

การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

STUDY AND DEVELOPMENT OF DESK FOR  
INDUSTRIAL DESIGN FURNITURE

ธงไทย วงศ์วิชัย  
THONGTHAI WONGWICHAI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาอุตสาหกรรมเครื่องเรือน  
วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มัณฑลศิลป์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-222-002

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน**

**STUDY AND DEVELOPMENT OF DESK FOR  
INDUSTRIAL DESIGN FURNITURE**

**ธงไทย วงศ์วิชัย**

**THONGTHAI WONGWICHAI**

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... **77975**  
วัน,เดือน,ปี..... **12 ก.พ. 2551**

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2551

**KMITL - 2008 - ED - M - 222 - 002**

**STUDY AND DEVELOPMENT OF DESK FOR  
INDUSTRIAL DESIGN FURNITURE**

**THONGTHAI WONGWICHAI**

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

**2008**

**KMITL – 2008 – ED – M – 222 – 002**

**COPY RIGHT 2008**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

## หัวข้อวิทยานิพนธ์

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบ

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

นายธงไทย วงศ์วิชัย

48063621

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2551

ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภาค

รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดภิบาล

## บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 2 ประการ คือ 1. เพื่อศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน 2. เพื่อประเมินคุณภาพของโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-ox จำนวน 2 คน บริษัท SDDS จำนวน 2 คน บริษัท Comment Group จำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้ ขั้นตอนการพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ใช้เครื่องมือประกอบไปด้วยแบบร่างของโตะ และแบบสอบถามระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3 ท่าน รวมทั้งหมด 6 ท่าน การประเมินคุณภาพของโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ โตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนต้นแบบ พร้อมแบบประเมินคุณภาพโตะตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน 6 ท่าน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุและกรรมวิธีการผลิตพบว่า โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ผลการประเมินคุณภาพของโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

<b>Thesis Title</b>	Study and Development of Desk for Industrial Design Furniture
<b>Student</b>	Mr. Thongthai Wongwichai
<b>Student ID.</b>	48063621
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Design Technology
<b>Year</b>	2008
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Apisak Sindhuphak
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Act.Lt. Pichai Sodhibhan

### ABSTRACT

The research focuses on the study and development of a desk for Industrial Design Furniture with two following objectives. First approach is to study a desk for Industrial Design Furniture, and the second as to investigate the level of user satisfaction gathered from the selected designers. The sample group for this research are 6 furniture designers situated in Bangkok. The target group, two designers per firm are selected from three design firms, which are *Kid-Ox*, *SDDS*, and *Comment Group*, with expertise on Furniture Design, Furniture Production, and Materials for Furniture Design. All of the selected designers evaluated the desk through factors such as ease of use, texture quality, as well as comfort according to theory of ergonomic for furniture design. With in-depth detail, the research also considered additional methodologies, where focuses on the development of a desk for Industrial Design Furniture on research tools, research questionnaire, and sketch design, are concluded with a solution of a desk.

Analyses, collected data were analyzed by SPSS program statistic tool, which composed of mean, standard deviation, and percentile. The results are evaluations from selected expertise in 2 categories: design productions and materials, which indicate 4.44 in the average value. In addition, the satisfying evaluation of the quality design, production and material is 4.52 in the average value. This notification evaluates that results of the design of Desk for Industrial Design Furniture indicated high satisfactory level from the selected designers.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เพราะความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจ จากการช่วยเหลือของบุคคลต่าง ๆ หลายฝ่าย โดยขอขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้อย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ชี้นำแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก และ รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโทพิชัย สดภิบาล ที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้บรรลุถึงจุดหมาย

ขอขอบพระคุณมารดา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชลลดา ไสละบาท ที่คอยให้กำลังใจ และ คอยสนับสนุนส่งเสริมข้าพเจ้าเกี่ยวกับการศึกษาตลอดมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้บิดามารดา ซึ่งเป็นที่รัก และ เคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่มีค่ายิ่งต่อข้าพเจ้า

ธงไทย วงศ์วิชัย

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ธุรกิจขนาดย่อม.....	6
2.2 กระบวนการออกแบบเครื่องเรือน.....	9
2.3 ประเภท ชนิด และมาตรฐานเครื่องเรือน.....	14
2.4 พื้นที่และรูปแบบการทำงานสำหรับกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม.....	16
2.5 หลักการออกแบบเครื่องเรือน.....	34
2.6 การออกแบบงานและสถานที่ปฏิบัติงาน.....	35
2.7 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	57
2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์.....	62
2.9 การประยุกต์ใช้ขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในงานวิศวกรรม.....	63
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	66

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	69
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	71
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	73
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	82
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	82
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	86
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	91
ภาคผนวก ก.....	92
ภาคผนวก ข.....	108
ภาคผนวก ค.....	122
ภาคผนวก ง.....	128
ประวัติผู้เขียน.....	138

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ขนาดสัดส่วนของโต๊ะทำงาน..... 15
2.2	หุ่นจำลองขนาดย่อส่วน..... 33
2.3	ตารางแสดงความสูงของพื้นผิวการทำงานที่เหมาะสมสำหรับ งานนั่งที่แตกต่างกันไป ตาม ลักษณะและความหนักเบาของงาน..... 39
2.4	แสดงความสูงพื้นผิวการทำงานที่เหมาะสมสำหรับงานยืนที่แตกต่างกันไปตาม ลักษณะของงานแต่ละประเภท..... 41
2.5	แสดงระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมสำหรับงานในลักษณะต่างๆ..... 50
2.6	ประกาศกระทรวงมหาดไทยที่ว่าด้วยระดับความเข้มแสงตามลักษณะของงาน ..... 51
2.7	ผลทางจิตวิทยาของสีต่อความรู้สึกของมนุษย์..... 56
2.8	ค่าสะท้อนแสงของสีต่างๆ และชนิดของวัสดุสีบางชนิด..... 57
4.1	สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ที่ประเมิน โต๊ะสำหรับงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3 (n=3)..... 76
4.2	สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต 3 ท่านที่ประเมิน โต๊ะสำหรับงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3 (n=3)..... 77
4.3	สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่ ประเมินรูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3 ทั้ง 2ด้าน ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้าน วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต (n=6)..... 78
4.4	สรุปผลรวมทั้งหมดของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน(n=6)..... 78
4.5	แสดงคำร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 79
4.6	ตารางสรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านคุณภาพ โต๊ะสำหรับงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน..... 80

# สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในสำนักงานคับแคบ.....	17
2.2	การบริหารการใช้พื้นที่สำนักงานมีลักษณะที่ใช้อุปกรณ์บางอย่างร่วมกัน เช่น Printer และชั้นวางของ เป็นต้น.....	17
2.3	โต๊ะทำงานนักร้องแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox.....	18
2.4	การใช้งานภายในโต๊ะของนักร้องแบบมีเอกสารและข้อมูลเพื่อการออกแบบมากมาย.....	18
2.5	เนื่องจากพื้นที่คับแคบ ดังนั้นปัจจัยที่มีส่งผลให้เกิดปัญหาคือ การจัดเก็บข้อมูลทางการออกแบบ.....	19
2.6	โต๊ะทำงานที่มีแป้นพิมพ์ด้านได้ และมีที่วาง CPU ไม่เหมาะสำหรับผู้บริหาร.....	20
2.7	โต๊ะทำงานที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมากเกินไป แต่กินพื้นที่มากไม่เหมาะสมกับขนาดของบริษัทที่มีพื้นที่คับแคบ.....	20
2.8	โต๊ะทำงานที่มีลิ้นชักจัดเก็บเอกสารไม่จำเป็นสำหรับพนักงานรับสายโทรศัพท์.....	21
2.9	วัสดุประเภทกระดาษ.....	22
2.10	วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทเหล็ก.....	22
2.11	วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทไม้.....	23
2.12	วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทโฟม.....	23
2.13	วัสดุหุ่นจำลองประเภทพลาสติก.....	24
2.14	วัสดุหุ่นจำลองประเภทปูนปลาสเตอร์.....	24
2.15	วัสดุหุ่นจำลองประเภทดิน.....	25
2.16	เครื่องเขียนสำหรับการร่างแบบ และ ระบายสีหุ่นจำลอง.....	25
2.17	แสดงการระบายสีงานหุ่นจำลอง.....	26
2.18	อุปกรณ์เขียนแบบสำหรับร่างแบบและวัดสัดส่วนในงานหุ่นจำลอง.....	26
2.19	แสดงการตัดกระดาษงานหุ่นจำลอง .....	27
2.20	เลื่อยจิ๊กซอสำหรับตัดชิ้นงานหุ่นจำลองขนาดย่อส่วน.....	27
2.21	เครื่องตัดโฟม.....	28

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.22	แสดงการเจาะชิ้นงาน.....	28
2.23	อุปกรณ์ประกอบชิ้นงานเจาะ.....	29
2.24	เครื่องกลึงหุ่นจำลองขนาดย่อส่วน (Lathe).....	29
2.25	เครื่องมือจับชิ้นงานลักษณะต่างๆ (Clamps).....	30
2.26	เครื่องมือแต่งชิ้นรูปคิน.....	30
2.27	แสดงการแต่งชิ้นงานหุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์.....	31
2.28	ตลับเมตร.....	31
2.29	อุปกรณ์วัดชิ้นงานเวอร์เนียร์ (Vernier).....	32
2.30	แสดงการวัดตลับเมตรหุ่นจำลองด้วยกระดาษทราย.....	32

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมเครื่องเรือนเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างผลกำไรให้ประเทศไทยปีละหลายหมื่นล้านบาทแต่สถานการณ์การส่งออกสินค้าเครื่องเรือนในช่วง 9 เดือนของปี 2549 ทุกหมวดส่งออกลดลงยกเว้น ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ เป็นที่นิยมในต่างประเทศ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2549:3)

อาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วนเพื่อการส่งออกของไทยส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามแบบของลูกค้าสั่ง ซึ่งการออกแบบเองแทบไม่มีเลย ทั้งนี้เพราะผู้ชำนาญทางด้าน การออกแบบของไทยมีจำนวนน้อย ประกอบกับเมื่อทำการออกแบบเองแล้ว จะต้องทดสอบคุณภาพการใช้งานและต้องทดสอบความต้องการของตลาดอีกด้วยทำให้ต้องเสียต้นทุนสูงกว่าการผลิตตามรูปแบบของผู้สั่งซื้อที่ง่ายกว่า ประกอบกับสินค้าเครื่องเรือนของไทยต้องเผชิญการแข่งขันอย่างรุนแรงจากจีนและเวียดนาม ที่นำเข้าวัตถุดิบไม้ยางพาราจากไทยไปเพื่อผลิตเฟอร์นิเจอร์ส่งออกไปยังตลาดหลัก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และ กลุ่มประเทศยุโรป วิธีการแก้ปัญหาเบื้องต้นเพื่อเสริมศักยภาพผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนไทยคือ การสนับสนุนจากภาครัฐในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนในรูปแบบการจัดสัมมนาและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้ประกอบการมีศักยภาพที่ดีเพื่อ ไปแข่งขันในตลาดระดับโลก (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2549:5)

โดยเห็นว่าปัจจัยของความก้าวหน้าของผลิตภัณฑ์คือการดำเนินกิจกรรมทางการออกแบบ ซึ่งปัจจุบันการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมีบทบาทในการช่วยเพิ่มมูลค่าสินค้า และสร้างความแตกต่าง เพื่อผู้ผลิต หรือผู้ขายให้มีโอกาสดีขึ้นในการตั้งราคาสินค้าเพื่อเพิ่มยอดขาย และกำไร โดยสาเหตุหลักที่ผู้ผลิต และผู้ขายมีความจำเป็นต้องสร้างความแตกต่างให้กับสินค้า คือการแข่งขันในตลาดการค้าที่มีอัตราที่สูงเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิต และการสื่อสารที่รวดเร็ว ทำให้ผลิตภัณฑ์กระจายเข้าสู่ตลาดใหญ่ได้รวดเร็วกว่าเดิม มีผลให้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ มีวงจรชีวิตสั้นสุด และล้าสมัย เร็วกว่าเดิม จำนวนคู่แข่งเข้าสู่ตลาดเร็วขึ้น ผู้ผลิตต่างต้องทุ่มเทความสามารถในการจะสร้างผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่กว่าเดิมออกสู่ตลาดเพิ่มขึ้น และเร็วขึ้น โดยได้รับส่วนแบ่งตลาดน้อยลง ทำให้ต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จะสูงกว่าเดิม กำไรที่จะได้รับน้อยลง ธุรกิจมีความเสี่ยงภัยในความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์ใหม่สูงขึ้น วิธีการของผู้ผลิต และผู้ประกอบการในการเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี และสร้างความพอใจให้ลูกค้าได้ คือ การวางแผน และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือ จากนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการกำหนด แนวทาง และสร้างสรรค์ผลงานให้เป็นรูปธรรม

เพื่อให้ตอบสนองต่อรูปแบบสินค้าตามความต้องการของลูกค้าได้อย่างชัดเจน

(ณัฐพงษ์ เกศมาริช.2546:85)

โดยปัจจัยที่ทำให้พนักงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือเครื่องมือ และอุปกรณ์ ในการทำงาน ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างสรรค์งานของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเบื้องต้น ที่มีขั้นตอนตั้งแต่นำข้อมูลจากการกลั่นกรองแนวความคิดเบื้องต้น จากทีมพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเขียนแบบร่าง จนถึงการทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์เพื่อทดสอบ โดยหุ่นจำลองมีประโยชน์ ได้แก่ ช่วยในการวิเคราะห์ และทดลองกับภาวะที่มีความซับซ้อนในระดับหนึ่ง ช่วยให้เกิดความประหยัดในการแสดง และสอบสวน ช่วยประหยัดเวลาในการวิเคราะห์ ช่วยทำนายผลการตัดสินใจโดยไม่ต้องทำขึ้นมาจริง มีความเสี่ยงน้อยในการทดสอบผลการตัดสินใจก่อนจะดำเนินการทดลองจริง (พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง.2545:192)

จากปัญหาในปัจจุบันที่ทราบกันดีแล้วว่า ที่ดินมีราคาสูง และมีไม่เพียงพอ ทำให้เจ้าของธุรกิจตระหนักถึงการจัดสรรพื้นที่การทำงาน เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุด เช่นผู้ดำเนินธุรกิจขนาดย่อมด้านการออกแบบและจำหน่ายเครื่องเรือน ที่มีพื้นที่สำนักงานขนาดเล็ก และไม่มีกำลังการผลิตเป็นของตนเอง แต่จะอาศัยโรงงานหรือบริษัทที่ใหญ่เป็นฐานกำลังการผลิต ดังนั้นงานของนักออกแบบเครื่องเรือน ที่ทำงานอยู่ในสำนักงานออกแบบเครื่องเรือนขนาดย่อม จะมีขั้นตอนการทำหุ่นจำลองเพื่อทดสอบรูปทรงและสัดส่วน เพื่อลดข้อผิดพลาดและประหยัดเงินทุนจากการทำหุ่นจำลองที่มีขนาดใหญ่จากโรงงาน

จากการศึกษาพื้นที่การทำงานที่จำกัดของผู้ดำเนินธุรกิจขนาดย่อมทำให้ นักออกแบบเครื่องเรือนต้องทำงาน โดยใช้พื้นที่เดียวกันกับ โต๊ะทำงานซึ่งใช้ร่างแบบและเขียนงานนำเสนอในคอมพิวเตอร์ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหลัง และต้นคอเนื่องจากกระดูกต้นคอ และหลังไม่คงรูปในลักษณะของการทำงานที่ดี จากการจัดทำทางที่ผิดในขณะทำหุ่นจำลอง ประกอบกับความต้องการของนักออกแบบที่ต้องการพื้นที่ทำงานทั้งหมดให้อยู่ในที่เดียวกันเพื่อความต่อเนื่องทางข้อมูลในระหว่างการทำงาน จากความจำเป็นดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนา โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการลดปัญหาที่เกิดขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาโຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของโຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 คุณภาพของโຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ มีระดับความคิดเห็นไม่ต่ำกว่าดี

## 1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดทางด้านรูปแบบ และ คุณภาพของโຕ้ะสำหรับงานออกแบบเครื่องเรือน สาคูร คันธ โหติ (2528) กล่าวว่า หลักการออกแบบเครื่องเรือนประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 10 ประการ

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความแข็งแรง
4. ความสะดวกสบายในการใช้
5. ความสวยงามน่าใช้
6. ราคาพอควร
7. การซ่อมบำรุงรักษาง่าย
8. วัสดุ
9. กรรมวิธีการผลิต
10. การขนส่ง

จากองค์ประกอบของการออกแบบทั้ง 10 ด้านนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกรอบแนวความคิดที่เกี่ยวข้องทางด้านรูปแบบ และ คุณภาพ โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน 5 ด้าน คือ 1. ในด้านหน้าที่ใช้สอย 2. ด้านความปลอดภัย 3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน 4. ด้านความสวยงาม 5. ด้านวัสดุ ด้วยเหตุผลที่ทั้ง 5 ด้าน มีความสำคัญต่อการออกแบบเครื่องเรือนเฉพาะต่อกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดลองใช้ และ ประเมินคุณภาพของ โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนจากแบบสอบถาม

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาโຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเพื่อความสะดวกในการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

### 1.5.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

1.5.1.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบโຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

1.5.1.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของโຕีะสำหรับงานออกแบบอุตสาหกรรมเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

### 1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2.1 ประชากร คือ นักออกแบบเครื่องเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยเหตุผลการกำหนดขอบเขตของประชากรสามารถพิจารณาโดยใช้พื้นที่เป็นตัวกำหนดได้ โดยยึดถือเอาวัตถุประสงค์ในการสำรวจ หรือวิจัยเป็นหลัก (นิรัช สูดสังข์ 2548:45)

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox จำนวน 2 คน บริษัท SDDS จำนวน 2 คน และบริษัท Comment Group จำนวน 2 คน โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง (นิรัช สูดสังข์ 2548:48) ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ด้วยเหตุผลการเลือกสุ่มตัวอย่างนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ขึ้นอยู่กับการศึกษาตัดสินใจของผู้ทำการวิจัย ว่าลักษณะของกลุ่มที่เลือกมาเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ที่ต้องการ ทั้งนี้โดยอาศัยการพิจารณาอย่างรอบคอบ และกลวิธีในการเลือกหน่วยต่างๆของผู้ทำวิจัย

## 1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การพัฒนา หมายถึง การแก้ไขสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพ หรือมีสมรรถนะการใช้งานที่ดีกว่าเดิมด้วยการคิดค้น ประดิษฐ์ สร้างสรรค์ โຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

1.6.2 ธุรกิจขนาดย่อม หมายถึง ธุรกิจขนาดย่อมเป็นธุรกิจที่มีพนักงานไม่มากนัก มียอดขายน้อย และมีทรัพย์สินจำกัด เจ้าของเป็นผู้บริหารงานด้วยตนเองและไม่ค่อยจะได้รับการฝึกอบรม หรือมีประสบการณ์ทางธุรกิจมากนัก

1.6.3 โຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน หมายถึง รูปแบบโຕ้ะสำหรับอำนวยความสะดวกสำหรับสร้างสร้งงานออกแบบเครื่องเรือนและทำหุ่นจำลองขนาดย่อส่วน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

1.6.4 นักออกแบบเครื่องเรือน หมายถึง นักออกแบบเครื่องเรือนที่ทำงานในสำนักงานประกอบการธุรกิจขนาดย่อม

1.6.5 คุณภาพของ โຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน หมายถึง คุณสมบัติต่างๆ ของ โຕ้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนในการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 2.1 ธุรกิจขนาดย่อม
- 2.2 กระบวนการออกแบบเครื่องเรือน
- 2.3 ประเภท ชนิด และ มาตรฐานเครื่องเรือน
- 2.4 พื้นที่และรูปแบบการทำงานสำหรับกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม
- 2.5 หลักการออกแบบเครื่องเรือน
- 2.6 การออกแบบงานและสถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.7 วัสดุ และ กรรมวิธีการผลิต
- 2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์
- 2.9 การประยุกต์ใช้ขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในงานวิศวกรรม
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ธุรกิจขนาดย่อม

ธุรกิจขนาดย่อมมีบทบาทสำคัญในระบบเศรษฐกิจ การที่ธุรกิจขนาดย่อมมีการดำเนินงานที่เป็นอิสระ การบริหารมีความคล่องตัว และมีต้นทุนดำเนินงานต่ำกว่าธุรกิจขนาดใหญ่จึงมีมูลเหตุจูงใจที่ทำให้บุคคลต้องการเข้าไปประกอบการ ในทุกประเทศมีธุรกิจขนาดย่อมเป็นจำนวนมากที่ว่างงานเข้าทำงานทำให้ปัญหาการว่างงานและช่องว่างของรายได้ลดลง และมีพื้นที่จำกัด

**2.1.1 ความหมายของธุรกิจขนาดย่อม** การพิจารณาว่าธุรกิจใดเป็นธุรกิจขนาดย่อมหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับความเห็นของบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หลักเกณฑ์ที่นิยมกันมาในการตัดสินใจคือ ธุรกิจขนาดย่อมเป็นธุรกิจที่มีพนักงาน ไม่มากนัก มียอดขายน้อย และมีทรัพย์สินจำกัด เจ้าของเป็นผู้บริหารงานด้วยตนเองและไม่ค่อยจะได้รับการฝึกอบรม หรือมีประสบการณ์ทางธุรกิจมากนัก

**2.1.2 ลักษณะธุรกิจขนาดย่อม** ธุรกิจขนาดย่อมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจากธุรกิจขนาดใหญ่ดังนี้

2.1.2.1 ยอดขายมีน้อย ธุรกิจขนาดใหญ่ไม่ต้องการที่จะแข่งขันกับธุรกิจขนาดย่อม เนื่องจากยอดขายไม่มากพอ การค้าปลีกในเมืองเล็กๆหลายแห่งถูกรอบครองโดยพ่อค้าปลีกรายย่อย เพราะว่ายอดขายมีน้อยจนไม่เป็นที่ยอมรับของร้านสรรพสินค้า

2.1.2.2 ใช้ฝีมือบริการลูกค้า ช่างตัดเสื้อ นักออกแบบภายใน และร้านซ่อมแซมต่างๆสามารถแข่งขันกับธุรกิจขนาดใหญ่ได้อย่างประสบผลสำเร็จ เนื่องจากเจ้าของซึ่งเป็นผู้บริหารงานเองใช้ความสามารถส่วนตัวในการดำเนินงาน

2.1.2.3 บริการที่ให้เป็นการส่วนตัว ธุรกิจที่ให้บริการเป็นการส่วนตัวนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับความสามารถและบุคลิกภาพของผู้ประกอบธุรกิจเป็นสำคัญซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะหาได้จากบุคคลที่ประกอบธุรกิจขนาดย่อม

2.1.2.4 ความสะดวกสบาย ธุรกิจขนาดย่อมสามารถแข่งขันกับธุรกิจขนาดใหญ่ได้ โดยการเสนอความสะดวกสบายที่ธุรกิจขนาดใหญ่ซึ่งเป็นคู่แข่งไม่สามารถให้ได้

2.1.2.5 ความคล่องตัวทางการบริหาร ลักษณะประการหนึ่งของสภาพแวดล้อมของธุรกิจในปัจจุบันนี้คือ ความเปลี่ยนแปลงสินค้า ตลาด เครื่องจักร และเทคโนโลยีใหม่ๆได้กลายเป็นข้อเท็จจริงประการหนึ่งในการดำเนินงานของธุรกิจทุกแห่ง ธุรกิจยังมีขนาดเล็กเท่าใดก็ยังสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงได้เร็วขึ้นเท่านั้น ดังนั้นธุรกิจที่มีความเป็นเจ้าของและการดำเนินงานอย่างเป็นอิสระส่วนใหญ่มีระดับการบริหารเพียงไม่กี่ระดับทำให้การตัดสินใจรวดเร็วขึ้นและเกิดความคล่องตัวในการดำเนินงาน

2.1.2.6 ต้นทุนดำเนินงานต่ำกว่า ในขณะที่ธุรกิจมีขนาดใหญ่กว่าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายบางรายการที่เกิดจากขนาดของธุรกิจ ธุรกิจขนาดย่อมมีต้นทุนการดำเนินงานต่ำกว่า และเนื่องจากโครงสร้างของธุรกิจขนาดย่อมไม่ซับซ้อนนัก ปัญหาเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารจึงได้รับการแก้ไขได้ง่ายกว่าและมีต้นทุนแรงงานและวัตถุดิบที่ต่ำกว่า

### 2.1.3 ประเภทของธุรกิจขนาดย่อม

ธุรกิจขนาดย่อมมีอยู่ในภาคเอกชนทุกภาคของระบบเศรษฐกิจ ความสำคัญของธุรกิจขนาดย่อมจะแตกต่างกันไปตามประเภทของธุรกิจ โดยมีการจำแนกดังนี้

2.1.3.1 ธุรกิจการผลิตหรืออุตสาหกรรม เป็นธุรกิจที่ได้รับวัตถุดิบในลักษณะหนึ่ง หลังจากการแปรสภาพวัตถุดิบเหล่านั้นแล้ว ธุรกิจจะจำหน่ายเป็นสินค้าในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป ถึงแม้ว่าธุรกิจขนาดใหญ่ครอบครองการผลิต แต่ยังคงมีช่องว่างที่ธุรกิจขนาดย่อมสามารถแทรกเข้าไปได้ อย่างไรก็ตามระบบการผลิตขนาดใหญ่จะอาศัยโรงงานขนาดเล็กในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจขนาดย่อมจะมีอิสระและโอกาสในการผลิตสินค้าของผู้ผลิต ให้กับรายอื่น ๆ และในขณะที่ธุรกิจขนาดใหญ่เติบโต ธุรกิจขนาดย่อมก็เติบโตเช่นกัน

2.1.3.2 ธุรกิจการค้าหรือพาณิชย์กรรม เช่นร้านค้าปลีกที่เป็นองค์กรธุรกิจประเภทนี้ที่มีจำนวนมากกว่าองค์กรประเภทอื่น และระบบการผลิตขนาดใหญ่จะขึ้นอยู่กับโรงงานขนาดเล็กที่ผลิตสินค้าเฉพาะอย่างและยังขึ้นอยู่กับพ่อค้าปลีก นอกจากนี้สินค้าอุปโภคบริโภคส่วนใหญ่ มักจะผ่านมาทางธุรกิจค้าส่งซึ่งส่วนใหญ่เป็นธุรกิจขนาดย่อม

2.1.3.3 ธุรกิจการให้บริการ ธุรกิจประเภทนี้ให้บริการที่มีข้อเสนอดีแตกต่างกัน หลากหลายประเภทแก่ผู้บริโภค หน่วยงานรัฐบาลองค์กรที่ไม่มีเป้าหมายด้านกำไรและธุรกิจอื่นๆ ธุรกิจให้บริการมีพนักงานที่เป็นช่างเทคนิคและผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมจนมีความชำนาญเพื่อ ประกอบอาชีพด้านนี้ ประเภทของธุรกิจให้บริการที่มีอยู่โดยทั่วไปส่วนใหญ่ให้บริการแก่สินค้าที่ ถูกค้าเป็นเจ้าของหรือตัวลูกค้าเอง ธุรกิจให้บริการอื่นๆเป็นจำนวนมากให้บริการที่แตกต่างกัน เช่น ธนาคาร บริษัทประกันชีวิต บริษัทรับประกันภัยทางทะเล และนายหน้าซื้อขาย เป็นต้น

#### 2.1.4 บทบาทและความสำคัญของธุรกิจขนาดย่อมในการพัฒนาประเทศ

บทบาทและความสำคัญของธุรกิจขนาดย่อมในการพัฒนาประเทศแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาและสภาพแวดล้อมของประเทศใดประเทศหนึ่ง อย่างไรก็ตาม เป็นที่ยอมรับว่าธุรกิจขนาดย่อมมีส่วนช่วยในการพัฒนาประเทศอยู่หลายประการ คือ

2.1.4.1 การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาการและโครงสร้างของระบบเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปมีผลทำให้ความต้องการของสังคมเปลี่ยนแปลงไปด้วยจึงเป็นโอกาสให้โรงงานขนาดเล็กเข้ามาแทนที่อุตสาหกรรมในครัวเรือนและหัตถกรรมต่างๆ และสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน

2.1.4.2 การพัฒนาความสามารถในการประกอบการ ธุรกิจขนาดย่อมเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการที่มีความคิดริเริ่ม กล้าเสี่ยง และแสวงหาความก้าวหน้าได้พิสูจน์ความสามารถของตนตลอดจนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ ธุรกิจขนาดย่อมเป็นช่องทางที่ดี เนื่องจากใช้เงินทุนไม่มากนัก บุคคลที่สนใจประกอบอาชีพอิสระมีโอกาสได้ทำงานที่ตนเองภูมิใจ ประสบการณ์ที่ได้จากการประกอบธุรกิจขนาดเล็กอาจจะนำไปสู่การประกอบธุรกิจขนาดใหญ่ได้

2.1.4.3 การประหยัดเงินทุน ธุรกิจขนาดย่อมมีโอกาสประหยัดเงินทุนได้ เช่น อุตสาหกรรมขนาดย่อมให้ผลผลิตเร็วกว่าอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ใช้เงินทุนต่อหน่วยของผลผลิตต่ำกว่า สามารถปรับเทคนิคการผลิตและการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้ดีกว่า

2.1.4.4 การจ้างงานเพิ่มขึ้น ธุรกิจขนาดย่อมเป็นแหล่งที่จะรองรับแรงงานที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ปัญหาคือ แรงงานที่มีอยู่อย่างเหลือเฟือนั้นจะถูกนำไปใช้ในทางใดจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุดเนื่องจากการพัฒนาธุรกิจขนาดย่อมเพื่อแก้ปัญหาการว่างงานโดยเฉพาะ อาจจะก่อให้เกิดปัญหาประสิทธิภาพทางการผลิตได้

2.1.4.5 การพัฒนาการเมืองและสังคม ธุรกิจขนาดย่อมช่วยกระจายอำนาจทางเศรษฐกิจออกไปสู่กลุ่มชนต่างๆ แทนที่จะให้ความมั่งคั่งตกอยู่ในมือของคนกลุ่มน้อย การพัฒนาธุรกิจขนาดย่อมช่วยป้องกันการเอาเปรียบโดยอาศัยอำนาจทางเศรษฐกิจได้หลายทาง

### 2.1.5 ปัญหาโดยทั่วไปของธุรกิจขนาดย่อม

ความล้มเหลวของธุรกิจขนาดย่อมมีส่วนโดยตรงจากการที่เจ้าของขาดทักษะทางการบริหาร บริหารงานไม่มีประสิทธิภาพซึ่งเกิดขึ้นจากปัจจัยดังนี้ (มุสตี รุมาคม 2540:10-23)

- 2.1.5.1 การขาดประสบการณ์ในสายของธุรกิจที่ประกอบการ
- 2.1.5.2 การขาดประสบการณ์ทางการบริหาร
- 2.1.5.3 การให้ความสำคัญกับประสบการณ์มากเกินไป
- 2.1.5.4 การไม่มีความสามารถในการบริหาร
- 2.1.5.5 การขาดการควบคุมสินค้าคงเหลือที่เหมาะสม
- 2.1.5.6 การควบคุมสินเชื่อไม่เพียงพอ
- 2.1.5.7 ยอดขายน้อย
- 2.1.5.8 ท่าเลที่ตั้งไม่เหมาะสม

## 2.2 กระบวนการออกแบบเครื่องเรือน

การออกแบบเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานเพื่อค้นหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงคุณภาพในงานนั้นๆ โดยเฉพาะการสร้างสรรคผลิภัณฑ์หรือชิ้นงานที่มีข้อมูลหรือปัญหาค่อนข้างมาก จำเป็นต้องใช้ผู้ร่วมงานเฉพาะทางหลายสาขา เพื่อสร้างสรรคงานให้มีคุณภาพ กระบวนการออกแบบจึงมีความจำเป็นเพื่อให้การทำงานนั้นเป็นไปอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน กระบวนการออกแบบจึงเป็นการวางแผนการทำงานไว้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อให้ทันออกแบบและเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการกำหนดเกี่ยวกับแผนการออกแบบ ลักษณะผลงาน ขั้นตอนการทำงาน ซึ่งช่วยให้การออกแบบประสบผลสำเร็จมีอยู่ 9 ขั้นตอนในการออกแบบเครื่องเรือนดังนี้คือ

### 2.2.1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา

การกำหนดขอบเขตของปัญหา คือการตั้งโจทย์หรือปัญหาในงานออกแบบ ซึ่งเป็นเป้าหมายของสิ่งที่จะออกแบบ โดยพิจารณาเงื่อนไขต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตของงานเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการหาคำตอบหรือผลลัพธ์จาก โจทย์คือการออกแบบนั่นเอง

### 2.2.2 การค้นคว้าหาข้อมูล

ข้อมูลแต่ละข้อจะมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในลักษณะต่างๆกัน นักออกแบบจึงควรพิจารณาเลือกข้อมูลอย่างพิถีพิถันเพราะห้จึงจะได้รับประโยชน์ โดยข้อมูลที่ค้นคว้ามาแล้ว นักออกแบบจะต้องนำมารวบรวม แยกแยะประเภทหรือหัวข้อต่างๆให้เป็นหมวดหมู่หรือกลุ่มในแต่ละประเภทของข้อมูลให้ชัดเจน และนำหัวข้อแต่ละหัวข้อมาพิจารณาหาความเชื่อมโยงประเด็นต่างๆ โดยขยายความจากหัวข้อใหญ่ไปหาหัวข้อย่อยๆเพิ่มขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาที่มีผลกระทบต่องานออกแบบนั้น

### 2.2.3 การวิเคราะห์

หลังจากรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการออกแบบจากแหล่งต่างๆและจัดแยกหมวดหมู่ เรียงตามลำดับความสำคัญของเนื้อหาแล้ว จะต้องนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ แยกแยะอย่างเป็นระบบมากขึ้น ให้สามารถมองเห็นปัญหาหลักที่มีผลต่อแนวคิดในการออกแบบในการแก้ปัญหาและลดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการสร้างแนวคิดในการออกแบบ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละคนและแต่ละปัญหาที่ไม่เหมือนกัน

โดยทั่วไปการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีขั้นตอนในการวิเคราะห์คล้ายคลึงกันและมีหลักใหญ่ๆดังนี้ คือรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์เดิม เช่น โตะและเก้าอี้จากที่มีอยู่เดิม โดยแบ่งข้อมูลที่สามารถได้เป็นหมวดหมู่ นำข้อมูลที่แยกเป็นหมวดหมู่มากำหนดจุดมุ่งหมายด้านต่างๆเพื่อนำไปสู่การออกแบบ นำข้อมูลที่แยกเป็นหมวดหมู่นั้นมารวมให้เป็นหัวข้อสำคัญ จัดจำแนกใหม่ตามความเกี่ยวข้องและความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานในการออกแบบ นำประเด็นในการออกแบบแต่ละเรื่อง มาทบทวนปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงมุมมองในการออกแบบ โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันในแต่ละกลุ่ม และสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อมองเห็นภาพพจน์ลักษณะที่ควรจะเป็นของผลิตภัณฑ์หรือผลงานนั้นๆ

### 2.2.4 การสร้างแนวคิด

งานออกแบบที่ดีนั้นสามารถรู้ได้อย่างชัดเจนจากการอ่านแนวคิดในการออกแบบ แนวคิดนั้นจะแสดงถึงคุณค่าของงานที่น่าสนใจและมีเอกลักษณ์เฉพาะที่ไม่เหมือนใคร ดังกระบวนการคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีดังนี้ แนวคิดในการออกแบบที่ออกมาเป็นรูปทรงต่างๆหรือในคำประโยชน์ใช้สอยรวมถึงวัสดุต่างๆ เป็นแนวทางให้เกิดความคิดในทางสร้างสรรค์ นักออกแบบจะประกอบกิจการในทางการออกแบบให้สำเร็จด้วยดี มิใช่แต่จะมีทักษะชำนาญแต่เพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีปัญญาที่ดีด้วย คือ ความคิดสร้างสรรค์ดี แปลก และเหมาะสมในทุกด้านมนุษย์เรามีการพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบเป็นลำดับขั้นต่างๆ ตามขั้นตอนทั้งสี่ของวอลลาส (Wallas อังใน วณิช สุธารัตน์ 2547:229) ดังนี้

### ขั้นเตรียมตัว

เป็นการรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการทำความเข้าใจปัญหา รวมทั้งการใช้ความพยายามเบื้องต้นเพื่อที่จะแก้ไขปัญหที่กำลังเผชิญอยู่

### ขั้นเตรียมการ

เป็นระยะที่ข้อมูลต่างๆทั้งใหม่และเก่ามีการจัดระบบกันใหม่ ซึ่งสมองต้องครุ่นคิดในระดับลึก ในขั้นนี้เมื่อถึงระยะหนึ่งบุคคลจะปล่อยวาง หรือหันไปทำกิจกรรมอย่างอื่นเสมือนกับว่ามีได้สนใจเรื่องนี้อีกต่อไป

### ขั้นฟักตัวของความคิด

เป็นระยะที่สามารถคิดคำตอบออกได้ในทันที ความคิดสับสนในขั้นที่ผ่านมา มีความกระจ่างชัดเจนขึ้น ความคิดจัดเข้าเป็นระบบได้

### ขั้นพิสูจน์หรือการทดสอบ

เป็นการตรวจสอบความคิดด้วยการพิจารณาใคร่ครวญ หรือทำการทดลองซ้ำหลายๆครั้ง เพื่อให้บังเกิดเป็นข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่ถูกต้อง

นอกจากพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ที่เป็นลำดับขั้นแล้ว กิลฟอร์ด(Guilford,1969.อ้างใน พรเทพ เลิศเทวศิริ 2545:77) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. **ความคิดริเริ่ม (Originality)** คือ ความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา อาจเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ เช่น การสร้างเครื่องบิน โดยได้แนวคิดมาจากเครื่องร่อน ความคิดริเริ่มต้องอาศัยความกล้าคิดกล้าลอง เพื่อทดสอบความคิดของตน บ่อยครั้งที่ความคิดริเริ่มต้องอาศัยจินตนาการเข้ามาผสมผสาน ในบรรดาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมด ความคิดริเริ่มจัดว่าเป็นหัวใจของความคิดสร้างสรรค์

