



โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นายเกษม รัตมัต



A024267

เลขหมู่ ๗ 5๐ ๕๗๕
เลขทะเบียน 024267
วัน เดือน ปี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาบันตยกรรรม
คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2542

โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT
SHOWCASE IN RAJAMANKALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาบันดยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2542

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT
SHOWCASE IN RAJAMANKALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY



THE THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE
BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKARBANG

1999

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT : SHOWCASE IN RAJAMANKALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY


ชื่อนักศึกษา นายเกษม รัตมัต

รหัสประจำตัว 40030605

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
1. อาจารย์อุดมศักดิ์ สารินูตร	ประธานกรรมการ	
2. อาจารย์มงคล นภัชยเทพ	กรรมการ	
3. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์	กรรมการ	
4. อาจารย์ดารณี เพ็งสะและ	กรรมการ	
5. อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ	กรรมการ	

วัน/เดือน/ปี วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542 เวลา 10.00 น.

สถานที่สอบ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ค.404

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 25.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์

นักศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ระดับการศึกษา

ภาควิชา

พ.ศ.

โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

นายเกษม รัตมัต

อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2542

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบตู้แสดงรางวัลของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อเป็นการรองรับหน้าที่ในงานประชาสัมพันธ์ภายในวิทยาเขตที่ตั้งกีดของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยออกแบบให้มีลักษณะโครงสร้างที่สะดวกในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ รวมถึงพฤติกรรมการใช้งาน พร้อมทั้งสอดคล้องกับงบประมาณของทางสถานศึกษา เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษา

วิธีในการดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และจากเอกสาร เพื่อเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูล และความเป็นไปได้ของโครงการ สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการนำเข้าสู่การออกแบบโดยการเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงาน ข้อมูลฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ (หุ่นจำลอง) โดยมีหน่วยงานเป้าหมาย คือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีกลุ่มผู้ใช้เป็นบุคคลทั่วไปที่มาติดต่อกับทางสถานศึกษา และนักเรียน นักศึกษา

ผลการวิจัยที่ศึกษาปรากฏว่า การปฏิบัติงานที่มีอุปกรณ์ในการทำงานที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษา และยังเป็นการแถลงหรือแจ้งข่าวสารต่างๆ ให้ประชาชนทราบความเคลื่อนไหวการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับกิจกรรมของสถานศึกษา

Thesis Title	Design of Showcase for Rajamankala Institute of Technology
Student	Mr.Kasem Ridmuhd
Thesis Supervisor	Mr.Ekachai Loedchamchong
Degree	Bachelor degree of Industrial Education Major in Industrial Design Education
Facult	Industrial Education
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Since	1999

Abstract

The purpose of the study is to design a showcase for Rajamankala Institute of Technology. The showcase will be used to present some outstanding rewards that the institute recieved from the competition. And also, it will be used in publicizing information to make the institution well known. The design of the showcase should be easily produced, low cost and more attractive to people.

The research methodology is surveying and collecting data from interviews and questionnaires. The researcher will propose thesis title, analyse data and do the feasibility study. As a result, the researcher will summarize data, writing the abstract and producing original model of the showcase. The target organization is Rajamankala Institute of Technology and the target groups are students and other people.

The result of the study is that producing the showcase by using good quality and appropriate materials can be more efficient in public relation works of Rajamankala Institute of Technology.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะความกรุณาของอาจารย์ในโครงการภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม ผู้ให้คำปรึกษาและแนวทางในการดำเนินงาน ตั้งแต่ในชั้นเบื้องต้นจนสามารถสำเร็จ เป็นรูปเป็นร่าง ตลอดจนจนถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานต่าง ๆ อันเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ วิทยานิพนธ์ บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้รับความปรารถนาดีจากในทุกขั้นตอนการปฏิบัติงาน อันที่จะส่งผลต่อผลงานวิจัยฉบับนี้เป็นอย่าง มากผู้วิจัยรู้สึกขอบคุณและเคารพอย่างสูง

ขอขอบพระคุณหน่วยงานทางราชการต่าง ๆ ที่ได้สนับสนุนให้การดำเนินงานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลซึ่งเป็นส่วนสำคัญของเนื้อหาของงานวิจัยชิ้นนี้ และยังเป็นหน่วยงานในการนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณผู้ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในด้านต่าง ๆ เพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์ และให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย

ซึ่งในส่วน ท้ายนี้ผู้วิจัยคงจะไม่กล่าวถึงเสียมิได้นั้นคือ ขอขอบคุณครอบครัว ที่เป็นได้ใน ทุก ๆ สิ่ง

(นายเกษม รัตมัต)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
คำนิยามศัพท์	IX
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ในการนำเสนอ	1
ปัญหาที่เกิดขึ้น	2
แนวทางแก้ปัญหา	3
วิธีการดำเนินการวิจัย	3
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	3
ขอบเขตการออกแบบ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	6
2.1.1 ความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	6
2.1.2 วัตถุประสงค์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	7
2.1.3 ส่วนราชการในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	8
2.1.4 การจัดการศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	10
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	11
2.2.1 แผ่นเส้นใยไม้อัด(MDF)	11
2.2.2 กระจกแผ่น	16
2.2.3 อุปกรณ์ในการน็อคดาวน	21
2.2.4 การตกแต่งชิ้นสำเร็จ	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์	38
2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี	46
2.4.1. ลักษณะสีวัตถุภายใต้แสงสี	47
2.4.2 การใช้สีกับรูปร่าง	49
2.4.3 ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์	50
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง	52
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	55
3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	55
3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล	55
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	56
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	56
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
การเขียนแบบเพื่อการผลิต	60
การเขียนแบบร่าง	65
การเขียนแบบนำเสนอ	67
การทำหุ่นจำลอง	73
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	75
สรุปผลการวิจัย	75
ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก แบบอนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์	79
ภาคผนวก ข แบบสัมภาษณ์	82
ภาคผนวก ค ใบคำร้องขอความอนุเคราะห์	84
ประวัติผู้เขียน	89

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	เปรียบเทียบคุณสมบัติของกระจกกับวัสดุอื่น ๆ	20
2.	แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน	39
3.	แสดงขนาดสัดส่วนในการออกแบบ	42
4.	แสดงการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ	51
5.	แสดงขนาดความกว้างและความยาวของกระเบื้องท้ายรถบีคัท	54



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบเกลียวปล้อย	21
2. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบตะปูดวง	22
3. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบฝังในเนื้อไม้	22
4. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบหัวหกเหลี่ยมเกลียวมิล	23
5. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบตัวตุต	23
6. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบแยกชิ้นส่วนแบบเดือยขวาง	24
7. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบแยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอนหัวกลม	24
8. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบแยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอน	25
9. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบฝังในเนื้อไม้ (ดาวกระจาย)	25
10. แสดงอุปกรณ์ประกอบส่วนแบบเดือยโลหะ	26
11. แสดงอุปกรณ์น็อคดาว์นแบบซ่อนรูป	26
12. แสดงอุปกรณ์การแยกชิ้นส่วน	27
13. แสดงฝาปิดสกรูแบบพลาสติก	28
14. แสดงภาพระยะมุมมองทางด้านข้าง	40
15. แสดงภาพระยะมุมมองทางด้านบน	41
16. แสดงสัดส่วนรัศมีการเชื่อมในทำต่าง ๆ	42
17. แสดงมือขวาของชาย (เฉลี่ย)	43
18. แสดงสัดส่วนของมือหญิง (เฉลี่ย)	43
19. แสดงองศาการเคลื่อนไหวของมือ	44
20. แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด	44
21. แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด	45
22. แสดงขนาดมือหมุนและด้ามจับ	45
23. Working Drawing	60
24. Working Drawing	61
25. Working Drawing	62
26. Working Drawing	63
27. Working Drawing	64
28. Sketch Design 1	65
29. Sketch Design 2	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
30. Sketch Design 3	66
31. Sketch Design 4	66
32. Concept	67
33. Elevation 1	67
34. Elevation 2	68
35. Detail 1	68
36. Detail 2	69
37. Detail 3	69
38. Ergonomic 1	70
39. Ergonomic 2	70
40. Rendering 1	71
41. Rendering 2	71
42. Perspective	72
43. รูปถ่ายสถานที่	72
44. รูปถ่ายตัวอย่างของที่ใช้แสดง	73
45. หุ่นจำลองมาตราส่วน 1 : 1	73
46. หุ่นจำลองมาตราส่วน 1 : 1	73

คำนิยามศัพท์

ผู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ผู้แสดงรางวัล ผู้ที่ใช้ใส่ของรางวัล, ผลงานของนักศึกษา, โล่เกียรติยศต่าง ๆ
ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สถานที่ที่ใช้ติดตั้งผู้แสดงรางวัล ในทุกวิทยาเขต
ที่สังกัดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

(สุวิษ แย้มเผื่อน : 2539) กล่าวว่า การประชาสัมพันธ์ คือ การดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างกิจการ กับบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดความเชื่อถือ และศรัทธาพร้อมที่จะให้การสนับสนุนกิจการให้ประสบความสำเร็จอยู่ตลอดไป จะเห็นได้ว่าการประชาสัมพันธ์จะมุ่งเน้นสร้างความเข้าใจระหว่างกิจการกับผู้บริโภคและบุคคลทั่วไปให้เกิดความศรัทธาเชื่อถือ ส่วนการโฆษณาจะมุ่งขายสินค้าแก่ผู้บริโภคที่เป็นลูกค้าเป้าหมายเท่านั้น การประชาสัมพันธ์จะมุ่งกลุ่มบุคคลทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับกิจการด้วย และไม่มุ่งขายสินค้าหรือบริการ แต่จะมุ่งให้ข่าวสารข้อมูลโดยทั่วไปที่ตรงกับความเป็นจริงเพื่อให้ประชาชนเข้าใจ

(อัปสรศรี พลอดเปลี่ยว : 2533) กล่าวว่า การประชาสัมพันธ์โรงเรียน คือ การสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างกลุ่มบุคคลผู้ที่ทำหน้าที่อยู่ในโรงเรียน กับชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ หรือกับผู้ปกครองที่ส่งบุตรหลานเข้ามาศึกษา รวมทั้งองค์การ หรือบุคคลภายนอกที่มีส่วนสัมพันธ์กับโรงเรียน ซึ่งโรงเรียนต้องรับใช้หรือให้บริการ ดำเนินงานอย่างมีแบบแผน ต่อเนื่องและเป็นกระบวนการ ไม่ตรีสัมพันธ์สองทาง

จากข้อความดังกล่าวทำให้เราได้ทราบประโยชน์ของการประชาสัมพันธ์ในด้านต่างๆ มากมาย ซึ่งเราสามารถนำการประชาสัมพันธ์ไปใช้แนะนำหรือนำเสนอความรู้เกี่ยวกับผลงานที่ทำขึ้น ข่าวสาร ข้อมูลที่สำคัญหรือสถานที่ที่ควรรู้จักกับผู้คนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถานศึกษาก็เป็นที่ที่ควรได้รับการประชาสัมพันธ์ไม่น้อยเช่นกันเพราะ สถานศึกษาเป็นสถานที่ราชการวันๆ หนึ่งจะต้องมีผู้คนจากภายนอกมาติดต่อกับทางสถานศึกษา ซึ่งส่วนหนึ่งของผู้ที่มาติดต่อกับทางสถานศึกษาไม่ทราบเรื่องราวในด้านต่างๆ ของสถานศึกษาเช่น ชื่อเต็มของสถานศึกษา, ชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา, ตราสัญลักษณ์ของสถานศึกษา จากเรื่องราวในด้านต่างๆ ถ้าทางสถาบันมีการประชาสัมพันธ์ที่ดีก็จะทำให้ผู้คนภายนอกที่มาติดต่อได้ทราบรายละเอียด หรือข้อมูลเกี่ยวกับสถานศึกษาเพิ่มมากขึ้นจากการประชาสัมพันธ์ของสถาบัน การทำการประชาสัมพันธ์ในสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพจะต้องทำการศึกษาในเรื่องของตำแหน่งที่วางของเครื่องหมายในการประชาสัมพันธ์ว่าจุดใดมีความเหมาะสมและเป็นที่พบเห็นของบุคคลได้ง่าย, รูปแบบของเครื่องหมายที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์คือตัวชี้วัดที่จัดแสดงของต่างๆ เพื่อการประชาสัมพันธ์

สิ่งของที่จะใช้โชว์หรือแสดงให้ผู้พบเห็น ดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นเหตุผลให้ผู้วิจัยจะทำการวิจัยเพื่อทำการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ให้กับสถานศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. เพื่อออกแบบตู้แสดงรางวัล, ผลงานของนักศึกษา และโลโก้เกียรติยศต่างๆ

ที่มาของปัญหา

ในการโชว์ผลงานต่างๆนั้นต้องสร้างความสนใจให้แก่ผู้พบเห็นจึงจะเป็นการดึงดูดผู้ที่สนใจ ฉะนั้นตู้โชว์ผลงาน, ตู้แสดงรางวัลต่างๆ ก็ต้องออกแบบให้มีจุดสนใจและมีหน้าที่ใช้สอยตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้และจะต้อง ใช้ในการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้จะคำนึงถึงในด้านการออกแบบจะต้องคำนึงถึงตำแหน่งของสถานที่ตั้งภายในสถานศึกษาด้วยว่าสถานที่ใดมีความเหมาะสม ในการวางและเป็นตำแหน่งที่ผู้คนพบเห็นได้ง่ายดังนั้นจะต้องทำการศึกษาดู ว่าสถานที่ใดมีความเหมาะสมที่จะเป็นตำแหน่งในการวางมากที่สุด เช่น ตึกอำนวยการ, ห้องสมุด, ห้องประชุม, ห้องผู้อำนวยการ

ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ออกแบบตู้แสดงรางวัล
2. ขั้นตอนในการขนย้ายของตู้แสดงรางวัลมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด จำนวนของส่วนประกอบต่างๆที่อาจทำให้เกิดปัญหาในการขนย้าย
3. ตำแหน่งที่ตั้งของตู้แสดงรางวัลควรอยู่ในส่วนใดของสถานศึกษาที่สามารถทำให้คนพบเห็นได้ง่าย
4. ประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาซ่อมแซมของตู้แสดงรางวัล

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ออกแบบให้ใช้แผ่น(MDF)เป็นวัสดุที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้าง
2. ออกแบบให้ตู้แสดงรางวัล สามารถแยกส่วนประกอบได้เพื่อประโยชน์ ในด้านการขนย้าย
3. การกำหนดตำแหน่งสถานที่ตั้งของตู้แสดงรางวัลจะต้องทำการศึกษาข้อมูลและการสอบถามจากเจ้าหน้าที่ภายในสถานศึกษาเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาสรุปเพื่อกำหนดที่ตั้งของตู้แสดงรางวัลเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งาน
4. ออกแบบให้ตู้แสดงรางวัลสามารถปรับ, เลื่อนส่วนประกอบภายในตู้เช่นชั้นวางโล่รางวัล เพื่อประโยชน์ในการทำความสะดวก, การบำรุงรักษาซ่อมแซมและสามารถวางของที่มีขนาดต่างกันได้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การกำหนดปัญหา
2. การวางแผนการดำเนินโครงการ
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. การสรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. การดำเนินการออกแบบ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

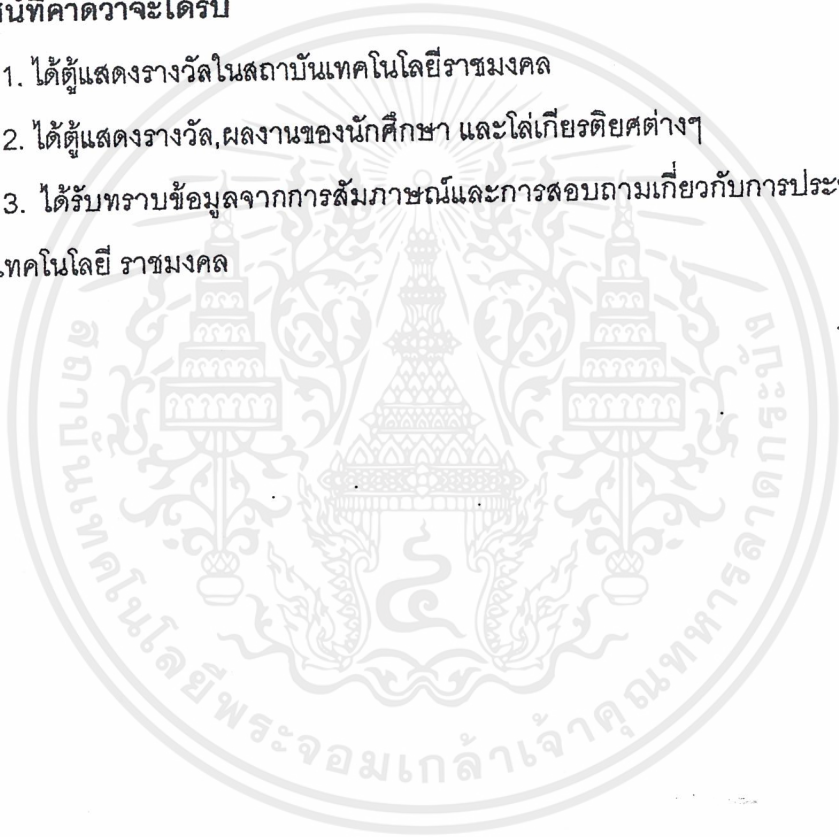
1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์
4. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้ดี
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรักษา, การขนส่ง และการติดตั้ง

ขอบเขตการออกแบบ

1. ออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ออกแบบให้ตู้แสดงรางวัลสามารถแยกส่วนประกอบได้
3. ออกแบบตู้แสดงรางวัล เพื่อการประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
4. ออกแบบตู้แสดงรางวัล, ผลงานของนักศึกษา และโล่เกียรติยศต่างๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. ได้ตู้แสดงรางวัล, ผลงานของนักศึกษา และโล่เกียรติยศต่างๆ
3. ได้รับทราบข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสอบถามเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคล



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำโครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้ยื่นย่อเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการงานวิจัยของข้าพเจ้า โดยแบ่งออกได้ดังนี้

- 2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
- 2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์
- 2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สี
- 2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเอกสารทางด้านสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้มีการจัดข้อมูล ที่ทำการค้นคว้าออกเป็น 5 ข้อสำคัญด้วยกัน คือ

2.1.1 ความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (กระทรวงศึกษาธิการ, กองแผนงาน : 2527) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ไว้ว่า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้เริ่ม ดำเนินงานจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางการ เมืองในปี พ.ศ. 2516 เนื่องจาก นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาหลายแห่ง ได้มีการเคลื่อนไหวโดยร่วม กันเดินขบวนเรียกร้องให้รัฐบาล มีนโยบายให้ กระทรวงศึกษาธิการได้มีโอกาสเปิดสอนระดับ ปริญญาตรีขึ้น ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา เนื่องจากเหตุผลหลายประการ จึงได้มีการอนุมัติยอมรับข้อเรียกร้องของนักศึกษาที่จะให้มีการ เปิดสอนถึงระดับปริญญาตรีขึ้นในวิทยาลัยอาชีวศึกษาหลายแห่ง เป็นต้นมา ในปี พ.ศ. 2518 จึงได้มี พระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ขึ้นโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 92 ตอนที่ 1 หน้า 1 ลงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2518 โดยกำหนดให้ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีว ศึกษาเป็นนิติบุคคล มีฐานะเป็นกรมหนึ่งในกระทรวงศึกษาธิการ สถาปนาเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2518 มีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติวิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีว ศึกษา พ.ศ. 2518

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ได้รับโอนกิจการบริหารของสถานศึกษาจำนวน 28 แห่ง จากกรมอาชีวศึกษาตามพระราชบัญญัติ โอนกิจการบริหารบางส่วนของกรมอาชีวศึกษา ไปเป็นของ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา พ.ศ. 2520 เพื่อปรับปรุงการบริหารงานและการดำเนินงาน ของ สถานศึกษาดังกล่าวให้เข้าระบบ จึงเห็นควรให้เปลี่ยนสถานศึกษาทุกแห่งเพื่อจัดตั้งเป็นวิทยาเขต ต่อไป โดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 23 แห่งประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 216 ลงวันที่ 29 กันยายน 2515 และโดยความเห็นชอบของสภาวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ซึ่งเปิดทำการสอนในระดับ ต่ำกว่า ปริญญาตรี ได้แก่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และการฝึกหัดครูประโยคครูมัธยม (ปม.) มีสถานศึกษาเรียกว่า "วิทยาเขต" ต่อมาในวันที่ 25 สิงหาคม 2526 ได้มีประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องการปรับปรุงการบริหารงานของวิทยาเขตบพิตรพิมุข ให้เป็นสองวิทยาเขตรวมเป็น 29 แห่ง และในวันที่ 30 พฤษภาคม 2533 ได้มีประกาศกระทรวง ศึกษาธิการในการจัดตั้งวิทยาเขตใหม่อีกหนึ่งแห่งคือ วิทยาเขตวังไกลกังวล รวมเป็น 30 แห่ง

ต่อมาในปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ฯ ได้พระราชทานนาม วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาใหม่ว่า "สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" ตามหนังสือ รล 003/16942 ลงวันที่ 15 กันยายน 2531

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีอธิการบดีเป็นผู้บังคับบัญชาและรับผิดชอบในฐานะหัวหน้า ส่วนราชการ เช่นเดียวกับอธิการบดีกรมต่าง ๆ การดำเนินงานของสถาบันฯ อยู่ภายใต้การควบคุมของ สภาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประกอบด้วย ปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นนายกสภาสถาบันฯ อธิบดีกรมอาชีวศึกษาและอธิบดีกรมศิลปากรเป็นอุปนายก มีกรรมการสภาสถาบันมาจากการ เลือกตั้ง จากคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ จากวิทยาเขตต่าง ๆ ทั่วประเทศ มีหัวหน้าสำนักงานอธิการบดี

เป็นกรรมการ และเลขาธิการ สถานสถาบันฯ โดยตำแหน่ง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้จัดการเรียน การสอน ทางด้านอาชีวศึกษา มีภาระหน้าที่และความรับผิดชอบในการผลิตนักศึกษาทั้ง 2 ระดับ กล่าวคือ ระดับปริญญาตรี มีคณบดีเป็นผู้บริหาร และระดับต่ำกว่าปริญญาตรี มีผู้อำนวยการเป็นผู้ บริหาร

ปัจจุบัน การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีในส่วนกลางยังไม่มีสถานที่โดยเฉพาะต้องอาศัย สถานที่ของวิทยาเขตต่าง ๆ เป็นการชั่วคราว การจัดการเรียนการสอนกระจายอยู่ตาม วิทยาเขต หลายแห่ง ทำให้การติดต่อประสานงาน และการใช้ทรัพยากรร่วมกันเป็นไปด้วยความยาก ลำบาก และ ก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองอีกด้วย ในขณะนี้สถาบันฯ จึงจัดทำโครงการก่อสร้างศูนย์กลาง การศึกษา ระดับปริญญาตรีขึ้นและได้รับการบรรจุเข้าไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะเวลาที่ 5 และระยะเวลาที่ 6 และขณะนี้กำลังดำเนินการก่อสร้างศูนย์กลางการศึกษาระดับปริญญาในที่ดินราชพัสดุ ซึ่งอยู่ใน ท้องที่ตำบลคลองหก อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 740 ไร่ การก่อสร้าง ศูนย์กลางการศึกษาระดับปริญญาดังกล่าว สถาบันฯ ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี งบประมาณ 2527-2535 โดยก่อสร้างอาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ อาคารที่พักอาศัยของครูอาจารย์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ที่จะเปิดทำการสอน ปัจจุบันได้เปิดทำการสอน ไปบ้างแล้ว เป็นบางคณะ

2.1.2 วัตถุประสงค์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (กระทรวงศึกษาธิการ , กองแผนงาน : 2527) ได้กล่าวถึงการตั้งวัตถุประสงค์ของสถาบัน เทคโนโลยีราชมงคลไว้ว่า สถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล ก่อตั้งขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูช่างที่มีคุณภาพ และเป็นการให้ โอกาสทางการศึกษาที่ดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากช่วงการพัฒนาการอาชีวศึกษาซึ่งเริ่มตั้งแต่พ.ศ. 5210 เป็นต้นมา กระทรวงศึกษาธิการได้ส่งเสริมพัฒนาการอาชีวศึกษากระจายไปทั้งส่วนกลางและส่วน ภูมิภาค เพื่อพัฒนากำลังคนสายวิชาชีพในการพัฒนาประเทศ การอาชีวศึกษาจำเป็นต้องมีสถาบัน อุดมศึกษาทำหน้าที่ผลิตครูอาชีวศึกษา เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานดังกล่าว ขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องผลิตบัณฑิตสายวิชาชีพที่มีคุณภาพให้สอดคล้องกับพัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อีกทั้งเป็นการให้โอกาสทางการศึกษาแก่ นักศึกษาอาชีวศึกษาได้ ศึกษาต่อจนถึงชั้นปริญญา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเป็นสถาบันการศึกษาและวิจัย มีฐานะเป็นกรมอยู่ในสังกัด กระทรวงศึกษาธิการ มีอธิการบดีเป็นผู้บังคับบัญชา และรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าส่วนราชการ การดำเนินงานของสถาบันฯ อยู่ภายใต้การควบคุมของสภาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลโดยมี วัตถุประสงค์ดังนี้

เพื่อผลิตครูอาชีวศึกษาระดับอาชีวศึกษาและระดับปริญญาตรี ผลิตและพัฒนากำลังคนใน สาขาวิชาชีพต่าง ๆ ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญาและปริญญาที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม สามารถ ปฏิบัติงานได้จริงและสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาด้านวิชาชีพ ให้บริการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.1.3 ส่วนราชการในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (กระทรวงศึกษาธิการ ,กองแผนงาน : 2537) ได้กล่าวถึง ปัจจุบันสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล แบ่งส่วนราชการต่าง ๆ ออกเป็นสำนักงาน คณะ สถาบันวิจัย และผู้อำนวยการต่าง ๆ ดังนี้

1. สำนักงานอธิการบดี เป็นสำนักงานบริการราชการทั่วไปของสถาบันฯ ซึ่งแบ่งส่วนราชการ ออกเป็น 10 กอง คือ

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. ผู้อำนวยการกอง | 6. กองกลาง |
| 2. กองคลัง | 7. กองการเจ้าหน้าที่ |
| 3. กองงานวิทยาเขต | 8. กองบริการ |
| 4. กองแผนงาน | 9. กองการพัสดุและออกแบบก่อสร้าง |
| 5. กองพัฒนาอาคารสถานที่ | 10. กองสวัสดิการ |

2. ผู้อำนวยการวิทยาเขต เป็นสถาบันการศึกษาที่จัดการศึกษาในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี แบ่งออกเป็น 29 วิทยาเขต ดังนี้

1. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
2. วิทยาเขตอุเทนถวาย
3. วิทยาเขตพระนครเหนือ
4. วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์
5. วิทยาเขตพัฒนวิชาการพระนคร
6. วิทยาเขตพระนครใต้
7. วิทยาเขตเทคนิคธนบุรี
8. วิทยาเขตเกษตรพระนครศรีอยุธยาหันตราศรีอยุธยา
9. วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ
10. วิทยาเขตบพิตรพิมุขจักรวรรดิ
11. วิทยาเขตบพิตรพิมุขทุ่งมหาเมฆ
12. วิทยาเขตโชติเวช
13. วิทยาเขตเพาะช่าง
14. วิทยาเขตบางพระ
15. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาวาสุกรี
16. วิทยาเขตเกษตรปทุมธานี
17. วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
18. วิทยาเขตไกลกังวล
19. วิทยาเขตขอนแก่น
20. วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
21. วิทยาเขตเกษตรลำปาง

22. วิทยาเขตเทคนิคตาก
23. วิทยาเขตจันทบุรี
24. วิทยาเขตภาคใต้
25. วิทยาเขตกาฬสินธุ์
26. วิทยาเขตสุรินทร์
27. วิทยาเขตภาคพายัพ
28. วิทยาเขตเกษตรน่าน
29. วิทยาเขตเกษตรพิษณุโลก

3. ผู้อำนวยการศูนย์ มีหน้าที่ วิจัยและฝึกอบรม พัฒนาบุคคลากร ซึ่งแบ่งส่วนราชการออกเป็น 8 ศูนย์ดังนี้

1. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมอุตสาหกรรมเสื้อผ้า
2. ศูนย์ฝึกอบรมและบริการซ่อมเครื่องจักรกล
3. ศูนย์ภาษา
4. ศูนย์พัฒนาอาจารย์ 5 ภาค
5. ศูนย์พัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีไม้ผลเมืองร้อน
6. ศูนย์พัฒนาบุคคลากรเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมและปิโตรเคมี
7. ศูนย์ขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรประสพภัยธรรมชาติ
8. ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีชุมชน

4. ผู้อำนวยการสถาบันเพื่อการวิจัย มีหน้าที่วิจัย ค้นคว้า ทดลอง เพื่อส่งเสริมการศึกษาด้านเกษตรกรรม มีส่วนราชการดังนี้

1. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง
2. สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี
3. สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร
4. สถาบันวิจัยเคมี

5. คณะบดี มีหน้าที่บริหารงานทางวิชาการ ซึ่งทำการสอนในหลักสูตรปริญญาตรี มีส่วนราชการแบ่งออกเป็น 11 คณะ ดังนี้

1. คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช
2. คณะคหกรรมศาสตร์
3. คณะบริหารธุรกิจ
4. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร
5. คณะศึกษาศาสตร์
6. คณะเกษตรศาสตร์บางพระ
7. คณะนาฏศิลป์และดุริยางค์

8. คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี

9. คณะศิลปกรรม

10. คณะศิลปศาสตร์

11. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

ในการขยายส่วนราชการ ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อที่จะเป็นการช่วยพัฒนาการศึกษาให้มีกำลังของการพัฒนาได้อย่างกว้างขวาง ดังที่ได้แสดงการแบ่งส่วนราชการต่าง ๆ ไว้ข้างต้น

2.1.4 การจัดการศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (วิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา : 2528) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาของสถาบันเทคโนโลยี ราชมงคลไว้ว่า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันอุดมศึกษาสาขาวิชาชีพและเทคโนโลยีมีจุด มุ่งหมายที่จะผลิตผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ เพื่อผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณภาพและ ปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่

1. ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี หรือประกาศนียบัตร ได้จัดการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 หลักสูตร ดังนี้

- หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
- หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

2. ระดับปริญญาตรี ซึ่งได้ทำการเปิดสอนในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ในวิทยาเขตทั่วประเทศ 29 แห่ง

วิทยาเขตต่าง ๆ ที่เปิดทำการสอนในระดับปริญญาตรี โดยจำแนกออกเป็นประเภทวิชา ข่างอุตสาหกรรม 10 วิทยาเขต วิชาเกษตรกรรม 10 วิทยาเขต วิชาพาณิชยกรรม 5 วิทยาเขต วิชาคหกรรม 4 วิทยาเขต และวิชาศิลปกรรม 1 วิทยาเขต รวมทั้งสิ้น 30 วิทยาเขต ซึ่งแต่ละวิทยาเขตมีที่ตั้งตามภาคต่าง ๆ ดังนี้

วิทยาเขตภาคเหนือ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ
2. วิทยาเขตเกษตรลำปาง
3. วิทยาเขตเกษตรพิษณุโลก
4. วิทยาเขตเกษตรน่าน
5. วิทยาเขตเทคนิคตาก

วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตกาฬสินธุ์
2. วิทยาเขตสุรินทร์
3. วิทยาเขตขอนแก่น
4. วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วิทยาเขตภาคกลาง ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาวาสุกรี
2. วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยาหันตรา
3. วิทยาเขตเทเวศน์
4. วิทยาเขตปทุมธานี
5. วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ
6. วิทยาเขตพัฒนชยการพระนคร
7. วิทยาเขตอุเทนถวาย
8. วิทยาเขตพระนครเหนือ
9. วิทยาเขตบพิตรพิมุขทุ่งมหาเมฆ
10. วิทยาเขตนนทบุรี
11. วิทยาเขตพระนครใต้
12. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
13. วิทยาเขตเพาะช่าง
14. วิทยาเขตบพิตรพิมุขจักรวรรดิ
15. วิทยาเขตโชติเวช
16. วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตบางพระ
2. วิทยาเขตจันทบุรี

