



รายงานการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเราเตอร์

Design and Development of Sliding Platform for Router.

ผู้วิจัย

สุชาติ ปุริตธรรม

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

กรุงเทพ

งบประมาณรายได้ ปี พ.ศ. 2557

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัย เรื่อง การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ก็ด้วยการเล็งเห็นความสำคัญของงานวิจัย เพื่อใช้ในการผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์และยังใช้และยังใช้เป็นสื่อเสริมเพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนและการออกแบบ ทั้งนี้ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้มอบทุนมาใช้ในการงานวิจัย เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 118,210 บาท (หนึ่งแสนหนึ่งหมื่นแปดพันสองร้อยสิบบาท) และสุดท้ายขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ในคำแนะนำที่เป็นประโยชน์จาก รองศาสตราจารย์ณัฐา เจริญลาก ทั้งนี้การให้ข้อมูลจากการประเมินและสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญที่มีรายชื่อดังนี้

นายสุริยะ กรรเจียกพงษ์ ผู้จัดการส่วนอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนงานสินค้าพิเศษ บริษัท เอส บี เฟอร์นิเจอร์เฮาส์ จำกัด เลขที่ 126/150 หมู่ 1 แขวงวัดมะค่า ตำบลปากเกร็ด

นายสันติ พันธ์ะ นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ สำนักมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

นายสมเจตต์ คำอยู่ ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ ช 2 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 1 จังหวัดสมุทรปราการ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

ขอขอบคุณ

ผู้วิจัย

ชื่องานวิจัย

นายสุชาติ ปุริตรธรรม

ชื่องานวิจัย

การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

ที่ปรึกษางานวิจัยหลัก

รองศาสตราจารย์ขนิษฐา เจริญลาก

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการใช้เครื่องเร้าเตอร์ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ 2. เพื่อออกแบบและสร้างแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ 3. เพื่อความพึงพอใจการทำงานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ กลุ่มที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการผลิตแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์จำนวน 3 ท่าน ส่วนกลุ่มที่สองเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนเพื่อการประเมินความพึงพอใจจากการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการทดสอบการใช้งานแท่นเลื่อนประกอบเข้ากับเครื่องเร้าเตอร์พบว่าแท่นเลื่อนสามารถใช้รองรับชิ้นงาน, ตัวเครื่องเร้าเตอร์ยึดติดกับแท่นได้อย่างมั่นคง, มีตัวล็อกชิ้นงานแน่นหนาแน่นกับแท่นเลื่อน, เมื่อผลิตชิ้นงานเรียบร้อยสวยงาม, ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีความเที่ยงตรงแม่นยำ
2. การประเมินแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แสดงความคิดเห็น ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3. ความพึงพอใจของผู้ใช้แท่นเลื่อนผู้เข้ารับการทดสอบทั้ง 30 คน มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.86 (พอใจมากที่สุด) แสดงว่าแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์สามารถนำไปใช้ได้

Name : Mr. Suchart Puritham

Research Title : The design and development of sliding platform for router

Research advisor : Assoc. Prof. Khanitha Jaroenlap

Abstract

The purpose of this research is to : 1. To study the use of hand-held router in the furniture industry nowadays. 2. To reduce the incidents from the use of hand-held router and for the satisfaction of the use of sliding platform for router. The group used in the study were divided into 2 groups consisting of the first group : 3 specialists to assess the production of sliding platform for router and the second group: 30 students majored in Furniture Technology and Design(second-year) to assess the satisfaction of the use of sliding platform for router.

The sliding platform has 2 directions of movement which are vertical movement that moves by turning the winch which has metal spiral and hard plastic hand and horizontal movement that moves horizontally parallel to the base of the router. The sliding platform is made of wood to prevent wear of the drill. Another direction of movement is to move along in and out access parallel to the base of the router, which moves with the structure of the router itself. In conclusion, the movement of the sliding platform together with the router has 3 directions of movement.

The results showed that :

1. The test of using sliding platform together with the router has found that the sliding platform can handle the work, and the router firmly attached to the platform with locks that can lock the work closely with the sliding platform, produce beautiful piece of work. The specimens were made with precision.
2. Assessment on the comments of the sliding platform by 3 specialists showed the average level of satisfaction between 4:50 to 5:00 as the highest level of satisfaction.
3. Satisfaction of 30 users who tested the sliding platform was at an overall average of 4.86 (most satisfied). This showed that the sliding platform for routers can be applicable.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
	4

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องเราท์เตอร์	5
2.2 ลักษณะงานที่ไม่ต้องใช้เครื่องเราท์เตอร์	5
2.3 เครื่องมือและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง	11
2.4 หลักการออกแบบ	14
2.5 สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์ต่อการปฏิบัติงาน	21
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
	32

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์	34
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	34
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	36
3.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการทางสถิติ	37
	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การออกแบบและคำนวณ	39
3.6 การจัดทำแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์	54
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
4.1 ผลการประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อนโดยผู้เชี่ยวชาญ	63
4.3 ผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์	64
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แท่นเลื่อน	64
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
5.1 สรุปผลจากการดำเนินงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์	66
5.2 อภิปรายผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์	66
5.3 ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัย	67
5.4 ข้อเสนอแนะ	67
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามความต้องการ	69
ภาคผนวก ข การผลิตแท่นเลื่อน	74
ภาคผนวก ค แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ	85
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ	87
ภาคผนวก จ การทำเคื่อยและร่องเคื่อย	91
ภาคผนวก ฉ ประวัติผู้เชี่ยวชาญ	96
ประวัติผู้จัดทำวิจัย	103

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การแสดงส่วนต่างๆของร่างกาย	27
ตารางที่ 2.2 การแสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน	27
ตารางที่ 2.3 การแสดงตัวเลขนาครศมีการเอื่อมในระยะต่างๆ	28
ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย	35
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแทนเลื่อน	62
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้	64



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 แสดงเครื่องรื้อเตอร์มือถือชนิดปรับความลึกด้วยการหมุนเกลียว	6
ภาพที่ 2.2 แสดงเครื่องรื้อเตอร์มือถือชนิดปรับความลึกด้วยการหมุนเกลียว	6
ภาพที่ 2.3 แสดงเครื่องแกะลายรื้อเตอร์ไฟฟ้า	7
ภาพที่ 2.4 แสดงเครื่องรื้อเตอร์ค้อม้า	7
ภาพที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบเครื่องรื้อเตอร์	8
ภาพที่ 2.6 แสดงเครื่องรื้อเตอร์ชนิดเท้าเหยียบ	9
ภาพที่ 2.7 แสดงเครื่องรื้อเตอร์หัวล่าง	10
ภาพที่ 2.8 แสดงส่วนประกอบของเครื่องรื้อเตอร์แท่นชนิดหัวล่าง	10
ภาพที่ 2.9 แสดงการบังใบ	11
ภาพที่ 2.10 แสดงงานตีบัวบัว	12
ภาพที่ 2.11 แสดงงานเก็บขอบเข้ามุม	12
ภาพที่ 2.12 แสดงงานทำวงกลม	13
ภาพที่ 2.13 แสดงงานทำร่องเคียวหางเหยี่ยว	13
ภาพที่ 2.14 แสดงงานทำส่วนโค้งขึ้นงาน	13
ภาพที่ 2.15 แสดงงานทำร่องหรือบังใบ	14
ภาพที่ 2.16 แสดงส่วนไฟฟ้าชนิดมือถือ	15
ภาพที่ 2.17 แสดงเครื่องเจาะไม้	16
ภาพที่ 2.18 แสดงเครื่องเจาะรูเหล็ก	17
ภาพที่ 2.19 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง	17
ภาพที่ 2.20 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ	18
ภาพที่ 2.21 แสดงหัวจับลวดเชื่อม	18
ภาพที่ 2.22 แสดงสายไฟเชื่อม (CABLE)	19
ภาพที่ 2.23 แสดงหน้ากากเชื่อม (HELMET AND HAND SHIELD)	19
ภาพที่ 2.24 แสดงชุดหนัง (APRON AND GLOVES)	20
ภาพที่ 2.25 แสดงก้อนเคาะสแลก และแปรง (CLEANING TOOLS)	20
ภาพที่ 2.26 แสดงถุงมือหนัง (Gloves)	21

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 2.27 แสดงการเคลื่อนที่ส่วนต่างๆของร่างกาย	26
ภาพที่ 2.28 แสดงส่วนต่างๆของร่างกาย	27
ภาพที่ 2.29 แสดงสัดส่วนความสูงยืน	28
ภาพที่ 2.30 แสดงการเคลื่อนไหวกระดูกสันหลัง (Spine)	29
ภาพที่ 2.31 สัดส่วนความกว้างและลึกของโต๊ะ	29
ภาพที่ 2.32 แสดงการเคลื่อนไหวไหล่(Shoulder)	30
ภาพที่ 2.33 แสดงการเคลื่อนไหวข้อศอก(Elbow/ Forearm)	30
ภาพที่ 2.34 แสดงพื้นที่ 3 มิติเหมาะสมสำหรับยืนทำงาน	30
ภาพที่ 2.35 แสดงการเคลื่อนไหว(Fingers)	31
ภาพที่ 3.1 แสดงการตัดรางเลื่อน	37
ภาพที่ 3.2 แสดงแท่นเลื่อนรองรับชิ้นงาน	55
ภาพที่ 3.3 แสดงตัวกดชิ้นงาน	55
ภาพที่ 3.4 แสดงการติดตั้งตัวกดชิ้นงานเข้ากับแท่นเลื่อนรองรับชิ้นงาน	56
ภาพที่ 3.5 แสดงเร้าเตอร์แบบมือถือ	56
ภาพที่ 3.6 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์ติดกับแท่น	57
ภาพที่ 3.7 แสดงการติดแท่นเลื่อน	59
ภาพที่ 3.8 แสดงการยึดรางเลื่อนติดกับแท่น	59
ภาพที่ 3.9 แสดงการยึดรางเลื่อนติดกับแท่นด้านล่าง	60
ภาพที่ 3.10 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์ติดกับแผ่นอกลิติก	60
ภาพที่ 3.11 แสดงการยึดรางเลื่อนติดกับกรอบ	61
ภาพที่ 3.12 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์ติดกับแท่นเลื่อน	61
ภาพที่ 3.13 แสดงการยึดชิ้นงานติดกับแท่นเลื่อนทำงานตามลายไม้	62
ภาพที่ 3.14 แสดงการยึดชิ้นงานติดกับแท่นเลื่อนทำงานด้านหัวไม้	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมไม้ และเฟอร์นิเจอร์ในประเทศไทย มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่ในแง่ฝีมือช่างเฟอร์นิเจอร์และการสืบสานต่อมรดกทางวิชาชีพกลับสวนทางกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องมือช่างเฟอร์นิเจอร์ที่ปัจจุบันเป็นระบบไฟฟ้าที่ช่วยให้ช่างเฟอร์นิเจอร์ทำงานได้เร็วขึ้น สะดวกสบายมากขึ้นหากช่างเฟอร์นิเจอร์ มีความรู้ในเชิงช่างเฟอร์นิเจอร์ และมีเครื่องมือที่มีคุณภาพทำและสามารถแข่งขันได้ให้งานที่ได้มีคุณภาพดี แต่ผู้ใช้งานยังขาดทักษะและเทคนิคความเข้าใจ จึงอาจสร้างความเสียหายให้แก่ชิ้นงาน รวมทั้งความปลอดภัยของผู้ใช้งานเครื่องเครื่องเร้าเตอร์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อสร้างศักยภาพของอุตสาหกรรมไม้และเฟอร์นิเจอร์ไทยในที่สุด เร้าเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานไม้ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ในส่วนของเครื่องเร้าเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญชนิดหนึ่งของช่าง โดยเฉพาะในงานเฟอร์นิเจอร์ไม่มีลักษณะการทำงานที่ใช้กับการกัดไม้เพื่อเข้าเดือย ขึ้นรูปชิ้นงาน และกัดขอบบัวหรือแกะสลักลายต่างๆ เครื่องเร้าเตอร์ยังมีหลายประเภท อาทิ เครื่องเร้าเตอร์มือถือซึ่งเป็นเครื่องมือกลขนาดเล็กที่ใช้มือจับถือในการทำงาน เครื่องเร้าเตอร์หัวล่าง เครื่องมือที่ต้องใช้ทักษะในการควบคุมการทำงานค่อนข้างสูงใช้ในการกัดขึ้นรูปชิ้นงานให้มีรูปร่างต่างๆตามต้องการหรือเครื่องมือเร้าเตอร์แท่น ซึ่งเป็นเครื่องจักรขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการทำงานในภาคอุตสาหกรรมการทำงานในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โดยเฉพาะการผลิตสินค้าเพื่อให้ได้มาตรฐาน จำเป็นต้องมีการนำเครื่องมือเหล่านี้มาใช้งาน ดังนั้นผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้เทคนิคต่างๆเพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงต้องคำนึงด้านความปลอดภัยของผู้ใช้งานเป็นหลัก การใช้งานเร้าเตอร์นั้นส่วนใหญ่จะเกิดจากความประมาทและไม่เข้าใจการใช้งานของเครื่องมือดังกล่าว ทำให้ต้องระวังในการทำงานสูง โดยเฉพาะมีชิ้นส่วนสำคัญ คือ ดอกกัด ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของเครื่องเร้าเตอร์ที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามการใช้งาน อีกทั้งยังมีความคมและแข็งเพื่อใช้ในการตัดแต่งชิ้นงานต่างๆ ดังนั้นในการทำงานแต่ละครั้งต้องมีความรอบคอบ ในการใช้เครื่องมือ เนื่องจากหากผู้ใช้งานบางคนประมาทก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุต่างๆขึ้นได้ หากอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์มีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญงานไม้ โดยเฉพาะการนำเครื่องจักรมาใช้อย่างถูกต้อง นอกจากจะทำให้เกิดประโยชน์แล้ว ยังสร้างมาตรฐานการทำงาน ลดของเสีย และที่สำคัญอุปกรณ์เหล่านี้บางอย่างต้องใช้ความระมัดระวังในการทำงานค่อนข้างสูง หากมีความรู้เทคนิค และหลักการใช้นอกจากผู้ใช้งานปลอดภัยแล้วยังได้ผลงานที่มีศักยภาพ สามารถสร้างความแข็งแกร่งให้อุตสาหกรรมนี้แข่งขันในตลาดโลกได้ต่อไป(ชนากานต์ สันตยานนท์: 2553)

