) ประโยชน์ใช้สอย (2) มีความสวยงามนำใช้ (3) ความแข็งแรงทนทาน (4) วิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต</p>	<p>- ค่าเฉลี่ย, ค่าร้อยละ, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องคิดวอลดัลเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่</p>	<p>- ทฤษฎีระบบการคิดตั้งวอลดัลเปอร์ของ บริษัท โฮมโปร จำกัด [online] 2546.</p>	<p>- กลุ่มช่างในบริษัทออกแบบตกแต่งภายใน ที่รับผิดชอบตั้งวอลดัลเปอร์ จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน</p>	<p>- แบบประเมินการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องคิดวอลดัลเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่</p>	<p>- ค่าเฉลี่ย, ค่าร้อยละ, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p> <p>- โดยการใช้กระบวนการวิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องคิดวอลดัลเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่ ใช้ u-test independent</p>

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาโครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ผู้ศึกษาโครงการได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 4.1 การศึกษาข้อมูลความสำคัญและความต้องการของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์
- 4.2 การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ
- 4.3 การประเมินกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ผลิตภัณฑ์
- 4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความสำคัญและความต้องการของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

4.1.1 ผลการสังเกตพฤติกรรม ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงพฤติกรรมผู้ใช้เครื่องมือในการตีควอลล์เปเปอร์แบบเดิม (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ใช้มือรีดตีควอลล์เปเปอร์	3	20
2. ใช้เกียงรีดตีควอลล์เปเปอร์	0	0
3. ใช้ฟองน้ำรีดตีควอลล์เปเปอร์	5	33.34
4. ใช้ไม้บรรทัดรีดตีควอลล์เปเปอร์	1	6.66
5. ใช้ลูกกลิ้งรีดตีควอลล์เปเปอร์	6	40

จากตารางที่ 4.1 พบว่าพฤติกรรมการใช้เครื่องมือในการตีควอลล์เปเปอร์แบบเดิม ใช้ลูกกลิ้งตีควอลล์เปเปอร์มากที่สุด จำนวน 6 คน (ร้อยละ 40) รองลงมา ใช้ฟองน้ำรีดตีควอลล์เปเปอร์ จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.34) ใช้มือรีดตีควอลล์เปเปอร์ จำนวน 3 คน (ร้อยละ 20) ใช้ไม้บรรทัดรีดตีควอลล์เปเปอร์ จำนวน 1 คน (ร้อยละ 6.66) ใช้เกียงรีดตีควอลล์เปเปอร์ จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

4.1.2 ผลการสอบถามความคิดเห็นข้อมูลทั่วไปของช่างที่ทำการตีควอลล์เปเปอร์กับ เครื่องมือตีควอลล์เปเปอร์แบบเดิม

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตารางที่ 4.2 แสดงเพศ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศชาย	15	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเพศชายมากที่สุด จำนวน 15 คน (ร้อยละ 100)

ตารางที่ 4.3 แสดงระดับการศึกษา (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ปริญญาตรี	0	0
2. ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.)	0	0
3. มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ป.ว.ช.)	3	20
4. มัธยมศึกษาตอนต้น	8	53.36
5. ประถมศึกษา	4	26.64

จากตารางที่ 4.3 พบว่าระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด จำนวน 8 คน (ร้อยละ 53.36) รองลงมาประถมศึกษา จำนวน 4 คน (ร้อยละ 26.64) มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.) จำนวน 3 คน (ร้อยละ 20) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0) ปริญญาตรี จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

ตารางที่ 4.4 แสดงอายุ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. 50 ปีขึ้นไป	0	0
2. 49-40 ปี	2	13.38
3. 39-30 ปี	4	26.64
4. 29-20 ปี	5	33.34
5. ต่ำกว่า 20 ปี	4	26.64

จากตารางที่ 4.4 พบว่าอายุ 29-20ปีมากที่สุด จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.34) รองลงมา 39-30 ปีและต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 4 คน (ร้อยละ 26.64) 49-40 ปี จำนวน 2 คน (ร้อยละ 13.38) 50 ปีขึ้นไป จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

ตารางที่ 4.5 แสดงประสบการณ์ในการติดตั้งวอลท์เปเปอร์ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. 1-3 ปี	2	13.38
2. 4-6 ปี	7	46.60
3. 7-9 ปี	4	26.64
4. มากกว่า 10 ปีขึ้นไป	2	13.38

จากตารางที่ 4.5 พบว่า 4-6 ปี มากที่สุด จำนวน 7 คน (ร้อยละ 46.60) รองลงมา 4-6 ปี จำนวน 4 คน (ร้อยละ 26.64) 1-3 ปี และมากกว่า 10 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน (ร้อยละ 13.38)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนครั้งในการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ต่อเดือน (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. 16 ครั้งขึ้นไป	1	6.66
2. 11-15 ครั้ง	3	20
3. 5-10 ครั้ง	6	40
4. ต่ำกว่า 5 ครั้ง	5	33.34

จากตารางที่ 4.6 พบว่า 5-10 ครั้งมากที่สุด จำนวน 6 คน (ร้อยละ 40) รองมา ต่ำกว่า 5 ครั้ง จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.34) 11-15 ครั้ง จำนวน 3 คน (ร้อยละ 20) 16 ครั้งขึ้นไป จำนวน 1 คน (ร้อยละ 6.66)

ตารางที่ 4.7 แสดงใช้เครื่องมือในการติดตั้งวอลล์เปเปอร์โดยพิจารณาจาก (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ความสะดวกสบาย	5	33.34
2. สถานที่	3	20
3. ความปลอดภัย	7	46.76
4. อื่นๆ	0	0

จากตารางที่ 4.7 พบว่าความปลอดภัยมากที่สุด จำนวน 7 คน (ร้อยละ 46.76) รองลงมา ความสะดวกสบาย จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.34) สถานที่ 3 คน (ร้อยละ 20) อื่นๆ จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

ตารางที่ 4.8 แสดงเครื่องมือติดตั้งวอลล์เปเปอร์ที่ใช้อยู่มีความเหมาะสมหรือไม่ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. มีความเหมาะสม	6	40
2. ไม่มีความเหมาะสม	9	60

จากตารางที่ 4.8 พบว่าไม่มีความเหมาะสมมากที่สุด จำนวน 9 คน (ร้อยละ 60) รองลงมา มีความเหมาะสม จำนวน 6 คน (ร้อยละ 40)

ตารางที่ 4.9 แสดงการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ติดตั้งลักษณะใด (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. แนวตั้ง	2	13.38
2. แนวนอน	1	6.66
3. ตามลักษณะของพื้นที่งาน	12	79.96
3. อื่นๆ	0	0

จากตารางที่ 4.9 พบว่าตามลักษณะของพื้นที่งานมากที่สุด จำนวน 12 คน (ร้อยละ 13.38) รองลงมาแนวตั้ง จำนวน 2 คน (ร้อยละ 13.38) แนวนอน จำนวน 1 คน (ร้อยละ 6.66) อื่นๆ จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

ตารางที่ 4.10 แสดงการใช้เครื่องมือติดตั้งวอลล์เปเปอร์มีความปลอดภัยหรือไม่ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. มีความปลอดภัย	5	33.34
2. ไม่มีความปลอดภัย	10	66.66

จากตารางที่ 4.10 พบว่าไม่มีความปลอดภัยมากที่สุด จำนวน 10 คน (ร้อยละ 66.66) รองลงมามีความปลอดภัย จำนวน 5 คน (ร้อยละ 33.34)

ตารางที่ 4.11 แสดงลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือติดตั้งวอลล์เปเปอร์ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ใต้อ่างเครื่องมือ	8	53.36
2. ใต้อ่างเก็บน้ำเครื่องมือ	6	40
3. อื่นๆ	1	6.64

จากตารางที่ 4.11 พบว่าใต้อ่างเครื่องมือมากที่สุด จำนวน 8 คน (ร้อยละ 53.36) รองลงมาใต้อ่างเก็บน้ำเครื่องมือ จำนวน 6 คน (ร้อยละ 40) อื่นๆ จำนวน 1 คน (ร้อยละ 6.64)

ตารางที่ 4.12 แสดงปัญหาของเครื่องตัดวอลต์เปเปอร์ของท่าน (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. การใช้เครื่องมือไม่มีความสะดวกในการทำงาน	13	86
2. การใช้เครื่องมือมีความยุ่งยากในการทำงาน	8	53.33
3. การใช้เครื่องมือไม่มีความปลอดภัย	11	73.33
4. การใช้เครื่องมือคิดในปัจจุบันได้เนื้องานน้อย	8	53.33
5. ยังไม่มีอุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดเก็บแบบปลอดภัยของเครื่องมือ	9	60

จากตารางที่ 4.12 พบว่าการใช้เครื่องมือไม่มีความสะดวกในการทำงานมากที่สุด จำนวน 13 คน (ร้อยละ 86) รองลงมาการใช้เครื่องมือไม่มีความปลอดภัย จำนวน 11 คน (ร้อยละ 73.33) ยังไม่มีอุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดเก็บแบบปลอดภัยของเครื่องมือ จำนวน 9 คน (ร้อยละ 60) การใช้เครื่องมือมีความยุ่งยากในการทำงานและการใช้เครื่องมือในปัจจุบันได้เนื้องานน้อย จำนวน 8 คน (ร้อยละ 53.33)