วิทยาเขตภาคใต้ ประกอบด้วย

1. วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
2. วิทยาเขตไกลกังวล
3. วิทยาเขตภาคใต้

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.2.1 แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลาง [Medium Density Fiberboard (MDF)]

แผ่นเส้นใยไม้อัดชนิดความแน่นปานกลางหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า MDF นั้นส่วนใหญ่จะผลิตโดยใช้กรรมวิธีแห้ง คือทำเส้นใยให้แห้งเสียก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นแผ่นเพื่อเข้าเครื่องอัดเนื่องจากเส้นใยที่นำมาประกอบเป็นแผ่นนั้นถูกไล่ไอน้ำให้หมดไป และการใช้อุณหภูมิในการอัดต่ำกว่าการผลิตแผ่นใยไม้อัด (Hardboard) ดังนั้นการประสานตัวของกาวธรรมชาติที่ได้จากไม้ที่นำมาผลิตเป็นเส้นใยเพื่อทำ MDF จึงไม่สู้จะได้ผล ความแข็งแรงส่วนใหญ่ของ MDF จึงขึ้นอยู่กับกาววิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ช่วยประสานเส้นใยในการผลิตนั้น ความแน่นโดยทั่ว ๆ ไปของ MDF อยู่ระหว่าง 660-860 kg/m³

ฉะนั้นจึงจะเห็นได้ว่าช่วงความแน่นของ MDF ไปคร่อมกับช่วงความแน่นของแผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลางชั้นสูง (HM board) ซึ่งกำหนดไว้ 560-800kg/m³ แต่ทว่าการใช้กาวยาวิทยาศาสตร์เข้าเพิ่มในการผลิตแผ่น MDF นั้นทำให้แผ่น MDF มีความแข็งแรงสูงกว่าแผ่นใยไม้อัดความแน่นปานกลางชั้นสูง (Hm board)

เป็นที่ยอมรับกันว่า MDF นั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่กึ่งกลาง ระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hardboard) กับแผ่นไม้อัดล็ก (Wood chipboard) เพราะในกรรมวิธีการผลิตนั้น MDF ผลิตจากเส้นใยไม้อัดแข็ง (Hardboard) แต่การยึดประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นเกิดจากกาวยาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ผสมเช่นเดียวกับกรรมวิธีการผลิตแผ่นไม้อัดล็ก (Wood chipboard) ประสบการณ์ที่รับจากวงการอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเรือนแสดงให้เห็นว่า MDF เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติและประโยชน์ผสมผสานระหว่างแผ่นใยไม้อัดแข็ง (Hardboard) กับแผ่นไม้อัดล็ก (Wood chipboard) อย่างไรก็ตามก็ดี มีคุณสมบัติและสรีระสมบัติ (Mechanical and Physical Characteristics) ใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมากด้วยเหตุนี้ MDF จึงสามารถนำไปใช้งานหลายประเภทแทนไม้ธรรมชาติได้ดี

1. กรรมวิธีการผลิต MDF

วัตถุดิบ (Raw materials) ได้แก่ ไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งที่เป็น 3 ท่อน เป็นเศษไม้ ปีกไม้ ไม้เล็กที่ได้จากการตัดยาง ขยายระยะในสวนป่าหรือเศษไม้จากโรงเลื่อยโรงงานสิ่งเหล่านี้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต MDF ได้ทั้งสิ้น ไม้ท่อนหรืออปิกไม้ที่จะใช้เป็นวัตถุดิบจะต้องนำมาสับด้วยเครื่องสับให้ได้ขนาด ย่อยเป็นเศษไม้แต่ละชิ้นราว 20 มม. ถ้าเป็นเศษไม้ปลายไม้จากโรงเลื่อยโรงงานจะติดตั้งเครื่องสับชิ้นไม้มาจากโรงงานโดยตรงก็ได้ ชิ้นไม้สับ (Wood chips) นั้นจะถูกคัดแยกขนาดโดยตะแกรงเอาชิ้นที่เล็กกว่า 5 มม. และชิ้นที่ใหญ่กว่า 40 มม. ออก ชิ้นไม้สับที่ได้ขนาดจะถูกนำไปทำความสะอาดโดยกำจัดฝุ่นละอองเศษผงที่จะเป็นอันตรายต่อเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตออกให้เหลือแต่ชิ้นไม้สับล้วน ๆ

การเตรียมเส้นใย (Fiber preparation) ทำโดยนำชิ้นไม้สับไปต้มหรือนำไปผ่านความร้อนหลาย ๆ นาทีภายใต้ความดันสูงและอุณหภูมิสูงประมาณ 160 องศาเซลเซียส แล้วนำชิ้นไม้สับเหล่านั้นผ่านเข้าจานบดย่อยให้เป็นชิ้น เล็ก ๆ เส้นใยหรือมัดของเส้นใยก็จะแยกตัวออกจากชิ้นไม้สับที่อ่อนตัวลงเพราะความร้อน หลังจากนั้นเส้นใยก็จะถูกส่งจานบดไปเข้าเครื่องอบแห้ง ณ ที่เครื่องอบแห้งนี้เอง เส้นใยที่ยังเปียกอยู่รวมทั้งไอน้ำบางส่วนที่ยังหลงเหลือจากการอบหรือการต้ม ก็จะมารวมตัวเข้ากับแก๊สด้อนที่ส่งมาจากเครื่องฟั่น ทำให้เส้นใยเคลือบเคล้าผสมกันและถูกลมและแก๊สร้อนที่ส่งมาจากเครื่องฟั่น ทำให้เส้นใยเคลือบเคล้า ผสมกันและถูกลมและแก๊สฟั่นไปตามท่อยาว เป็นการอบแห้งในคราวเดียวกันที่ปลายท่อ เส้นใยที่แห้งแล้วจะแยกตัวออกจากไอร้อนแลแก๊สร้อนไปรวมกันอยู่ในถังเก็บเพื่อเตรียมแจกจ่ายเส้นใยต่อไปยัง เครื่องจักรสร้างแผ่น

กาวยาประสาน (Resin binder addition) กาวยาที่ใช้ประสานเส้นใยในแผ่น MDF ซึ่งผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ภายในอาคารโดยทั่วไปจะใช้กาวยา Urea formaldehyde (UF) ถ้าต้องการเพิ่มคุณสมบัติของแผ่น MDF ให้สูงขึ้น เช่น ให้มีความทนทาน ต่อความชื้นก็อาจจะใช้กาวยาผสม Urea / melamine ,phe-

nolic, isocyanate หรือใช้กาวยาที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มคุณภาพอื่น ๆ ก็ได้แต่การใช้กาวยาพิเศษนั้น จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

การผสมกาวยาเข้ากับเส้นใยนั้น โดยทั่วไปทำกันอยู่ 2 วิธี คือวิธีแรกทำโดยการพ่นกาวยาเข้าไป ในท่อเพื่อผสมกับเส้นใยเปียกในขณะที่เส้นใยกำลังถูกพ่นเข้าไปยังเครื่องอบแห้ง หรืออีกวิธีหนึ่งโดย การพ่นหรือผสมกาวยาลงไปในหม้อเก็บเส้นใยแห้ง ก่อนที่จะนำไปทำเป็นรูปแผ่น

การทำรูปแผ่น (Forming) เส้นใยแห้งที่ได้ขนาดจะถูกนำเข้าไปสู่ตะแกรงร่อนในเครื่องจักร เพื่อทำรูปแผ่นเครื่องสูญญากาศที่อยู่ใต้ตะแกรงจะช่วยไล่อากาศออกและจะช่วยเรียงเส้นใยให้ เป็นรูปแผ่น วิธีนี้เป็นไปในทางตรงข้ามกับวิธีสร้างรูปแผ่นของการทำไม้สับอัด (Particleboard) เนื่องจากในการทำรูปแผ่นของการผลิต MDF นั้นความเบาของเส้นใยจะกระจายไปทั่วความกว้าง ความยาวของแผ่นเป็นการป้องกันมิให้เส้นใยไปรวมอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะกรรมวิธีนี้เป็น ประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อมีการผลิตแผ่น MDF ที่มีความหนามาก ๆ นั้นขึ้นได้ด้วยการโรยเส้นใยละเอียด สลับกับการโรยเส้นใยหยาบสัก 2-3 ชั้นก่อนที่จะนำเข้าไปเครื่องอัด

การอัด (Pressing) เครื่องจักรที่ใช้อัดและวิธีการจะแตกต่างกันไปแต่ละโรงงานอย่างไรก็ดี โดยทั่วไปแล้ว การอัดแบ่งออกได้เป็น 2 ชั้นกว้าง ๆ คือ

เส้นใยที่ถูกนำมาโรยทำเป็นรูปแผ่นแล้วนั้น จะถูกนำไปอัดคร่าว ๆ เสียครั้งหนึ่งก่อนโดยใช้ แผ่นเหล็กแบน ๆ ปิดทับไว้แล้วบดทับด้วยลูกกลิ้งเหล็กหนัก ๆ เพื่อช่วยลดความหนาของแผ่นเส้นใยที่ เตรียมไว้ให้บางลง แผ่นที่ถูกอัดคร่าว ๆ แล้วนั้นจะยุบลงประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาเต็มที่เริ่มทำ เป็นรูปแผ่น หลังจากนั้นนำแผ่นที่อัดไว้คร่าว ๆ นั้นไปตัดความกว้างและความยาวก่อนที่จะส่งแผ่นนั้น ผ่านไปเข้าเครื่องอัดไฮดรอลิกใหญ่ ซึ่งสามารถกำหนดความหนาหรือควบคุมกำลังอัด ได้โรงงานผลิต แผ่น MDF ส่วนใหญ่ใช้เครื่องอัดที่ละแผ่นหรืออัดแยกเป็นแผ่น ๆ แต่ในปัจจุบันนี้มีหลายโรงงานที่ใช้ เครื่องอัดแบบต่อเนื่องคืออัดยาวต่อกันแล้วนำมาตัดทีหลัง กำลังอัดและความร้อนที่ใช้ในการอัดเพื่อ ผลิตแผ่น MDF นั้นอาจจะใช้ไอน้ำใช้น้ำมัน หรือใช้คลื่นวิทยุความถี่สูง (RF) โดย เลือกใช้วิธีหนึ่ง ดังนี้

ก. ใช้แผ่นอัดร้อน

ข. ใช้แผ่นอัดร้อนผสมกับการใช้คลื่นความถี่วิทยุ

ค. ใช้คลื่นวิทยุความถี่สูงอัดคร่าว ๆ ก่อน แล้วอัดทับด้วยแผ่นอัดร้อน

คุณสมบัติของแผ่น MDF ในด้านของการตกแต่งขอบเป็นรูปต่าง ๆ และในด้าน ความเรียบของผิวหน้า ขึ้นอยู่กับความแน่นของการรวมตัวของเส้นใยภายในแผ่น ว่าจะสม่ำเสมอ ตลอดทั่วความหนาของแผ่นหรือไม่

การตกแต่ง (Finishing operation) แผ่น MDF ที่เพิ่งนำออกจากเครื่องอัดในขณะที่ยังร้อน อยู่ นั้น ควรจะนำมาทิ้งให้ผิวแผ่นเย็นทั้ง 2 ด้านในห้องเย็น (Cooling unit) เมื่อแผ่น MDF เย็นลงแล้ว จึงนำมาขัดผิวด้วยเครื่องขัด กระจายทรายเพื่อกำจัดเศษเส้นใยและกาวยาที่ติดอยู่จากการขัด กระจายทรายนั้นควรให้มีความเรียบ อยู่ในระดับ 100-120 Grit สำหรับความหนาของแผ่น MDF ที่หนาไม่เกิน 22 มม. มีเกณฑ์ผิวขนาด เนื้อเหลือ 0.3 มม. ขนาดกว้างยาวและความหนาแน่นของแผ่น

MDF ที่แตกต่างกันไปจากมาตรฐานที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปอาจหาได้ตามโรงงานที่ผลิตแผ่น MDF นั้น ๆ

2.คุณสมบัติของ MDF ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องเรือน (Furniture related properties of MDF) คุณสมบัติของ MDF ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปนี้จะทำให้ MDF เหมาะสมที่จะใช้ผลิตเครื่องเรือนและอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันวิธีการทดลองและการกำหนดรูปแบบของการทดลองต่าง ๆ ซึ่งกล่าวไว้ ณ ที่นี้ได้ผ่านการพิจารณาจากเจ้าหน้าที่บางท่านจากสำนักงานมาตรฐานแห่งชาติของอังกฤษแล้วข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการค้นคว้าทดลองได้มาจาก FEROPA / FIRA (สมาคมผลิตแผ่นเส้นใยไม้อัดแห่งยุโรป/สมาคมวิจัยอุตสาหกรรมเครื่องเรือน)

กำลังยึดเหนี่ยวประสานภายในแผ่น (Internal bond) กำลังยึดเหนี่ยวประสานระหว่างเส้นใยภายในแผ่นจะช่วยเป็นเครื่องชี้ให้เห็นแผ่นวัสดุนั้น มีความต้านทานต่อการฉีกขาดหรือแตกออกมากน้อยเพียงใดการทดลองเพื่อจัดระดับคุณสมบัติ ข้อนี้ได้ถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมผลิตแผ่นไม้ต่าง ๆ เพื่อควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ของตน ดังนั้นแผ่น MDF ที่มีกำลังยึดเหนี่ยวระหว่างเส้นใยภายในแผ่นสูง จึงเป็นที่ต้องการกันมากในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเรือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชิ้นส่วนที่ใช้ทำเป็นขอบหรือ ทำขอบของแผ่นให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ หรือใช้เป็นส่วนที่ต่อเชื่อมกับแผ่น MDF ด้วยกันหรือต่อเชื่อมกับ วัสดุอื่น

มอดูลัสยืดหยุ่น (Modulus elasticity) ผู้ออกแบบควรจะได้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับมอดูลัสยืดหยุ่นของแผ่นวัสดุที่ใช้ในการ คำนวณหาค่าของการแอ่นตัว (Deflection) ของด้านแบนเรียบของแผ่น ให้ทราบถึงน้ำหนักที่แผ่นวัสดุ นั้นจะรับได้คุณสมบัติในข้อนี้เป็นของจำเป็นเมื่อใช้แผ่น MDF ทำผิวพื้นของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น พื้นหน้าโต๊ะ หิ้งหรือชั้นวางของ เป็นต้น

การยึดเหนี่ยวสกรูหรือตะปูเกลียว (Screwholding) ประสิทธิภาพในการยึดเหนี่ยวสกรูหรือตะปูเกลียวทางด้านผิวราบทั้ง 2 ด้านและที่ขอบเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของวัสดุที่จะนำมาใช้ประกอบเป็นเครื่องเรือน มีสกรูและตะปูเกลียวหลายชนิด หลายขนาดที่นำมาใช้กับแผ่น MDF ได้ แต่ในการทดลองที่กระทำและนำมาแจ้งไว้ในหนังสือเล่มนี้นั้น ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะการใช้ตะปูเกลียวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. (UK NO.8) ชนิดเกลียวขนาน โดยเจาะลงไปทั้งด้านข้างและด้านขอบลึก 15 มม. สำหรับการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับยึดเหนี่ยวของสกรูและตะปูเกลียวขนาดและชนิดต่าง ๆ นั้นมีปรากฏอยู่ตามเอกสารของสำนักงานมาตรฐานของ แต่ละประเทศซึ่งมีวิธีการทดลองแตกต่างกัน

ความแน่นอนของขนาด (Dimensional stability) กล่าวโดยทั่วไปแล้ว MDF เป็นแผ่นวัสดุที่มีความแน่นอนในขนาดมากเมื่อเทียบกับไม้ธรรมชาติในไม้ธรรมชาติ มักจะมีการยึดหดทางด้านขวางเล็กน้อย มีข้อมูลแสดงว่าแผ่น MDF นั้นมีการยึดหดทางด้านกว้างยาวและหนาน้อยมากและอาการยึดหดเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นจากการเก็บรักษาแผ่นไว้ในที่ ๆ มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ดังนั้นผู้ใช้จึงควรเมื่อการยึดหดไว้ด้วย โดยปกติแล้วความชื้นสัมพัทธ์ 85 % rh ความชื้นในแผ่นควรจะเป็น 13 % เป็นความชื้นปกติที่ยอมให้ได้เมื่อมีการเก็บในที่ชื้น ถ้า ความชื้นสัมพัทธ์มีเพียง 35 % ความชื้นในแผ่นควรจะเป็น 6 % จึงจะเป็นที่ยอมรับกัน เหตุการณ์ ดังกล่าวจะเกิดขึ้นเมื่อมีการเก็บแผ่นไว้ในที่แห้งหรือในที่ ๆ มีเครื่องทำความร้อนภายในห้อง

การจุ่มน้ำ (Water soak) แม้ว่าแผ่น MDF ที่ใช้กาบ UF เป็นตัวประสานในการผลิตจะไม่เหมาะในการนำไปใช้ ในสถานที่ ๆ ชื้นมาก ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ ก็ตามจากผลการทดลองจุ่มแผ่น MDF ลงไปในน้ำ เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก็พอจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า MDF นั้นพอจะทนกับสภาพเปียก ๆ แห้ง ๆ สลับกันในระยะเวลาดัง ๆ ได้ ในการจุ่มน้ำเย็น 24 ชั่วโมงนั้นได้มีการตรวจสอบ 2 สถานคือปริมาณน้ำ ที่แผ่นดูดซึมไว้และการพองตัวของแผ่นอากาศดูดซึมของแผ่นจะทำให้เราทราบถึงจุดที่ทำให้แผ่น MDF นั้นเสื่อมสภาพส่วนอาการบวมของแผ่นจะทำให้เราทราบถึงระยะเวลาหรือสาเหตุที่ทำให้เกิด ตาหินที่มองเห็นได้จากภายนอก

ขนาดความหนาที่ยอมให้ (Thickness tolerance) ความสำเร็จเรียบร้อยสวยงามของการปิดทับด้วยแผ่นไม้บาง และการตกแต่งผิวขึ้นอยู่กับแผ่น MDF ที่นำมาใช้นั้นต้องมีขนาดอยู่ในเกณฑ์เผื่อขาดเผื่อเหลือของความหนาของแผ่น MDF ที่ยอมให้ผู้ผลิตเครื่องเรือนบางราย ต้องการที่จะขัดผิวผลิตภัณฑ์ของตนก่อนที่จะประกอบให้เป็นรูปร่าง ดังนั้นการมีขนาดเผื่อขาดเผื่อเหลือที่ถูกต้องจึงเป็นเรื่องสำคัญหากได้มีการควบคุม ขนาดเผื่อเหลือเผื่อขาดให้เป็นมาตรฐานมาจากโรงงานอย่างรัดกุมแล้ว การทำงานและการใช้งาน ก็จะง่ายขึ้น การเปลี่ยนแปลงความชื้นมากๆ ในขณะขนส่ง จะทำให้ขนาดของแผ่นเปลี่ยนแปลงไปมากเช่นเดียวกัน ดังนั้นการเก็บรักษาและการบรรจุหีบห่อจึงเป็นเรื่องสำคัญเรื่องนี้

ปริมาณความละเอียดความหยาบ (Grit content) อายุการใช้งานของใบเลื่อย ใบมีดตัด ส่วนชุดที่ใช้กับแผ่นวัสดุนั้นขึ้นอยู่กับการใช้วัสดุที่มีสิ่งที่ขัดสี และทำให้เกิดการระคายเคืองได้มากน้อยเท่าหมด ส่วนใหญ่เครื่องที่ใช้ มีการตัดและตกแต่งจะได้รับประโยชน์จากคุณลักษณะที่เรียบและมีขอบแน่นของแผ่น MDF มากดังนั้น MDF ที่เส้นใยมีความละเอียดมาก ๆ จึงมักเป็นที่นิยมและต้องการในวงการผลิตเครื่องเรือนสูง โรงงานผลิต MDF ที่รู้จักเลือกใช้ชนิดไม้ที่เหมาะสมมีการคัดขนาดของเส้นใยที่ถูกต้องจะสามารถผลิตแผ่น MDF ที่มีมาตรฐานความละเอียด ความหยาบ 0.05 % Grit ได้ดี

หลักเกณฑ์ปฏิบัติ V313

ข้อปฏิบัติ V313 คือการหาวิธียืดอายุการใช้งานของ MDF ให้ยืนยาวออกไปโดยเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านทานต่อความชื้นให้มากขึ้น เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในสถานที่ที่มีความชื้นสูงหรือสถานที่ที่มีการเปียกน้ำบ่อย ๆ หลักที่ใช้ในการทดลองหาข้อปฏิบัติ V313 คือ

ก. แช่ลงในน้ำที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

ข. วางไว้ในอากาศหนาว -12 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ค. วางไว้กลางแจ้งในอากาศที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

เสร็จแล้วนำแผ่นที่ทดลองมาวัดหาระดับของการบวมและวัดความแข็งแรงของการยึดประสานของเส้นใยในแผ่น ผลลัพธ์ที่ได้นำมากำหนดเป็นคุณสมบัติของแผ่น MDF จะนำไปใช้ในสภาพที่มีสิ่งแวดล้อมรุนแรงเป็นพิเศษต่อไป

การวัดฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde measurements) ปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ใน MDF ที่ระเหยออกมาใช้วัดด้วยวิธี Perforator Method EN 120 ซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับกันทั่วไปทั้งภาคพื้นยุโรป

การพุ่งกระจายของฟอร์มัลดีไฮด์จากแผ่น MDF อาจวัดได้อีกวิธีหนึ่งคือ Climatic chamber test โดยวิธีปริมาณความเข้มข้นของฟอร์มัลดีไฮด์ที่กระจายพุ่งออกมาจาก MDF ซึ่งวางอยู่ในตู้ทดลอง ภายใต้การควบคุมกระแสหมุนเวียนของอากาศ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ และควบคุมอุณหภูมิจะถูกต้องไว้ได้มีการทดลองในแนวเดียวกันนี้หลายแห่งในยุโรป แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดทดลองเปรียบเทียบผลต่างระหว่างการทดลองแบบนี้กับการทดลองแบบ Perforator test ที่เกี่ยวข้องกับ MDF เข้าได้เลย

ผู้ใช้ควรติดต่อหารายละเอียดจากสำนักมาตรฐานในประเทศของตนว่ามีกำหนดให้มีการกระจายพุ่งของฟอร์มัลดีไฮด์ได้เท่าใด

3. คุณสมบัติทั่วไปของ MDF (MDF performance levels) ระดับคุณสมบัติทั่วไปของ MDF อันเป็นที่ยอมรับของโรงงานทั่ว ๆ ไปซึ่งสมาคมวิจัยอุตสาหกรรมเครื่องเรือน (FIRAO) เนื่องจากการผลิต MDF นั้นได้มีการพัฒนากันอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ดังนั้นผู้ใช้จึงควรติดต่อโรงงานผู้ทำหรือติดต่อตัวแทนผู้ขายเพื่อทราบถึงข้อมูลและ การเคลื่อนไหวในด้านพัฒนาที่เพิ่มเติมมา

4 แผ่น MDF ที่มีคุณสมบัติพิเศษ (MDF Specialities) แผ่น MDF ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษ อาจผลิตขึ้นจากโรงงานโดยการใช้กาวที่เหมาะสมกับงานที่ใช้ หรือเปลี่ยนขั้นตอนในการผลิต ให้ผิดไปจากการผลิต MDF มาตรฐาน แผ่น MDF ที่คุณสมบัติพิเศษแตกต่างไปจากแผ่น MDF ธรรมดา นั้นจะต้องขายในราคาที่สูงขึ้นตามการลงทุนหรือ ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นด้วย

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับกระจก

1. ชนิดของกระจกแผ่น ผลิตภัณฑ์กระจกแผ่นได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นและ แตกต่างกันไปทั้งรูปแบบและประโยชน์ใช้สอย คือ

กระจกซีด

เป็นกระจกแผ่นเรียบที่มีประวัติการใช้ยาวนานที่สุด กระจกชนิดนี้เป็นสิ่งที่แทบทุกคนจะต้องพบเห็นในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นกระจกที่ใช้กับหน้าต่าง ในอาคารบ้านเรือนและ เครื่องเรือนหรือ ทำกรอบรูป เป็นต้น นอกจากนี้ยังนำมาขัดผิวที่ผิว เรียกว่า "กระจกฝ้า" เพื่อใช้เป็นฝ้ากันหรือเครื่อง ตกแต่งบ้านเรือนในบางส่วนของที่ต้องการเฉพาะแสงสว่างแต่ไม่ต้องการให้มองเห็น ทะลุ อีกด้วย

กระจกโฟลท

เป็นกระจกโปร่งใสคุณภาพสูง ผิวสองข้างขนานเรียบสนิทมีความหนาตั้งแต่ 2-19 มม. และขนาดกว้างถึง 3 เมตร ความยาวไม่จำกัด เท่าที่ความสามารถในการขนส่งจะกระทำได้ ประโยชน์ใช้สอยของชนิดนี้มีมาก ตั้งแต่การใช้กับหน้าต่างอาคาร ประตู ทั้งแสดงสินค้าหน้าร้าน ตู้แสดงสินค้าทั่วไป ตลอดจนนำไปผลิตกระจกเงาคุณภาพสูง จนถึงกระจกนิรภัยที่ใช้กับยานพาหนะ และที่สำคัญคือใช้กับการก่อสร้างที่ต้องการโครงสร้างผนังกระจกขนาดใหญ่

พัฒนาการของกระจกโฟลท ทำให้สามารถแทนที่กระจกคุณภาพผิวที่ตีเยื่ออย่างกระจก ขัดผิวได้

กระจกดอกกลวดลาย

เป็นกระจกที่มีลวดลายพิมพ์ลึกลงบนด้านหนึ่งของแผ่นกระจก ให้คุณภาพกึ่งทึบ กึ่งใส สามารถมองผ่านได้เพียงสลัว ๆ ใช้กันพื้นที่ออกจากกัน แต่ยังคงให้ความรู้สึกที่ต่อเนื่องลวดลายของกระจกก่อให้เกิดการกระจายแสงและสีที่แตกต่างภาพที่ปรากฏจึงสวยงามแตกต่างด้วยศิลปะแห่งสีและแสงกระจกดอกกลวดลาย เหมาะทั้งงานติดตั้งภายนอกอาคารและตกแต่งภายในเช่น บานประตู หน้าต่าง ช่องแสงเหนือประตูหน้าต่าง ฉากกั้นห้อง โคมไฟ ฯลฯ สำหรับบ้านพักอาศัยอาคารพาณิชย์ และโรงงานอุตสาหกรรม

กระจกเสริมลวด

เป็นกระจกที่มีเส้นลวดหรือแผงตาข่ายลวดฝังอยู่ภายใน มีทั้งชนิดที่มีดอกกลวดลายและชนิดขัดผิว กระจกเสริมลวดเป็นกระจกนิรภัยอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งนิยมนำมาใช้กับสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยทั้งจากการโจรกรรมและเพลิงไหม้ เนื่องจากเมื่อแตกหรือถูกกระแทกเศษกระจกจะยังคงถูกยึดอยู่โดยเส้นลวดไม่ร่วงหลดลงมา จึงช่วยป้องกันอันตรายจากเปลวไฟลุกลามได้

กระจกตัดแสง

เป็นกระจกสีโปร่งใส ซึ่งสีต่างๆ นั้นเกิดจากการเติมออกไซด์ของโลหะ เช่น เหล็ก โคบอลท์ หรือซีเลเนียมลงในส่วนผสมของวัตถุดิบ จึงช่วยในการดูดกลืนพลังงานความร้อนได้ เป็นอย่างดี

กระจกสีตัดแสงมีส่วนช่วยอย่างมากในด้านของการประหยัดพลังงาน เนื่องจากสามารถดูดกลืนพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่องมากระทบพื้นผิวกระจกได้ถึงร้อยละ 30 - 50 จึงมีส่วนช่วยลดภาวะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ นอกจากนี้ยังช่วยในการลดความสว่างจ้าของแสงที่ส่องผ่านเข้ามาในอาคาร ให้ได้แสงที่นุ่มนวลสบายตาเพิ่มบรรยากาศที่ร่มเย็นน่าอยู่อาศัยแก่อาคารมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปมี 4 สี สีชาหรือเทา สีฟ้า สีเขียว และสีทองบรอนซ์

กระจกเงา

เป็นผลิตภัณฑ์จากกระจกอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย กระจกเงาได้จากการนำกระจกชนิดใสหรือสีมาฉาบด้านหนึ่งด้วยโลหะเงินแล้วเคลือบด้วยสีหรือชาแลคอีกชั้นหนึ่งปัจจุบันหากเป็นกระจกเงาอย่างดีหลังจากการฉาบผิวด้วยโลหะเงินแล้ว จะนำมาเคลือบสารโลหะทองแดงก่อนครั้งหนึ่งก่อนนำไปทาสีหรือแชลแลค จะทำให้อายุการใช้งานยืดอายุมากยิ่งขึ้น

กระจกเงาเหมาะสำหรับงานตกแต่งภายใน โดยเฉพาะกระจกเงาใสจะให้บรรยากาศภายในห้องที่สดใส ส่วนกระจกเงาสีก็จะช่วยเพิ่มบรรยากาศแห่งสีสันมากขึ้นไปอีก การจัดวางกระจกเงาอย่างเหมาะสม จะสามารถทำให้ห้องธรรมดากลายเป็นห้องที่น่าสนใจได้อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มพื้นที่ทางสายตา หรือลดความอึดอัดจากความคับแคบของห้องได้

กระจกนิรภัยหลายชั้น

เป็นกระจกที่ผลิตขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เพื่อให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ ได้จากการนำกระจกตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปมาอัดติดกัน โดยมีแผ่นฟิล์มที่เหนียวและแข็งแรงซ้อนอยู่ระหว่างกลางทำหน้าที่ยึดเกาะให้กระจกทั้งสองแผ่นติดกัน เมื่อกระจกชนิดนี้ถูกกระแทกจนแตกแผ่นจะช่วยยึดเกาะ

มิให้เศษกระจกหลุดออกมาทำอันตรายต่อผู้ใช้และยังคงรูปเป็นแผ่นดังเดิม จะมีเพียงรอยแตกหรือ รอยคล้ายใยแมงมุมเท่านั้น

กระจกนิรภัยหลายชั้นเป็นกระจกที่ให้ความปลอดภัยสูงจึงนิยมมาใช้เป็นกระจกบังลม หน้าของรถยนต์ขนาดใหญ่ เช่นรถโดยสารประจำทาง หน้าต่างอาคารระฟ้า บริเวณทางเข้าออกของ อาคาร ตู้ปลา รวมทั้งการป้องกันการโจรกรรมและลอบทำร้าย คือกระจกกันกระสุนซึ่งใช้แผ่นฟิล์มหนายิ่งขึ้นและใช้กระจกหลายแผ่นซ้อนกัน

กระจกนิรภัยเทมเปอร์

ลักษณะทั่วไปเหมือนกับกระจกธรรมดา แต่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป คือเมื่อถูก กระทบหรือทุบจนแตก แผ่นกระจกจะแตกละเอียดเป็นเม็ดเล็ก ๆ คล้ายเมล็ดข้าวโพดที่ ไม่มีคมจึงไม่ เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงกว่ากระจกธรรมดาถึง 3-5 เท่า นิยมใช้กับยาน พาหนะประตูทางเข้าหรือส่วนของอาคารที่ง่ายต่อการถูกกระทบอยู่เสมอ

กระจกนิรภัยเทมเปอร์ หากนำมาใช้เป็นกระจกบังลมหน้ารถยนต์จะมีลักษณะพิเศษแตกต่าง กันออกไปอีก คือ เมื่อร้าวหรือแตกบริเวณส่วนกลางของกระจกจะต้องแตกเป็นชิ้นใหญ่ ๆ จึงจะช่วยให้ ผู้ขับขี่ด้วยความเร็วสูงสามารถมองเห็นถนนได้ กระจกชนิดนี้เรียกว่า กระจกนิรภัย โชนเทมเปอร์

กระจกฉนวน

เป็นลักษณะเป็นกระจก 2 แผ่นวางคู่ขนานกันเว้นระยะห่างกันพอสมควร ที่ขอบกระจก ทุกด้านโดยรอบเชื่อมไว้ด้วยสารจำพวกกาวที่มีสารดูดความชื้นบรรจุอยู่เพื่อให้ช่องว่างระหว่างแผ่น กระจกทั้งสองนี้เป็นอากาศแห้ง ส่วนกาวที่เคลือบรอบแผ่นกระจกจะช่วยให้กระจกทั้งคู่คงรูปและ ป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกรั่วซึมเข้าไปในช่องว่างนี้ กระจกฉนวนนี้มีประสิทธิภาพเป็น สองเท่าเมื่อเทียบกับกระจกธรรมดาแผ่นเดียว เป็นกระจกที่ช่วยในด้านการประหยัดพลังงานป้องกันการ ถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในกับภายนอกอาคาร นอกจากนี้จะไม่เกิดฝ้าหรือหยดน้ำแม้ อุณหภูมิภายในกับภายนอกจะแตกต่างกันมากก็ตาม นิยมใช้มากกับอาคารปรับอากาศบ้านเรือน ในประเทศหนาว หน้าต่างรถไฟ ตู้แช่ที่ต้องการโซลิติน้ำ เป็นต้น

กระจกสะท้อนแสง

ได้แก่กระจกโพลท ที่มีผิวเคลือบด้วยออกไซด์ของโลหะ ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการสะท้อนแสง ได้ดี จากคุณสมบัติที่คล้ายกระจกเงาทำให้สามารถสะท้อนพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่แผ่รังสีมาได้ ถึงประมาณร้อยละ 30 ยิ่งกระจกที่เคลือบเป็นกระจกสีตัดแสงด้วยแล้วยังช่วยทั้ง ด้านการสะท้อน และดูดพลังงานความร้อนไม่ให้ผ่านเข้าไปในห้องหรืออาคารได้อย่างมากทีเดียว อาคารที่ติดตั้งกระจก ชนิดนี้หากมองจากภายนอกจะมีลักษณะคล้ายกระจกเงาสะท้อนให้เห็นท้องฟ้าและ บริเวณข้างเคียง ทำให้อาคารดูสง่าและสวยงามในขณะที่ผู้อาศัยอยู่ภายในจะมองเห็นกระจกนี้คล้าย กระจกสีตัดแสง

2. หน่วยของกระจกแผ่น กระจกแผ่นมีหน่วยวัดปริมาณเป็น "ทึบ" มีค่าเท่ากับแผ่นกระจก พื้นที่ 100 ตารางฟุต แต่เนื่องจากกระจกแผ่นมีความหนาที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะมีพื้นที่ผิวเท่ากันแต่ ปริมาณเนื้อกระจก จะแตกต่างกันจึงจำเป็นต้องมีหน่วยวัดกระจกที่หน่วยมาตรฐานกลาง

เพื่อใช้วัดปริมาณกระจก ความหนาต่าง ๆ และสามารถวัดเปรียบเทียบกันได้

หน่วยวัดปริมาณกระจกที่เป็นมาตรฐานกลางนี้เรียกว่า "หีบมาตรฐาน" โดยถือเอากระจกแผ่นความหนา 2 มม. เป็นมาตรฐานในการคิดคำนวณคือ "1 หีบมาตรฐานจะมีค่าเท่ากับ กระจกแผ่นความหนา 2 มม. จำนวน 100 ตารางฟุต " ฉะนั้นกระจกแผ่นที่มีความหนาอื่น เช่น 3 มม. 4 มม. หรือ 10 มม. เมื่อต้องการจะแปลงหน่วยให้เป็นมาตรฐานกลางก็จะต้องนำมาเทียบ กับกระจกแผ่นความหนา 2 มม. ก่อนเสมอ ตัวอย่างเช่น

กระจก 2 มม. 100 ตารางฟุต (1 หีบ) จะเท่ากับ 1.0

กระจก 3 มม. 100 ตารางฟุต (1 หีบ) จะเท่ากับ 1.5

กระจก 4 มม. 100 ตารางฟุต (1 หีบ) จะเท่ากับ 2.0

.....