ทักษะการใช้ “เร้าเตอร์- เครื่องมืองานไม้” ซึ่งใช้ในการตกแต่งขอบไม้ หรือแกะสลักลายต่าง ๆ ของชิ้นงานตกแต่งบ้าน หรือเฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ เครื่องมือเฉพาะทางเหล่านี้ต้องมีทักษะ ใส่ใจในการทำงาน

และระมัดระวังเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมากที่สุด เชื่อหากภาคอุตสาหกรรมสร้างบุคลากรมีความรู้ นอกจากจะได้ผลงานคุณภาพยังสร้างศักยภาพการแข่งขันในตลาด เวิร์เตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในงานไม้ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และมีลักษณะการทำงานที่ใช้กับการกัดไม้เพื่อเข้าเดือย ขึ้นรูป ชิ้นงาน และกัดขอบบัวหรือแกะสลักลายต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้กัดขอบไม้บางและแผ่นพลาสติกให้เรียบ เสมอกันกับขอบชิ้นงานเป็นต้น

สำหรับปัญหาในการใช้งานเครื่องเวิร์เตอร์ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนจะมีไม่เพียงพอ ต่อปริมาณการใช้งาน และนักศึกษาบางครั้งมักอุบัติเหตุส่วนใหญ่จะเกิดจากความประมาทและไม่เข้าใจการใช้งานของเครื่องมือดังกล่าว ทำให้ต้องระวังในการทำงานสูง โดยเฉพาะมีชิ้นส่วนสำคัญ ก้อนดอกกัด ซึ่งเป็น ส่วนหนึ่งของเวิร์เตอร์ที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามการใช้งาน อีกทั้งยังมีความคมและแข็งแรงเพื่อใช้ในการตัดแต่งชิ้นงานต่างๆ ดังนั้นในการทำงานแต่ละครั้งต้องมีความรอบคอบ เช่น ก่อนเปิดเครื่องต้อง สำนวณว่าชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องเรียบร้อย หรือหลังจากใช้เครื่องเสร็จต้องปิด สวิตช์และรอจนกว่าดอกกัดจะหยุดหมุนเสียก่อนจึงค่อยวางลงบนโต๊ะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนก็เป็นอีกสาขาหนึ่งที่ส่งเสริมสาขาย งานทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตและการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ จะสอนตั้งแต่ขั้นพื้นฐานงานไม้ทั่วไปจนถึง ขั้นสูงที่ต้องใช้เครื่องจักรกล การเรียนการสอนในสายงานการผลิตเฟอร์นิเจอร์ต้องใช้เครื่องมือและ เครื่องจักรในการผลิต จากความต้องการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีจำนวนมากแต่ตรงข้ามกับเครื่องจักรที่มีอยู่ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนมีไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาจึงต้องมีการจัดหาเครื่องจักรมาเพิ่ม เพื่อให้มีเพียงพอกับนักศึกษา แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษาควรได้รับความรู้เรื่องงานไม้พื้นฐานให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นการปูพื้นฐานที่ดีต่อไป

ดังนั้นจากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้ดำเนินการวิจัยจึงมีแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการออกแบบและ พัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเวิร์เตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๒ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนให้มีใช้ เพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของการใช้เครื่องเวิร์เตอร์ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์
2. เพื่อออกแบบและสร้างแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเวิร์เตอร์
3. เพื่อความพึงพอใจการทำงานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเวิร์เตอร์

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การทำงานวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ ที่มีทั้งขั้นตอนการออกแบบและการสำรวจข้อมูล ประกอบกัน ดังนั้นขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้

1.ขอบเขตประชากร

การศึกษาสภาพปัจจุบัน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือน

การประเมินประสิทธิภาพการทำงาน กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือน

2.ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากสถานประกอบการที่ต้องการพัฒนาบุคลากรที่แท้จริงด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ โดยการเข้าพบหารือกับผู้ประกอบการโดยตรง โดยจัดเก็บข้อมูล ชนิดและรุ่นของเครื่องเรือนที่ซื้อจำกัดในการทำงานต่างๆ

3.รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทาง การวางรูปแบบของแท่นเลื่อนที่ใช้กับเครื่องเรือนต่อไป

4.ออกแบบแท่นเลื่อนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการในการพัฒนาบุคลากรในองค์การจากข้อมูลที่เก็บรวบรวม อาทิ การจำแนกรุ่นและขนาดของเครื่องเรือนชนิดต่างๆ

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกแบบ หมายถึง กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้โดยการกำหนดรูปแบบและสร้างสิ่งนั้นขึ้นมาอาศัยปัจจัยด้านความต้องการและความเหมาะสมเป็นหลัก

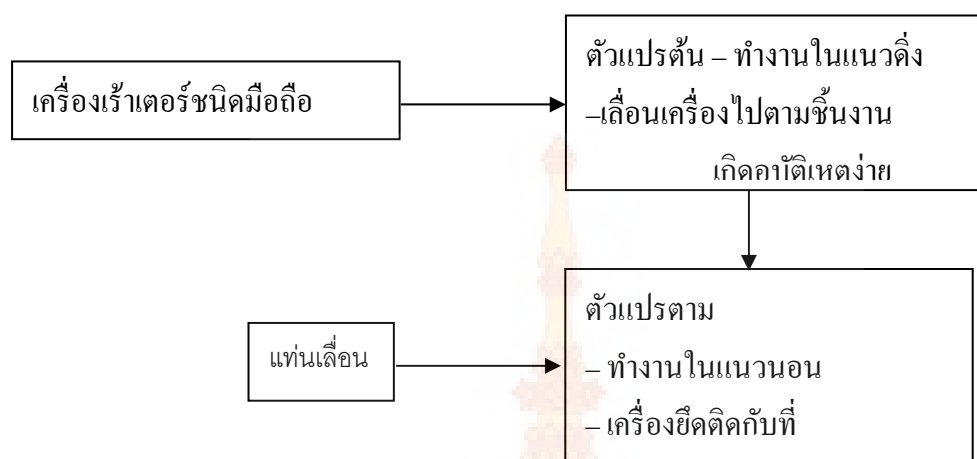
เครื่องเรือน หมายถึง เครื่องจักรชนิดมือถือที่ใช้ในการปฏิบัติงานเฟอร์นิเจอร์ในขั้นตอนการขึ้นรูปไม้หรือการทำรองไม้ให้มีขนาดตามและรูปร่างที่ต้องการ

แท่นเลื่อน หมายถึง แผ่นแบนคคาได้ทรงรับชิ้นงานที่สามารถเลื่อนได้ทั้งแนวซ้าย-ขวาและแนวเข้า-ออก

ถอดประกอบ หมายถึง วิธีติดตั้งแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเรือนชนิดหนึ่งที่ใช้อุปกรณ์ยึดติดที่สามารถถอดประกอบได้

1.5 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย (Conceptual Framework)

กรอบแนวคิด



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ขนาดห้องปฏิบัติการ
2. เป็นแนวทางเพื่อประยุกต์ใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารต่างๆและผลการที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในกาศึกษาวิจัย ดังนี้

1. เครื่องเร้าเตอร์
2. ลักษณะงานไม้ที่ต้องใช้เครื่องเร้าเตอร์
3. เครื่องมือและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง
4. หลักการออกแบบ
5. สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์ต่อการปฏิบัติงาน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เครื่องเร้าเตอร์

เครื่องเร้าเตอร์(Router) เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการกีดชิ้นงานมีทั้งเครื่องเร้าเตอร์มือถือ(Portable Routers) และเครื่องเร้าเตอร์แท่น(Stationary Routers)ที่มีขนาดใหญ่ยึดติดกับพื้นโรงงาน ใช้สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานในลักษณะต่าง ๆ โดยการจับชิ้นงานป้อนกดเข้าเครื่อง ดังนั้นชิ้นงานจึงมีขนาดค่อนข้างเล็ก เครื่องเร้าเตอร์แท่น(Stationary Routers)แบ่งได้ 2 ชนิด คือ เร้าเตอร์ชนิดหัวบนและเร้าเตอร์ ชนิดหัวล่าง เครื่องทั้งสองชนิดนี้มีหลักการทำงานเบื้องต้นที่เหมือนกันเป็นเครื่องที่หัวกดมีความเร็วรอบสูงอยู่ในช่วง 10,000-20,000 รอบ/นาที (RPM) และอาจมีสวิตช์เปลี่ยนความเร็วรอบได้ ขนาดของเครื่องจะกำหนดตามขนาดของมอเตอร์ซึ่งมีตั้งแต่ 1-7.5 แรงม้า (HP) และนอกจากนี้จะกำหนดขนาดของหัวจับดอกซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่ 8,10,12,14 และ 16 มิลลิเมตร

ลักษณะการทำงานของเครื่องเร้าเตอร์ส่วนใหญ่จะใช้กับการกีดเนื้อไม้เพื่อการขึ้นรูปชิ้นงานและกีดขอบบัวหรือแกะลวดลายต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้กัดฟอ์ไมก้าและแผ่นพลาสติกให้เรียบเสมอกับขอบของชิ้นงาน เครื่องเร้าเตอร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

- 1 เครื่องเร้าเตอร์มือถือ(Portable Routers)
- 2 เครื่องเร้าเตอร์แท่น(Stationary Routers)

2.1.1 เครื่องเร้าเตอร์มือถือ(Portable Routers) เป็นเครื่องขนาดเล็กที่ใช้มือจับในการทำงาน โดยการยึดชิ้นงานให้ติดอยู่กับที่ จึงมักจะเป็นการกีดชิ้นใหญ่ๆ ลักษณะของเครื่องเร้าเตอร์มือถือ (Portable Routers)



ภาพที่ 2.1 แสดงเครื่องเร้าเตอร์มือถือชนิดปรับความลึกด้วยการหมุนเกลียว
(ที่มา: www.makitathailand.com)



ภาพที่ 2.2 แสดงเครื่องเร้าเตอร์มือถือชนิดปรับความลึกด้วยโซ้ค
(ที่มา: www.makitathailand.com)

2.1.2 เครื่องเร้าเตอร์แท่น (Stationary Routers)

ชนิดหัวบน(Overarm)

ชนิดหัวล่าง(Inverted)

เครื่องเร้าเตอร์แท่น(Stationary Routers)ที่ใช้งานทั่วไปมี 2 ชนิดคือ

ชนิดหัวบน(Overarm) เป็นเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่ยึดติดกับพื้นโรงงาน ใช้สำหรับขึ้นรูปชิ้นงานในลักษณะต่าง ๆ โดยการจับชิ้นงานป้อนก้นเข้าเครื่อง ดังนั้นชิ้นงานจึงมีขนาดค่อนข้างเล็ก เครื่องเร้าเตอร์แท่นแบ่งได้ 2 ชนิด คือ เร้าเตอร์ชนิดหัวบนและเร้าเตอร์ ชนิดหัวล่าง เครื่องทั้งสองชนิดนี้มีหลักการทำงาน