2. **ความคิดคล่อง (Fluency)** เป็นการใช้ความคิดอย่างคล่องแคล่ว คือ มีความคล่องแคล่วในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เช่น คิดหาชื่อของสัตว์บางประเภทให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด หรือมีความคล่องในการแสดงออก เช่น สามารถนำคำมาเรียงประโยคได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ อาจเป็นความคล่องแคล่วทางการใช้ถ้อยคำ หรือการคิดอื่นๆ เช่น คิดหาประโยชน์ของป่าไม้ หรือวิธีช่วยกันรักษาบริเวณของโรงเรียน

3. **ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)** เป็นความคิดที่เกิดขึ้นในลักษณะการปรับ หรือดัดแปลงความคิดให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่โดยไม่เกิดความซ้ำซ้อน ช่วยให้ความคิดคล่องตัว มีความแปลกแตกต่างออกไป เป็นการจัดหมวดหมู่ หรือหลักเกณฑ์ของความคิด เพื่อให้การคิดมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

4. **ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)** คือ ความคิดในรายละเอียด คิดเป็นขั้นตอน อธิบายภาพพจน์ให้ชัดเจน ช่วยให้เกิดเป็นผลงานที่สมบูรณ์ ถ้าขาดความคิดที่ละเอียดลออแล้ว ก็ไม่อาจทำให้เกิดผลงานหรือผลผลิตที่สร้างสรรค์ออกมาได้ ความคิดละเอียดลออนี้จะพัฒนาขึ้นไปตามวัย

### 2.2.5 การออกแบบร่าง

โดยทั่วไปนักออกแบบจะร่างภาพหลายๆภาพ และจดข้อความ ลงไปในภาพร่างนั้นเพื่อเป็นแนวคิด ภาพร่างครั้งแรกมักมีขนาดเล็กไม่ชัดเจนและไม่มีรายละเอียด เป็นการบันทึกความคิด มุมมอง แนวทางต่างๆเกี่ยวกับปัญหา รูปแบบของภาพร่าง มี 3 รูปแบบคือ ภาพร่างมือเปล่าเป็นภาพร่างอย่างรวดเร็วสื่อความคิดได้ชัดเจน ภาพร่างมือเปล่าเป็นรูปเล็กๆ เป็นการเขียนรูปเล็กๆเน้นเรื่องความเร็วและปริมาณ และภาพร่างหาแนวคิดในการปรับปรุง พัฒนา แก้ไขปัญหาของงานลงเป็นรูปภาพ มีภาพและคำอธิบายประกอบแนวคิดนั้นๆ

### 2.2.6 การคัดเลือก

การนำแบบร่างที่ร่างไว้เป็นจำนวนมากและตรงตามเป้าหมายกับแนวคิดแล้ว นักออกแบบจะต้องนำมากลับกรองคัดเลือกแบบต่างๆ โดยจะเลือกแบบเอาไว้ 3-4 แบบมาเขียนแบบตามแนวคิดที่เลือกมาแล้วจากการร่างภาพ

### 2.2.7 การออกแบบรายละเอียด

การนำแบบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วมาพัฒนาเพื่อเพิ่มรายละเอียดให้มีความสมบูรณ์ขึ้น ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาลดข้อเสียไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้งาน ด้านรูปแบบ ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านการผลิต การหาวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับแบบและโรงงานผลิตหรือการประกอบชิ้นส่วนเพื่อสะดวกในการผลิต นักออกแบบจะต้องทำงานร่วมกับวิศวกร นักการยศาสตร์ หรือนักวัสดุศาสตร์ เพื่อหาข้อสรุปแบบร่างและการเขียนแบบคร่าวๆให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

นอกจากจะตรวจตราผลงานที่ออกแบบเป็นเครื่องเรือนแล้ว นักออกแบบเครื่องเรือนจะต้องคำนึงถึงกระบวนการผลิต การคำนวณหาเวลาของกระบวนการผลิต เพื่อให้ระบบการผลิตสะดวกรวดเร็วขึ้น เพราะงานบางชิ้นอาจต้องออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยเสริมหรือจับยึดชิ้นงานระหว่างผลิต ดังนั้นการออกแบบรายละเอียดของเฟอร์นิเจอร์ จะทำให้ทราบถึงรายละเอียดต่างๆตลอดจนเวลาการผลิต ค่าใช้จ่าย และแผนการผลิต อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบผลงานให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หรือข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ได้

### 2.2.8 การออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องตัดสินใจเลือกแบบที่ผ่านขั้นตอนต่างๆมาแล้ว นำมาตัดสินใจเลือกเอาแบบที่ดีที่สุด ตรงตามแนวคิด มากที่สุด เพียงแบบเดียว เพื่อนำมาเขียนแบบเพื่อการผลิตเป็นของจริงออกมา

การเขียนแบบเพื่อผลิตชิ้นงาน(Working drawing) ที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลระบบรายละเอียดสำหรับผลงานชิ้นนั้น เช่น ระบุการผลิต การสร้าง การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ อย่างละเอียดพร้อมที่จะส่งให้ผู้ผลิต หรือส่ง โรงงาน

### 2.2.9 การประเมินผล

ในกระบวนการออกแบบตั้งแต่เริ่มแรกลงมือร่างภาพกระทั่งสำเร็จเป็นชิ้นงาน ระหว่างการปฏิบัติงานจะต้องมีการประเมินผลงานในแต่ละขั้นตอน โดยการเสนอแนวทางเลือก หลายวิธีและหลายรูปแบบ เพื่อแยกแยะผลงานที่มีคุณภาพนำมาพิจารณา ในการพิจารณา ประเมินผลงานแต่ละขั้นตอนนั้นมีความจำเป็น เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีคุณภาพ ลดอัตราเสี่ยงต่อการ ผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นตั้งแต่ผลงานยังอยู่ในระยะต้นๆ หรืออาจเกิดจากกระบวนการผลิต ดังนั้นการ พิจารณาผลงานแต่ละขั้นตอนจะมีการประเมินจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญหลายๆฝ่าย ตลอดจนการทดลอง นำผลิตภัณฑ์ไปใช้งานเพื่อหาจุดบกพร่องนำมาพัฒนาต่อไป (วรรณิ สหสม โขช 2549:127)

### 2.2.10 การสร้างหุ่นจำลอง

ประโยชน์ของการใช้หุ่นจำลองในการวิเคราะห์แบบประกอบแบบร่างของนัก ออกแบบแล้ว ยังใช้สำหรับการทดสอบผลการออกแบบ โดยการวิเคราะห์ทดสอบด้วยหุ่นจำลองที่ จัดทำตามขั้นตอนการออกแบบระยะต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไปโดยแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. หุ่นจำลองสำหรับหารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ คือ หุ่นจำลองที่จัดทำขึ้นโดย นักออกแบบเอง ทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในการร่างแบบ
2. หุ่นจำลองสำหรับทดสอบรูปร่างผลิตภัณฑ์ คือ หุ่นจำลองที่นักออกแบบจัดทำ ขึ้นโดยมีขนาดเล็กแต่ต้องทำให้มีขนาดสัดส่วนที่แน่นอน เพื่อหารูปร่างภายนอกที่ชัดเจน
3. หุ่นจำลองขนาดเท่าของจริง คือ หุ่นจำลองที่จัดทำขึ้นเพื่อหาขนาดสัดส่วนและ รูปร่างขั้นสุดท้ายหรือใช้แสดงประกอบกับแบบสุดท้าย โดยเลียนแบบรูปร่างและสีสันท ให้คล้ายของ จริงมากที่สุด
4. หุ่นจำลองสำหรับทดสอบ คือ หุ่นจำลองที่จัดทำขึ้นโดยผู้ที่มีความชำนาญ การ ใช้วัสดุและสัดส่วนเหมือนจริงทุกประการ สามารถใช้งานได้จริงตามแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้ หุ่นจำลองประเภทนี้จัดทำขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไขปรับปรุงก่อนผลิตจริง (ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา.2548:55)

## 2.3 ประเภท ชนิด และ มาตรฐานเครื่องเรือน

ประเภทและชนิดเครื่องเรือนสามารถแบ่งตามลักษณะต่างๆ ได้ดังนี้

### 2.3.1 ประเภทและชนิดเครื่องเรือนตามลักษณะการติดตั้งประกอบ

1. เครื่องเรือนชนิดติดตั้งกับตัวอาคาร หมายถึงเครื่องเรือนที่มีลักษณะพิเศษในการออกแบบและสร้างให้เหมาะสมกับอาคารสถานที่นั้นๆ การออกแบบจะสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยและรูปแบบที่มีลักษณะเฉพาะได้เป็นอย่างดี

2. เครื่องเรือนแบบลอยตัว หมายถึง เครื่องเรือนที่ผลิตหรือประกอบมาจากผู้ผลิตหรือโรงงาน แบบของเครื่องเรือนอาจจะซ้ำกับผู้อื่นหรือผลิตเป็นจำนวนมาก บางครั้งอาจจะจ้างนักออกแบบให้ผู้ผลิตจัดทำเฉพาะก็ได้เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีลักษณะพิเศษของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม ลักษณะเครื่องเรือนแบบลอยตัวนี้จะสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย มีการออกแบบโครงสร้างให้เหมาะสมกับการใช้งาน และมีความแข็งแรงในตัวเครื่องเรือนนั้นๆ

### 2.3.2 ประเภทของเครื่องเรือนตามลักษณะโครงสร้าง

1. แบบพับ หมายถึง เครื่องเรือนที่ออกแบบมาให้พับเก็บเพื่อประหยัดเนื้อที่และสะดวกในการขนส่ง

2. แบบซ้อน หมายถึง เครื่องเรือนที่ออกแบบให้สามารถเก็บซ้อนได้เพื่อการประหยัดเนื้อที่ เช่น เก้าอี้หรือ โต๊ะซ้อนเก็บในแนวตั้ง

3. แบบต่อยื่นออก หมายถึง เครื่องเรือนที่ออกแบบให้มีส่วนใช้งานยื่นออกจากโครงสร้างเช่น หิ้งวางของแบบติดผนัง

4. แบบปรับระดับ หมายถึง เครื่องเรือนที่ออกแบบให้สามารถปรับระยะความสูงได้ตามความต้องการของผู้ใช้

5. แบบสำเร็จรูป หมายถึง เครื่องเรือนที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานหรือแหล่งผลิตหรือเรียกว่าเป็นเครื่องเรือนแบบลอยตัวเพราะสามารถเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงตำแหน่งได้ง่าย

6. แบบใช้ร่วมกันหรือประกอบกัน หมายถึง เครื่องเรือนที่ออกแบบให้มีโครงสร้างใช้ร่วมกันเพื่อเป็นการประหยัดวัสดุและโครงสร้าง ทำให้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง เช่น โต๊ะทำงานในสำนักงาน และ โต๊ะวางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

7. แบบถอดประกอบ หมายถึงเครื่องเรือนที่สามารถถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้โดยง่าย โดยใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในการถอดหรือประกอบ

### 2.3.3 มาตรฐานเครื่องเรือน

มาตรฐานเครื่องเรือนเป็นหลักเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยหรือค่ากึ่งกลาง คือ เฟอร์นิเจอร์ที่ 50 ของประชากร(ผู้ชายและผู้หญิง) โดยนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อนำมาออกแบบงานเครื่องเรือนให้ได้ค่าที่เหมาะสมกับคนส่วนใหญ่ จากหลักการดังกล่าวผู้วิจัย ได้ศึกษามาตรฐานโต๊ะทำงานด้านขนาด และ สัดส่วนที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีดังนี้

ตารางที่ 2.1 ขนาดสัดส่วนของโต๊ะทำงาน

ชนิดของโต๊ะ	กว้าง(มิลลิเมตร)	ยาว(มิลลิเมตร)	สูง(มิลลิเมตร)	หมายเหตุ
โต๊ะทำงานทั่วไป	600	1200	750	ระดับความสูงของ ชั้นวางแป้นพิมพ์สูง จากพื้น 650 มิลลิเมตร
	800	1200	750	
	800	1350	750	
	800	1500	750	
	800	1650	750	
	800	1800	750	
โต๊ะพิมพ์ดีด	600	800	650	
	600	1000	650	
โต๊ะคอมพิวเตอร์	600	800	750	ระดับแป้นพิมพ์สูง 600-650 มิลลิเมตร
	600	1000	750	

(วรรณิ สหสมโชค.2549:197)

โต๊ะทำงานจะประกอบไปด้วยหน้าโต๊ะ ขาโต๊ะ และส่วนอำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น ลิ้นชัก บานเปิด ฯลฯ โต๊ะทำงานอาจมีลิ้นชักไว้สำหรับใส่เครื่องเขียน อุปกรณ์ต่างๆภายในลิ้นชัก อาจออกแบบให้มีถาดใส่อุปกรณ์โดยแบ่งเป็นช่องๆ เช่น ใส่อุปกรณ์หนีบกระดาษ ขางลบ เข็มหมุด ปากกา ดินสอ ฯลฯ เพื่อแยกสิ่งของเหล่านี้ออกจากกัน เมื่อเวลาดึงลิ้นชักเข้าออก สิ่งของเล็กๆน้อยเหล่านี้จะไม่กระจายปะปนทำให้หยิบใช้ได้สะดวก ลักษณะลิ้นชักอาจอยู่ตรงกลางโต๊ะ หรือ ข้างโต๊ะก็ได้ ถ้ามีลิ้นชักข้างโต๊ะด้านเคยมักนิยมมีลิ้นชักอยู่ด้านขวาโต๊ะของผู้ใช้งาน เพราะผู้ใช้งานโดยเฉลี่ยจะถนัดขวามือ บานเปิดส่วนใหญ่มักอยู่ด้านล่างของโต๊ะด้านข้างซ้าย หรือ ขวาไว้สำหรับใส่สิ่งของใช้ต่างๆ เช่น สมุดจด แฟ้ม หนังสือที่ใช้ส่วนตัวของผู้ใช้โต๊ะ

รูปแบบโต๊ะทำงาน มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับผู้ต้องการใช้งาน และ สภาพแวดล้อมที่นำไปตั้งโต๊ะทำงานที่ใช้ทำงานในระดับยืนทำงานเป็น โต๊ะทำงานใช้งานเฉพาะอย่าง เช่น โต๊ะสำหรับรีดผ้า เขียนแบบ ตัดเสื้อ ทำอาหาร เป็นต้น โต๊ะที่ใช้งานในลักษณะยืนทำงานจะมีความสูงประมาณ 850-1100 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน โดยทั่วไปนิยมใช้ระดับความสูงที่

850-900 มิลลิเมตร ลักษณะของโต๊ะจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพการใช้งาน เช่น โต๊ะสำหรับทำอาหารอาจมีบานตู้อยู่ด้านล่างเพื่อใช้เก็บสิ่งของได้โดยทำเป็นลักษณะเคาน์เตอร์

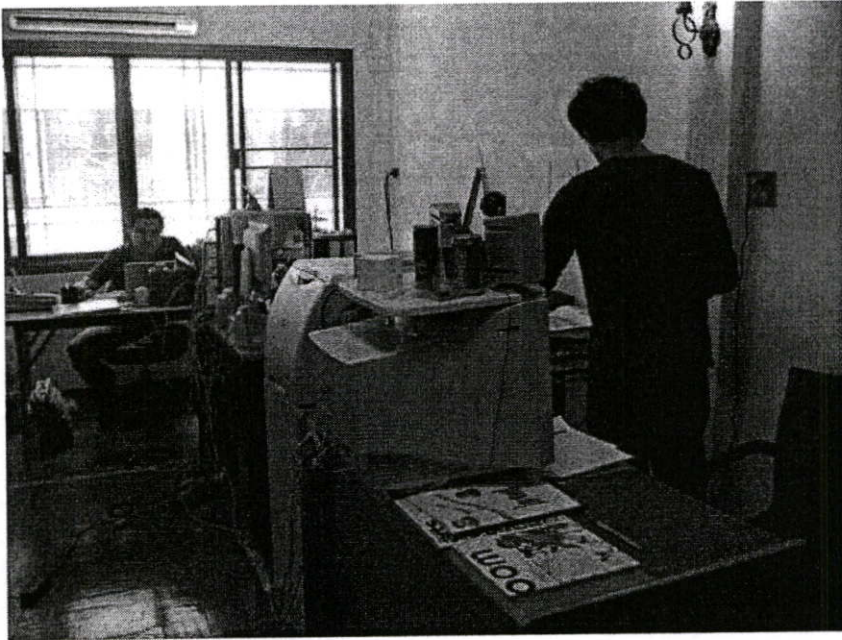
## 2.4 พื้นที่และรูปแบบการทำงานสำหรับกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม

รูปแบบและพื้นที่ที่สร้างสรรค์งานออกแบบเครื่องเรือนของกลุ่มธุรกิจขนาดย่อมที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นลักษณะการทำงานในสำนักงานที่มีความคับแคบ ซึ่งพื้นที่ที่จำกัดทำให้เกิดข้อจำกัดในการทำงาน โดยเฉพาะการทำงานออกแบบและสร้างสรรค์หุ่นจำลอง โดยจะเป็นการทำหุ่นจำลองขนาดย่อส่วนเพื่อจุดประสงค์คือ หารายละเอียดของผลิตภัณฑ์ และ สำหรับทดสอบรูปร่างของผลิตภัณฑ์

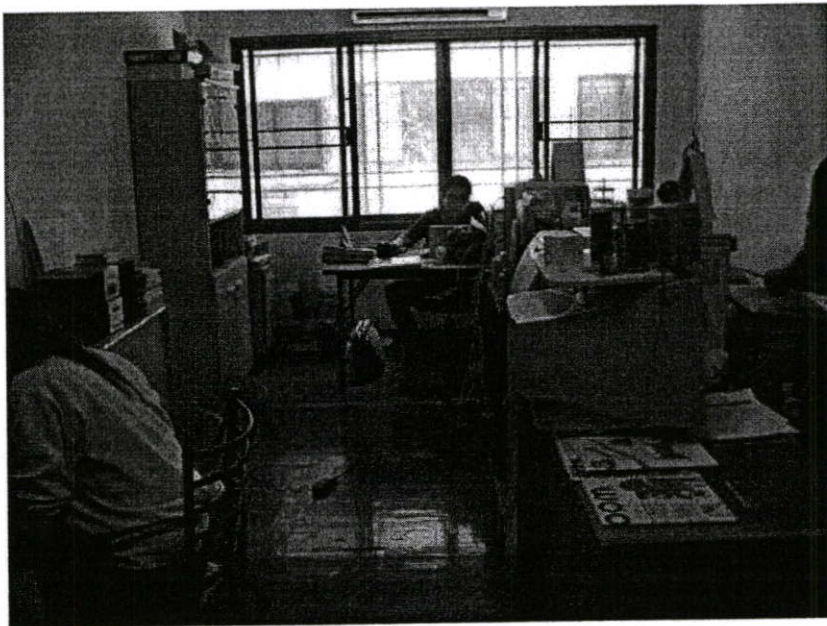
- จากการศึกษาข้อมูลปัญหาทางการวิจัยผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้
- การศึกษาพื้นที่สำนักงานของกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม
- การศึกษาผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- การศึกษาลักษณะการสร้างหุ่นจำลองของนักออกแบบเครื่องเรือน

### 2.4.1 การศึกษาพื้นที่สำนักงานของกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม

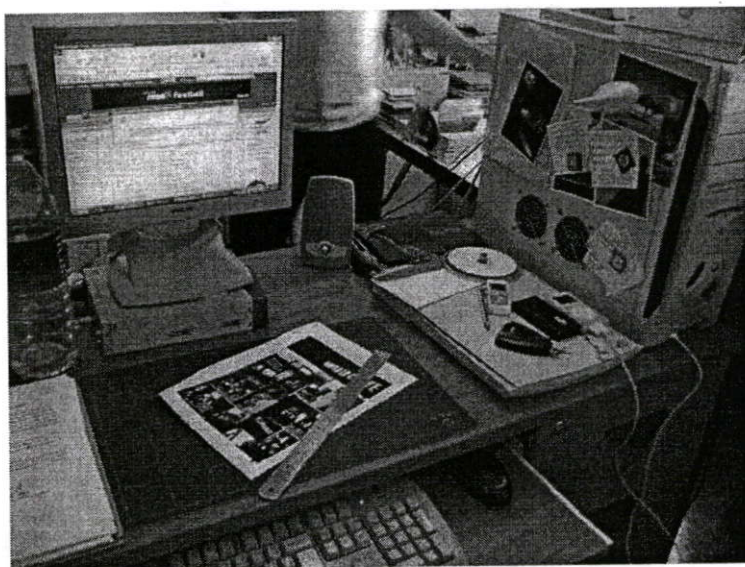
การศึกษาพื้นที่สำนักงานของกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม เป็นการศึกษาโดยขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์และถ่ายภาพ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่มีของนักออกแบบเครื่องเรือนด้านการใช้สอยพื้นที่ในการทำงาน เพื่อนำไปออกแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนดังนี้



ภาพที่ 2.1 ลักษณะพื้นที่ใช้สอยในสำนักงานคับแคบ (ภาพจากบริษัท Kid-Ox)



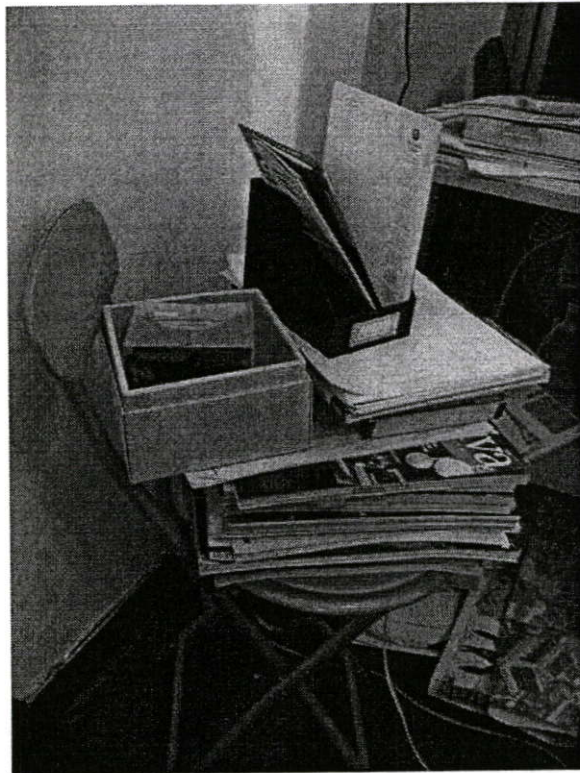
ภาพที่ 2.2 การบริหารการใช้พื้นที่สำนักงานมีลักษณะที่ใช้ อุปกรณ์บางอย่างร่วมกัน เช่น Printer และชั้นวางของ เป็นต้น (ภาพจากบริษัท Kid-Ox)



ภาพที่ 2.3 โต๊ะทำงานนักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox  
(ภาพจากบริษัท Kid-Ox)



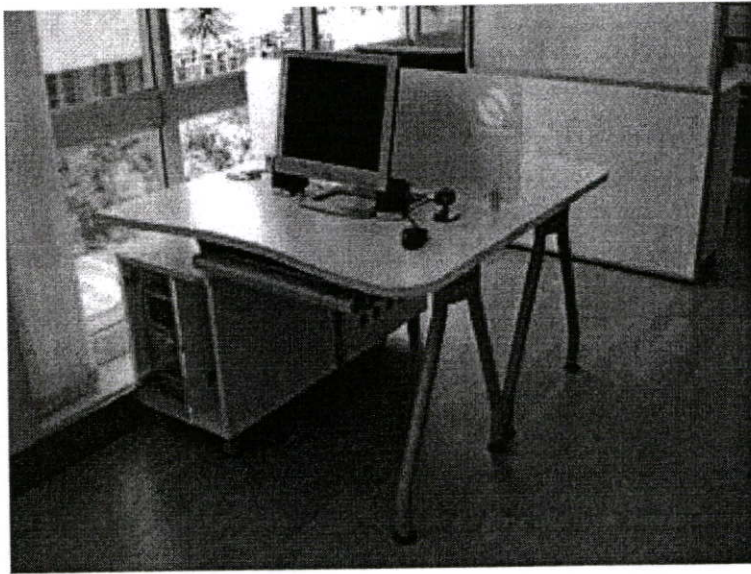
ภาพที่ 2.4 การใช้งานภายในโต๊ะของนักออกแบบมีเอกสารและข้อมูลเพื่อการออกแบบ  
มากมาย (ภาพจากบริษัท Kid-Ox)



ภาพที่ 2.5 เนื่องจากพื้นที่คับแคบ ดังนั้นปัจจัยที่มีส่งผลให้เกิดปัญหาคือการจัดเก็บ  
(ภาพจากบริษัท Kid-Ox)

#### 2.4.2 การศึกษาผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

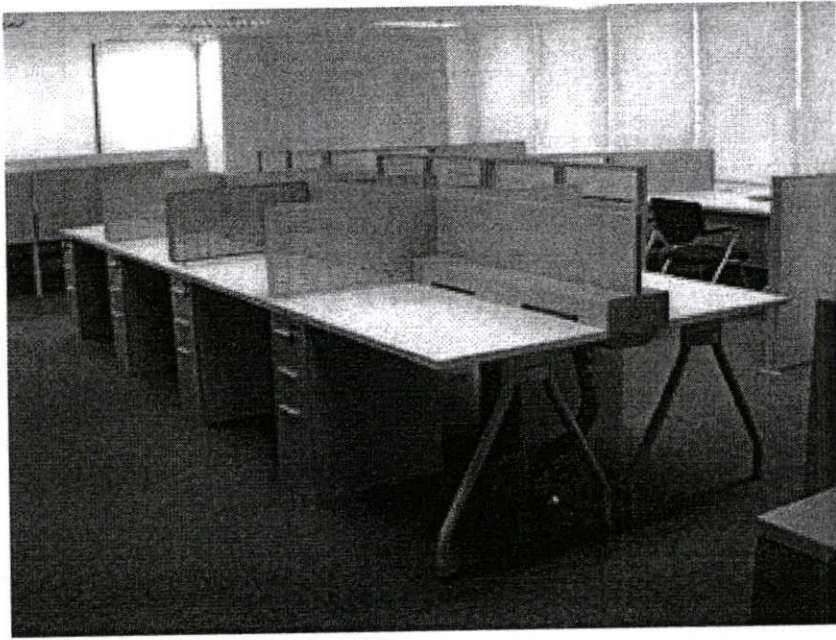
ปัจจุบันการสร้างสรรค์งานของนักออกแบบเครื่องเรือนจะมีลักษณะการใช้งาน โต๊ะที่มีอยู่ทั่วไป โดยบริษัทจะจัดหามาให้ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาตามมาหลายประการ เช่น ด้านหน้าที่ใช้สอย ที่ไม่ได้สนองความต้องการต่อผู้ใช้โดยสมบูรณ์ จากการเลือกใช้โต๊ะที่ถูกออกแบบมาโดยไม่ตรงวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน เช่น โต๊ะทำงานที่มีเป็นพิมพ์ด้านใต้ และมีที่วาง CPU ไม่เหมาะสำหรับผู้บริหาร โต๊ะทำงานที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวก มากเกินไป แต่กินพื้นที่มากไม่เหมาะกับขนาดของบริษัทที่มีพื้นที่คับแคบ



ภาพที่ 2.6 โต๊ะทำงานที่มีแป้นพิมพ์ด้านใต้ และมีที่วาง CPU ไม่เหมาะสำหรับผู้บริหาร  
(ภาพจาก บริษัท Pracktica)



ภาพที่ 2.7 โต๊ะทำงานที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกมากเกินไป และเปลืองพื้นที่มากไม่  
เหมาะกับขนาดของบริษัทที่มีพื้นที่คับแคบ (ภาพจาก บริษัท Pracktica)



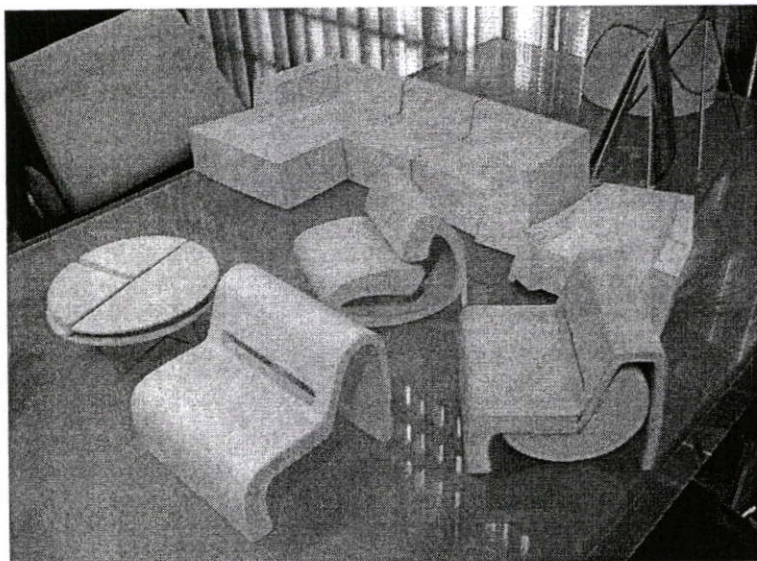
ภาพที่ 2.8 โต๊ะทำงานที่มีลิ้นชักจัดเก็บเอกสารไม่จำเป็นสำหรับพนักงานรับ  
สายโทรศัพท์ (ภาพจากบริษัท Pracktica)

ดังนั้นกระบวนการชี้ชัดถึงความต้องการของผู้ใช้จึงควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เพื่อเป็น  
แนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์สุดท้ายให้ถูกต้องตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้

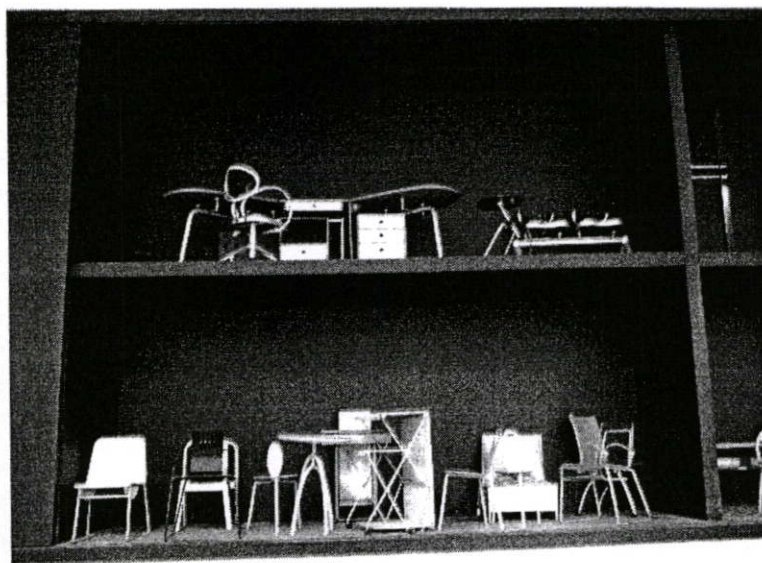
#### 2.4.2 การศึกษาลักษณะการสร้างหุ่นจำลองของนักออกแบบเครื่องเรือน

ลักษณะการสร้างหุ่นจำลองของนักออกแบบเครื่องเรือนของกลุ่มธุรกิจขนาดย่อม  
โดยปกติจะเป็นการสร้างเพื่อหารายละเอียด และทดสอบรูปร่างผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะทำขึ้นมาโดยนัก  
ออกแบบเอง เพื่อจุดประสงค์ของความต้องการรูปร่างที่ชัดเจน โดยการย่อสเกล ในอัตราส่วน  
ระหว่าง 1:10 หรือ 1:15 ที่สามารถทำงานบนโต๊ะออกแบบได้เพื่อประโยชน์ในการใช้สอยพื้นที่  
และการประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำต้นแบบที่มีราคาแพง

วัสดุและอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการทำหุ่นจำลองเพื่อหารายละเอียด และทดสอบรูปร่าง  
ของผลิตภัณฑ์ มีหลากหลายประเภทแล้วแต่ความต้องการของนักออกแบบจะสร้างสรรค์ ซึ่ง  
โดยทั่วไปวัสดุที่นิยมนำมาสร้างสรรค์หุ่นจำลองมีดังนี้



ภาพที่ 2.9 วัสดุประเภทกระดาศ วัสดุประเภทกระดาศที่นิยมนำมาผลิตมีตั้งแต่ความหนาที่แตกต่างกันออกไป เช่น กระดาศชานอ้อย กระดาศลูกฟูก และกระดาศแข็ง เป็นต้น (ภาพจาก บริษัท Stone and Steel)

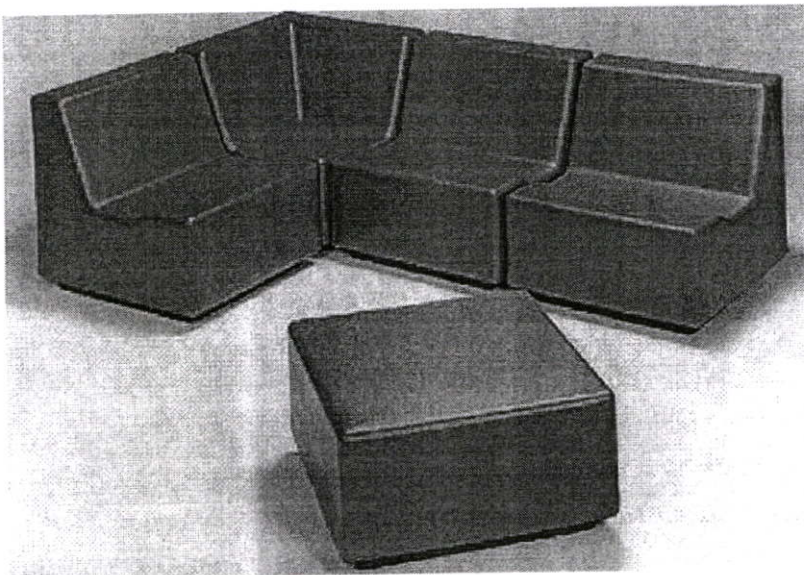


ภาพที่ 2.10 วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทเหล็ก (ภาพจาก บริษัท Stone and Steel)

หุ่นจำลองที่โครงสร้างที่มีวัสดุประเภทเหล็กจะใช้ วัสดุที่เป็นโครงลวด (Narrow Copper Pipe) มาดัดขึ้นรูปเพื่อสร้างความสมจริง และดัดขึ้นรูปง่าย ส่วนวัสดุที่เป็นแผ่นนิยมใช้ กระดาศฟรอย์ อะลูมิเนียม เพื่อแสดงความสมจริงของชิ้นงาน



ภาพที่ 2.11 วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทไม้ ที่นิยมนำมาทำหุ่นจำลอง ได้แก่ ไม้ยางพารา ไม้อัด ไม้บาร์ซา ไม้บาร์คิลบอร์ด และไม้เอ็มดีเอฟ เป็นต้น (ภาพจาก Ann Kimball Pipe.1979)

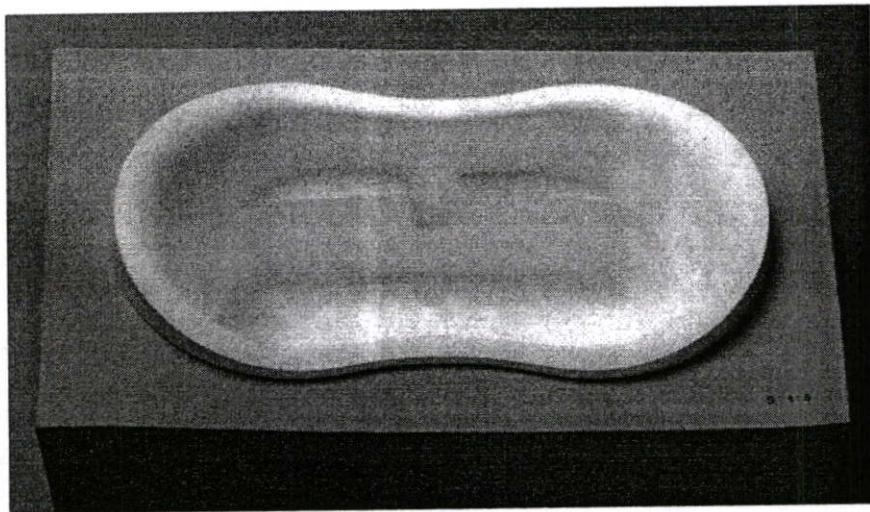


ภาพที่ 2.12 วัสดุโครงสร้างหุ่นจำลองประเภทโฟม เป็นหุ่นจำลองที่มีรูปทรงที่อิสระ นักออกแบบนิยมใช้วัสดุประเภท โฟม (Foam) โดยมีคุณสมบัติที่ดัดแปลงรูปทรงได้ง่ายเหมาะสำหรับทำเฟอร์นิเจอร์ที่มีรูปทรงซับซ้อน (ภาพจากบริษัท ATD American)



ภาพที่ 2.13 วัสดุหุ้มจำลองประเภทพลาสติก (ภาพจาก Overstock.com)

วัสดุที่นิยมนำมาทำหุ้มจำลองประเภทพลาสติก ได้แก่ แผ่นอะคริลิก แผ่นไวนิล แผ่นพลาสติกใส เป็นต้น



ภาพที่ 2.14 วัสดุหุ้มจำลองประเภทปูนปลาสเตอร์ (ภาพ โดย Ann Kimball Pipe.1979)

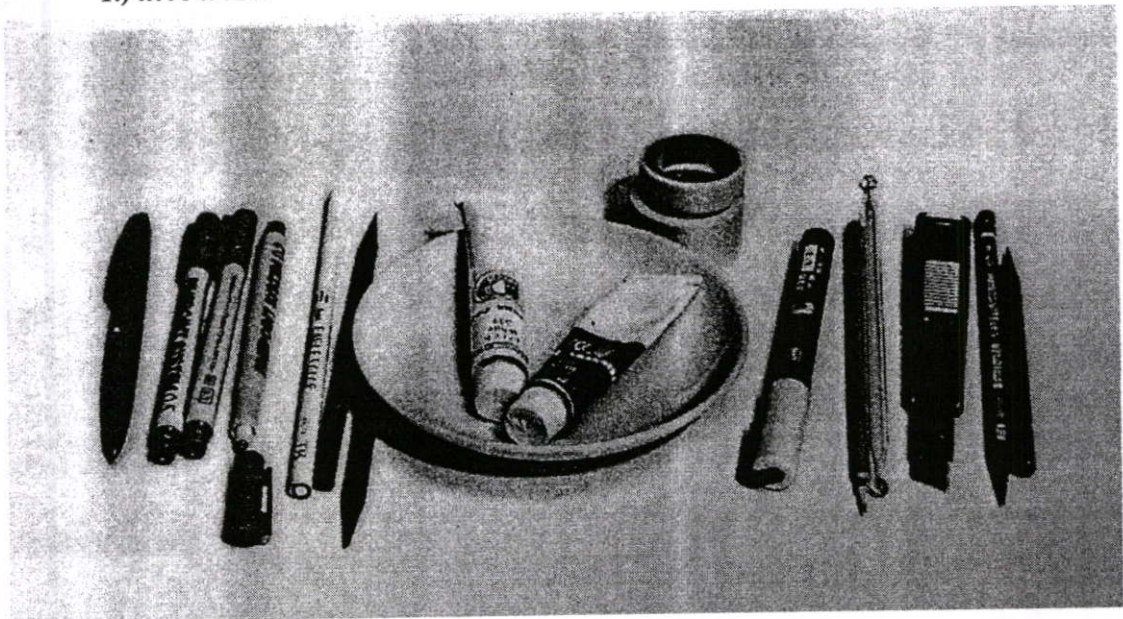
หุ้มจำลองปูนปลาสเตอร์นิยมใช้ในงานที่มีรูปทรงซับซ้อน โดยสร้างเป็นแม่พิมพ์ชนิดต่างๆ เพื่อหล่อแบบจากแม่พิมพ์ จากวัสดุอื่นอีก เช่น เรซิน เป็นต้น