กระจก 10 มม. 100 ตารางฟุต (1 หีบ) จะเท่ากับ 5.0

นอกจากนี้หากต้องการแปลงจากหน่วยปริมาณ ให้เป็นหน่วยน้ำหนัก (กิโลกรัม) ก็สามารถทำได้ดังนี้

3. คุณสมบัติของกระจก

ดัชนีการหักเหของแสง	ประมาณ 1.52
การสะท้อนแสง	ประมาณ 4 % (ผิวด้านเดียว)
ความร้อนจำเพาะ	0.2 kcal/kg c (0-50 c)
อุณหภูมิที่ทำให้อ่อนตัว	650-700 c
การนำความร้อน	0.68 kcal / 2 m hr c
สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามเส้น	9-10 x10 c
ความถ่วงจำเพาะ	ประมาณ 2.5
ความแข็ง	ประมาณ 6 degee (MOHS 'scale)
YOUNG' S MOLULUS	700,000 kg/sq . cm.
แรงกดที่ทำให้แตก (เฉลี่ย)	ประมาณ 500 kg/sq.cm.

ตารางที่ 1
เปรียบเทียบคุณสมบัติของกระจกกับวัสดุอื่น ๆ

ดัชนีหักเหของแสง (ไม่มีหน่วย)	
กระจก	1.52
น้ำ	1.33
น้ำมันเบนซิน 1.50	
ผลึก	1.54
เพชร	2.42

ความร้อนจำเพาะ	
กระจก	0.20
เหล็กกล้า	0.11
หินแกรนิต	0.20
อะลูมิเนียม	0.22
พลาสติก	0.26-0.28
น้ำ	0.99

การนำความร้อน	
กระจก	0.68
อะลูมิเนียม	190.00
เหล็กกล้า	41.00
ยาง	0.33

สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามเส้น	
กระจก	9-10
พลาสติก	68
อะลูมิเนียม	23
ทองแดง	16
เหล็กกล้า	11
ไม้	5-8

ตารางที่ 1(ต่อ)
เปรียบเทียบคุณสมบัติของกระจกกับวัสดุอื่นๆ

ความถ่วงจำเพาะ (ไม่มีหน่วย)	
กระจก	2.5
เหล็กกล้า	7.9
เพชร	3.5
พลาสติก	1.2

2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการน็อคดาวนั้

ปัจจุบันนี้อุปกรณ์น็อคดาวนั้หรือว่าอุปกรณ์ถอดประกอบได้ มีรูปแบบที่หลากหลายซึ่งการนำมาใช้งานนั้น ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับการถอดประกอบ แต่ละประเภทของเฟอร์นิเจอร์ รวมไปถึงราคาของอุปกรณ์นั้น ๆ พอจะสรุปได้ดังนี้

1. อุปกรณ์น็อคดาวนั้แบบเกลียวปล่อย

อุปกรณ์น็อคดาวนั้แบบเกลียวปล่อย ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น หัวแบบหกเหลี่ยม หัวแบบสี่แฉก สามารถใช้งานได้ง่ายมีราคาถูก มีความแข็งแรง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ความยาว 3 ซม. 4 ซม. และ 7 ซม.

ภาพที่ 1

ภาพแสดง อุปกรณ์น็อคดาวนั้ แบบเกลียวปล่อย

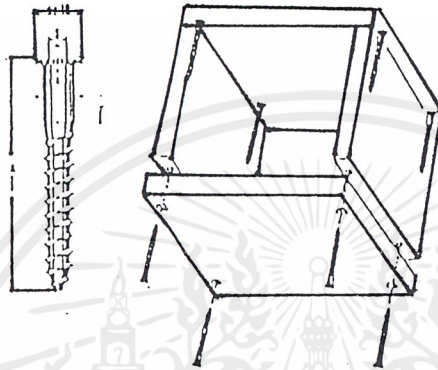


2. อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบตะปูควง

อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบตะปูควง จะมีเชี้ยวของเกลียวห่างกันและด้านปลายจะไม่มี ความแหลม หัวของตะปูควงสามารถฝังลงไปเนื้อไม้ได้ มีขนาดความยาว 30 มม. 40 มม. 50 มม.

ภาพที่ 2

ภาพแสดง อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบตะปูควง



3. อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบฝังในเนื้อไม้

อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบฝังในเนื้อไม้ ลักษณะของอุปกรณ์นี้คือ ด้านปลายจะแหลมจะมี เกลียวอยู่ด้านช่วงหัวจะเป็นเกลียวแบบละเอียดอยู่ จะเป็นแท่งยาวโดยไม่มีส่วนหัว สามารถใช้งาน ได้ดีและมีความสวยงาม เพราะจะฝังลงไปเนื้อไม้ มีขนาดยาว 50 มม. 65 มม. 75 มม.

ภาพที่ 3

ภาพแสดง อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบฝังในเนื้อไม้



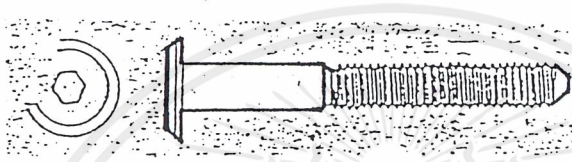
HANGER BOLT	M 6 x 50 MM
HANGER BOLT	M 8 x 65 MM
HANGER BOLT	M 8 x 75 MM

4. อุปกรณ์น็อคดาวน้หัวหกเหลี่ยม แบบเกลียวมิล

อุปกรณ์น็อคดาวน้หัวหกเหลี่ยม แบบเกลียวมิล สำหรับอุปกรณ์แบบนี้จะมีหัวแบนสามารถแนบสนิทกับงาน ทำให้เกิดความสวยงามลักษณะเกลียวมีความละเอียดกว่าเกลียวปล่อย มีด้วยกันหลายขนาดตั้งแต่ความยาว 3ซม. 4ซม. 5ซม. 7ซม.

ภาพที่ 4

ภาพแสดง อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบหัวหกเหลี่ยม เกลียวมิล



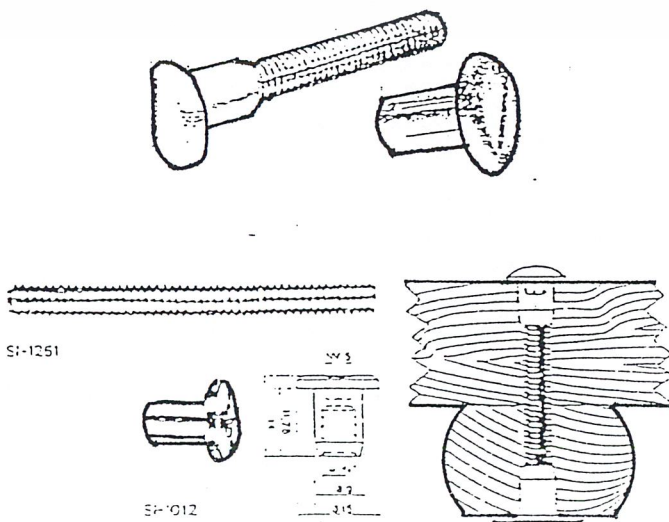
SM-30	M 6 x 30 MM
SM-40	M 6 x 40 MM
SM-50	M 6 x 50 MM
SM-70	M 6 x 70 MM

5. อุปกรณ์น็อคดาวน้แบบตัวดุด

ลักษณะจะมีตัวผู้กับตัวเมีย โดยตัวผู้จะมีเกลียวเพื่อยึดกับตัวเมีย โดยจะมีร่องเกลียวเพื่อหมุนเข้าไป ลักษณะการใช้งาน นิยมกับการประกบ 2 แผ่นเข้าด้วยกันและเจาะรูยึด

ภาพที่ 5

ภาพแสดงอุปกรณ์น็อคดาวน้แบบตัวดุด

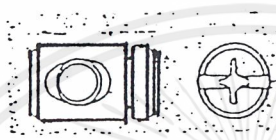


6. อุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบเดือยขวาง

อุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบเดือยขวาง มีด้วยกันหลายขนาด คือ ความยาว 13 มม. 16 มม. 20 มม. ซึ่งไม่ค่อยพบเห็นกันบ่อยนัก

ภาพที่ 6

ภาพแสดงอุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบเดือยขวาง



CROSS DOWEL ขนาด M 6 x 13 MM

CROSS DOWEL ขนาด M 6 x 16 MM

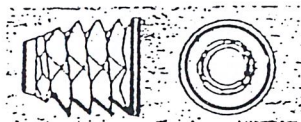
CROSS DOWEL ขนาด M 6 x 20 MM

7. อุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอนหัวกลม

อุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอนหัวกลม ซึ่งจะใช้ควบคู่กับเดือยโลหะมีขนาดความยาว 10 มม.

ภาพที่ 7

ภาพแสดงอุปกรณ์น๊อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอนหัวกลม



DRIVING NUT ขนาด M 5 x10 MM.

DRIVING NUT ขนาด M 6 x10 MM

8. อุปกรณ์น็อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอน

อุปกรณ์น็อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอน ซึ่งจะใช้ร่วมกับเดือยโลหะหรือพลาสติกก็ได้ จะต่างกับตัวหนอนแบบห้วกลมคือ จะเป็นพลาสติกและมีขนาดความยาวให้เลือกมากกว่าโดยมี ตั้งแต่ 10 มม. 13 มม. 20 มม. การใช้งานโดยการเจาะเนื้อไม้แล้วฝึงลงไป

ภาพที่ 8

ภาพแสดงอุปกรณ์น็อคดาวนั้แยกชิ้นส่วนแบบตัวหนอน



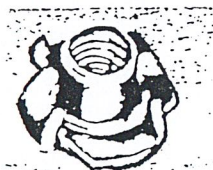
DRIVING NUT	ขนาด	M 4 x 10 MM
DRIVING NUT	ขนาด	M 6 x 13 MM
DRIVING NUT	ขนาด	M 6 x 20 MM
DRIVING NUT	ขนาด	M 8 x 13 MM
DRIVING NUT	ขนาด	M 8 x 20 MM

9. อุปกรณ์น็อคดาวนั้แบบฝึงในเนื้อไม้ (ดาวกระจาย)

อุปกรณ์น็อคดาวนั้แบบฝึงในเนื้อไม้ (ดาวกระจาย) จะใช้ร่วมกับเดือยโลหะเช่นกัน อุปกรณ์นี้เป็นโลหะมีความแหลมคมของปีกเพื่อจะฝึงลงไปใ้เนื้อไม้ มีขนาดความยาว 8 มม. 10 มม. 125 มม.

ภาพที่ 9

ภาพแสดงอุปกรณ์น็อคดาวนั้แบบฝึงในเนื้อไม้ (ดาวกระจาย)



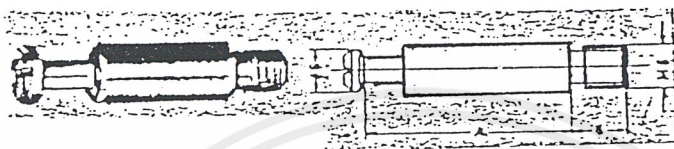
- T. NUT M 5 x 08 MM
- T. NUT M 6 x 10 MM
- T. NUT M 8 x 125 MM

10. อุปกรณ์น็อคดาวนแบบตัวประกอบชิ้นส่วนตัวหนอน

อุปกรณ์น็อคดาวนแบบตัวประกอบชิ้นส่วนตัวหนอนจะมี 2 ลักษณะ คือ ปลายแหลมกับปลายตัด มีเกลียวเพื่อจะหมุนให้เข้าไปในช่องของตัวหนอน เรียกว่า เด็อยโลหะ

ภาพที่ 10

ภาพแสดงอุปกรณ์ประกอบส่วนแบบเด็อยโลหะ

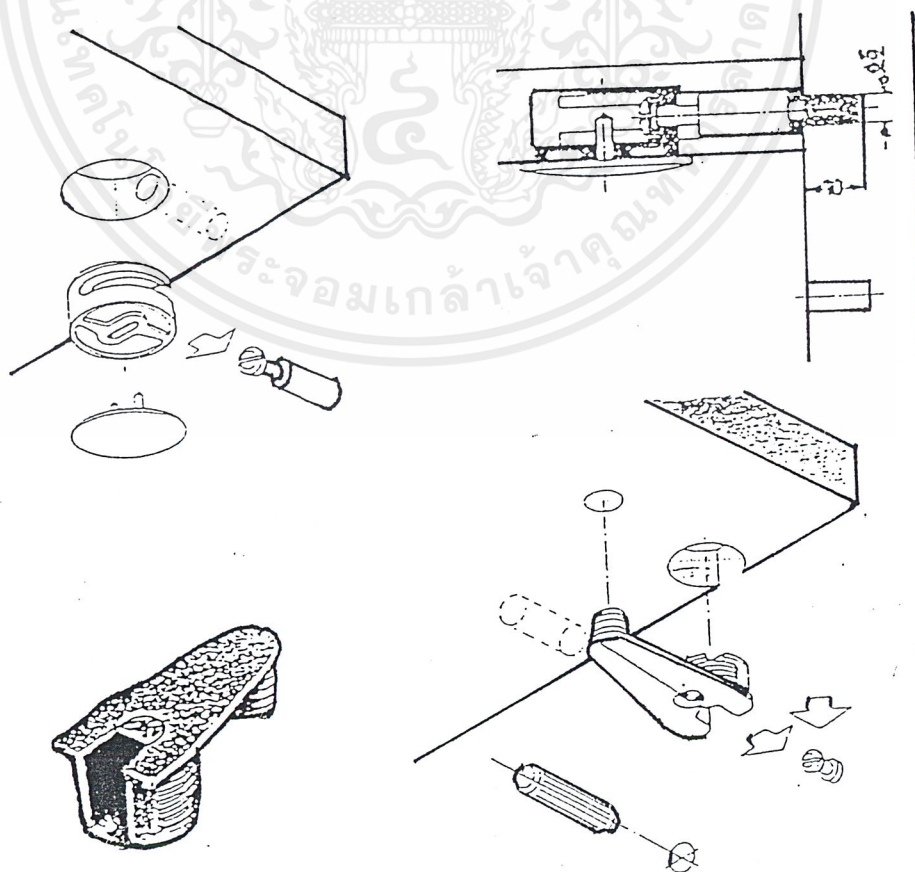


11. อุปกรณ์น็อคดาวนแบบซ่อนรูป

อุปกรณ์น็อคดาวนแบบซ่อนรูป ข้อดีคือ มีความสวยงามในการติดตั้งเข้ากับงาน มีด้วยกันหลายรูปแบบ ดังรูปภาพ

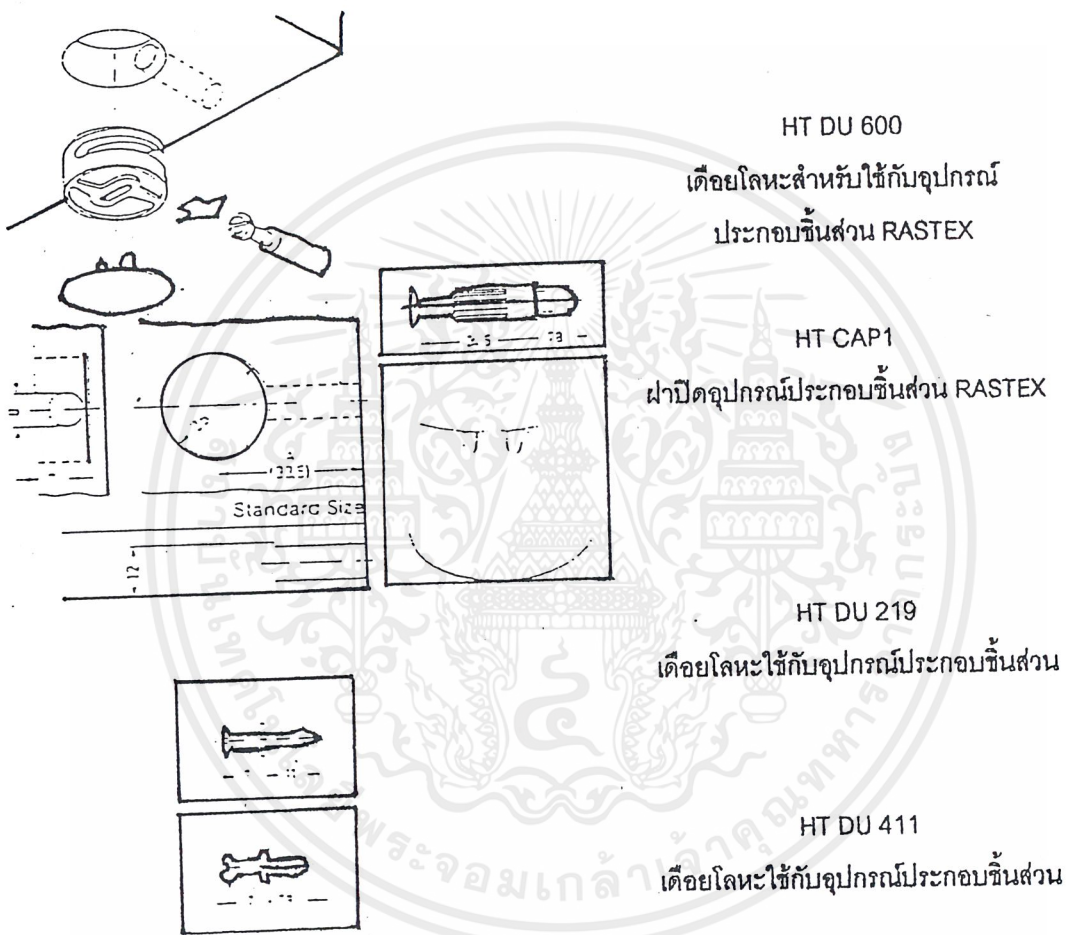
ภาพที่ 11

ภาพแสดงอุปกรณ์น็อคดาวนแบบซ่อนรูป



12. รูปแบบของอุปกรณ์แยกชิ้นส่วน

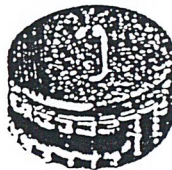
ภาพที่ 12
ภาพแสดงอุปกรณ์การแยกชิ้นส่วน



RASTEX 25 D



RASTEX 25 D Super



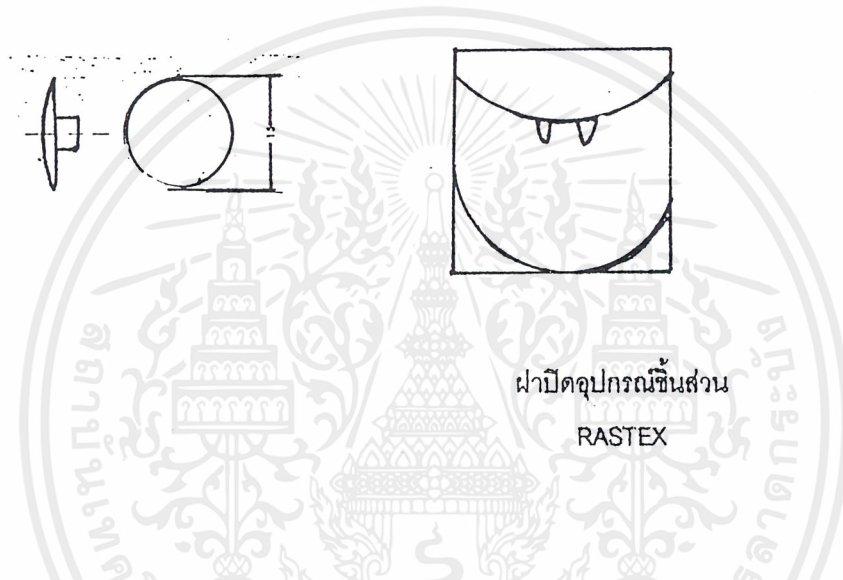
RASTEX 25 KH

13. รูปแบบของฝาเปิดสกรู

รูปแบบของฝาเปิดสกรู จะเป็นลักษณะวงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 มม. ทำด้วยพลาสติกจะมีเดือยเล็ก ๆ ตรงกลางตามขนาดของรูสกรู มีให้เลือกหลายสีตามความเหมาะสมกับพื้นผิวงาน

ภาพที่ 13

ภาพแสดงฝาปิดสกรูแบบพลาสติก



2.2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการตกแต่งขั้นสำเร็จ การออกแบบเครื่องเรือนโดยทั่วไปแล้วจะต้องคำนึงถึงการตกแต่งขั้นสำเร็จ (Finishing) เพื่อให้งานออกแบบนั้นสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้นถ้าไม่มีการตกแต่งขั้นสำเร็จแล้วอาจทำให้งานไม่สวยงาม ไม่ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ซึ่งมีทั้งลมแดด ลมฝน เป็นต้น การตกแต่งขั้นสำเร็จจึงเป็นงานที่จำเป็น อย่างยิ่งของการออกแบบเครื่องเรือนผลิตภัณฑ์เหล่านี้ถ้าปล่อยให้เนื้อไม้มันคงสภาพอยู่ตามธรรมชาติแล้วจะหาความงามได้ยากถ้าหากได้รับการตกแต่งขั้นสำเร็จ (Finishing) โดยการทา แคลแลค แลคเกอร์ เคลือบสี หรือใช้น้ำมันเคลือบไม้อื่น ๆ แล้วก็จะเพิ่มความงามขึ้นมาอีก และยังเพิ่มความทนทานกว่าที่จะปล่อยให้คงสถานะตามธรรมชาติของวัสดุเหล่านั้นผู้เขียนได้ศึกษาค้นคว้า หลายเรื่องและพอที่จะนำมาใช้กับงานในชุดนี้

1. การปรุแต่งผิวหน้า (Surface Breament) การทาสีหรือการปิดกระดาษจะช่วยลดการแตกร้าวได้ สำหรับใช้ภายในอาคารมีการปรุแต่งผิวหน้าของไม้อัดได้มากมายโดยเลือกวิธีต่างๆ ลวดลายสวย ๆ การเคลือบผิวหน้า (Overlays) การปิดด้วยกระดาษปิดฝาผนังที่มีลวดลายต่าง ๆ เคลือบด้วยพลาสติกควรใช้กระดาษเคมีอัดทับบน ผิวหน้าไม้อัดเคลือบด้วยโลหะ (Metal-face) ทำให้ทนต่อความชื้นมีน้ำหนักเบา ไม่บิดงอ ไม่มีอันตราย เช่น ใช้ทำผนังสระว่ายน้ำ ฯลฯ

2. การเสริมแต่งวัสดุที่นำมาใช้ในงานออกแบบชิ้นส่วนนี้ส่วนมากจะเป็นวัสดุที่กรรมวิธี

การผลิตที่ถูกต้องมาจากโรงงานแล้วโดยการขัด เป็นต้น ทำให้สะอาดตาเรียบร้อยแต่ถ้านำมา ตกแต่งอีกเล็กน้อยก็จะทำให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น ซึ่งมีวัสดุดิบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การตกแต่ง นั้นมี สถานภาพทนทานยิ่งขึ้น ส่วนประกอบเหล่านี้คือ

3. Wood Putty หมายถึงตัวยาเชื่อมไม้ซึ่งประกอบด้วยผงไม้ (ได้มาจากการเอาซีเล็ดยไปป็น เป็นผงละเอียด) แลคเกอร์ ทินเนอร์ เพื่อเป็นตัวยาผสมทำหน้าที่คล้าย ๆ กาว อาจมีสารบางอย่างเช่น ซอติก ดินสอพอง ผงถ่าน ผุ่นจีน เพื่อให้สีดูกลมกลืนกับเนื้อไม้ ตัวยานี้เมื่อป้ายเข้ารูหรือรอยแตก เล็ก ๆ บนแผ่นไม้เมื่อแห้งแล้วขัดด้วยกระดาษทรายจะดูกลมกลืนเป็นเนื้อเดียวกับไม้

4. Spackle หมายถึง ผงละเอียดของสารพวกดินสอพอง ดินขาว เมื่อผสมกับน้ำแล้วจะ ได้ของเหลวข้น ๆ (Paste) ใช้สำหรับทารอยแตกเล็ก ๆ บนผิวหน้าของไม้เมื่อขัดด้วยกระดาษทราย แล้วจะดูเป็น เนื้อเดียวกับไม้

5. Wood Plugs หมายถึง ในการซ่อมผิวหน้าไม้นั้น บางที่มีรอยแตกใหญ่เกินกว่าที่จะใช้ Wood Putty หรือ Spackle ก็ได้มีวิธีซ่อมโดยใช้เครื่องมือประซ่อม (Patching-Tool) ซึ่งมีลักษณะ เหมือนตุ้ตู่ปลายของ เครื่องมือชนิดนี้อาจเป็นวงกลม รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปดอกจิก ซึ่งเมื่อเห็น ว่ารอยแตกหรือรอย ตาหนีของผิวหน้าของไม้ค่อนข้างใหญ่ก็ใช้เครื่องมือนี้ตอกลงไปสกัดผิวหน้า ออกและถอดเอาชิ้นส่วนของ ไม้บางจากไม้ที่ชนิดเดียวกันที่มีลวดลายและสีใกล้เคียงกันมาอุดแทน อาจใช้กาว หรือ Wood Putty ช่วยเข้าบ้างเล็กน้อย เศษไม้ที่ได้มานี้เรียกว่า Wood Plugs

6. การเสริมแต่งด้านข้าง (ในกรณีที่ใช้ไม้อัด) เนื่องด้วยไม้อัดประกอบด้วยไม้บาง หลาย ๆ ชั้น ดังนั้นทางด้านข้างหรือขอบไม้จะมองเห็นไม้ บางเป็นชั้น ๆ ไม้อัดหนายังมองเห็นได้ชัดเจน บางอย่างเช่น ชั้นวางของในตู้โชว์แบบ Side board จำเป็นต้องตกแต่งด้านข้างให้ดูเรียบร้อยการ ตกแต่งด้านข้างนี้ส่วนมากมักใช้แถบไม้บางชนิดเดียวกับ ผิวหน้ามาปะเข้าโดยใช้กาวเป็นตัวประสาน จะทำให้ดูเป็นไม้ธรรมชาติไปได้ หรืออาจใช้ Wood Putty ป้ายหน้าแล้วขัดด้วยกระดาษทรายก็จะ มองไม่เห็นชั้นของไม้บางเหล่านั้น

7. การเสริมแต่งผิวหน้าการตอกตะปูนั้นจะต้องมีรูให้มองเห็นโดยใช้เหล็กส่งหัวตะปูลงไป จะทำให้มีรอยตะปูอยู่ การตกแต่งอาจทำได้ด้วยการใช้ Wood Putty หรือ Spackle อุดรูเหล่านั้น ปล่อยให้แห้งแล้วขัดด้วย กระดาษทราย ก็จะทำให้ผิวหน้ากลมกลืนกันตลอดทั้งแผ่น ในกรณีที่ผิวหน้าของไม้อัดนั้นมีรอยชำรุด เป็นจุดใหญ่ ๆ ไม่สามารถใช้ Wood Putty ก็อาจใช้วิธี Wood Plugs ในกรณีที่ผิวหน้าไม้อัดแตกเป็นแนวยาวตลอดแผ่น อันอาจเนื่องมาจากการชุบซีระหว่างขนส่ง หรือการต่อหน้าไม้บางจากโรงงานไม้ ปรานีต อาจตกแต่งให้เด่นโดยการเจาะร่องตลอด เอาส่วนที่เสียออกแล้วทาสีดำ หรือสีที่เข้มตลอด ช่องเช่นเดียวกับไม้อัด

8. การขัดกระดาษทราย เมื่อตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วงานขั้นต่อไปคือ ขัดกระดาษทรายเพื่อให้ Wood Putty หรือ Spackle ที่ใช้นั้นลบหายไป การขัดกระดาษทรายนี้ต้องใช้กระดาษทราย อย่าง ละเอียดเพราะผิวหน้า โดยทั่วไปของไม้อัด ได้ขัดกระดาษทรายมาแล้วครั้งหนึ่งโดยขบวนการผลิต การขัดกระดาษทรายครั้งนี้ ต้องขัดไปตามลายเส้นไม้เสมอ การขัดขวางลายเส้นไม้