เบื้องต้นที่เหมือนกันเป็นเครื่องที่หัวกัดมีความเร็วรอบสูงอยู่ในช่วง 10,000-20,000 รอบ/นาที (RPM) และอาจมีสวิตช์เปลี่ยนความเร็วรอบได้ ขนาดของเครื่องจะกำหนดตามขนาดของมอเตอร์ซึ่งมีตั้งแต่ 1-7.5 แรงม้า (HP) และนอกจากนี้จะกำหนดขนาดของหัวจับดอกซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่ 8,10,12,14 และ 16 มิลลิเมตร (สมนึก วิสุทธิแพทย์.2540:136)



ภาพที่ 2.3 แสดงแท่นรื้อเตอร์ไฟฟ้า 530W แกน 1/4"

(ที่มา: http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html)

การเรียกขนาดของเครื่องเร้าเตอร์หัวบน

ขนาดของเครื่องเราเรียกขนาดโดยการวัดความสูงของแกนที่สามารถยกขึ้นมาใช้งานได้สูงสุดเช่น เครื่องยกขึ้นมาได้สูง 6 นิ้ว เราก็เรียกว่าเครื่องลอกบัวขนาด 6 นิ้ว หรือเรายกแกนขึ้นมาได้สูง 8 นิ้ว เราก็เรียกว่าเครื่องลอกบัวขนาด 8 นิ้ว



ภาพที่ 2.4 แสดงแท่นรื้อเตอร์ค้อม

(ที่มา: http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html)

แท่นเร้าเตอร์คอมม่า



ภาพที่ 2.5 แสดงส่วนประกอบของเครื่องเร้าเตอร์

(ที่มา: http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html)

ส่วนประกอบของเครื่องเร้าเตอร์ประกอบด้วย

1. ที่จับดอก (Chuck)
2. พื้นโต๊ะ (Table)
3. ที่ปรับความสูง-ต่ำของพื้น โต๊ะ (Adjustable Hand Wheel)
4. ส่วนหัวของเครื่อง (Head Stock)
5. ที่ปรับดอกขึ้น-ลง
6. ที่ตั้งความลึก (Dept Gauge)
7. มอเตอร์ (Motor)
8. สวิตช์ปิด-เปิด (Switch)
9. แท่นเครื่อง (Base)



ภาพที่ 2.6 แสดงเครื่องเร้าเตอร์ชนิดเท้าเหยียบ

(ที่มา: http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html)

ชนิดหัวล่าง(Inverted)

ชนิดหัวล่าง(Inverted)เครื่องลอกบวเป็นเครื่องจักรกลที่ให้ประโยชน์ในงานช่างเครื่องเรือนมาก เพราะเราสามารถที่จะนำมาดัดแปลงใช้กับงานได้หลายอย่างคือสามารถที่จะทำงานออกมาได้งานบางอย่างเช่นเดียวกับ เครื่องไส เพลาะ เช่นการบังใบงาน หรือเครื่องเลื่อยวงเดือน เช่นการเซาะร่อง บังใบ รางร่อง ฯลฯนอกจากนี้แล้วยังใช้แทนเครื่องขัด กระดาษทรายได้อีกด้วย แต่งานหลักของเครื่องลอกบวส่วนใหญ่เราจะทำบวต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ได้หลายแบบ หลายลักษณะ โดยการเปลี่ยนใบตัดCUTTER หรือโดยการนำเอาใบตัดต่างๆมาประกอบกันเข้า ให้ได้ตามลักษณะของบว ที่เราต้องการตามแบบที่เราทำได้



ภาพที่ 2.7 แสดงเครื่องเร้าเตอร์หัวล่าง



ภาพที่ 2.8 แสดงส่วนประกอบของเครื่องเร้าเตอร์แทนชนิดหัวล่าง
(ที่มา: http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html)

เร้าเตอร์แทน MKT

เป็นเร้าเตอร์แทนแบบสำเร็จรูป ของ MKT สามารถใช้งานเร้าเตอร์แบบแนวตั้ง มีรื้อและหิวสำหรับกด
ขึ้นงานมาให้ 3 อัน พร้อมรื้อพาขึ้นงานที่สามารถปรับมุมเอียงได้ มีนุทจับแกนดอกมาให้ถึง 3 ขนาด (1/2" ,
5/16" , 1/4") สามารถเลื่อนแทนเพื่อปรับดอกขึ้น-ลงได้ มีสเกลบอกระยะไว้ที่บนแทนเพื่อปรับระยะของรื้อ
สามารถปรับความเร็วรอบได้โดยมีตัวปรับที่ด้านหน้าเครื่อง มีฝาครอบไว้ดูดฝุ่นและไว้สำหรับเชื่อมต่อท่อ
ดูดฝุ่น

2.2 ลักษณะงานไม้ที่ต้องใช้เครื่องเร้าเตอร์

การทำบัวและการไสเป็นงานในลักษณะเส้นตรงและโค้ง แต่งานสำหรับบัวยังมีอีกแบบหนึ่งคือ การทำบัวโค้ง การทำโค้งนี้การทํานั้นแตกต่างไปจากการทำบัวตรง เพราะว่าการทำงานโค้งนี้จะต้องถอดรื้อ สำหรับป้อนงานออก แล้วใช้วงแหวนหรือรื้อเทียมอื่นแทน ในที่นี้จะขอพูดถึงการใช่วงแหวนเท่านั้นก่อน เมื่อต้องการทำบัวโค้งประการแรกจะต้องเลือกใบมีดให้ถูกต้องกับงานที่จะทำเสียก่อน ประการแรกต่อมา จะต้องหา Callar (ที่รองรับงาน) ใส่เข้าไปในแกนพร้อมใบมีด เมื่อติดใบมีดและที่รองรับงานแล้ว ต้องหาวงแหวนมาติดกับพื้นโต๊ะเพื่อที่จะใช้เป็นแนวหรือรื้อสำหรับป้อนงานเข้าไป วงแหวนต้องเลือกให้มีส่วนโค้งเท่ากับส่วนโค้งของงานที่ทำ เมื่อติดวงแหวนแล้วจึงลดใบมีดให้อยู่ในตำแหน่งที่จะป้อนงานเข้าไป แล้วล็อกให้แน่นในการป้อนอาจใช้รื้อทางด้านขวาได้ เพื่อเป็นการเริ่มต้นป้อนงานเข้าไป เปิดเครื่องให้เต็มที่แล้ว ป้อนงานเข้าไปในตอนแรกให้งานแนบกับรื้อไว้ก่อน พองานพ้นรื้อแล้วก็ให้งานแนบกับวงแหวนโดยการใช้มือหมุนงานให้สัมผัสกับวงแหวนอย่างช้าๆและต้องให้งานแนบกับที่รองรับงาน การป้อนงานโค้งนี้ต้องระวังถึงงานให้แน่น เพราะการทำโค้งนี้จะต้องกินงานทั้งตามเส้นและย้อนเส้นไม้ ควรเริ่มให้ใบมีดกินงานทางขวางเส้นไม้ก่อน แล้วค่อยๆป้อนงานอย่างช้าๆจนงานถูกใบมีดตัดบรรจบกัน

- งานบังใบ คือการทำให้ไม้ที่ข้างใดข้างหนึ่งเป็นรูปตัว L เช่นการบังใบเพื่อใส่กระจก บังใบเป็นบารับชั้นๆ การทำเดือยเหลี่ยมก็ใช้หลักการเดียวกับการบังใบ คือการตั้งกิน2ครั้ง ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน (บางครั้งก็ใช้เร้าเตอร์บังใบได้เช่นกัน)



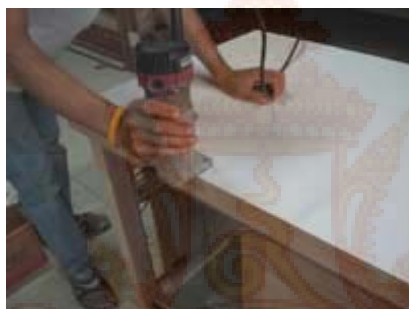
ภาพที่ 2.9 แสดงการบังใบ

-งานตีบัว ทำลวดลาย เช่นตีบัวหน้าโต๊ะ ตีบัวคิ้วไม้ ฯ โดยรูปร่างของลวดลายขึ้นอยู่กับดอกคัทเตอร์ที่เราเลือกใช้ หรือต้องการจะกดให้เป็นรูปวงกลม หรือเป็นวงรี ก็ทำได้เช่นกัน



ภาพที่ 2.10 แสดงงานตีบัว

- งานที่เก็บเข้ามุม เจียนขอบ เก็บขอบแผ่นลามิเนตที่ติดแล้ว โดยใช้ร่วมกับดอกเรเตอร์ตัวเล็ก แกน 2 หุน ปลายติดลูกปืน



ภาพที่ 2.11 แสดงงานเก็บขอบเข้ามุม

- งานอื่นๆ เช่น เซาะร่องเล็กๆ แกะสลัก แบบฟรีแฮนด์



ภาพที่ 2.12 แสดงงานทำวงกลม



ภาพที่ 2.13 แสดงการทำร่องเดือยหางเหยี่ยว



ภาพที่ 2.14 แสดงการทำส่วนโค้งขึ้นงาน



ภาพที่ 2.15 แสดงเซาะร่องหรือบังใน

2.3 เครื่องมือและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือและเครื่องจักรกลที่ใช้ในการผลิตเครื่องเรือนไม้ ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องจักรกลเหล่านี้มักนำเข้าจากต่างประเทศ

2.3.1 สว่านเจาะไฟฟ้าชนิดมือถือ (Electric Drill)

สว่านเจาะไฟฟ้าชนิดมือถือ เป็นเครื่องใช้สำหรับช่างไม้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็ว หัวจับดอกสว่านสามารถจับแกนดอกสว่านที่มีความโตได้ไม่เกิน 3/8 นิ้ว เป็นเครื่องมือที่ทนแรงของช่างไม้มาก นอกจากใช้เจาะไม้แล้วยังใช้ติดกับกระดาดทราย สามารถขันไม้ได้อีกด้วย โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



ภาพที่ 16 แสดงสว่านเจาะไฟฟ้าชนิดมือถือ

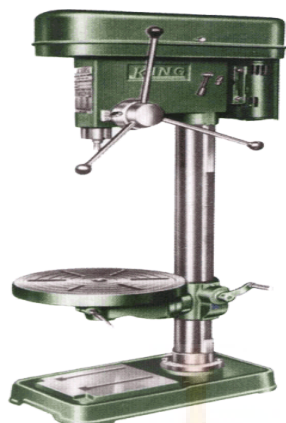
(ที่มา: <http://professional-power-tool-guide.com/manufacturers/makita-power-tool-company/>)

ส่วนประกอบของสว่านเจาะไฟฟ้าชนิดมือถือมีดังนี้

1. สวิตช์เปิด-ปิด
2. ปุ่มล็อกสวิตช์
3. ตัวปรับหมุนซ้าย-ขวา
4. ที่ล็อกดอกเจาะ
5. ที่จับดอกเจาะ

2.3.2 เครื่องเจาะไม้ (Drill Press)

เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับเจาะไม้มีหลายแบบ ส่วนใหญ่เครื่องเจาะจะเป็นเครื่องตั้งโต๊ะ นิยมใช้กับงานทั่วไปสามารถทนแรงและเวลาในการปฏิบัติงานได้มากและสามารถทำงานได้รวดเร็ว มีความเรียบร้อยแม่นยำ โดยทั่วไปเครื่องเจาะจะมีส่วนประกอบดังนี้



ภาพที่ 2.17 แสดงเครื่องเจาะไม้

(ที่มา: http://oamyai.tarad.com/product.detail_441976_th_1968432)

ส่วนประกอบของเครื่องเจาะไม้ ประกอบด้วย

1. ฐานเครื่อง (Base) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ยึดเครื่องเจาะให้ติดกับโต๊ะหรือพื้น
2. เสาตั้ง (Colume) มีหน้าที่รองรับหัวเครื่องทำจากเหล็กเพลลา กลม ผิวเรียบ
3. พื้นสำหรับจับงาน (Table) เป็นส่วนที่ใช้จับยึดชิ้นงานสามารถเลื่อนขึ้นลงได้
4. แกนหมุน (Spindle) เป็นแกนหมุนต่อจากแกนเพลาลงมาประกอบกับสายพานและ

ต่อมายังหัวจับดอกสว่าน

5. หัวจับดอกสว่าน (Chuck) ใช้สำหรับจับดอกสว่าน
6. คันป้อนเจาะ (Feed Lever) ใช้สำหรับหมุนให้ดอกสว่านเลื่อนลงมาเจาะงานได้ตาม

ความต้องการ

7. มอเตอร์เป็นตัวส่งกำลังมีขนาด 1/4 แรงม้า หรือ 1/2 แรงม้า ใช้ไฟ 220 โวลท์

ชนิดของเครื่องเจาะจะแบ่งตามขนาดการจับดอกสว่านที่โตที่สุดที่แกนจับดอกสว่านสามารถจับได้ เช่น