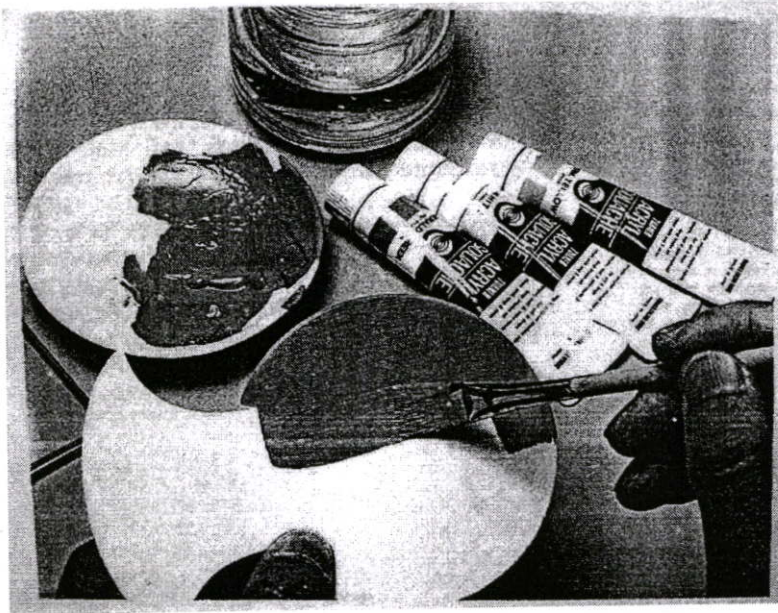
ภาพที่ 2.15 วัสดุหุ่นจำลองประเภทดินภาพโดย (Yoshiharu Shimizu.2534:93)

หุ่นจำลองประเภทดินนิยมสร้างเพื่อทดสอบรูปร่างโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยปกติดินที่นิยมใช้สร้างหุ่นจำลอง ได้แก่ ดินเหนียว ดินญี่ปุ่น(Katsura Oil Clay) เป็นต้น เครื่องมือการสร้างหุ่นจำลองมีหลากหลายทั้งนี้ตามแต่การเลือกใช้ของนักออกแบบ โดยสามารถจัดประเภทได้ดังนี้

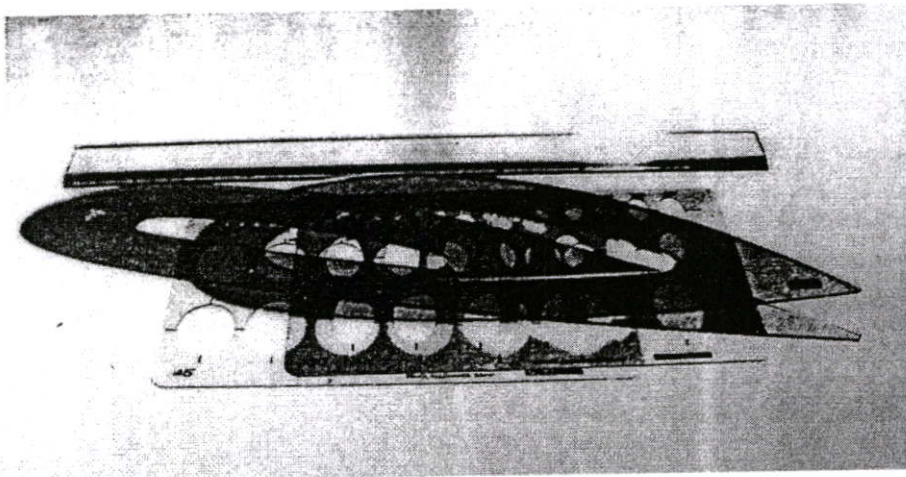
#### 1.) เครื่องเขียน



ภาพที่ 2.16 เครื่องเขียนสำหรับการร่างแบบ และ ระบายสีหุ่นจำลอง  
ภาพโดย (Yoshiharu Shimizu.2534:35)

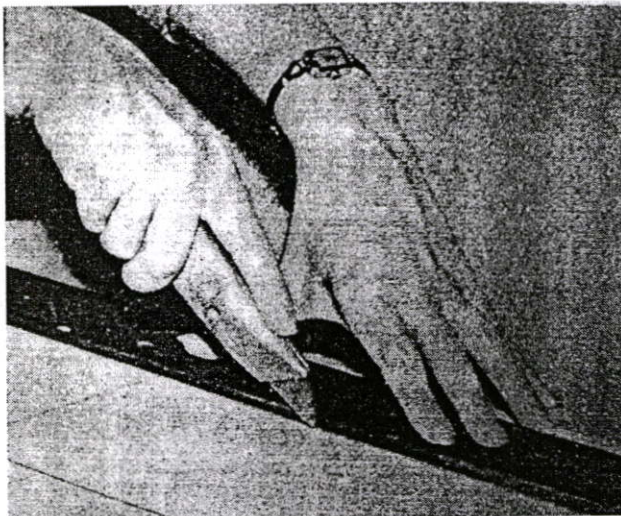


ภาพที่ 2.17 แสดงการระบายสีงานหุ่นจำลอง ภาพ โดย (Yoshiharu Shimizu.2534:93)

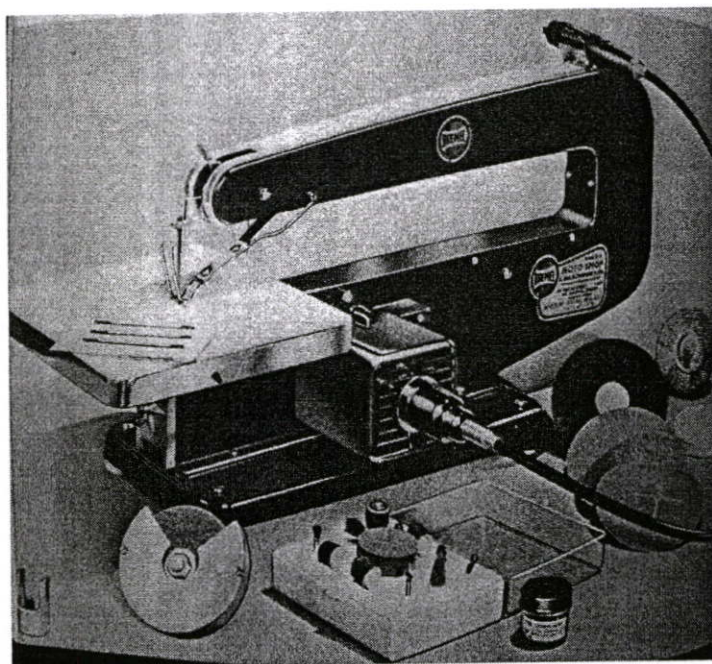


ภาพที่ 2.18 อุปกรณ์เขียนแบบสำหรับร่างแบบและวัดสัดส่วนในงานหุ่นจำลอง  
ภาพ โดย (Yoshiharu Shimizu.2534:36)

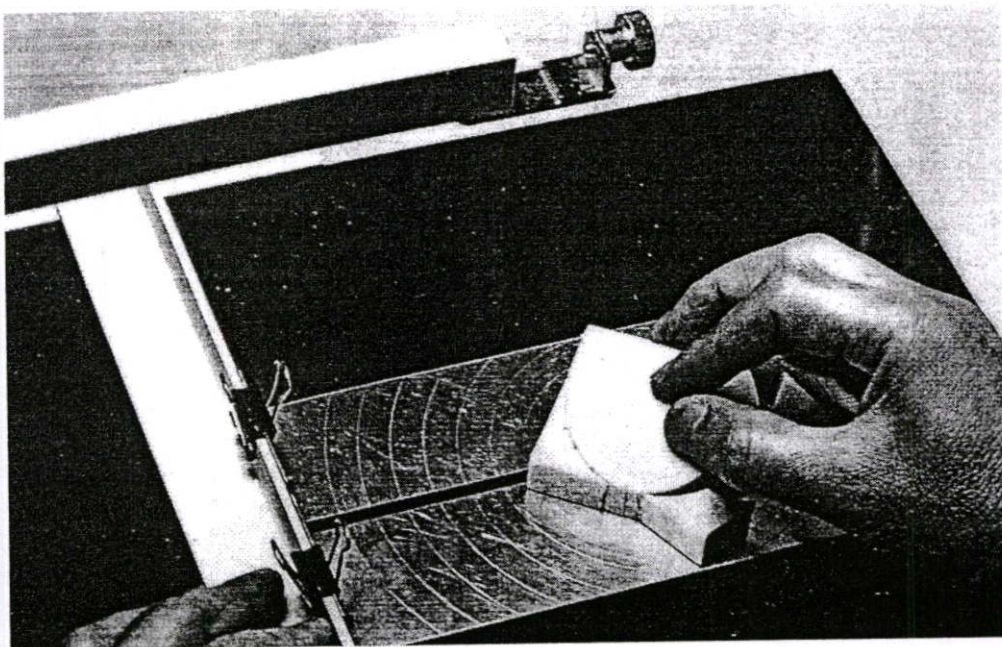
## 2.) เครื่องตัด



ภาพที่ 2.19 แสดงการตัดกระดาษงานหุ่นจำลอง ภาพโดย (M.Eve Dutton.1970)

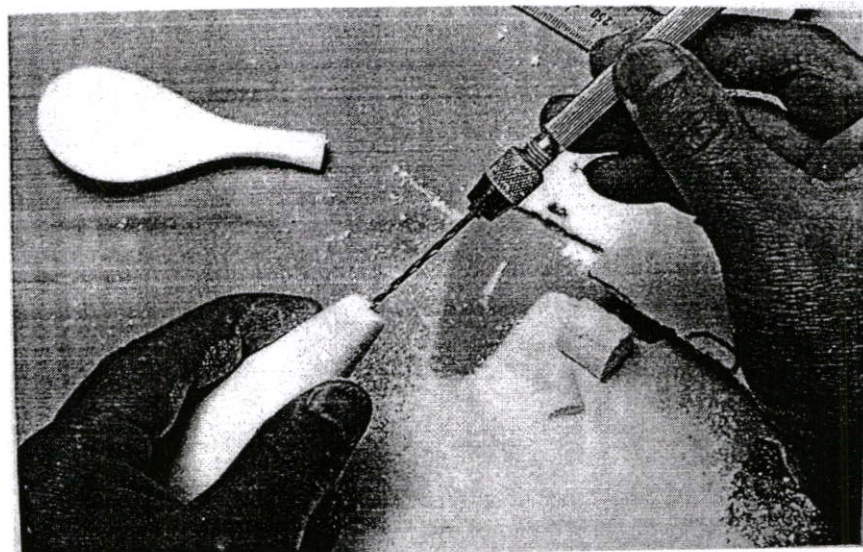


ภาพที่ 2.20 เลื่อยจิ๊กซอสำหรับตัดชิ้นงานหุ่นจำลองขนาดย่อส่วน  
ภาพ โดย (David X.Manners.1969)

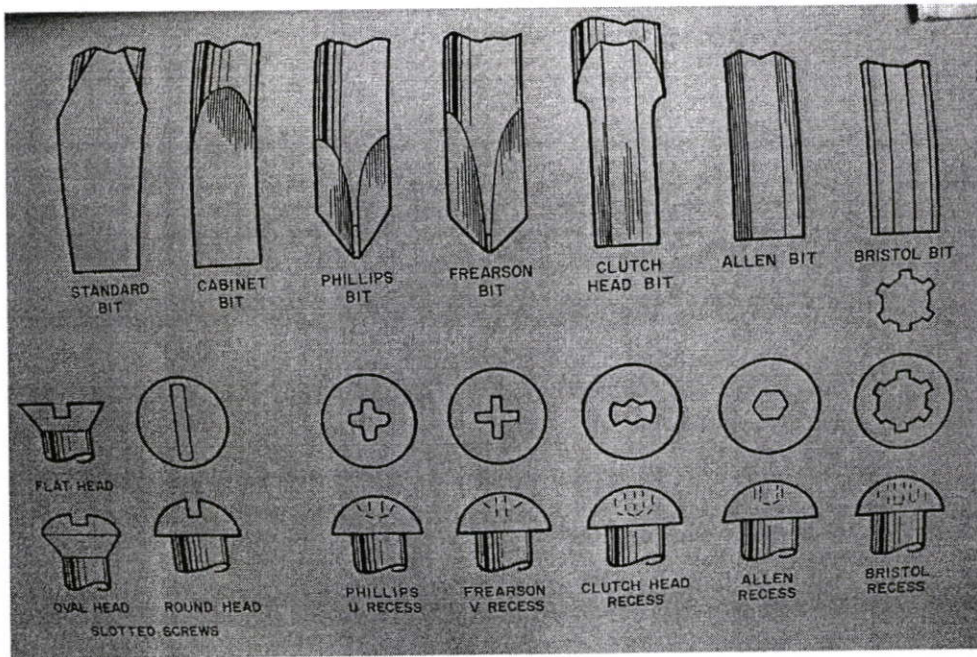


ภาพที่ 2.21 เครื่องตัดโฟม ภาพโดย (Yoshiharu Shimizu.2534:95)

### 3.) เครื่องเจาะ

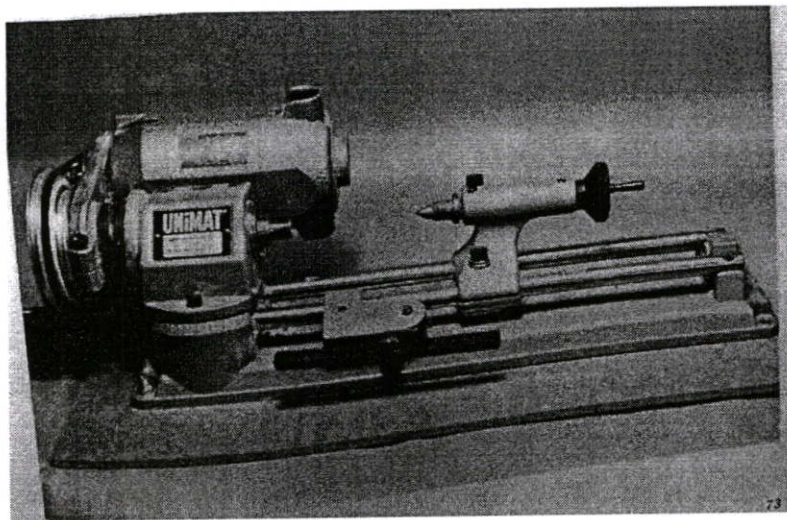


ภาพที่ 2.22 แสดงการเจาะชิ้นงาน ภาพโดย (Yoshiharu Shimizu.2534:116)



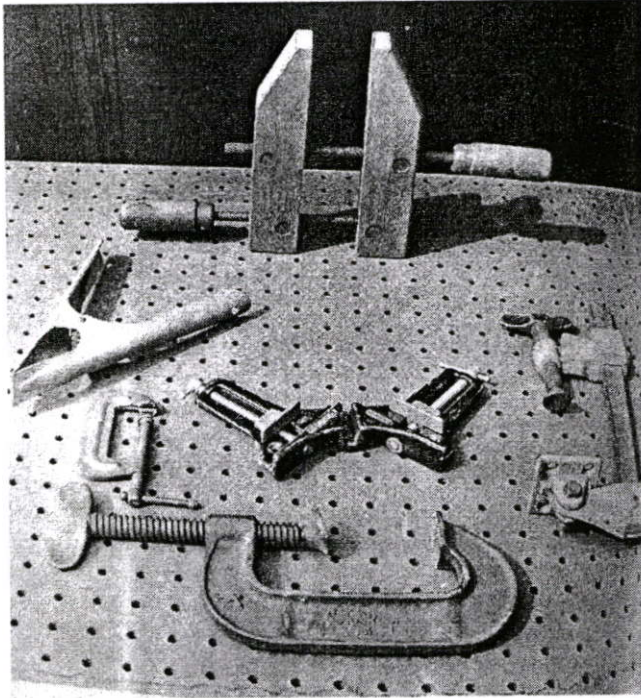
ภาพที่ 2.23 อุปกรณ์ประกอบชิ้นงานเจาะ ภาพโดย (David X.Manners.1969)

#### 4.) เครื่องกลึง



ภาพที่ 2.24 เครื่องกลึงหุ่นจำลองขนาดย่อส่วน (Lathe)  
ภาพโดย (David X.Manners.1969)

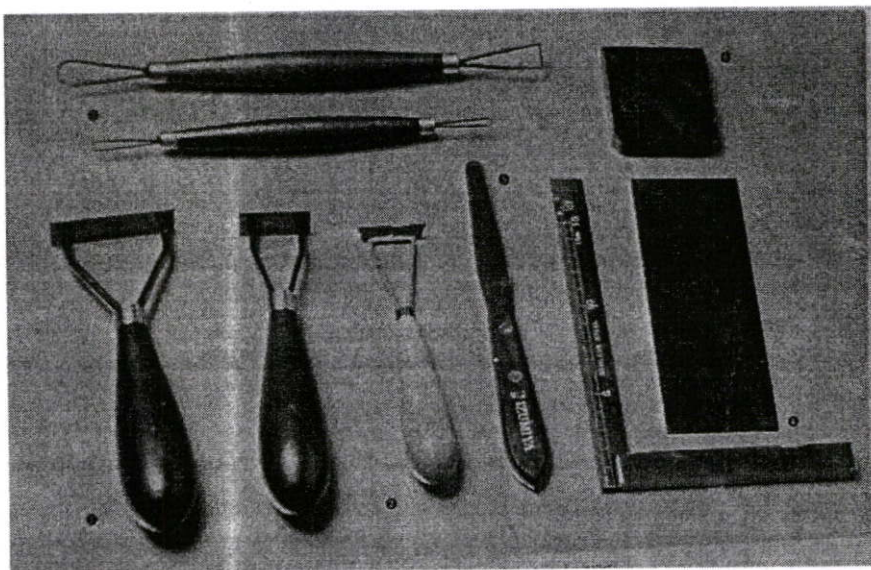
5.) เครื่องมือจับยึดชิ้นงาน



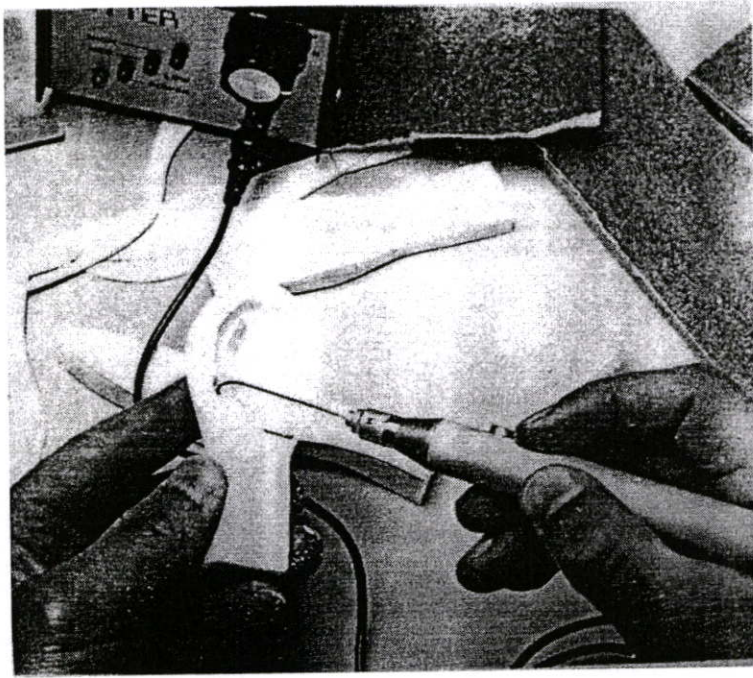
ภาพที่ 2.25 เครื่องมือจับชิ้นงานลักษณะต่างๆ (Clamps)

ภาพโดย(David X.Manners.1969)

6.) เครื่องมือแต่งชิ้นรูปชิ้นงานหุ่นจำลอง

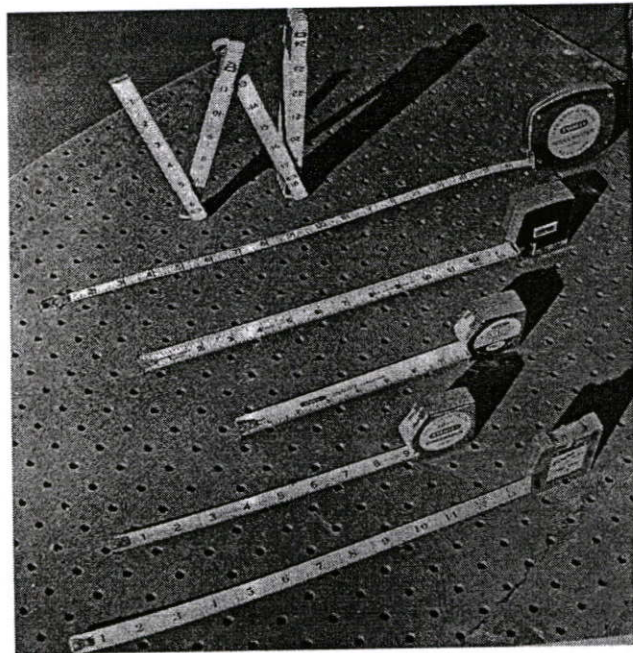


ภาพที่ 2.26 เครื่องมือแต่งชิ้นรูปดิน ภาพโดย (Yoshiharu Shimizu.2534:137)

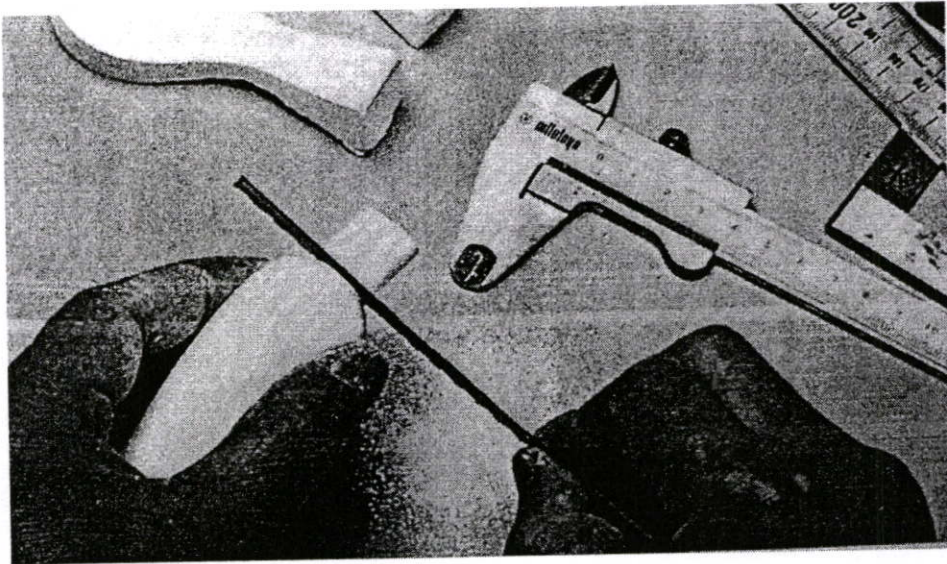


ภาพที่ 2.27 แสดงการแต่งชิ้นงานหุ่นจำลองปูนปลาสเตอร์  
ภาพ โดย (Yoshiharu Shimizu.2534:114)

### 7.) เครื่องมือวัด



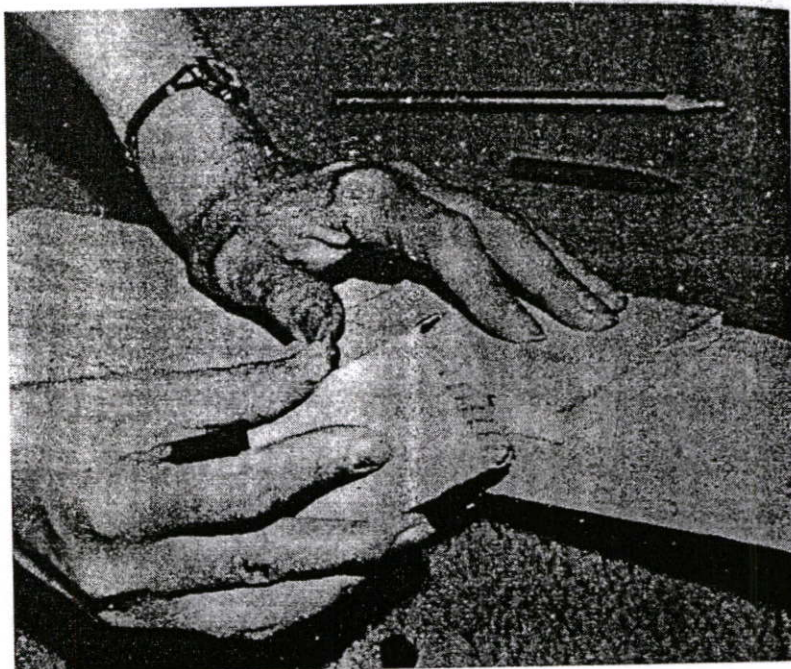
ภาพที่ 2.28 ตลับเมตร ภาพ โดย (David X.Manners.1969)



ภาพที่ 2.29 อุปกรณ์วัดชิ้นงานเวอร์เนีย (Verneer)

ภาพ โดย (Yoshiharu Shimizu.2534:114)

#### 8.) อุปกรณ์ตัดตกแต่งชิ้นงาน



ภาพที่ 2.30 แสดงการตัดตกแต่งหุ่นจำลองด้วยกระดาดทราย ภาพ โดย (David X.Manners.1969)

จากการศึกษารูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน และทำ  
หุ่นจำลองขนาดย่อส่วน ในสำนักงานขนาดย่อม สรุปได้ว่าผู้ใช้งานนิยมใช้วัสดุ และ อุปกรณ์ในการ  
ทำหุ่นจำลองดังนี้

ตารางที่ 2.2 หุ่นจำลองขนาดย่อส่วน

ประเภทวัสดุ	อุปกรณ์ขึ้นรูป	อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน	อุปกรณ์ตกแต่งชิ้นงาน
ไม้ยางพารา	เครื่องเขียน	กาวลาเท็กซ์	สีโปสเตอร์/สีน้ำ
ไม้อัด(Plywood)	อุปกรณ์เขียนแบบ	กาวอีพอกซี	สีทา เซลแลค/วา
ไม้บารูซ่า(Balsa)	แผ่นรองตัด	ปืนกาว(Poli-gun)	นิช/ทินเนอร์
กระดาษพลาสติก	กระดาษกาว	สเปรย์กาว	สีพ่นเซลแลค/วา
กระดาษแข็ง	กระดาษทราย	C-Clamps	นิช/ทินเนอร์
กระดาษชานอ้อย	เครื่องมือวัด	ไม้หนีบ/คลิปหนีบ	แปรง/พู่กัน
กระดาษลูกฟูก	เลื่อยจิ๊กซอว์	แป้นเกลียว	
กระดาษฟอยล์(Foil)	เลื่อยฉลุ	น้ำยาเชื่อมพลาสติก	
สังกะสี	เครื่องกลึงขนาดเล็ก	ฟองน้ำ	
ขดลวดทองแดง	คีมคัด/ตัดลวด	น้ำสบู่	
ขดลวดทองเหลือง	อุปกรณ์บัดกรี	วาสลีน	
ท่อกลม/เหลี่ยม	ไขควง		
ทองแดง	มีดตัดอะคริลิก		
ท่อกลม/เหลี่ยม	เตาทำความร้อน		
ทองเหลือง	ชุดเครื่องมือตกแต่ง		
ลวด/สปริง	หุ่นจำลองดิน		
แผ่นอะคริลิก	แป้นหมุน		
แผ่นไวน์ล	เครื่องตัดร่อนขนาด		
แผ่นพลาสติกใส	เล็ก		
ดินเหนียว			
ดินญี่ปุ่น Katsura			
Oil Clay			
ปูนปลาสเตอร์			

ที่มา (Ann Kimball Pipe.1979)

## 2.5 หลักการออกแบบเครื่องเรือน

**2.5.1 หน้าที่ใช้สอย (Function)** คือ ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภค เช่น การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยที่ย่างกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องใช้ที่จำเป็นส่วนโต๊ะอาหารนั้นไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ ระยะการใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดก็สามารถทำได้สะดวก แต่หากเราจะใช้โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

**2.5.2 ความปลอดภัย (Safety)** การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อุปโภคบริโภค เช่น เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์แล้วจะไม่เกิดสารพิษทำอันตรายแก่ชีวิต ไม่เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง เป็นต้น

**2.5.3 ความแข็งแรง(Construction)** หมายถึงความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์ ควรเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม ให้มีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบด้วย

**2.5.4 ความสะดวกสบายในการใช้งาน(Ergonomic)** คือต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้อุปโภคและบริโภค เช่น เก้าอี้ต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน นั่งแล้วสบาย มีความนุ่มนวล ถ้าเป็นพวกค้ำจับควรจับได้สะดวกสบาย

**2.5.5 ความสวยงามน่าใช้(Aesthetic)** ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงามน่าใช้ชวนให้ซื้อ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้อุปโภคและบริโภคให้ดีขึ้น สำหรับการพิจารณาแนวทางเพื่อการออกแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ด้านรสนิยมจากกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 25-35 ปี สามารถศึกษาจากช่วงอายุของผู้บริโภคโดยการวิจัยทางการตลาด จากพฤติกรรมการณ์ซื้อ (ศรีภิญญา มงคลศิริ.2548:171)

โดยพฤติกรรมการณ์ซื้อของกลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุ 25-35 ปี พบว่า งานวิจัยทางการตลาดที่เน้นวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ซื้อสินค้า ของผู้บริโภคกลุ่มนี้ จะให้ความสำคัญกับลักษณะสินค้าที่มี Innovation (มีการคิดค้นสินค้าใหม่ บริการใหม่ มีสไตล์ ไม่เคยมีใครทำมาก่อน และเน้นสินค้าที่มีลักษณะล้ำสมัย มีเทคโนโลยี) เพราะผู้บริโภคกลุ่มนี้เติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น Internet และ สิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการออกแบบเครื่องใช้ หรือ

เครื่องเรือน ที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ด้านเทคโนโลยี จึงเป็นแนวทางการออกแบบด้านความสวยงามมาใช้ และเหมาะสมกับรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มนี้โดยทั่วไป

**2.5.6 ราคาพอสมควร(Cost)** นักออกแบบที่ดีต้องรู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้อง รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อจะผลิตได้ง่ายและสะดวก ซึ่งส่งผลไปถึงราคาผลิตภัณฑ์

**2.5.7 การซ่อมแซมง่าย(Ease of Maintenance)** ต้องทำการออกแบบให้สามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุด ค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

**2.5.8 วัสดุ(Material)** นักออกแบบควรจะต้องเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่าผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด และควรจะใช้วัสดุใดถึงจะเหมาะสม คุณสมบัติด้านต่างๆ ที่นำมาผลิตเหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทหรือไม่

**2.5.9 กรรมวิธีการผลิต(Production)** เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว สามารถผลิตได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

**2.5.10 การขนส่ง(Transportation)** นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ขนาดของรถตู้บรรทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดกว้างยาวสูงเท่าไร เป็นต้น(สาคร กันธ โขติ 2528:34-35)

## 2.6 การออกแบบงานและสถานที่ปฏิบัติงาน

การออกแบบงานและสถานที่ทำงานที่เหมาะสมนั้นย่อมทำให้คนงานทำงานด้วยความสุข รู้สึกสบายปราศจากความเครียดกังวลและความเมื่อยล้าทั้งหลาย และขณะเดียวกันก็ยังทำให้กิจกรรมที่ทำอยู่นั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้น อันจะเป็นการทำให้เกิดการเพิ่มผลผลิตขึ้นตามมาด้วย ถ้าสถานที่ทำงานที่ใดมีการออกแบบที่ไม่เหมาะสมปรับแต่งได้ไม่เข้ากับขนาดรูปร่างและคุณลักษณะต่างๆ ของตัวผู้ปฏิบัติงานแล้ว ก็ย่อมจะมีผลทำให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และ เกิดความเคร่งเครียด โดยความสำคัญของการออกแบบงานและ สถานที่ปฏิบัติงานเราจะสามารถสรุปเป็นความสำคัญหลักๆ อยู่ 2 ประการ คือ

1. การลดอุบัติเหตุ
2. เพิ่มประสิทธิภาพ และลดความผิดพลาดในการทำงาน

## 2.6.1 หลักทั่วไปของการออกแบบ และสถานที่ปฏิบัติงาน

แนวความคิดในเรื่องของการออกแบบสถานที่ปฏิบัติงาน ควรเริ่มต้นด้วยการคำนึงถึงตัวผู้ปฏิบัติงานที่จะปฏิบัติงานเป็นหลักใหญ่ ผู้ออกแบบนั้นควรจะแน่ใจได้ว่าเมื่อมีการออกแบบสถานที่ปฏิบัติงานนั้นแล้ว จะสามารถทำให้ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในท่าการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสม มีความสุข สะดวกสบาย และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มกำลังความสามารถมีรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนดระดับความสูงของพื้นผิวปฏิบัติงานนั้นให้ขึ้นอยู่กับขนาดสัดส่วนร่างกายของตัวผู้ปฏิบัติงานเอง และประเภทหรือชนิดของงาน โดยมีหลักพิจารณาอยู่ว่า

1.1 ถ้าเป็นงานเบาและต้องการความประณีตแม่นยำ ความสูงของพื้นผิวปฏิบัติงานนั้นให้อยู่สูงกว่าระดับความสูงจากพื้นถึงข้อศอกในท่ายืนหรือในท่านั่งเล็กน้อย

1.2 ถ้าเป็นงานที่ต้องออกแรงหนักพอสมควร ความสูงของพื้นผิวปฏิบัติงานนั้นให้สูงเท่ากับระดับความสูงจากพื้นถึงข้อศอกในท่ายืนหรือในท่านั่งเล็กน้อย

1.3 ถ้าเป็นงานที่ต้องออกแรงในการทำงานมาก ความสูงของพื้นผิวปฏิบัติงานนั้นให้อยู่ต่ำกว่าระดับความสูงจากพื้นถึงข้อศอกในท่ายืนหรือในท่านั่งเล็กน้อย

2. ควรออกแบบให้มีการได้เปรียบเชิงกลในการทำงาน โดยที่สถานที่ทำงานนั้นต้องอนุญาตให้ทรวงทรงการทำงานของผู้ทำงานอยู่ในลักษณะที่ดี อยู่ใกล้กับชิ้นงานมากที่สุด และช่วยให้กล้ามเนื้อของร่างกายทำงานได้อย่างได้เปรียบเชิงกลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ไม่ควรออกแบบระยะห่างของการเอื้อมมือจับ ไขควง ไปชันสกรูห่างจากลำตัวมาก(สุดเอื้อมหรือสุดเหยียด) จนทำให้ทำงานได้ไม่สะดวก และต้องออกแรงมากในการชันสกรู เป็นต้น

3. ควรหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ทำให้ข้อต่อกระดูกของร่างกายกางท่ามุมสูงสุดเพราะการทำงานแบบนี้จะทำให้ไม่มีทางได้เปรียบเชิงกลเลย อันจะส่งผลเสียทำให้กล้ามเนื้อเมื่อยล้าเร็วมาก เช่น การออกแบบระยะห่างระหว่างขาทั้งสองของคีมตัดลวดกว้างมากจนทำให้ผู้ใช้ต้องกางมือเต็มที่เพื่อการจับการทำงาน เป็นต้น

4. ควรออกแบบการทำงานให้สามารถใช้มือทั้งสองข้างทำงานร่วมกันได้อย่างสมดุล และอย่าพยายามกำหนดให้มือข้างใดข้างหนึ่งทำงานหนักเสมือนเป็นอุปกรณ์ในการยกถือนิ่งวัตถุชิ้นงาน

5. ควรออกแบบให้การเคลื่อนไหวของมือทั้งสองเป็นไปตามธรรมชาติและสมมาตรกัน คือมือขวาควรเคลื่อนไหวมาจากทางด้านขวาไปทางซ้าย กลับกันมือซ้ายควรเคลื่อนไหวมาจากทางด้านซ้ายไปทางขวา

6. ควรออกแบบโดยคำนึงถึงความแข็งแรงและความสามารถในการทำงานของนิ้วมือแต่ละนิ้ว และหลีกเลี่ยงการออกแบบที่จะเป็นการ โอเวอร์โหลดงานให้กับนิ้วใดนิ้วหนึ่ง

7. ควรออกแบบการทำงานที่ให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้เท้าทำงานประเภทนั้นได้ดีพอๆกับการใช้มือทำงาน เพื่อการผลัดเปลี่ยนอิริยาบถขณะทำงาน

8. หลีกเลี่ยงการออกแบบงานหรือสถานที่ทำงานที่ก่อให้เกิดท่าทางการทำงานที่ไม่เป็นท่าทางตามธรรมชาติ เช่น ถ้าเป็นการยืนทำงาน ก็ไม่ควรออกแบบการทำงานที่จะต้องใช้เท้าบังคับควบคุมการทำงาน เพราะจะทำให้การทรงตัวไม่ดี เสียสมดุลง่าย เป็นต้น

9. ควรออกแบบสถานที่ทำงานให้มีที่ว่างในการเปลี่ยนอิริยาบถหรือท่าทางการทำงานพอสมควร