จะทำให้เป็นรอยอย่างเห็นได้ชัดทำให้ เสียความสวยงาม

9. การทาสี เป็นงานขั้นสุดท้ายของการประดิษฐ์คือการทาสีต่อทาสีเพื่อให้ผิวหน้าสวยงามดูกลมกลืนกับสีของรอบ ๆ สิ่งประดิษฐ์นั้นและเป็นการชลอการผุพังของไม้ตามธรรมชาติโดยปกติ ผิวหน้าของไม้จะดูดสีได้น้อยกว่าไม้ธรรมชาติก่อนทาสีควรตรวจดูผิวหน้าของไม้ขัดโดยตลอดก่อนว่ามีจุดต่างของการทากาวน้ำมันหรือเปราะเปื้อนอื่น ๆ อยู่บ้างหรือไม่ถ้ามีต้องทำความสะอาดเสียก่อนโดยขัดออกด้วยกระดาษทรายเมื่อขัดเรียบร้อยแล้วใช้ไม้กวาดขนไก่ปิดเศษผงกระดาษทรายออกให้หมดแล้วใช้ผ้านุ่มลบโดยตลอดอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าผิวบนนั้นปราศจากฝุ่นผงอื่น ๆ ใด แล้วจึงลงสีรองพื้นชนิดแห้งเร็วให้เหลวพอควรอย่าข้นมากหรือเหลวมากแล้วทาสีรองพื้นให้ทั่ว รอจนกว่าจะแห้งสนิทให้กระดาษทรายน้ำอย่างละเอียดขัดด้วยน้ำอาจจะใช้ผงซักฟอกหรือสบู่อ่อนๆช่วยในการขัดด้วยก็ได้ จะช่วยให้การขัดงานนั้นเรียบดี และขัดได้รวดเร็วเบาแรง จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดน้ำให้แห้งแล้วจึงลงสีชั้นที่ 2 ในขั้นนี้อาจใช้สีผสมระหว่างสีรองพื้นกับสีที่ต้องการ (High-glass Enamel Finish) รอให้แห้งทาซ้ำอีก 2-3 ครั้ง จนเห็นว่าตลอดเรียบสม่ำเสมอแล้วเมื่อสีแห้งให้ใช้กระดาษทรายอย่างละเอียดขัดอย่างแผ่วเบาอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงทาสีที่ต้องการลงไป (Apply Finish coat as it comes) การทาสีอาจไม่จำเป็นต้องทาสีชั้นที่ 2 ก็ได้ ถ้าไม่ต้องการความประณีตละเอียดมากนัก แต่ควรจะทำครั้งที่ 2 หรือ 3 เพื่อให้งานนั้นดูประณีตและเรียบร้อยสวยงามมากยิ่งขึ้น

10. การพ่นสี กรรมวิธีขั้นต้น เช่นเดียวกับการทาสีคือ หลังจากขัดเรียบร้อยแล้วทาสีรองพื้นเพื่อให้งานนั้นเรียบดียิ่งขึ้น จากนั้นก็เตรียมสีที่จะพ่นผสมสีน้ำมันทินเนอร์ให้เหลวพอควรลงในถาดพ่นสี วิธีการพ่น ถือกาพ่นสีให้ห่างจากงานประมาณ 10-12 นิ้ว ถ้าใกล้กว่านี้เวลาพ่นอาจทำให้สีที่พ่นออกไปไหลเยิ้ม ถ้าไกลเกินไปก็จะทำให้สีที่พ่นออกไปกระจายเป็นเม็ดไม่เกาะจับงานและทำให้สีเปลี่ยนสีมากยิ่งขึ้น ครั้งแรกพ่นให้ทั่วงานเสียก่อนแล้วปล่อยให้แห้งสนิทนั้นแห้งดีจึงพ่นทับลงไปอีกจนเห็นว่าสีนั้นหนาพอและ เรียบดี หลังจากนั้นถ้าต้องการให้งานเรียบร้อยยิ่งขึ้นให้ใช้แว็กซ์ ขัดที่งานอีกครั้งจะช่วยให้อูเรียบร้อย ตามความต้องการ กาพ่นสีเป็นอุปกรณ์สำคัญในการพ่นสี เมื่อใช้งานเสร็จแล้วต้องล้างด้วยน้ำมัน ทินเนอร์ให้สะอาดเพื่อในการใช้งานครั้งต่อไปจะไม่มีสีเก่าตกค้างอยู่ตามช่องต่าง ๆ ของกาพ่นสี การพ่นสีที่ดีนั้นคือ อยู่ที่การรองพื้นถ้ารองพื้นไม่เรียบร้อยแล้วจะทำให้การพ่นสีจริงนั้นไม่สวยงามไปด้วย ดังนั้นในระหว่างการทำสีรองพื้นแล้วจะต้องขัดงานด้วยกระดาษทรายน้ำเบอร์ละเอียด ขัดให้ เรียบที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้างานที่เป็นสีอื่น ๆ นอกจากสีขาวแล้วควรจะทำพ่นสีขาวรองพื้นอีกครั้งก่อนที่จะพ่นสีที่ต้องการทั้งนี้ ก็เพื่อให้สีที่ต้องการนั้นสีสดยิ่งขึ้นแต่ก็สิ้นเปลืองมากนอกจากจะเป็นงานที่ ต้องการความประณีตและสวยงามจริงๆ เท่านั้น ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของงานนั้น ๆ

11. การข้อมเนื้อไม้ สีข้อมเนื้อไม้โดยทั่วๆ ไปแล้วแบ่งออกเป็นชนิดๆ ได้โดยถือเอาตัวทำลายเป็นสำคัญ ที่ใช้กันอยู่มากคือ

- 1. Water Stains สีข้อมชนิดผสมด้วยน้ำ
- 2. Oil Stains สีข้อมชนิดผสมด้วยน้ำมัน

3. Spirit Stains สีย้อมชนิดผสมด้วยแอลกอฮอล์

4. Chemical Stains สีย้อมโดยวิธีทางเคมี

การย้อมด้วยวิธี Water Stains เป็นสีที่นิยมใช้กันมาก และเหมาะกับงานไม้ มีส่วนดีดังนี้

1. Water Stains จะซึมลงไปใวเนื้อไม้ได้ลึกกว่าสีย้อมชนิดอื่นๆ แม้แต่ชนิด Spirit Stains
2. ง่ายต่อการที่จะรักษาลายไม้ที่มีสีอ่อนหรือสีแก่ให้คงที่
3. อาจจะย้อมไม้โดยวิธีใช้จุ่ม (Dipping Process) ได้อย่างปลอดภัยซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถที่จะใช้ Spirit Stainsหรือชนิด Oil Stains
4. ผงสีชนิดนี้จะละลายได้ง่ายมากโดยเฉพาะในน้ำร้อน
5. มีความคงทนได้ดี อย่างน้อยที่สุดเท่ากับชนิดอื่น ๆ
6. มีความโปร่งตามากกว่าสีย้อมชนิดอื่น ๆ
7. สามารถที่จะย้อมเนื้อไม้ขณะที่ตัวสียังร้อน ๆ อยู่ได้ ทั้งนี้เพราะให้สีได้เข้าไปในเนื้อไม้ได้ลึก
8. ทำความสะอาดและรักษาแปรงที่ใช้ทำได้ง่าย
9. มีราคาถูกกว่าชนิดอื่น ๆ และแห้งเร็ว
10. สามารถที่จะใช้ย้อมไม้ที่ได้ทาลงพื้นด้วยน้ำมันลินซีดเพียงชั้นเดียว โดยมันจะซึมผ่านร่องพื้นลงไป

ส่วนเสียของ Water Stains คือ

1. การใช้ย้อมเนื้อไม้นี้จะต้องใช้ทาด้วยฟองน้ำ และขัดผิวหน้าอีกครั้งเพื่อไม่ให้เป็นเม็ด ๆ ที่ผิวหน้าของไม้
 2. มักจะทำให้รอยที่ต่อไว้ด้วยกาว Latex หลุดออกจากกัน
 3. เป็นการยากที่จะใช้ทาด้วยแปรงและทำให้สีสม่ำเสมอในพื้นที่กว้าง ๆ ได้
 4. กระดาษนี้เป็นส่วนที่มีเนื้ออ่อน จะดูดสีไว้มากและทำให้สีแก่เกินไป
- ส่วนดีของ Oil Stains (สีย้อมชนิดผสมน้ำมัน)**

1. ง่ายในการเตรียมและใช้จ่าย
 2. ไม่ทำให้เสียนกระดุกหรือรอยต่อด้วยกาว Latex หลุด
 3. ป้องกันจากการที่เนื้อไม้ยืตตัว
 4. ราคาถูกกว่า Water Stains
 5. สามารถที่จะผสมกับพวกอุดเสี้ยน (Wood-filler) แล้วใช้ทาในที่เดียวกัน
- ส่วนเสียของ Oil Stains (สีย้อมชนิดผสมน้ำมัน)**

1. ซึมลงไปใวเนื้อไม้ไม่ลึก
2. มีราคาแพงกว่าชนิด Water Stains
3. จะต้องทิ้งไว้หลายวันก่อนจะแห้ง
4. เมื่อทา Oil Stains ข้างบน Filler อาจทำให้ Filler พองตัวหลุดออกมาได้
5. เมื่อสีที่บแสง แล้วย้อมแล้วทับอีกด้วยได้ยาก

สีย้อมชนิด Spirit Stains (สีย้อมชนิดผสมแอลกอฮอล์)

ทำมาจากการละลายผงสี Anifine ด้วยแอลกอฮอล์ สีย้อมชนิดนี้แห้งเร็วมากจึงเป็นการยากที่ย้อมไม้ในเนื้อที่กว้าง ๆ โดยไม่ให้เห็นรอยทับหรือรอยริ้ว ๆ สีชนิดนี้โดยมากใช้ในการทำให้สีแก่ และใช้ซ่อมงานเก่า ๆ เพราะสามารถซึมได้ลึกกว่าการย้อมแบบ Water Stains และแบบ Oil Stains ข้อเสียทำให้ Filler หรือแชลแลคละลายตัวและหลุดออกมา

การย้อมสีโดยวิธีการทางเคมี (Chemical Stains)

ปัจจุบันการย้อมเนื้อไม้โดยทางเคมีไม่ค่อยแพร่หลายและนิยมใช้เพราะเป็นวิธีการที่แพงมาก เราสามารถใช้วิธีอื่น ๆ แทนได้ การย้อมโดยทางเคมีนี้ขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นในเนื้อไม้ซึ่งเป็นผลให้เกิดสีใหม่ สารเคมีที่ใช้โดยทั่วไปคือ

1. Bichomate of Potassium
2. Permanganate of Patash
3. Quick Lime
4. Sulphate of Iron
5. Picric Acid
6. Magnesium Sulphate
7. Tannic Acid
8. Ammonia

แปร่งที่ใช้ทำต้องเป็นพวกแปร่งยางเพราะ ถ้าใช้แปร่งชนิดอื่นสารเคมีพวกนี้จะทำลายแปร่งให้เสียได้ ผู้ทาจะต้องสวมถุงมือยางหรือทากันน้ำม้วนวาสลิน เพื่อป้องกันอันตรายจากสารพวกนี้ในกระบวนการอบหรือรมด้วยไอรระเหย เช่น แอมโมเนียมันจะต้องใช้เวลานานประมาณ 12-18 ชม. การที่ต้องใช้เวลานานเช่นนี้เป็นข้อเสียอันสำคัญของวิธีการนี้

การทากันน้ำม้วนวานิช (Vanish)

น้ำม้วนวานิช เป็นน้ำม้วนชักแห้งชนิดหนึ่งที่ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ

การทาแลคเกอร์

แลคเกอร์เป็น น้ำมันชนิดหนึ่งที่ใช้ทาเนื้อไม้ มีทั้งชนิดมันและชนิดด้านแลคเกอร์โดยทั่วไปก่อนใช้งานจะใช้น้ำมันทินเนอร์เป็นส่วนผสม แลคเกอร์ช่วยรักษาเนื้อไม้มิอายุการใช้งานดีขึ้น และทำให้เกิดความสวยงามด้วยแลคเกอร์นอกจากจะใช้เคลือบผิวหน้าไม้แล้วยังใช้เคลือบผิวหน้าวัสดุอื่น ๆ อีก เช่น หวาย ฯลฯ

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในการทาแลคเกอร์

เหมือนกับการทาแชลแลคทุกประการรวมทั้งกรรมวิธีต่าง ๆ ด้วย จะแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย แลคเกอร์ไม่นิยมใช้ผสมกับดินสอพอง หรือดินโป้วอุดช่องรอยต่าง ๆ แลคเกอร์ใช้เฉพาะในการทาเคลือบงานครั้งสุดท้าย หรือจะทาเคลือบผิวไม้เลยก็ได้แต่ส่วนมากนิยมใช้แลคเกอร์ทาเคลือบแบบงานที่ย้อมสีฝุ่นต่าง ๆ เพื่อไม่ให้สีฝุ่นนั้นหลุดออกที่ทาบนงานที่ทาด้วยแชลแลคแล้ว จะทำให้งานนั้นดูสวยงามดียิ่งขึ้น

การผสมแลคเกอร์กับทินเนอร์ก่อนทาเคลือบบนงาน ไม่ควรให้เหลวหรือข้นเกินไปนัก ถ้าผสมทินเนอร์มากเกินไปก็ทำให้แลคเกอร์นั้นเหลว มีข้อเสียหลายอย่างเช่น เปลือยทินเนอร์ต้องทาแลคเกอร์หลายครั้งเพราะแลคเกอร์ใสมากนั่นเอง ถ้าใส่ทินเนอร์น้อยไปก็ทำให้เปลือยแลคเกอร์มากไป การทาก็ไม่สะดวกเพราะ แลคเกอร์จะข้นเหนียวลากแปรงไปมาไม่สะดวก ดังนั้นการผสมทินเนอร์กับแลคเกอร์ควรให้เหลวพอควร หรือสามารถใช้แปรงทาได้สะดวกทำให้งานนั้นสวยงามยิ่งขึ้น และมีความคงทนดีขึ้น ส่วนจะใช้แลคเกอร์มันหรือด้านก็ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้และงานนั้น ๆ

ลักษณะของแลคเกอร์มัน คือ สีค่อนข้างใสเมื่อผสมทินเนอร์ลงไปแล้วก็ยังคงใสเหมือนเดิมนิยมใช้ทาเคลือบงานที่ต้องการความเงามันเท่านั้น สำหรับแลคเกอร์ด้านสีค่อนข้างขาวขุ่นผสมทินเนอร์แล้วก็ยังขุ่นขาวเช่นเดียวกัน ใช้ทาเคลือบงานที่ต้องการลักษณะด้าน คือ ไม่มีเงาหรือความมัน

สรุปการทาแลคเกอร์ มีกรรมวิธีขั้นต้นเช่นเดียวกับการทาเซลแลคนิยมนิยมใช้ทาเคลือบบนผิวหน้าไม้ หรือหลังจากการขัดผิวและทาเซลแลคแล้ว นิยมใช้แลคเกอร์ทาเคลือบอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้สีผิวนั้นอยู่ทนดียิ่งขึ้น

การทาเซลแลค ควรใช้อุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. แปรงขนสัตว์ (แปรงซี่) มีหลายขนาดตั้งแต่ 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 และ 12 ซี่ การใช้งานแตกต่างกันออกไปตามลักษณะพื้นที่ของงานก่อนใช้แปรงควรขี้นแปรงที่เกาะกันแน่นให้หลุดออกจากกันหมดเสียก่อนแล้วนำไปแช่เซลแลคที่ผสมไว้ประมาณ 10 นาที แล้วนำขึ้นมารีดเซลแลคที่ขนแปรงออกดูให้หน้าขนแปรงเรียบเสมอกันแล้ว ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำมาใช้ เมื่อแปรงแต่ละครั้งเสร็จแล้วต้องล้างให้สะอาดด้วยน้ำมันแอลกอฮอล์แล้วรีดขนแปรงให้เสมอกัน

2. แปรงขัดผิว ใช้ขัดผิวตามซอก ตามมุมก่อนที่จะทาเซลแลค

3. พู่กัน ควรมีไว้ 3 ชนิด

3.1 พู่กันจีน ใช้แต้มรอยหัวตะปูที่โป๊วใช้เพื่อให้สีเซลแลคสม่ำเสมอกลมกลืนกัน

3.2 พู่กันกลม ใช้แก๊สตามพื้นไม้ให้สีของเซลแลคสม่ำเสมอ

3.3 พู่กันแบน ใช้ขนาด 3/4" และ 1" ใช้ตัดสีตามฐานตู้และบัวคว่ำบัวหงาย

4. ไม้ไผ่ดินโป๊ว ใช้ไม้สักหนา 1/2 " กว้างประมาณ 6x6 " ใสเรียบมีด้ามถือ

5. ที่เป็วสี สำหรับเป็นที่เป็วอุดรอยหัวตะปูหรือรอยแตกร้าวและใช้แคะดินสอพองตามมุมออกก่อนขัดกระดาษทราย

6. ผ้ากระสอบและชั๊กบิว ใช้สำหรับเช็ดพื้นที่ทาดินสอพอง เมื่อทาลงพื้นพอหมาด ๆ ออกส่วนผ้ากระสอบนั้นเมื่อใช้แล้วต้องนำไปชั๊กน้ำให้สะอาดแล้วตากไว้ให้แห้งเพื่อนำไปใช้ครั้งต่อไป

7. ดินเหลือง ใช้ผสมทำดินโป๊วและลงพื้น

8. เขม่าดิน ใช้ผสมดินโป๊วและผสมลงพื้น หรือใช้ผสมกับเซลแลคทำกระดาษดำ

9. เซลแลคเหลือง (ชนิดเกล็ด) ใช้ผสมกับแอลกอฮอล์ (ในกรณีที่ยังไม่มีเซลแลคสำเร็จ) ทาพื้นไม้ไม่ควรผสมในภาชนะที่เป็นโลหะเพราะจะทำให้น้ำเซลแลคออกสีดำ ๆ และเมื่อใช้แล้ว

ต้องปิดฝาให้มิดชิดกันระเหย

10. แอลกอฮอล์ใช้ผสมละลายแอลแลค ให้ล้างแปรงและสำหรับล้างมือ เมื่อเปิดใช้แล้วต้องปิดให้สนิทเพื่อป้องกันไฟและกันระเหย

11. ผ้ากรอง ใช้กรองแอลแลคที่สกปรกก่อนนำมาใช้งาน เมื่อใช้แล้วต้องนำไปซักหรือแช่แอลกอฮอล์ไว้เพื่อใช้งานครั้งต่อไป

12. ลูกประคบ สำหรับถูเมื่อทาแอลแลคแล้วเพื่อให้งานนั้นเงางามยิ่งขึ้นจะใช้ผ้าบางที่กรักน้ำจนหมดแป้งแล้วห่อล้าตีให้เหมาะมือเมื่อใช้แล้วต้องบีบแอลแลคให้แห้งเก็บไว้ใช้งานต่อไป

13. ไซตาไฟ ใช้ล้างพื้นแอลแลคเก่าออกเพื่อทำใหม่ และใช้ผสมกับน้ำเพื่อแช่ขามลึงกะสี เคลือบ

14. น้ำมันวานิชดำ ใช้ผสมลงพื้นเป็นสีต่าง ๆ เช่นสีโธิก สีน้ำตาล และสีเลือดหมู ฯลฯ

15. น้ำมันก๊าด น้ำมันซีโล้ใช้ผสมลงพื้นเป็นสีต่าง ๆ ใช้ละลายน้ำมันวานิชให้ใส

16. กระดาษทราย ควรมี 4 ชนิดคือ

16.1 กระดาษทรายเบอร์ 3 ใช้ขัดพื้นก่อนที่จะลงดินสอพอง

16.2 กระดาษทรายเบอร์ 2 ใช้ขัดพื้นเมื่อลงดินสอพองแล้ว

16.3 กระดาษทรายเบอร์ 1 ใช้ขัดพื้นแอลแลคเมื่อทาหีบแล้วครั้งหนึ่ง

16.4 กระดาษทรายเบอร์ 0 ใช้ขัดพื้นแอลแลคก่อนที่จะลงลูกประคบ เพื่อไม่ให้พื้นแอลแลคนั้นไม่เรียบ และสำหรับฝนหินฟองน้ำให้ละเอียดด้วย

17. หินฟองน้ำ ใช้สำหรับขัดถูพื้นแอลแลคให้บาง

18. เกล็ดสีจำปี ใช้ผสมแอลแลคเป็นสีต่าง ๆ และใช้เป็นสีติด

19. ซีเมนต์สำเร็จ ใช้ในการลูบหน้าแอลแลคเพื่อให้เป็นสีด้าน

วิธีทาแอลแลคและการทาแลคเกอร์

1. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 2 ขัดตามหัวไม้และพื้นตลอดจนร่องรอยอื่นๆ ที่มีอยู่บนงานไม้ การขัดไม่ควรขัดขวางเสี้ยนเพราะจะทำให้พื้นผิวไม้เป็นรอยไม่ว่าจะขัดขวางเสี้ยนได้ก็เฉพาะตรงหัวไม้เท่านั้น เมื่อขัดเรียบร้อยแล้วเช็ดฝุ่นออกให้หมด

2. ใช้ดินสอพองผสมกับน้ำอย่าให้เหลวเกินไป เวลาลงพื้นจะทำให้ดินสอพองเข้าไปในเสี้ยนไม้ได้ยาก และถ้าผสมดินสอพองเข้มข้นเกินไปเวลาทาพื้นแล้วทำให้เช็ดออกยาก การลงพื้นต้องทาขวางเสี้ยนไม้ได้ดีขึ้น การลงพื้นควรสังเกตดูว่าที่ใดควรทาหรือเช็ดออกให้สะอาดไม่ควรทิ้งไว้ให้ดินสอพองแห้งเพราะจะทำให้เช็ดออกยากตามซอกตามมุมก็เช็ดออกให้สะอาดด้วยผ้า ถ้าเช็ดไม่ได้ใช้เหล็กปิวและแกะออกเมื่อเช็ดสะอาดดีแล้วต้องทิ้งไว้ให้ดินสอพองแห้งสนิท

3. ผสมแอลแลคกับแอลกอฮอล์ค่อนข้างใสทาหีบส่วนที่ทาพื้นดินสอพองให้ทำครั้งหนึ่ง เวลาทาต้องสังเกตดูว่ามีแอลแลคไหลย้อยหรือเป็นคราบหรือไม่ ถ้ามีไหลย้อยไปทางที่ไม่ได้ทาก็ใช้มือลูบแอลแลคเสียก่อนที่จะแห้ง การทาแอลแลคควรทาไม้ที่มีหน้าเล็กและง่าย ๆ ก่อน เมื่อทาทั่วหมดแล้วต้องปล่อยให้แห้งให้แอลแลคแห้งสนิทขณะที่พื้นแอลแลคยังไม่แห้งระวังอย่าให้มีอะไรไปถูกต้องได้ เพราะจะทำให้เป็นรอยต่างยากต่อการแก้ไข

4. ดินโป้ว ใช้ดินสอพองบดละเอียดใส่ดินเหลืองเล็กน้อย และเอาแชลแลคที่ผสมใส ๆ หยดลงไปเล็กน้อยผสมให้เข้ากันพอเหนียว ๆ มองดูเป็นสีเหลืองอ่อน ๆ ใช้มูมเหล็กโป้วตักดินสอพองที่ผสมไว้ โป้วตามรอยย้าหัวตะปูแผลไม้ ตาไม้ และรอยเข้าปากไม้ไม้สนิทแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท (อาจใช้ปูนจีนแทนแชลแลคก็ได้เพราะปูนจีนมีคุณสมบัติแข็งกว่าดินสอพองแต่มีราคาแพงกว่า)

5. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 1 ขัดพื้นแชลแลคที่ทาทับไว้ให้ตลอดจนการขัดรอยโป้วให้ทั่ว การขัดนี้เองต้องให้เรียบเสมอกันเพื่อสะดวกในการทาแชลแลคในครั้งต่อไป จากนั้นใช้ผ้าแห้งปิดผงทำความสะอาดให้ทั่ว

6. ผสมแชลแลคกับแอลกอฮอล์ ดูให้พอดีอย่าให้ข้นหรือโลเกินไปทาทับให้ทั่วสองครั้ง การทาทับครั้งหนึ่ง ๆ ต้องให้แชลแลคที่ทาทับไว้แห้งสนิทเสียก่อนจึงทาทับ ระวังอย่าให้พื้นผิวแชลแลคถูกแดดจัดในขณะที่ผิวแชลแลคยังไม่ทันแห้ง จะทำให้ผิวแชลแลคของเป็นเม็ดจะต้องเสียเวลาแก้สีลำบาก เมื่อทาทับสองครั้งแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท

7. ใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดพื้นแชลแลคให้ทั่วอีกครั้งหนึ่ง การขัดครั้งนี้อย่าขัดให้หนักมือ เพราะจะทำให้พื้นแชลแลคหลุดและเป็นรอยกระดาษทราย และอย่าขัดขวางเสี้ยนไม้เป็นอันขาด เพราะจะทำให้แก้ไขไม่ได้ เมื่อขัดทั่วดีแล้ว ลองใช้มือลบดู ถ้าแห้งโดยยังรู้สึกว่ายาวอยู่แสดงว่ายังไม่ดี ขัดต้องขัดให้ทั่วเสร็จแล้วปิดผงทำความสะอาด

8. ใช้แชลแลคผสมกับแอลกอฮอล์ค่อนข้างใส ใช้ลูกประคบผ้าหุ้มสำลีไม่ควรใช้ผ้าหนา เพราะจะทำให้สำลีอุดแชลแลคได้ยากควรใช้ผ้าคียบางจะทำให้อุดแชลแลคได้ง่าย การใช้ผ้าห่อลูกประคบต้องใช้ส่วนริมนของผ้าให้ชำรุดเสียก่อนจึงใช้ส่วนกลางผ้าการจับผ้าลงลูกประคบต้องจับให้แน่นและจะหมุนเกลียวผ้าไปทางซ้ายหรือขวานั้นแล้วแต่ความถนัดของผู้ใช้ ต่อจากนั้นใช้ลูกประคบจุ่มลงไปแชลแลคให้ลูกประคบอุดแชลแลคให้อิ่มแล้วบีบแชลแลคออกพอหมาด ๆ ใช้ลูกประคบลูบผิวแชลแลคให้ทั่วจนเห็นว่าพื้นแชลแลคชั้นมันสม่ำเสมอกันใช้ได้ ในขณะที่ลูกประคบถ้าเห็นว่าผ้าห่อลูกประคบขาดจะต้องเปลี่ยนทันทีขณะนั้นแล้วจะทำให้ขุยของผ้าที่ขาดและสำลีจะหลุดออกมาติดพื้นแชลแลคจะทำให้หายาและด้าน ในขณะที่ลูกประคบถ้าเห็นว่าพื้นแชลแลคหายาต้องใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดเบา ๆ แล้วจึงลงลูกประคบต่อไปจนเห็นว่าดีก็ใช้ได้ ในขณะที่ลูกประคบถ้าผิวแชลแลคหนาเกินไป หรือหนางบางไม่เสมอกันจะใช้หินฟองน้ำขัดให้เสมอกันก็ได้ โดยนำหินฟองน้ำที่ละน้อยลูบบนผิวแชลแลคให้ทั่วจนเห็นว่าดีแล้วจึงเอาลูกประคบจุ่มแชลแลคดูทับอีกครั้งทำเช่นนี้สลับกันไปจนเห็นว่าดีก็ใช้ได้

นอกจากการทาแชลแลคสีเหลืองดังกล่าวมาแล้วยังมีวิธีทาแชลแลคสีอื่น ๆ อีก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญของแต่ละบุคคล ซึ่งมีกรรมวิธีอย่างเดียวกันเพียงแต่ผสมสีฝุ่นกับน้ำมันก๊าด ทาลงไปก่อน แล้วเคลือบด้วยแชลแลคอีกสองหรือสามครั้ง จากนั้นจะทาแลคเกอร์ทับลงไปอีกสองสามครั้งอาจใช้ลูกประคบช่วยในการประคบให้งานนั้นเรียบสวยงามมากยิ่งขึ้น แลคเกอร์ชนิดนี้ชื่อ แลคเกอร์ชนิดด้าน และแลคเกอร์ชนิดมัน

การทำแชลแลคสีไอศ

1. ใช้แชลแลคใส ๆ ผลมดินสอพองบดละเอียดจนเหนียวแล้วเอาเขม่าดำ ๆ หรือสีฝุ่น ผลมลงไปเล็กน้อยพอเป็นสีเทาอ่อน iveauตามหัวตะปูและรอยแตกชำรุดทิ้งไว้ให้แห้งขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 2 เสร็จแล้วปิดฝาทำความสะอาด

2. การลงดินสอพองมี 2 วิธี คือ

ก. เอาดินสอพองบดละเอียดผสมกับน้ำมันก๊าดอย่าให้ใสนักใส่เขม่าดำหรือสีฝุ่นดำ แล้วทดลองทาดูว่าสีอ่อนเข้มเท่าใด ถ้าต้องการเข้มก็ใส่มากถ้าต้องการอ่อนก็ใส่น้อย

ข. เอาดินสอพองบดละเอียดผสมกับน้ำแล้วเอาเขม่าดำหรือสีฝุ่นดำผสมกับแอลกอฮอล์ให้เข้ากันดี จึงผลมลงไปบนดินสอพองผสมกันให้เป็นสีเทาอ่อนแล้วลองทาเศษไม้ดูขีดให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้งจึงดูว่าเป็นสีอ่อนหรือแก่

3. การลงพื้นทั้งสองวิธีนี้เมื่อลงพื้นเรียบร้อยแล้วทิ้งไว้ให้พอหมาด ๆ ต้องรีบขีดทันทีและต้องขีดให้สะอาดจริง ๆ จะใช้กระดาษทรายขัดไม่ได้เป็นอันตราย การลงพื้นโดยวิธีแรกเมื่อขีดเรียบร้อยแล้วต้องทาแชลแลคทันทีที่ขจัดทิ้งไว้ค้างคืนไม่ได้จะทำให้พื้นดินสอพองขีดไป ส่วนวิธีที่สองจะทิ้งค้างคืนก็ได้ข้อควรระวังผ้าที่ขีดวิธีแรกจะเปียกน้ำมันจะนำไปซักน้ำไม่ได้ต้องผึ่งแดดไว้ให้แห้ง ส่วนวิธีที่สองซักน้ำได้และใช้ปะปนกันไม่ได้

4. ใช้แชลแลคผสมกับแอลกอฮอล์ปานกลางทาทัບสองครั้ง การทาทัບครั้งหนึ่งจะต้องทิ้งไว้ให้พื้นแชลแลคแห้งสนิทเสียก่อนจึงทาทัບครั้งต่อไป เมื่อแชลแลคแห้งสนิทแล้วใช้กระดาษทรายเบอร์ 1 ขัดพื้นแชลแลคให้ทั่ว การขัดระวังอย่าให้เหลี่ยมและมุมถลอกได้แล้วใช้ผ้าแห้งขัดให้สะอาดต่อจากนั้นใช้แชลแลคผสมพอกปานกลางทาทัບอีกครั้งหนึ่ง เมื่อแห้งดีแล้วใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดเบา ๆ เพื่อจะได้ลู่ประกบได้ง่าย

5. ใช้แลคเกอร์ผสมใส ๆ ลงลู่ประกบถ้าต้องการให้พื้นแชลแลคมีสีสดก็ใช้เกล็ดสีจำปาละลายกับแอลกอฮอล์ผสมลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ออกสีจำปา ถ้าพื้นแชลแลคยังหยาบอยู่ก็ใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดเพียงเบา ๆ แล้วลู่ประกบจนเห็นว่าดีก็ใช้ได้

วิธีทาแชลแลคสีน้ำตาล

กรรมวิธีขั้นต้นเช่นเดียวกับการทำแชลแลคสีไอศ แต่มีกรรมวิธีผิดจากกันออกไปดังนี้

การลงดินสอพองทำได้ 2 วิธี

ก. การลงพื้นด้วยน้ำมันซีได้ กรรมวิธีขั้นต้นคล้ายกันแต่หลังจากขีดสะอาดแล้วใช้ผ้าชุบน้ำมันซีไล่ชะโลมพื้นดินสอพองให้ทั่ว เมื่อทั่วดีแล้วทิ้งไว้พอแห้งหมาด ๆ ใช้ผ้าแห้งเช็ดน้ำมันซีไล่ออกให้สะอาดอีกทีหนึ่ง การเช็ดน้ำมันซีไล่นี้ต้องขีดให้สะอาดจริง ๆ อย่าให้เป็นรอย ถ้าขีดไม่สะอาดเมื่อทาแชลแลคทัບลงไปแล้วจะทำให้แก้ไขไม่ได้ การทาลงไปแล้วโดยวิธีนี้จะได้แชลแลคสีน้ำตาลอ่อน