ก. เครื่องเจาะขนาดเล็กใช้ในงานหัตถกรรมทั่วไป เหมาะสำหรับงานขนาดเล็ก ความโตของปากจับดอกสว่านสามารถจับแกนดอกสว่านที่มีความโตของแกนดอกสว่านได้ไม่เกิน 3/8 นิ้ว

ข. เครื่องเจาะขนาดกลาง ใช้ในงานเจาะไม้ขนาดใหญ่ ความโตของปากจับดอกสว่านสามารถจับแกนดอกสว่านที่มีความโตไม่เกิน 1/2 นิ้ว

ค. เครื่องเจาะขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรมที่ต้องการเจาะรูที่มีความกว้างมาก ๆ และมีความละเอียดในการทำงาน

ในการใช้เครื่องเจาะไม้ทำเดือยอาจตัดแปลงได้โดยการใส่อุปกรณ์สวมเข้ากับหัวจับดอกสว่าน โดยมีที่บังคับดอกสว่านและปลอกสวมดอกสว่านซึ่งต้องใช้เปลี่ยนตามขนาดของดอกสว่านที่นำมาใช้งาน ในการเจาะต้องทำเครื่องหมายที่ไม้ให้แน่นอนและชัดเจนด้วยดินสอในการเจาะต้องใช้แคลมป์จับงานให้แน่นเพื่อป้องกันการหมุนของงานซึ่งอาจจะทำให้ไม้แตกไม่สามารถใช้งานได้ การเลือกใช้ดอกสว่านมีความสำคัญอย่างยิ่งดังนั้นผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ดอกสว่านจะมีคมอยู่ทั้งสองข้างของดอกสว่าน ดอกสว่านที่ใช้ในงานเจาะไม้ให้เลือกใช้อยู่ 2 ระบบ คือ ระบบนิ้วและระบบ มิลลิเมตร เช่น ดอกสว่าน 1/8 นิ้ว , 1/4 นิ้ว , 3/8 นิ้ว หรือดอกสว่าน 3 มิลลิเมตร , 4 มิลลิเมตร และ 5 มิลลิเมตร

2.3.3 เครื่องเจาะรูเหล็ก

การทำเดือยอาจทำได้โดยการใช้เครื่องเลื่อยวงเดือน เครื่องเลื่อยสายพาน เครื่องลอบบัว แต่การเจาะรูจะต้องใช้เครื่องเจาะรูโดยเฉพาะ การเจาะรูเดือยอาจทำได้หลายอย่าง เช่น ใช้กับเครื่องสว่านตั้งโต๊ะก็ได้ โดยมีเครื่องมือพิเศษเข้ามาช่วย ซึ่งมีลักษณะคล้ายก้ามปู และมี BUSH สำหรับใส่ปลอกสว่านก็สามารถที่จะทำงานได้



ภาพที่ 2.18 แสดงเครื่องเจาะรูเหล็ก

การเรียกขนาดของเครื่องเจาะรูเดือย

การเรียกขนาดของเครื่อง เรียกตามดอกเจาะที่โตที่สุด ที่ใช้กับเครื่องนั้นได้ ซึ่งจะมีปลอกเจาะ โตตั้งแต่ 6 มิลลิเมตร – 50 มิลลิเมตร

ความเร็วในการเจาะ

ความเร็วในการเจาะของเครื่องเจาะรูเหล็กจะขึ้นอยู่กับขนาดของมอเตอร์ที่ใช้ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1/2-1 แรงม้ามีความเร็วรอบตั้งแต่ 1200-2800 รอบต่อนาที

2.3.4 การเชื่อมไฟฟ้า (Arc Welding)

การใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าเชื่อมโลหะสามารถเชื่อมได้ทั้งใช้กระแสตรง (DC) และกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) แต่จะเชื่อมโลหะให้มีประสิทธิภาพได้เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับส่วนประกอบหลายอย่างเช่น เลือกใช้ขนาดของลวดเชื่อมไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับขนาดของชิ้นงาน ตลอดจนการตั้งกระแสไฟที่แอมป์และระยะอาร์กเท่าใด ดังนั้นลวดเชื่อมไฟฟ้าให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานและความเร็วในการสายลวดเชื่อมไฟฟ้าให้ถูกต้องกับลักษณะงานเป็นต้น ช่างเชื่อมจะต้องมีทักษะที่ดีและกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้องคงที่สม่ำเสมอด้วยจึงจะเชื่อมงานได้ดี

เครื่องมืออุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า

1. เครื่องเชื่อม (WELDING MACHINE)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าทั้งแรงดัน และกระแสไฟฟ้าให้เหมาะสม ที่จะทำให้เกิดการอาร์กที่มีความร้อนสูงมากพอที่จะทำการเชื่อมได้ กระแสไฟฟ้าทั้งกระแสตรง (DC) และกระแสสลับ (AC) ใช้ทำการเชื่อมได้ทั้งสองอย่าง ดังนั้นเครื่องเชื่อมจึงถูกผลิตขึ้นมาหลายชนิด ที่มีใช้กันแพร่หลายในท้องตลาด แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ 3 ชนิด

1.1 แบบหม้อแปลง (TRANSFORMER)

ผลิตกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) โครงสร้างหลักประกอบด้วย ขดลวดปฐมภูมิ และทุติยภูมิ พันอยู่บนแกนเหล็ก พร้อมชุดปรับค่ากระแสไฟซึ่งมีแบบ "TAP" หรือ แบบปรับกระแสต่อเนื่องโดยใช้ระบบ "MECHANIC"

1.2 แบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC GENERATOR)

เครื่องเชื่อมนี้จะประกอบด้วย สองส่วนหลักคือ ส่วนที่ 1 ตัวขับเคลื่อนซึ่งอาจเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อน ส่วนที่ 2 ตัวกำเนิดกระแสไฟ ซึ่งจะจ่ายกระแสไฟเชื่อมอย่างคงที่สม่ำเสมอ และบางชนิดนอกจากจะปรับค่ากระแสไฟเชื่อมได้แล้วยังสามารถปรับค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.19 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

ที่มา: (วีระ รัตนไชย.2537:111)

1.3 แบบหม้อแปลงเรียงกระแส (TRANSFORMER RECTIFIER) โครงสร้างคล้ายกับเครื่องแบบหม้อแปลงกระแสไฟสลับเพียงแต่เพิ่มวงจรเรียงกระแสเพื่อเปลี่ยนเป็นกระแสไฟตรง ,เครื่องชนิดส่วนใหญ่ใช้ได้ทั้งกระแสไฟสลับ (AC)และกระแสไฟตรง แบบชั่วคราว(DCSP) หรือ กลั้บชั่ว (DCRP) ชุดปรับค่ากระแสไฟเหมือนกับเครื่องกระแสสลับ และมีแบบปรับด้วย "RHEOSTAT"



ภาพที่ 2.20 แสดงเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ

ที่มา:(วิระ รัตนไชย.2537:111)

2. หัวจับลวดเชื่อม (ELECTRODE HOLDER)

เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับเป็นมือถือและจับยึดลวดเชื่อมขณะทำการเชื่อมโดยจะต่อกับสายไฟที่มาจากรีเครื่องเชื่อมขนาดจะบอกเป็นจำนวนแอมป์ที่ใช้เชื่อม เช่น 200 300 500 แอมป์



ภาพที่ 2.21 แสดงหัวจับลวดเชื่อม

4. สายไฟเชื่อม (CABLE)

สายไฟเชื่อมนี้จะต้องเป็นแบบที่ใช้งานหนักสามารถอ่อนตัวได้ หนาแน่นหุ้มจะต้องทนต่อการใช้งานหยาบ ๆ ในโรงงานได้ สายไฟเชื่อมจะต่อกับอุปกรณ์เชื่อมโดยใช้หัวและข้อต่อ ซึ่งจะต้องต่อให้แน่น มิฉะนั้นบริเวณข้อต่อนั้นจะเกิด ความร้อนมาก จนไหม้สายไฟได้ AWS เบอร์ 6 - 7 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 30 แอมป์

AWS เบอร์ 8 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 75 แอมป์

AWS เบอร์ 10 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 200 แอมป์

AWS เบอร์ 14 เชื่อมโดยใช้กระแสไฟประมาณ 400 แอมป์



ภาพที่ 2.22 แสดงสายไฟเชื่อม (CABLE)

5. หน้ากากเชื่อม (HELMET AND HAND SHIELD)

ใช้สำหรับป้องกันรังสีต่าง ๆ ที่จะกระเด็นเข้าไปหน้าและดวงตา สะเก็ดโลหะร้อนจากการเชื่อม เกล็ดกรองแสงอุลตราไวโอเล็ตมีหลายชนิดและหลายขนาด ทำด้วยไฟเบอร์สีดำและมีช่องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน



ภาพที่ 2.23 แสดงหน้ากากเชื่อม (HELMET AND HAND SHIELD)

6. ชุดหนัง (APRON AND GLOVES)

เป็นสิ่งจำเป็นมากในการเชื่อมไฟฟ้าใช้เพื่อป้องกัน รังสีอุลตราไวโอเล็ต ความร้อนและสะเก็ดไฟเชื่อมนอกจากนี้ยังลดอันตรายจากไฟฟ้าดูดได้อีกด้วย



ภาพที่ 2.24 แสดงชุดหนัง (APRON AND GLOVES)

7. ค้อนเคาะสแลค และแปรง (CLEANING TOOLS)

ใช้สำหรับเคาะสแลค เม็ดโลหะ และทำความสะอาดแนวเชื่อม



ภาพที่ 2.25 แสดงค้อนเคาะสแลค และแปรง (CLEANING TOOLS)

8.ถุงมือหนัง (Gloves)

ใช้สำหรับสวมเวลาเชื่อมโลหะมีหลายขนาดทำด้วยผ้าผสมใยหิน หรือหนังฟอกตามกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อป้องกันความร้อนและเศษโลหะร้อนมากซึ่งมือรวมทั้งแสงอินฟราเรดและแสงอัลตราไวโอเลตที่เป็นพิษต่อผิวหนัง



ภาพที่ 2.26 แสดงถุงมือหนัง (Gloves)

2.4 หลักการออกแบบ

2.4.1 ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบหมายถึง การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบ ทั้งที่เป็นสองมิติและสามมิติ เข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ การนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกันนั้น นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยและความงามอันเป็นคุณลักษณะสำคัญของการออกแบบ การออกแบบเป็นศิลปะของมนุษย์เนื่องจากการสร้างค่านิยมทางความงามและสนองคุณประโยชน์ทางกายภาพให้แก่มนุษย์ ในการออกแบบนี้ถือว่าเป็นวิชาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การสร้างสรรค์และการพัฒนา รู้จักวางแผนจัดขั้นตอน รู้จักเลือกวัสดุและวิธีการผลิตเพื่อผลิตงานให้ได้ตามแบบที่ต้องการ

2.4.2 หลักของการออกแบบ

2.4.2.1 หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึงผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่ถ้าหาก

ผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์นั้นก็จะถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (LOW FUNCTION)

สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) นั้น คลาร์กตันทศินีย์ (2528 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้ดูตัวอย่างการออกแบบมิดหันผัดแม้ว่ามิดหันผัดจะมีประสิทธิภาพในการหันผัดให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่ามิดหันนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) ยังไม่ได้จะต้องมีองค์ประกอบอย่างอื่นร่วมอีกเช่น ด้ามจับของมิดหันนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหันผัดด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วย ประโยชน์ใช้สอยของมิดจึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

2.4.2.2 ความปลอดภัย

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใดย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้

ผลิตภัณฑ์สำหรับเด็กต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญมีการออกแบบบางอย่างต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดาแต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์ว ถังแก๊ส หรือปั๊มเกลียว ล็อกใบพัดของพัดลมจะมีการทำเกลียวเปิดให้ย้อนตรงกันข้ามกับเกลียวทั่วไปเพื่อความปลอดภัยสำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่นคือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่นเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

2.4.2.3 ความแข็งแรง

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก อีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความสวยงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหาว่าถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรงจะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาสิ่งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับรูปร่างและการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระเทือนอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วยแต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของ

โครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

2.4.2.4 ความสะดวกสบายในการใช้

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีรศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบ ขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบ หรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบ ออกแบบและกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแฉกของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับการใช้งานหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ก็จะเกิดความสะดวกสบายในการใช้การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนานๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น แก้ว ค้อน เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีมือจับรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ถ้าผู้ใช้ผู้ใช้ได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้น ก็แสดงว่าศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอแต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดี เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