10. ควรออกแบบให้สถานที่ทำงานที่ทำให้ผู้ปฏิบัติสามารถดำรงท่าทางการทำงานที่ดีและเหมาะสมเอาไว้ได้ตลอดเวลา เช่น การใช้เก้าอี้ที่นั่งที่ปรับค่าความสูงของเก้าอี้ได้ หรือการใช้ที่พักวางเท้าหรือที่วางแขนช่วยในการจัดท่าทางการนั่ง

11. พยายามออกแบบให้งานและสถานี่งานสามารถรองรับการทำงานของบุคคลที่มีรูปร่างสูงใหญ่โดยการเผื่อเนื้อที่ให้เพียงพอ ต่อการปฏิบัติงานได้อย่างสะดวก เช่น ถ้าเป็นงานยืน ความสูงของโต๊ะควรจะปรับได้ แต่ถ้าปรับไม่ได้ก็ควรออกแบบความสูงไว้ สำหรับคนตัวสูงมากๆ สำหรับผู้ที่มีรูปร่างเล็กก็ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์หนุนเท้าเพื่อเสริมความสูงเอาไว้ให้ใช้สะดวกด้วย ดังกล่าว เป็นต้น

12. การออกแบบงานควรจะเป็นไปตามหลักแรงโน้มถ่วงของโลก อย่าพยายามออกแบบงานที่ต้องออกแรงต่อต้านหรือสวนทางกับแรงอันนี้ เช่น การจัดให้กล่องหรืออุปกรณ์รองรับชิ้นส่วนวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีความลาดเอียงลง เพื่อให้ผู้ทำงานจะได้ไม่ต้องออกแรงหยิบชิ้นส่วนวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตมีความลาดเอียงลง เพื่อให้ผู้ทำงานจะได้ไม่ต้องออกแรงหยิบชิ้นส่วนใส่ลงหรือหยิบออกจากกล่องเอง ซึ่งหลักการนี้จะมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับงานประกอบชิ้นส่วนอุตสาหกรรม (สุทธิ ศรีบูรพา 2540:243 )

### 2.6.2 การออกแบบสถานที่ปฏิบัติงานประเภทต่างๆ

การทำงานจะไม่มีประสิทธิภาพหากไม่มีพื้นที่ หรือเนื้อที่ทำงานที่เพียงพอที่จะวางวัสดุ อุปกรณ์ และสามารถเคลื่อนไหวส่วนร่างกายได้โดยสะดวก ผู้ออกแบบควรจะออกแบบขนาดมิติของสถานที่ทำงานให้รับกับขนาดสัดส่วนต่างๆ ดังกล่าวของบุคคลหรือกลุ่มผู้ใช้สถานที่ทำงานนั้นๆ การแบ่งลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน โดยพิจารณาแบ่งท่าทางในการปฏิบัติงานหลัก ออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

#### 1. การออกแบบขอบเขตและพื้นที่สำหรับลักษณะงานนั่ง

ลักษณะที่ควรจะออกแบบให้มีการนั่งทำงาน ที่เหมาะสม คือ

1 ลักษณะของงานขีดเขียน งานพิมพ์เอกสาร งานเขียนแบบ งานป้อนข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เวลาปฏิบัติงานนานๆ

2 ลักษณะงานที่ต้องใช้ความละเอียดประณีต หรือต้องการความแม่นยำถึถ้วน

3 ลักษณะที่คนงานจะต้องปฏิบัติงานในท่าทำงานเดิมๆ ในช่วงเวลาติดต่อกันที่นานเกินกว่า 30 นาทีขึ้นไป สมควรที่จะกำหนดให้เป็นการนั่งทำงาน

4 เป็นงานที่ต้องบังคับควบคุมกันบังคับหรือคั้น โยกด้ามมือ และต้องใช้การออกแรงกล้ามเนื้ออย่างมากในการทำงานเช่นนี้ งานขับรถยนต์ งานควบคุมยานพาหนะขนาดใหญ่ ฯลฯ

5 ลักษณะงานที่เมื่อคนงานถือหรือหยิบจับชิ้นงานแล้วต้องไม่เกิดความเค้น และความเครียดชนิดสแตติกของกล้ามเนื้อแขนและหัวไหล่มากเกินไป กล่าวคือ ขณะทำงานมือและแขนท่อนล่างจะต้องไม่ยกลอยอยู่สูงเกินกว่า 15 เซนติเมตรเหนือพื้นผิวทำงาน เว้นไว้แต่ว่าจะมีการจัดหาแท่นมาหนุนรองรับแขนท่อนล่างและมือแล้ว

6 ลักษณะงานที่ไม่ต้องออกแรงมากในการยกมือ ถือ หยิบจับชิ้นงาน จับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ โดยปกติการทำงานนั้นน้ำหนักวัตถุที่ถืออยู่ในมือไม่ควรจะเกิน 4.5 กิโลกรัม เว้นไว้แต่ว่าจะมีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรงในการยก ถือ ย้าย หรือหยิบจับวัตถุนั้นๆ (สุทธิ ศรีบูรพา .2540:243 )

### 1.1 พื้นที่ทำงานนั่งในแนวราบ(Horizontal Work Area)

พื้นที่ผิวของการทำงานนั่งในแนวราบนี้ยังสามารถแบ่งออกได้อีก 2 ประเภท

1.1.1 พื้นที่ทำงานปกติ(Normal Working Area) เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานกวาดมือและท่อนล่างทั้งสองข้างเป็นรูปครึ่งวงกลม 2 วงเกยกัน โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก และสามารถที่จะหยิบจับวัสดุที่วางอยู่บนพื้นผิวงานได้โดยง่ายและสะดวก พื้นที่ทำงานปกตินี้จะเป็ระยะซึ่งเทียบได้คร่าวๆว่าเท่ากับระยะจากปลายมือถึงข้อศอกของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างของกิจกรรมทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานบนพื้นผิวราบในระยะของพื้นที่ทำงานนั่งในแนวราบ ได้แก่ งานเขียนหนังสือ งานประกอบชิ้นส่วน งานพิมพ์ดีด เป็นต้น

1.1.2 พื้นที่ทำงานสูงสุด(Maximum Working Area) หรือระยะเอื้อมมากที่สุด เป็นพื้นที่ทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานเหยียดแขนทั้งสองข้างกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลมสองวงซ้อนทับเกยกันบางส่วนบนพื้นผิวทำงาน โดยมีหัวไหล่เป็นจุดหมุน พื้นที่ทำงานสูงสุดนี้จะเป็ระยะซึ่งเทียบคร่าวๆได้เท่ากับระยะจากปลายนิ้ว ถึงหัวไหล่ของตัวผู้ปฏิบัติงานในขณะที่เหยียดแขนตรง

### 1.2 แนวทางการออกแบบพื้นที่ผิวการทำงานนั่งในแนวราบ(Guidelines for Designing of Horizontal Work Surface Area)

การออกแบบการจัดวางชิ้นงานวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จัดวางเอาไว้ถ้านอกเขตไกลเกินกว่าระยะของพื้นที่ทำงานสูงสุดแล้ว จะทำให้ผู้นั่งทำงานต้องอาศัยการ โน้มหรือเอนตัวเข้าช่วยเพื่อเอื้อมให้ถึงสิ่งของเหล่านั้น ซึ่งท่าทางการทำงานต้องอาศัยการ โน้มหรือเอนตัวเข้าช่วยเพื่อเอื้อมให้ถึงสิ่งของเหล่านั้น ซึ่งท่าทางการทำงานที่ต้องมีการเหยียดหรือยึดมือและแขนออกไปมากๆนานๆเช่นนี้ จะทำให้เกิดน้ำหนักคงที่หรือแรงกดแบบสแตติก(Static Load) ขึ้นที่บริเวณข้อศอกและ

หัวไหล่มีปริมาณมาก จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงานได้เร็วกว่าปกติ ในขณะที่การทำงาน โดยให้ระยะการเอื้อมมืออยู่ในพื้นที่ทำงานปกติ นั้น ข้อศอกจะงอเกือบทำมุม 90 องศา กับแนวตั้ง ซึ่งจะทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า น้อยกว่ามาก เป็นผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่า

ความสูงของพื้นผิวการทำงานนั้น ถ้าหากว่าต่ำหรือเตี้ยเกินไป ผู้ทำงานก็จะต้องก้มตัวหรืองอหลัง(Trunk Flexion) มาก ในทางกลับกันถ้าหากว่าพื้นผิวการทำงานอยู่สูงมากเกินไป ผู้ทำงานก็จะต้องทำงาน โดยการยกหัวไหล่อยู่ตลอดเวลาของการทำงาน ความสูงทั้งสองลักษณะนี้จะก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพร่างกายในเรื่องของการปวดหลัง ปวดคั่นคอ ปวดหัวไหล่ และอื่นๆอีกมากมายตามมา ดังนั้นการออกแบบความสูงของพื้นผิวการทำงานนั้น ต้องมีความสูงที่ทำให้ผู้นั่งปฏิบัติงานทำงานอยู่ในท่าที่จะช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อหลังและไหล่ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### 1.2.1 ความสูงพื้นผิวราบของการนั่งทำงานกับท่าทางลักษณะการวางแขน

ได้มีการสำรวจและสรุปออกมาว่า การออกแบบที่คืบนั้นควรจะให้ทำการวางแขนในการทำงานนั้นอยู่ในลักษณะที่ข้อศอกงอทำมุมฉากกับแขนท่อนบน เพื่อให้เกิดการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ และยังคงช่วยข้อมือให้อยู่ในสภาพที่เหยียดตรง ซึ่งจะเป็นผลดีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานที่ซ้ำซาก ข้อมูลจากนักวิจัยชาวยุโรปที่อาศัยผลสรุปดังกล่าวระบุว่า ความสูงของโต๊ะนั่งทำงานที่ชำรุด ข้อมูลจากนักวิจัยชาวยุโรปที่อาศัยผลสรุปดังกล่าวระบุว่า ความสูงของโต๊ะนั่งทำงานที่ชำรุด จากความสูงที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ 72 เซนติเมตร ให้เหลือเพียง 68.5 เซนติเมตร จะเป็นการดีกว่ามาก

### 1.2.2 ความสูงพื้นผิวราบของการนั่งทำงานกับระยะสะดวกของต้นขา

ถ้าหากการออกแบบไม่คำนึงถึงเรื่องความสูงของเก้าอี้ ความหนาของพื้นผิวโต๊ะ และความหนาของต้นขาของตัวผู้นั่งทำงานแล้ว ก็จะเป็นปัญหาในเรื่องที่การสอดต้นขาไปอยู่ใต้โต๊ะ หรือการขยับซ้าย-ขวาก็จะติด อึดอัด และเคลื่อนไหวไม่สะดวก เนื่องจากโต๊ะอาจจะต่ำเกินไปก็ได้ (โดยเฉพาะ โต๊ะที่มีลิ้นชักใต้โต๊ะอยู่ด้วย) โดยปกติระยะห่างจากขอบล่างของโต๊ะกับต้นขา ควรจะยึดเอาข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ ไทล์ที่ 95 ของความหนาของต้นขาของประชากรผู้นั่งทั้งหมดเป็นหลัก

### 1.2.3 ความสูงพื้นผิวราบของการนั่งทำงานกับลักษณะของกิจกรรมทำงาน

จากตารางที่ จะเป็นตารางค่าความสูงของพื้นผิวทำงานของการนั่งทำงานที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับธรรมชาติของงานที่ทำ โดยงานนั้นถูกแบ่งออกเป็นงานที่ต้องการความประณีตเที่ยงตรง งานเบาๆ งานหยาบๆ หรืองานหัตถกรรมที่มีความหนักปานกลาง และอื่นๆ จากตารางเราจะสังเกตเห็นว่าความสูงของพื้นผิวทำงานนั้นจะมีค่าสูงสำหรับงานประณีตประเภทที่ต้องใช้สายตาเป็นหลักในการทำงานกว่างานประเภทอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะงานลักษณะนี้จะต้องใช้สายตาเพ่งมองอย่างใกล้ชิดเพื่อความถูกต้องแม่นยำในการทำงาน

**ตารางที่ 2.3** ตารางแสดงความสูงของพื้นผิวทำงานที่เหมาะสมสำหรับ งานนั่งที่แตกต่างกัน ไปตาม ลักษณะและความหนักเบาของงาน

ลักษณะของงานนั่งทำ	ผู้ชาย cm	ผู้หญิง Cm
งานทั่วไป	99-105	89-95
งานที่ต้องการความแม่นยำ	89-94	82-87
งานประกอบชิ้นส่วนที่มีน้ำหนักเบา	74-78	70-75
งานหยาบ ไม่ละเอียด	69-72	66-70
การอ่านและเขียน	74-78	70-74
พิสัยความสูงสำหรับงานพิมพ์ดีด	60-70	60-70
ความสูงสำหรับงานที่ใช้เป็นพิมพ์คอมพิวเตอร์	58-71	58-71

ที่มา :Ayoub,1973,Grandean,1988,Human Factors Society,1988.อ้างใน(สุทธิ ศรีบูรพา,2540:253)

## 2. การออกแบบขอบเขตและพื้นที่สำหรับลักษณะงานยืน

การออกแบบขอบเขต และพื้นที่สำหรับลักษณะงานยืน โดยทั่วไปนั้น คนงานมักจะยืนทำงานเคลื่อนไหวบริเวณรอบๆ เครื่องจักรกลหรือ โต๊ะงานมากกว่าจะยืนนิ่งอยู่กับที่เพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ดีถึงแม้ตัวพนักงานจะสามารถขยับตัวเคลื่อนที่ไปมาได้ แต่เราก็ไม่ควรออกแบบงาน และสถานที่ทำงานที่ต้องทำให้พนักงานต้องเอื้อมมือ โน้มตัว เอนตัว บิดเอี้ยวตัว แหงนคอ เงยหรือก้มศีรษะบ่อยครั้งขณะที่ยืนทำงาน เพราะสิ่งเหล่านี้ต่างก็เป็นสาเหตุของความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อร่างกายทั้งสิ้น

สถานการณ์ที่เหมาะสมสำหรับเป็นงานยืนนั้น ได้แก่

1. ลักษณะงานที่มีการเอื้อม หรือเอี้ยวตัวไปทางด้านข้างเกินกว่าระยะทำงานปกติบ่อยครั้ง
2. สถานที่ปฏิบัติงานหรือสถานีนงานนั้น ไม่มีที่ว่างเพียงพอสำหรับงานนั่ง คือ ไม่มีเนื้อที่กว้างขวางเพียงพอสำหรับการเหยียดแข้งเหยียดขา และวางขาในลักษณะท่ามุมฉากกับพื้นดินได้
3. ลักษณะงานที่มีการทำงานรวมกันเป็นกลุ่มหลายคน และต่างก็ให้ความสนใจกับชิ้นงานขนาดใหญ่ที่วางราบอยู่บนโต๊ะ เช่น งานวิเคราะห์แผนที่ การวิเคราะห์แบบแปลนอาคาร งานวางแผนจำลองการรบขนาดใหญ่ เป็นต้น
4. ลักษณะงานที่มีการยกวัตถุ หรือชิ้นงานที่มีน้ำหนักเกินกว่า 4.5 กิโลกรัมบ่อยๆ
5. ลักษณะงานที่ต้องออกแรงกดลงซึ่งต้องใช้น้ำหนักตัวเข้าช่วยและการยืนทำงานดูจะสะดวกมากกว่า เช่น งานบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

6. ลักษณะงานที่คนงานต้องมีการเอื้อมมือสูง-ต่ำ หรือในระยะไกลตัวออกไปบ่อยครั้ง หรือมีการเคลื่อนตัวหรือเอี้ยวตัวบ่อยครั้งจากลักษณะงานหนึ่งไปอีกงานหนึ่ง
7. งานซ่อมบำรุงบางอย่างบางประเภทที่เหมาะสมกับการยืนทำงาน

## 2.1 พื้นที่การทำงานสำหรับลักษณะงานยืน(Work Area for Standing Work)

2.1.1 พื้นที่ทำงานในแนวราบ หมายถึงรัศมีการกวาดแขนขณะที่ยืนตรง กินพื้นที่บนโต๊ะทำงานในแนวราบ ขอบเขตนี้ได้จากการกวาดมือ และแขนท่อนบนทั้งสองข้างเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม 2 วงซ้อนทับกันบนโต๊ะ โดยมีข้อศอก และหัวไหล่เป็นจุดหมุนตามลำดับ พื้นที่ทำงานในแนวราบแบ่งออกได้เป็นพื้นที่หยิบจับได้ปกติ(พื้นที่ทำงานปกติ) และพื้นที่ที่ต้องการเหยียดแขนหรือโน้มตัวเข้าช่วย(พื้นที่ทำงานสูงสุด) เช่นเดียวกับกรณีของงานนั่ง

2.1.2 ความสูงของพื้นผิวทำงาน ปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการกำหนดระยะความสูงของพื้นผิวทำงานในงานยืนคือ ความสูงจากพื้นถึงข้อศอก/ท่ายืน และชนิดของงานหัตถกรรม จากตารางที่ จะแสดงความสูงพื้นผิวของการยืนทำงานที่ถูกต้อง และน่าจะเหมาะสมกับธรรมชาติของงานที่ทำโดยอาศัยความสูงข้อศอกเป็นหลักในการกำหนดพิจารณา ซึ่งงานนั้นแบ่งออกเป็นงานหัตถกรรมที่ต้องการความประณีตเที่ยงตรง งานขีดเขียน หรืองานเบา งานหยาบๆ หรืองานหัตถกรรมที่มีความหนักปานกลาง และอื่นๆ

## ตารางที่ 2.4 แสดงความสูงพื้นผิวการทำงานที่เหมาะสมสำหรับงานยืนที่แตกต่างกันไปตาม

ลักษณะของงานแต่ละประเภท

ลักษณะของงานที่ยืนทำ	เพศ	ความสูงกำหนดตายตัว Cm	ความสูงที่ปรับได้ Cm
งานที่ต้องการความละเอียด แม่นยำ	ผู้ชาย	126	107-126
	ผู้หญิง	116	94-116
งานประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็ก	ผู้ชาย	107	88-107
	ผู้หญิง	96	81-96
งานหนักต้องออกแรงกายมาก	ผู้ชาย	99	80-99
	ผู้หญิง	89	74-89

ที่มา: Ayoub, 1973 อ้างใน (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540: 258)

โดยทั่วไปถ้าเป็นความสูงของพื้นผิวทำงานที่ปรับแก้ความสูงตามต้องการไม่ได้เราก็ควรจะใช้อัตราของค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 95 สำหรับผู้ที่มีตัวเล็กกว่าก็จะช่วยแก้ปัญหาได้โดยให้ใช้แท่นรองมาช่วยในการยืนทำงานเพื่อให้ได้ระดับความสูงทำงานที่เหมาะสมต่อไป แต่ถ้าจะให้ดีที่สุดก็ควร

ออกแบบให้ความสูงพื้นผิวทำงานนั้นสามารถปรับความสูงได้ ซึ่งความสูงนั้นอาจจะปรับได้โดยพลังงานไฟฟ้า แรงไฮดรอลิก หรือใช้แรงมือก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม

## 2.2 แนวทางในการออกแบบงานและสถานที่ทำงานสำหรับงานยืน(Guidelines for Designing of Standing Work Area)

2.2.1 ความสูงระยะเอื้อมมือขึ้นบน(Reaching Height) สำหรับตำแหน่งของที่นั่ง ชั้นตู้แผงควบคุมเหนือศีรษะ หรือพื้นที่เก็บของเหนือศีรษะนั้น ถ้าได้รับการออกแบบมาให้อยู่สูงเกินไปก็จะทำให้เกิดปัญหาการเอื้อมไม่ถึงได้ง่าย และสะดวก รวมทั้งการมองไม่เห็นสิ่งของที่วางอยู่ในนั้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่ผู้ออกแบบจะต้องทราบถึงระยะเอื้อมมือสูงสุดที่พนักงานจะทำได้

2.2.2 มุมมอง และตำแหน่งศีรษะของผู้ปฏิบัติงาน บริเวณจุดทำงานที่พนักงานใช้สายตามองจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ศีรษะเคลื่อนไหวได้อย่างสะดวกสบาย การก้มศีรษะลงหรือ เงยหน้ามากเกินไปจะก่อให้เกิดการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อต้นคอมาก จากผลการวิจัยพบว่า มุมมองระหว่างเส้นสายตา(Line of Sight) และเส้นในแนวระดับหรือเส้นขอบฟ้า(Horizontal Line) ที่จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกสบายควรจะเป็นมุม 32-44 องศาในทำนอง และมุม 23-37 องศาในทำขึ้น นอกจากนี้ทัศนวิสัยในการมองเห็นส่วน หรือจุดต่างๆที่จำเป็นในการปฏิบัติงานต้องดี และชัดเจน คือ ไม่มีสิ่งกีดขวางในแนวสายตาของการมองเห็น ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

## 3. การออกแบบขอบเขตและพื้นที่สำหรับลักษณะงานนั่งสลับยืน

สถานที่ทำงานที่ดีต้องเปิดโอกาสให้พนักงานได้นั่งหรือยืนทำงานตามที่ตนต้องการ การเปลี่ยนอิริยาบถจากนั่งเป็นยืน หรือยืนเป็นนั่งนั้น ในความคิดเชิงกลศาสตร์ชีวภาพ และ สรีระวิทยาการทำงานแล้วจะเป็นวิธีการที่ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อบางกลุ่มบางมัดให้ได้พักผ่อน และทำงานสลับกันไปได้เป็นอย่างดี และยังมีผลทำให้การไหลเวียนโลหิตภายในร่างกายดีขึ้นอีกด้วย

### 3.1 สภาพหรือลักษณะของงานที่เหมาะสมกับงานนั่งสลับยืน ได้แก่

- 3.1.1. งานอาร์ตเวิร์ก (Artwork)
- 3.1.2. งานนั่งแต่ต้องลุกขึ้นยืนบ่อยครั้ง เช่น งานสอนหนังสือ งานบรรยาย
- 3.1.3. งานเขียนแผนผังโรงงานขนาดใหญ่
- 3.1.4. งานเขียนแบบแปลนอาคารของสถาปนิก
- 3.1.5. งานที่ผู้ปฏิบัติงานคนเดียวต้องทำงานหลายอย่างพร้อมๆกัน

### 3.2 แนวทางการออกแบบงานและสถานที่ปฏิบัติงานสำหรับงานยืนสลับนั่ง

#### (Guideline for Workplace Design of Sit/Stand Work)

3.2.1 โต๊ะทำงานควรปรับความสูง-ต่ำได้ โดยช่วงความสูงของโต๊ะสำหรับ ผู้ปฏิบัติงานเพศหญิงควรอยู่ในช่วง 36-42 นิ้ว และสำหรับผู้ปฏิบัติงานชายควรอยู่ในช่วง 40-46 นิ้ว

3.2.2 การจัดวางจอแสดงผลที่ผู้ปฏิบัติงานต้องใช้สายตาตรวจสอบ และมอง ติดตามทั้งในขณะที่ยืนทำ และนั่งทำต้องสามารถปรับมุมกระดกได้ เพื่อให้จออยู่ในระดับที่สามารถ อ่านค่าข้อมูลได้ง่าย และถูกต้อง ไม่เหลื่อมล้ำทำให้การอ่านข้อมูลผิดพลาด ไปจากความเป็นจริง

3.2.3 กระดาน หรือแผ่นรองสำหรับงานเขียนแบบควรปรับสูงต่ำ และปรับมุม เอนเอียงได้

3.2.4 พื้นที่วางเท้าของที่พักเท้าควรจะมีค่าประมาณ 30x65 ตารางเซนติเมตร และ ควรอยู่สูงเหนือพื้นประมาณ 20-50 เซนติเมตร

3.2.5 มุมลาดเอียงของที่พักเท้าควรทำมุมประมาณ 15-20 องศา กับแนวราบ

3.2.6 ความสูงของพื้นผิวทำงาน(ความสูงเหนือพื้นห้อง) ควรมีความ ระหว่าง 105-115เซนติเมตร

3.2.7 เก้าอี้สำหรับงานนั่งสลับยืนควรปรับความสูงได้ในช่วง 80-100 เซนติเมตร

### 4. ท่าทางการทำงาน

โดยปกติในขณะที่ทำงานนั้น ร่างกายของคนที่ทำงาอยู่นั้นจำเป็นต้องอยู่ในลักษณะที่ มั่นคง มีเสถียรภาพ และมีท่าทางที่สบายตัวพอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะที่ออกแรงทาง ภายนอก ทั้งนี้การรักษาท่าทางการทำงานที่เหมาะสมนั้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงาน สูงขึ้น และช่วยลดอันตรายอาจเกิดจากการทำงานให้มัน้อยลงด้วย

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และไม่อยู่ในสมดุลจะส่งผลกระทบต่อความเมื่อยล้า ความไม่สะดวกสบาย การเจ็บปวดของส่วนต่างๆในร่างกาย และความผิดปกติต่างๆ เช่น เกิดความเค้นที่กล้ามเนื้อคอ แรงกดที่ข้อต่อ การปวดหลังส่วนล่าง การเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ การ ปวดกระดูกสันหลังส่วนต้นคอ เอ็นอักเสบ ฯลฯ (สุทธิ ศรีบูรพา .2540:271 )

#### 4.1 การวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน

การวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน หลักการทางชีวกลศาสตร์จะมีส่วนช่วยในการวางแนวทาง สำหรับการประเมินค่าความเค้นในร่างกาย อัตราการบาดเจ็บที่เกิดมาจากท่าทางการทำงาน จุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดของการวิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวทำงานนั้นก็เพื่อที่จะปรับปรุงสภาพ งาน และสภาพสถานที่ทำงาน เพื่อปรับลดให้ความเค้น และความเครียดอันเกิดมาจากท่าทางการ ทำงานนั้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และเป็นระดับที่มีความปลอดภัยด้วย

## 4.2 การประยุกต์ใช้หลักการ และเทคนิคทางเออร์گونอมิกส์เพื่อกำหนดท่าทางการทำงานที่เหมาะสม

### 4.2.1 หลักทั่วไปเกี่ยวกับท่าทางสำหรับการนั่งทำงาน

1. ศรีษะควรอยู่ในลักษณะสมดุล ไม่เอนซ้าย-ขวา คือ อยู่กึ่งกลางระหว่างไหล่ทั้งสองข้าง และสายตามองตรงในแนวระดับ หรือมองลงต่ำเล็กน้อย
2. ไหล่ทั้งสองข้างควรอยู่ในท่ามาตรฐานทางกายวิภาคหรือในท่าพัก คือ ไหล่คู่คค และไม่เกร็งกล้ามเนื้อหัวไหล่ขณะนั่งทำงาน
3. ลำตัวควรจะต้องตั้งตรงในแนวตั้งหรือเอียงไปข้างหลังเล็กน้อยโดยมีที่หรือแผ่นรองรับหลังในระดับเอวอย่างเหมาะสม
4. แขนส่วนล่างทั้งสอง และขาส่วนบน (ต้นขา) ทั้งสองควรอยู่ในแนวราบขนานกับพื้นของสถานที่ปฏิบัติงาน
5. การเคลื่อนไหวในลักษณะเอื่อมไปข้างหน้า หรือบิดตัวไปทางข้างโดยไม่จำเป็นนั้นควรให้เกิดมีขึ้นน้อยที่สุด
6. วิธีการนั่งเก้าอี้ที่ถูกต้องคือ ค่อยๆย่อเข่าลง(ขณะย่อตัวลงต้องให้หลังเหยียดตั้งอยู่ตลอดเวลา) หย่อนสะโพกลงสู่พื้นรองนั่ง นั่งให้เต็มสะโพก แผ่นหลังเอนพิงกับพนักพิงเก้าอี้ในท่าองตั้งฉากกับพื้น โดยที่ฝ่าเท้าวางราบลงไปกับพื้นให้เต็มฝ่าเท้า

### 4.2.2 หลักทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบท่าทางสำหรับการยืนทำงาน

1. ไม่ควรแหงนคอ เงยหน้า หรือก้มหน้ามากเกินไปขณะยืนทำงาน
2. ไม่ควรเอื้อมมือไปในระดับที่สูงกว่าระดับความสูงไหล่/ท่ายืน หรือระดับต่ำกว่าระดับความสูงข้อนิ้ว เพราะการหยิบฉวยสิ่งของทำได้ลำบาก ต้องยึดตัวต้องเขย่งปลายเท้า หรือต้องย่อตัว ก้มตัวลงมาหยิบจับสิ่งของ
3. ไม่ควรบิดลำตัว เอี้ยวตัว หรือเอียงตัวไปทางด้านข้างมากเกินไปเป็นเวลานานๆ
4. ไม่ควรเอนร่างกายส่วนบนไปทางด้านหลัง หรือ โน้มไปข้างหน้ามากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานยกย้ายสิ่งของด้วยแรงคน
5. ไม่ควรยืนทิ้งน้ำหนักตัวลงบนเท้าข้างใดข้างหนึ่งเพียงเท้าเดียว เช่น หลีกเลียงการทำงานที่ต้องใช้เท้าข้างเดียวควบคุมคันบังคับเครื่องจักรอยู่ตลอดเวลาขณะที่อีกเท้าหนึ่งใช้เพื่อการยืนทรงตัวเท่านั้น
6. ควรสวมรองเท้าที่เหมาะสม มีความมั่นคง แข็งแรง และค้ำพอดีเท้า รองเท้าที่ดีควรมีรองพื้นด้านในที่นุ่มหนาเพียงพอที่จะรองรับส้นเท้า และส่วนโค้งช่วงกลางฝ่าเท้าได้ดี

7. ขณะเอื้อมมือหยิบของที่อยู่สูง ให้ใช้ที่หนุนเท้าช่วยต่อระยะให้มีความสูงพอดี และเก็บสะโพกอยู่ในแนวข้อต่าลง อย่ากบิิดสะโพกให้งอนยกขึ้น

## 5. ปัจจัยทางจิตสังคมในการออกแบบสถานที่ปฏิบัติงาน

ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานที่ทำงาน แบ่งออกเป็นปัจจัยสำคัญๆ 3 ปัจจัยดังนี้

### 5.1 เนื้อที่ว่างส่วนบุคคล

เนื้อที่ว่างส่วนบุคคล เปรียบได้กับวงล้อม หรือขอบเขตล้อมรอบตัวบุคคล ซึ่งถ้าเกิดมีผู้อื่น รุกล้ำเข้าไปในช่องว่างนี้ก็จะทำให้เจ้าของเนื้อที่ว่างรู้สึกไม่สบายใจ อาจจะถอยห่างออกไปเพื่อ รักษาระยะห่างดังกล่าวเอาไว้ ช่องว่างนี้จะเคลื่อนไหวติดตามตัวบุคคลไปมาได้ตลอดทุกที่ อย่างไรก็ตามขนาดของช่องว่างนี้จะเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในบุคคลเดียวกัน ซึ่งก็แล้วแต่สถานการณ์ และความทนได้ต่อความใกล้ชิดของคนรอบข้าง เช่น เนื้อที่ว่างขณะดูกีฬาบนอัฒจันทร์ด้วยกัน ขณะชมดนตรีคอนเสิร์ต ขณะอยู่ในวงสนทนาทางธุรกิจ ขณะมีการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ฯลฯ

ซึ่งฮอลล์(Hall) อังใน (สุทธิ ศรีบูรพา.2540:278) ได้แบ่งพื้นที่ทางสังคมเป็นวงกลม 4 วงที่มีจุดศูนย์กลางเดียวกันแต่มีรัศมีต่างกัน ดังนี้

#### 5.1.1. ระยะใกล้ชิด

มีรัศมีวงกลมห่างจากตัวบุคคลประมาณ 0-45 เซนติเมตร วงระยะนี้มีไว้สำหรับคนใกล้ชิด หรือคนที่สนิทจริงๆเท่านั้น

#### 5.1.2. ระยะส่วนตัว

มีรัศมีวงกลมห่างจากตัวบุคคลประมาณ 45-120 เซนติเมตร วงระยะนี้มีไว้สำหรับคนที่รู้จักคุ้นเคยกัน คนที่เป็นมิตรกับเจ้าของเนื้อที่ว่างส่วนตัวนั้นๆ

#### 5.1.3. ระยะสังคม

มีรัศมีวงกลมห่างจากตัวบุคคลประมาณ 120-350 เซนติเมตร วงระยะนี้มีไว้สำหรับคนที่ทำงานร่วมกัน มีความเป็นกันเองน้อย อาจจะเรียกอีกชื่อว่า ระยะธุรกิจ

#### 5.1.4. ระยะสาธารณะ

มีรัศมีวงกลมห่างจากตัวบุคคล 3.5-7.5 เซนติเมตร วงระยะนี้มีไว้สำหรับบุคคลแปลกหน้าหรือผู้ที่อยู่นอกการเกี่ยวข้องทางสังคม หรือระยะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สังเกตได้จากการเข้าไปนั่งฟังบรรยายในห้องประชุมสัมมนา ผู้ที่มาถึงก่อนจะเลือกไปนั่งแถวๆหลังก่อนเสมอ

ตัวแปรอื่นๆที่มีผลกระทบต่อรัศมีของวงกลมทั้ง 4 วงดังกล่าวก็ได้แก่ ลักษณะนิสัยส่วนตัว อายุ เพศ วัฒนธรรมประเพณีที่ได้รับการอบรมสั่งสอน สถานภาพและความคุ้นเคยใกล้ชิดสนิทสนมกัน เป็นต้น

ถ้าหากมีการรุกรล้ำระยะเหล่านี้จากคนแปลกหน้า หรือจากบุคคลนอกกลุ่ม ปฏิกริยาอาการตอบโต้ของบุคคลเจ้าของเนื้อที่ก็จะได้แก่ การลุกขึ้นหรือเดินหนีไป การไม่พูดคุยได้ตอบ การขอร้องให้ผู้มาใหม่เลื่อนเก้าอี้หรือถอยตัวห่างออกไป การวางกระเป๋าหรือถุงสิ่งของกันเพื่อขยายช่องว่างส่วนตัว การเกิดความเครียด อึดอัด และความไม่สบายใจ ฯลฯ

## 5.2 อาณาเขตการทำงาน

อาณาเขต หมายถึง แนวคิดที่เกี่ยวกับความต้องการจากสังคม ซึ่งไม่มีการเขียนบอกบทบาทพฤติกรรมที่แน่นอน เมื่อถูกละเมิดจะทำให้รู้สึกอึดอัด ไม่สบาย หรือเกิดปฏิกิริยา พฤติกรรมอื่นๆ อาณาเขตต่างจากพื้นที่ส่วนบุคคลที่ อาณาเขตจะมีขอบเขตที่แน่นอน และไม่ได้อยู่รอบๆตัวของบุคคล ขอบเขตนั้นจะเห็นได้ชัดเจน หรืออาจจะแสดงไว้ในรูปของสัญลักษณ์อื่นๆ อาจเป็นส่วนตัว เช่น เสื้อผ้า หรือเป็นสิ่งของ และวัตถุ เช่น รั้วบ้าน เป็นต้น (อารี เพชรสุค.2536:242)

## 5.3 ความเป็นส่วนตัว

ความเป็นส่วนตัวคือ ความต้องการที่จะเป็นส่วนตัว มีโลกของตนเอง แยกห่างออกจากกลุ่มคน มีความเป็นอิสระที่จะกระทำการกิจส่วนตัวได้ตามความต้องการ และการมีอิสระที่จะเลือกที่จะสื่อสารอะไรกับใครอย่างไรในสถานการณ์ใด(สุทธิ ศรีบูรพา 2540:280 )

### 2.6.3 การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพในการทำงาน

ในสถานประกอบการไม่ว่าจะเป็นโรงงาน หรือสำนักงานบริษัท ผู้ปฏิบัติงานย่อมจะถูกแวดล้อมรอบตัวด้วยสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ เสียง ความสว่าง และสี เป็นต้น อย่างไรก็ตามในที่นี้ผู้วิจัยจะขอมุ่งเน้นถึงเฉพาะเรื่องสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่สำคัญที่สอดคล้องกับกรอบแนวความคิดเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ โต๊ะสำหรับการสร้างสรรค์งาน ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งได้แก่ แสงสว่าง และสี เป็นเนื้อหาหลักในการค้นคว้าดังต่อไปนี้

#### 1. แสงสว่าง (Light or Illumination )

สมาคมวิศวกรแสงสว่าง ( Illumination Engineering Society : IES)

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้คำนิยามของแสงว่า แสง คือ พลังงานที่ส่องแสงออกไปที่สามารถกระตุ้นเรตินาของมนุษย์ตา และทำให้เกิดการมองเห็นขึ้น แสงนั้นมีคุณสมบัติเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สามารถเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นวัตถุ โปร่งใสรวมทั้งสุญญากาศได้ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านหรือ

กระทบกับวัตถุตัวกลางแล้วอาจจะเกิดการหักเห(Refraction) การกระจาย(Diffusion) การดูดกลืน (Absorption) หรือการสะท้อนกลับ(Reflection) ก็ได้

ในการทำงาน หรือการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์เรานั้นจำเป็นที่จะต้องอาศัยแสงสว่าง ซึ่งแสงสว่างอาจจะได้มาจากแหล่งกำเนิดแสงธรรมชาติ(Nature Light) เช่น แสงอาทิตย์ แสงจันทร์ หรือแหล่งกำเนิดแสงต่างๆ ที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาในการให้ความส่องสว่างเพื่อการทำงานมากกว่าอาศัยแสงธรรมชาติ เนื่องจากว่าควบคุมได้ง่ายกว่าทั้งในแง่ของ ระยะเวลา และปริมาณของแสงสว่าง

แหล่งกำเนิดแสงมี 2 แหล่ง คือ

1. แสงจากธรรมชาติ คือ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดวงดาว ฯลฯ
  2. แสงจากวิทยาศาสตร์ คือ หลอดไฟฟ้า ไฟฉาย เป็นต้น
- หลอดไฟที่ใช้ให้แสงสว่างมี 2 ชนิด คือ

1. หลอดไส้ (Incandescent Lamp) โดยมากเป็นไส้หลอดทังสเตนมี 2 แบบ คือชนิด กระเปาะแก้วใส และแบบกระเปาะแก้วขาว หลอดชนิดนี้อายุการใช้งานทั่วไป 1,000 ชั่วโมง ยกเว้น หลอดพิเศษบางชนิด มีอายุการใช้งานถึง 2,000 ชั่วโมง หลอดไส้ใดยังจำแนกออกได้อีกหลายชนิด อาทิ หลอดทนแรงกระแทก หลอดทนน้ำไม่แตกเมื่อกระทบน้ำ หลอดสปอร์ตไลท์ และหลอดชนิด ที่มีสารเคลือบป้องกันอันตรายจากสะเก็ดไฟต่างๆ เช่นจากงานเชื่อมไฟฟ้า เหมาะกับแสงสว่าง เฉพาะจุดหรือในกรณีเฉพาะ