ข. การลงพื้นด้วยน้ำมันวานิช ก่อนที่จะลงน้ำมันวานิช กรรมวิธีเช่นเดียวกับข้อ ก. แต่ใช้น้ำมันวานิชผสมกับน้ำมันก๊าดค่อนข้างใส อย่ายผสมให้ชั้นเวลาลงพื้น จะทำให้ขีดยากใช้ผ้าชุบน้ำมันวานิชดำผสมไว้ชะโลมพื้นดินสอพองให้ทั่ว ดูให้พื้นดินสอพองดูน้ำมันให้ชุ่มเสียก่อน เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้พอ

น้ำมันวานิชแห่งพหุมาต ๆ ใช้ผ้าแห้งหรือกระดาษที่อ่อน ๆ เช็ดให้สะอาด การลงพื้นโดยวิธีนี้จะแก้ได้
 แชลแลคสีน้ำตาลแก่

การใช้ผ้าเช็ดน้ำมันทั้ง 2 วิธี ควรเช็ดตามเส้นใย ไม่มีฉะนั้นจะทำให้น้ำมันที่ชะโลมไว้เป็นรอย
 และแก้ไขยาก และไม่ควรปล่อยให้แห้งเกินไปเพราะจะทำให้สีแชลแลคไม่สดใสต้องเอาแชลแลคทาทับ
 ทันทันที เมื่อสีพื้นแห้งสนิทใช้แชลแลคผสมกับแอลกอฮอล์พอปานกลางทาทับสองครั้ง การทาทับ
 ครั้งหนึ่ง ๆ ต้องปล่อยให้พื้นแชลแลคแห้งเสียก่อน (เกิดจําปาดต้องละลายกับแอลกอฮอล์
 เสียก่อนแล้วจึงผสมลงในแชลแลค) เมื่อทาครบสองครั้งและแชลแลคแห้งดีแล้วจึงใช้กระดาษทราย
 เบอร์ 1 ขัดพื้นแชลแลคให้ทั่วเวลาขัดต้องระวังตรงเหลี่ยมของไม้ให้มากเพราะจะทำให้แชลแลค
 หลุดได้ง่าย และยากต่อการแก้ไขเสร็จแล้วปิดผงบําคความสะอาดแล้วผสมแชลแลคพอปานกลาง
 ทาทับอีกครั้งหนึ่งแล้วทิ้งไว้ให้แห้งต่อจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดเบา ๆ ให้ทั่วเสมอกันแล้ว
 ปิดผงบําคความสะอาด

ผสมแชลแลคกับแอลกอฮอล์ค่อนข้างใส ใช้ผ้าห่อลํ้าทำลูกประคบควรตัดผ้าให้ขนาด 8x 10
 " ลํ้าสีประมาณหนึ่งกำมือใหญ่ เมื่อห่อแน่นดีแล้วจึงเอาลูกประคบจุ่มลงไปแชลแลคให้ชุ่มแล้ว
 บีบออกพหุมาต ๆ ใช้ลูกประคบลูบไปให้ทั่วๆ หลาย ครั้งจนเห็นว่าขึ้นเงาเป็นมันดีก็ใช้ได้

วิธีทาแชลแลคคําน

กรรมวิธีขั้นต้นเช่นเดียวกับวิธีแรก ๆ ผิดกันแต่ที่แชลแลคที่ผสมกับแอลกอฮอล์ต้องให้
 ใสไว้เสมอ ถ้าชั้นเวลาทาไปแล้วพื้นแชลแลคจะขึ้นมันทำให้แก้ไขยาก ควรทำไว้สามครั้งแล้วทิ้งไว้
 ให้แห้งสนิทแล้วจึงใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 ขัดเบา ๆ ทำความสะอาดต่อจากนั้นก็ผสมแชลแลค
 ใส ๆ ใช้ลูกประคบให้ทั่ว จนเห็นว่าพื้นแชลแลคนั้นมีสีด้านก็ใช้ได้จากนั้นก็ใช้ผ้าฝ้ายเช็ด ขัดให้ทั่ว
 ถ้าต้องการสีเหลืองด้านให้ใช้ผ้าฝ้ายสีส้ม ถ้าต้องการสีน้ำตาลหรือสีโอ๊คใช้ผ้าฝ้ายสีน้ำตาล แต่ที่ใช้กัน
 มากก็ใช้ผ้าฝ้ายสีส้ม วิธีใช้ผ้าฝ้ายสำเร็จเมื่อเปิดกระป๋องแล้วเอาผ้าแห้งที่อ่อนนุ่มสะอาด และสีไม่ตก
 คูลงไปไว้สักครู่ให้ผ้าฝ้ายแห้งพหุมาต ๆ ใช้ผ้าสะอาดและอ่อนเช็ดออกให้สะอาดก็จะได้พื้นแชลแลค
 ด้านทันที

สรุปผลของการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการตกแต่งชั้นสำเร็จหลายวิธีที่กล่าวมาแล้ว ผู้เขียนมี
 ความเห็นว่า การตกแต่งชั้นสำเร็จนั้นจะจำเพาะเจาะจงลงไปว่าเป็นวิธีใดหนึ่งอาจจะไม่สมควร
 นักเพราะว่า รสนิยมในสีของแต่ละบุคคลมีความเห็นแตกต่างกันบางคนชอบสีที่ตัดกัน บางคนชอบสีที่
 กลมกลืนกัน บางคนชอบสีอ่อน ๆ (สีขาว) เป็นต้น ดังนี้ เรื่องสีจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นมากสำหรับงาน
 ออกแบบเครื่องเรือน สีอีกชนิดหนึ่งที่นิยมกันมาพอสมควรคือ สีย้อมเนื้อไม้ซึ่งมองดูแล้วเป็นธรรมชาติ
 มีความมั่นคงในตัวของมันเอง ดูแล้วไม่รู้สึกละเอียดแต่เห็นไม่ค่อยเด่นชัดนักเพราะสีย้อมเนื้อไม้
 ส่วนมากจะเป็นสีหนัก ๆ เช่นสีออกดำ ออกน้ำตาล ฯลฯ จึงสรุปได้ว่าในเรื่องการตกแต่งชั้นสำเร็จ
 ควรจะออกเป็นกลาง ๆ คือถ้าทำการผลิตออกมาสู่ท้องตลาดอย่างแน่นอนแล้วการตกแต่งชั้นสำเร็จน่าจะ
 จะทำหลาย ๆ อย่าง เช่น มีทั้งการพ่นสีการย้อมเนื้อไม้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อลูกค้าสามารถเลือกซื้อได้ตาม
 รสนิยมของแต่ละบุคคล ไม่มีการบังคับว่าต้องเป็นสีพื้น หรือการย้อมเนื้อไม้ ในทำนองเดียวกันให้

ลูกค้ามีโอกาสเลือกได้อย่างเสรี อีกอย่างหนึ่ง คือ อาคารที่พักอาศัยของแต่ละครอบครัวการตกแต่งภายในย่อมแตกต่างกัน บางครอบครัวอาจจะเป็นอาคารไม้ตามธรรมชาติไม่มีการทาสี บางครอบครัวก็ทาสีทั้งตึกและไม้ เป็นต้น ดังนั้น เพื่อแก้ปัญหาข้อนี้ผู้ซื้อสามารถเลือกสีสรรของเครื่องเรือนชุดนี้ได้ตามอัธยาศัยของครอบครัวได้เป็นอย่างดี ถ้าทำการตกแต่งขั้นสำเร็จด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งจะเป็นการบังคับผู้ซื้อมากเกินไป ข้อดีอีกอย่างหนึ่งราคาย่อมจะแตกต่างกันไปด้วย โดยข้อเท็จจริงการพ่นสีย่อมทำให้ต้นทุนการผลิตนั้นสูงขึ้นอีกประมาณ 30 % ของต้นทุนทั้งหมด แต่ถ้าเป็นย้อมสีเนื้อไม้แล้วจะลดลงอีกเกินครึ่งหนึ่งของต้นทุนการพ่นสีทั้งหมด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรสนิยมของผู้ซื้อแต่ละรายไป

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับสรีระศาสตร์ (ERGONOMIC) สำหรับสรีระศาสตร์นั้น หมายถึงขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นความสูง น้ำหนัก สำหรับใช้ในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์นั้นต้องคำนึงถึงสัดส่วนของมนุษย์เป็นหลักสำคัญ เช่น ถ้าจะออกแบบเก้าอี้ก็ต้องรู้ว่าความสูงของเก้าอี้เท่าไร เมื่อนั่งไปแล้วเท้าจะไม่ลอยจากพื้น ความลึก ของเก้าอี้เท่าไรเมื่อนั่งไปแล้วจะไม่ทำให้ปวดหลัง ข้อมูลสัดส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ก่อนเพื่อให้การใช้งานของมนุษย์และเฟอร์นิเจอร์นั้นสัมพันธ์กันทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นมาตรฐานซึ่งจัดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ก็ได้จัดทำขึ้นโดยฝ่ายวิจัยการก่อสร้างสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แห่งประเทศไทยระหว่างอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก โดยส่งแบบสอบถามที่เกี่ยวกับตัวเลข อายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ไปยังสถานศึกษา และหน่วยงานราชการบางหน่วยทั่วประเทศ ใน พ.ศ.2515 จำนวนทั้งสิ้นประมาณ 100,000 ตัวอย่าง และด้วยความร่วมมือของกองบริการคำนวณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยตัวเลขความสูง และน้ำหนักในระดับอายุต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามออกไปสำรวจทั่วประเทศ ได้ถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อให้ได้เกณฑ์มาตรฐานเบื้องต้นก่อนทำการศึกษาวิจัยต่อไป เกณฑ์มาตรฐานอันนี้เรียกว่ามาตรฐานสัมพันธ์ ระหว่างอายุ ความสูงและน้ำหนัก โดยแยกตามเพศ คือ เพศชาย เพศหญิง และชายหญิงรวมกัน

มิติวิกฤติ (CRITICAL BODY DIMENSION) มิติของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกับความสูงยืน คือ ค่าที่วัดได้จะมีทั้งค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยการที่จะกำหนดค่าใดเป็นค่ามิติวิกฤติ ขึ้นอยู่กับกรนำไปใช้ ซึ่งแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน ยกตัวอย่าง เช่น การนำมิติหมายเลข (1) ความสูงยืน ไปใช้ในการกำหนดความสูง (ที่ต่ำสุด) สำหรับช่องประตูค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติวิกฤติเป็นค่าสูงสุด หรือการนำมิติหมายเลข (5) ความสูง ที่เอื้อมมือขึ้นบน ใช้ในการกำหนดความสูงของชั้นวางของค่าที่ถูกกำหนดเป็นมิติวิกฤติ คือ ค่าต่ำสุด ซึ่ง ใน 2 กรณีนี้หรือทุกกรณีการพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤติคือหลักว่า มิติวิกฤติที่เลือกจะต้องไปช่วยให้งานออกแบบนำไปใช้ได้ดี สะดวกสบายกับผู้ใช้ทุกขนาด หรือใช้ได้กว้างขวางที่สุดมิติวิกฤติ ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ตารางที่ 2

แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติวิกฤต

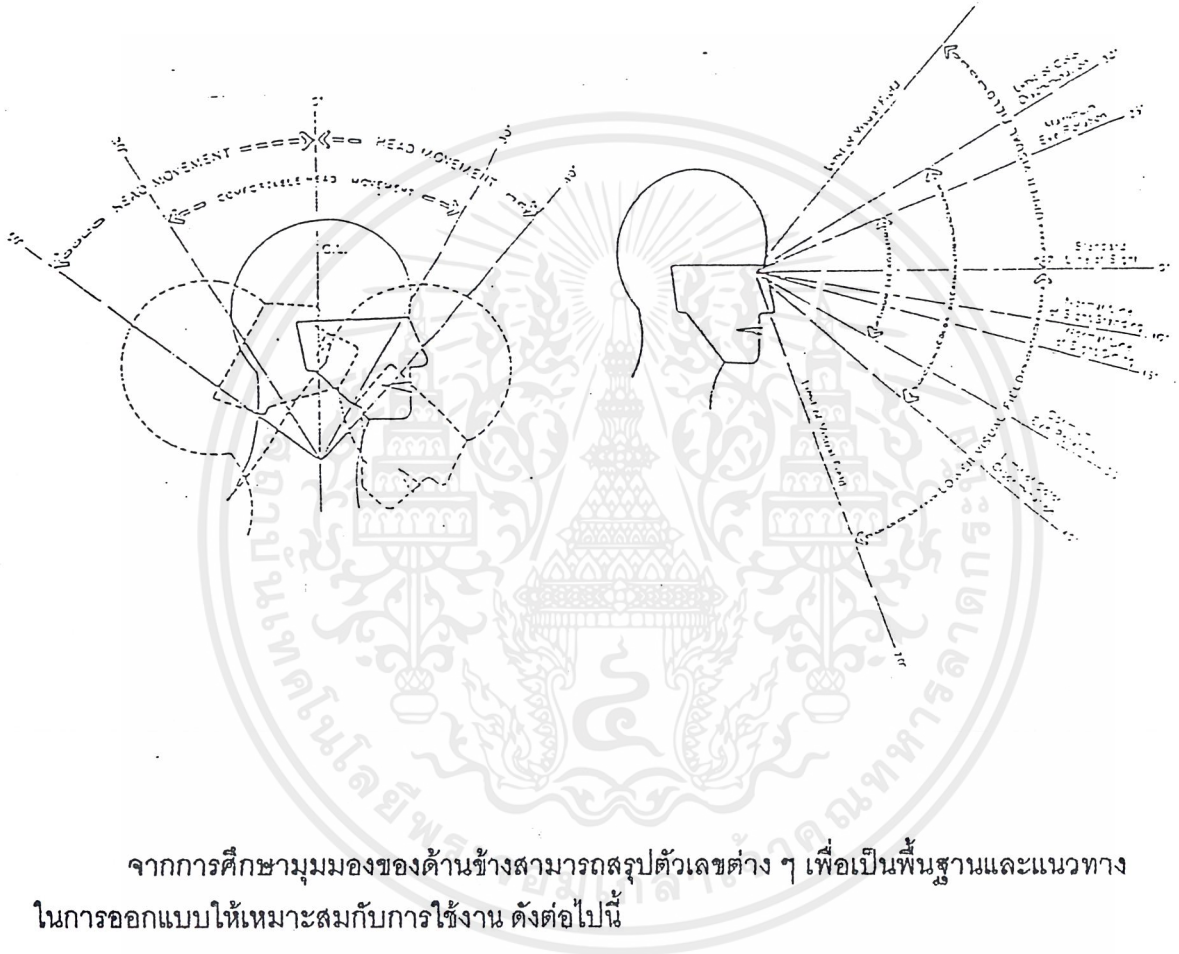
(CRITICAL BODY DIMENSION)

หมายเลข	มิติส่วนต่าง ๆของร่างกาย	อัตราส่วน	ความสูงยืน		
			ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับตา	0.933	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.60	70.18	75.71
5	ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.532	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงระดับนั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอบนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอบนบนของขาอ่อน	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ระยะจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	35.81	38.63
14	ระยะจากก้นถึงระดับน่องตอบนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากก้นถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาที่นั่ง	0.626	92.83	100.53	108.46
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.13	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่าง ๆ ในระนาบด้านข้าง

ภาพที่ 14

ภาพแสดงภาพระยะมุมมองทางด้านข้าง

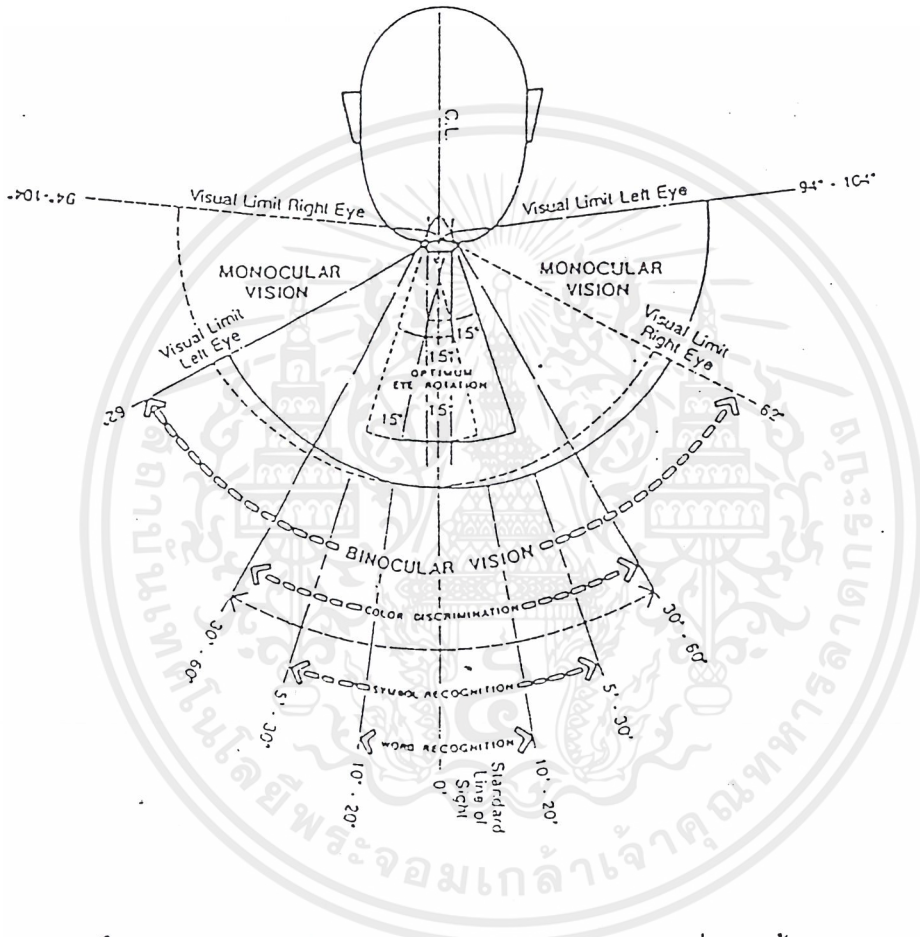


จากการศึกษามุมมองของด้านข้างสามารถสรุปตัวเลขต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน ดังต่อไปนี้

มุมเงยสูงสุด	50 องศา
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุดขึ้นบน	30 "
มุมมองที่ดีของสีมากที่สุดลงล่าง	40 "
มุมเหลื่อมตาลงมากที่สุด	25 "
มุมเหลื่อมตาขึ้นมากที่สุด	30 "
มุมสายตาทกติขณะยืน	10 "
มุมสายตาทกติขณะนั่ง	15 "
มุมก้มสูงสุด	0 "

การศึกษามุมต่าง ๆ ในระนาบจากด้านบน

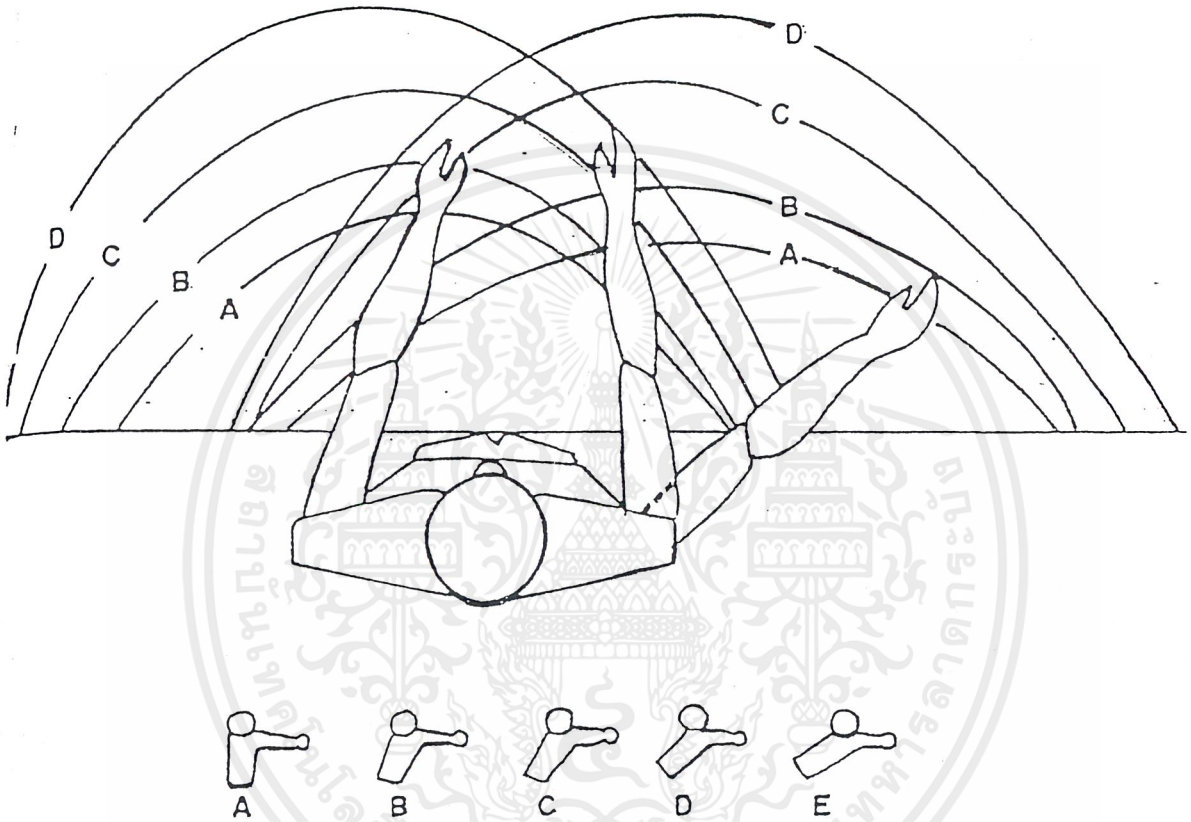
ภาพที่ 15
ภาพแสดงภาพระยะมุมทางด้านบน



จากการศึกษามุมมองจากด้านบนสามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบให้เหมาะสมดังต่อไปนี้

มุมนองตัวหนังสือ	10 - 20 องศา
มุมนองของสัญลักษณ์	5 - 30 "
มุมนองที่ดีที่สุดของสี	30 - 60 "
มุมนองกว้างที่สุด	94 - 104 "
มุมนองวาดสายตาตามอีกข้างหน้า	62 "

ภาพที่ 16
แสดงสัดส่วนรัศมีการเอื่อมในท่าต่างๆ

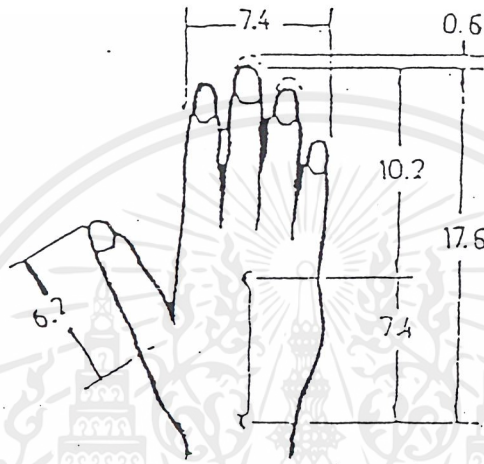


ตารางที่ 3

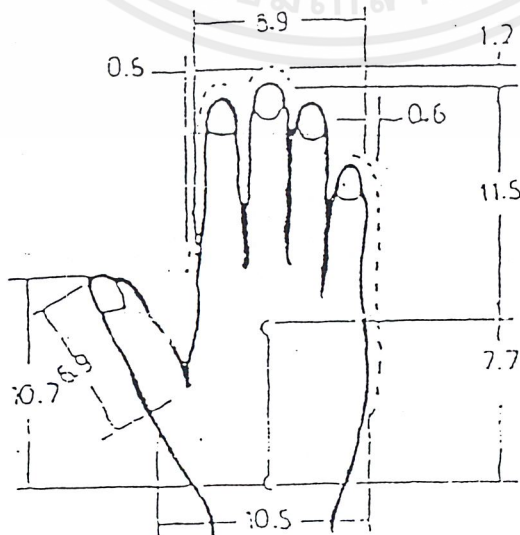
แสดงขนาดสัดส่วนในการออกแบบ

ธรรมดา	รัศมีเอื่อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่างโต๊ะ	ระยะเอื่อมห่างตา	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง		ชาย	หญิง
	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
	650	615	1530	1450	300	615	20	780	480
	600	565	1530	1450	650	705	20	830	685
	650	615	1630	1550	1000	515	20	800	795

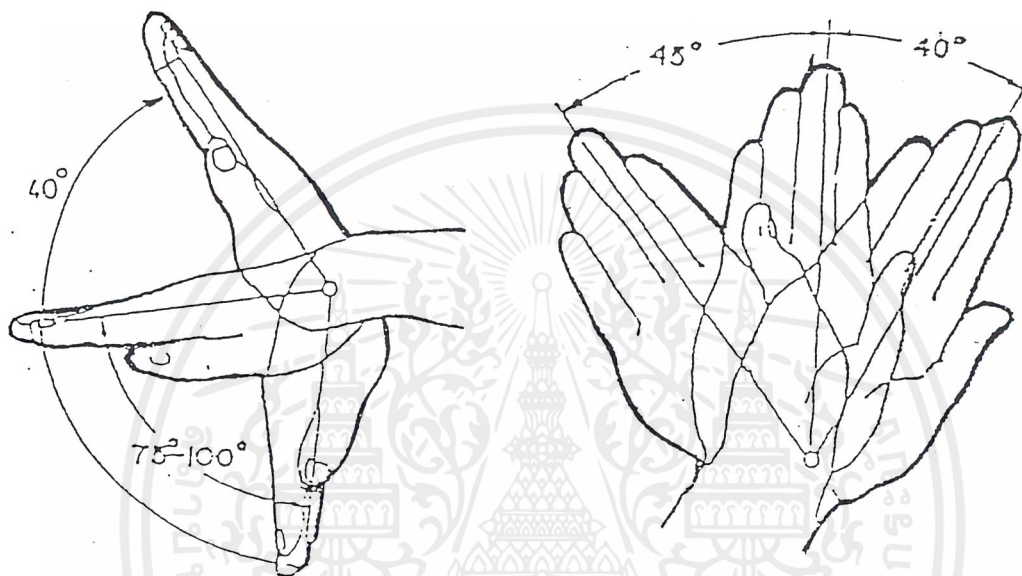
ภาพที่ 17
แสดงมือขวาของชาย (เฉลี่ย)



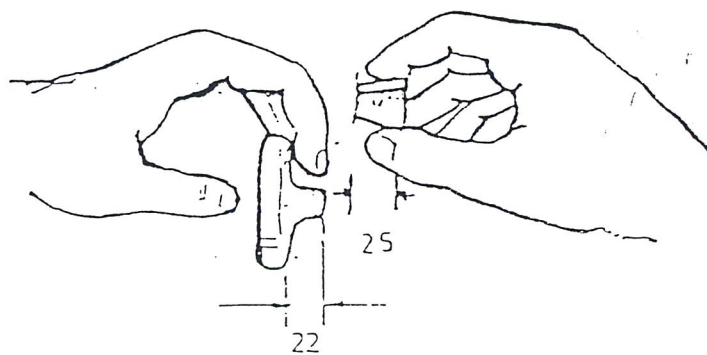
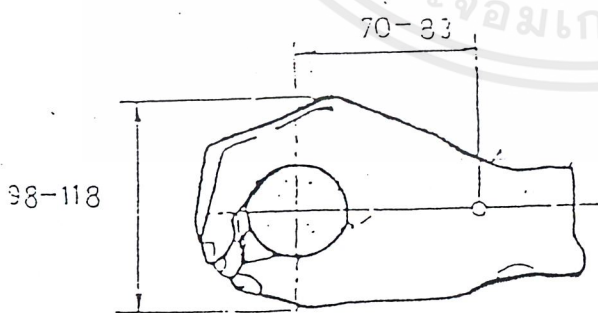
ภาพที่ 18
แสดงสัดส่วนของมือหญิง (เฉลี่ย)



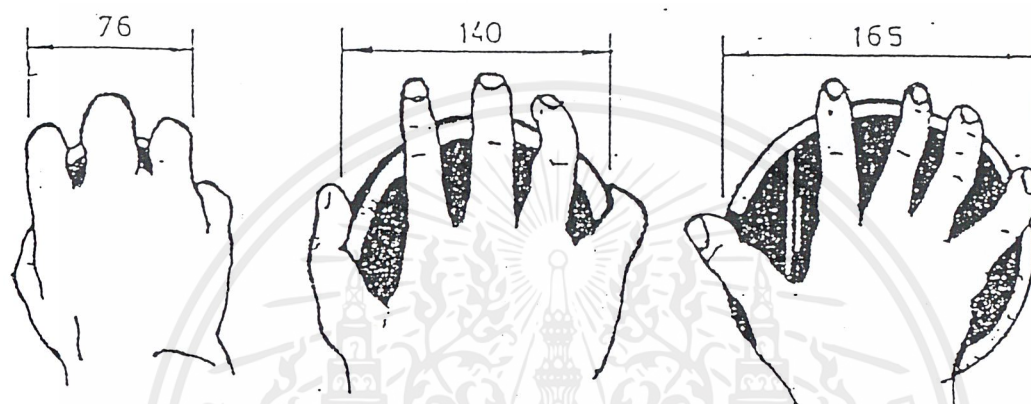
ภาพที่ 19
แสดง องศาการเคลื่อนไหวของมือ



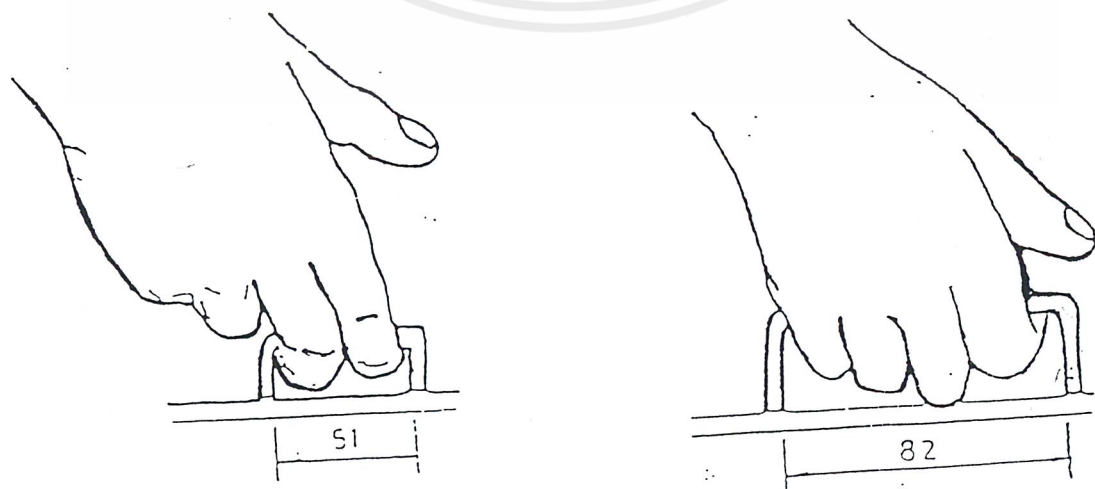
ภาพที่ 20
แสดงขนาดของมือจับและลูกบิด



ภาพที่ 21
แสดง ขนาดของมือจับและลูกบิด



ภาพที่ 22
แสดง ขนาดมือหมุนและด้ามจับ



2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาการใช้สีโดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากต่อผลการออกแบบความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่จะเป็นอันตรายได้อีกด้วย

MUNSEL สามารถแบ่งสีเป็น 2 ประเภท คือ สีร้อน และสีเย็น

1. สีร้อน คือ สีที่ดูดความรู้สึก มีความรู้สึกสะดุดตามเมื่อมองไกล เป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย
2. สีเย็น คือ สีที่ไม่ดึงดูดความรู้สึก ไม่สะดุดตา ให้ความรู้สึกสบายตามองได้นาน ๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์นอกจากต้องการความสวยงาม สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

อิทธิพลของสีที่มีผลต่อความรู้สึก ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีเกี่ยวกับความรู้สึกโดยสีแบ่งออกเป็นสกุลใหญ่ ๆ คือ