4.2 การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินประสิทธิภาพเครื่องตัดวอลต์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ

4.2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษาคือ

- 1) ประโยชน์ใช้สอย
- 2) มีความสวยงามน่าใช้
- 3) ความแข็งแรงทนทาน

4.2.2. ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

4.2.1 การประเมินด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษาคือ

4.2.1.1 การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านประโยชน์ใช้สอย มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.13 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านประโยชน์ใช้สอย (N = 3)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้	4.30	0.57	มาก
2. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	4.00	1.00	มาก
3. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน	4.33	0.57	มาก
4. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีขนาดสัดส่วนใช้งานมีความเหมาะสม	3.66	0.57	มาก
5. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีลูกกลิ้งติดวอลต์เปเปอร์ที่เหมาะสม	4.00	0.00	มาก
6. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีการรีดกาวติดวอลต์เปเปอร์ที่เหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
7. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์สามารถลดขั้นตอนการใช้เครื่องมือในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์แบบเดิม	4.33	0.57	มาก
8. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน	3.66	0.57	มาก
รวม	4.11	0.55	มาก

จากตารางที่ 4.13 พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านประโยชน์ใช้สอย โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66 – 3.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ข้อและระดับมาก 7 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 6 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีการรีดกาวติดวอลต์เปเปอร์ที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.66$) รองลงมาคือ ข้อที่ 3 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.33$) และข้อที่ 7 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์สามารถลดขั้นตอนการใช้เครื่องมือในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์แบบเดิม ($\bar{X} = 4.33$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 4 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนใช้งานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.66$) และข้อที่ 8 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 3.66$)

4.2.1.2 การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความสวยงามนำใช้ มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.14 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความสวยงามนำใช้ (N = 3)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีสัดส่วนสวยงามนำใช้	3.33	1.15	ปานกลาง
2. มีเอกลักษณ์ที่เป็นเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์	2.66	0.57	ปานกลาง
3. สัดส่วนของลูกกลิ้งที่รีดคิดวอลต์เปเปอร์มีความสวยงาม	3.00	0.00	ปานกลาง
4. ที่เก็บสายไฟมีความเป็นระเบียบสวยงาม	2.33	0.57	น้อย
5. โครงสร้างที่ทำเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีรูปแบบที่สวยงาม	3.00	0.00	ปานกลาง
6. สีสันของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ มีความสวยงามนำใช้	3.00	1.00	ปานกลาง
7. สัดส่วนของกล่องพนักวอลต์เปเปอร์มีความสวยงาม	2.33	0.57	น้อย
8. เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีความสวยงามในเรื่ององค์ประกอบศิลป์	3.00	0.00	ปานกลาง
รวม	2.80	0.48	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.14 พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความสวยงามนำใช้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.33-2.33 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง 6 ข้อ และระดับน้อย 2 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 1 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีสัดส่วนสวยงามนำใช้ ($\bar{X} = 3.33$) รองลงมาคือ ข้อที่ 3 สัดส่วนของลูกกลิ้งที่รีดคิดวอลต์เปเปอร์มีความสวยงาม ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่ 5 โครงสร้างที่ทำเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีรูปแบบที่สวยงาม ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่ 6 สีสันของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ มีความสวยงามนำใช้ ($\bar{X} = 3.00$) และข้อที่ 8 เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์มีความสวยงามในเรื่ององค์ประกอบศิลป์ ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 4 ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บสายไฟมีความเป็นระเบียบสวยงาม ($\bar{X} = 2.33$) และข้อที่ 7 สัดส่วนของกล่องพันกาวติดวอลต์เปเปอร์มีความสวยงาม ($\bar{X} = 2.33$)

4.2.1.3 การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความแข็งแรงทนทาน มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.15 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความแข็งแรงทนทาน (N = 3)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. มีความแข็งแรงในการยึดลูกกอล์ฟในการทำงาน	3.66	0.57	มาก
2. มีความแข็งแรงของด้ามจับที่ใช้ในการทำงาน	3.66	0.57	มาก
3. มีความแข็งแรงของที่ยึดม้วนวอลต์เปเปอร์	4.33	0.57	มาก
4. ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องตีควอลต์เปเปอร์	4.33	0.57	มาก
5. ความแข็งแรงในการยึดตัวมอเตอร์และสวิทช์	4.66	0.57	มากที่สุด
6. มีความแข็งแรงในการยึดกล่องรีดกาวติดวอลต์เปเปอร์	4.66	0.57	มากที่สุด
7. มีความสะดวกในการทำความสะอาดของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์	4.33	0.57	มาก
8. มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม	4.00	1.00	มาก
รวม	4.20	0.62	มาก

จากตารางที่ 4.15 พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านความแข็งแรงทนทาน โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66-3.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 2 ข้อ และระดับมาก 6 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 5 ความแข็งแรงในการยึดตัวมอเตอร์และสวิทช์ ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่ 6 มีความแข็งแรงในการยึดกล่องรีดกาวติดวอลต์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.66$) รองลงมา ข้อที่ 3 ความแข็งแรงของที่ยึดม้วนวอลต์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.33$) ข้อที่ 4 ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.33$) ข้อที่ 7 มีความสะดวกในการทำความสะอาดของเครื่องตีควอลต์เปเปอร์ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 1 ความแข็งแรงในการยึดลูกกอล์ฟในการทำงาน ($\bar{X} = 3.66$) และข้อที่ 2 มีความแข็งแรงของด้ามจับที่ใช้ในการทำงาน ($\bar{X} = 3.66$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การประเมินด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ตารางที่ 4.16 แสดงผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (N=3)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เครื่องดีควอลต์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม	4.66	0.57	มากที่สุด
2. วัสดุที่ใช้ในเครื่องดีควอลต์เปเปอร์มีความเหมาะสมกับการผลิต	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำลูกกลิ้งที่รีดดีควอลต์เปเปอร์	4.00	0.00	มาก
4. การใช้วัสดุที่โครงสร้างของตัวเครื่องดีควอลต์เปเปอร์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ในการรีดกาวในการดีควอลต์เปเปอร์	4.33	0.57	มาก
6. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำกล่องบรรจุกาวเพื่อรีควอลต์เปเปอร์	4.33	0.57	มาก
7. ความเหมาะสมชนิดของมอเตอร์ที่ใช้หมุนโรลล์วอลต์เปเปอร์	4.66	0.57	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิชต์ในการทำงาน	4.66	0.57	มากที่สุด
รวม	4.58	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.16 พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66–4.33 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 5 ข้อ 2 วัสดุที่ใช้ในเครื่องดีควอลต์เปเปอร์มีความเหมาะสมกับการผลิต ($\bar{X} = 5.00$) และข้อที่ 4 การใช้วัสดุที่โครงสร้างของตัวเครื่องดีควอลต์เปเปอร์ รองลงมาข้อที่ 1 เครื่องดีควอลต์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตใน กระบวนการอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.66$) ข้อที่ 7 ความเหมาะสมชนิดของมอเตอร์ที่ใช้หมุนโรลล์วอลต์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่ 8 ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิชต์ในการ

ใช้งาน ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 3 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำลูกกอล์ฟที่รีดตีควอลิตี้เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.00$)

4.2.5 การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ประเมินทั้ง 2 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญ (N = 12)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1.ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์กรประกอบที่ศึกษา คือ			
1.1 ประโยชน์ใช้สอย	4.11	0.55	มาก
1.2 มีความสวยงามน่าใช้	2.80	0.48	ปานกลาง
1.3 ความแข็งแรงทนทาน	4.20	0.62	มาก
2. ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	4.58	0.35	มากที่สุด
รวม	3.90	0.50	มาก

จากตารางที่ 4.17 พบว่าผลการประเมินการวิเคราะห์ทั้ง 2 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.58-2.80 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ข้อ ระดับมาก 2 ข้อ และระดับปานกลาง 1 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ($\bar{X} = 4.58$) รองลงมาคือ ข้อที่ 1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์กรประกอบที่ศึกษา คือ ความแข็งแรงทนทาน ($\bar{X} = 4.20$) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ องค์กรประกอบที่ศึกษา มีความสวยงามน่าใช้ ($\bar{X} = 2.80$)

4.3 การประเมินกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

ตารางที่ 4.18 แสดงเพศ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศชาย	15	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเพศชายมากที่สุด จำนวน 15 คน (ร้อยละ 100)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 แสดงระดับการศึกษา (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ปริญญาตรี	0	0
2. ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.)	0	0
3. มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตร วิชาชีพ (ป.ว.ช.)	3	20
4. มัธยมศึกษาตอนต้น	8	53.36
5. ประถมศึกษา	4	26.64

จากตารางที่ 4.19 พบว่าระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด จำนวน 8 คน (ร้อยละ 53.36) รองลงมาประถมศึกษา จำนวน 4 คน (ร้อยละ 26.64) มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.) จำนวน 3 คน (ร้อยละ 20) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0) ปริญญาตรี จำนวน 0 คน (ร้อยละ 0)