2. หลอดไส้สารเรืองแสง (Fluorescent Lamp) อาศัยการเรืองแสงของสารที่ฉาบไว้รอบๆผิว ในหลอดแก้วห่อหุ้ม ซึ่งเมื่อกระทบกับรังสีอัลตราไวโอเลต จากไอปรอทภายในแล้วจะเปล่งแสง สว่างเรืองออกมา มีลักษณะสีขาว และใกล้เคียงกันกับแสงแดด และพบว่ามีประสิทธิภาพเหนือ หลอดไส้ไส้ถึง 4 เท่า มีอายุการใช้งานนานกว่า 10 เท่า เหมาะที่จะให้แสงในโรงงาน โรงเรียน หรือ บริเวณกว้างมากๆ(สุทธิ ศรีบูรพา 2540:228 )

### 1.1 ผลกระทบของแสงที่มีต่อการปฏิบัติงาน (Effects of Light)

ระดับความเข้ม และคุณภาพของแสงสว่างซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง กับสถานที่ทำงานทุกประเภท และทุกแห่งจะมีผลกระทบต่อการทำงานทั้งสองสถานะคือ สถานะที่ ความเข้มของแสงน้อยเกินไป และสถานะที่ความเข้มแสงมีมากเกินไป นอกจากระดับความเข้มและ คุณภาพของแสงแล้ว ตำแหน่งที่ติดตั้ง และระบบการบำรุงรักษาแหล่งกำเนิดแสงก็เป็นอีกปัจจัย หนึ่งควรพิจารณาในการจัดสภาพแสงสว่างให้เหมาะสมกับลักษณะงาน ยกตัวอย่าง เช่น ถ้าหากการติดตั้งแหล่งกำเนิดแสง โดยไม่คำนึงถึงหลักเออร์گونอมิกส์แล้ว ก็อาจจะก่อให้เกิดภาวะ ที่แสงส่องเข้าตาผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นการรบกวนการทำงานได้

ระดับความเข้มของ และคุณภาพของแสงซึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ปฏิบัติงานทุกประเภท และทุกแห่งมีผลกระทบต่อการทำงานทั้งสองสภาวะ คือ สภาวะที่ความเข้มของแสงน้อยเกินไป จะเกิดผลกระทบเช่น ปวดเมื่อยตา มึนหรือปวดศีรษะ มีโอกาสที่จะเกิดการผิดพลาดในการทำงานมาก ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง บรรยากาศในการทำงานไม่ดี ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย ฯลฯ และสภาวะที่มีความเข้มของแสงมากเกินไป ผลกระทบจากแสงสว่างมากเกินไปเช่น ปวดเมื่อยตา สุขภาพของตาเสื่อมลง(เขื่อนตา กระจกตาดำ และส่วนรับภาพอักเสบ) เสียพลังงานไฟฟ้ามากโดยไม่จำเป็น ฯลฯ (วิฑูรย์ สิมะโชคดี กฤษฎา ชัยกุล.2537:73)

## 1.2 การวัดแสง(Measurement of Light) และคุณภาพของแสง (Light Quality)

### 1.2.1 การวัดแสงสว่าง

การวัดความส่องสว่างนั้นจะใช้เครื่องวัดแสงที่เรียกว่า

โฟโตมิเตอร์ (Photometer) หรือ ลักซ์มิเตอร์ (Lux meter)

#### 1.2.1.1 ความเข้มแสงของการส่องสว่าง (Illuminous Intensity)

คือ ค่าความมากน้อยของพลังงาน หรือกำลังงานของแหล่งกำเนิดแสงใดๆมีหน่วยเป็น

แคนเดลา (Candela) บางทีก็มีผู้เรียกปริมาณอันนี้ว่า กำลังส่องสว่าง (Candle Power)

โดยทั่วไปความเข้มของการส่องสว่างของแหล่งกำเนิดแสงหนึ่งๆมักมีค่าแปรเปลี่ยนไปตามมุมที่ทำกับแนวแกนของแหล่งกำเนิดแสงนั้นๆ

#### 1.2.1.2 ปริมาณการส่องสว่าง คือ จำนวนของเส้นแรงของปริมาณแสง

(Illuminous Flux) ซึ่งปริมาณแสงนี้มีหน่วยเป็นลูเมน(Lumen) ที่ตกกระทบ ณ จุดใดๆบนพื้นผิวด้านในของทรงกลม โดยที่มีหน่วยของการวัดเป็น ลูเมนต่อตารางฟุต หรือลูเมนต่อตารางเมตร

หมายเหตุ

1 ลูเมนต่อตารางฟุต เท่ากับ 1 ฟุต-แคนเดิล (Foot-candle:FC)

1 ลูเมนต่อตารางเมตร เท่ากับ 1 ลักซ์ (Lux)

1 ฟุต-แคนเดิล เท่ากับ 10.76 ลักซ์

### 1.2.2 คุณภาพของแสงสว่าง (Quality of Light) ระดับ และคุณภาพของแสงสว่างที่

จำเป็นในการทำงานนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

#### 1.2.2.1 ความแตกต่างของความสามารถในการสะท้อนแสงของวัตถุ และพื้นผิว

แวดล้อม เช่น การเย็บผ้าที่ใช้ด้ายสีขาวบนผ้าสีดำจะทำให้มองเห็นได้ง่าย และชัดเจนกว่าการเย็บผ้าโดยใช้ด้ายสีดำบนผ้าสีดำ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่

#### 1.2.2.2 ขนาดของชิ้นวัตถุที่ดูมอง (Object Size) คนเราจะเห็นวัตถุชิ้นใหญ่ได้

ง่ายกว่าวัตถุที่มีขนาดเล็ก และยังมีแนวโน้มที่จะเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันมีขนาดเล็กลงในเวลากลางคืนเมื่อเปรียบเทียบกับเวลากลางวัน

1.2.2.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหวกองวัตถุชิ้นงาน เช่น การเล่นฟุตบอลในเวลากลางคืน ปริมาณแสงสปอตไลท์ที่ต้องการเพื่อการมองเห็นลูกฟุตบอลจะต้องมีปริมาณสูง และสว่างมากพอ

1.2.2.4 ปริมาณความต้องการแสงสว่างของแต่ละบุคคล ปริมาณความต้องการแสงสว่างจะแปรตามอายุที่มากขึ้นของคนงาน

1.2.2.5 ระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับตัวผู้ปฏิบัติงาน-ระยะยิ่งใกล้ยิ่งมองเห็นวัตถุชิ้นงานได้ชัดเจน

1.2.2.6 ความแตกต่างของความดำ-ขาว (Contrast) เมื่อความแตกต่างของความดำ-ขาว ยิ่งมาก การมองเห็นก็ยิ่งทำได้ง่ายขึ้น ความต้องการปริมาณแสงจะมีน้อยลง เช่น ตัวหนังสือด้านบนกระดาษขาวย่อมถูกมองเห็นได้ง่ายกว่าตัวอักษร สีดำบนพื้นสีเทา

1.2.2.7 ระยะเวลาที่ตาได้มีโอกาสมองวัตถุที่ต้องการจะเห็น ตาของคนเรานั้นต้องการเวลาช่วงหนึ่งในการปรับกล่อมเนื้อตาให้ขยายหรือหดตัว ถ้าปริมาณแสงยิ่งน้อย การมองเห็นก็ยิ่งต้องการใช้ปริมาณเวลาในการปรับตัวเพื่อการมองเห็นมากขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อปริมาณแสงมีมากขึ้นจนถึงค่าหนึ่ง เวลาที่ตาต้องการใช้ในการมองเห็นจะเริ่มคงที่ เพราะเนื่องจากขีดจำกัดของการหดขยายตัวของกล้ามเนื้อตานั่นเอง

### 1.3 มาตรฐานแสงสว่าง (Light Standards)

เพื่อที่จะทราบว่าปริมาณการส่องสว่าง (หน่วยวัดระดับความส่องสว่างที่นิยมใช้กันนั้นมีชื่อเรียกว่า ลักซ์ (Lux)) ในสถานที่ทำงานมีปริมาณแสงเพียงพอได้ตรงตามกำหนดมาตรฐาน หรือว่ามี ความเหมาะสมกับลักษณะงานหรือไม่อย่างไร จึงจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจตรวจวัดระดับความเข้มของแสงที่บริเวณหน้านางานนั้นๆ และเมื่อได้ค่าของระดับความเข้มแสงที่บริเวณหน้านางานใดๆแล้ว จึงค่อยนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานแสงสว่างที่มีการกำหนดเป็นเกณฑ์เอาไว้สำหรับงานในลักษณะนั้นๆต่อไป เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหา และควบคุมต่อไป

1.3.1 มาตรฐานต่างประเทศ ได้มีการกำหนดมาตรฐานความเข้มของแสงโดยองค์การที่เกี่ยวข้องกับแสงสว่างในประเทศต่างๆ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีความละเอียด และ ชับซ้อนในด้านตัวเลขมาก ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงแต่ระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมสำหรับงานในลักษณะต่างๆที่เสนอโดยเอเดียง แกรนด์จัน(อ้างในสุทธิ ศรีบูรพา.2540.325)

ตารางที่ 2.5 แสดงระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมสำหรับงานในลักษณะต่างๆ

ลักษณะงาน	ตัวอย่างประเภทของงาน	ระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสม ของแกรนด์จ็ิน
ไม่ต้องการความละเอียด	- ห้องเก็บของทั่วไป บริเวณทางเดิน บันได ระเบียง	80-170
ต้องการความละเอียด เล็กน้อย	- งานบรรจุผลิตภัณฑ์ - งานประกอบชิ้นงานง่ายๆ งานสีข้าว งานประกอบ หัตถกรรม ห้องหม้อน้ำ	200-250 250-300
ต้องการความละเอียด ปานกลาง	- งานประกอบชิ้นงานที่ต้องการความ ละเอียดปานกลาง งานกลึง หรือแต่งโลหะ หรือ ไม้อย่างหยาบๆ	500-700
ต้องการความละเอียด ปานกลาง	- งานเขียน อ่านหนังสือ งานกลึง หรือแต่งโลหะ หรือไม้ที่ต้องการความ ละเอียดปานกลาง งานตรวจพินิจ หรือทดสอบที่ต้องการความละเอียด ปานกลาง	500-700
ต้องการความละเอียด มาก	- งานเขียนแบบ ตรวจสอบแตกต่างของ สีสัน ปรับและทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า งานเจาะกลึงชิ้นงานที่ต้องการ ความละเอียดสูง - งานเรียงพิมพ์ ประกอบนาฬิกา ประกอบ นาฬิกาหรือเครื่องจักรที่มีความละเอียดสูง	1000-2000 1000-2000

ที่มา ; Grandjean E. Fitting the Task to the Man, An Ergonomics Approach (1982)

อ้างอิงใน (สุทธิ ศรีบูรพา.2540:325)

ตารางที่ 2.6 ประกาศกระทรวงมหาดไทยที่ว่าด้วยระดับความเข้มแสงตามลักษณะของงาน

ลักษณะงาน	ตัวอย่างประเภทของงาน	ระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมตามกฎของกระทรวงมหาดไทย(Lux)
ไม่ต้องการความละเอียด	- ห้องเก็บของทั่วไป บริเวณทางเดินบันได ระเบียง	50
ต้องการความละเอียดเล็กน้อย	- งานบรรจุผลิตภัณฑ์ - งานประกอบชิ้นงานง่ายๆ งานสีข้าว งานประกอบ หัตถกรรม ห้องหม้อน้ำ	100 100
ต้องการความละเอียดปานกลาง	- งานประกอบชิ้นงานที่ต้องการความละเอียด ปานกลาง งานกลึง หรือแต่งโลหะอย่าง หยาบ	200
ต้องการความละเอียดปานกลาง	- งานเขียน อ่านหนังสือ งานกลึง หรือแต่ง โลหะ หรือไม้ที่ต้องการความละเอียด ปานกลาง งานตรวจพินิจ หรือทดสอบที่ ต้องการ ความละเอียดปานกลาง	300
ต้องการความละเอียดมาก	- งานเขียนแบบ ตรวจสอบความแตกต่างของสีสัน ปรับและทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า งานเจาะ กลึง ชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดสูง - งานเรียงพิมพ์ ประกอบนาฬิกา หรือ เครื่องจักรที่มีความละเอียดสูง งาน ประกอบ ชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ งาน เจียรระไน	500 1000

### 1.3.2 มาตรฐานในประเทศ

1.3.2.1 ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวข้องกับภาวะแวดล้อมเรื่องของแสงสว่าง โดยกำหนดระดับความเข้มของแสงตามลักษณะความละเอียดของงาน โดยแบ่งเป็นงานที่ไม่ต้องการความละเอียด งานที่ต้องการความละเอียดเล็กน้อยงานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง งานที่ต้องการความละเอียดมาก

#### 1.3.2.2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2512)

ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2512 เรื่องหน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หมวด 6

#### 1.4 หลักทั่วไปในการจัดสิ่งแวดล้อมด้านแสงสว่างในสถานที่ปฏิบัติงาน

เพื่อความปลอดภัย และประสิทธิภาพในการทำงาน การดำรงไว้ซึ่งสุขภาพอนามัยที่ดีของดวงตา และตอบสนองต่อความต้องการทางสรีรวิทยาของร่างกายผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องมีการดำเนินการจัดสภาพของแสงสว่างในสถานที่ทำงานตามหลักเออร์گونอมิสต์ ดังนี้

1. จัดให้มีระดับความเข้มของแสงที่เหมาะสมกับลักษณะของงานที่ทำ
2. แหล่งกำเนิดแสงควรต้องได้รับการติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดภาวะที่แสงจากแหล่งกำเนิดนั้นส่อง หรือสะท้อนเข้าตาผู้ปฏิบัติงาน
3. จัดให้มีกระบังหรือที่ครอบแหล่งกำเนิดแสง เพื่อป้องกันแสงจ้า
4. ปรับมุมที่เกิดจากแนวเส้นตรงจากดวงตาถึงแหล่งกำเนิดแสง กับแนวเส้นตรงที่ขนานกับพื้นต้องให้มีมุมมากกว่า 30 องศา ในกรณีที่ไม่สามารถที่จะทำได้ ก็จะต้องจัดหากระบังหรือที่ครอบแหล่งกำเนิดแสงที่มีประสิทธิภาพมาติดตั้งแทน ดังแสดงในภาพที่
5. แหล่งกำเนิดแสงชนิดหลอดฟลูออเรสเซนต์ ควรจะต้องถูกติดตั้งเป็นแนวตรงอยู่ทางด้านข้างข้างใดข้างหนึ่งของแนวสายตา
6. การใช้แหล่งกำเนิดแสง(ดวงไฟหรือโคมไฟ) ที่ให้ความส่องสว่างแต่มีจำนวนมากนัก มีความเหมาะสมดีกว่าการใช้แหล่งกำเนิดแสงที่ให้พลังการส่องสว่างมากแต่มีจำนวนน้อย
7. หลีกเลี่ยงการใช้สี หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงสูง (Reflective Colors) ที่อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร พื้นผิวโต๊ะ หรือแผงควบคุม
8. พิจารณาใช้แสงจากธรรมชาติให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ทั้งนี้โดยการออกแบบหน้าต่าง ประตู หลังคา และช่องลมให้แสงแดดส่องเข้าสู่ที่ทำงานในลักษณะที่เหมาะสม และอาจใช้ม่านหรืออุปกรณ์บังแสงเพื่อป้องกันภาวะที่แสงแดดส่องเข้าตาทำให้ตาพร่า
9. จัดให้ความสว่างในพื้นที่ทำงานนั้นมีความส่องสว่างสม่ำเสมอทั่วห้อง หรือทั่วทั้งบริเวณ และคนที่ถนัดมือขวา เมื่ออยู่ในท่านั่งควรจัดให้แสงส่องมาจากทางด้านหลังทางซ้ายมือ สำหรับคนที่ถนัดมือซ้ายก็จัดแสงในทางตรงกันข้าม (สุทธิ ศรีบูรพา.2540:327)

**1.4.1 หลักของการจัดแสงสว่างในการทำงาน** การออกแบบระบบแสงสว่างโดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบระบบแสงสว่างภายในโรงงานอุตสาหกรรม ภายในสำนักงาน โรงเรียน หรือสถานที่ใดๆก็ตาม จะต้องออกแบบให้ระบบแสงสว่างกลมกลืนเข้ากับสถานที่นั้นๆ และสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้เคียง และต่อจากนี้ไปเราจะพิจารณาการจัดวางตำแหน่งของดวงโคม การดัดแปลงดวงโคมให้เข้ากับเพดานฝ้าผนัง และสิ่งแวดล้อมภายในห้องเพื่อลดภาวะแสงแยงตา และการปรับความแตกต่างของความจ้าของแสงที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในห้องให้สัมพันธ์กัน

#### 1.4.2 ปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาในการออกแบบหรือจัดแสงสว่างในที่ทำงาน

1. ระดับความเข้มของการส่องสว่าง
2. ทิศทางของแสง
3. การกระจายของแสง
4. ค่าการสะท้อนแสงบนพื้นผิวชนิดต่างๆในระยะสายตา
5. ลักษณะสีของแสง

#### 1.4.3 การจัดแสงสว่างเทียม

การจัดแสงสว่างทั่วไป หรือการจัดวางดวงโคมแบบสมมาตรเป็นการจัดระบบแสงสว่างเทียม โดยการจัดให้ปริมาณแสงสว่างที่จะใช้ในพื้นที่นั้นมีปริมาณเฉลี่ยสม่ำเสมอเท่าๆกัน ไม่ว่าเราจะเคลื่อนย้ายงานไปทำ ณ ที่ใดของห้อง ปริมาณของแสงก็จะส่องสว่างเท่ากัน การติดตั้งดวงโคมแบบนี้ปกติมักจะมาก่อนที่จะทราบตำแหน่งที่แน่นอนของเครื่องจักร โต๊ะทำงาน เฟอร์นิเจอร์ หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆภายในห้องนั้น เมื่อเราทราบว่าต้องใช้จำนวนดวงโคมจำนวนกี่ชุดแล้ว แนวทางในการจัดวางตำแหน่งดวงโคมให้อยู่ในตำแหน่งที่สมมาตรก็อาจจะใช้วิธีคำนวณหาระยะห่างของดวงโคมได้ ดังนี้

$$\text{พื้นที่ต่อหนึ่งดวงโคม} = \frac{\text{พื้นที่ห้อง}}{\text{จำนวนดวงโคม}}$$

$$\text{และ} \quad \text{ระยะห่างระหว่างแถวดวงโคม} = \sqrt{\text{พื้นที่ต่อหนึ่งดวงโคม}}$$

นอกจากนี้ระยะห่างระหว่างดวงโคมกับผนังก็ไม่ควรจะห่างเกินระยะครึ่งหนึ่งของระยะห่างระหว่างแถวของดวงโคมด้วยตนเอง และในกรณีที่ทราบว่าจะมีการจัดวางโต๊ะทำงานอยู่ชิดหรือใกล้เคียงกับผนังด้วย สรุปว่าระยะห่างระหว่างแถวของดวงโคมไม่ควรให้เกิน 2.5 ฟุต สำหรับดวงโคมปลายสุดของแถวของดวงโคมก็ควรอยู่ห่างจากผนังระหว่าง 6 นิ้วถึง 1 ฟุต เป็นอย่างน้อย

การจัดแสงสว่างเฉพาะที่ เป็นการจัดแสงสว่างเทียมสำหรับบริเวณแคบๆ บริเวณหนึ่งหรือพื้นที่ทำงานหนึ่งๆ ซึ่งการให้แสงจะต้องจัดให้มีโคมไฟอยู่ใกล้ๆกับงาน เช่น บริเวณ โต๊ะทำงาน โต๊ะพิมพ์ดีด เป็นต้น การจัดแสงวิธีนี้มีข้อควรคำนึงถึงคือ

1. ควรเป็นงานที่ต้องการความส่องสว่างสูงตั้งแต่ 100 ลักซ์ขึ้นไป
2. ควรเป็นงานที่ต้องการใช้แสงเพื่อการมองเห็นชิ้นงานอย่างละเอียด ชัดเจน
3. ควรเป็นงานที่ไม่สามารถจะใช้การจัดแสงสว่างแบบทั่วไปทดแทนได้อย่าง

สมบูรณ์

4. ควรเป็นงานที่ไม่สามารถจะใช้การจัดแสงสว่างแบบทั่วไปทดแทนได้อย่างสมบูรณ์
5. ควรใช้กับผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุมาก หรือผู้ที่มีสายตาในการมองเห็นไม่ดีเท่ากับคนสายตาปกติ
6. การจัดแสงสว่างเฉพาะที่และทั่วไปผสมกัน เป็นการจัดแสงทั่วไปร่วมกับการจัดตั้ง โคมไฟเฉพาะที่ขึ้น หรือที่เรียกว่าการจัดแสงสว่างเสริม(Supplementary Lighting) ทั้งนี้เพื่อให้เห็นชิ้นงานชัดเจนมากขึ้นในพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น งานเจียรระโนอัญมณี หรืองานเขียนแบบ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ หรือเป็นการจัดเพื่อเพิ่มความโดดเด่นให้กับจุดใดจุดหนึ่ง โดยเฉพาะลงไป เช่น ป้ายเครื่องหมายการค้าหรือสัญลักษณ์ขององค์กร ห้างร้าน บริษัท หรือ ตัวอย่างสินค้าในตู้โชว์ในห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

#### 1.4.4 การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแยงตาหรือแสงพร่าตา

ภาวะแสงพร่าตา หรือแสงจ้าแยงตานั้นเกิดขึ้นเมื่อปริมาณแสงสว่างในลานสายตา (Visual Field) มีมากเกินไปกว่าที่ตาของผู้มองจะปรับได้ จะทำให้เกิดความรำคาญ ไม่สบายตา ตาพร่ามัว และความสามารถในการมองเห็นลดน้อยลง แสงพร่าตาหรือแสงจ้าแยงตา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

**1.4.4.1 Discomfort Glare** คือ แสงแยงตาที่ทำให้การมองเห็นถูกรบกวน เกิดความรำคาญแต่ยังพอมองเห็นได้บ้าง เช่น แสงส่องเข้าตาจากรถคันหลังในขณะที่ขับรถในเวลากลางคืน เป็นต้น

**1.4.4.2 Disability Glare** คือแสงแยงตาที่ทำให้ตาเราไม่สามารถมองเห็นอะไรได้โดยสิ้นเชิง เช่น การหันหน้ามองดวงอาทิตย์ตรงๆ เป็นต้น

การจัดแสงสว่างไม่ให้เกิดแสงจ้าแยงตา ซึ่งการป้องกันแสงแบบนี้อาจจะกระทำได้ดังต่อไปนี้

##### 1. การลดแสงพร่าตาโดยตรง(Direct Glare)

1.1 ใช้ที่กำบังแสงไฟ หรือม่านบังแสง

1.2 เพิ่มขนาดความสว่างของพื้นที่รอบๆแหล่งกำเนิดแสงจ้า

แยงตาโดยตรง

1.3 เลือกใช้ดวงไฟที่มีค่า Discomfort Glare ต่ำ

1.4 ลดค่าความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงเทียม เช่นการใช้

ดวงไฟที่มีค่าความเข้มของการส่องสว่างต่ำหลายๆดวงแทนการใช้ดวงไฟที่มีค่าดังกล่าวสูงเพียงดวงเดียว หรือสองดวง

1.5 วางตำแหน่งของดวงไฟที่ทำให้เกิดแสงจ้าแยงตาให้ออกห่างจากแนวเส้นการมองเห็นมากที่สุด หรืออย่างน้อยที่สุดก็ควรให้มุมระหว่างตำแหน่งดวงไฟกับแนวเส้นสายตามีค่ามากกว่า 40 องศาขึ้นไป ทั้งนี้เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของการมองเห็นดีมากขึ้น จากภาพที่ จะเห็นว่ามุมดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 40 องศาพอดีจะทำให้ประสิทธิภาพของการมองเห็นมีค่าเพียง 58 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

## 2. การลดแสงพร่าตาที่เกิดจากการสะท้อน

- 2.1 ใช้ฟิล์มกรองแสง กระจกฝ้า หรือที่กำบังแสงกั้นกลางระหว่างผู้มองกับแสงที่ส่องมา
- 2.2 หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่สะท้อนแสงได้ดี(เช่น โลหะ กระจก กระจกฉายผิวมัน ฯลฯ)
- 2.3 ลดความสว่างของดวงไฟเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องไม่น้อยจนเกิดผลเสียต่อการทำงาน
- 2.4 จัดให้มีความสว่างทั่วทั้งห้องหรือทั่วทั้งบริเวณอย่างเพียงพอ ป้องกันไม่ให้มีความสว่างมากจนเกินไปในที่หนึ่งแล้วเกิดเงามือในอีกบริเวณหนึ่ง
- 2.5 จัดวางตำแหน่งดวงไฟหรือพื้นที่ทำงานในอันที่จะไม่ก่อให้เกิดแสงพร่าตาโดยการสะท้อน หรือแต่ถ้าหากเกิดขึ้นก็ต้องไม่ส่องเข้าตาของผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

## 2. สี (Colour)

สีเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ มีหลายสีที่แสดงลักษณะเฉพาะที่คนเรารู้สึกได้ เช่น สีเขียวและสีน้ำเงินเป็นสีเย็น มองแล้วสบายตาในการมอง รู้สึกเหมือนได้พักผ่อนสดชื่น ไม่เคร่งเครียด และมีความตื่นตัวที่จะทำงาน แต่ในขณะที่สีแดงและสีส้มเป็นสีที่ร้อน เมื่อมองแล้วจะสะดุดตา ดึงดูดความสนใจ และจะรู้สึกดี อ่อนแรงเมื่อมองดูเป็นเวลานานๆ นักวิชาการได้แสดงให้เห็นว่าในสภาวะปานกลางทั่วไป ความรู้สึกสบายของคนงานจะมีอิทธิพลมาจากการทาสีผนังและตกแต่งที่ทำงานด้วยสีที่ออกแบบมาเพื่อให้เกิดความรู้สึกอบอุ่นหรือเย็น สีที่ใช้ในห้องทำงานควรเป็นสีโทนเดียวกันแต่ไม่ใช่สีเดียวกัน (สุทธิ ศรีบูรพา.2540:349)

นักจิตวิทยาสรุปว่าอิทธิพลบางอย่างของสีที่มีต่อความรู้สึกถึงอุณหภูมิต้องเกิดจากธรรมชาติ ของจิตวิทยา ดังนั้นจึงไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าบุคคลที่ไม่ได้ถูกกดดัน ไม่ได้ถูกควบคุมสภาพแวดล้อมในห้องทดลอง อาจจะรู้สึกสบายมากขึ้น และบางทีอาจจะรู้สึกร้อนมากขึ้นในสภาวะที่มีแสงต่างกกัน กล่าวคือหากปล่อยให้มนุษย์เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ได้มีการควบคุมทางการทดลองก็อาจจะสรุปได้ว่า สีมีอิทธิพลต่อความรู้สึกร้อนเย็นอย่างมีนัยสำคัญ (อารี เพชรสุค.2536:324)

## 2.1 การใช้สีเพื่อผลทางจิตใจของผู้ปฏิบัติงาน

สีเป็นสิ่งหนึ่งของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเรา และมีอิทธิพลต่ออารมณ์ และความรู้สึกของมนุษย์เป็นอย่างมาก การที่เรามองเห็นสีต่างนั้น แต่ละสีจะมีอิทธิพลต่ออารมณ์ และอาจทำให้เกิดการรับรู้ที่ผิดพลาดได้ เช่น สีอาจทำให้ห้องที่แคบดูกว้างใหญ่ หรือห้องที่เหลี่ยมอาจดูเหมือนยาวมากขึ้น เป็นต้น ในด้านจิตวิทยาของสีแต่ละสีจะมีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์ในหลายๆด้าน (วิชชานนท์ สิปปภากุล.2548:130)

โดยทั่วไปแล้วสีเข้ม(Dark Color) จะให้ความรู้สึกอึดอัด เหนื่อยอ่อน และมีคุณสมบัติดูดกลืนแสงสว่างได้ดี ในขณะที่สีอ่อน(Light Color) นั้นจะให้ความสว่าง ความเป็นมิตร และความเบิกบานใจ และมีคุณสมบัติกระจายแสงสว่างได้ดี ดังนั้นการเลือกใช้สีที่เหมาะสม จะทำให้จิตใจหรือความรู้สึกของผู้ปฏิบัติงานอยู่ในสภาวะที่จะทำงานได้ดี เมื่อถึงเวลาทาสีที่ทำงานใหม่ จึงควรระลึกไว้ในใจว่า จะเป็นการคุ้มค่าน่าพอใจในการทาสีที่นำพอใจของผู้ปฏิบัติงานมากกว่าการทาสีที่อับทึม ไม่สว่างสดใส และมันก็จะแสดงถึงความเอาใจใส่ของฝ่ายบริหารที่ต้องการให้สภาวะแวดล้อมในการทำงานเป็นที่พึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย

ดังตารางที่ ซึ่งเป็นตารางแสดงผลทางจิตวิทยาของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึกด้านอุณหภูมิ และด้านจิตใจที่มีต่อมนุษย์

ตารางที่ 2.7 ผลทางจิตวิทยาของสีต่อความรู้สึกของมนุษย์

สี	ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิ	ความรู้สึกทางด้านจิตใจ
ฟ้า หรือน้ำเงิน	เย็น	สงบ
เขียว	เย็นจนถึงอบอุ่น	สงบมาก
แดง	อบอุ่น	ไม่สงบ กระตุน่มาก
ส้ม	อบอุ่นมาก	ตื่นเต้น
เหลือง	อบอุ่นมาก	ตื่นเต้น
น้ำตาล	อบอุ่นปานกลาง	ตื่นเต้น
ม่วง	เย็น	ก้าวร้าว ไม่สงบ

(สุทธิ ศรีบูรพา.2540:349)

## 2.2 การใช้สีเพื่อช่วยในการทำงาน

สีจะมีผลต่อการปฏิบัติงานของคนงาน เราควรใช้สีที่ตัดกันในจุดหรือพื้นที่ที่ต้องการเรียกร้องความสนใจ หรือเพื่อเตือนให้ระมัดระวังตัวในการทำงาน สีที่สว่างสดใสเหมาะที่จะนำมาทาฝาผนัง และเพดาน เพราะมันจะช่วยสะท้อนแสงได้ดีกว่าสีที่ทึบทึม นอกจากนั้นยังช่วยในการ

เพิ่มแสงสว่างอีกด้วย ในบางโรงงานหรือบางบริษัทจะใช้สีสว่างทาในหลายๆส่วนของโรงงานเพื่อเป็นการทำให้รู้สึกที่ว่าโรงงาน หรือออฟฟิศกว้าง แม้ว่าจริงๆแล้วในที่นั้นจะทึบ และแคบก็ตาม

ตารางที่ 2.8 ค่าสะท้อนแสงของสีต่างๆ และชนิดของวัตถุคิบบางชนิด

สีและวัตถุ	การสะท้อนแสง(%)
สีขาว	100
อะลูมิเนียม กระดาษสีขาว	80-85
สีงาช้าง สีเหลืองส้ม	70-75
สีเหลืองขาว สีโอล์ก สีเขียว สีน้ำเงิน สีชมพูอ่อน และสีครีม	60-65
สีเขียวขุ่น สีเทาอ่อน สีชมพู สีส้มเข้ม และสีน้ำเงินเทา	50-55
สีฝุ่นชอล์ก สีไม้ สีฟ้าคราม	40-45
สีซีเมนต์	30-35
สีแดงเข้ม สีเขียวแบบหญ้า สีเขียวใบไม้ สีน้ำตาล	20-25
สีน้ำตาล สีน้ำตาลแดง สีน้ำเงินดำ สีเทาดำ	10-15
สีดำ	0

(สุทธิ ศรีบูรพา.2540:365)

## 2.7 วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

### 1. วัสดุที่ใช้ในการผลิต

นักออกแบบเครื่องเรือนควรที่จะเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานนั้น ใช้อยู่สถานที่ใด วัสดุชนิดใดจึงจะเหมาะสม นอกจากต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ง่ายหรือไม่ คุณสมบัติด้านต่างๆที่นำมาผลิตเหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทเครื่องเรือนหรือไม่ (สาคร คันธ โขติ.2528:10)

ในการนำวัสดุต่างๆมาใช้กับงานออกแบบเครื่องเรือนมีหลายชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับเลือกใช้ ที่ถูกต้องและเหมาะสม กล่าวคือการนำวัสดุมาแปรรูปหรือใช้สร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติและจุดอ่อนต่างๆของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อจะได้เลือกใช้ชนิดและวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน

วัสดุที่นำมาออกแบบเครื่องเรือนมีหลายชนิด การเลือกวัสดุนั้นขึ้นอยู่กับความถูกต้องเหมาะสมกับแบบ โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติต่างๆ ข้อดี และข้อเสียของวัสดุนั้น เพื่อที่จะเลือกใช้ได้ เหมาะกับการใช้งาน (วรรณิ สหสมโชค.2549:49)

## 2. คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้กับงานออกแบบเครื่องเรือนที่ต้องพิจารณา

วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับทางเลือกให้ตรงตามความต้องการ และความเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุจึงต้องรู้จักจุดอ่อน และจุดเด่นของวัสดุแต่ละชนิด คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้กับการพิจารณา คือ

- 2.1 ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถในการรับแรงทั้งจากแรงดึง แรงอัด ได้โดยไม่ทำให้วัสดุแตกหรือเสียหาย
- 2.2 ความแข็งของผิว หมายถึง คุณสมบัติของวัสดุต่อการต้านทานการสึกหรอ หรือการขีดข่วน
- 2.3 ความเปราะ เป็นคุณสมบัติที่ไม่พึงประสงค์ในงานออกแบบเครื่องเรือน เพราะจะทำให้วัสดุแตกหักได้ง่าย
- 2.4 ความสามารถในการติดยึด หมายถึงคุณสมบัติของวัสดุที่สามารถยึดติด หรือประสานเชื่อมกับวัสดุอื่นได้
- 2.5 ความสามารถในการบิดงอ และอัดขึ้นรูปได้ หมายถึงวัสดุสามารถรับการบิดงอ และอัดขึ้นรูปได้ไม่แตกหัก
- 2.6 ความสามารถในการยืดหยุ่น หมายถึงคุณสมบัติในการคืนรูปหลังจากการดึง หรืออัดแล้ว

## 3. วัสดุที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือนมี 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ โลหะ สารอินทรีย์สังเคราะห์ และสารอินทรีย์ธรรมชาติ

3.1 สารอินทรีย์ธรรมชาติ (Organic materials from natural sources) ได้แก่ วัสดุที่ได้จากธรรมชาติโดยตรง เช่น ไม้ ยาง ดิน หิน หนังสัตว์ เป็นต้น

3.2 สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Organic materials : Synthetically) เป็นวัสดุสังเคราะห์ หรือวัสดุเทียม ที่นักวิทยาศาสตร์ได้นำมาพัฒนาจากวัสดุที่มีโครงสร้างง่าย ๆ โดยอาศัยความร้อน ความดัน ทำปฏิกิริยาทางเคมีซับซ้อนจนเกิดสารใหม่ที่มีโครงสร้างซับซ้อน และเกิดคุณสมบัติเฉพาะต่าง ๆ มากมาย เช่น พลาสติก ยางเทียม โยสังเคราะห์ เป็นต้น

3.3 โลหะ (Metallic materials) แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.3.1 โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous metal) เป็นโลหะที่มีเหล็กผสมอยู่ หรือเป็นส่วนประกอบ เช่น เหล็กกล้า เหล็กเหนียว เหล็กไร้สนิม เหล็กหล่อ เป็นต้น

3.3.2 โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous metal) เป็นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก เช่น อะลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง บรอนซ์ สังกะสี เป็นต้น

#### 4. วัสดุที่นิยมใช้ในการผลิตมี ดังนี้

##### 4.1 ไม้ธรรมชาติ

ไม้ที่ใช้ในการผลิต งานออกแบบผลิตภัณฑ์ได้แก่ ไม้สัก ไม้ยาง ไม้มะค่า ไม้สน นอก หรือไม้แอช ไม้ยางพารา ไม้มะม่วง เป็นต้น ไม้ที่นำมาใช้ในการผลิตเครื่องเรือนนั้นจะต้องผ่านกระบวนการแปรรูปเป็นแผ่น หรือเป็นท่อนแล้วอบให้แห้งก่อนจึงนำมาอบน้ำยากันปลวก และแมลง เพื่อป้องกันการบิดงอ หรือการกัดแทะของแมลง แต่เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการนำไม้มาใช้ในการผลิตเป็นจำนวนมาก ทำให้ป่า และต้นไม้อุบลทำลาย จึงได้มีการลดจำนวน ไม้จริงมาใช้เป็นส่วนประกอบต่างๆ

##### 4.2 ไม้วิทยาศาสตร์

ไม้วิทยาศาสตร์เป็นไม้ที่ผลิตขึ้นมาทดแทนไม้ธรรมชาติซึ่งมีราคาแพง และหายาก ประกอบกับการขาดแคลนวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆที่ต้องใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ โดยไม้วิทยาศาสตร์เป็นไม้ที่ผลิตโดยการนำไม้ท่อน กิ่งไม้ เศษไม้ มาใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการผลิตให้ประโยชน์ได้ อย่างคุ้มค่า และมีราคาถูกกว่าไม้ธรรมชาติ ซึ่งไม้วิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์มีหลายชนิด เช่น

##### 4.2.1 ไม้อัด

ไม้อัด นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความสะดวกไม่ต้องไส มีความหนาที่แน่นอน แข็งแรงไม่แตกร้าว ดัดขึ้นรูปได้ ในงานเฟอร์นิเจอร์นิยมใช้ไม้อัดควบคู่ไปกับไม้ธรรมชาติ เป็นเฟอร์นิเจอร์ชนิดโครง โดยใช้ไม้ธรรมชาติเป็น โครงภายในของผลิตภัณฑ์ และใช้ไม้อัดปิดทับหน้าให้เกิดความสวยงาม และคงทน นอกจากนี้ไม้อัดยังสามารถนำมาเป็น โครงสร้างผลิตภัณฑ์โดยการคัด ค้าง ด้วยการประกบกันเป็นแผ่น และอัดเข้ากับแม่พิมพ์ด้วยแรงอัด เพื่อให้ได้ส่วนโค้งตามแบบ ส่วนใหญ่ใช้ในส่วนของที่นั่ง พนักพิง และขาเฟอร์นิเจอร์