2.4.2.5 ความสวยงาม

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลย ความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ของขวัญตกแต่งต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันคือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสี ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนด รูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรมจะทำตามความชอบ ความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียวไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีสนให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาวิชาทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

2.4.2.6 ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้วผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้นก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุและเลือกวิธีการผลิตที่ง่ายรวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้วปรากฏว่าราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้นเรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

2.4.2.7 การซ่อมแซมง่าย

หลักการนี้คงจะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรู เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝารอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ง่าย

2.4.2.8 วัสดุและวิธีการผลิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบแต่แบบหรือวิธีใดถึงจะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้น นักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีผลิตให้ลึกซึ้งโดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดด่างได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกให้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พึงมีอยู่ในยุคสมัยนี้มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับมาเวียนมาใช้ใหม่ก็ยิ่งทำให้นักออกแบบย่อมต้องมึบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า “รีไซเคิล”

2.4.2.9 การขนส่ง

นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของผู้คอนเทนเนอร์บรรทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่ เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โตยาวมาก

2.4.3 ปัจจัยหลักในการออกแบบงานไม้

ในการออกแบบงานไม้มีปัจจัยหลักอยู่ 5 อย่าง คือ

2.4.3.1 รูปร่างของผลิตภัณฑ์รวมถึงสิ่งประดับตกแต่งและอุปกรณ์ที่ใช้

2.4.3.2 วัสดุที่ใช้รวมถึงวิธีการผลิตหรือสร้าง

2.4.3.3 งานถูกต้องเหมาะสมรวมถึงการใช้สีและผิวหน้าของชิ้นงาน

2.4.3.4 การสร้างหรือการผลิตที่ดีและมีเทคนิคที่ดีมีคุณภาพ

2.4.3.5 กระบวนการที่ต้องการทำให้เป็นรูปร่างและกรรมวิธีการผลิต

ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญที่ปรากฏให้เห็นว่าการทำงานดีหรือไม่ และทำให้ชิ้นงานที่ปรากฏดูดีมีคุณภาพ นักออกแบบควรใช้หลักความรู้เบื้องต้นในการออกแบบมาใช้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเส้น รูปร่าง รูปทรง ขนาดสัดส่วน สีหรือพื้นผิว จะช่วยให้งานที่ออกแบบมีคุณค่าตามวัตถุประสงค์ การออกแบบต้องคำนึงถึงรูปร่างของผลิตภัณฑ์และสิ่งที่นำมาตกแต่งต้องกลมกลืนและเสริมงานให้ดูเด่นขึ้น วัสดุไม้เลือกใช้ไม้ที่มีคุณภาพดี ขนาดสัดส่วนเหมาะสมกับการใช้งาน การใช้สี และกระบวนการตัด โค้งงอชิ้นงานไม้ เป็นต้น

2.5 สัดส่วนมนุษย์ที่สัมพันธ์ต่อการปฏิบัติงาน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการก่อสร้างแห่งชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย เริ่มศึกษาวิจัยข้อมูลเกี่ยวเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสู่ทางการนำไปสู่การสร้างสรรค์อาคารที่พักอาศัยในระบบอุตสาหกรรม งานศึกษาวิจัยในเรื่องสัดส่วนของคนไทย และมาตรฐานเนื้อที่ใช้สอยค่าที่สุดในอาคารบ้านพักอาศัยนี้เป็นส่วนหนึ่งในโครงการของศูนย์วิจัยและพัฒนาการก่อสร้างแห่งชาติ วัตถุประสงค์เพื่อหาสู่ทางการนำไปสู่การสร้างสรรค์อาคารที่พักอาศัยในระบบอุตสาหกรรม ทำขึ้นเพื่อให้ทราบถึงความต้องการเนื้อที่ใช้สอยที่แท้จริงของคนไทยในอิริยาบถประจำวัน และประมวลผล เพื่อนำมาศึกษาหาทางออกแบบให้แน่นอน มีเหตุมีผลยิ่งขึ้น จนสามารถกำหนดใช้เป็นมาตรฐานเนื้อที่ทำงานของอุตสาหกรรมการผลิต จากการศึกษาดังกล่าวได้รวบรวมข้อมูลขนาดและสัดส่วนของผู้ใช้เครื่องจักร

2.5.1 ความหมายของขนาดสัดส่วนมนุษย์ศูนย์

ในการออกแบบโดยทั่วไป คือ การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆรวมทั้งสภาพแวดล้อมเพื่อสนองความต้องการมนุษย์เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์(Ergonomic Design) ความหมายสั้นๆของErgonomic คือ “Fitting the Job o the worker” หรือเรียกอีกอย่างว่า Human engineering factors สามารถดัดแปลงนำไปใช้กับอะไรก็ได้ที่มนุษย์เป็นคนใช้สอย เป็นคำมาจากภาษากรีก

Ergon= การทำงาน (work)

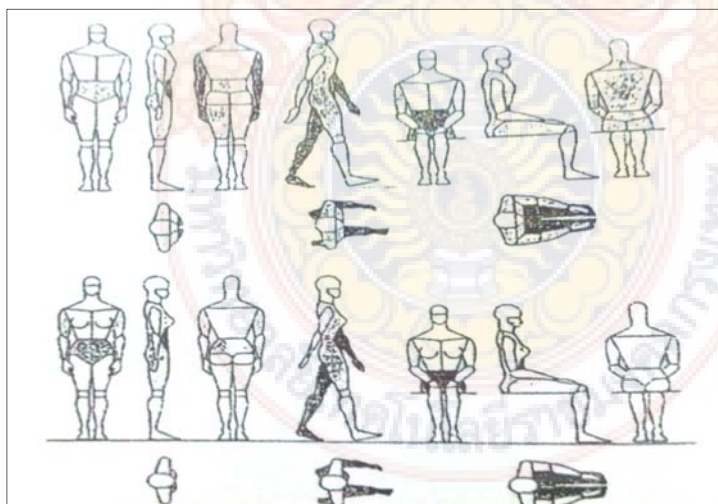
Nomas=กฎเกณฑ์(Law)

2.5.2 การออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Ergonomic Design)

การออกแบบที่ดีจะต้องมีข้อมูลที่สัมพันธ์กับมนุษย์และความเป็นอยู่ของมนุษย์โดยเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางร่างกายมนุษย์และสังคมสำหรับนำไปสู่ขั้นตอนของการออกแบบอย่างมีหลักเกณฑ์

2.5.3 การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายมนุษย์

สัดส่วนทางด้านกายวิภาค (Anatomy)ของมนุษย์เป็นปัจจัยในการออกแบบ การออกแบบที่ดีจะได้ผลดีจะต้องแน่ใจว่าเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง การคำนึงถึงสัดส่วนใช้สอยส่วนตัว ได้แก่ เกี่ยวกับมือซึ่งเป็นเครื่องมือชิ้นแรกของมนุษย์ใช้สัมผัสทำ หยิบ อุ้ม บิด และ กอบ ทำนองเดียวกันแขนที่ช่วยในการยก อุ้ม ดึง วัตถุต่างๆหรือแม้กระทั่งขาที่ช่วยในการเคลื่อนไหวร่างกาย เคลื่อนที่ไป



ภาพที่ 2.27 แสดงการเคลื่อนไหวที่ส่วนต่างๆของร่างกาย

ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร(2548:73)

2.5.4 ขนาดสัดส่วนตามมิติของร่างกายมนุษย์

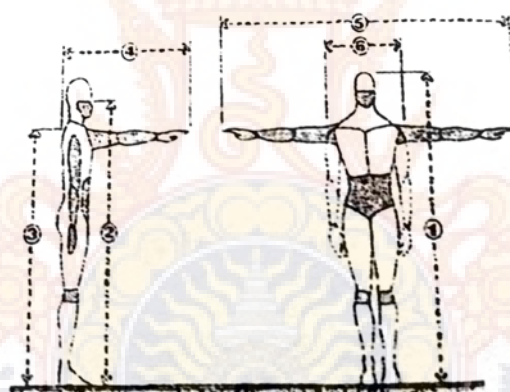
แสดงตัวเลขอัตราส่วนระหว่างมิติส่วนต่างๆของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติวิกฤต

(Critical Body Dimension)

ตารางที่2.1 การแสดงส่วนต่างๆของร่างกาย

หมายเลข	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
1	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	122.64	132.81	143.29
4	ระยะเอื้อมแขนไปด้านหน้า	72.81	78.85	85.07
5	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
6	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	43.83

ที่มา:อุดมศักดิ์ สาริบุตร(2459: 74)



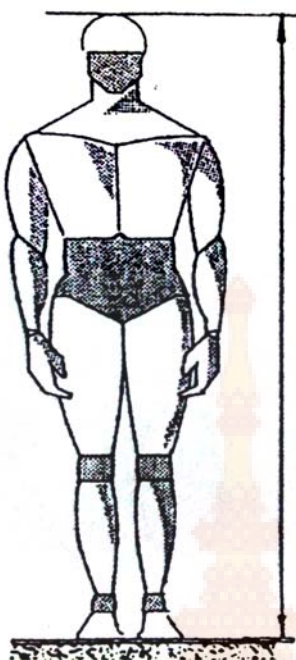
ภาพที่ 2.28 แสดงส่วนต่างๆของร่างกาย

ที่มา: อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549:75)

ตารางที่2.2 การแสดงค่าตัวเลขความสูงยืนในการปฏิบัติงาน

อายุ	ความสูง(เซนติเมตร)ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด
19-25	148.30	160.60	170.27

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 76)



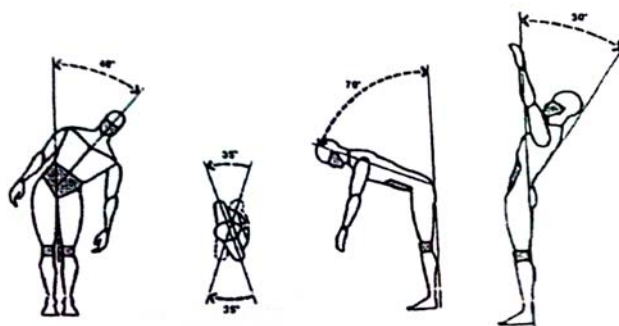
ภาพที่ 2.29 แสดงสัดส่วนความสูงยืน

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 76)

ตารางที่2.3 การแสดงตัวเลขขนาดรัศมีการเอี้อมในระยะต่างๆ

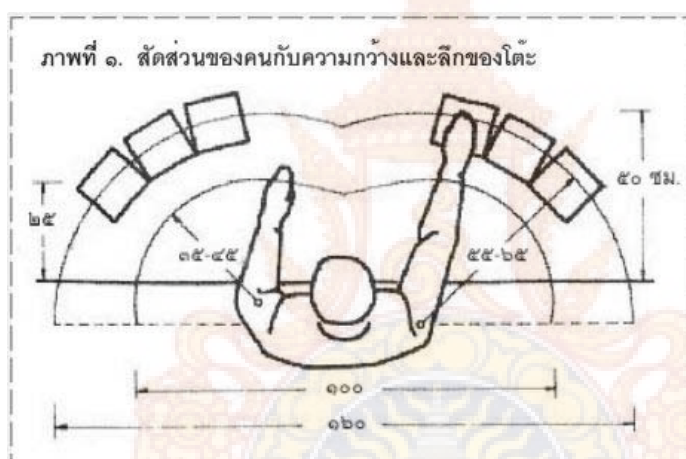
	รัศมีเอี้อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอี้อมห่างตา	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากตัวรถ	ชาย	หญิง
A	600	600	1530	1530	650	850	20	630	830
B	565	565	1450	1450	500	705	20	480	685
C	650	650	1530	1630	700	1000	20	780	800
D	615	615	1450	1552	615	815	50	480	795

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 76)



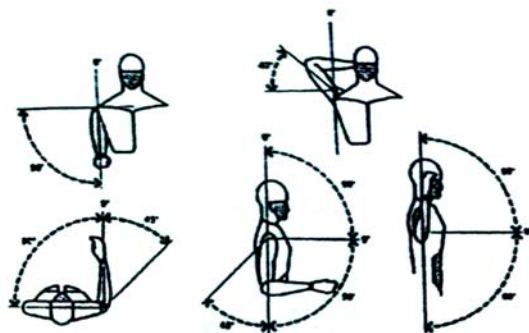
ภาพที่ 2.30 แสดงการเคลื่อนไหวกระดูกสันหลัง(Spine)

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 78)