ตารางที่ 4.20 แสดงอายุ (N = 15)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. 50 ปีขึ้นไป	0	0
2. 49-40 ปี	2	13.38
3. 39-30 ปี	4	26.64
4. 29-20 ปี	5	33.34
5. ต่ำกว่า 20 ปี	4	26.64

จากตารางที่ 4.20 พบว่า 39-30 ปี มากที่สุด จำนวน 115 คน (ร้อยละ 35.93) รองลงมา 49-40 ปี จำนวน 86 คน (ร้อยละ 26.8) 50 ปีขึ้นไป จำนวน 75 คน (ร้อยละ 23.43) ต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 23 คน (ร้อยละ 7.18) 29-20 ปี จำนวน 21 คน (ร้อยละ 6.56)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามหลังใช้เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง (N = 15)

รายการ	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1. เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน	4.53	0.51	มากที่สุด
2. เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	4.53	0.51	มากที่สุด
3. ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์	4.53	0.63	มากที่สุด
4. มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม	4.26	0.59	มาก
5. เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์มีส่วนสวยงามน่าใช้	2.73	0.79	ปานกลาง
6. สีทันของเครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์ มีความสวยงามน่าใช้	2.66	0.72	ปานกลาง
7. เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม	4.13	0.74	มาก
8. ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิตซ์ในการใช้งาน	4.00	0.65	มาก
รวม	3.90	0.64	มาก

จากตารางที่ 4.21 พบว่าผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.53-2.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ข้อ ระดับมาก 3 ข้อและปานกลาง 2 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 1 เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 4.53$) ข้อที่ 2 เครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ($\bar{X} = 4.53$) และข้อที่ 3 ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.53$) รองลงมา ข้อที่ 4 มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม ($\bar{X} = 4.26$) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 6 สีทันของเครื่องคิ้วอลล์เปเปอร์มีความสวยงามน่าใช้ ($\bar{X} = 2.66$)

4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานด้านเวลาของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์แบบเก่าและแบบใหม่

ตารางที่ 2.22 แสดงการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการตีควอลล์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการตีควอลล์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม.

คนที่	เวลาในการติดตั้ง (นาที) ในพื้นที่ 5 ตร.ม.	
	การตีควอลล์เปเปอร์ เครื่องมือแบบเก่า	การตีควอลล์เปเปอร์ เครื่องมือแบบใหม่
1.	7	3
2.	8	4
3.	8	4
4.	7	3
5.	6	2
6.	8	5
7.	7	3
8.	7	3
9.	8	2
10.	7	2
11.	7	4
12.	6	4
13.	5	3
14.	8	4
15.	8	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.23 แสดงตาราง Mean_Whitney U-test สรุปการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการคิดวอลล์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการคิดวอลล์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม.

รายการ	ค่าเฉลี่ย		Mean	Z	U
	\bar{X}	S.D.	Rank		
เครื่องมือแบบเก่า	7.13	0.91	22.97	-4.71	.000
เครื่องมือแบบใหม่	3.33	0.89	8.03		

จากตารางที่ 2.23 ผลสรุปการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการคิดวอลล์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการคิดวอลล์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม. พบว่าค่าช่างคิดวอลล์เปเปอร์ที่ใช้เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ชิ้นใหม่ ทำให้มีลักษณะการใช้งานด้านเวลาที่ดีกว่าช่างที่ใช้เครื่องมือแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวโดยสรุปถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลข้อและเสนอแนะโดยประกอบด้วยข้อเสนอแนะทั่วไปและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยดังต่อไปนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์
- 5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย
- 5.3 สรุปผลการวิจัย
- 5.4 การอภิปรายผล
- 5.5 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์

- 5.1.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์
- 5.1.2 เพื่อประเมินเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ
 - 5.1.2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 5.1.2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต
- 5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบการประเมินลักษณะการใช้งานเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า

5.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบวอลต์เปเปอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร (กระทรวงพาณิชย์. 2546)

5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (PURPOSIVE SAMPLING) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2536 : 82) ได้แก่ กลุ่มช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบวอลต์เปเปอร์ จำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน

5.2.3 ประชากรของผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

5.2.3.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านประโยชน์ใช้สอย ได้แก่กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.2.3.2 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านมีความสวยงามน่าใช้ ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือนักออกแบบที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางด้านการออกแบบ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.2.3.3 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในด้านความแข็งแรงทนทาน ได้แก่ กลุ่มหัวหน้าช่างผู้เชี่ยวชาญในบริษัทออกแบบตกแต่งภายในที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์ ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.2.3.4 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ได้แก่ กลุ่มอาจารย์หรือช่างที่มีคุณวุฒิอย่างต่ำในระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ประสบการณ์ทำงานไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.2.4 กลุ่มตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย ทางด้านการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต คือ ได้คัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยการเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งทำการพิจารณาเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรแบบเดียวกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 82) โดยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 12 คน

5.2.5 การสร้างแบบสังเกต คือการสังเกตจากผู้ใช้ คือ สร้างแบบสังเกตกลุ่มช่างที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์

5.2.6 การสร้างแบบสัมภาษณ์ คือการสัมภาษณ์จากผู้ใช้ คือ แบบสอบถามการสัมภาษณ์กลุ่มช่างที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์

5.2.7 แบบการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ โดยการสร้างแบบประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของเครื่องคิดจ๊วอลต์เปเปอร์ โดยสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ

5.2.8 แบบประเมินหลังจากใช้เครื่องคิดจ๊วอลต์เปเปอร์ ผู้ศึกษาโครงการได้ดำเนินการกลุ่มช่างในบริษัทที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน หลังจากใช้เครื่องคิดจ๊วอลต์เปเปอร์

5.2.9 แบบการประเมินประสิทธิภาพลักษณะการใช้งานทางด้านเวลาของเครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ ผู้ศึกษาโครงการได้ดำเนินการ กลุ่มช่างในบริษัทที่รับผิดชอบจัดจ๊วอลต์เปเปอร์ได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 5 บริษัท บริษัทละ 3 คน โ

5.2.10 การหาคุณภาพของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพ นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธี Face Validity และผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแบบประเมินได้แก่

3.2.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ สุไลมาน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.6.3 รองศาสตราจารย์กฤษฎา อินทรสถิตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมซึ่งได้
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ลงความเห็นให้คะแนนดังต่อไปนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจเมื่อข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อแน่ใจเมื่อข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

จากการตรวจหาคุณภาพของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ
ทั้ง 3 ท่าน สรุปได้ว่าค่าดัชนี อยู่ที่ 1 แสดงให้เห็นว่าไม่มีความเบี่ยงเบนและมีความมาตรฐาน
ของเครื่องมือแบบประเมินหาประสิทธิภาพ

5.3 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนาเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ จัดทำขึ้นเพื่อประเมินการใช้งาน
ผู้ศึกษาโครงการได้สรุปในการวิจัย ดังนี้

5.3.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำการประเมินเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์
เมื่อพิจารณาเป็นภาพรวมพบว่า ผลการประเมินการวิเคราะห์ทั้ง 2 ด้าน จากผู้เชี่ยวชาญ โดย
ภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่
ระหว่าง 4.58-2.80 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ข้อ ระดับมาก 2 ข้อและระดับปาน
กลาง 1 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ($\bar{X} =$
4.58) รองลงมาคือ ข้อที่ 1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์กรประกอบที่ศึกษา คือ
ความแข็งแรงทนทาน ($\bar{X} = 4.20$) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ องค์กรประกอบที่ศึกษา มีความสวยงามน่า
ใช้ ($\bar{X} = 2.80$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำการประเมินเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ ในด้านประโยชน์ใช้สอย จำนวน 3 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66-3.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ข้อและระดับมาก 7 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 6 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีการรีดกาวติดวอลล์เปเปอร์ที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.66$) รองลงมาคือ ข้อที่ 3 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ($\bar{X} = 4.33$) และข้อที่ 7 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์สามารถลดขั้นตอนการใช้เครื่องมือในการติดตั้งวอลล์เปเปอร์แบบเดิม ($\bar{X} = 4.33$) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 4 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีขนาดสัดส่วนใช้งานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.66$) และข้อที่ 8 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 3.66$)

5.3.3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำการประเมินเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ ในด้านความสวยงามน่าใช้ จำนวน 3 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.33-2.33 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง 6 ข้อ และระดับน้อย 2 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 1 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีส่วนสวยงามน่าใช้ ($\bar{X} = 3.33$) รองลงมาคือ ข้อที่ 3 สัดส่วนของลูกกลิ้งที่รีดติดวอลล์เปเปอร์มีความสวยงาม ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่ 5 โครงสร้างที่ทำเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีรูปแบบที่สวยงาม ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่ 6 สีสนของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ มีความสวยงามน่าใช้ ($\bar{X} = 3.00$) และข้อที่ 8 เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีความสวยงามในเรื่ององค์ประกอบศิลป์ ($\bar{X} = 3.00$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 4 ที่เก็บสายไฟมีความเป็นระเบียบสวยงาม ($\bar{X} = 2.33$) และข้อที่ 7 สัดส่วนของกล่องพันกาวติดวอลล์เปเปอร์มีความสวยงาม ($\bar{X} = 2.33$)