##### 4.2.2 พาร์ติเคิลบอร์ด

พาร์ติเคิลบอร์ด เป็นแผ่น ไม้วิทยาศาสตร์ที่มีรูพรุนมากกว่า และผิวหน้าทั้งสองด้านไม่เรียบเท่ากับ เอ็มดีเอฟบอร์ด ในการใช้งานจึงต้องนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษพิมพ์ลาย อากาวเมลามีน หรือไม้บาง หรือวัสดุปิดผิวอื่นๆ ซึ่งมีลายหรือสีต่างๆกัน ทำให้มีความสวยงาม และนำไปผลิตเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ เช่น ตู้ โต๊ะ เตียง เป็นต้น

พาร์ติเคิลบอร์ด และแผ่น ไม้อัดแบบอื่นที่ผลิตขึ้นมีผลดีทางด้านผลกระทบต่อสุขภาพกรป่าไม้ โดยเป็นการใช้วัตถุดิบจากการนำสิ่งที่เหลือใช้กลับมาใช้ใหม่(Recycled) 75% ของพาร์ติเคิลผลิตใน แคนาดา และสหรัฐอเมริกา โดยถูกสร้างขึ้นโดยวัสดุเหลือใช้ ดังนั้นพาร์ติเคิลบอร์ดจึงมีความสำคัญด้านการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิผลทดแทนจากการตัดไม้ทำลายป่า ด้านการผลิต พาร์ติเคิลบอร์ดเป็นรูปแบบของแผ่น ไม้อัด ซึ่งได้ถูกผลิตโดยการรวมกันของเศษไม้ และฝุ่นละอองเข้าด้วยกัน เรซิน จะผสมทำเป็นรูปร่างอัดเป็นแผ่น ไม้ด้วยกัน

ซึ่งอนุภาคทั้งหลายจะถูกทำให้แห้งก่อนเป็นอันดับแรกหลังจากนั้น จึงนำมาแยกชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการออกไป เรซิน(ในรูปของเหลว)จะถูกพ่นใส่ไปในอนุภาคเหล่านี้ ซึ่งจะมีรูปแบบเรซินหลายชนิด ที่จะถูกใช้สำหรับงานที่แตกต่างกันออกไป โดยจะมีความสามารถในการต้านทานน้ำได้ไม่เท่ากัน เช่น ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน เป็นชนิดที่ถูก และใช้ง่ายที่สุด ซึ่งจะถูกใช้สำหรับงานที่ไม่ต้องการต้านทานน้ำมากเท่าไร เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน เป็นชนิดที่แพงขึ้นมาอีก แต่จะมีความสามารถต้านทานน้ำได้มากกว่ายูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน ส่วนฟีนอลฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน ที่ราคาค่อนข้างแพง จะมีสีเข้มและค่อนข้างทนทานกว่าสองแบบแรก ซึ่งเรซินชนิดนี้จะผสมกับสารอื่นๆ ก่อนจะนำไปใช้เพื่อจะทำให้ไม่มีความต้านทานน้ำ ทนไฟ ป้องกันแมลง หรือเสริมคุณภาพอย่างอื่นทันทีที่เรซินได้ผสมกับพาร์ติเคิลบอร์ดแล้ว ส่วนผสมของเหลวได้ถูกใส่ลงในแผ่น เครื่องมือที่ใช้ซึ่งดวงจะแสดงถึงน้ำหนักของชิ้นส่วน และมันจะถูกกระจายเข้าไปในตำแหน่งต่างๆ โดยการเหวี่ยงหรือหมุน(Rotating raks) โดยในการแบ่งระดับของความหนาแน่นของแผ่นพาร์ติเคิลบอร์ดนั้น ชิ้นส่วนต่างๆจะถูกแผ่ไปโดย เครื่องพ่น(Air jet) ซึ่งจะเหวี่ยงส่วนประกอบที่ละเอียดน้อยกว่าและมีคุณภาพต่ำออกไป เพื่อจะได้ส่วนประกอบที่มีคุณภาพดี แผ่นไม้ได้ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ระบบอัดเย็น เพื่อที่จะลดความหนา และทำให้แผ่นไม้ง่ายที่จะขนส่ง หลังจากนั้นจะใช้การอัดอีกทีด้วยความร้อนภายใต้อุณหภูมิ 140-220 องศาเซลเซียส ซึ่งกระบวนการนี้จะให้กลายเป็นส่วนที่ทำให้เนื้อไม้แข็งขึ้น (ทุกขั้นตอนควรระมัดระวังเรื่องการควบคุมด้านขนาดและความหนาแน่นของแผ่นไม้)

ข้อมูลจาก[Online].Available:[http://en.wikipedia.org/wiki/Particle\\_board](http://en.wikipedia.org/wiki/Particle_board)

#### 4.2.3 เอ็มดีเอฟบอร์ด

เอ็มดีเอฟบอร์ด เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผิวเรียบเนียน เนื้อละเอียด มีความหนาแน่นเสมอกันทั้งแผ่น ปราศจากตำหนิ จึงสามารถนำไปเคลือบผิวด้วยแล็กเกอร์ สี หรือนำไปปิดทับหน้าด้วยกระดาษอบกาวเมลามีน หรือไม้บาง หรือวัสดุปิดผิวอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องขัดผิวหรือลงวัสดุรองพื้นใดๆ ทั้งจะไม่ปรากฏร่องรอยให้เห็นบนแผ่นวัสดุที่ปิดผิวด้วย สันของแผ่นเอ็มดีเอฟบอร์ดมีลักษณะแน่นเรียบ และปราศจากรูพรุน จึงสามารถใช้เครื่องจักรตัดแต่งให้เป็นรูปโค้งมน หรือรูปใดๆ ได้ โดยจะปิดทับสันขอบนั้นๆ เอ็มดีเอฟบอร์ดมีแรงยึดเหนี่ยว ตะปูเกลียวทั้งด้านหน้า และด้านสันของแผ่นสูง ทั้งนี้เพราะมีความหนาแน่นมากตลอดทั้งทั้งแผ่น ดังนั้น เอ็มดีเอฟ จึงเป็นแผ่นไม้วิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับไม้ธรรมชาติมากที่สุด จึงสามารถนำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ กรอบรูป กรอบกระจก เครื่องใช้ในสำนักงานได้มากมายหลายประเภท

#### 4.3 วัสดุประเภทเหล็ก และ โลหะ

วัสดุประเภทเหล็ก และ โลหะที่นิยมนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เหล็กเส้นกลม เหล็กแบน เหล็กแผ่น แผ่นตะแกรงเหล็ก แผ่นเหล็กปั๊มเจาะรู หรือวัสดุโลหะอื่น เช่น สแตนเลส และทองเหลือง เป็นต้น ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน และเหมาะสมกับการใช้งาน แต่ละประเภท คุณสมบัติเด่นของการใช้เหล็กเส้นในการผลิตเครื่องเรือนคือ มีขนาด

หลากหลาย ทั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนา และความกว้างให้เลือกใช้งานได้ตามความต้องการ มีความเหนียว และแข็งซึ่งเหมาะกับการทำเป็น โครงสร้างของเครื่องเรือนได้เป็นอย่างดี

การนำวัสดุประเภทเหล็ก และ โลหะมาใช้ในการออกแบบเครื่องเรือนในระยะแรกนั้นมี วัตถุประสงค์เพื่อความแข็งแรงทนทาน สามารถทนสภาพแวดล้อมภายนอกอาคารได้ เช่น แก้วสีนาม หรือแก้วสีในสวนสาธารณะ เป็นต้น ต่อมาได้มีการนำวัสดุประเภทโลหะอื่นๆมาใช้ในส่วนของภายในอาคารมากขึ้น เช่น แก้วสีเหล็กชุบโครเมียม หรือสแตนเลส โต๊ะทำงานที่มีโครงสร้างหรือส่วนประกอบที่ทำจากเหล็กเส้นชุบสี หรือพ่นสีทับ ปัจจุบันสามารถนำวัสดุประเภทโลหะแผ่นเหล็กเส้น มาใช้ในการออกแบบเครื่องเรือนมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้า และความทันสมัยในการเคลือบผิวโลหะให้มีความหลากหลาย

วัสดุเหล็กเส้นกลมที่ใช้ในการก่อสร้างทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหลายขนาด แต่ละเส้นมีความยาวเส้นละ 10 เมตร แต่ขนาดที่เหมาะสมในการนำมาใช้คือ 3/8 นิ้ว เป็นขนาดที่พอเหมาะกับงานแก้ว เพราะมีขนาดที่ไม่ใหญ่ หรือเล็กเกินไป สะดวกต่อการกำหนด โครงสร้างของแก้ว การนำเหล็กเส้นหลายเส้นมาเชื่อมกันทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรง และสวยงามได้ง่าย นอกจากนี้เหล็กเส้นยังมีราคาที่ไม่สูงมากเกินไป ขึ้นรูปง่าย สามารถออกแบบรูปทรงได้อย่างอิสระ ใช้อุปกรณ์ในการผลิตน้อยชิ้น การตกแต่งผิวสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ชุบโครเมียม ชุบพลาสติก พ่นสีทับ ทาด้วยสีน้ำมัน หรือสีพลาสติก เป็นต้น (สุภาวดี พันธ์อำพน.2549:56)

#### 4.4 พลาสติก หรืออะคริลิก

พลาสติก หรืออะคริลิก เป็นผลิตภัณฑ์จากพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย พลาสติกอะคริลิกมีทั้งแบบใส และแบบทึบ ในกระบวนการผลิตสามารถผสมสีได้หลากหลาย แบบใสจะให้ความรู้สึกคล้ายแก้ว แต่คุณสมบัติพิเศษสามารถบิดดัดงอ หรือขึ้นรูปได้เมื่อได้รับความร้อน

คุณสมบัติเฉพาะของพลาสติกมีโครงสร้างที่มีโมเลกุลเชื่อมยาวติดต่อกันกว่าสารชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะเด่นคือ มีความทนกรดด่าง และสารเคมีอื่นๆ มีคุณสมบัติทางกายภาพ ที่มีความแข็งแรง เหนียว และยืดหยุ่น คุณสมบัติทางไฟฟ้าที่สามารถเป็นฉนวนได้ดี

ลักษณะวัตถุดิบพลาสติกที่ใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์มี 3 ชนิด คือ

4.4.1 ชนิดผง เหมาะสำหรับการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีปริมาณผลิตเป็นจำนวนมาก

4.4.2 ชนิดเม็ด เหมาะสำหรับการผลิตที่ใช้เครื่องจักรที่มีปริมาณผลิตเป็นจำนวนมาก

4.4.3 ชนิดเหลว เหมาะสำหรับการประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น โพลีเอสเตอร์ นิยมนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ผลิตภัณฑ์พลาสติกหล่อ (วรรณิ สหสมโชค.2549:50)

#### 4.5 วัสดุประเภทแก้ว หรือกระจก

แก้วหรือกระจกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติโปร่งใส แข็ง แต่มีความเปราะ และแตกง่าย อาจแตกเป็นริ้วปลายแหลม และมีเหลี่ยมคมมาก แตกเป็นเม็ดละเอียด หรือแตกเป็นแนวยาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของกระจก และลักษณะการใช้งาน มีความหนาหลายขนาด หากต้องการความหนาที่สามารถทนทานต่อการใช้งานที่เพิ่มขึ้นสามารถนำกระจกสองแผ่นมาประกบ ผู้ผลิตสามารถผลิตกระจกให้มีคุณสมบัติแตกต่างตามลักษณะการใช้งาน เช่น กระจกลามิเนต กระจกโฟลท กระจกเทมเปอร์ เป็นต้น ปัจจุบันได้มีการนำกระจกมาใช้ในการออกแบบมากขึ้นทั้งทางด้าน การก่อสร้างอาคาร การออกแบบตกแต่งอาคารทั้งภายนอก และภายใน เช่น อาคารบ้านพักอาศัย อาคารสำนักงาน โชว์รูม ของประดับตกแต่ง เช่น อ่างน้ำ เคาน์เตอร์ในห้องน้ำ และทำเครื่องเรือนประเภทต่างๆ ได้แก่ โต๊ะกลาง เก้าอี้ ชุดทำงาน ชุดรับประทานอาหาร เป็นต้น (สุภาวดี พันธ์อำพน.2549:52)

กระจกที่ใช้ในงานเฟอร์นิเจอร์เป็นกระจกชนิดวินโดว์กลาส (Window glass) ใช้กับหน้าต่าง โต๊ะ และบานตู้ ส่วนใหญ่จะใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า ¼ นิ้ว ในเนื้อที่น้อย ขนาดที่นิยมใช้กันมากจะมีความหนา ¼ นิ้ว นอกจากจะออกแบบให้มีเนื้อที่ขนาดใหญ่กว่าปกติ เช่น หน้าโต๊ะรับประทานอาหาร เป็นต้น ในงานเฟอร์นิเจอร์อาจทำกรอบ(Frame) ด้วยไม้ หรือ โลหะรองรับเป็นกรอบของกระจกเพื่อเสริมความแข็งแรง และป้องกันการแตกได้ กระจกอีกชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมเช่นกัน ได้แก่ กระจกชนิดเทมเปอร์กลาส (Tempered glass) เป็นกระจกที่มีความแข็งแรงมากกว่ากระจกวินโดว์กลาส 2-5 เท่า และรับแรงดึงได้มากขึ้นถึง 2-4 เท่า แต่วิธีการใช้จะค่อนข้างลำบาก เพราะต้องตัดขนาดมาจากโรงงานด้วยความร้อน จึงต้องออกแบบกำหนดขนาดที่แน่นอนในการนำมาใช้ ในการนำกระจกมาจากใช้นอกจากจะทำกรอบด้วยไม้ หรือ โลหะแล้ว เรายังสามารถนำกระจกเจียรนัยขอบ ให้มีมิติเกิดประการเพิ่มความหรูหรา (วรรณิ สหสมโชค.2549:93)

## 2.8 สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์

### 2.8.1 การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนไปใช้ในงานออกแบบ

ในการเลือกข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์เพื่อใช้เป็นข้อมูลการออกแบบงานวิจัย การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนดังนี้

ตารางที่ 2.9 ข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์เพื่อใช้เป็นข้อมูลการออกแบบ

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย หน่วย(เซนติเมตร)	ชาย		หญิง	
	Percentile 5	Percentile 95	Percentile 5	Percentile 95
1. ความสูงระดับต้นขา	78.2	91.9	68.1	81.3
2. ความสูงระดับข้อศอก	104.9	120.1	98.0	110.7
3. ความสูงระดับสายตา	154.4	174.2	143.0	162.8
4. ความกว้างของไหล่	44.2	52.6	37.8	43.2
5. ความสูงปานกลางของ ไหล่ในท่านั่งปกติ	60.2	69.3	53.8	62.5
6. ความยาวจากหัวแม่เท้า ถึงนิ้วเท้า	81.3	94.0	68.6	94.0
7. ความสูงระดับสายตาใน ท่านั่งปกติ	76.2	86.1	71.4	80.5
8. ระยะเอื้อมไกลสุด	76.3	88.3	64.0	79.0
9. ระยะความกว้างช่วง ข้อศอก	35.0	50.6	33.5	49.1
10. ความกว้างของมือ	80	95	70	85
11. ความยาวของมือ	17.6	20.6	16.4	19.08
12. ความกว้างฝ่ามือ	8.2	9.8	7.0	8.4
13. วงรอบฝ่ามือ	19.9	23.5	16.9	19.9
14. ความหนาฝ่ามือ	2.4	3.1	2.5	3.1

ที่มา : Julius Panero and Martin Zelnik. 1979. **Human Dimension & Interior Space.**

New York: Watson-Guptill Publication.

## 2.9 การประยุกต์ใช้ขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ในงานวิศวกรรม

ในการทำงานอุตสาหกรรมหรือในชีวิตประจำวัน การประสบปัญหาในการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องใช้ที่ได้รับการออกแบบมาไม่เหมาะสม หรือไม่พอดีกับขนาดสัดส่วนร่างกายของคนเรา หนึ่งใน การแก้ปัญหาซึ่งนอกเหนือไปจากที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงเรื่องของ ประโยชน์ใช้สอยความคงทนถาวร และความสวยงามที่เป็นเงื่อนไขหลักในการออกแบบแล้ว ยัง จะต้องคำนึงถึงการออกแบบหรือการปรับขนาด(Dimension) ของแบบนั้นให้มีขนาดเหมาะสม/เข้า

กับมิติของร่างกายของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย(สุทธิ ศรีบูรพา 2540:89)

### 2.9.1 การนำข้อมูลสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้ในงานวิศวกรรม

การเลือกข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ข้อมูลดังกล่าวควรจะเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด ที่จะเป็นผู้ใช้สิ่งของที่ได้รับการออกแบบนั้นๆ โดยมีหลักการออกแบบเพื่อให้รับกับสัดส่วนขนาดร่างกายของมนุษย์อยู่ 2 ประเภท คือ การออกแบบเพื่อประชากรทั่วไป โดยไม่จำกัดวัย และเพศ และการออกแบบเพื่อกลุ่มคนเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่น กลุ่มวัยรุ่น เด็ก ผู้ใหญ่ คนพิการ นักกีฬา เป็นต้น (ธวัชชัย สิปปภาค.2548:75 )

การนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ไปใช้นั้น ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวแน่นอน เพราะร่างกายแต่ละส่วนของมนุษย์นั้น ไม่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน ในทางสถิติ เช่น คนที่มีแขนสั้น ก็ไม่จำเป็นต้องมีขาสั้น ไปด้วย ในการออกแบบแต่ละครั้ง อาจจะใช้วิธีนำหุ่นจำลอง (Model) มาช่วยในการออกแบบก็ได้ ซึ่งหุ่นจำลองจะสามารถยืดหรือหดความยาวของแต่ส่วนร่างกายให้สอดคล้องกับขนาดสัดส่วนของกลุ่มเป้าหมายได้ ส่วนแนวทางและลำดับขั้นตอนในการนำข้อมูลการวัดสัดส่วนร่างกายไปใช้ในการออกแบบนั้น มีหลายแนวทาง เช่น

2.9.1.1 กำหนดส่วนของร่างกายส่วนที่สำคัญมากที่สุดต่อการออกแบบนั้น เช่น การออกแบบวัสดุหรือสิ่งของประเภทที่มีด้ามจับ (Handle) ส่วนที่สำคัญ คือ ความยาวของมือ ที่ต้องสอดคล้องกับด้ามจับนั้น

2.9.1.2 เลือกใช้ข้อมูล หรือตารางค่าที่เหมาะสม ได้มาตรฐาน และครอบคลุมกลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด

2.9.1.3 กำหนดกลุ่มประชากร หรือกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้เป็นฐานในการออกแบบสิ่งนั้น โดยการแยกกลุ่มให้ชัดเจน เช่น กลุ่มผู้ใช้แรงงาน กลุ่มเด็ก สตรี และคนชรา เป็นต้น

2.9.1.4 อาจสร้างต้นแบบ (Prototype) หรือหุ่นจำลองของสิ่งที่ได้รับการออกแบบไว้เพื่อนำไปให้กลุ่มประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้ และนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์หาทางแก้ไข ปรับปรุง ก่อนนำไปสร้างเป็นแบบที่ใช้งานจริงต่อไป

### 2.9.2 หลักการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์

การนำเอาข้อมูลขนาดร่างกายมนุษย์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการออกแบบนั้นมีหลักการสำคัญอยู่ 3 ข้อคือ (สุทธิ ศรีบูรพา. 2540:117 )

#### 1. การออกแบบสำหรับค่าเฉลี่ย (Design for Average Individual) หลักการคือ

ใช้ข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยหรือค่ากึ่งกลาง คือ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50 ของประชากร(ผู้ชายและผู้หญิง) โดยไม่ควรนำหลักการอันนี้ไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบใดๆนอกจากเหตุจำเป็นสุดวิสัยเนื่องจากข้อมูลการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์โดยส่วนใหญ่แล้วมีการค้นพบว่าไม่มีบุคคลใดเลยที่จะมี

สัดส่วนทุกจุดของร่างกายหรือทุกๆตำแหน่งของการวัดเท่ากับค่าเฉลี่ยพอดี แต่ที่นิยมใช้กัน เพราะว่ามันสะดวกและง่ายต่อการออกแบบ ช่วยลดข้อยุ่งยากสลับซับซ้อนทางเทคนิคลง โดยเพียงแต่นำค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ของข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ทุกค่าที่เกี่ยวข้องมาใช้เท่านั้นเอง การออกแบบลักษณะนี้นิยมใช้ในงานออกแบบที่ไม่วิกฤตมากนัก เช่นการออกแบบสถานที่สาธารณะต่างๆ ได้แก่ ความสูงเคาน์เตอร์สำหรับประชาชนผู้มาติดต่อกับเจ้าหน้าที่ตามสถานที่ราชการต่างๆ ความสูงของเคาน์เตอร์ติดราคาสินค้าในซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น

**2. การออกแบบเพื่อค่าสูงสุดหรือต่ำสุด(Design for Extreme value)** หลักการคือใช้ข้อมูลที่สูงหรือมีค่ามากที่สุด(ที่เหมาะสมและเป็นไปได้) คือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 หรือ 95 ของผู้ชาย หรือใช้ข้อมูลที่มีค่าต่ำหรือค่าน้อยที่สุด(ที่เหมาะสมและเป็นไปได้) คือเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 หรือ 10 ของผู้หญิง สำหรับสิ่งของ ผลิตภัณฑ์ หรืองานเพื่อคนส่วนใหญ่ทุกๆ ไปใช้

การออกแบบโดยใช้ค่าข้อมูลสูงสุดหรือต่ำสุดนั้นเป็นวิธีการที่ใช้ได้ดี ถ้าหากค่าขนาดสัดส่วนสูงสุดหรือต่ำสุดนั้นทำให้สิ่งที่ถูกออกแบบใช้งานนั้นได้ช่วยให้เกือบจะทุกคนในกลุ่มสามารถใช้งานสิ่งนั้นได้สะดวก โดยสามารถแบ่งย่อยเนื้อหาออกเป็น 3 ประเด็นที่สำคัญๆ คือ

**2.1 ความต้องการระยะเคลื่อนที่ผ่านสะดวก** ซึ่งต้องการใช้ค่าข้อมูลที่เปอร์เซ็นต์ไทล์สูงๆ เช่น เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของผู้ชายในการออกแบบ เช่น ความสูงของประตูทางเข้า ขนาดความกว้างและความสูงของประตูทางออกฉุกเฉิน หรือความกว้างของอุโมงค์หลบภัย ระยะหรือความกว้างของแผ่นรองข้อมือ ในการวางมือพิมพ์งานบนแป้นพิมพ์ ช่องห่างระหว่างเครื่องจักรกลหรือความแข็งแรงของอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน หรือเมื่อเราต้องการกำหนดค่าน้ำหนักที่ปลอดภัยสำหรับการออกแบบอุปกรณ์รองรับน้ำหนักตัว เป็นต้น

**2.2 ความต้องการระยะเอื้อมถึง** ซึ่งต้องการใช้ค่าข้อมูลขนาดกายที่ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์น้อยๆ เช่น เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของผู้หญิงในการออกแบบ วิธีนี้เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงสัดส่วนของประชากรที่มีขนาดเล็กหรือต่ำกว่าเป็นหลัก เช่น ความสูงของชั้นวางของ ระยะในการควบคุมแผงควบคุม ตำแหน่งคันบังคับหรืออุปกรณ์ควบคุมชนิดอื่นๆหรือการกำหนดแรงที่ใช้ในการควบคุมคันบังคับ ฯลฯ

**2.3 การออกแบบเพื่อให้ปรับเปลี่ยนค่าได้ในช่วงที่เหมาะสม(Design for Adjustable)** หลักการคือใช้ข้อมูลที่เป็นช่วงปรับเปลี่ยนค่าได้ คือช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของผู้หญิง ไปจนถึงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของผู้ชาย หลักการอันนี้เป็นชนิดที่ดีที่สุด เพราะเป็นการออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ สถานที่ทำงาน และอื่นๆที่ตอบสนองและเข้ากันได้พอดีกับขนาดร่างกายที่แตกต่างกันไปของตัวผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้นั่งขับรถยนต์ เก้าอี้สำนักงาน ความสูงของโต๊ะทำงาน ความสูงของที่วางเท้าหรือที่พักแขน ระยะในการเอื้อมหยิบจับสิ่งของ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบลักษณะนี้เราต้องพยายามให้ผู้ใช้สามารถปรับสิ่งที่

ออกแบบได้ตามต้องการในช่วงเปอร์เซ็นต์โวลต์ที่ 5 ถึง 95 แต่หลักการอันนี้มีข้อเสียในแง่ที่ว่า ในทางปฏิบัติหรือในทางวิศวกรรมมักจะทำให้เป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ได้ค่อนข้างยาก อาจจะทำให้ไม่คุ้มทุนในการผลิตออกมาเพื่อให้ครอบคลุมค่าข้อมูลที่เปอร์เซ็นต์โวลต์สูงมากๆ หรือต่ำมากๆ ได้ สรุปว่าหลักการออกแบบชนิดนี้ในทางทฤษฎีนั้นดีมาก แต่ในทางปฏิบัตินั้นทำให้เป็นไปตามนั้นได้ยาก

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาการศึกษา และพัฒนาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับสร้างหุ่นจำลองงาน ออกแบบเครื่องเรือน ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่

**ชัชรินทร์ สถิตธำรงค์ (2547:บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขก ภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร รังสิต คลอง 3 ปทุมธานี เพื่อประเมินรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกตามความคิดเห็นของผู้บริโภค และผู้เชี่ยวชาญและเพื่อทดสอบความแข็งแรงของชุดรับแขก ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ ครอบครัวในโครงการบ้านเอื้ออาทร ถนนเลียบบคลอง 3 ตำบลคลอง 3 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเป็นแบบสอบถามถึงความต้องการเบื้องต้น แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกภายใน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า ผลจากประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ทางด้านการผลิต วัสดุ และรูปแบบพบว่าค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.03 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินของชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในบ้านเอื้ออาทร ทั้ง 3 ด้าน ทางด้านการผลิต วัสดุ และรูปแบบ ทุกด้าน โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจ ทั้ง 3 ด้าน ทางด้านราคาวัสดุ และรูปแบบ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมค่าเท่ากับ 3.85 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินของชุดรับแขกเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร โดยรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก

ผลทดสอบความแข็งแรงของชุดรับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร โดยมีขนาด W 500 x L 1,200 x h400 (โต๊ะกลาง) W 510 x D710 Xh890 SH505 (เก้าอี้ 1 ที่นั่ง) และ W 1,135 x D 710 x H890 SH505 (เก้าอี้) ได้ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ คือ BS 487 Level 3.

**บรรจรงค์ศักดิ์ พิมพ์ทอง (2548:บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านที่พักอาศัย**  
ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

1. เพื่อต้องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย
2. เพื่อต้องการทดสอบความแข็งแรงของเก้าอี้ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173
3. เพื่อต้องการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้ที่มีต่อเก้าอี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ใช้ที่อาศัยอยู่ในโครงการ บ้านจัดสรร เขต  
มีนบุรี ลาดกระบัง และหนองจอก กทม. จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้ การพัฒนา  
เก้าอี้ใช้เครื่องมือที่ประกอบไปด้วยแบบร่างของเก้าอี้และแบบทดสอบตามระดับความคิดเห็นใน  
ด้านประโยชน์ใช้สอย, ด้านความงามของรูปทรง, ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านวัสดุและด้าน  
การผลิต ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน, ผู้เชี่ยวชาญ  
ด้านการผลิต 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 9 ท่าน

การทดสอบด้านความแข็งแรงของเก้าอี้ ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ เก้าอี้ต้นแบบ ขนาดทำจริงนำไปทดสอบด้านความแข็งแรง ตามเกณฑ์  
มาตรฐานอุตสาหกรรมของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ทดสอบทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน

การหาความพึงพอใจจากผู้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เก้าอี้ต้นแบบพร้อม  
แบบสอบถามนำไปให้ผู้ใช้งานทดลองนั่งและประเมินหาความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม การวิเคราะห์  
ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน จำนวน 9 ท่าน ในด้านประโยชน์  
ใช้สอย, ด้านความงามของรูปทรง, ด้านโครงสร้างความแข็งแรง, ด้านวัสดุและด้านการผลิต  
รูปแบบของเก้าอี้ มีค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.09 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมิน เก้าอี้สำหรับ  
บ้านพักอาศัยโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ประเมินให้ทุกด้านโดยรวมอยู่ในระดับ ดี

ผลการทดสอบด้านความแข็งแรงของเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย มีมิติและขนาด  
430 W x 755 D x 970H x 360 SH (ม.ม.) ผ่านการทดสอบด้านความแข็งแรง ตามเกณฑ์มาตรฐาน  
อุตสาหกรรม ISO 7173 Level 2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 60 คน ในด้านความงามของรูปทรง, ด้าน  
ประโยชน์ใช้สอย, ด้านวัสดุ, ด้านราคาและด้านสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ซึ่ง  
หมายความว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ที่มีต่อเก้าอี้ สำหรับบ้านพักอาศัย โดยรวมทุก  
ด้าน อยู่ในระดับ พอใจมาก

**วรทัศน์ ศรีวิชัย (2549:บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาชุดโต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับโรงเรียนอนุบาล** ได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ด้าน คือ

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียนอนุบาล
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียน

อนุบาล ตามมาตรฐาน (มอก.1494-2541)

3. เพื่อหาความคิดเห็นของชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียนอนุบาล ของครูหรือพี่เลี้ยงเด็กชั้นอนุบาล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูหรือพี่เลี้ยงเด็กอนุบาล โรงเรียนอนุบาลมัธ โนทัย และโรงเรียนอนุบาลตาก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการหาค่า ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ โดยใช้โปรแกรม SPSS ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียนอนุบาล เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
2. ผลการทดสอบด้านความแข็งแรงของชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียนอนุบาล ผ่านการทดสอบด้านความแข็งแรงตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.1494-2541)
3. ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับชุด โต๊ะเก้าอี้คอมพิวเตอร์สำหรับ โรงเรียนอนุบาล โดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับ เห็นด้วยมาก

**อัครพล ไกรักษ์ (2547:บทคัดย่อ) การพัฒนาเฟอร์นิเจอร์ ชุดรับแขกจากไม้ยางพารา สำหรับบ้านพักขนาดกลาง มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนารูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ ชุดรับแขกให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค และตรงกับความต้องการของตลาด เพื่อพัฒนาทางด้านรูปลักษณะใหม่ของเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ กลุ่มผู้ใช้เฟอร์นิเจอร์จำนวน 40 คน ครอบคลุมไว้ในโครงการบ้านจัดสรรทั่วไป มีรายได้ระดับ 25,000 บาท ขึ้นไปต่อเดือน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามถึงความ ต้องการเบื้องต้น และรูปแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ 3 ท่าน และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกที่ผลิตจากไม้ยางพารา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ จากการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ 3 ท่าน ได้ประเมินทางด้านรูปแบบ, การออกแบบและการผลิต มีค่าเฉลี่ย 3.10 ผู้ใช้ได้ประเมินด้านรูปแบบ, รูปลักษณะ การใช้งานและราคามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 สรุปได้ว่า ผลการประเมินการพัฒนาเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกจากไม้ยางพาราโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจค่อนข้างสูง (คะแนน 1-4 หมายถึง จากต่ำถึงสูง)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

คือ นักออกแบบเครื่องเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

คือ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox จำนวน 2 คน บริษัท SDDS จำนวน 2 คน และบริษัท Comment Group จำนวน 2 คน โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง (นิรัช สุตสังข์ 2547:43) ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

##### 3.2.1 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบประเมิน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านวัสดุและระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และแบบประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ จากทฤษฎีงานวิจัย และ

โครงสร้างของการวิจัย มาเป็นกรอบในการสร้างแบบประเมินให้สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยแบบประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

#### กลุ่มที่ 1 ใช้กับผู้เชี่ยวชาญ

ชุดที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชุดที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

#### กลุ่มที่ 2 ใช้กับผู้ใช้บริการ

ชุดที่ 3 แบบประเมินความคิดเห็นด้านคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน สำหรับนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินมาตรฐาน ประเมินค่า (Rating Scale) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เพื่อหาความคิดเห็น โดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า (Rating scale) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การใช้คะแนนระดับความคิดเห็นตัวเลือก 5 ระดับ ตั้งแต่ 1-5 คะแนน ซึ่งมีดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

### 3.2.2 การตรวจสอบเครื่องมือ

3.2.2.1 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความคิดเห็น ที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ และสำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อคำถามในแบบประเมิน

3.2.2.2 ดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็นอีกครั้ง แล้วจึงขอความอนุเคราะห์ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ได้ข้อมูลครบถ้วนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ และตรวจสอบสำนวนภาษาที่ใช้โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิตั้งรายชื่อต่อไป

1. คร.รัฐไท พรเจริญ ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

2. คร.ปัญญา ธีระวิทยาเลิศ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3. ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ หัวหน้าสาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.2.3 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็น โดยพิจารณาหาความเที่ยงตรงของแบบประเมินที่วัดแต่ละจุดประสงค์โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index item of congruent : IOC) ก่อนนำแบบประเมินความคิดเห็นไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในการศึกษาโครงการ ดังต่อไปนี้

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาจากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องของข้อมูลโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

3.3.2 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล บริษัท Kid-Ox บริษัท SDDS และ บริษัท Comment Group

3.3.3 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินงานวิจัยรูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.สินีนาด เลิศไพรวลัย ภาควิชาออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ผศ. สุรชาติ ทินานนท์ ภาควิชาออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. คร. วุฒิชัย อัครวินชัยโชติ ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์และคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม 3 ท่าน ได้แก่

1. ผศ.สมเดช เฉยไสย ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

2. อาจารย์ทศพร ธาราศักดิ์ ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3. อาจารย์วิรัช จิตประสงค์ ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3.3.4 ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน 3 รูปแบบ เพื่อประเมิน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 2 ด้าน

3.3.5 ผู้วิจัยนำ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ที่ผ่านการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนบริษัทKid-Ox บริษัท SDDS และ บริษัท Comment Group

3.3.6 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาประมวลผล และสรุปผล

### 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์

3.4.1 ผลการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง อภิปรายผล โดยใช้ค่าสถิติ ค่าร้อยละ ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน แล้วรวบรวมทุกด้านโดยนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมคำบรรยายประกอบผลการวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์พิจารณาประเมินจากช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีระดับความคิดเห็นดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยมาก

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ชื่อ SPSS

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

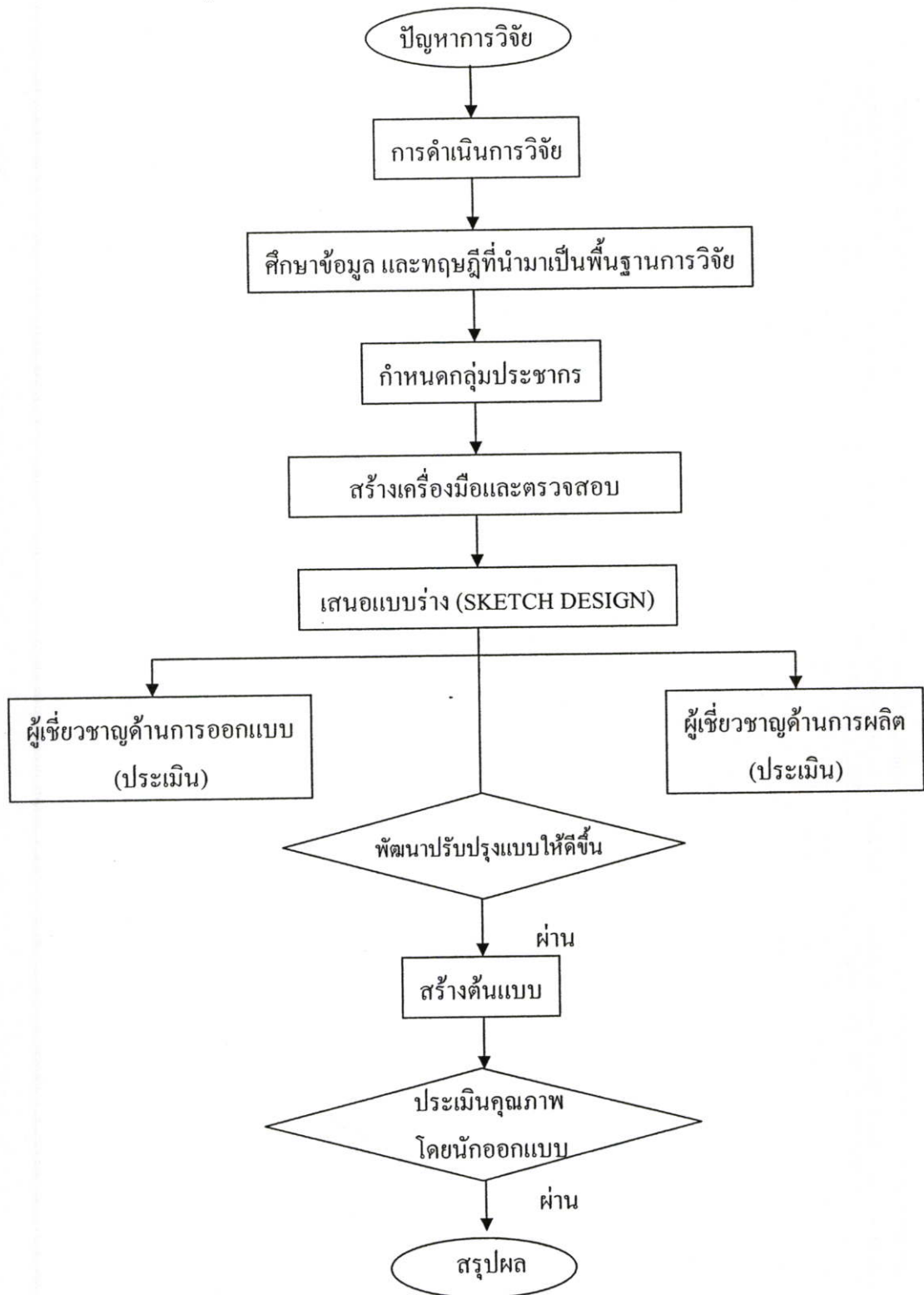
ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

3.5.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

3.5.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

แผนผังดำเนินการวิจัย  
(RESEARCH AND DEVELOPMENT DIAGRAM)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการที่สอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนารูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