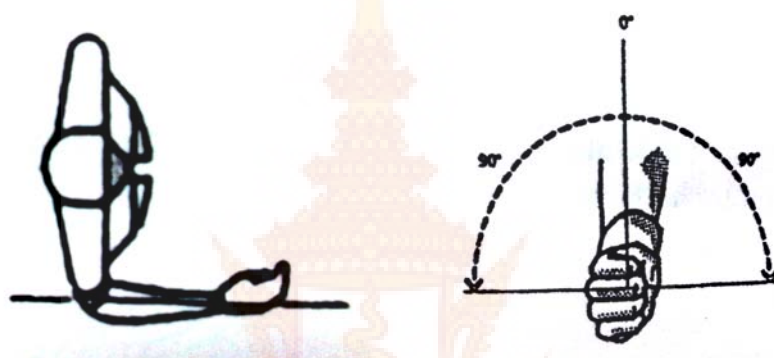
ภาพที่ 2.31 แสดงสัดส่วนความกว้างและลักษณะของโต๊ะ

ที่มา :http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/De_Inno/Polrit_P.pdf



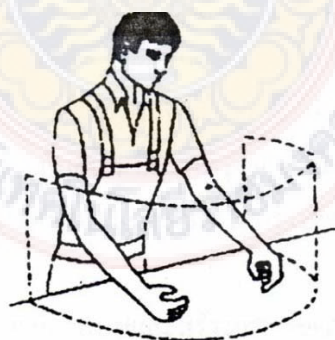
ภาพที่ 2.32 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนไหล่(Shoulder)

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 78)



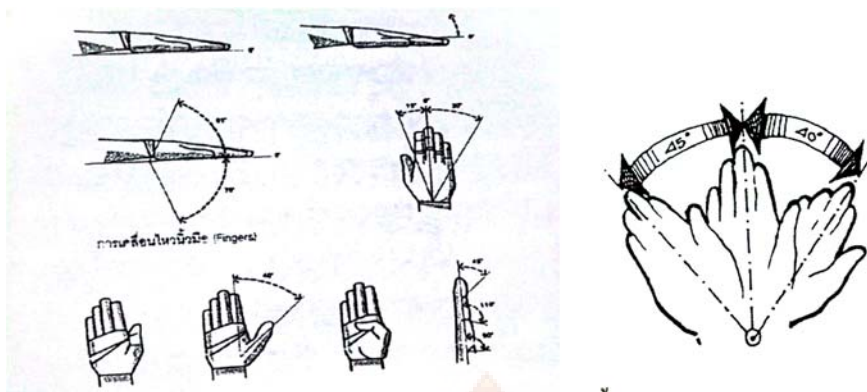
ภาพที่ 2.33 แสดงการเคลื่อนไหวข้อศอก(Elbow/ Forearm)

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549: 78)



ภาพที่ 2.34 แสดงพื้นที่ 3 มิติเหมาะสมสำหรับยืนทำงาน

ที่มา : วิทยาวงค์สัมพันธ์และสุธีระอิงทรงธรรม, 2549: 29



ภาพที่ 2.35 แสดงการเคลื่อนไหว(Fingers)

ที่มา:อุดมศักดิ์สาริบุตร(2549:80)

2.5.5 ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์(Ergonomic Design)ที่มีต่อระบบอุตสาหกรรม

2.5.5.1 การจัดการระบบทำงาน(Lay out of work) ได้แก่ การจัดเวลาและขั้นตอนการทำงานเพื่อลดเวลาที่จะเสียไป และการเพิ่มงาน

2.5.5.2 การผ่อนคลายความตึงเครียด(Repetition Injuries) การทำงานในระบบการผลิตจำนวนมาก คนงานแต่ละคนจะทำงานอย่างเดียวกันซ้ำๆซากๆเพื่อไม่ให้เกิดความอ่อนเพลียเมื่อยล้าเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้ง่าย ควรแก้ไขโดยการเปลี่ยนแปลงงานเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ

2.5.5.3 การจัดการความร้อน(Heat Stress) ในสถานที่ที่มีความร้อน ผู้ทำงานจะต้องทำงานด้วยอารมณ์ที่ไม่เป็นสุขไม่มีสมาธิควรแก้ไขโดยใช้วัสดุกันความร้อน ใช้วัสดุสะท้อนความร้อนระบบการระบายอากาศ ฯลฯ

2.5.5.4 การให้ความสว่าง(Factor and Office Lighting) ปริมาณและความร้อนของแสงมีผลต่อการทำงานมาก งานต่างชนิดกันมีความต้องการแสงแตกต่างกันไป การให้แสงโดยตรงกับแสงสะท้อนก็ควรนำไปให้เหมาะสมกับชนิดของงานด้วย

2.5.5.5 การลดเสียง(Noise)ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในสำนักงาน ย่อมมีเสียงรบกวนอันเกิดจากภายนอก ระบบกำจัดเสียง เช่น การปลูกต้นไม้รอบโรงงานเพื่อป้องกันเสียงจากภายนอก การแขวนแผ่นดูดเสียงในโรงงาน การใช้วัสดุเป็นรูปพวงหรืออ่อนนุ่มทำเป็นผนัง จะช่วยลดเสียงรบกวนได้มาก

2.5.5.6 สัญญาณหรือเครื่องหมาย(Visual Information) เครื่องหมายบอกทิศทาง บอกสัญญาณต่างๆ อาจทำขึ้นในรูปแบบเป็นตัวหนังสือใช้สี แสง หรือสัญลักษณ์ช่วยลดอุบัติเหตุในโรงงานได้มาก

2.5.5.7 ขนาดสัดส่วน(Anthropometrics)การรู้ขนาดสัดส่วนต่างๆของคน ช่วยให้การออกแบบได้ผลตามความต้องการของผู้ใช้

2.5.5.8 สรีรศาสตร์ (Physiology) การศึกษาสรีรศาสตร์จะทำให้ทราบถึงขีดจำกัดความสามารถอวัยวะส่วนต่างๆเพื่อใช้ประกอบการออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยดียิ่งขึ้น

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นภทิล ทากาวีแก้ว (2554) ได้ศึกษาโครงการงานเรื่องอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งระยะขึ้นงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่ เป็นเครื่องสำหรับผลิตทั้งตัวเดือยและรูเดือยลักษณะวงรี(รูปไข่) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตโครงสร้างเฟรมเจอร์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ และประหยัดต้นทุน ทั้งเรื่องเวลา พลังงาน แรงงาน และวัตถุดิบ ของเครื่องทำเดือยรูปไข่ สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือน ผลการศึกษาพบว่าเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ช่วยเข้ากับเครื่องทำเดือยรูปไข่ สามารถทำให้กระบวนการผลิตประหยัดต้นทุนทางด้านเวลา พลังงาน และวัตถุดิบ ใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดกระบวนการผลิตได้ผลตามแบบงาน

ชาญยุทธวิสมิตะนันท์, วรายุทธ สายหยุด.(2552) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาและติดตั้งเครื่องเร้าเตอร์มือถือประเภทแนวตั้งกับแท่นสว่าน โดยการนำเครื่องเร้าเตอร์มาติดตั้งกับแท่นสว่านมาทดแทนงานแบบหัวบนลักษณะการกัดงานเหมือนกับเครื่องจักรเร้าเตอร์หัวบน สามารถเคลื่อนย้ายได้ และสามารถนำแท่นสว่านสำหรับติดตั้งเครื่องเร้าเตอร์มือถือเพื่อให้สามารถกัดชิ้นงาน ได้คล้ายกับเครื่องเร้าเตอร์ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

พรนิภา ลัทธิศักดิ์ศิริ, พิรุณ สุวรรณจันทร์.(2551) ศึกษาเรื่องการออกแบบและผลิตโต๊ะสำหรับติดตั้งเครื่องมือไฟฟ้าชนิดเร้าเตอร์ประเภทเคลื่อนที่ให้มีความเหมาะสม มีสัดส่วนในการใช้งานที่เหมาะสม สำหรับส่วนสูงของคนเอเชีย สามารถนำมาใช้งานทดแทนเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ติดตั้งตายตัวในพื้นที่โรงงาน ไม่สามารถได้และมีราคาสูง โต๊ะสำหรับติดตั้งเครื่องมือไฟฟ้าชนิดเร้าเตอร์ประเภทเคลื่อนที่ ที่ผลิตขึ้นมาให้สามารถใช้งานได้หลากหลายประเภทและมีความสะดวกในการทำงาน เคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและสามารถเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

สุกฤษฎ พานิชย์, สุชาติ กิจเสรี.(2544.) หลังจากการศึกษาและติดตั้งอุปกรณ์ช่วยป้องกันอันตรายเข้ากับเครื่องจักร โดยใช้เวลาในการทดสอบ 6 เดือน พบว่า ไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเลยหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน และค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพในการติดตั้งลดลง ร้อยละ 2.22 และผลจากการทดลองดังกล่าวยังเป็นค่าประมาณการที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากติดงและผลจากการทดลองดังกล่าวยังเป็นค่าประมาณ

การที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากคิดเงื่อนไขของเวลาและจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ทดลองติดตั้งอุปกรณ์ช่วยป้องกันอันตราย

พิศาล ศิริวัฒนวิมล,สมศักดิ์ ทองเรือง.(2543.) ศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยอัดประกอบชิ้นไม้ พบว่า จากการที่ได้ใช้อุปกรณ์ช่วยอัดประกอบชิ้นไม้ สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ แต่ต้องมีการปรับปรุงในบางจุด ส่วนแนวคิดที่จะพัฒนาชุดอุปกรณ์ช่วยอัดประกอบชิ้นไม้ สามารถดำเนินการโดยการนำระบบไฟฟ้าเข้ามาใช้กับอุปกรณ์ช่วยอัดประกอบชิ้นไม้ร่วมกับระบบลมอัด(Pneumatic) เพื่อที่จะใช้วาล์วโซลินอยด์ควบคุมการเปิด-ปิด เพื่อสะดวกในการทำงาน

เกียรติชัย ผู้แสนสอาด,และคณะ. (2542) ศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างโต๊ะปฏิบัติงานสำหรับอาชีพช่างเฟอร์นิเจอร์ ได้กล่าวว่า การออกแบบและสร้างโต๊ะปฏิบัติงานสำหรับอาชีพช่างเฟอร์นิเจอร์ เพื่อใช้ในอาชีพเฟอร์นิเจอร์ทุกประเภทให้เกิดประโยชน์สูงสุด ได้ทำการศึกษาออกแบบให้ได้มิติที่เหมาะสมกับการใช้งานและเข้ากับสรีระของคนไทย มีความมั่นคงแข็งแรงทนทาน ปลอดภัยในการใช้งานและสามารถทำงานบนพื้นโต๊ะได้อย่างสะดวกคล่องตัว ตัวโต๊ะปฏิบัติงานสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนได้อย่างง่ายดาย จึงสะดวกในการเคลื่อนย้ายไปทำงานนอกสถานที่ นอกจากนี้ยังได้ออกแบบตู้สำหรับเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ให้เป็นอิสระจากตัวโต๊ะปฏิบัติงานอีกด้วย จึงสามารถถอดออกมาไว้นอกสถานที่ได้ ประการสำคัญสามารถจัดสร้างโต๊ะปฏิบัติงานในราคาที่ไม่แพง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการพัฒนาและผลิตโต๊ะแท่นสำหรับติดตั้งเร้าเตอร์ชนิดมือถือที่ได้รับการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการใช้งานได้หลากหลายวิธีทำให้ปฏิบัติงานได้ง่ายมากขึ้นและมีความปลอดภัยในการทำงานซึ่งยังสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกขึ้นเพื่อนำไปประกอบงานต่างสถานที่ได้และลดต้นทุนในการผลิตที่ไม่สูงมากสำหรับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ขนาดเล็กและยังสามารถเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นในอนาคต

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์” เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อเสริม สำหรับนักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีเครื่องเรือน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ใช้ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดวิธีดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การทดลองการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

3.5 การออกแบบและคำนวณ

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1.เครื่องเร้าเตอร์มือถือ (Portable Routers)