- สีแดง จัดอยู่ในพวกสีร้อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึก ตื่นเต้น เร้าใจ โบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้พวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปอีก ใช้สีสดก็จะมีผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก
- สีส้ม เป็นสีสดในการมองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยอยู่ตลอดเวลา เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด ดูเบาขึ้น
- สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นไปได้ทั้งสีร้อน และสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับความเข้ม และความแรงของสี สีเหลืองโดยทั่วไปทำให้เกิดความรู้สึกสดชื่นร่าเริงสดใส สีเหลืองอ่อนทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด มีความสว่างแต่ถ้ามีความเข้มของสีมากจะทำให้เกิดหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่
- สีเหลืองนวล ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น
- สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตามสีเหลืองทำให้ดูเหมือนว่าสกปรกง่าย แต่ถ้าเบรค สีส้มเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย
- สีม่วง เป็นสีอยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะเช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้ง่วงบางครั้งอาจแสดงว่าเป็น สีแห่งความเศร้า ลึกลับ แต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่าได้ด้วย เช่น สีม่วงอ่อน
- สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้ความรู้สึกสงบลึกซึ้ง ทำให้เกิดสมาธิเป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่น สีน้ำทะเล หรือ ฟ้าย จะมีความสดใส ถ้าอมเขียวเล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกตื่นตัวได้
- สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ให้พักสายตาได้ สีเขียวใบไม้หรือเขียวเข้มใช้ได้ในกรณีเน้น ส่วนพื้นหรือฐานแสดงกับความสงบเยือกเย็นได้
- สีน้ำตาล จัดอยู่ในพวกสีอุ่น เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแห้งแล้ง ไม่ให้ความพักผ่อน ถ้าใช้โดด ๆ

จะทำให้เกิดความรู้สึกสลดหดหู่ใจ

- สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เศร้าซึม สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของสีขาวยและความลึกกลับของสีดำ สามารถใช้เป็นสีอกลางกับทุกสีได้ เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืนระหว่างสีอุ่นดูสบายตา

- สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ ลึกลับ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่นมั่นคงการใช้สีดำสลับขาวในพื้นที่ร่วมกับสีอื่นจะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำผลิตภัณฑ์จะแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรงและไม่สกปรกง่าย

- สีขาว ให้ความรู้สึกขาวสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเดี่ยวจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็นสีของฐานหรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

การใช้สีที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้นั้นคือ สีของวัสดุต่าง ๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น สีของอลูมิเนียมจะออกเป็นสีเทาเงินซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวมันเอง อันได้แก่ ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่เป็นอันตราย ฯลฯ

2.4.1 ลักษณะสีวัตถุภายใต้แสงสี

ดังที่กล่าวมาแล้ว สีของวัตถุเกิดจากการสะท้อนกลับของแสงคลื่นความถี่ต่าง ๆ กัน แต่ถ้าวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงที่มีความถี่เฉพาะคือ ในช่วงใดช่วงหนึ่ง เช่น แสงสีแดง เป็นต้น สีของวัตถุนั้นก็จะเปลี่ยนไปจากความจริง เมื่อวัตถุนั้นอยู่ภายใต้แสงสว่างที่มีช่วงคลื่นครบทุกขนาดของความถี่ วัตถุอันหนึ่งภายใต้แสงอาทิตย์อาจปรากฏเป็นสีน้ำเงินแต่ภายใต้แสงสีเขียวยจะปรากฏของการผสมสีของแสงอีกด้วยภายใต้แสงไฟฟ้าที่มนุษย์ ประดิษฐ์ขึ้นแสงเทียนก็จะทำให้สีของวัตถุเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะหลอดไฟฟ้าทำให้ชนิดแสงต่างกัน เช่น หลอดนีออน หลอดโซเดียม ต่างก็เปล่งแสงสว่างในความถี่เท่ากัน

ขอบเขตและความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นสีของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่าง ๆ นั้นจะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของวัตถุชัดเจนแต่การมองเห็นสี บางสีจะแปรเปลี่ยนจากความเป็นจริง เพราะสีบางสีสามารถจดจำได้ดีในมุมของการมองที่กว้างมากกว่าสีอื่น ๆ

ในการออกแบบนั้นเรื่องสีเป็นองค์ประกอบสำคัญอันหนึ่งโดยสีจะให้ความรู้สึกในการมองเห็นที่แตกต่างกันออกไป

อิทธิพลของสีที่นำมาวิเคราะห์

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด
2. ผลเกี่ยวกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก

ลักษณะสีของแสงมีความสำคัญมากในการมองของตา มันจะทำให้เกิดความชัดเจนหรือหลอกลวงทำให้เกิดอารมณ์ต่าง ๆ ความเครียดหรือนุ่มนวลและความรู้สึกแสดงเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า (ELECTROMAGNETIC) ช่วงหนึ่งที่ประสาทตาของมนุษย์รับรู้ช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงนี้อยู่ใน

ความถี่ระหว่าง 3,800-7,500 (อังสโตมยูนิต) ในช่วงความถี่นี้ประสาทตาจะแปรสัญญาณออกเป็น ความรู้ที่เรารู้ว่า สี ที่แตกต่างกันและรวมกันเป็นสีขาวความถี่คลื่นที่อยู่ต่ำลงไปมนุษย์มองไม่เห็น คือ ULTRA VIOLET - RAY ความถี่คลื่นที่อยู่สูงขึ้นไป คือ INFRARED-RAY ซึ่งตามองไม่เห็นเช่นกัน มีข้อสังเกตว่า ความถี่ของคลื่นแม่เหล็กนี้ นอกจากมนุษย์จะมองเห็นในช่วงหนึ่งแล้ว มนุษย์ก็ยังสามารถรู้สึกได้ทางผิวหนังคือความรู้สึกร้อน จะเป็นคลื่นความถี่สูงและความรู้สึกเย็น จะเป็นคลื่นความถี่ต่ำ

แสงกับตามีความสัมพันธ์กันถ้าขาดแสงเราจะมองไม่เห็นวัตถุ ดวงตามนุษย์มีความไวต่อ คลื่นแสงในความถี่ต่าง ๆ กัน ตาไวแสงสูงสุดต่อคลื่นแสงขนาดคลื่นประมาณ 5,500 อังสโตมยูนิต ได้แก่ สีเหลือง การที่เรามองเห็นวัตถุได้เกิดจากสีที่แสงพุ่งไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนสู่ตาของเรา ส่วนการมองเห็นสีของวัตถุเกิดจากวัตถุอันหนึ่งมีคุณสมบัติดูดซึมได้จึงไม่มีการสะท้อนกลับเราจึงมอง ไม่เห็น คลื่นของสีนั้น เราจะเห็นเฉพาะคลื่นสีที่วัตถุนั้นสามารถดูดซึมได้ และสะท้อนกลับมาก ถ้าวัตถุดูดซึม คลื่นได้หมดทุกความถี่ของวัตถุนั้นเราจะมองเห็นเป็นสีดำ หรือที่เรียกว่า สีดำ ซึ่ง ความจริงสีดำ คือสีที่ไม่มีคลื่นแสงสะท้อนกลับให้เห็นนั่นเอง

ประสาทตาของมนุษย์ไม่สามารถจะเปรียบเทียบได้จากความทรงจำอาจจะทำให้ใช้ได้ บางครั้ง แต่จะเป็นด้วยความบังเอิญและทำไม่ได้เสมอไป สีจะมี VARIATION ที่แตกต่างกัน เช่น สีแดง ยังมีความแตกต่างกันถึง เช่น สีแดง ยังมีความแตกต่างกันถึง 7,056 สี (ที่ตาสามารถแยก ความแตกต่างได้)

สมาคมความปลอดภัยแห่งชาติ กำหนดหรือใช้สีแทนสัญลักษณ์หรือความหมายเป็นหลัก สากล ดังนี้

สีเหลือง	คือ	สำหรับเตือนภัยให้ระวัง (รวมทั้งสีส้ม)
สีแดง	คือ	เครื่องมือป้องกันอัคคีภัย
สีเขียว	คือ	วัตถุไม่เป็นอันตราย สีเทา สีขาว หรือสีดำให้ในครั้งนี้ได้
สีน้ำเงิน	คือ	วัตถุหรือสารอันตราย เช่น ยาพิษ
สีม่วง	คือ	วัตถุมีค่า การใช้งานพิเศษมีคุณค่า

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นอันตรายหรือรอน่าอันตราย เพื่อให้ระวังสำหรับการขนส่งฝ่ายบริหาร ด้านการพาณิชย์ กำหนดให้สัญลักษณ์บนป้ายแสดงไว้ด้วย

ตัวหนังสือใช้สีแดงบนพื้นขาว	คือ	ยาพิษ วัตถุระเบิด วัตถุเป็นพิษ แก๊สน้ำตา
ตัวหนังสือใช้สีดำบนพื้นเขียว	คือ	แก๊สมีความดัน
ตัวหนังสือใช้สีดำบนพื้นแดง	คือ	สารไวไฟ หรืออุปกรณ์เกี่ยวกับไฟ
ตัวหนังสือใช้สีดำบนพื้นเหลือง	คือ	วัตถุไวไฟ หรือวัตถุที่ทำปฏิกิริยากับไฟ
ตัวหนังสือใช้สีดำบนพื้นขาว	คือ	สารเป็นกรด

ลักษณะของสีกับการใช้งาน การใช้สีจะช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด เมื่อนำมาใช้ในงานดังนี้ สีอ่อนตัดกับสีแก่ (ค่าแปรเปลี่ยนของสี)

สีสดใสตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีสดใส

สีอ่อนตัดกับสีเย็น

การใช้สีตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ เช่น

สีดำบนพื้นเหลือง

สีเหลืองบนพื้นดำ

สีแดงบนพื้นขาว

สีเหลืองบนพื้นน้ำเงิน

สีส้มบนพื้นน้ำตาล

สีชมพูบนพื้นดำ

การใช้สีสามารถทำให้เห็นว่าเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้ ตามปกติสีอ่อน ซึ่งได้แก่สีเหลือง สีเหลืองนั้นดูแล้วคล้ายกับว่าเข้ามาอยู่ใกล้กับตัวผู้ดู ในเมื่อสีเย็น คือสีน้ำเงิน เทา และม่วงดูแล้ว ถอยห่างจากผู้ดูออกไปสีที่เมื่อเราใช้ในเนื้อที่มากแล้วไม่น่าดูนั้น ถ้าใช้แต่เพียงเล็กน้อยอาจจะ ทำให้น่าสนใจขึ้นและอาจเสริมความน่าดูให้แก่สีอื่นได้ การใช้สีเข้มจัดกับสีอ่อนจัด ทำให้เห็นเด่นและมีชีวิตชีวามากกว่าใช้สีที่มีค่าของ ความเข้มหรืออาจให้ใกล้เคียงกันมาก สีที่มีความสดใสพอ ๆ กันเมื่อ ใช้ด้วยกันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็วมาก มักใช้ในการออกแบบป้ายหรือภาพโฆษณา

หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่า เพื่อ จะเป็นสีอ่อนหรือสีเย็นก็แล้วแต่การใช้สีที่ไม่น่าดูอย่างหนึ่งก็คือ แต่ละสีที่ใช้ปริมาณเท่ากันไปหมด ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไปสีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับค่าเปลี่ยนแปลงความสดใสของสีอีกด้วย

เทคนิคการใช้สี ปัญหาเกี่ยวกับเทคนิคการใช้สี มีดังนี้

1. การใช้สีกับรูปร่าง (COLOR AND RELATION FORM)
2. การใช้สีและผิว (COLOR AND TEXTURE)
3. การใช้สีกับวัสดุ (COLOR AND MATERIAL)
4. เครื่องมือในการทดสอบสี (COLOR AND MECHANICAL)
5. การกำหนดค่าสี (COLOR SPECIFICATION)

2.4.2 การใช้สีกับรูปร่าง (COLOR AND RELATION FORM)

การใช้สีกับรูปร่างมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สีชนิดเดียวกันใช้กับของที่มีรูปร่างต่าง ๆ กันจะ แตกต่างกันทั้งกลมหรือทรงกลมจะมีสีเข้ม เพราะสามารถสะท้อนแสงได้ดีทำให้จุดที่สะท้อน กับจุดที่อยู่ข้างหลังตัดกันอย่างแรง จึงทำให้สีอยู่ตอนหลังเข้มกว่า

ผลิตภัณฑ์ที่มีผิวขรุขระหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจุดหรือรูปพื้นผิวหากไม่ต้องการให้เห็นง่าย ให้ใช้สีด้านหรือสีอ่อนพวกเครื่องจักรหรือส่วนที่มีการต้องการให้เคลื่อนไหวไม่ควรให้สีมีเพราะจะทำให้

ระคายเคืองสายตาทำงานไม่สะดวก

การพยายามใช้วัสดุบางอย่างลอกเลียนให้เหมือนของบางอย่าง เช่น พลาสติกทำให้ได้เป็นสายไหม้ ควรหลีกเลี่ยงจะใช้วัสดุตามความเป็นจริง

การใช้สีกับวัสดุ(COLOR AND MATTERIAL) วัสดุที่เกี่ยวข้องกับสีมี 5 ประเภท คือ

1. สีต่าง ๆ แลคเกอร์และเคลือบ (PLENTS LAQUERS AND ENEMESIS) มีหลายสี
2. โลหะ (METERIAL COLOR) พวกชุบโครเมียม นิกเกิล อลูมิเนียม มีแตกต่างกัน
3. พลาสติก (PLASTICS) มีสีต่าง ๆ มากมาย
4. เครื่องเคลือบดินเผา หรือเรียก (PORCELEMEXMEL) มีหลายสีควบคุมให้เหมือนจริงได้ไม่ถ้านักทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
5. แก้ว (GLASS) ทำได้หลายสี

การออกแบบต้องกำหนดสี และในเมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่เราขาดไม่ได้ คือ การกำหนดสีที่ต้องการบนแผ่นสีเหลี่ยมเล็กเป็นสีตัวอย่างบางครั้งนักออกแบบต้องควบคุมการใช้สีในการผลิตครั้งแรก เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการ

2.4.3 ความสัมพันธ์ของสีต่อผลิตภัณฑ์

1. ขนาด (SIZE)
 - สีอ่อน(LIGHT VALUE) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูใหญ่ขึ้น
 - สีเข้ม (DARK COLOR) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเล็กลง
2. น้ำหนัก (WEIGHT)
 - สีอ่อนและสีร้อน (WARM COLOR) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา
 - สีเข้ม และสีเย็น (COOL COLOR) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก
3. ความแข็งแรง (STRENGHT)
 - สีร้อนทำให้ความรู้สึกแข็งแรงมาก
 - สีเย็นทำให้ความรู้สึกแข็งแรงน้อย
4. อุณหภูมิ(TEMPERATURE)
 - สีร้อน ทำให้รู้สึกอบอุ่น ไม่สบายใจ
 - สีเย็น ทำให้รู้สึกสดชื่น สงบเยือกเย็น สบายใจ
5. ความสะอาด (CLEANLINESS)
 - สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด
 - สีอ่อน เช่น สีงาช้าง (VIORY) สีเหลืองอ่อน (PELE WARM YELLOW) สีฟ้าอ่อน (PEL BLUE) สีเขียวอ่อน(PLILALE GREEN) ให้ความนุ่มนวลสะอาดตา ถูกหลักอนามัย
6. ความภูมิฐาน(DICNITY)
 - สีเทาเป็นสีที่ให้ความรู้สึกภูมิฐานที่สุด อาจมีสีร้อนเน้นนิดหน่อย

ตามปกติสีที่ใช้ในสำนักงานจะใช้สีเทาแกมเขียว (GREYED OLIVI GREEN) และสีเทาแกมน้ำเงิน (MOICLIZED)

การใช้สีมีคุณลักษณะต่าง ๆ สำคัญดังนี้ คือ

SUE	คือ ตัวสีของแต่ละชนิด เป็นเนื้อแท้ของสี เช่น สีแดง สีเขียว
VALUE	คือ ความเข้มของสี ถ้าความเข้มน้อยก็เป็นสีอ่อนถ้าความเข้ม มาก ก็เป็น สีแก่เข้ม สีแดงเข้ม สีเขียวอ่อน
CHROMA	คือ ความแรงของสี เช่น สีแดง
TINT	คือ พวกสีจาง หรือสีที่ผสมสีขาวลงไป ทำให้ดูอ่อนลง
SHADE	คือ พวกสีเข้มหนัก เป็นสีที่ผสมสีอื่นให้คล้ำลง
COMPLENT	คือ สีที่อยู่ตรงกันข้าม เช่น สีแดงกับสีเขียว เป็นต้น

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมาก ซึ่งแสงธรรมชาติจะช่วยให้การส่องสว่าง 20 % ของพื้นที่ห้องแต่ต้องอาศัยแสงประดิษฐ์ด้วย ดังนั้นห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่า ของความสูงจึงจะรับแสงสว่างได้เพียงพอ และผนังภายในควรใช้สีเย็นตา จะช่วยให้ห้องสว่างขึ้นมา

ลักษณะของสีแก่ - เข้ม จะดูดแสงสว่างทำให้ห้องอบร้อนมาก

ลักษณะสีอ่อน- เบา จะสะท้อนแสงสว่าง

ตารางที่ 4

ตารางแสดงการสะท้อนของแสงสีต่าง ๆ

สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ	สี	สะท้อนแสงได้ร้อยละ
ขาว	80-90	ฟ้า	35.5
งาช้าง	70-80	เขียวอ่อน	25-50
ครีม	65-75	เขียวแก่	15-25
ชมพูอมม่วง	60-65	เขียวหยก	40.0
ชมพู	40-70	น้ำเงินแก่	10-20
เนื้อ	56.0	น้ำเงินอ่อน	45.5
เหลือง	65.0	น้ำตาล	9-12
เหลืองอมน้ำตาล	55-65	แดง	15-25
เทา	35-50	แดงเข้ม	7.0
เทาอ่อน	53-60	ดำ	2.5

อันที่จริงแล้ว อิทธิพลของสีที่กระทบจิตใจของเราจะรู้สึกไม่เหมือนกันทุกคน ทั้งนี้เพราะบางคนพอใจอีกสีหนึ่ง ในขณะที่คนหนึ่งชอบสีที่เราเกลียด ซ้ำนี้อาจเป็นผลมาจากเหตุต่าง ๆ กัน เช่น คนที่เคยประสบไฟไหม้มาแล้วจนฝังจิตฝังใจ แต่นั่นมาจะทนดูสีแดงไม่ได้ หรือบางคนได้รับความประทับใจจากธรรมชาติและชอบสีเขียวมากกว่าสีใด ๆ ซึ่งแต่ละคนจะมีความชอบแตกต่างกันออกไป เพราะฉะนั้นต้องทราบถึงความพอใจในสีของเจ้าของและบุคคลต่าง ๆ ควบคู่กันกับความรู้ในเรื่องของสีของผู้ออกแบบด้วย

ข้อแนะนำในการใช้สี

1. การใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่าที่ใช้นั้นกลมกลืน หรือแตกต่างกับสิ่งแวดล้อม เช่น ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากไปทำให้มองเห็นเด่น ออกมาและถ้าหากให้สีแตกต่างกับสีของธรรมชาติมากไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าดูไปได้

2. การใช้สีให้คล้ายไปตามโครงสร้าง คือ แยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนัก เช่น เสาตงคาน เป็นต้น ส่วนที่ไม่ได้รับน้ำหนัก เช่น ฝ้า เพดาน ประตู หน้าต่าง สีที่ใช้จะช่วยพยุงความรู้สึกในน้ำหนักของสีได้และยังช่วยถ่วงน้ำหนักของสีได้ ช่วยถ่วงน้ำหนักของอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วยการใช้สีใสน้ำหนักอาคารจากสีอ่อนไปหาแก่ ทำให้เกิดการลงตาเป็นนูนหรือเว้าลง ถ้าใช้สีสว่างบนหนักล่างเบา จะทำให้รู้สึกอาคารเบาลอยอยู่ เป็นต้น

3. การใช้สีให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้าง เช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐควรให้ค ความรู้สึก เป็นอิฐถ้าเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ กระฉก โลหะต่าง ๆ ก็ไม่ควรจะปิดบังอำพรางความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด เช่น ทาอิฐด้วยสีฟ้า ทำให้ความรู้สึกธรรมชาติของวัสดุขาดความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีที่ซึ่งใช้ได้มาก ๆ โดยไม่ตกมีผลเสียเพราะสีของมันจะถูกเบรคอยู่ในตัว

4. ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่ดีจะเป็นส่วนบอกลักษณะประโยชน์ใช้สอยของมันเสร็จ เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สี สีที่เป็นบ้านพักอาศัยไม่ควรเป็น SHADE อูดอาด ควรให้สีอ่อน หรือสีที่ถูกเบรคลงบ้าง เพราะสีที่อูดอาดตรงข้ามกับสีของโรงมหรสพ ซึ่งเป็นที่ ๆ เรา ต้องการความเปลี่ยนแปลงเพื่อสนุกตื่นเต้น เพียงชั่วคราวจึงจะสามารถใช้สีสด ๆ อูดอาดตกแต่งได้

ประสาทตาของมนุษย์สร้างมาโดยไม่สามารถเปรียบเทียบสีได้จากความทรงจำเพราะสีมีความแตกต่างกัน เช่น สีแดงมีความแตกต่างกันถึง 7,056 สี ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกันจึงจะเห็นความแตกต่างจิตวิทยาในการใช้สี สีมีอิทธิพลในทางจิตวิทยาแก่มนุษย์ ทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ โดยไม่รู้ตัว บางครั้งสีทำให้รู้สึกชอบ รู้สึกเกลียด รู้สึกรัก ในสีนั้น ๆ ก็ได้

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บรักษา การขนส่ง และการติดตั้ง การผลิตเฟอร์นิเจอร์ในระบบอุตสาหกรรมนั้น การเก็บรักษา (STORAGE) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมากแต่ผู้ผลิตในแต่ละแห่งต้องพยายามลดระยะเวลาและเนื้อที่ในการเก็บให้น้อยที่สุด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัญหาที่

สำคัญมากปัญหาหนึ่ง การเก็บรักษามีค่าใช้จ่ายแต่เก็บรักษาในขั้นตอนการทำเฟอร์นิเจอร์เสร็จแล้ว เท่านั้นจะมีการเก็บตั้งแต่ขั้นตอนที่ผลิตชิ้นส่วนเสร็จแต่ละชิ้น ซึ่งในแต่ละชิ้นจะต้องมีการเก็บเป็นแต่ละชิ้น (PANEL) เอาไว้เพื่อเตรียมตัวประกอบต่อไปอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ เก็บรักษาในขั้นตอนประกอบเสร็จหรือขั้นตอนรวมชิ้นส่วนให้เป็นชุดในแต่ละแบบแล้ว หีบห่อ เก็บรักษาเพื่อเตรียมขนส่งไปยังที่ติดตั้งหรือหากในกรณีที่ส่งไปยังร้านค้าก็ยังคงต้องมีการเก็บรักษา อีกเช่นกัน

การขนส่งเฟอร์นิเจอร์ก็เช่นกัน ความสะอาด การประหยัดเนื้อที่ น้ำหนัก เป็นสิ่งที่ต้องให้มีปัญหาน้อยที่สุด

จากปัญหาของการเก็บรักษาและการขนส่งหากนำมาแก้ปัญหาพอจะจำแนกได้ดังนี้คือ

1. การเก็บชิ้นส่วนควรเก็บในลักษณะเป็นแผ่น (PANEL) จะประหยัดเนื้อที่ที่สุด
2. ชิ้นส่วนควรจะได้รับ การออกแบบมาอย่างดี ให้ใช้ร่วมกันได้มากที่สุดซึ่งผลอันนี้จะทำให้ลดชิ้นส่วนลงมาก

3. การใช้ระบบผนังรับแรงร่วมสำเร็จรูป (COMPLETE WALL SYSTEM) ก็คือ เทคนิคการใช้ชิ้นส่วนร่วมกันวิธีหนึ่ง ซึ่งจะลดชิ้นส่วนลงได้มากอันเป็นวิธีการประหยัดเนื้อที่วิธีหนึ่งที่ทำได้ดีมาก

4. ลดน้ำหนักของชิ้นส่วนลง จะทำให้สะดวกต่อการขนย้ายได้มาก ซึ่งการผลิตแบบที่มีชิ้นส่วนน้อยที่สุดและส่งออกเป็นแผ่น ๆ (PANEL) ก็จะทำให้ลดปัญหาลงได้

ส่วนปัญหาการติดตั้ง (INSTALATION) นั้น ปัญหาเกิดจาก 3 กรณีด้วยกัน คือ

1. ปัญหาจากตัวเฟอร์นิเจอร์เอง
2. ปัญหาจากสภาพที่ติดตั้ง
3. ปัญหาจากผู้ติดตั้ง

ในกรณีนี้ผู้ออกแบบสามารถแก้ปัญหาได้ก็คือ ปัญหาจากตัวเฟอร์นิเจอร์ซึ่งหากได้รับการออกแบบโดยพิถีพิถัน ศึกษาปัญหาแล้วมาแก้ไขตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบอันเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องที่สุด ส่วนสภาพที่ติดตั้งนั้นก็แก้ไขได้โดยการออกแบบให้มีการปรับได้ของชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ (ADJUSTABLE PARTS) ซึ่งชิ้นส่วนนี้มีประโยชน์มากสำหรับเฟอร์นิเจอร์ในระบบประสานทางพิกัด (MODULAR SYSTEM) ที่ผลิตแบบอุตสาหกรรม (MASS PRODUCTION) ในปัจจุบันนี้การแก้ไขปัญหานั้นเกิดจากที่ติดตั้ง เช่น เมื่อจัดวางตู้ลงในห้องสักแห่งหนึ่ง จะเหลือช่องว่างระหว่างข้างตู้กับผนังซึ่งเป็นเศษไม้กับตัวเลขประสานทางพิกัด ปัญหานี้จะแก้ไขได้โดยนำไม้มาปิดช่องที่เหลือนั้นซึ่งมักเรียกว่า ซีล (SEAL) ซึ่งวิธีการนี้เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับเฟอร์นิเจอร์ระบบประสานทางพิกัดจะต้องใช้

ข้อมูลขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

1. ความกว้าง วัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของตัวรถ (รวมทั้งส่วนที่ยื่นออกจากตัวรถ เช่น บานพับ สิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ไม่รวมกระจกส่องหลัง ทั้งนี้ตัวถังและส่วนประกอบของตัวถังต้องไม่ยื่นออกมาเกินยางขอบล้อ ด้านนอกเกิน 15 ซม.

2. ความสูง วัดจากส่วนที่สูงที่สุดของตัวรถถึงผิวราบต้องไม่เกิน 3.00 เมตร แต่รถบรรทุกที่มี

ความกว้างสูงสุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 เมตร แต่ไม่เกิน 2.50 เมตร ความสูงต้องไม่เกิน 3.80 เมตร

ในการขนย้ายเฟอร์นิเจอร์ของบริษัทต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะใช้รถปิคอัพหรือรถบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ ขนาดกระบะประมาณ 1.50 x 2.30 เมตร น้ำหนักบรรทุกประมาณ 1 ตัน

ตารางที่ 5

แสดง ขนาดความกว้างและความยาวของกระบะท้ายรถปิคอัพ

รถปิคอัพ	กว้าง(เมตร)	ยาว(เมตร)
TOYOTA	1.45	2.26
NISSAN BIG M	1.46	2.24
ISUZU FASTER Z	1.42	2.30
MITSUBISHI	1.43	2.28
MAZDA MAGNUM	1.45	2.28
PEUGEOT	1.70	2.22

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเรื่องโครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนและรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้ วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

ในการสำรวจข้อมูลและรวบรวมข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ถือว่าเป็นข้อมูลพื้นฐาน นำมาใช้ในการสรุปข้อมูลเบื้องต้นและนำไปประกอบในการวิเคราะห์สรุปและวิธีการสำรวจข้อมูลมีดังนี้

1. ข้อมูลจากการศึกษาเชิงเอกสาร

เป็นการค้นคว้าเชิงเอกสาร ตำรา หนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยตลอดจนวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการศึกษาและเป็นแนวทางในการออกแบบ

2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์จากบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประชาสัมพันธ์ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางด้านการวิเคราะห์รูปแบบและการจัดแสดงเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

3. การศึกษาจากสภาพการปฏิบัติงานจริง

เป็นการเก็บและรวบรวมข้อมูลจากการประชาสัมพันธ์ของวิทยาเขตเทคนิค กรุงเทพฯ การสังเกต การถ่ายภาพ ลักษณะการปฏิบัติงาน ขั้นตอนต่าง ๆ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นมาเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป

เมื่อศึกษาถึงข้อมูลได้ครบตามความต้องการแล้วจึงนำเอาข้อมูลเหล่านั้นมาจัดแบ่งเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์เปรียบเทียบ การสังเคราะห์ และการสรุป โดยการเลือกเอาเนื้อหาที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเท่านั้น

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

1. ข้อมูลจากบุคคล

- อาจารย์แผนกประชาสัมพันธ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

2. ข้อมูลจากสถานที่

- ช่างเขียนแบบของโรงงานนิวมืองทองเฟอร์นิเจอร์
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ

3. ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง เอกสารและตำรา

- หนังสืออ้างอิงและวิทยานิพนธ์ ห้างสมุดครุศาสตร์อุตสาหกรรม ห้างสมุด

คณะสถาปัตยกรรม และห้างสมุดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง

- หนังสืออ้างอิง เอกสาร สิ่งพิมพ์ จากห้างสมุดแห่งชาติ

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการทำการวิจัยในครั้งนี้คือ

- อาจารย์แผนกประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นผู้จัดการ
เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ด้านต่าง ๆ

- ช่างเขียนแบบของโรงงานนิเวศเมืองทองเฟอรินิเจอร์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ 1 ชุด ใช้สอบถาม อาจารย์แผนก

ประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์

ตอนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการออกแบบ

ในการรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ จะใช้วิธีการสังเกต และการเก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพ
เพื่อช่วยให้ข้อมูลต่าง ๆ เกิดภาพพจน์และมองเห็นได้ชัดเจนขึ้น

วิธีการสร้างเครื่องมือการวิจัย

1. ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งคำสัมภาษณ์ต่าง ๆ ผู้ทำการ
วิจัยได้ศึกษามาและนำมาประมวลรวบรวมเข้าเป็นแบบสัมภาษณ์

2. ศึกษารูปแบบเทคนิค หรือวิธีการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แบบ
สอบถาม แบบสัมภาษณ์แบบสำรวจ เป็นต้น เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่จะประเมินเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพ
ในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษาเพื่อนำไปเป็นข้อมูลและแนวทางในการออกแบบตู้แสดงรางวัลใน
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งในกรณีนี้ผู้ทำการวิจัยได้เลือกใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือ
ในการวิจัย

3. นำเสนอแบบสัมภาษณ์ ที่จัดทำขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมโครงการตรวจแก้ไข เพื่อให้มี
ความเหมาะสมยิ่งขึ้น

4. นำแบบสัมภาษณ์ไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อรวบรวมหาค่าความ
เชื่อมั่นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปข้อมูลในการวิเคราะห์ใช้วิธีวิเคราะห์โดยการนำแบบสัมภาษณ์
ของกลุ่มประชากรตัวอย่าง ที่ตอบแบบสัมภาษณ์มาทำการวิเคราะห์ความเหมาะสม สรุปผลของแบบ
สัมภาษณ์ โดยการสรุปหาค่าความน่าจะเป็นในการเลือกใช้สื่อชนิดต่าง ๆ จากการรวบรวมข้อมูลและ
การศึกษาข้อมูลโดยละเอียด



บทที่ 4

ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล จัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ในขั้นตอนต่อไปจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ หลาย ๆ ส่วนและเลือกตามความเป็นไปได้มากที่สุดที่ได้จากผลการวิเคราะห์

การวิเคราะห์แบ่งส่วนใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาใช้
- 4.2 การวิเคราะห์สถานที่ในการติดตั้ง
- 4.3 สีที่ใช้ในการออกแบบ
- 4.4 การประกอบโครงสร้าง
- 4.5 การวิเคราะห์ที่ได้จากการสัมภาษณ์

จากการวิเคราะห์และการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำเอาคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ ของส่วนประกอบที่ใช้ทำตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลดังนี้ มาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์

4.1 วัสดุที่ใช้ในการออกแบบและการผลิต

1. แผ่นเส้นใยไม้อัด (MDF) มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ มีน้ำหนักเบา ราคาไม่แพงมากนักรวดง่ายต่อการตกแต่งผิวชั้นสำเร็จ และมีขนาดความหนาให้เลือกหลายขนาด สะดวกในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2. ตะปูเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. ชนิดเกลียวขนานโดยเจาะลงไปทั้งด้านข้างและด้านขอบลึก 15 มม.