4.2 ผลการวิเคราะห์ในด้านคุณภาพ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนารูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยซึ่งได้แก่ แบบร่าง (Sketch Design) รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนจำนวน 3 แบบ (แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3) โดยนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3 ท่าน ทำการประเมิน ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถแปรผลของการวิเคราะห์ อธิบายได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการประเมิน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 6 ท่าน ที่ทำการประเมินโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน รูปแบบที่1 แบบที่2 แบบที่3 โดยมีเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

**ตารางที่ 4.1** สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3 ท่าน ที่ประเมินโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3 (n=3) ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าตารางที่ 4.1 ดังนี้

รายการประเมิน	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	4.66	0.47	3.00	0.00	1.66	0.94
1.1 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนตามขั้นตอนการทำงานได้สะดวก						
1.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน	4.66	0.47	3.33	0.94	2.33	0.47
1.3 มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน	5.00	0.00	2.33	0.94	2.66	0.47
1.4 มีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยในกระบวนการทำงาน	4.66	0.47	2.66	1.24	2.00	1.00
1.5 โต๊ะที่ออกแบบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน	4.66	0.47	3.00	0.81	2.33	0.94
1.6 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.33	0.94	2.66	0.47	2.33	0.47
1.7 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้	4.33	0.94	3.33	0.47	2.00	0.00
18. โต๊ะทำงานออกแบบไม่มีการใช้สีหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงสูงในระยะสายตา	4.66	0.47	2.33	0.47	2.00	0.81
สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ	4.62	0.53	2.83	0.67	2.16	0.63

จากตารางที่ 4.1 พบว่าความเห็นโดยรวมในด้านการออกแบบ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ ที่ได้ประเมินรูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ทั้ง 3 รูปแบบ ซึ่งรูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.62) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 รองลงมาคือ รูปแบบที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 2.83) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 และลำดับสุดท้ายคือ รูปแบบที่ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 2.16) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63

ตารางที่ 4.2 สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3 ท่านที่ประเมินโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน แบบที่1 แบบที่2 และแบบที่3 (n=3) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามค่าตาราง 4.2 ดังนี้

รายการประเมิน	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	4.33	0.47	3.33	0.47	3.33	0.47
1.1 การออกแบบและวัสดุที่นำมาใช้สามารถนำไปผลิตได้ดี						
1.2 การเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสม	4.00	0.00	3.33	0.47	3.33	0.47
1.3 วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.33	0.47	3.66	0.47	3.66	0.47
1.4 วัสดุที่นำมาใช้มีความแข็งแรงต่อการใช้งาน	4.33	0.47	4.00	0.00	3.66	0.47
1.5 วัสดุที่นำมาใช้มีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการ	4.33	0.47	3.66	0.47	4.00	0.00
1.6 การแสดงแบบเพื่อการผลิตชัดเจน	4.66	0.47	4.00	0.00	3.66	0.47
1.7 ขั้นตอนการผลิตสามารถนำไปผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง	4.33	0.47	3.66	0.47	3.66	0.47
1.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตเหมาะสม	3.66	0.47	3.33	0.47	3.33	0.47
1.9 มีความแข็งแรงของวัสดุชิ้นงานที่มีผลจากการผลิต	4.33	0.47	4.00	0.00	3.66	0.47
1.10 กระบวนการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	4.33	0.47	4.00	0.00	3.66	0.47
สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีค่าเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ	4.26	0.42	3.69	0.28	3.60	0.42

จากตารางที่ 4.2 พบว่าความเห็นโดยรวมในด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ประเมินรูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.26$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 รองลงมาคือรูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่ 2 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 3.69$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 และลำดับสุดท้าย คือรูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่ 3 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 3.60$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

ตารางที่ 4.3 สรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินรูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ทั้ง 2 ด้าน ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (n=6) ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าตารางที่ 4.3 ดังนี้

รายการประเมิน	แบบที่ 1		แบบที่ 2		แบบที่ 3	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	4.62	0.53	2.83	0.67	2.16	0.63
กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	4.26	0.42	3.69	0.28	3.60	0.42
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.47	3.21	0.47	2.88	0.52

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ผลปรากฏคือ รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนรูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบที่ได้คะแนนรวมทุกด้านสูงสุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.44$ ) อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.4 สรุปผลรวมทั้งหมดของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน (n=6) ที่ประเมิน โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนรูปแบบที่ 1 ปรากฏผลวิเคราะห์ตามค่าตารางที่ 4.4 ดังนี้

รายการประเมิน	แบบที่ 1		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	4.62	0.53	ดีมาก
ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	4.26	0.42	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.47	ดี

จากตารางที่ 4.4 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน ผลปรากฏ คือ รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน รูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบที่ได้คะแนนทุกด้านสูงสุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.44$ ) อยู่ในระดับดี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเอารูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนรูปแบบที่ 1 มาพิจารณาปรับปรุงในแต่ละด้านให้ดียิ่งขึ้น ตามผลการวิเคราะห์รวมทั้งข้อเสนอจาก

ผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาเขียนแบบระบุขนาดสัดส่วนจริงเพื่อนำไปผลิตสร้างต้นแบบเท่าจริง เพื่อที่จะนำไปประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุในขั้นตอนต่อไป

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ในด้านคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน ซึ่งเป็นผู้ประเมินคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนสามารถอธิบายลักษณะเป็นภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าร้อยละข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม(ตอนที่ 1)

ชื่อ	รายการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	5	83.30
	หญิง	1	16.70
	รวม	6	100
2.อายุ	อายุ 20-30 ปี	5	83.30
	อายุ 31-40 ปี	1	16.70
	อายุ 40ปีขึ้นไป	0	0.00
	รวม	6	100
3.ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	33.30
	ปริญญาตรี	4	66.70
	สูงกว่าปริญญาตรี	-	-
	รวม	6	100

จากตารางที่ 4.5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายทั้งหมด 5 คน ร้อยละ 83.30 เพศหญิงทั้งหมด 1 คน ร้อยละ 16.70 อายุของผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือช่วงอายุระหว่าง 20-30 ปี ร้อยละ 83.30 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31-40 ปี ร้อยละ 16.70 ด้านระดับการศึกษา กลุ่มที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือระดับปริญญาตรี ร้อยละ 66.70 รองลงมาคือระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 33.30 ตามลำดับ

4.2.2 ผลการประเมินคุณภาพ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน ( $n = 6$ ) ปรากฏผลการวิเคราะห์ตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางสรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านคุณภาพ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

รายการประเมิน	แบบที่ 1		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>1. ด้านหน้าที่ใช้สอย</b>			
1.1 ขนาดของ โต๊ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน	4.66	0.51	ดีมาก
1.2 สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้	4.50	0.54	ดีมาก
<b>2. ด้านความปลอดภัย</b>			
2.1 ไม่มีสารพิษที่มาจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต	4.66	0.51	ดีมาก
2.2 ไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย	4.16	0.40	ดี
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>			
3.1 โต๊ะมีความสะดวกสบายขณะใช้งาน	4.83	0.40	ดีมาก
3.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน	4.83	0.40	ดีมาก
3.4 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.33	0.51	ดี
<b>4. ด้านความสวยงาม</b>			
4.1 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้	4.33	0.51	ดี
4.2 สีสีนมีความสวยงาม	4.16	0.40	ดี
4.3 รูปแบบ โต๊ะมีความทันสมัย	4.33	0.51	ดี
<b>5. ด้านวัสดุ</b>			
5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตมีผลต่อการคิดงานออกแบบ	4.66	0.51	ดีมาก
5.2 มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการใช้วัสดุ	4.33	0.51	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.52</b>	<b>0.25</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินในด้านคุณภาพ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน มีค่าเฉลี่ยทุกด้าน ( $\bar{X} = 4.52$ ) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมากซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละข้อ ของผลการประเมินพบว่า ความคิดเห็นในด้านความสะดวกสบายใน

การใช้งานข้อ 3.2 โต้ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด( $\bar{X} = 5.00$ ) โดยมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือข้อ 3.1 โต้ะมีความสะดวกสบายขณะใช้งาน มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.83$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 3.3 โต้ะมีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.83$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 1.1 ขนาดของโต้ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 2.1 โต้ะไม่มีสารพิษที่ตกค้างจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 5.1 วัสดุที่ใช้ผลิต โต้ะมีผลต่อการคิดงานออกแบบซึ่งให้ความรู้สึกที่ดีขณะทำงาน มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 1.2 โต้ะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.50$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 3.4 โต้ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.1 โต้ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.3 รูปแบบโต้ะมีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 5.2 มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการใช้วัสดุเพื่อการผลิตโต้ะ มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 2.2 โต้ะไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.16$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.2 โต้ะมีสีสีนสวยงาม มีค่าเฉลี่ย( $\bar{X} = 4.16$ ) อยู่ในระดับดี

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ผู้วิจัยสามารถสรุปผล การวิจัย อภิปรายผลพร้อมข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

##### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2.1 ประชากร คือ นักออกแบบเครื่องเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox จำนวน 2 คน บริษัท SDDS จำนวน 2 คน และบริษัท Comment Group จำนวน 2 คน โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง (นิรัช สุคสังข์ 2547:48) ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

#### 5.1.3.1 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างแบบประเมิน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินความคิดเห็นทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านวัสดุและระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรม และแบบประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ จากทฤษฎี งานวิจัย และ โครงสร้างของการวิจัย มาเป็นกรอบในการสร้างแบบประเมินให้สอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยแบบประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้

##### กลุ่มที่ 1 ใช้กับผู้เชี่ยวชาญ

ชุดที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ชุดที่ 2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

##### กลุ่มที่ 2 ใช้กับผู้ให้บริการ

ชุดที่ 3 แบบประเมินความคิดเห็นด้านคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน สำหรับนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินมาตรฐาน ประมวลค่า (Rating scale) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม เพื่อหาความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรฐานประมวลค่า (Rating scale) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การใช้คะแนนระดับความคิดเห็นตัวเลือก 5 ระดับ ตั้งแต่ 1-5 คะแนน ซึ่งมีดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

### 5.1.3.2 การตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยนำแบบประเมินความคิดเห็น ที่สร้างเสร็จนำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบและแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของถ้อยคำ และสำนวนภาษา และความชัดเจนในข้อคำถามในแบบประเมิน
2. ดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็นอีกครั้ง แล้วจึงขอความ อนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ได้ข้อมูลครบถ้วนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และตรวจสำนวนภาษาที่ใช้โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน
3. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความคิดเห็น โดยพิจารณาหาความเที่ยงตรงของแบบประเมินที่วัดแต่ละจุดประสงค์โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (index item of congruent : IOC) ก่อนนำแบบประเมินความคิดเห็น ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลในการศึกษาโครงการ ดังต่อไปนี้

- 5.1.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาจากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องของข้อมูล โຕะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน
- 5.1.4.2 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล บริษัท Kid-Ox บริษัท SDDS และ บริษัท Comment Group
- 5.1.4.3 ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินงานวิจัย โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 3 ท่าน
- 5.1.4.4 ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบ “รูปแบบ โຕะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” เพื่อประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน
- 5.1.4.5 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างโຕะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนเพื่อไปประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน

5.1.4.6 ผู้วิจัยนำโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนมาประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox บริษัท SDDS และบริษัท Comment Group

5.1.4.7 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาประมวลผลและสรุปผล

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแสดงความความคิดเห็น ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์

5.1.5.1 ผลการแสดงความความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง อภิปรายผล โดยใช้ค่าสถิติ ค่าร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน แล้วรวบรวมทุกด้านโดยนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมคำบรรยายประกอบผลการวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์พิจารณาประเมินระดับความคิดเห็นจากช่วงค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยมาก

5.1.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ชื่อ SPSS

### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยการศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนศึกษาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน** สรุปผลคือ ได้ศึกษาและพัฒนาตามกรอบแนวความคิดของการวิจัยโดย ผลการประเมิน โตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 6 ท่าน ผลปรากฏ คือ รูปแบบโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนรูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบที่ได้คะแนนรวมทุกด้านสูงสุดมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.44) อยู่ในระดับดี ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละด้านของการประเมินพบว่า ความคิดเห็นโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทั้ง 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.62) และความคิดเห็นโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ทั้ง 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 4.26)

ขั้นตอนการประเมินในด้านคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน มีค่าเฉลี่ยทุกด้าน ( $\bar{X} = 4.52$ ) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสามารถอธิบายในแต่ละข้อของการประเมินพบว่า ความคิดเห็นในด้านความสะดวกสบายในการใช้งานข้อ 3.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 5.00$ ) ซึ่งมีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือข้อ 3.1 โต๊ะมีความสะดวกสบายขณะใช้งาน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.83$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 3.3 โต๊ะมีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.83$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 1.1 ขนาดของโต๊ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 2.1 โต๊ะไม่มีสารพิษที่ตกค้างจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตโต๊ะมีผลต่อการคิดงานออกแบบซึ่งให้ความรู้สึที่ดีขณะทำงาน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 1.2 โต๊ะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.50$ ) อยู่ในระดับดีมาก ข้อ 3.4 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.1 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.3 รูปแบบโต๊ะมีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 5.2 มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการใช้วัสดุเพื่อการผลิตโต๊ะ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.33$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 2.2 โต๊ะไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.16$ ) อยู่ในระดับดี ข้อ 4.2 โต๊ะมีสีสันทสวยงาม มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.16$ ) อยู่ในระดับดี

## 5.2 อภิปรายผล

ขั้นตอนศึกษาและพัฒนาารูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน สรุปผลคือ ได้ศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามกรอบแนวความคิดของการวิจัย โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต 6 ท่าน ผลปรากฏคือ รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนรูปแบบที่ 1 เป็นรูปแบบที่ได้คะแนนรวมทุกด้านสูงสุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.44$ ) อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ สากร กันธ โชติ 1.ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภค ผลที่ได้คือ โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนตามขั้นตอนการทำงานได้สะดวกกับการทำงาน ออกแบบเครื่องเรือน ช่วยส่งเสริมความต่อเนื่องของการออกแบบ จากการออกแบบขั้นต้นจนถึงการออกแบบหุ่นจำลองของนักออกแบบเครื่องเรือน และ ขนาดของโต๊ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงานขนาดย่อมทั่วไป 2.ด้านความปลอดภัย หมายถึง การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อุปโภค บริโภค ผลที่ได้คือ มีการออกแบบที่คำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงต่อการใช้งานไม่ก่อให้เกิดความเสียหายและง่ายต่อการบำรุงรักษา และคำนึงถึงสารพิษที่ตกค้างจากวัสดุ

ที่มาจากการผลิต 3.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้อุปโภคและบริโภค ผลที่ได้คือ โตะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับสรีระของผู้ใช้โดยทั่วไป มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน สำหรับงานออกแบบเครื่องเรือน และสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวกขณะทำงาน

4.ด้านความสวยงาม หมายถึง ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สัน สวยงามน่าใช้ชวนให้ซื้อ ผลที่ได้คือ โตะมีรูปทรงและสี สันสวยงามน่าใช้ตามรสนิยมของผู้ใช้ที่มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 25-35 ปี 5.ด้านวัสดุ การเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่า ผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด และควรจะใช้วัสดุใดถึงจะเหมาะสม คุณสมบัติด้านต่างๆที่นำมาผลิตเหมาะสมหรือไม่ ผลที่ได้คือ การเลือกใช้วัสดุไม่ก่อให้เกิดการสะท้อนแสงที่ก่อให้เกิดความรำคาญและระคายเคืองตาอันส่งผลกระทบต่อการทำงาน และมีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน

**ขั้นตอนการประเมินในด้านคุณภาพโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน** มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่า 1.ด้านหน้าที่ใช้สอย หมายถึง ต้องออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภค ผลที่ได้คือ สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ขนาดของโตะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน 2.ด้านความปลอดภัย หมายถึงการออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อุปโภคบริโภค เช่น เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์แล้วจะไม่เกิดสารพิษทำอันตรายแก่ชีวิต ไม่เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง ผลที่ได้คือ ไม่มีสารพิษที่มาจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต และไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย 3.ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน หมายถึงต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาด และขีดจำกัดของผู้อุปโภคและบริโภค ผลที่ได้คือ มีความสะดวกสบายในการใช้ มีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน และสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก 4.ด้านความสวยงาม หมายถึง ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สัน สวยงามน่าใช้ชวนให้ซื้อ ผลที่ได้คือ โตะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้ สี สันมีความสวยงาม และรูปแบบโตะมีความทันสมัย 5. ด้านวัสดุ หมายถึง การเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่า ผลิตภัณฑ์นั้น ใช้ยังสถานที่ใด และควรจะใช้วัสดุใดถึงจะเหมาะสม คุณสมบัติด้านต่างๆที่นำมาผลิตเหมาะสมหรือไม่ ผลที่ได้คือ การเลือกใช้วัสดุเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการใช้งานในสำนักงาน ให้ความรู้สึกที่ดีมีผลต่อการคิดงานออกแบบ และมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการใช้วัสดุ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ในด้านการออกแบบโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน นักออกแบบต้องให้ความสำคัญกับเรื่องความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกันระหว่าง สิ่งที่มาก่อนและสิ่งทีตามมา เช่น การออกแบบโตะ สิ่งทีควรจะรู้อันดับแรกในการออกแบบ คือ พื้นที่ใช้สอย ซึ่งขนาดพื้นที่ใช้สอยจะนำมาซึ่งรูปทรง และสิ่งทีเป็นรูปทรงก็จะนำมาซึ่ง สี สัน และลวดลาย

5.3.2 ในด้านหน้าที่ใช้สอย นักออกแบบควรศึกษาไม่ไ้แค่เรื่องการนำเสนอสิ่งแปลกๆ ใหม่ หรือวิธีการใหม่ๆ ต่อผู้ใช้เท่านั้น แต่ควรจะศึกษารสนิยมการใช้งานด้านต่างๆ ทีผู้ใช้ต้องการอย่างแท้จริง เพื่อก่อให้เกิดความประทับใจต่อผู้ใช้โดยส่วนรวมมากที่สุด

5.3.3 ความสะดวกสบายในการใช้งาน ปัจจุบันการศึกษาทางด้านออกนอกรมิก ได้มีความแพร่หลายซึ่งทำให้เกิดการแข่งขันนำเสนองานทีปรับเปลี่ยนในระดับกว้าง และสะดวกสบายมากที่สุด ดังนั้นการศึกษาทางด้านนี้ควรจะศึกษาลึกลงไปถึงความสะดวกสบายใจด้วย เพราะจะเป็นสิ่งทีเป็นทางเลือกต่อการตลาดยุคใหม่ทีไม่ไ้แค่ศึกษาความต้องการทางสรีระพื้นฐานเพียงอย่างเดียว

5.3.4 ด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต ปัจจุบันเทคโนโลยีมีผลต่อการลดต้นทุนในการผลิต ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ควรจะศึกษาและนำวัสดุมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานแต่ละชิ้น เพราะงานออกแบบเครื่องเรือนเป็นสิ่งที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งคู่แข่งทางการค้าก็ย้อมมีมาก สิ่งทีจะทำให้สินค้าขายได้ในสมัยปัจจุบันคือการสร้างความพึงพอใจสูงสุดต่อผู้บริโภค ดังนั้นทางเลือกในอนาคตจะเป็นการแข่งขันทางด้านวัสดุมากกว่ารูปทรงทีสวยงาม อันเนื่องมาจากการต้องความพึงพอใจทีลึกซึ้งกว่าเดิมของผู้บริโภค

## บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2549.ตลาดส่งออกเฟอร์นิเจอร์และชิ้นส่วนของไทย.กรุงเทพฯ:  
สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา.
- ณัฐพงศ์ เกศมาริช.2546.การนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่.กรุงเทพฯ:เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- นวนน้อย บุญวงษ์.2542.หลักการออกแบบ.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิรัช สุตสังข์.2548.ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ: โอ.เอส.ปรินต์ติ้งเฮ้าท์.
- ประเวช มณีกุล.2541.วัสดุช่างอุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ: จิตรวัฒน์.
- ชลิตต์ มธุรสมนตรี.2544.กระบวนการผลิต.กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพะ.
- ตระกูลพันธ์ พัทธเมธา.2548.การนำเสนองานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ:  
โอ.เอส.ปรินต์ติ้งเฮ้าส์.
- รัชชชัย สิปปกากุล.2548.การยศาสตร์และกายวิภาคเชิงกล.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสัมพันธ์  
กราฟฟิค.
- รัชชานนท์ สิปปกากุล.2548.การยศาสตร์และการวิภาคเชิงกล.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์  
มิตรสัมพันธ์กราฟฟิค จำกัด.
- ธีระชัย สุขสด.2544.การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ: โอเคียนส โตร์.
- สุสดี รัมมาคม.2540.การบริหารธุรกิจขนาดย่อม.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พีสิกส์เซ็นเตอร์.
- พรสนอง วงศ์สิงห์ทอง.2545.วิธีการวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรเทพ เลิศเทวศิริ.2545.Design Education รวบรวมบทความและรายงานการวิจัยศาสตร์แห่งการ  
ออกแบบ.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑล ศาสนนันท์.2537.การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อน  
รอย.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- สุทธิ ศรีบูรพา.2540.เออร์กอนอมิกส์: วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย.กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุภาวดี พันธอำพน.2549.ออกแบบเครื่องเรือนระบบอุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาคร คันธ โชติ.2528.การออกแบบเครื่องเรือน.กรุงเทพฯ: โอ.เอส.ปรินต์ติ้งเฮ้าท์.
- วรรณิ สหสมโชค.2549.ออกแบบเฟอร์นิเจอร์.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.
- วนิช สุวรัตน์.2547.ความคิดและความคิดสร้างสรรค์.กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วิฑูรย์ สิมะโชคดี กฤษฎา ชัยกุล.2540.เออร์กอนอมิกส์ วิทยาการจัดสภาพงานเพื่อการเพิ่มผลผลิต  
และความปลอดภัย.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

ศรีกัญญา มงคลศิริ.2548.**Power Gens Branding**.กรุงเทพฯ:พิมพ์เนศ พรินติ้ง เซ็นเตอร์.

อารี เพชรสุค.2536.**มนุษย์สัมพันธ์ในการทำงาน**.กรุงเทพฯ:คณะสังคมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ann Kimball Pipe.1979.**Mastercrafting Miniature Room and Furniture**. New York:  
Van Ncstrand Reinhold Co.,

David X.Manners.1969.**Home workshops**. New York:Van Ncstrand Reinhold Co.,

Daniel M.Herbert. 1993. **Architectual study drawing**. New York:Van Ncstrand Reinhold Co.,

Jone,Christopher J.1980.**Design Methods:Seed of human futures**.New York:John wiley&Sons.

Julius Panero and Martin Zelnik. 1979.**Human Dimension & Interior Space**.

New York:Watson-Guptill Publication.

M.Eve Dutton.1970.**A Student's Guide to ModelMaking**.Hong Kong:Wing King Tong Ltd.

Yoshiharu Shimizu,Takashi Kojima,Masazo Tano,Shinij Matsuda. 2534.**Model &  
Prototypes**.Tokyo.Graphic-sha Pubilshing Co.,Ltd.

**ภาคผนวก**

### ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อขอข้อมูลเบื้องต้น

หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านวัสดุและการผลิต

หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อการเก็บรวบรวมเพื่อการวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อการทดสอบ โด้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมเครื่องเรือน



ที่ ศธ 0524.04 2068

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๒๒ พฤษภาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอลาอนุมัติครุภัณฑ์ให้นักศึกษา

เรียน คุณจตุตถวิมล กิตติปริษา

ข้าพเจ้า นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของนักออกแบบเครื่องเรือน ถ่ายภาพบริเวณสถานที่โต๊ะทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง "ขั้นตอนการทำงานของนักออกแบบเครื่องเรือน" เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศลักษณ์ กิตติแจ่ม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325



ที่ ศธ 0524.04 1813

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คุณศิริโรจน์ บำรุงศรี

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอถ่ายภาพบริเวณสถานที่ทำงาน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม" เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325



ที่ ศธ 0524.04 2068

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนคลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๒๒ พฤษภาคม ๒๕๕๐

เรื่อง ขอลาอนุมัติเพราะให้แก่นักศึกษา

เรียน อุกฤษพรพร อุดมยิ่ง

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของนักออกแบบเครื่องเรือน ด้วยภาพบริเวณสถานที่ทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบเครื่องเรือน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง "ขั้นตอนการทำงานของนักออกแบบเครื่องเรือน" เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษและพัฒนาได้สำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุมัติให้แก่นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 2486

วันที่ ๑๒ มิถุนายน 2550

เรื่อง ขก.เชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ธนศ ภิรมย์การ

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาลัยเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาได้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นทุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมิน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศบ 0524.04 1813

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

41 พฤษภาคม 2550

เรื่อง ขอลาอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน คุณรัฐไท พรเจริญ

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะขอล่าถ่ายภาพบริเวณสถานที่ทำงาน และขอสัมภาษณ์ท่าน เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม" เพื่อประกอบการจัดเตรียมหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2326-4325

โทรสาร. 0-2326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มิถุนายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ปัญญา ชีระวิทิตาเลส

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรียน ผศ.สุรชาติ ทินานนท์

ด้วย นายชงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาได้สำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายชงไทย วงศ์วิชัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรียน ผศ.สินีนาด เลิศไพรวลัย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาไอ้ตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นรุ๊ก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ สท 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุดสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เรียน ดร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิสิทธิ์ สินธุกัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เรียน อาจารย์วิชัย จิตประสงค์

ด้วย นายธงไทย วงศ์ วัช นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโตะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วัช

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๒ มิถุนายน ๒๕๕๐

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เรียน อาจารย์ทศพร ธาราศักดิ์

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาไอทีสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นรุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 2486

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

22 มิถุนายน 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เรียน ผศ.สมเดช เจยไสย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว เพื่อการวิจัยของ นายธงไทย วงศ์วิชัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 3313

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๔ กันยายน 2550

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณสุทธิพร อู่อุคมยิ่ง (ผู้บริหาร บริษัท Kid-ox)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์  
อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ  
รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธงไทย วงศ์วิชัย ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนกับนักออกแบบเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้  
นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 3813

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๔ กันยายน 2550

เรื่อง ขอลาอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณสุภชัย เลิศอุทัย (Project Director) บริษัท SDDS

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สินธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธงไทย วงศ์วิชัย ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนกับนักออกแบบเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศษ 0524.04/ 3813

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๙ กันยายน 2550

เรื่อง ขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณธนธร ศรีนิวัดน์ (กรรมการผู้บริหาร บริษัท Comment Group)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินเพื่อการวิจัย

ด้วย นายธงไทย วงศ์วิชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน” โดยมี ดร.อภิศักดิ์ สิ้นธุภัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ว่าที่ ร.ท.พิชัย สดกภิบาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขออนุญาตจากท่านโปรดอนุญาตให้ นายธงไทย วงศ์วิชัย ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนกับนักออกแบบเพื่อการวิจัยภายในสถานประกอบการท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

## ภาคผนวก ข

แบบประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

แบบประเมินความคิดเห็นด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

แบบประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

การหาคุณภาพของแบบประเมินเพื่อความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

## แบบสอบถามในงานวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน  
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 ระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 โดย นาย ธงไทย วงศ์วิชัย

จุดประสงค์ในการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน
2. เพื่อประเมินคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถาม มี 3 ตอน ดังนี้

1.) แบบร่าง (Sketch Design) รูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน 3 รูปแบบ

2.) แบบสอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ในแต่ละแบบโดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และ โปรดใส่เครื่องหมาย / ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

พร้อมข้อเสนอแนะจากท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และการวิจัยในครั้งนี้

ผู้ศึกษาวิจัยใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในแบบสอบถามสำหรับการศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

**หมายเหตุ** ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บเป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้นจึงขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

**แบบประเมินความคิดเห็น**  
**การศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน**  
**(ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
<b>1. ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</b>			
1.1 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนตามขั้นตอนการทำงานได้สะดวก	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 มีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยในกระบวนการทำงาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.5 โต๊ะที่ออกแบบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.6 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.7 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.8 โต๊ะทำงานออกแบบไม่มีการใช้สีหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงสูงในระยะสายตา	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)

## แบบสอบถามในงานวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน  
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 ระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 โดย นาย ธงไทย วงศ์วิชัย

จุดประสงค์ในการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน
2. เพื่อประเมินคุณภาพโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถาม มี 3 ตอน ดังนี้

- 1.) แบบร่าง (Sketch Design) รูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน 3 รูปแบบ
- 2.) แบบสอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบ โต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ในแต่ละแบบโดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และ โปรดใส่เครื่องหมาย / ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

พร้อมข้อเสนอแนะจากท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ(Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และการวิจัยในครั้งนี้

ผู้ศึกษาวิจัยใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในแบบสอบถามสำหรับการศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

**หมายเหตุ** ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บเป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้นจึงขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

**แบบประเมินความคิดเห็น**  
**การศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน**  
**(ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต)**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
<b>1. ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b>			
1.1 การออกแบบและวัสดุที่นำมาใช้สามารถนำไปผลิตได้ดี	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.2 การเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.3 วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการบำรุงรักษา	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.4 วัสดุที่นำมาใช้มีความแข็งแรงต่อการใช้งาน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.5 วัสดุที่นำมาใช้มีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการ	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.6 การแสดงแบบเพื่อการผลิตชัดเจน	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.7 ขั้นตอนการผลิตสามารถนำไปผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตเหมาะสม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.9 มีความแข็งแรงของวัสดุชิ้นงานที่มีผลจากการผลิต	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
1.10 กระบวนการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
 (.....)

## แบบสอบถามในงานวิจัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษา และพัฒนา โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน  
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
 ระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 โดย นาย ธงไทย วงศ์วิชัย

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถาม มี 3 ตอน ดังนี้

- 1.) แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 2.) แบบสอบถามเกี่ยวกับ การประเมินคุณภาพของ โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน ที่มีต่อ โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ในด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม และ ด้านวัสดุ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา และ โปรดใส่เครื่องหมาย / ในช่องของระดับค่าความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยมาก

พร้อมข้อเสนอแนะจากท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถามเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และการวิจัยในครั้งนี้

ผู้ศึกษาวิจัยใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมิน ความคิดเห็น โຕีะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

**หมายเหตุ** ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บเป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้นจึงขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยประเมินแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

### ตอนที่1 ข้อมูลสถานภาพของผู้ประเมิน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

( ) ชาย

( ) หญิง

2. อายุ

( ) 20-30 ปี

( ) 31-40 ปี

( ) 40ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี

( ) ปริญญาตรี

( ) สูงกว่าปริญญาตรี

ตอนที่2 แบบประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน ตามความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
<b>1.ด้านหน้าที่ใช้สอย</b>					
1.1 ขนาดของโต๊ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน					
1.2 สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้					
<b>2. ด้านความปลอดภัย</b>					
2.1 ไม่มีสารพิษที่มาจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต					
2.2 ไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย					
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>					
3.1 โต๊ะมีความสะดวกสบายขณะใช้งาน					
3.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน					
3.3 มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์ทำงาน					
3.4 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก					
<b>4. ด้านความสวยงาม</b>					
4.1 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้					
4.2 สีสีนมีความสวยงาม					
4.3 รูปแบบโต๊ะมีความทันสมัย					
<b>5. ด้านวัสดุ</b>					
5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตมีผลต่อการใช้งานออกแบบ					
5.2 มีการใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการใช้วัสดุ					
ค่าเฉลี่ยรวม					



**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ระบุไว้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดย / ลงในช่อง คะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา / ในช่อง 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามเป็นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

กข / ในช่อง 0 ไม่แน่ใจข้อคำถามเป็นตัวแทนลักษณะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

กค / ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>วัตถุประสงค์การวิจัย</b>				
1. เพื่อศึกษา และพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน				
<b>ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</b>				
1. ช่วยส่งเสริมความต่อเนื่องของข้อมูลทางการออกแบบ				
2. โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนตามขั้นตอนการทำงานได้สะดวก				
3. โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน				
4. มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน				
5. มีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยในกระบวนการทำงาน				
6. ไม่ก่อให้เกิดการทำงานที่ผิดพลาดทางทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย				
7. โต๊ะที่ออกแบบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน				
8. โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายใหม่ได้สะดวก				
9. โต๊ะมีรูปทรงที่สวยงามน่าใช้				
10. การเลือกใช้สีในการออกแบบมีความเหมาะสม				
11. ระดับความเข้มของการส่องสว่างในพื้นที่ทำงานเหมาะสมต่อกระบวนการ การทำงานของนักออกแบบ				
12. แหล่งกำเนิดแสงติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดภาวะแสงแยงตาต่อผู้ปฏิบัติงาน				
13. สามารถควบคุมการกระจายของแสงให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม				
14. โต๊ะทำงานออกแบบ ไม่มีการใช้สีหรือวัสดุที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงสูงในระยะสายตา				
15. ลักษณะสีของแสงไม่ก่อให้เกิดปัญหาด้านการทำงานของผู้ใช้งาน				

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>ด้านวัสดุและกรรมวิธีการผลิต</b>				
16. ไม่เกิดเหลี่ยมมุมหรือส่วนที่เป็นอันตราย				
17. ไม่เกิดอันตรายจากการปรับเปลี่ยนการทำงาน				
18. โครงสร้างไม่ล้มหรือหักง่าย				
19. การออกแบบและวัสดุที่นำมาใช้สามารถนำไปผลิตได้ดี				
20. การเลือกใช้วัสดุมีความเหมาะสม				
21. วัสดุที่นำมาใช้ง่ายต่อการบำรุงรักษา				
22. วัสดุที่นำมาใช้มีความแข็งแรงต่อการใช้งาน				
23. วัสดุที่นำมาใช้มีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการ				
24. การแสดงแบบเพื่อการผลิตชัดเจน				
25. ขั้นตอนการผลิตสามารถนำไปผลิตได้ในระบบ อุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง				
26. ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตเหมาะสม				
27. มีความแข็งแรงของวัสดุชิ้นงานที่มีผลจากการผลิต				
28. กระบวนการผลิตไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				

**วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ**  
**การหาคุณภาพแบบประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน**  
**(ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ)**

ข้อคำถาม (ข้อที่)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
2	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
3	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
4	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
5	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
6	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
7	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
8	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
9	0	1	1	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง
10	0	1	-1	0	0.00	ไม่มีความเที่ยงตรง
11	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
12	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
13	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
14	1	1	0	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง
15	1	1	-1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
16	1	-1	1	1	0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
17	1	-1	0	0	0	ไม่มีความเที่ยงตรง
18	0	-1	0	-1	-0.33	ไม่มีความเที่ยงตรง
19	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
20	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
21	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
22	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
23	1	1	0	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง
24	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
25	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
26	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
27	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
28	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง

หมายเหตุ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นเกณฑ์ความหมายที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด  
วัตถุประสงค์การวิจัย ที่ต้องการจริง น้อยกว่า 0.5 เป็นเกณฑ์ที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไขเพราะไม่ตรง

จากตาราง พบว่า ข้อ2 ข้อ3 ข้อ4 ข้อ5 ข้อ7 ข้อ8 ข้อ9 ข้อ14 และ ข้อ19-28 ทุกคนเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัด  
ได้ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ส่วนข้อไม่ถึงเกณฑ์ยังใช้ไม่ได้ จะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ระบุไว้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดย / ลงในช่อง คะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา / ในช่อง 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามเป็นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

กข / ในช่อง 0 ไม่แน่ใจข้อคำถามเป็นตัวแทนลักษณะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

กค / ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			คะแนนเฉลี่ย
	1	0	-1	
<b>วัตถุประสงค์การวิจัย</b>				
เพื่อประเมินคุณภาพของโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนตามความคิดเห็นของนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือนใน ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงาม ด้านวัสดุ				
<b>1. ด้านหน้าที่ใช้สอย</b>				
1.1 ขนาดของโต๊ะเหมาะสมกับพื้นที่สำนักงาน				
1.2 สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้				
<b>2. ด้านความปลอดภัย</b>				
2.1 ไม่มีสารพิษที่มาจากวัสดุที่ใช้ในการผลิต				
2.2 ไม่มีเหลี่ยมมุมที่ก่อให้เกิดอันตราย				
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>				
3.1 โต๊ะมีความสะดวกสบายขณะใช้งาน				
3.2 โต๊ะมีขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน				
3.3 มีความสะดวกสบายในการจัดเก็บอุปกรณ์การทำงาน				
3.4 โต๊ะสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายได้สะดวก				
<b>4. ด้านความสวยงาม</b>				
4.1 โต๊ะมีรูปทรงสวยงามน่าใช้				
4.2 สีสีนมีความสวยงาม				
4.3 รูปแบบโต๊ะมีความทันสมัย				
<b>5. ด้านวัสดุ</b>				
5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตมีผลต่อการคิดงานออกแบบ				
5.2 มีการใช้เทคโนโลยีทันสมัยในการใช้วัสดุ				

**วิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ**  
**การหาคุณภาพแบบประเมินคุณภาพของ โต้ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน**  
**(ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ)**

ข้อคำถาม (ข้อที่)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวมคะแนน	IOC	สรุปผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
<b>1. ด้านหน้าที่ใช้สอย</b>						
1.1	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
1.2	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
<b>2. ด้านความปลอดภัย</b>						
2.1	0	1	1	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง
2.2	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
<b>3. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน</b>						
3.1	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
3.2	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
3.3	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
3.4	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
<b>4. ด้านความสวยงาม</b>						
4.1	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
4.2	0	1	1	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง
4.3	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
<b>5. ด้านวัสดุ</b>						
5.1	1	1	1	3	1.00*	มีความเที่ยงตรง
5.2	0	1	1	2	0.66*	มีความเที่ยงตรง

หมายเหตุ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นเกณฑ์ความหมายที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด  
 วัตถุประสงค์การวิจัย ที่ต้องการจริง น้อยกว่า 0.5 เป็นเกณฑ์ที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไขเพราะไม่ตรง  
 จากตาราง พบว่า ข้อ1.1 1.2 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.1 4.2 4.3 5.1 5.2 ทุกคนเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าวัดได้  
 ในจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