5.3.4 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำการประเมินเกี่ยวกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ในด้านความแข็งแรงทนทาน จำนวน 3 ท่าน พบว่า ภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66-3.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 2 ข้อ และระดับมาก 6 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 5 ความแข็งแรงในการยึดตัวมอเตอร์และสวิทช์ ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่ 6 มีความแข็งแรงในการยึดกล่องรีดกาวติดวอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.66$) รองลงมา ข้อที่ 3 ความแข็งแรงของที่ยึดม้วนวอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.33$) ข้อที่ 4 ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.33$) ข้อที่ 7 มีความสะดวกในการทำความสะอาดของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 1 ความแข็งแรงในการยึดลูกกลิ้งในการทำงาน ($\bar{X} = 3.66$) และข้อที่ 2 มีความแข็งแรงของด้ามจับที่ใช้ในการทำงาน ($\bar{X} = 3.66$)

5.3.5. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่ทำการประเมินเกี่ยวกับเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.66 – 4.33 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 5 ข้อ 2 ข้อที่ใช้ในเครื่องตีควอลล์เปเปอร์มีความเหมาะสมกับการผลิต ($\bar{X} = 5.00$) และข้อที่ 4 การใช้วัสดุที่โครงสร้างของตัวเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ รองลงมาข้อที่ 1 เครื่องตีควอลล์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตใน กระบวนการอุตสาหกรรม ($\bar{X} = 4.66$) ข้อที่ 7 ความเหมาะสมชนิดของมอเตอร์ที่ใช้หมุน โรล์ วอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่ 8 ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิชต์ในการทำงาน ($\bar{X} = 4.66$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 3 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำลูกกลิ้งที่รีดตีควอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.00$)

5.3.6 ความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่าง โดยภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.53-2.66 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ข้อ ระดับมาก 3 ข้อและปานกลาง 2 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือข้อที่ 1 เครื่องตีควอลล์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 4.53$) ข้อที่ 2 เครื่องตีควอลล์เปเปอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ($\bar{X} = 4.53$) และข้อที่ 3 ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ($\bar{X} = 4.53$) รองลงมา ข้อที่ 4 มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม ($\bar{X} = 4.26$) และค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 6 สีถังของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์มีความสวยงามน่าใช้ ($\bar{X} = 2.66$)

5.3.7 ผลสรุปการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการตีควอลล์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการตีควอลล์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม. พบว่าค่า ช่างตีควอลล์เปเปอร์ที่ใช้เครื่องตีควอลล์เปเปอร์ชิ้นใหม่ ทำให้มีลักษณะการใช้งานด้านเวลาที่ดีกว่าช่างที่ใช้เครื่องมือแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5.4 การอภิปรายผล

ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการศึกษาได้มีการอภิปรายผลคือ

5.4.1 การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ได้ศึกษาใช้กระบวนการทฤษฎีการออกแบบและพัฒนาของ (Luddington. 1988 : 10-18) ที่ว่าด้วยการวิเคราะห์ปัญหาจนถึงกระบวนการประเมินผลของผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ ในการสร้างแบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผลโดยรวมมีปัญหาในเรื่องความเหมาะสมเครื่องมือติดตั้งแบบเดิมถึงร้อยละ 60 และปัญหาในการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ ในความไม่สะดวกในการทำงานมากที่สุดถึงร้อยละ 86

5.4.2 เพื่อประเมินเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ

5.1.2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

5.1.2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

ในใช้ทฤษฎีกรอบแนวคิดและทฤษฎีจากสาคร คันทิช โชติ (2528 : 34-35) ที่ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้ศึกษา 4 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

- 1) ประโยชน์ใช้สอย ผลิตภัณฑ์จะต้องมีประโยชน์และถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย
- 2) มีความสวยงามน่าใช้ ผลิตภัณฑ์จะสวยงามได้ก็ต่อเมื่อรูปร่าง ขนาดถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้ถูกจุดมุ่งหมาย
- 3) ความแข็งแรงทนทาน ผลิตภัณฑ์ควรมีความแข็งแรงทนทานเหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน

ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ได้ศึกษาแนวคิดจาก ณรงค์ ขอนตะวัน (2534 :80) กลไกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบอินดักชันมอเตอร์ ชนิดสามเฟสที่มีใช้งานอย่างแพร่หลายและความเร็วในการหมุนรอบคงที่ และระบบสวิตช์รวมไปถึงการเดินของสายไฟ

โดยรวมทั้ง 2 ด้านแล้วอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) ซึ่งการประเมินอยู่ในระดับในเกณฑ์ดีและอยู่ในทฤษฎีกรอบแนวคิดที่ตั้งไว้

5.4.3 การเปรียบเทียบการประเมินลักษณะการใช้งานเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่าทฤษฎีระบบการคิดตั้งวอลต์เปเปอร์ของบริษัท โสมโปร จำกัด [online] 2546. ผลสรุปการเปรียบเทียบด้านเวลาระหว่างการคิดวอลต์เปเปอร์เครื่องมือแบบเก่าและเครื่องมือแบบใหม่ จากช่างที่ทำการคิดวอลต์เปเปอร์ 15 คน ในพื้นที่ 5 ตร.ม. พบว่าค่าช่างคิดวอลต์เปเปอร์ที่ใช้เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ขึ้นใหม่ ทำให้มีลักษณะการใช้งานด้านเวลาที่ดีกว่าช่างที่ใช้เครื่องมือแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5.5 ข้อเสนอแนะ

จากข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ มีข้อเสนอแนะของเครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ในแต่ละด้านดังต่อไปนี้

5.5.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม องค์ประกอบที่ศึกษาคือ

5.5.1.1 ประโยชน์ใช้สอย เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์ สำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรศึกษาถึงขนาดและและ โครงสร้างเพราะขนาดมีผลต่อประโยชน์ใช้สอยและ โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงเพราะต้องรองรับแรงกดวอลต์เปเปอร์ และต้องระวังเรื่องน้ำหนักเป็นอย่างมาก

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะทางด้านการออกแบบว่า การออกแบบไม่ควรคำนึงไปถึงในการผลิตต้นแบบมากจนเกินไปว่าจะสามารถทำต้นแบบได้หรือไม่ เพราะกระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถทำได้

การออกแบบโดยเฉพาะเป็นงานถอบประกอบได้ ข้อสำคัญที่สุดคือมาตรฐานการผลิตที่ต้องได้มาตรฐาน โดยเฉพาะข้อต่อ ปัญหาใหญ่ที่สร้างปัญหาให้กับเครื่องตีวอลล์เปเปอร์

5.5.1.2 ความสวยงามน่าใช้ เป็นสิ่งสำคัญมากในด้านการตลาด เพราะเนื่องจากผู้บริโภคต้องการการออกแบบที่แปลกใหม่และสะดุดตา และตอบสนองความต้องการได้เต็มที่ การออกแบบเป็นปัจจัยหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ ซึ่งเครื่องตีวอลล์เปเปอร์ที่ผู้ออกแบบมานี้ การออกแบบด้านความสวยงามยังไม่ดีพอ

5.5.1.3 ความแข็งแรง โครงสร้างโดยรวม ค่อนข้างมีความแข็งแรงพอสมควร แต่ต้องระวังในเรื่องของน้ำหนักเครื่องเพราะถ้าใช้วัสดุที่มีมวลมาก จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น การทำงานลำบาก

5.4.4 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต วัสดุที่ใช้ในการผลิตถือว่าใช้ได้ดีเพราะสามารถเปลี่ยนอะไหล่ได้เมื่อวัสดุนั้นเสียหาย แต่ต้องระวังในการใช้วัสดุบางแห่งเช่น ท่อบางแอร์ที่มาหุ้มลูกกลิ้งอาจจะไม่ทนทาน มีการฉีกขาดได้ง่าย ต้องระมัดระวัง

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2537. รูปแบบผลิตภัณฑ์ชาวไทย. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

กฤษดา ไกรสิทธิ์. 2542. เครื่องมือทำยางแผ่นดิบเพื่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.

ชูชัย อาทรวรางกูร. 2541. การพัฒนาเครื่องรีดยางพารา. กรุงเทพฯ : กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.

ณรงค์ ขอนตะวัน. 2534. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นภาพรณ สุทธะพินทุ. 2535. เอกสารประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการออกแบบตกแต่งภายใน 1. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นภาพรณ สุทธะพินทุ. 2535. ปฏิบัติการออกแบบตกแต่งภายใน 1, กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

นรมิตร ถิ่นนมงคล. 2535. คู่มือออกแบบในบ้าน. กรุงเทพฯ : กราฟิคอาร์ต.

นิรัช สุกสังข์. 2543. ออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีระยุทธ สุวรรณประทีปและคณะ. 2530. เทคนิคกลไก. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ธีระชัย สุกสค. 2544. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

บริษัท โฮมโปร จำกัด. 2546. เทคนิคการติดตั้งวอลล์เปเปอร์. [online]. Available : www.homepro.com.

บริษัท โฮมโฟร์ตี้ จำกัด. 2546. การติดตั้งวอลล์เปเปอร์. [online]. Available : www.home4d.com.

บุญชม ศรีสะอาด. 2538. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุริยาสาส์.

เปลื้อง ณ นคร. 2516. พจนานุกรม. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .

ประเสริฐ มหาสารานนท์. 2527. วัสดุอุตสาหกรรม. วิทยาลัยช่างกลประทุมวัน.

ล้วน สายยศและคณะ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

พชร โมสิกรัตน์. 2540. ตกแต่งบ้านด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.

พงศ์ศักดิ์ ศิวภัทรกำพลและคณะ. 2534. ไฟฟ้าเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอเดิ้ลสตี.

พรวิจิตร ประชุมทองและคณะ. 2533. กรรมวิธีการผลิต. กรุงเทพฯ : เพ็ญเพลสการพิมพ์.

เรวดี จงสุวัฒน์. 2539. เครื่องตกแต่งบ้านอย่างง่าย. กรุงเทพฯ : ยูไนเค็คท์บุ๊กส์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วัฒน์ ฐะวิภาต. 2538. ศิลปะการออกแบบตกแต่งภายใน. กรุงเทพฯ ฯ : วิทยพัฒน์.
- สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ. 2540. การออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมาคมอุตสาหกรรมเครื่องเรือนไทย. 2543. วารสารเครื่องเรือนไทย. กรุงเทพฯ ฯ : สมาคมอุตสาหกรรม.
- สาคร คันธโชติ. 2528. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุดมศักดิ์ สารินุตร. 2540. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุดมศักดิ์ สารินุตร. 2545. ออกแบบอุตสาหกรรม 6. กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Alvin R.tilley and Henry Dreyfuss Associates. 1993. **The measure of man and woman.**
New York : McGraw-Hill Book.
- Dechiara, J., and Callender, J. 1990. **Time-Saver Standards for Building Type. 3rd ed.**
New York : McGraw-Hill Book.
- Gilliatt Mary. 1981. **The Decorating Book.** London : Micheal Joseph.
- Julius Panero and Martin Zelnik. 1979. **Human dimention & Interior space.** New York : An imprint of Addison Wesley Longman.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือแบบสอบถามและแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

ภาคผนวก ข แบบสังเกต

เครื่องมือแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน

เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ จากกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือแบบประเมินเปรียบเทียบทางด้านเวลา

ภาคผนวก ค ภาพผลการออกแบบเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

ภาคผนวก ง ภาพผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือแบบสอบถามและแบบ
ประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลิตี้เปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 1636

วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องตีวอลล์เปเปอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือประกอบการทำสาระนิพนธ์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้คณะกรรมการรวมข้อมูลของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งนี้ได้แนบบทบาทสอบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

7/11/46
1/11/46
20 น.ค 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04 1636

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน ผศ.ประสิทธิ์ สุไลมาน

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องดีควอลล์เปเปอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็น ว่าท่านมีองค์ความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้คณะกรรมการรวมข้อมูลของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกับนี้ได้แนบบทสรอผลงานแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1636

วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน รศ.กฤษฎา อินทรสถิตย์

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องดีควอลต์เปเปอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้คณะกรรมการรวบรวมข้อมูลของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งนี้ได้แนบบททดสอบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมพ์สาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ศาสตราจารย์ ดร. วิมลวรรณ วัฒนศิริ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 1636

คณะกรรมการผู้ทดสอบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณมหานานาชาติ

ถนนจตุรพักตรพิมาน เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน อาจารย์ชิลชัย สายเชื้อ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตทางการเกษตร ...
จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องตัดควอลล์เปเปอร์"

คณะกรรมการผู้ทดสอบพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
อย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ดังที่แนบมา
หากถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายฉัตรชัย ชองสว่าง)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยฯบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546

 19 พ.ค. 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 1636

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน ศศ.วีระศักดิ์ ว่องปรีชา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ...
จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องตีควอลล์เปเปอร์"

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว ...
อย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ดังที่แนบมาพร้อมแบบ ...
หาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ศศ.วีระศักดิ์ ว่องปรีชา

23/12/46

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0628

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน นายกฤษณะ ลิหิตานนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
 ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาระยะพัฒนาเครื่องคิด วมัลล์เปเปอร์"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
 ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย
 ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของ
 ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
 เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

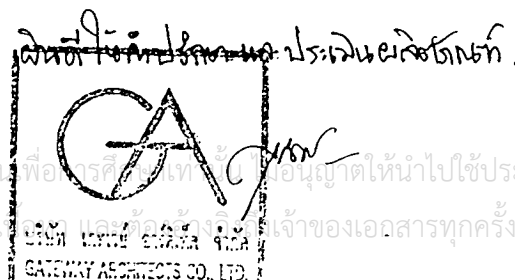
หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร: 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ที่ ศธ 0524.04/ 0628

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน นายณัฐพัชร์ จันทร์เต็ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำกรวิจัยเรื่องเรื่องวิจัยอิสระชื่อเรื่อง "การวิจัยและพัฒนาเครื่องคิดเลขแบบพกพา"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย
ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศท 0524.04- 1636

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน นายชูชีพ โดเหมื่อน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องดีควอลส์เปเปอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ดังที่แนบมาพร้อมใบกำกับเครื่องมือเครื่องใช้ หากถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ในตำแหน่ง / ๑๕.๑๑.๒๐

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 1636

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน ผศ.พุฒิรัตน์ ก้อนเชื้อรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณท์อุตสาหกรรม
จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องดีควอลล์เปเปอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี
จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ดังที่แนบมาพร้อมแบบสอบถาม
หาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยวิจัยการศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

อธิการบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1636

วันที่ 19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน ผศ.จำลอง ปราบแก้ว

ด้วย นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องดีควอลล์เปเปอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้เรเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทสาถาตามแบบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ ทิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เรียน ผศ.จำลอง ปราบแก้ว และ ประจักษ์

(อ.ศ. ๑๑๐๐) ประจักษ์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 1726

วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน รศ.ดร. ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย

ด้วย นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องติดวอลล์เปเปอร์" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดีจึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือ เพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน จะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้แนบบแบบประเมินรูปแบบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เรียน รศ.ดร. ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย
ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจสอบเนื้อหาของสาระนิพนธ์
ที่ส่งมา
ณ วันที่ ๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๔๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๒๒๑๒๕๗



ที่ ศธ 0524.04/ 1636

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือสาระนิพนธ์

เรียน นายทรงพล ตั้งผลไท

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
จะทำสาระนิพนธ์ เรื่อง "เครื่องตีวอลล์เปเปอร์"

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี
จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อประกอบการทำสาระนิพนธ์ดังที่แนบมาพร้อมนี้
หากถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ
นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

และประสานงานด้วย

1/3/04

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0628

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย

เรียน นายณัฐพล พงศ์พูนสุขศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำการวิจัยเพื่อเรียบเรียงสารนิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์"

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการวิจัย
ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจแบบประเมินของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี

กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ชนิดี ภัทรภรณ์ร่วมวงค์
ประเมณฑะ

12/3/47.

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบสังเกต

เครื่องมือแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเครื่องตีควอลล์เปเปอร์อัตโนมัติ

เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ จากผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน

เครื่องมือแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ จากกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือแบบประเมินเปรียบเทียบทางด้านเวลา

แบบสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้ผลิตภัณฑ์
เครื่องคิดวอลต์เปเปอร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลาในการสังเกตพฤติกรรม.....น.

สถานที่สังเกตพฤติกรรม ในพื้นที่ 6 ตร.ม.

.....
.....

ข้อ	พฤติกรรม	รอยคะแนน	ความถี่
1.	ใช้มือรีดคิดวอลต์เปเปอร์		
2.	ใช้เกียงรีดคิดวอลต์เปเปอร์		
3.	ใช้ฟองน้ำรีดคิดวอลต์เปเปอร์		
4.	ใช้ไม้บรรทัดรีดคิดวอลต์เปเปอร์		
5.	ใช้ลูกกอล์ฟรีดคิดวอลต์เปเปอร์		
		รวม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์

ประกอบการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

A STUDY AND DEVELOPMENT SETTING WALLPAPER MACHINE

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์
2. เพื่อประเมินเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต
3. เพื่อเปรียบเทียบการประเมินลักษณะการใช้งานเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลสถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลท์เปเปอร์ ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสาระนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ขอขอบขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. ระดับการศึกษา

() ปริญญาตรี

() ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส)

() มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.)