3. มือจับแบบฝังลงผิวไม้ มีความเหมาะสม คือ สะดวกในการใช้งาน ไม่กีดขวางส่วนประกอบของโครงสร้างส่วนอื่น

4.2 สถานที่ในการติดตั้งตู้แสดงรางวัล

ตึกอำนวยการ มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ สามารถพบเห็นได้ง่าย

4.3 สีที่ใช้ในการออกแบบและการผลิต

โครงตู้ออกแบบให้ใช้สีเหลือง มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ เป็นสีที่อยู่ได้ทั้งสองวรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อนและสีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกสะอาด สว่าง สามารถทำเป็นลายไม้ได้ และสีเหลืองนั้นดูคล้ายกับมาอยู่ใกล้กับตัวผู้ดูแต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูเหมือนว่าสกปรกง่าย

ด้านล่างของตู้ สูงจากพื้น 20 ซม. ออกแบบให้ใช้สีดำ มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ ให้ความรู้สึกหนักแน่น มั่นคงต่อการใช้งาน เหมาะที่จะอยู่เป็นพื้นฐานด้านล่าง และไม่สกปรกง่าย

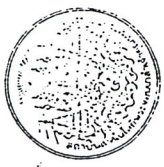
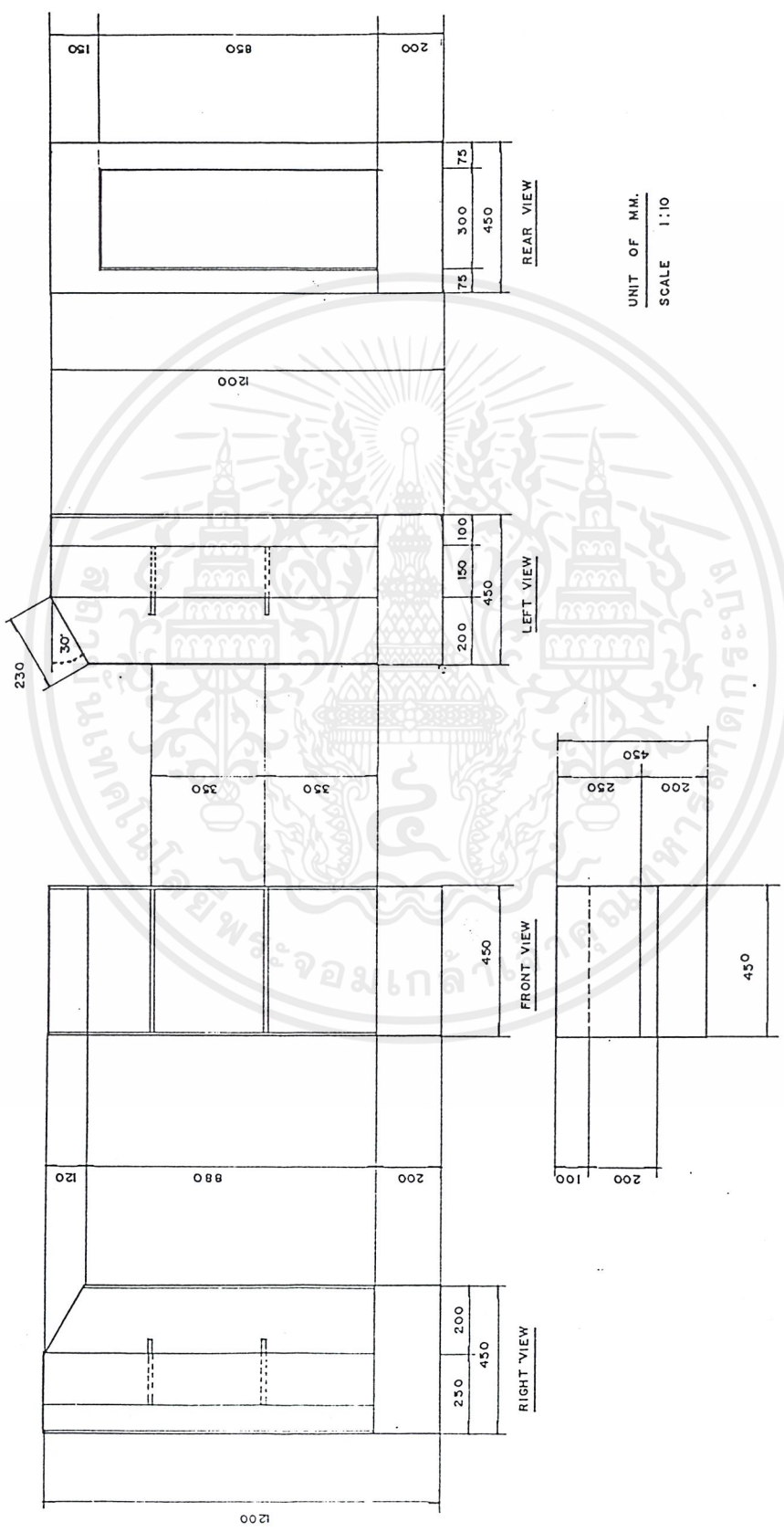
4.4 ลักษณะการประกอบโครงสร้าง ตู้แสดงรางวัลสามารถแยกได้ออกเป็น 3 ส่วน คือ ตู้ 2

ใบ และแผ่นจากด้านหลัง เพื่อสะดวกในการขนย้าย และการติดตั้ง และการทำความสะอาด

4.5 การวิเคราะห์ที่ได้จากการสัมภาษณ์

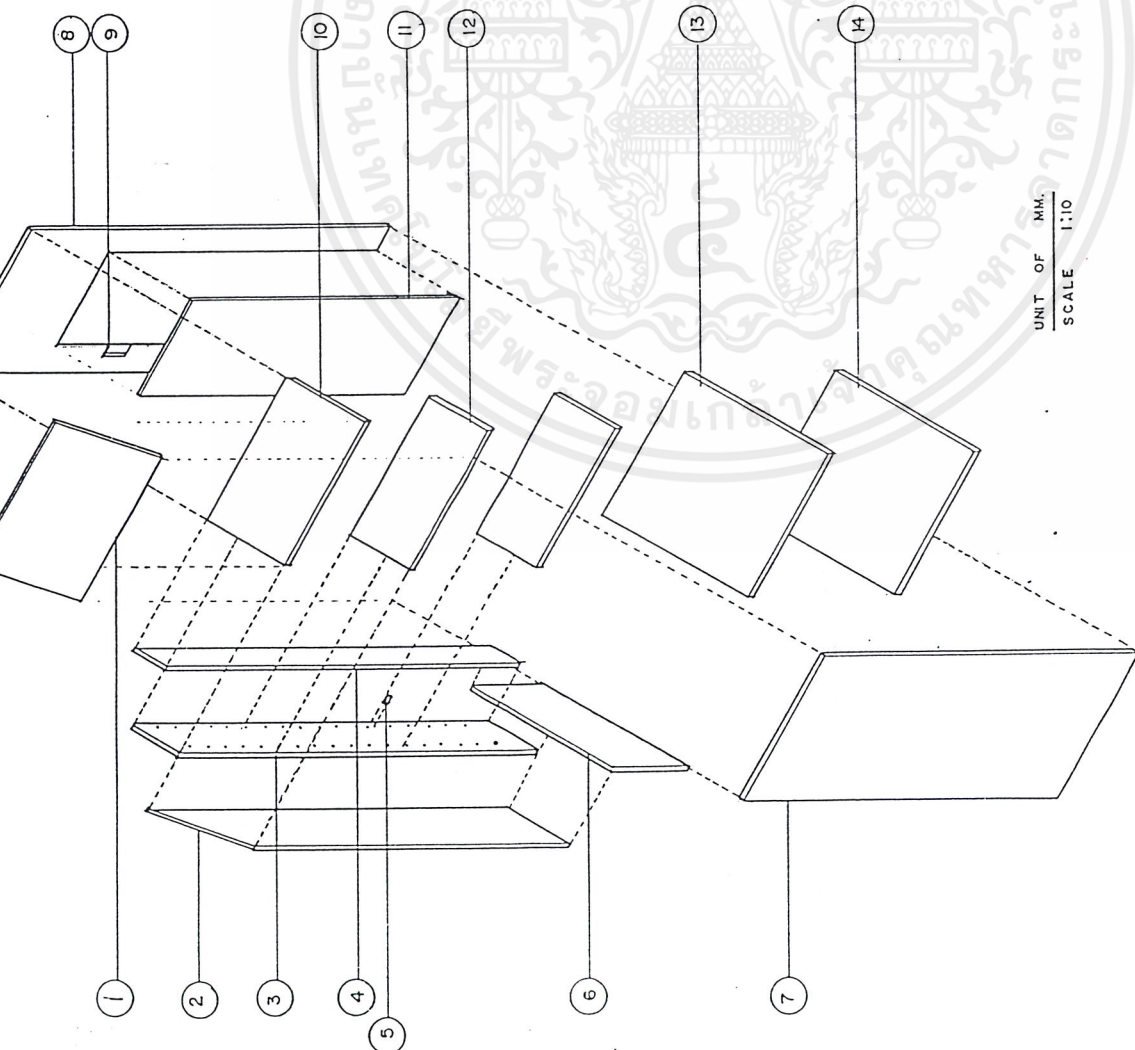
ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจารย์แผนกประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ดังนี้

1. การดำเนินการเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ของวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ด้วยการเขียนป้ายผ้าติดตามสถานที่ต่าง ๆ ทางสื่อต่าง ๆ หนังสือพิมพ์วิทยุ ฯลฯ ป้ายคัดเอาท์ การบอกต่อกันไป ระหว่างนักศึกษากับผู้ปกครอง
2. ผลตอบรับที่ได้จากการประชาสัมพันธ์ ดีพอสมควรได้รับการตอบรับจากบุคคลภายนอก ทั้งเป็นศิษย์เก่าและคนทั่วไป เช่น การเข้าร่วมการแข่งขันแรลลี่ที่ทางวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จัดขึ้น
3. กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับประโยชน์จากการประชาสัมพันธ์ ส่วนใหญ่จะเป็นคนภายนอก จะเป็นกลุ่มคนใดก็ได้ที่ให้การตอบรับและมีความสนใจและผู้ปกครองของนักศึกษา
4. ลักษณะของตู้แสดงรางวัล ควรจะมีความเรียบง่ายแต่ทันสมัยสามารถใช้งานได้นาน
5. รูปแบบของตู้แสดงรางวัลของแต่ละวิทยาเขตควรมีรูปแบบที่เหมือนกันคือมีหน้าที่ในการโชว์ของรางวัลต่าง ๆ แต่รูปแบบและของที่จะใช้โชว์อาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของงานที่โชว์และสถานศึกษา
6. ตำแหน่งที่เหมาะสมแก่การติดตั้งตู้แสดงรางวัล ควรจะเป็นที่สามารถพบเห็นได้ง่าย เช่น ตึกอำนวยการ
7. ตู้ใบนี้ควรสามารถที่จะปรับเปลี่ยนรูปแบบในการใช้งานได้ แต่คงรูปแบบเดิมโดยเปลี่ยนหน้าที่ใช้สอย
8. งบประมาณในการทำตู้ใบนี้ ต้องขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ของผลตอบแทนที่จะได้รับ แต่ทางสถาบันก็มีงบประมาณให้ในส่วนนี้ แต่ถ้าวิทยาเขตที่มีแผนกวิชาที่เกี่ยวกับด้านการออกแบบ และสามารถผลิตได้ก็จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตได้ด้วย
9. ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เสนอแนะความคิดเห็นว่ารูปแบบของตู้แสดงรางวัลควรมีความเรียบง่ายแต่ทันสมัยสามารถใช้งานได้นาน การใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนได้ กรรมวิธีการผลิตควรเป็นแบบน็อคดาวน์



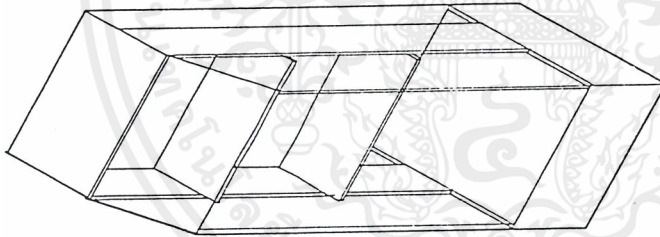
UNIT OF MM.
SCALE 1:10

ARCH. ED		ชื่อ / สกุล	วันที่	แบบที่
รับ เดือน ปี	29 มี.ค 42	นามสกุล รศนค	40030603	
วิชา	สถาปัตย์	ELEVATION		
สถาบันที่ไปโรงเรียน	โรงเรียนจิตรลดา	อาคารที่ปรึกษา		
พระรอง	เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	อาคารที่ปรึกษา เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

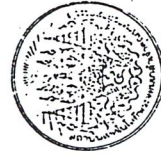
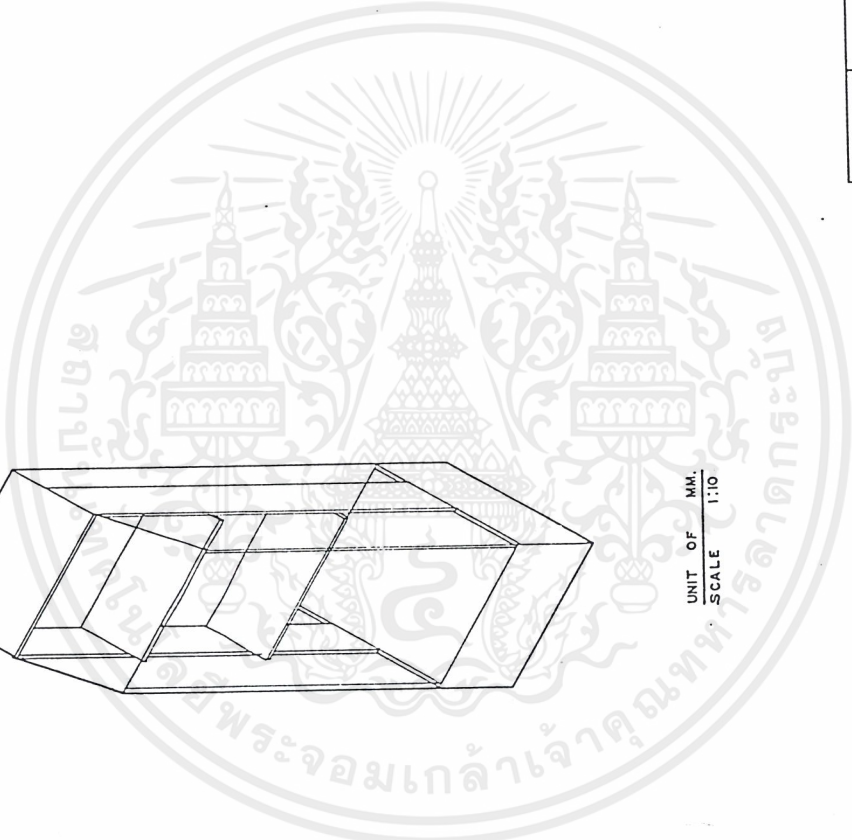


UNIT OF MM.
SCALE 1:10

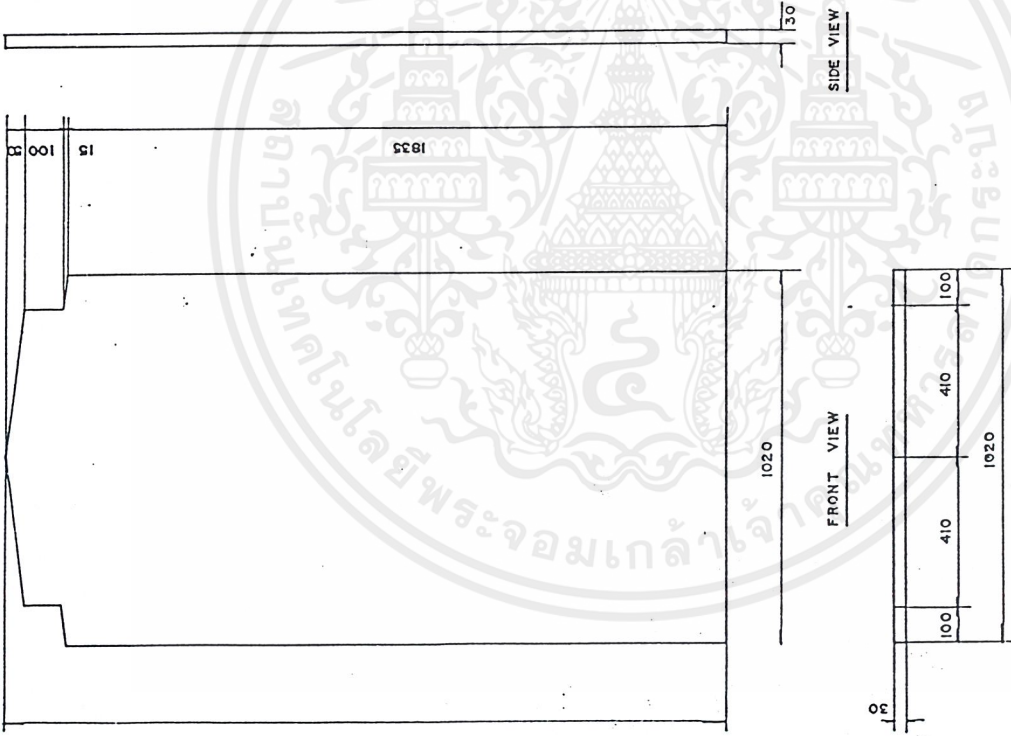
14	ฐาน	พาร์ติเคิล	1
13	กรอบตัวรับช่วงของ	พาร์ติเคิล	1
12	รับช่วงของ	กระดก	2
11	บานประตู	พาร์ติเคิล	1
10	กรอบตัวรับช่วง	พาร์ติเคิล	1
9	บานพับ	อะลูมิเนียม	2
8	กรอบตัวรับช่วง	พาร์ติเคิล	1
7	กรอบตัวรับช่วงหน้า	กระดก	1
6	กรอบตัวรับช่วงกลาง	พาร์ติเคิล	4
5	ฉลักรับรับช่วงของ	แผ่นเหล็กกลม	8
4	กรอบตัวรับช่วง	กระดก	2
3	กรอบตัวรับช่วงรับช่วงของ	พาร์ติเคิล	
2	กรอบตัวรับช่วง	กระดก	
1	กรอบตัวรับช่วง เนิม 30°	กระดก	
ส่วนตัว	รายการ	วัสดุ	จำนวน
ASSEMBLY			
วัน เดือน ปี	29 มิ. ค 42	ชื่อ / สกุล	ชื่อ
นักศึกษา		นายเกษม ใจดี	เลขที่
สถาบันเทคโนโลยี		ASSEMBLY	40030605
พระจอมเกล้า		อาคารชั้นศึกษา	
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		อาคารอำนวยการ	



UNIT OF
MM.
SCALE 1:10

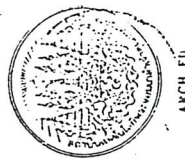


ชั้น	เดือน ปี	ชื่อ / สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	28 ม.ค. 42	นายเกษม ภิรมย์	40030605	
สถาบันเทคโนโลยี		ISOMETRIC		
พระจอมเกล้า		อาจารย์ที่ปรึกษา		
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		อาจารย์ที่ปรึกษา		



2000

UNIT OF MM.
SCALE 1:10

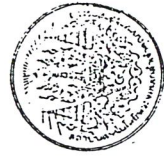


AKCH. 111

ชั้น / ส่วน	พื้นที่	เลขที่
งานเขียน 3 มิติ	40030605	
ELEVATION		
อาคารที่ปรึกษา		
อาคารเลขที่ 151		
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา		
เลขที่ 151 ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพมหานคร		

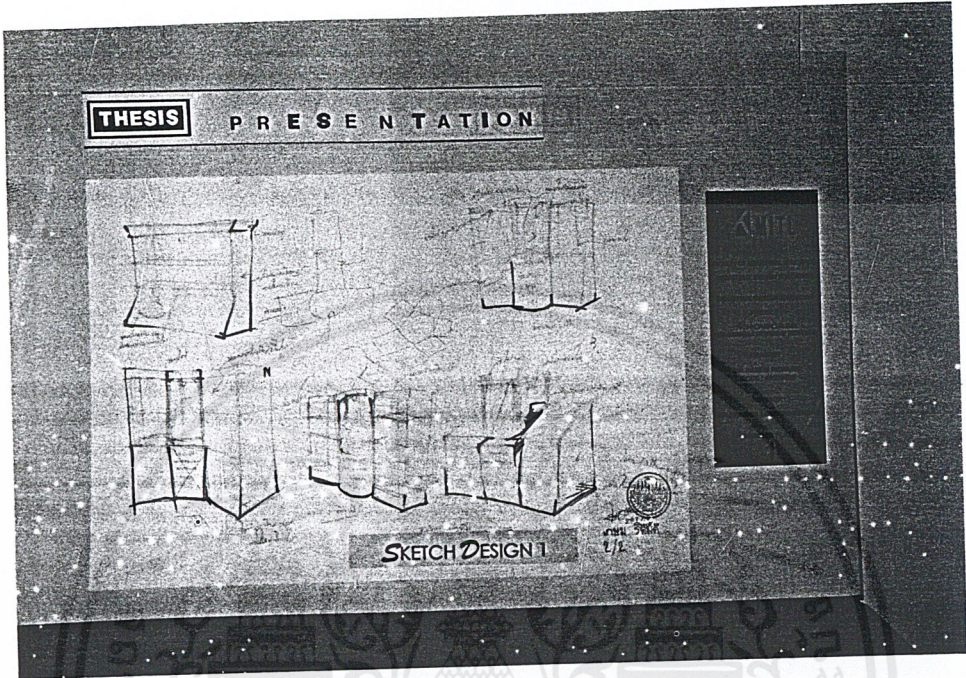


UNIT OF MÅ
SCALE 1:10

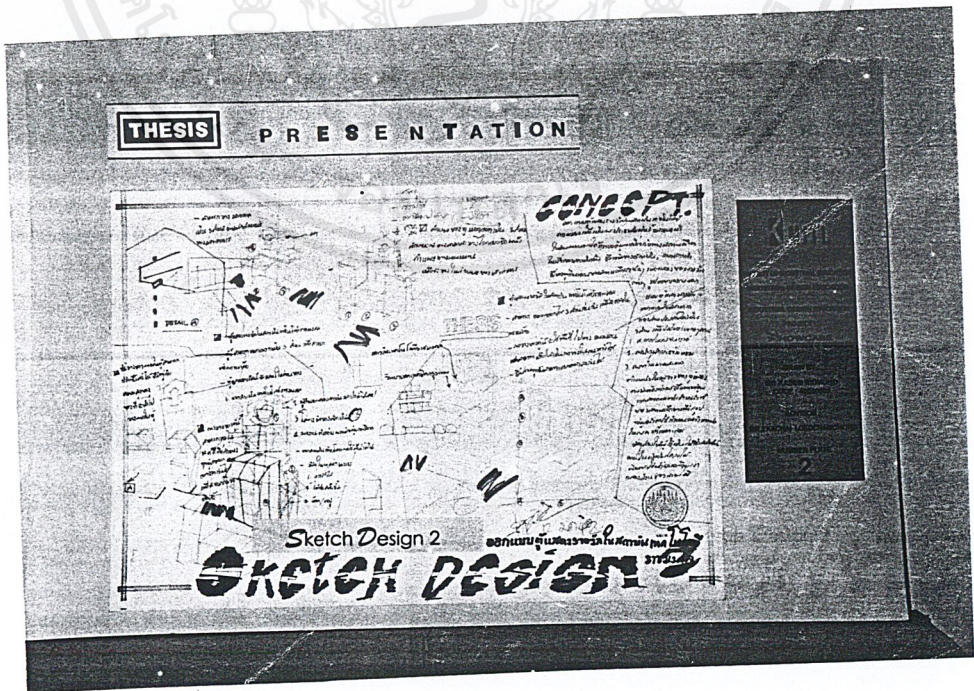


รูป เดิม 0	29 มค 42	ชื่อ / สกุล	ARCH. ED	หนังสือ	แผ่นที่
นักศึกษา		นายเกษม รัตน		40030805	
สถาบันเทคโนโลยี		ISOMETRIC			
พระจอมเกล้า		อาจารย์ปัทมา			
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		อาจารย์เอกวิมล ธีระพงษ์			