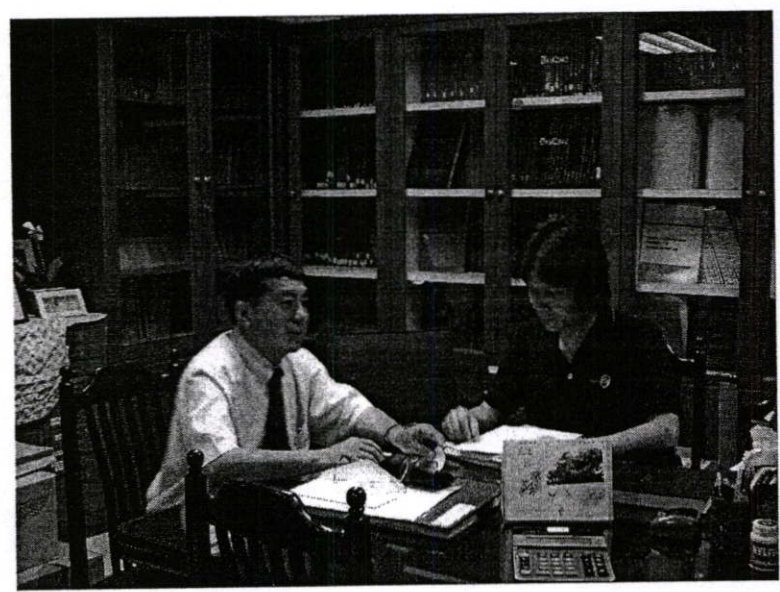
### ภาคผนวก ก

ภาพขั้นตอนการปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

ภาพขั้นตอนการร่างต้นแบบ โຕะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

ภาพการประเมินคุณภาพความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน

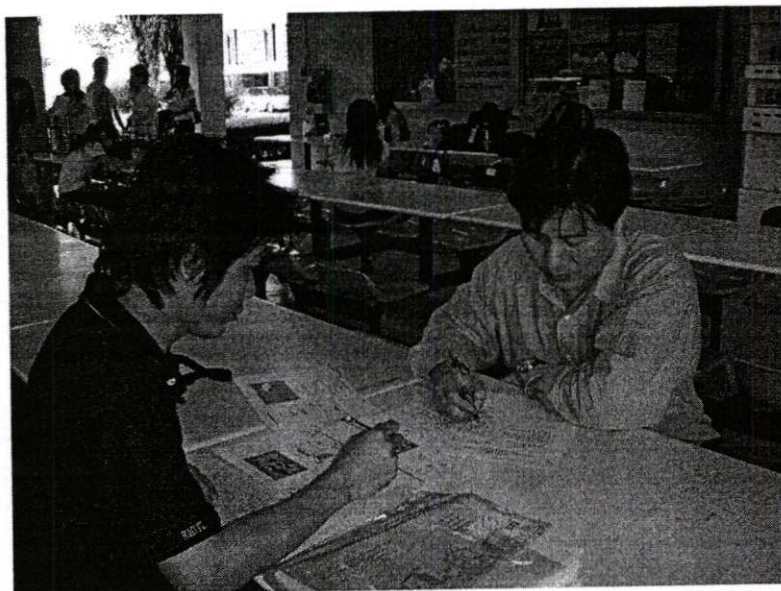
ภาพขั้นตอนการปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ



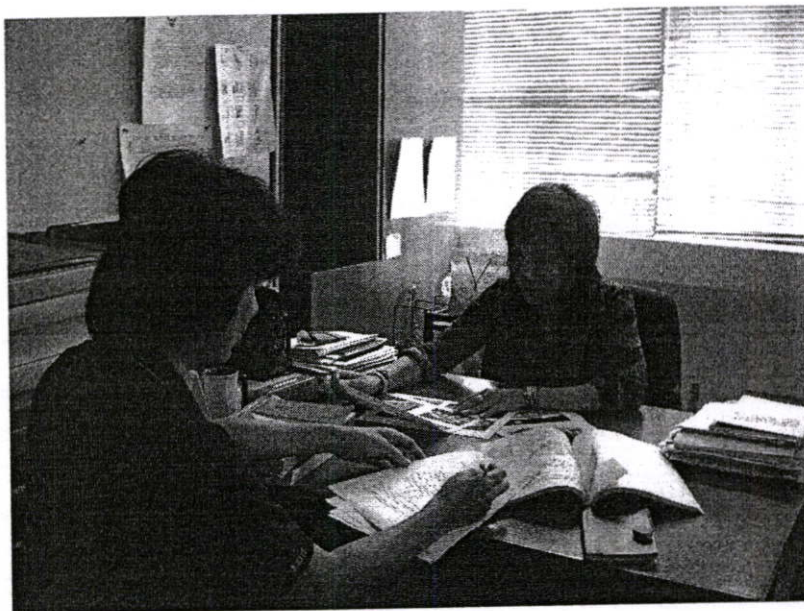
ภาพที่ ค1 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ  
ดร.ปัญญา วีระวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม



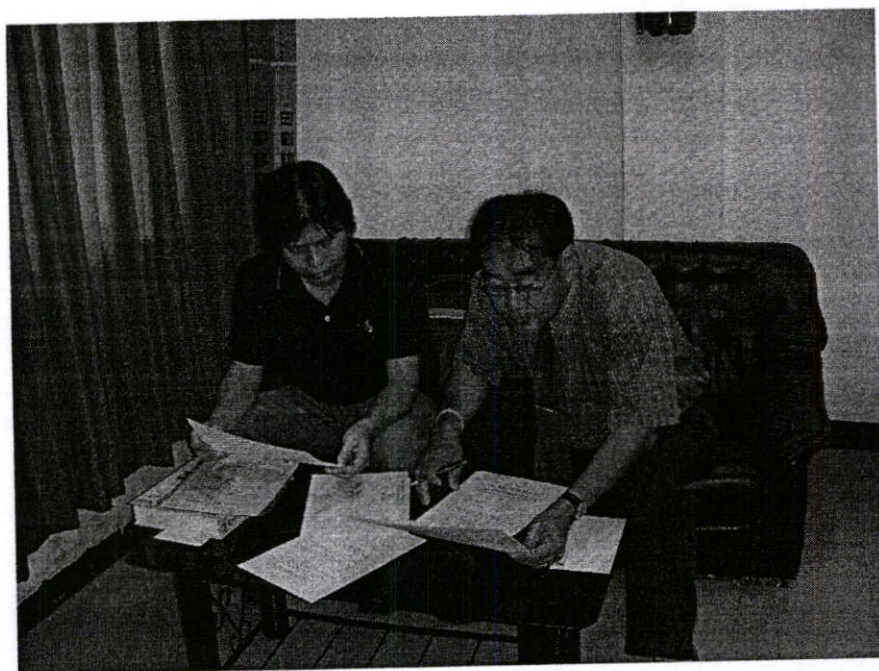
ภาพที่ ค2 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ  
ดร.รัฐไท พรเจริญ ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต



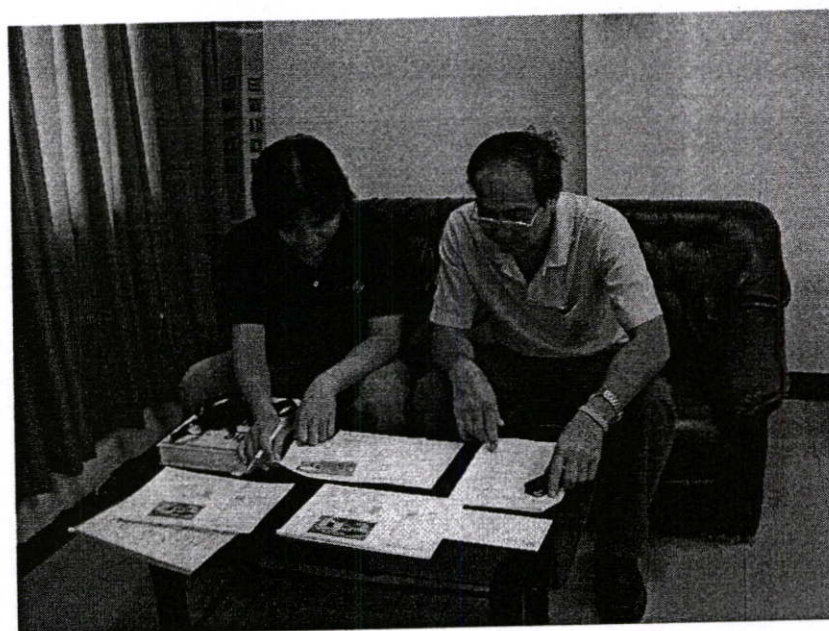
ภาพที่ ค3 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมิน และงานแบบร่างจากผู้เชี่ยวชาญ  
 คร.วุฒิชัย อัสวินชัยโชติ ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์และคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ภาพที่ ค4 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมิน และงานแบบร่างจากผู้เชี่ยวชาญ  
 ศศ.สินีนาด เลิศไพรวัดย์ ภาควิชาออกแบบทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

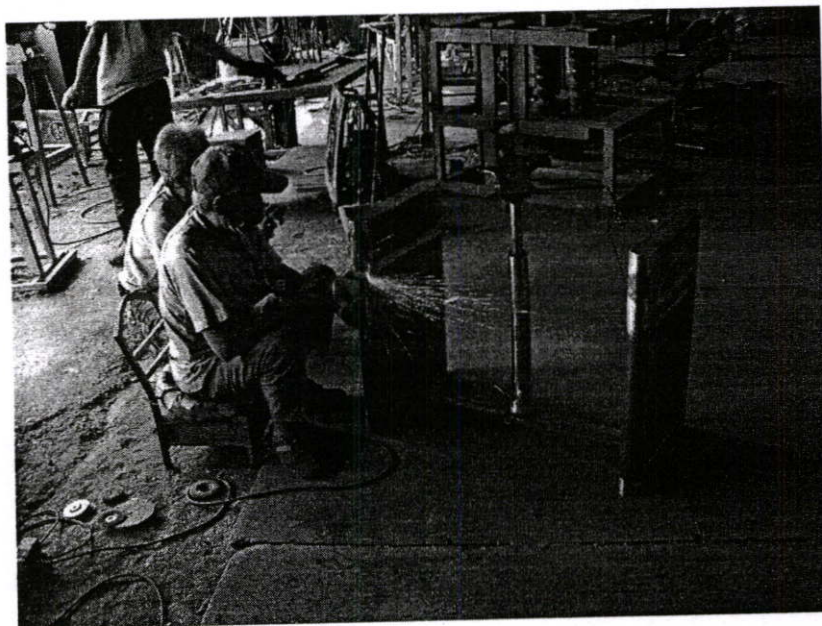


ภาพที่ ค5 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมิน และงานแบบร่างจากผู้เชี่ยวชาญ  
 อาจารย์ทศพร ธาราศักดิ์ ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

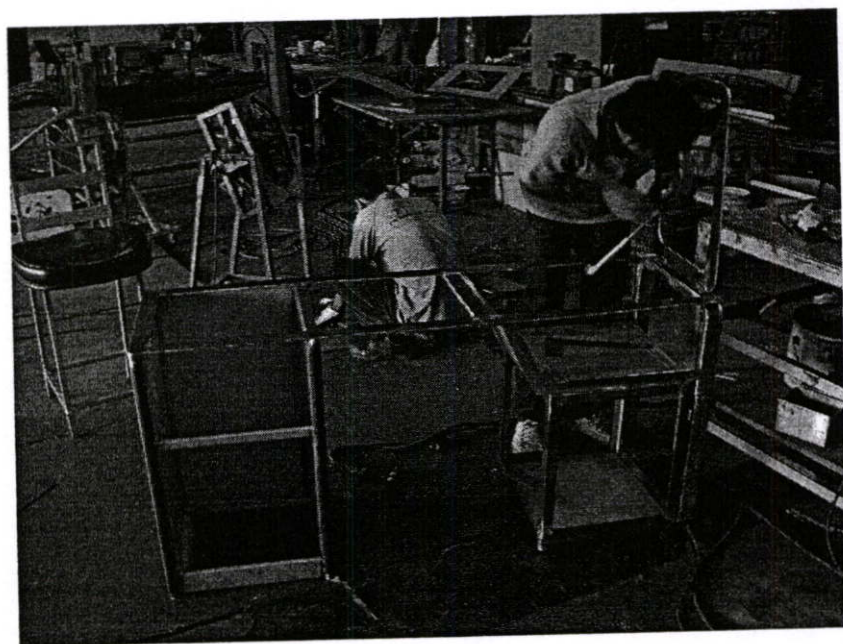


ภาพที่ ค6 ขอความอนุเคราะห์พิจารณาตรวจแบบประเมิน และงานแบบร่างจากผู้เชี่ยวชาญ  
 ผศ.สมเดช เจริญไชย ภาควิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะวิทยาศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ภาพขั้นตอนการสร้างต้นแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน



ภาพที่ ค7 แสดงขั้นตอนการสร้างต้นแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

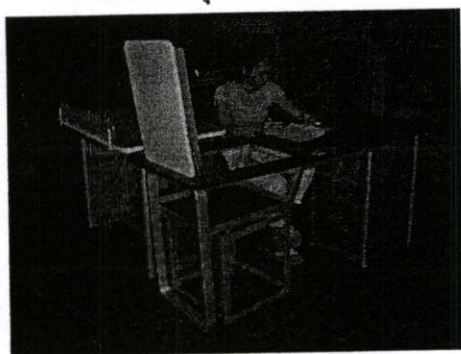


ภาพที่ ค8 แสดงขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนต้นแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

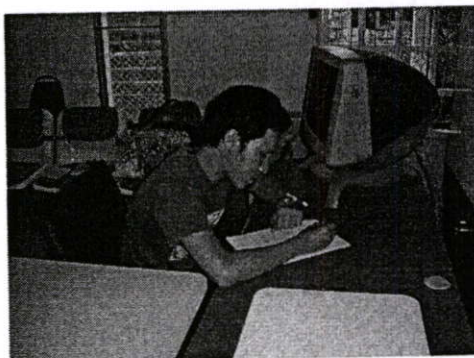
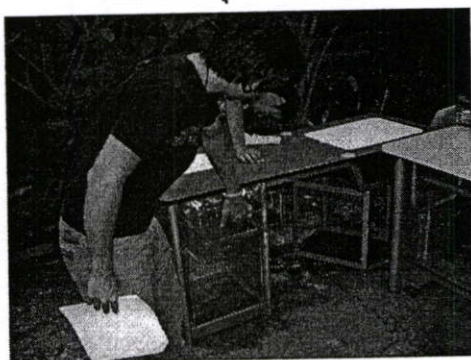
ภาพการประเมินคุณภาพความคิดเห็นของนักออกแบบเครื่องเรือน



ภาพที่ ๙ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Comment Group ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ภาพที่ ๑๐ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท Kid-Ox ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

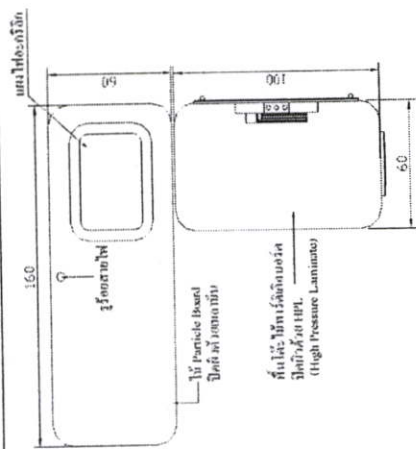


ภาพที่ ๑๑ นักออกแบบเครื่องเรือนบริษัท SDDS ทดลองใช้โต๊ะสำหรับงานออกแบบ  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

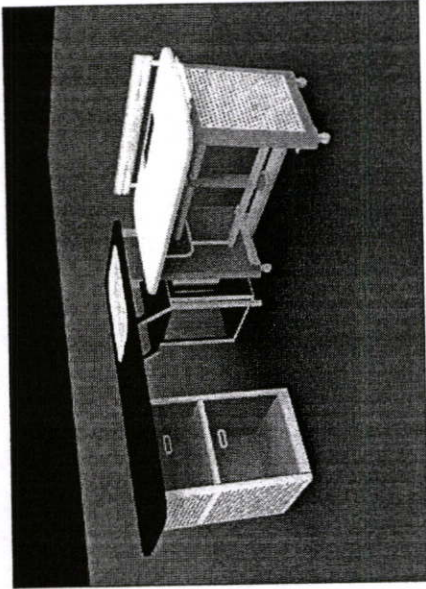
### ภาคผนวก ง

งานแบบร่าง รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน  
งานแบบเพื่อการผลิต รูปแบบโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน

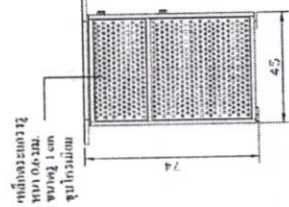
# ขั้นตอนการพัฒนาแบบที่ 1



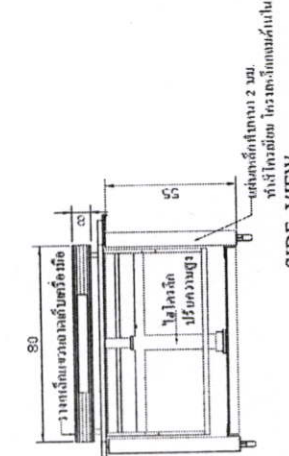
TOP VIEW  
SCALE 1:25



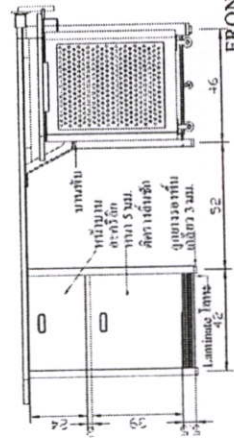
PERSPECTIVE



FRONT VIEW  
SCALE 1:25



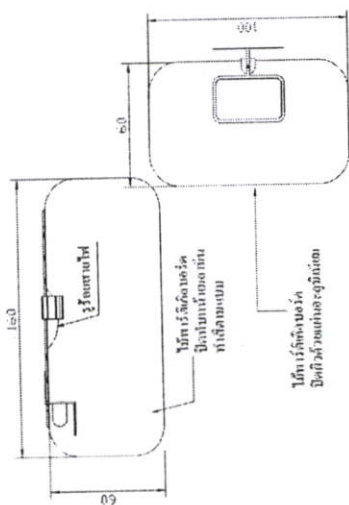
SIDE VIEW  
SCALE 1:25



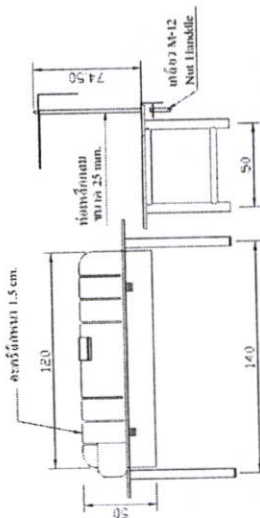
FRONT VIEW  
SCALE 1:25

ชื่อ-นามสกุล	รหัศ	แผ่นที่
นาย ชงไทย วงศ์วิชัย	48063621	1
การศึกษาและพัฒนานาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

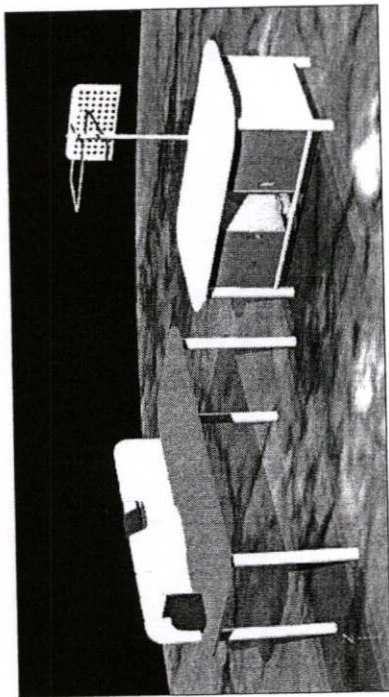
## ขั้นตอนการพัฒนาแบบที่ 2



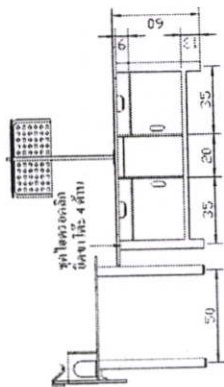
TOP VIEW  
SCALE 1:25



FRONT VIEW  
SCALE 1:25



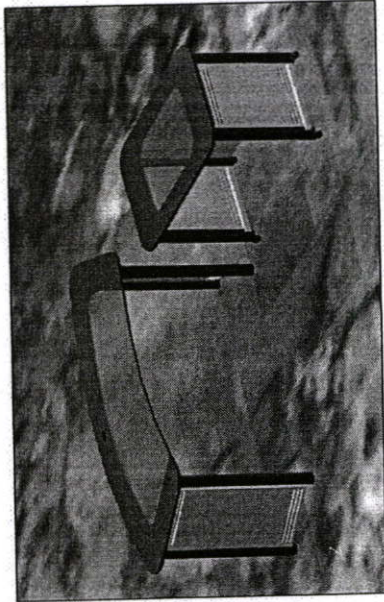
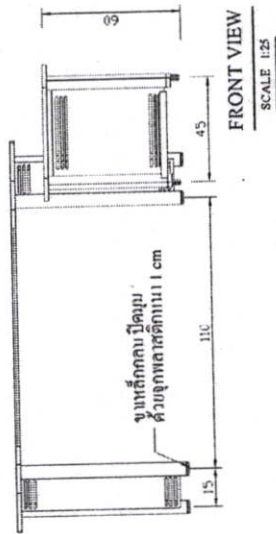
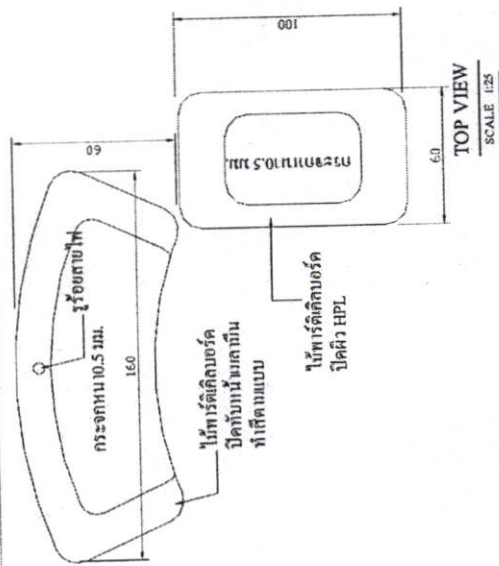
PERSPECTIVE



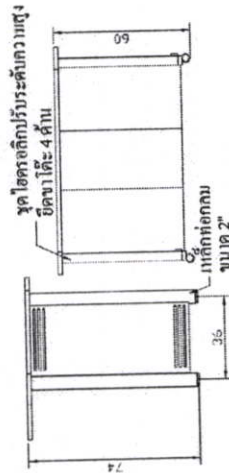
SIDE VIEW  
SCALE 1:25

ชื่อ-นามสกุล	รหัส	แผ่นที่
นาย ธงไทย วงศ์วิชัย	48063621	2
การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

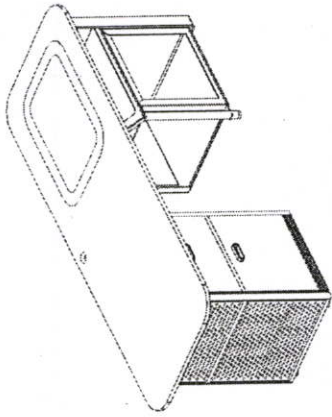
### ขั้นตอนการพัฒนาแบบที่ 3



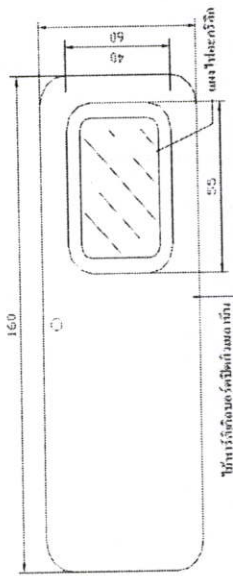
PERSPECTIVE



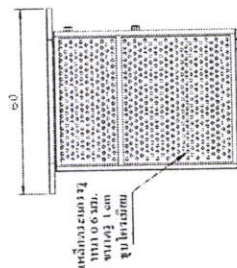
ชื่อ-นามสกุล	รพีศ	แผนที่
นาย ธงไทย วงศ์วิชัย	48063621	3
การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



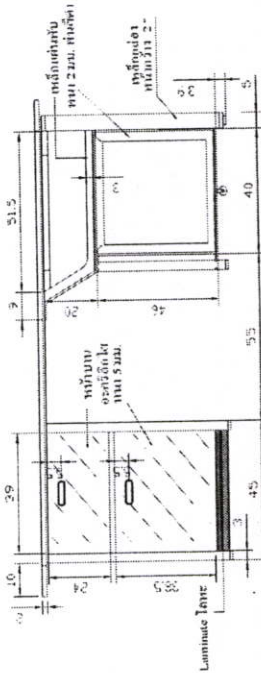
ISOMETRIC



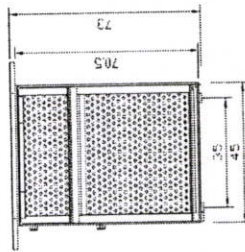
TOP VIEW  
Scale 1:20



L SIDE VIEW  
Scale 1:20



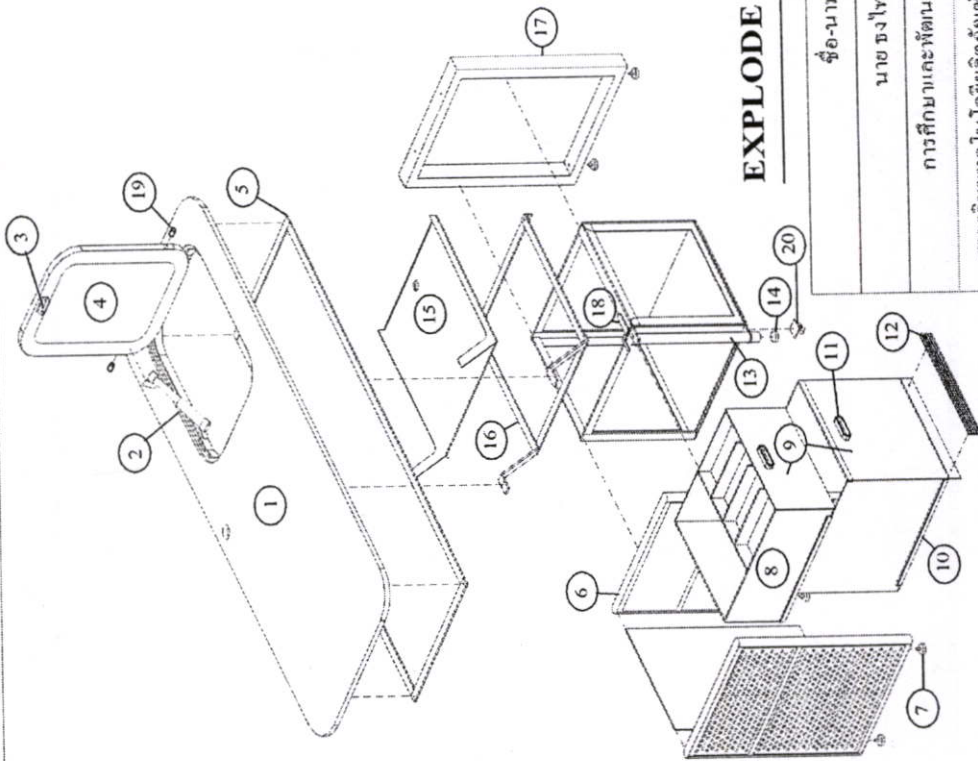
FRONT VIEW  
Scale 1:20



R SIDE VIEW  
Scale 1:20

ชื่อ-นามสกุล	รหัสด	แผ่นที่
นาย ธง ไททอง วงศ์วิเศษ	48063621	4
การศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตบัณฑิตศึกษาระบบคอมพิวเตอร์เครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตบัณฑิตศึกษาระบบ สาขาวิชาเทคโนโลยีประจําคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

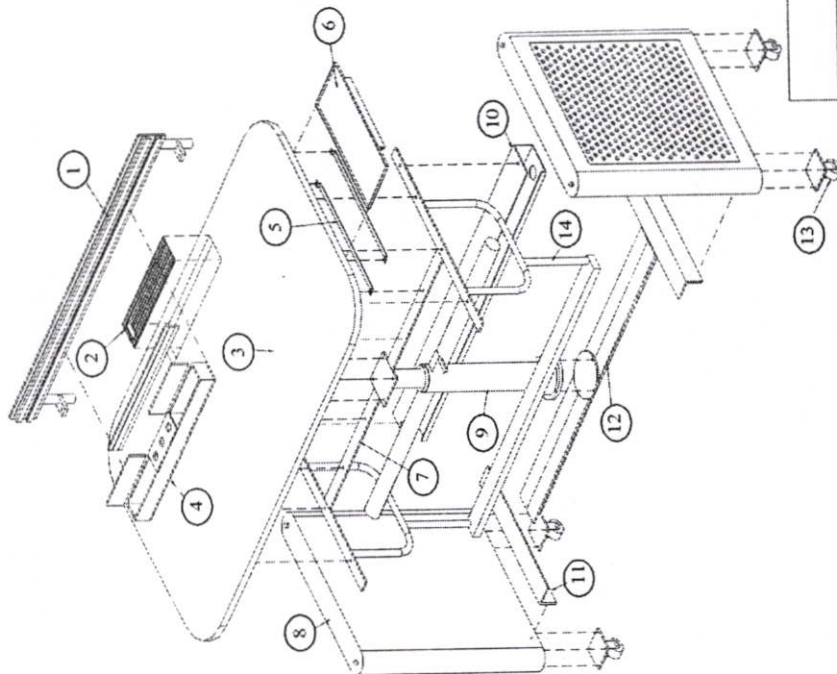




ลำดับ	รายการ	วัสดุ	สี	จำนวน
1	Top ใต้	พลาสติกแข็งสีน้ำตาล	-	1
2	ใช้ยึดขอบเปิดขึ้น	เหล็ก	-	1
3	ตัวกดกระดิ่ง	เหล็ก	-	1
4	แผง ใต้อะกรีก	อะกรีก	ขาว	1
5	โครง เบื้องบน	เหล็ก	สีเทา	1
6	โครง ข้าง	เหล็ก	สีเทา	2
7	รองขลุ่ย	PVC	สีดำ	4
8	โครง ข้างซ้าย	อะกรีกสีเทา	สีเทา	2
9	กรงภายใน	อะกรีกสีเทา	-	2
10	รมสีชั้นชั้นบนตอนเดียว	เหล็ก	สีเทา	4
11	มีดจับอะลูมิเนียม	อะลูมิเนียม	-	2
12	กันกระแทกด้านบน	Laminated Glass	สีเทา	1
13	ขาโต๊ะ	เหล็ก	สีเทา	1
14	รองขาโต๊ะ	พลาสติก PVC	สีดำ	1
15	ถาด	เหล็กแผ่นพ่นสีเทา	สีเทา	1
16	โครงเหล็กกรองอากาศ	เหล็กแผ่น	สีเทา	1
17	โครง เบื้องซ้าย	เหล็กกล่อง	สีเทา	1
18	เขมาภายในภายนอกสวิง	เหล็ก	-	1
19	หู	PVC	-	2
20	ลูกบิด	PVC	-	1

**EXPLODE VIEW**

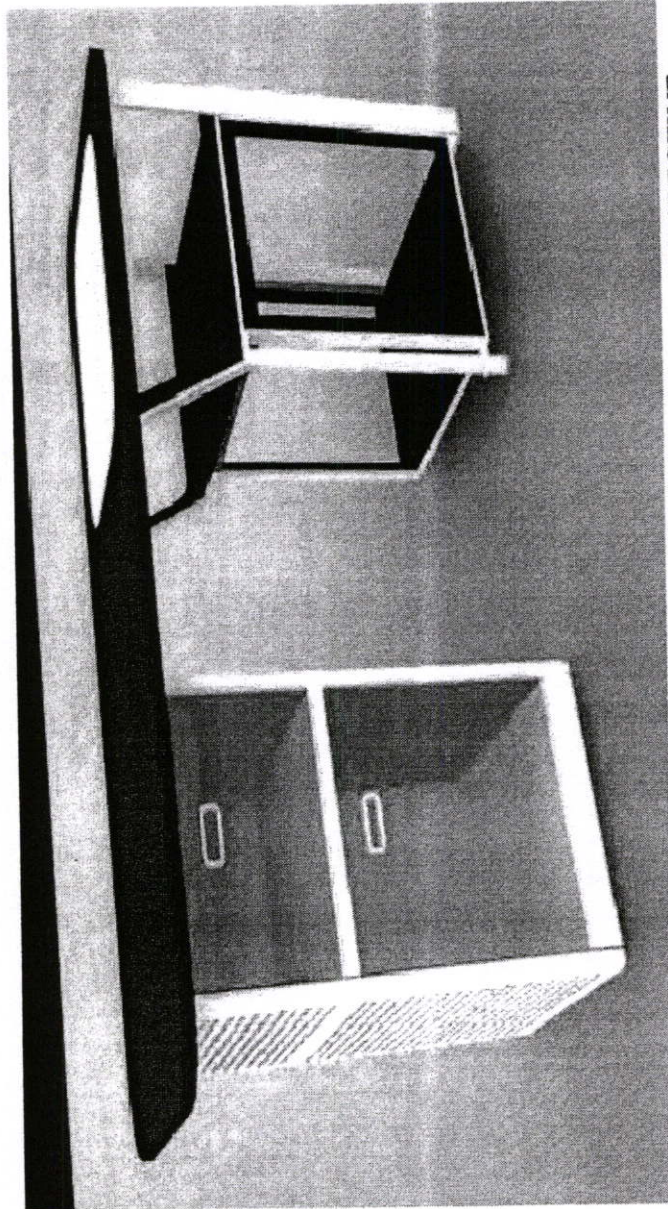
ชื่อ-นามสกุล	รหัส	แผนที่
นาย ชง โทษ วังวิชัย	48063621	6
การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



ลำดับ	รายละเอียด	วัสดุ	สี	จำนวน
1	รางเหล็กแขวนแบบเครื่องมือ	เหล็ก	สีเงิน	1
2	ฝาป้องกันเปิด-ปิดหน้าจอ	เหล็ก	สีเงิน	1
3	Top ใต้	โพลีคาร์บอเนต	-	1
4	กล่องยึดอุปกรณ์	อะคริลิกใส	สีเงิน	2
5	วงรับกดตะขะ	เหล็กแผ่น	สีเงิน	1
6	ถาดเก็บขยะ	เหล็กแผ่น	สีเงิน	1
7	โครงเหล็กรับใต้ Top	เหล็กแบน	สีเงิน	1
8	โครงเค้นข้าง	เหล็กทรงวงรี	สีเงิน	2
9	ชุดโซตริงยึด	เหล็ก	-	1
10	ที่วางแผงวงจรไฟฟ้า	เหล็ก	สีเงิน	1
11	แม่เหล็กรับน้ำหนักด้านหลัง	เหล็กฉาก	สีเงิน	2
12	ก้านเหล็กรับน้ำหนักด้านหลัง	เหล็กตัวซี	สีเงิน	2
13	ลูกบิด	pvc	-	4
14	สีเงิน	เหล็กทรงแกลม	สีเงิน	2

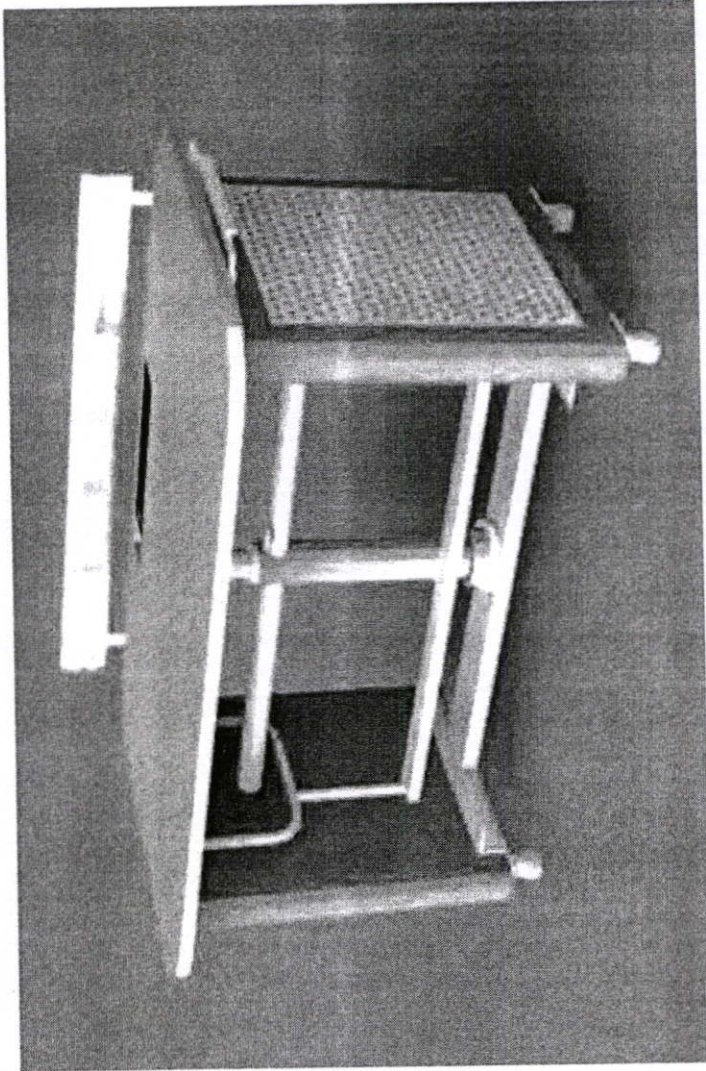
**EXPLODE VIEW**

ชื่อ-นามสกุล	รหัส	แผ่นที่
นาง ธงไทย วงศ์วิชัย	48063621	7
การศึกษาและพัฒนาฝีมือสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมรวมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



### PERSPECTIVE

ชื่อ-นามสกุล	รหัส	แผ่นที่
นาย ธงไทย วงศ์วิชัย	48063621	8
การศึกษาและพัฒนาดิจิทัลสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมร่วมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



### PERSPECTIVE

ชื่อ-นามสกุล	รหัส	แผ่นที่
นาย ธง ไทย วงศ์วิชัย	48063621	9
การศึกษาและพัฒนาโต๊ะสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน		
สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายธงไทย วงศ์วิชัย
วัน เดือน ปีเกิด	9 สิงหาคม 2518
ที่อยู่	416/95 หมู่บ้านทิวสน โครงการ 2 แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง จังหวัด กรุงเทพฯ 10300
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2542 ศิลปกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ.2551 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ.2544-2547 ตำแหน่งอาจารย์ สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พ.ศ.2547- ปัจจุบัน ตำแหน่งอาจารย์พิเศษ คณะศิลปกรรมศาสตร์ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