() มัธยมศึกษาตอนต้น

() ประถมศึกษา

3. อายุ

() 50 ปีขึ้นไป

() 49-40 ปี

() 39 – 30 ปี

() 29 – 20 ปี

() ต่ำกว่า 20 ปี

4. ประสบการณ์ในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์

() 1-3 ปี

() 4-6 ปี

() 7-9 ปี

() มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

1. ท่านทำการติควอลต์เปเปอร์กี่ครั้งต่อเดือน

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 5 ครั้ง	<input type="checkbox"/> 5- 10 ครั้ง
<input type="checkbox"/> 11-15 ครั้ง	<input type="checkbox"/> 16 ครั้งขึ้นไป
2. ท่านใช้เครื่องมือในการติควอลต์เปเปอร์โดยพิจารณาจาก

<input type="checkbox"/> ความสะดวกสบาย	<input type="checkbox"/> สถานที่
<input type="checkbox"/> ความปลอดภัย	<input type="checkbox"/> อื่นๆ(โปรดระบุ)
3. เครื่องมือติควอลต์เปเปอร์ที่ใช้อยู่มีความเหมาะสมกับท่านหรือไม่

<input type="checkbox"/> มีความเหมาะสม	<input type="checkbox"/> ไม่มีความเหมาะสม เพราะ.....
--	--
4. การติควอลต์เปเปอร์ของท่านติดขัดลักษณะใด

<input type="checkbox"/> แนวตั้ง	<input type="checkbox"/> แนวนอน
<input type="checkbox"/> ตามลักษณะของพื้นที่งาน	<input type="checkbox"/> อื่นๆ(โปรดระบุ)
5. การใช้เครื่องมือติควอลต์เปเปอร์ มีความปลอดภัยกับท่านหรือไม่

<input type="checkbox"/> มีความปลอดภัย	<input type="checkbox"/> ไม่มีความปลอดภัย เพราะ.....
--	--
6. ลักษณะการจัดเก็บเครื่องมือติควอลต์เปเปอร์

<input type="checkbox"/> ใต้อ่างเครื่องมือ	<input type="checkbox"/> ใต้อ่างเก็บน้ำ
<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....(โปรดระบุ)	
7. ท่านคิดว่าควรมีเครื่องติควอลต์เปเปอร์หรือไม่

<input type="checkbox"/> ควรมี	<input type="checkbox"/> ไม่ควรมี
--------------------------------	-----------------------------------
8. ปัญหาของเครื่องมือติควอลต์เปเปอร์ของท่าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

<input type="checkbox"/> การใช้เครื่องมือไม่มีความสะดวกในการทำงาน
<input type="checkbox"/> การใช้เครื่องมือมีความยุ่งยากในการทำงาน
<input type="checkbox"/> การใช้เครื่องมือไม่มีความปลอดภัย
<input type="checkbox"/> การติควอลต์เปเปอร์โดยใช้เครื่องมือปัจจุบันได้เนื้องานน้อย
<input type="checkbox"/> ไม่มีอุปกรณ์ที่ช่วยในการจัดเก็บแบบปลอดภัยของเครื่องมือ

(มีต่อหน้าถัดไป)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ)

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์
ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารสนเทศในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหา
ประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามด้านการประเมินผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

แบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพด้านประโยชน์ใช้สอย

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีหน้าที่ใช้สอย ถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้					
2.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์สามารถ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้					
3.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีความ สะดวกสบายต่อการใช้งาน					
4.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีขนาดสัดส่วนใช้ งานมีความเหมาะสม					
5.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีลูกกลิ้งตัดวอลต์ เปเปอร์ที่เหมาะสม					
6.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีการรีดกาวติด วอลต์เปเปอร์ที่เหมาะสม					
7.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์สามารถลด ขั้นตอนการใช้เครื่องมือในการติดตั้ง วอลต์เปเปอร์แบบเดิม					
8.	เครื่องตัดวอลต์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนัก เบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์
ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารสนเทศในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหา
ประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามด้านประเมินผลสัมฤทธิ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

แบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.	มีความแข็งแรงในการยึดลูกกอล์ฟในการทำงาน					
2.	มีความแข็งแรงของค้ำจับที่ใช้ในการทำงาน					
3.	มีความแข็งแรงของที่ยึดม้วนวอลล์เปเปอร์					
4.	ความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องตีควอลล์เปเปอร์					
5.	ความแข็งแรงในการยึดตัวมอเตอร์และสวิทช์					
6.	มีความแข็งแรงในการยึดกล่องรีคาวตีควอลล์เปเปอร์					
7.	มีความสะดวกในการทำความสะดวกของเครื่องตีควอลล์เปเปอร์					
8.	มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลท์เปเปอร์ ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีผลิตภัณฑ้อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สุชาติ เหล่าวัฒนพงษ์

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามด้านการประเมินผลิตภัณฑ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพด้านความงาม

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.	เครื่องคิ้วคอลลีเปเปอร์มีสัดส่วนสวยงาม น่าใช้					
2.	มีเอกลักษณ์ที่เป็นเครื่องคิ้วคอลลีเปเปอร์					
3.	สัดส่วนของลูกกลิ้งที่รีคิ้วคอลลีเปเปอร์ มีความสวยงาม					
4.	ที่เก็บสายไฟมีความเป็นระเบียบสวยงาม					
5.	โครงสร้างที่ทำเครื่องคิ้วคอลลีเปเปอร์มี รูปแบบที่สวยงาม					
6.	สีทันของเครื่องคิ้วคอลลีเปเปอร์ มีความ สวยงามน่าใช้					
7.	สัดส่วนของกล่องฟันทิ้วคิ้วคอลลีเป เปอร์มีความสวยงาม					
8.	เครื่องคิ้วคอลลีเปเปอร์มีความสวยงามใน เรื่ององค์ประกอบศิลป์					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินผลสัมฤทธิ์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์
ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารสนเทศในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ขอขอบขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหา
ประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามด้านการประเมินผลสัมฤทธิ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.	เครื่องตีวอลล์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม					
2.	วัสดุที่ใช้ในเครื่องตีวอลล์เปเปอร์มีความเหมาะสมกับการผลิต					
3.	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำลูกกลิ้งที่รีดตีวอลล์เปเปอร์					
4.	การใช้วัสดุที่โครงสร้างของตัวเครื่องตีวอลล์เปเปอร์					
5.	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ในการรีดกาวในการตีวอลล์เปเปอร์					
6.	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำกล่องบรรจุกาวเพื่อรีดวอลล์เปเปอร์					
7.	ความเหมาะสมชนิดของมอเตอร์ที่ใช้หมุนโรล์วอลล์เปเปอร์					
8.	ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิชต์ในการใช้งาน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้ประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์
ซึ่งเป็นการศึกษาโครงการสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาโครงการ ใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหา
ประสิทธิภาพดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

สาริต เหล่าวัฒนพงษ์

แบบประเมินหาประสิทธิภาพหลังจากการใช้เครื่องคิดตั้งวอลต์เปเปอร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส)

มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.)

มัธยมศึกษาตอนต้น

ประถมศึกษา

3. อายุ

50 ปีขึ้นไป

49-40 ปี

39 – 30 ปี

29 – 20 ปี

ต่ำกว่า 20 ปี

4. ประสบการณ์ในการติดตั้งวอลต์เปเปอร์

1-3 ปี

4-6 ปี

7-9 ปี

มากกว่า 10 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามด้านการประเมินผลสัมฤทธิ์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องลำดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้
ศึกษาโครงการได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย
1	หมายถึง	ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด

แบบประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพหลังจากการใช้เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.	เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีขนาดน้ำหนักเบาที่เหมาะสมกับการใช้งาน					
2.	เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้					
3.	ความแข็งแรงของ โครงสร้างเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์					
4.	มีความสะดวกในการถอดประกอบอุปกรณ์เพื่อซ่อมแซม					
5.	เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์มีสัดส่วนสวยงามน่าใช้					
6.	สีทันของเครื่องคิดวอลล์เปเปอร์ มีความสวยงามน่าใช้					
7.	เครื่องคิดวอลล์เปเปอร์เหมาะสมต่อการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม					
8.	ความเหมาะสมระบบปิด-เปิดของสวิชต์ในการใช้งาน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมิน
ประกอบการวิจัย
(เปรียบเทียบด้านเวลา)**

การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

**A STUDY AND DEVELOPMENT SETTING WALLPAPER
MACHINE**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องตีควอลล์เปเปอร์
2. เพื่อประเมินเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ 2 ด้าน คือ
 - 2.1 ด้านออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 2.2 ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต
3. เพื่อเปรียบเทียบการประเมินลักษณะการใช้งานเครื่องตีควอลล์เปเปอร์ ทางด้านเวลา ที่พัฒนาขึ้นใหม่กับเครื่องมือแบบเก่า

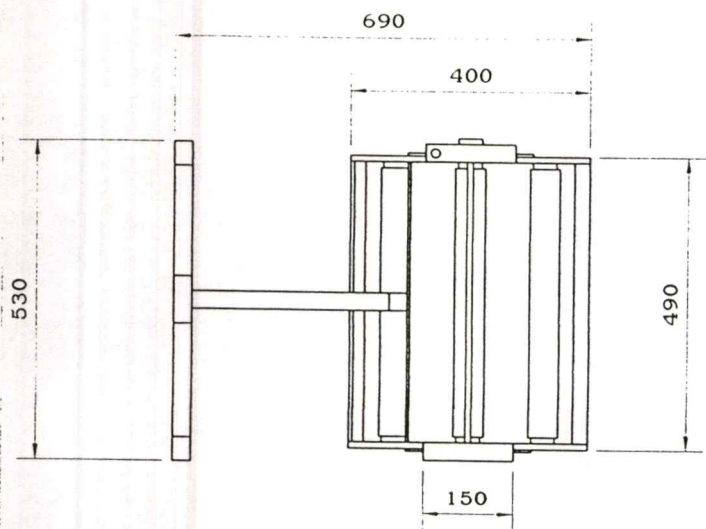
แบบประเมินเปรียบเทียบด้านเวลา

คนที่	เวลาในการติดตั้ง	
	การติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือแบบเก่า	การติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือแบบใหม่
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