เครื่องเร้าเตอร์มือถือ (Portable Routers) เป็นเครื่องขนาดเล็กที่ใช้มือจับในการทำงาน โดยยึด ชิ้นงานให้ติดอยู่กับที่ จึงมักจะเป็นการกัดชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ ๆ หรือถ้าเป็นชิ้นงานเล็ก ก็ต้องจับยึดด้วย อุปกรณ์จับยึด เครื่องเร้าเตอร์มือถือใช้สำหรับ ทำบัว และขึ้นรูปชิ้นงานลักษณะลาดลาดต่าง ๆ โดยเฉพาะงานเก็บขอบชิ้นงานให้เรียบ รูปแบบของเครื่องเร้าเตอร์มือถือส่วนมากรูปร่างลักษณะของเครื่องจะ แตกต่างกันไปแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต เครื่องเร้าเตอร์โดยทั่วไปมอเตอร์จะติดอยู่ที่ตัวเครื่อง ฐานเครื่อง (Base) อยู่ ทางด้านล่างหรือด้านที่จะต้องพบกับชิ้นงานนั้นจะปรับระยะการกัดชิ้นงานของดอกกัด ให้ลึกหรือตื้นตาม ความต้องการ หัวจับดอกกัด (Chuck) จะอยู่บนแกนเดียวกับมอเตอร์ซึ่งจะหมุนด้วยความเร็วรอบ 20,000 รอบ/นาที (rpm) ขนาดของเครื่องเร้าเตอร์นั้นจะกำหนดกัน 2 ลักษณะคือ จะกำหนดตามขนาดแรงม้า ของมอเตอร์และกำหนดตามขนาดของดอกกัด (Cutter) เครื่องเร้าเตอร์ทั้งหมดจะมีขนาดตั้งแต่ 1/4 ถึง 2 แรงม้า (HP.) เครื่องเร้าเตอร์มือถือ ขนาดของหัวจับดอกกัด (Chuck) จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 1/4 นิ้ว - 1/2 นิ้ว หรือประมาณ 65 มิลลิเมตร – 12 มิลลิเมตร

2.การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย

	เครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือ	แท่นเลื่อนประกอบเข้ากับเครื่องเร้าเตอร์
รูปแบบ		
การทำงาน	- ยึดชิ้นงานติดกับโต๊ะปฏิบัติงาน - ใช้มือจับเครื่องเร้าเตอร์เดินตามงาน	- แท่นเลื่อนรองรับชิ้นงาน - เครื่องเร้าเตอร์ยึดติดกับแท่น - มีตัวล็อกชิ้นงาน
ความปลอดภัย	- เกิดการสะดุดได้ง่าย	- มีความมั่นคง
ลักษณะชิ้นงาน	- ชิ้นงานเสียหาย - ไม่มีความเที่ยงตรง	- ชิ้นงานเรียบร้อยสวยงาม - มีความเที่ยงตรง

มาตรฐานหลัก

1.ท่อเหล็กสี่เหลี่ยม มาตรฐานตลาด

คือ ท่อเหล็กที่ไม่มีมาตรฐานกำหนด เน้นสำหรับใช้งาน โครงสร้างทั่วไป เป็นเหล็กที่ไม่เน้นคุณสมบัติทางกลมากนัก และเป็นเหล็กที่มีปริมาณซื้อขายในตลาดค่อนข้างมาก มาตรฐานความหนาเหล็กที่ใช้ทั่วไปคือ 1.20 มิลลิเมตร (สีขา), 1.40 มิลลิเมตร (สีแดง), 1.70 มิลลิเมตร (สีเหลือง), 1.95 มิลลิเมตร (สีน้ำเงิน), 2.50 มิลลิเมตร (สีเขียว) และ 2.70 มิลลิเมตร (สีส้ม)

2.ท่อเหล็กกลม มาตรฐานตลาด Description

ท่อเหล็กกลม มาตรฐานตลาด คือท่อเหล็กที่ไม่มีมาตรฐานกำหนด เน้นสำหรับใช้งาน โครงสร้างทั่วไป เป็นเหล็กที่ไม่เน้นคุณสมบัติทางกลมากนัก และเป็นเหล็กที่มีปริมาณซื้อขายในตลาดค่อนข้างมาก มาตรฐานความหนาเหล็กที่ใช้ทั่วไปคือ 1.20 มิลลิเมตร (สีขา), 1.40 มิลลิเมตร (สีแดง), 1.70 มิลลิเมตร (สีเหลือง), 1.95 มิลลิเมตร (สีน้ำเงิน), 2.50 มิลลิเมตร (สีเขียว) และ 2.70 มิลลิเมตร (สีส้ม)

3.ท่อเหล็กแบน มาตรฐานตลาด

คือ ท่อเหล็กที่ไม่มีมาตรฐานกำหนด เน้นสำหรับใช้งาน โครงสร้างทั่วไป เป็นเหล็ก ที่ไม่เน้นคุณสมบัติทางกลมากนัก และเป็นเหล็กที่มีปริมาณซื้อขายในตลาดค่อนข้างมาก มาตรฐานความหนาเหล็กที่ใช้ทั่วไปคือ 1.20 มิลลิเมตร (สีขา), 1.40 มิลลิเมตร (สีแดง), 1.70 มิลลิเมตร (สีเหลือง), 1.95 มิลลิเมตร (สีน้ำเงิน), 2.50 มิลลิเมตร (สีเขียว) และ 2.70 มิลลิเมตร (สีส้ม)

4.เหล็กแผ่นดำ-เหล็กแผ่นลาย มาตรฐานตลาด

คือ เหล็กแผ่นที่ไม่มีมาตรฐานกำหนด เน้นสำหรับใช้งานโครงสร้างทั่วไป เป็นเหล็กที่ไม่เน้นคุณสมบัติทางกลมากนัก และเป็นเหล็กที่มีปริมาณซื้อขายในตลาดค่อนข้างมาก มาตรฐานความหนาเหล็กที่ใช้ทั่วไปคือ 1.20 มิลลิเมตร (สีขาว), 1.40 มิลลิเมตร (สีแดง), 1.95 มิลลิเมตร (สีน้ำเงิน), 1.95 มิลลิเมตร (สีน้ำเงิน) และ 3.0 มิลลิเมตร (สีน้ำตาล) เป็นต้น

5.เหล็กตัวซี มาตรฐานตลาด

คือ เหล็กที่ใช้ทำโครงหลังคาเป็นหลัก แต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานโครงสร้างเหล็กทั่วไปได้ เหล็กรูปตัวซีเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีเครื่องหมาย มอก.1228-2549 เท่านั้น ซึ่งเป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นเพื่อปลอดภัย ความหนาเหล็กที่นิยมใช้ทั่วไปในท้องตลาดคือ 1.60 มิลลิเมตร (สีขาว), 2.0 มิลลิเมตร (สีฟ้า), 2.3 มิลลิเมตร (สีเขียว) และ 3.2 มิลลิเมตร (สีชมพู) ซึ่งการเลือกใช้ขนาดและความหนาที่เหมาะสมและปลอดภัย ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

6.เหล็กเพลลาขาว มาตรฐานตลาด

เหล็กเพลลาขาวเป็นเหล็กที่สามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ได้มากมายสืบเนื่องมาจากคุณลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างจากเหล็กทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นความละเอียดของขนาด, ความเรียบของพื้นผิว และคุณสมบัติทางกลภาพบางประการ ซึ่งเอื้อให้เหล็กเพลลาขาวมีสรรพประโยชน์ในการใช้งานสูงกว่าเหล็กประเภทอื่นๆ มีหน่วยเรียกในการซื้อขาย 2 ชนิดคือ หน่วยหุน เช่น ขนาด 1/8", 3/8", 1", 1.1/2" และหน่วยมิล เช่น ขนาด 5 มิลลิเมตร, 8 มิลลิเมตร, 15 มิลลิเมตร, 30 มิลลิเมตร เป็นต้น มีจัดจำหน่ายเฉพาะหน่วยหุนเท่านั้น เนื่องจากงานโครงสร้างจะเน้นใช้หน่วยหุนเป็นหลัก

7.เหล็กสี่เหลี่ยมตัน มาตรฐานตลาด

เป็นเหล็กที่ใช้กับงานโครงสร้างเหล็กทั่วไป ส่วนมากเหล็กประเภทนี้จะนำไปใช้งานหน้าต่าง รั้ว ระเบียงกันตก เป็นต้น ไม่มีมาตรฐานการผลิตที่ชัดเจน ในท้องตลาดทั่วไปจะใช้ขนาด 3/8" และ 1/2" เป็นหลัก

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากนั้นดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การออกแบบแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

การนำเครื่องเร้าเตอร์มาผลิตชิ้นงานสามารถทำงานได้ไม่มากนักและความเที่ยงตรงก็มีไม่มากนักเนื่องจากต้องใช้มือของผู้ปฏิบัติงานจับเครื่องเดินตามแบบชิ้นงานการนำลักษณะนี้ชิ้นงานบางชิ้นเกิด

ความเสียหายได้หรือเครื่องรื้ออาจเกิดการสับได้และทำให้เกิดอุบัติเหตุแก่ผู้ปฏิบัติงานได้จึงต้องมีการแก้ไขปัญหานั้นที่เมื่อถึงลักษณะการทำงาน การที่จะออกแบบแท่นเลื่อนเพื่อประกอบเข้ากับเครื่องรื้อเตอร์ก็เพื่อให้ใช้งานได้หลากหลายและมีความเที่ยงตรงรวมถึงความปลอดภัยในการทำงานโดยทำการ

3.2.2 คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ โดยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากสถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และประสบความสำเร็จในธุรกิจด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. นายสุริยะ กรรเจียกพงษ์ ผู้เชี่ยวชาญ จากบริษัท เอส บี อุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ จำกัด

2. นายสมเจต คำอยู่ ครูฝึก 2 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 จังหวัดสมุทรปราการ

3. นายสันติ พัทชนะ สำนักมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

3.2.3 สร้างเครื่องมือที่จะใช้ในการประเมินแท่นเลื่อน เพื่อใช้ในการตรวจสอบและการใช้งาน โดยหาความพึงพอใจจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4 การออกแบบแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องรื้อเตอร์



ภาพที่ 3.1 แสดงภาพชุดแท่นเลื่อนประกอบเข้ากับเครื่องรื้อเตอร์

3.3 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรในการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทดสอบแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องรื้อเตอร์ โดยการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญที่ประกอบอาชีพเกี่ยวกับเฟอร์นิเจอร์ไม้ จำนวน 5 ท่าน บริษัทเพื่อความเห็นเบื้องต้นร่างต้นแบบ โดยประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการพัฒนารูปแบบของแท่นเลื่อนประกอบด้วย

ประชากร ได้แก่ ผู้ประกอบการด้านเฟอร์นิเจอร์ไม้ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างเฟอร์นิเจอร์ไม้ที่ทำงานในสถานประกอบการด้านการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ และผู้ที่กำลังศึกษาในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ ที่จะเข้าสู่อาชีพช่างเฟอร์นิเจอร์ไม้

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือนโดยสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 30 คน

3.4 การทดลองการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์กับจุดประสงค์ ดังนี้

3.4.1 แบบประเมินแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ 1 แบบประเมินด้านโครงสร้าง และ 2 แบบประเมินด้านเทคนิคการทำงานของแท่นเลื่อนเลื่อน ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน ทั้ง 2 แบบ (ในภาคผนวก ก) และให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

3.4.2 ประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ากับการฝึกอบรมการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ ใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยกำหนดคะแนนของคำตอบ หรือตัวเลือกแต่ละระดับของความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง พอใจมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง พอใจมาก

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง พอใจปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง พอใจน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

แปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 พอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 พอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 พอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 พอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.00 – 1.49 พอใจน้อยที่สุด

3.4.3 สรุปผลการทดลองการใช้แท่นเลื่อนประกอบเข้ารับเครื่องเร้าเตอร์ เพื่อพิสูจน์ตามจุดประสงค์ข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบเครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดา กับเครื่องเร้าเตอร์ที่มีแท่นเลื่อนเข้ามาประกอบ ในประเด็นความสะดวกและความปลอดภัยในการทำชิ้นงาน โดยจะทดลองดังนี้

- 1 การทำชิ้นงานด้วยเครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดา
- 2 การทำชิ้นงานด้วยเครื่องเร้าเตอร์ประกอบเข้ากับแท่นเลื่อน

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการทางสถิติ

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ โดยใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