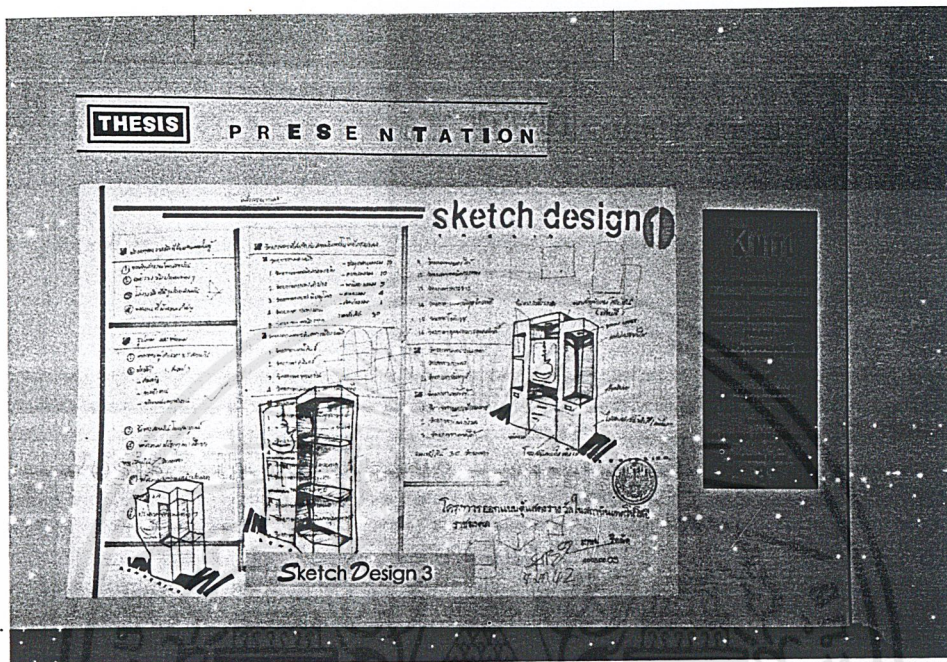
ภาพที่ 28
Sketch Design 1



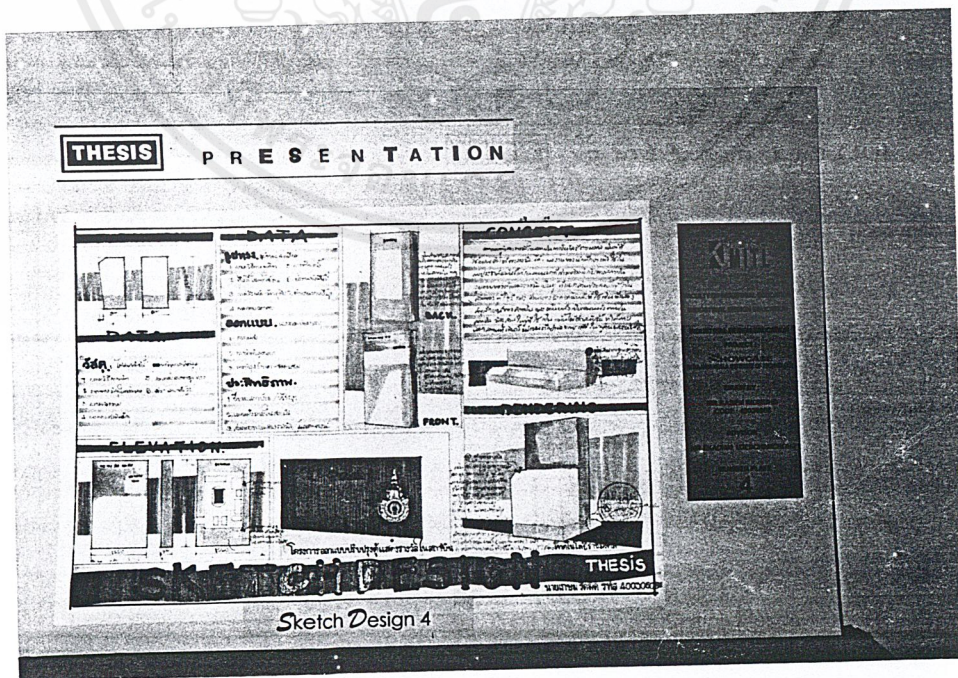
ภาพที่ 29
Sketch Design 2



ภาพที่ 30
Sketch Design 3

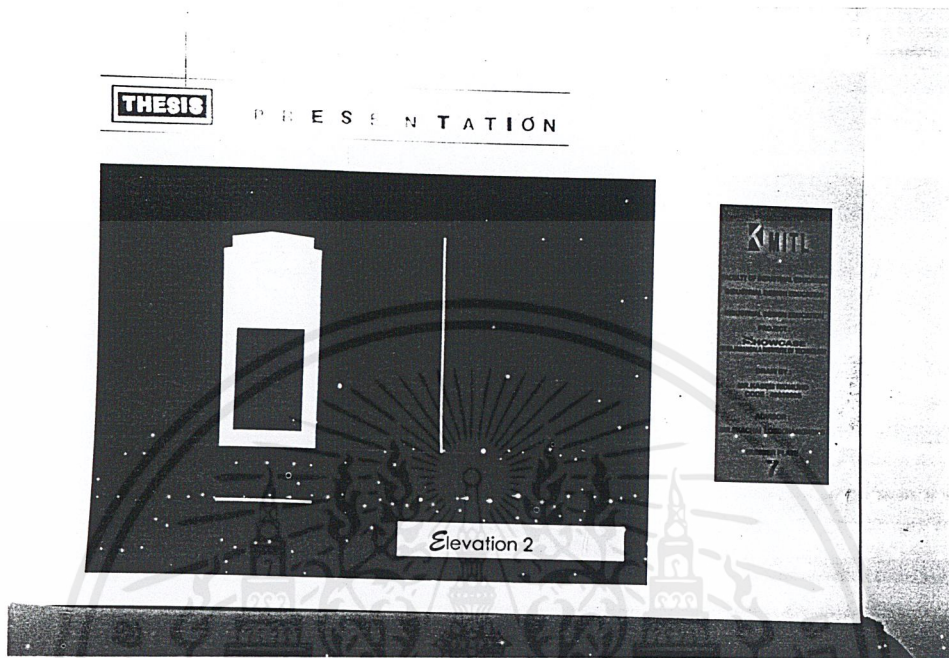


ภาพที่ 31
Sketch Design 4



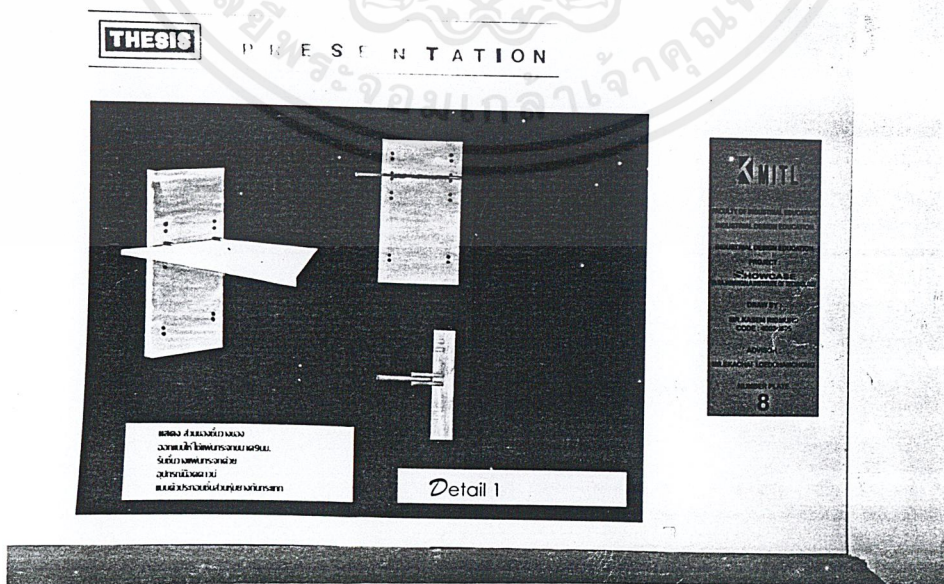
ภาพที่ 34

Elevation 2



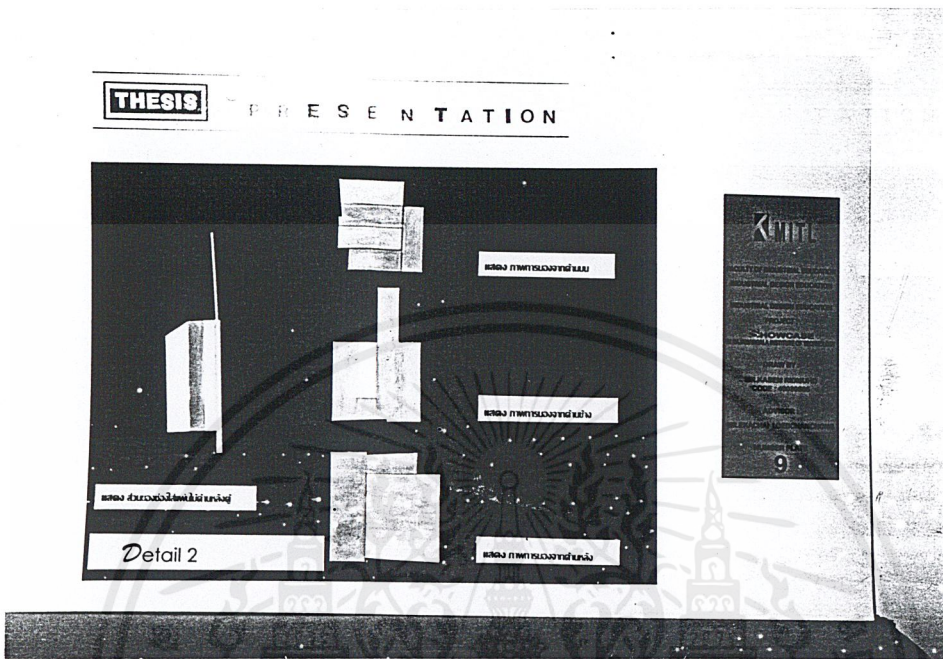
ภาพที่ 35

Detail 1



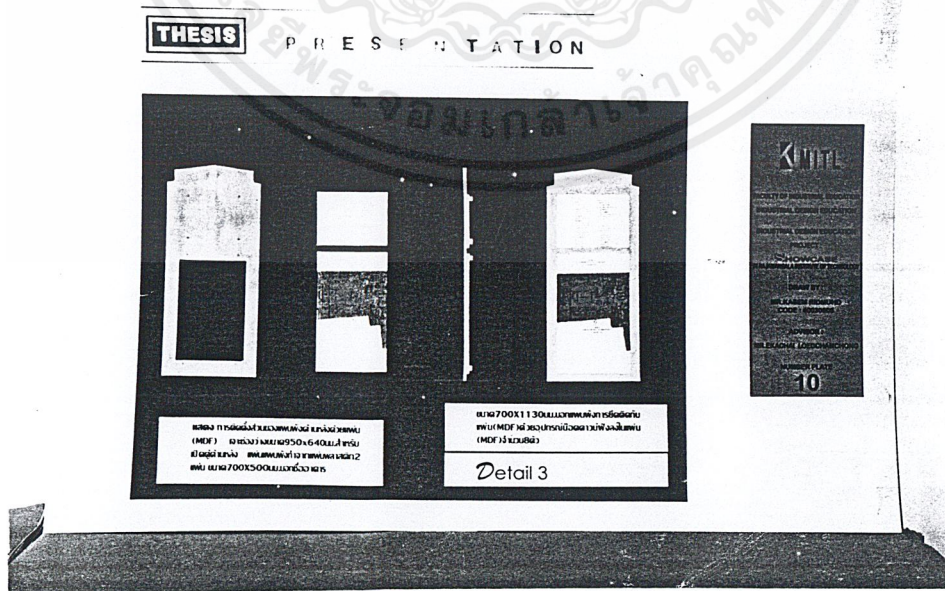
ภาพที่ 36

Detail 2

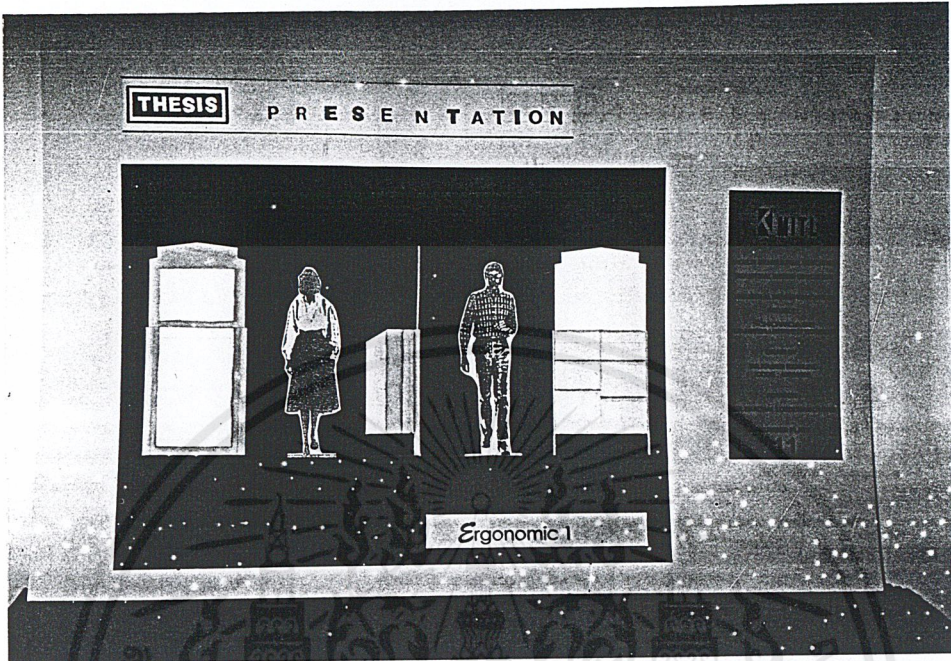


ภาพที่ 37

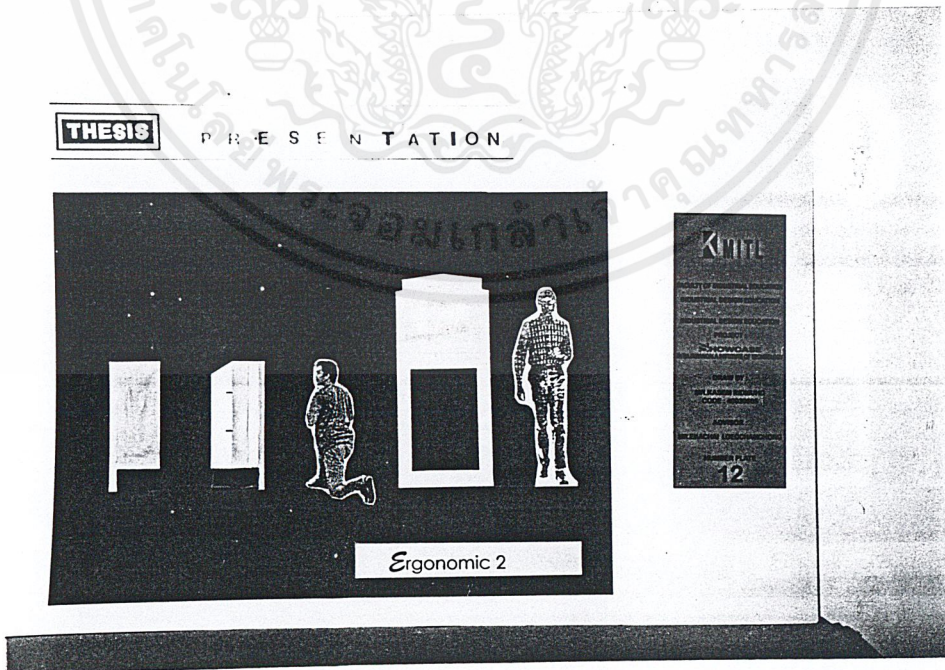
Detail 3



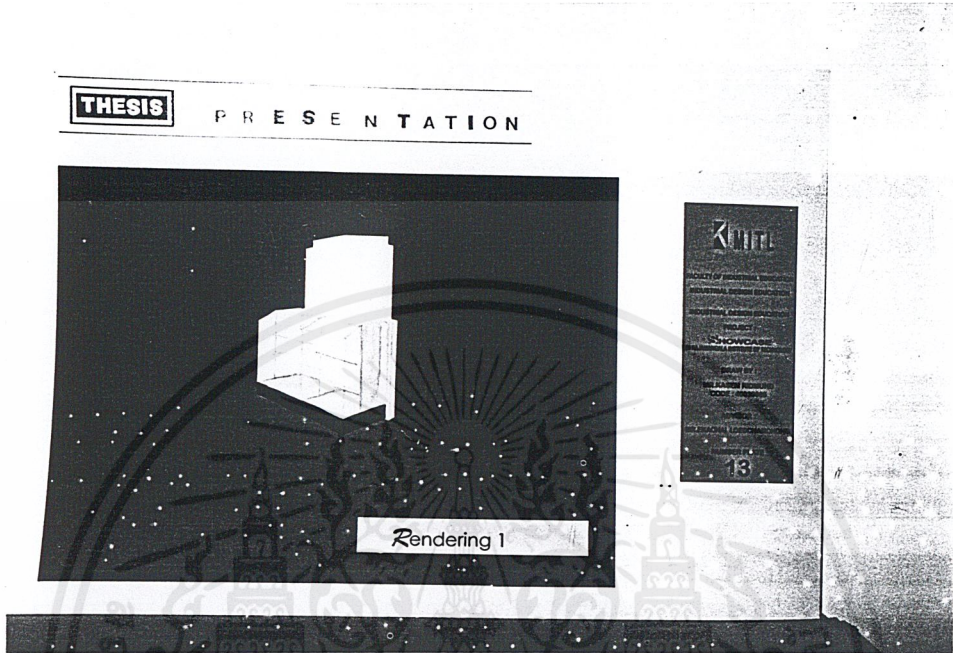
ภาพที่ 38
Ergonomic 1



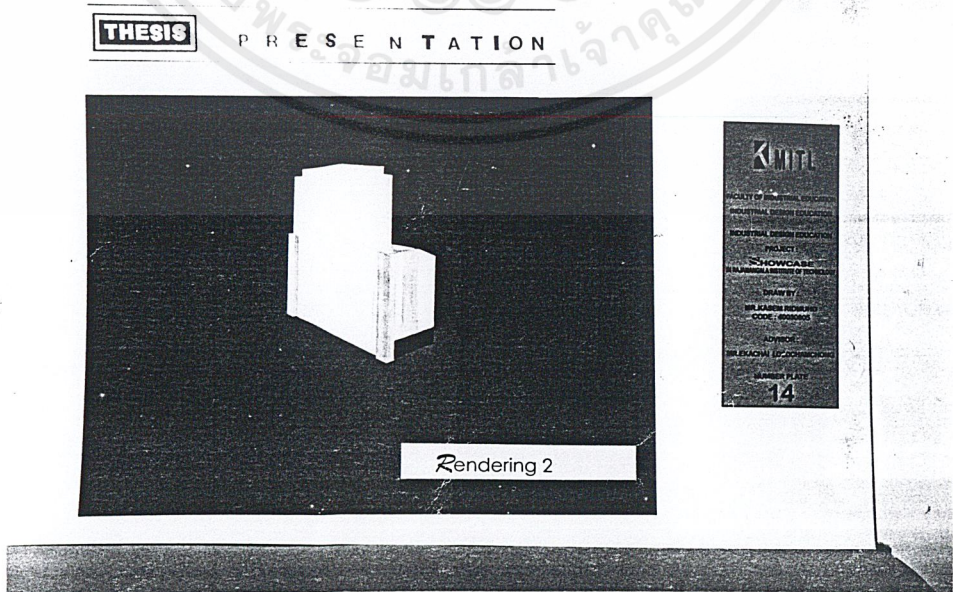
ภาพที่ 39
Ergonomic 2



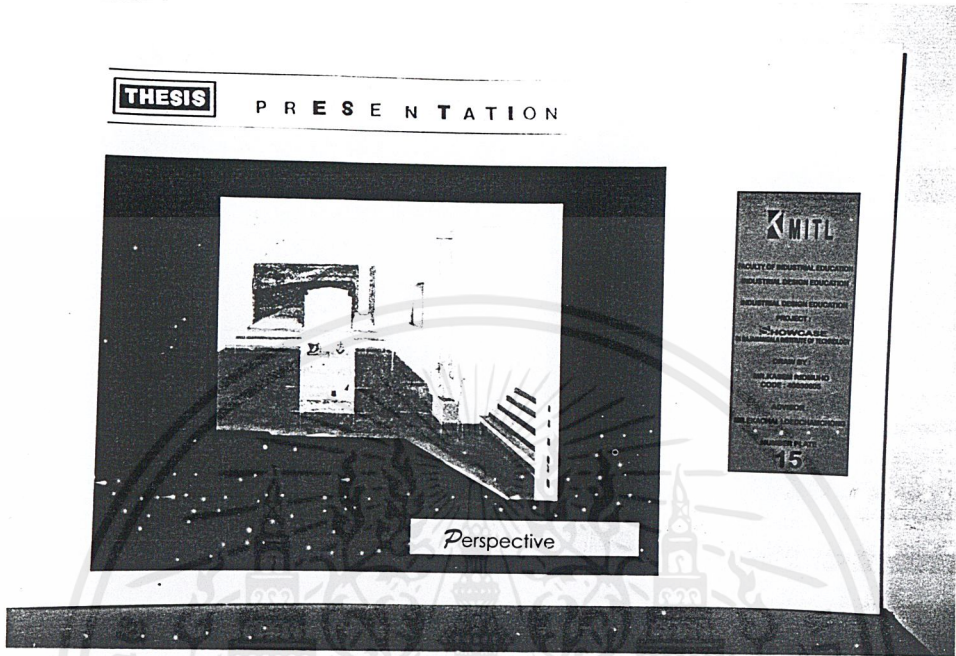
ภาพที่ 40
Rendering 1



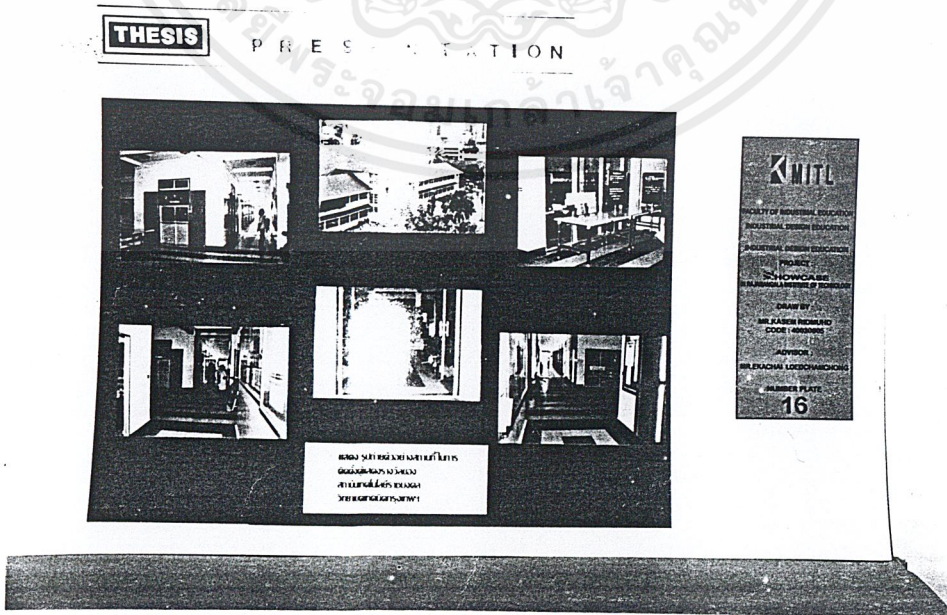
ภาพที่ 41
Rendering 2



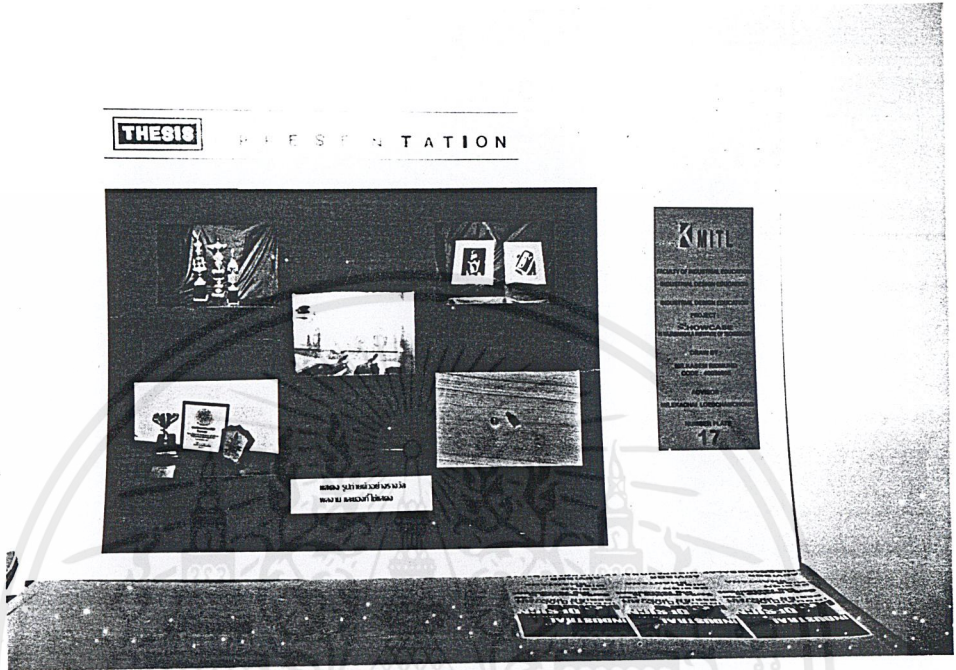
ภาพที่ 42
Perspective



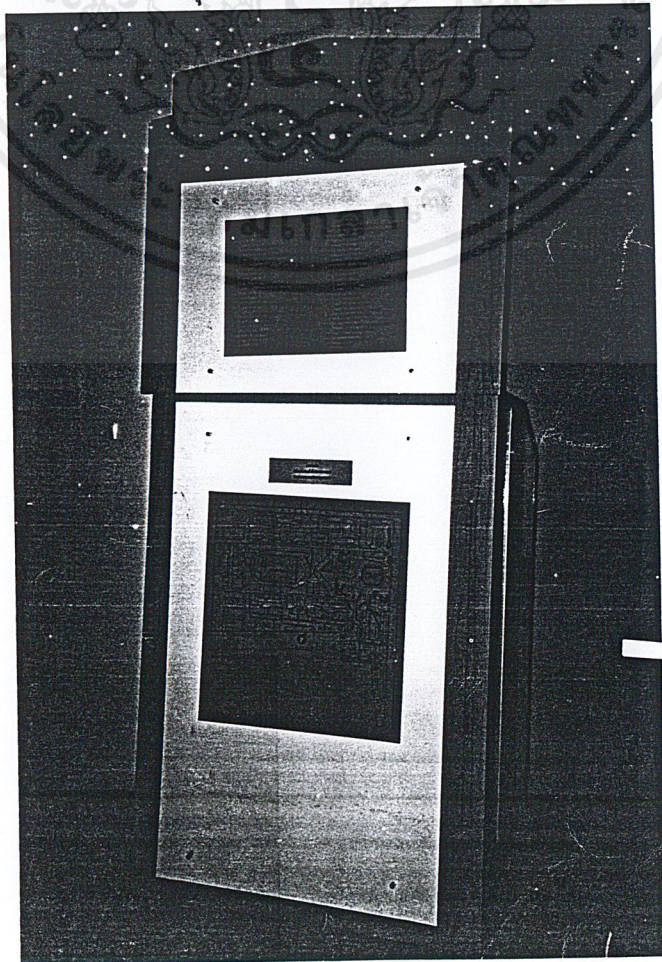
ภาพที่ 43
รูปถ่ายสถานที่



ภาพที่ 44
รูปถ่ายตัวอย่างของที่ใช้แสดง



ภาพที่ 45
หุ่นจำลองมาตราส่วน 1 : 1



ภาพที่ 46
หุ่นจำลองมาตราส่วน 1 : 1



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบตู้แสดงรางวัลของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อเป็นการรองรับหน้าที่ในงานประชาสัมพันธ์ภายในวิทยาเขตที่สังกัดของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยออกแบบให้มีลักษณะโครงสร้างที่สะดวกในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม มีลักษณะการใช้งานที่เหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของร่างกายมนุษย์ รวมถึงพฤติกรรมการใช้งาน พร้อมทั้งสอดคล้องกับงบประมาณของทางสถานศึกษา เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษา

วิธีในการดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และจากเอกสาร เพื่อเสนอหัวข้อ ข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์ข้อมูล และความเป็นไปได้ของโครงการ สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบโดยการเขียนแบบเพื่อการผลิต การนำเสนอผลงาน ข้อมูลฉบับสมบูรณ์ บทคัดย่อ และต้นแบบ (หุ่นจำลอง) โดยมีหน่วยงานเป้าหมาย คือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีกลุ่มผู้ใช้เป็นบุคคลทั่วไปที่มาติดต่อกับทางสถานศึกษา และนักเรียน นักศึกษา

ผลการวิจัยที่ศึกษาปรากฏว่า การปฏิบัติงานที่มีอุปสรรคในการทำงานที่เหมาะสมจะ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ของสถานศึกษา และยังเป็นการแลกเปลี่ยนหรือแจ้งข่าวสาร ต่าง ๆ ให้ประชาชนทราบความเคลื่อนไหวการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับกิจกรรมของสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะและแนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนารูปแบบและลักษณะในด้านต่าง ๆ ของตู้แสดงรางวัลประเภทนี้ ดังต่อไปนี้

ในการนำเสนอรูปแบบควรหาข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของผลงานที่ใช้แสดง, วัสดุที่มีคุณสมบัติในการใช้งานและสะดวกในกรรมวิธีในการผลิต, สถานที่ในการติดตั้ง, ลักษณะการใช้งานการ เปิด-ปิด ตู้ ขนาดสัดส่วนที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน, ลักษณะการประกอบโครงสร้าง ควรคำนึงถึงการขนย้าย, การติดตั้ง รวมถึงรูปแบบที่ทันสมัยสามารถปรับเปลี่ยนหน้าที่การใช้งานได้และสามารถใช้งานได้นาน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวที่ได้มาเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อพัฒนารูปแบบให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะอาจารย์

ผู้วิจัยต้องจำกัดขอบเขตในการออกแบบ คือต้องออกแบบมาให้กลางๆ โดยมีส่วนประกอบหลายอย่างเป็นตัวกำหนดเช่น

- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- วิทยาเขตต่างๆ
- ปรัชญาการศึกษา, การจัดการเรียนการสอน

ที่มาของการออกแบบต้องศึกษาขนาดสัดส่วนของสิ่งที่อยู่ภายในตู้เช่นความสูงของถ้วย
รางวัลจากการแข่งขันกีฬาซึ่งจะต่อเนื่องกับการออกแบบในส่วนของการปรับความสูงของชั้นวางของ

การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุและต้นทุนในการผลิต

การศึกษาภาคเอกสารค่อนข้างที่จะย่อจนเกินไป





กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. คู่มือนักศึกษา ปีการศึกษา 2541

ชวาลวุฒิ ธนจิรสิน, โครงการออกแบบปรับปรุงชุดโต๊ะหมู่บูชา สำหรับบ้านพักอาศัย
วิทยานิพนธ์ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม สจล, 2540

ดอกธูป พุทธรังษล, วัสดุช่าง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษรณ์, ม.ป.ป.

พงศ์พันธ์ วรสุนทรโรสถ, วัสดุก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2521

วสันต์ อรุณจักร์ โครงการออกแบบปรับปรุงเฟอร์นิเจอร์ตู้เสื้อผ้าสำหรับหอพักนักศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วิทยานิพนธ์
ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม สจล, 2540

สาคร คันธโชติ, การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์
, 2528

สุวิช แยมเผื่อน, การโฆษณาและการส่งเสริมการขาย, ม.ป.ท. 2539

สมพงษ์ กรกรรณ์, ทฤษฎีสี กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2537

อัปษรศรี ปลอดเปลี่ยว, การประชาสัมพันธ์โรงเรียน กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัษรรมคำแหง, 2533

ภาคผนวก



แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว)..... เกษม ริดมัต.....

นักศึกษา ภาควิชา วิศวกรรมสถาปัตยกรรม สาขาวิชา ศิลปอุตสาหกรรม.....

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่..... 1751..... ตรอก/ซอย พัฒนาการ 35.....

ถนน พัฒนาการ..... ตำบล/แขวง สวนหลวง.....

อำเภอ/เขต สวนหลวง..... จังหวัด กรุงเทพมหานคร.....

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน 722-6857..... ที่ทำงาน

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม..... จำนวน 8..... หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....

(ภาษาอังกฤษ)..... SHOWCASE INRAJAMANKALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY.....

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ.....

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... โทรศัพท์.....

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

เรื่อง (ภาษาไทย).....โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.....
(ภาษาอังกฤษ)...SHOWCASE IN RAJAMANKALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY.....

เสนอโดย (นาย/นาง/นางสาว)..... เกษม วิดมัต

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาวิชา..... ศิลปอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 8 หน่วย

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์เอกชัย เลิศข้าของ
2.
3.

ประเภทวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวาง โดยละเอียดและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การ ออกแบบ
ก. โครงการจริง
ข. โครงการเสนอแนะ
ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม

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

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็น
ที่ปรึกษาและได้แนบโครงการ เสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าว มาพร้อมนี้
จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....*เกษม*.....นักศึกษา

(นายเกษม ริดมัต)

ลงวันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2541

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(2).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(3).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง โครงการออกแบบ ตู้แสดงรางวัล ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัยวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตร ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนามซึ่งเป็นข้อมูลในการสนับสนุนในการจัดทำโครงการออกแบบตู้แสดงรางวัล ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ให้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์และตามจุดมุ่งหมายมากที่สุด ขอให้ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกท่านกรุณาตอบตามความเป็นจริงและตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน

- ตอนที่ 1. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสัมภาษณ์
- ตอนที่ 2. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์
- ตอนที่ 3. แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับด้านการออกแบบ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือด้วยดี เพื่อเป็นประโยชน์ ยังความสำเร็จในการ วิจัย

แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาข้อมูล

ในการทำโครงการ ออกแบบตู้แสดงรางวัล ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

INDUSTRIAL DESIGN EDUCATION PROJECT:

SHOWCASE IN RAJAMANGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต (ศิลปอุตสาหกรรม)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับตัวผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

ตำแหน่ง/หน้าที่.....

สถานศึกษา.....

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์

1. ตอนนี้วิทยาเขต ได้มีการดำเนินการเกี่ยวกับการประชาสัมพันธ์ของวิทยาเขตโดยใช้วิธีการใด...

2. วิธีการประชาสัมพันธ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด.....

3. กลุ่มเป้าหมายที่จะได้ประโยชน์จากการประชาสัมพันธ์ของวิทยาเขตจะเป็นกลุ่มใดบ้าง

ตอนที่ 3 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการออกแบบ

1. ท่านคิดว่าตู้แสดงรางวัลที่จะใช้ในการประชาสัมพันธ์ควรมีลักษณะอย่างไร.....

2. เนื่องจากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลมีจำนวนหลายวิทยาเขตดังนั้นลักษณะและรูปแบบ ของ เครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ควรมีส่วนที่มีความสัมพันธ์กันเพียงใด/อย่างไร.....

3. ท่านคิดว่า ตำแหน่งที่เหมาะสมแก่การติดตั้งเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ควรอยู่บริเวณใด

4. เครื่องมือที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์นี้ควรมีการปรับเปลี่ยนไปตามวาระโอกาสหรือไม่/อย่างไร

5. งบประมาณในการทำเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ควรอยู่ในวงเงินเท่าใด.....

6. เสนอแนะความคิดเห็น.....

สำนักงานฝ่ายวิชาการ
 วันที่รับ..... ๑๐ ก.พ. ๕๖
 เวลา..... ๑๔.๑๕
 เลขที่..... ๑๒๓๑



๑๑.

ที่ ทม 1504/ 0200

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดกระบัง
 เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๑๖ มกราคม 25๕๖

วิทยาเขตเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เลขรับ..... 0552
 วันที่..... ๑๖ ก.พ. ๒๕๕๖
 เวลา..... ๑๖.๐๐

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้ใช้เอกสาร

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ด้วย นายเกษม วิจิตร นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
 สาขาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง โครงการออกแบบผู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร
 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอลงความอนุเคราะห์ ข้อมูลการประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า และ
 ถ่ายภาพตัวอย่างของรางวัลถ้วยรางวัล โลโก้ของสถาบันผลงานนักศึกษา ที่พื้นที่ของสถาบันฯ
 เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงจะได้ขออนุเคราะห์และความร่วมมือ
 มือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ใน ๑/๑๖๕๗
 ๑๖/๑๖๕๗
 ๑๖/๑๖๕๗
 ๑๖/๑๖๕๗

ขอแสดงความนับถือ

(Signature)

(นายคณัฏ ติษขบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา
 ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
 โทร.3266052-6101 ต่อ 2636
 โทรสาร 3268506

(Signature)
(Signature)

(Handwritten notes)



ที่ ทม 1504/ 0200

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

18 มกราคม 2542

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ด้วย นายเกษม รัตมิต นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ข้อมูลการประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และ ถ่ายภาพตัวอย่างของรางวัลด้วยรางวัล โล่ของสถาบันผลงานนักศึกษา พื้นที่ของการจัดการประชาสัมพันธ์ เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายดนัย ดิษยบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร.3266052-6101 ต่อ 2636

โทรสาร 3268506



ที่ ทม 1504/4093

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอบขออนุญาตให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตบพิตรพิมุข

ด้วย นายเกษม รัตมัต นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรม
สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง ตู้แสดงรางวัลภายใน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตการจัดแสดงผลงานและรางวัลของนักศึกษา ประเภท
ของงาน ผลงาน ตู้จัดแสดง คณะกรรมการอุตสาหกรรม หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์และ
ความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายคณัฏ ดิษขบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม

โทร.3266052-6101 ต่อ 2636

โทรสาร 3268506



ที่ ทม 1504/ 0200

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

18 มกราคม 2542

เรื่อง ขอบขออนุญาตให้ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล(คลองหก)

ด้วย นายเกษม ริคมัต นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง โครงการออกแบบตู้แสดงรางวัลในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตให้ ข้อมูลการประชาสัมพันธ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และ
ถ่ายภาพตัวอย่างของรางวัลด้วยรางวัล โล่ของสถาบันผลงานนักศึกษา พื้นที่ของการจัดการประชาสัมพันธ์
เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะกรรมการอุตสาหกรรม หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือ
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายคนัย ดิษยบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร.3266052-6101 ต่อ 2636

โทรสาร 3268506



ที่ ทม 1504/ 4093

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

13 พฤศจิกายน 2541

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง

ด้วย นายเกษม รัตนัด นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาศิลปอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผู้แสดงรางวัลภายใน สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลัก
สูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์การจัดแสดงผลงานและรางวัลของนักศึกษา ประเภท
ของงาน ผลงาน ผู้จัดแสดง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์และ
ความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(นายคณขุ ดิษขบุตร)

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร.3266052-6101 ต่อ 2636

โทรสาร 3268506



ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน นายเกษม ริดมัต
วัน/เดือน/ปีเกิด 27 มกราคม 2520
สถานที่เกิด จังหวัด กรุงเทพฯ ฯ
วุฒิการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
(เทคนิค)
สถานที่สำเร็จการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน 1751 ซอยพัฒนาการ 35 ถนนพัฒนาการ
แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250