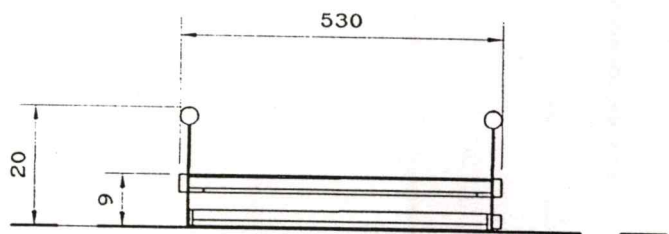
ภาคผนวก ก
ภาพผลการออกแบบเครื่องตีควอลล์เปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



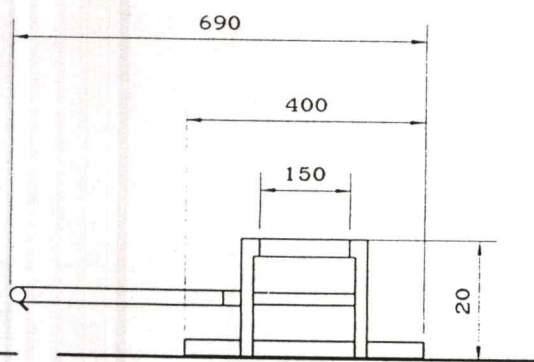
Top

Scale 1:12.5



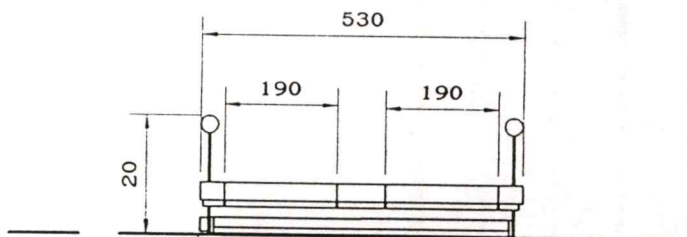
Back

Scale 1:12.5



Side

Scale 1:12.5

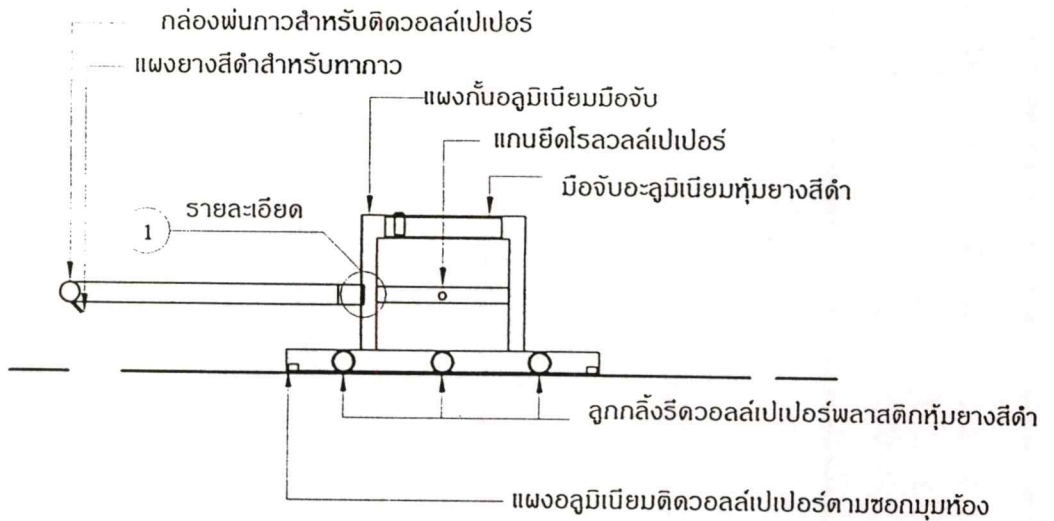


Front

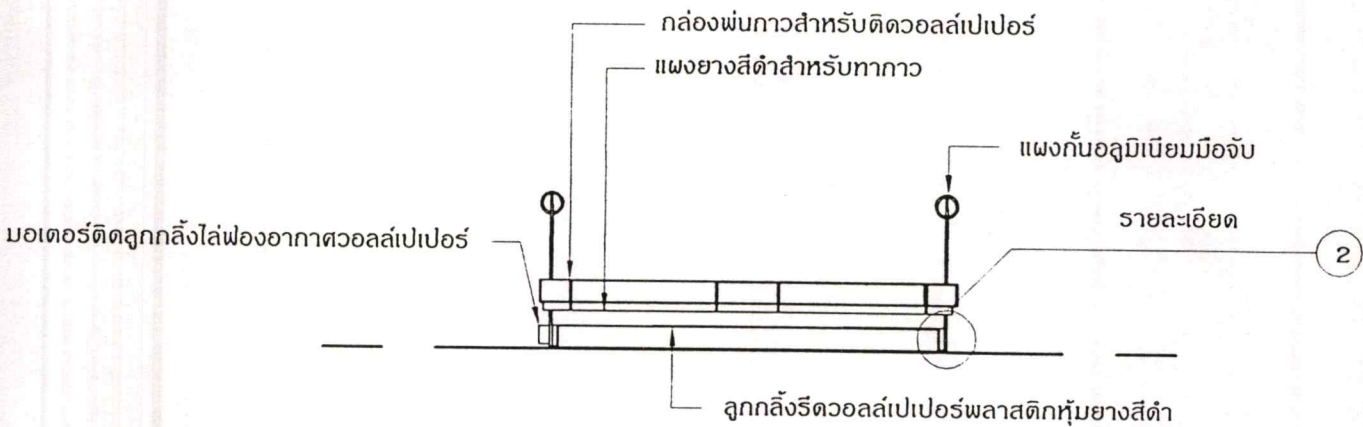
Scale 1:12.5

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ชื่องาน	การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีตออลส์ปเปอร์	แผ่นที่
ชื่อวิชา	นายสาธิต เหล่าวัฒนพงษ์ 45063507	1
วิชา	สาระเบบพ์ (Thematic paper)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



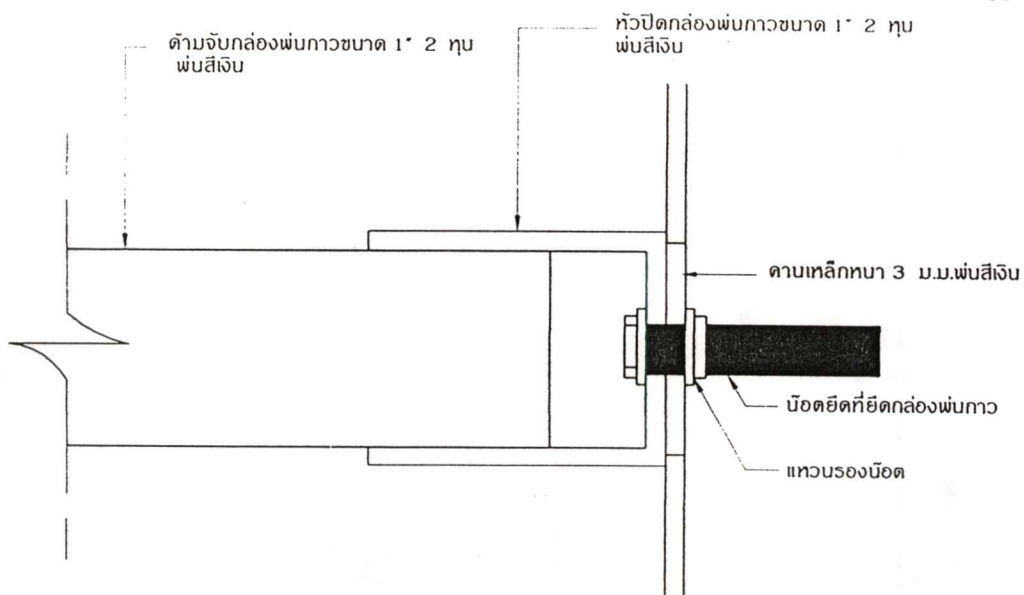
Side Specification



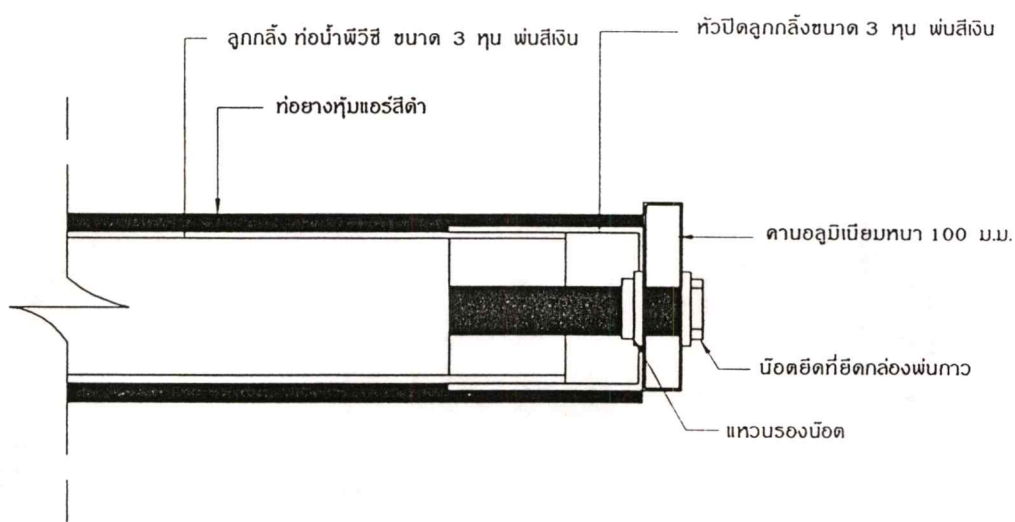
Front Specification

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ชื่องาน	การศึกษาและพัฒนาเครื่องติดวอลล์เปเปอร์	แผ่นที่
ชื่อ	นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ 45063507	2
วิชา	สารนิพนธ์ (Thematic paper)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต



1 รายละเอียด
ที่ยึดกล่องพ่นกาว



2 รายละเอียด
ลูกกลิ้งรีดวอลล์เปเปอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ชื่องาน	การศึกษาและพัฒนาเครื่องรีดวอลล์เปเปอร์	แผ่นที่
ชื่อ	นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์ 45063507	3
วิชา	สาระนิพนธ์ (Thematic paper)	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น และผู้จัดทำขอสงวนลิขสิทธิ์ไว้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของสถาบันที่ส่งผลงานไปใช้

การศึกษาระดับชั้นเครื่องตีวอลเปเปอร์

A STUDY AND DEVELOPMENT...
WALL PAPER SETTING MACHINE...



ภาพด้านหลังเครื่องเมื่อใส่วอลเปเปอร์



ภาพด้านหน้าเครื่องเมื่อใส่วอลเปเปอร์



ภาพการทำงานกลิ้งพจนกาว



ภาพด้านหลังเครื่องเมื่อใส่วอลเปเปอร์



ภาพด้านหน้าเครื่องเมื่อใส่วอลเปเปอร์



ภาพการทำงานของเครื่องตีวอลเปเปอร์

ภาพที่ ค6 แสดงภาพการร่างแบบครั้งที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้านตรวจสอบแบบสมบูรณ์

การศึกษาระดับชั้นเครื่องตีวอลเปเปอร์

A STUDY AND DEVELOPMENT...
WALL PAPER SETTING MACHINE...

ลักษณะการทำงานของเครื่องตีวอลเปเปอร์ 1



1. บรรจุวอลเปเปอร์



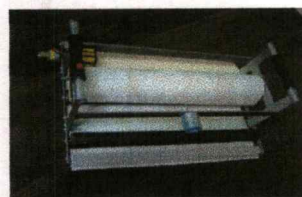
2. ชิดแกนโรลม้วนวอลเปเปอร์



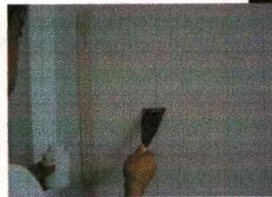
3. นำวอลเปเปอร์ผ่านตุ๊กตั้ง



4. นำวอลเปเปอร์แนบกับที่ตีวอลเปเปอร์



5. เครื่องวอลเปเปอร์พร้อมที่ใช้งาน



6. ทากาวบนผนังที่เตรียมไว้



7. ใช้ที่ทากาวเกลี่ยให้ทั่วเสมอกัน



8. นำเครื่องตีวอลเปเปอร์ขึ้นติดตั้ง

ภาพที่ ค7 แสดงภาพการใช้งานเครื่องตีวอลเปเปอร์ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมเครื่องกล



A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...

ลักษณะการติดตั้งวอลล์เปเปอร์ 2



9. รีดวอลล์เปเปอร์รักษาแนวระดับ



10. รีดแนวจนสุดขอบผนังด้านข้าง



11. ทำการตัดมุมวอลล์เปเปอร์ด้วยคัตเตอร์



12. ข้างติดวอลล์เปเปอร์ทำการประเมินผลงาน

ภาพที่ ค8 แสดงภาพการใช้งานเครื่องติดวอลล์เปเปอร์ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
ภาพผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินเครื่องตีวอลล์เปเปอร์

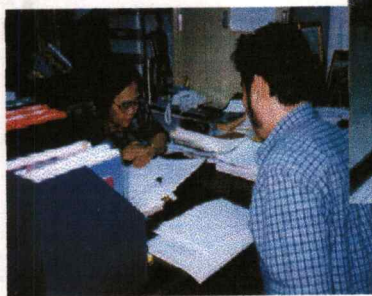
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษานวัตกรรมเครื่องตั้งวอลล์เปเปอร์

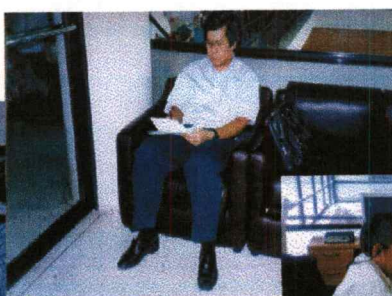


A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...

ตรวจ IOC ผู้ทรงคุณวุฒิ



ผศ. ดร.เดโชติภรณ์ กสิณหอม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



พ.ศ. กฤษณา อินทรสถิตย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์



พ.ศ. ประสิทธิ์ สุไกรนาน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่ ง1 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจคุณภาพเครื่องมือการวิจัย (IOC)

การศึกษานวัตกรรมเครื่องตั้งวอลล์เปเปอร์



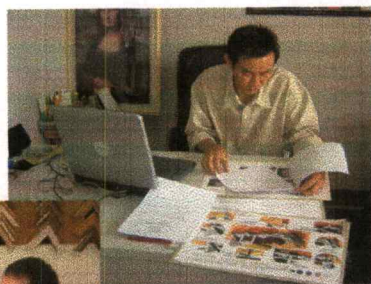
A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...

คำประโยชน์ใช้สอยและความแข็งแรง



นายสุรชีพ โดเหมื่อน
บริษัท PAINT AND DECOR จำกัด

นายอัฐพัชร จันทระเต็ม
ห้างหุ้นส่วนจำกัดธรมวินทร์



นายกฤษณะ อึ้งทฤษฎะกุล
บริษัท GATEWAY ARCHITECT จำกัด



หัวหน้าผู้รับเหมาตกแต่งภายในและติดตั้งวอลล์เปเปอร์

ภาพที่ ง2 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจแบบและประเมินผลด้านประโยชน์ใช้สอยและความแข็งแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษานวัตกรรมและพัฒนาเครื่องจักรลดต้นทุน



A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...

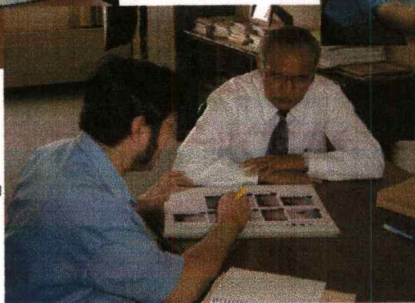
ด้านความสวยงามแก้ไข



อาจารย์จิกซี้ ฮายเจ็
คณะออกแบบ
สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นครราชสีมา



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระศักดิ์ ว่องปรีชา
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สาขาออกแบบอุตสาหกรรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รองศาสตราจารย์ประสาธน์ คุณะคิติก
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

ภาพที่ 3 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมินผลด้านความสวยงาม

การศึกษานวัตกรรมและพัฒนาเครื่องจักรลดต้นทุน



A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...

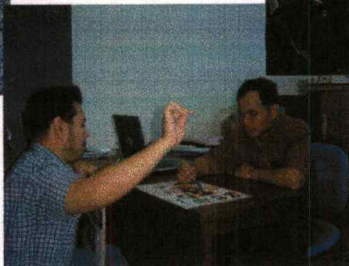
ด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต



รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวุฒิ ฉัตรอุทัย
รองคณบดีบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชฐรินทร์ ก้อนแจ้รัตน์
สาขาโลหะและเทคโนโลยีการผลิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา



ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดอง ปราบแก้ว
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

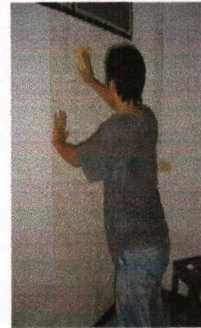
ภาพที่ 4 แสดงภาพผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมินผลด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

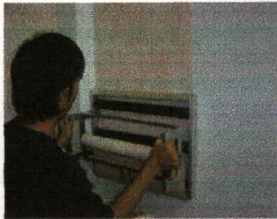
การศึกษานวัตกรรมเครื่องติดวอลเปเปอร์



A STUDY AND DEVELOPMENT... WALL PAPER SETTING MACHINE...



กลุ่มทดลองช่างผู้รับเหมาติดวอลเปเปอร์



ภาพที่ ๖5 แสดงภาพกลุ่มตัวอย่างช่างที่ติดตั้งวอลเปเปอร์ใช้เครื่องมือติดวอลเปเปอร์แบบเก่า
และเครื่องติดวอลเปเปอร์แบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายสาริต เหล่าวัฒนพงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	14 ธันวาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	771 ซ.วชิรธรรมสาริต 57 ถ.สุขุมวิท 101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	771 ซ.วชิรธรรมสาริต 57 ถ.สุขุมวิท 101/1 แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	มัณฑนากร
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ศิลปบัณฑิต (การออกแบบตกแต่งภายใน) จากมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้