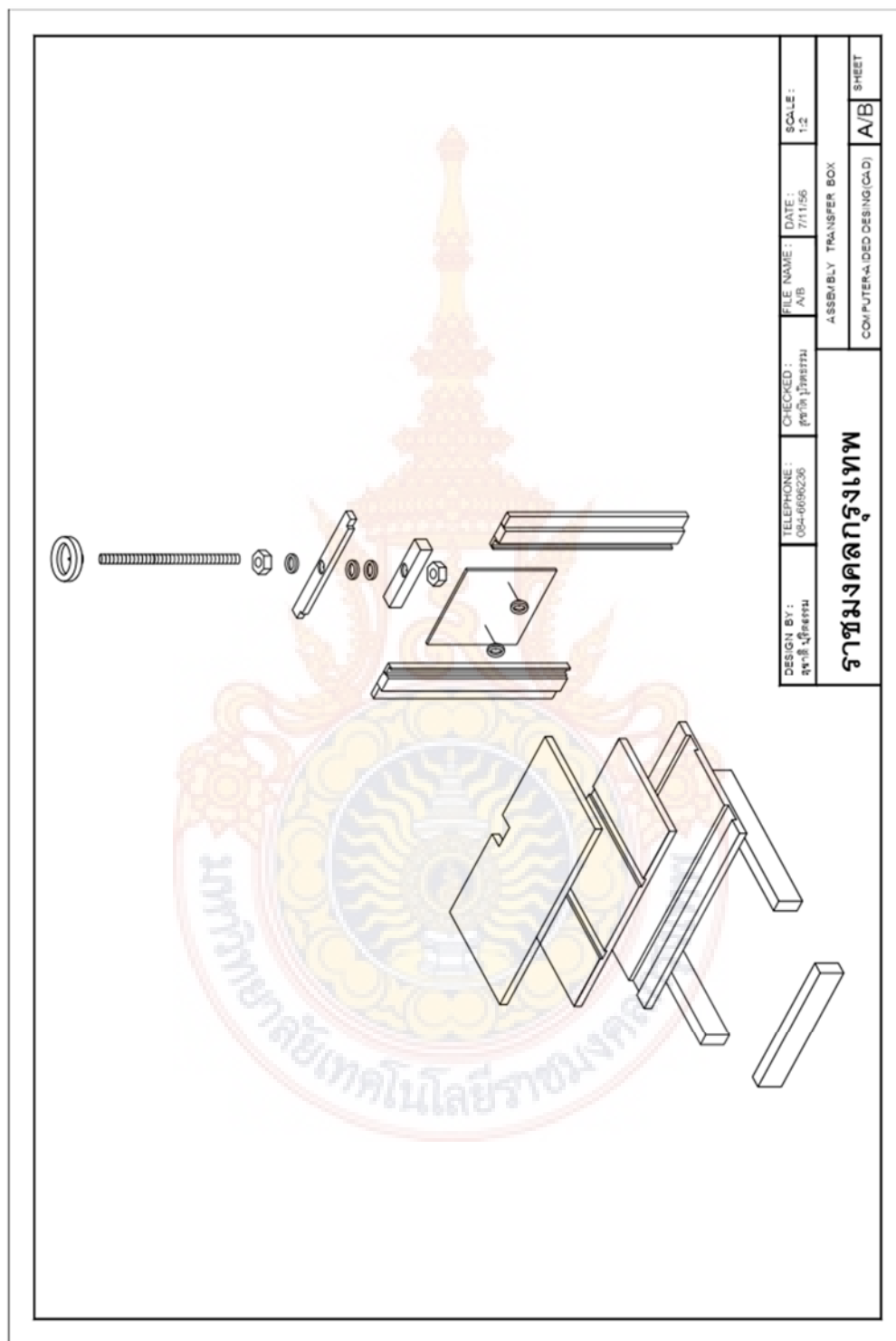
X คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)

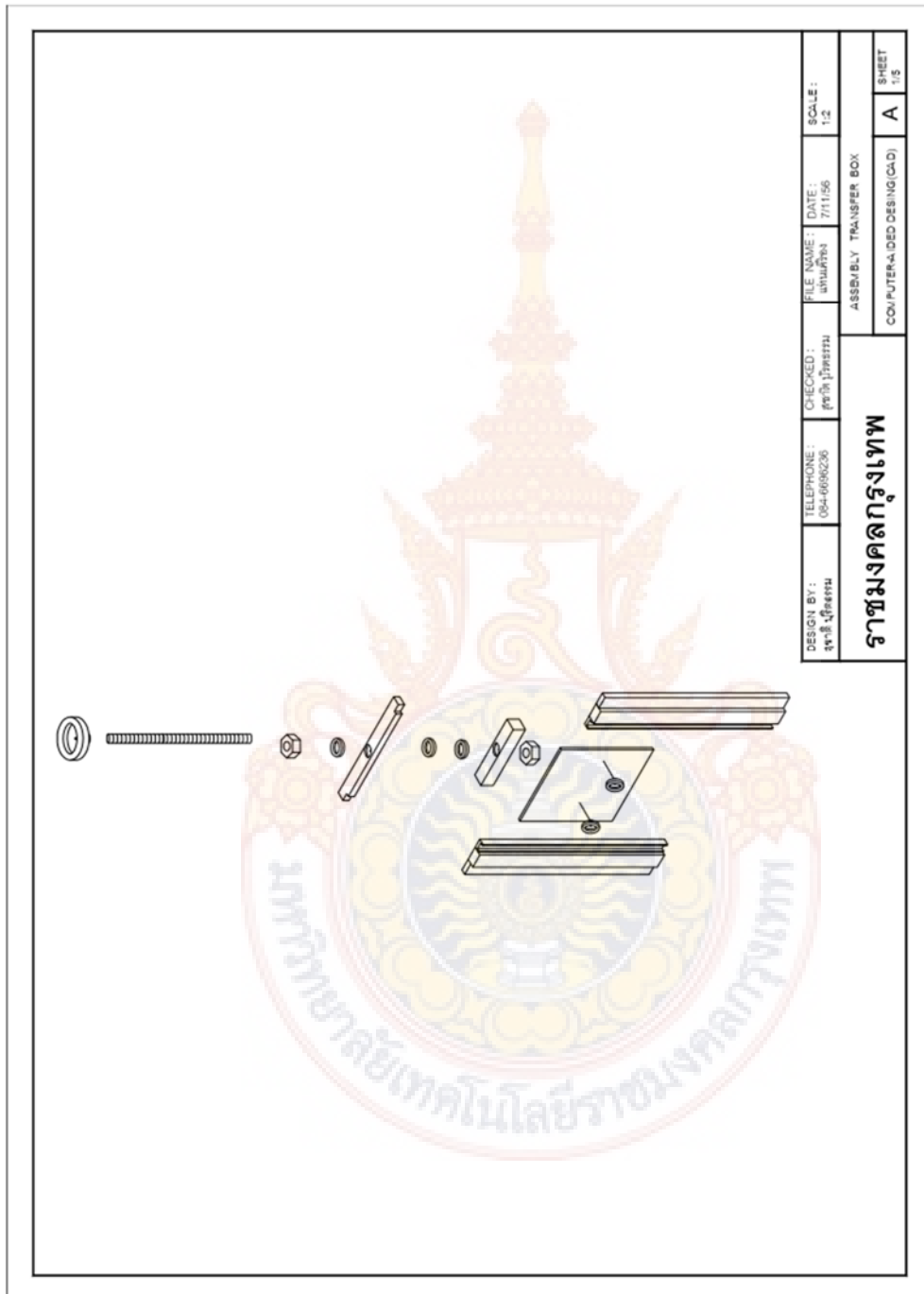
$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

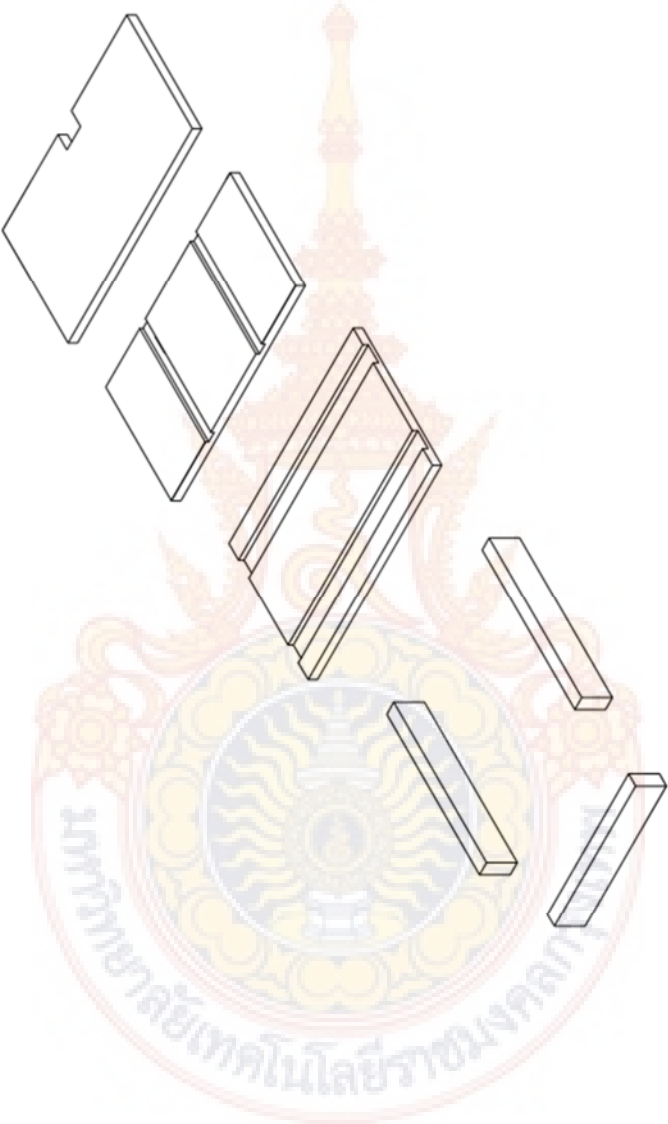
N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

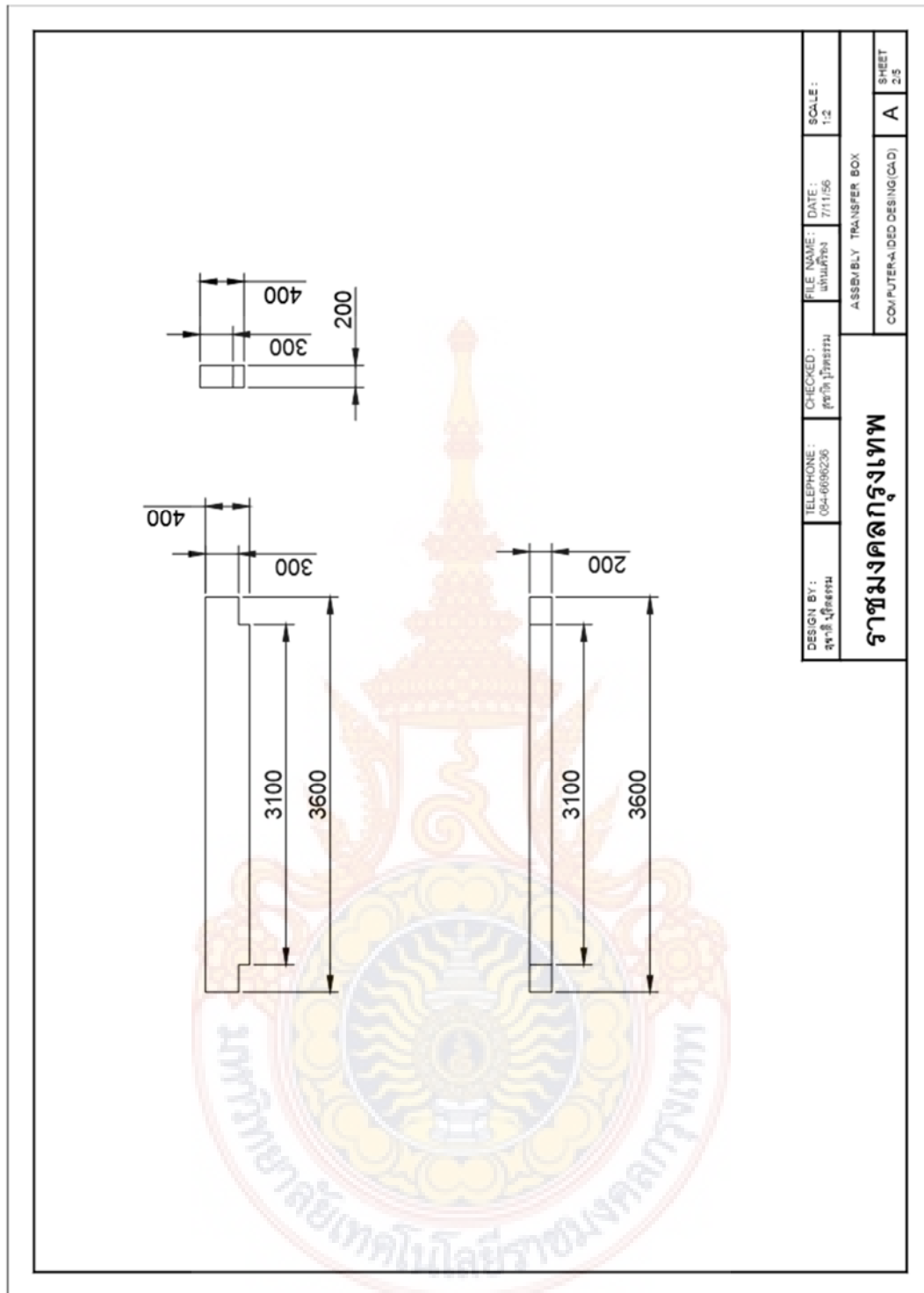
หมายเหตุ ในกรณีที่ เป็นทศนิยมทำให้เกิดความยุ่งยากในการสูตรที่คำนวณ

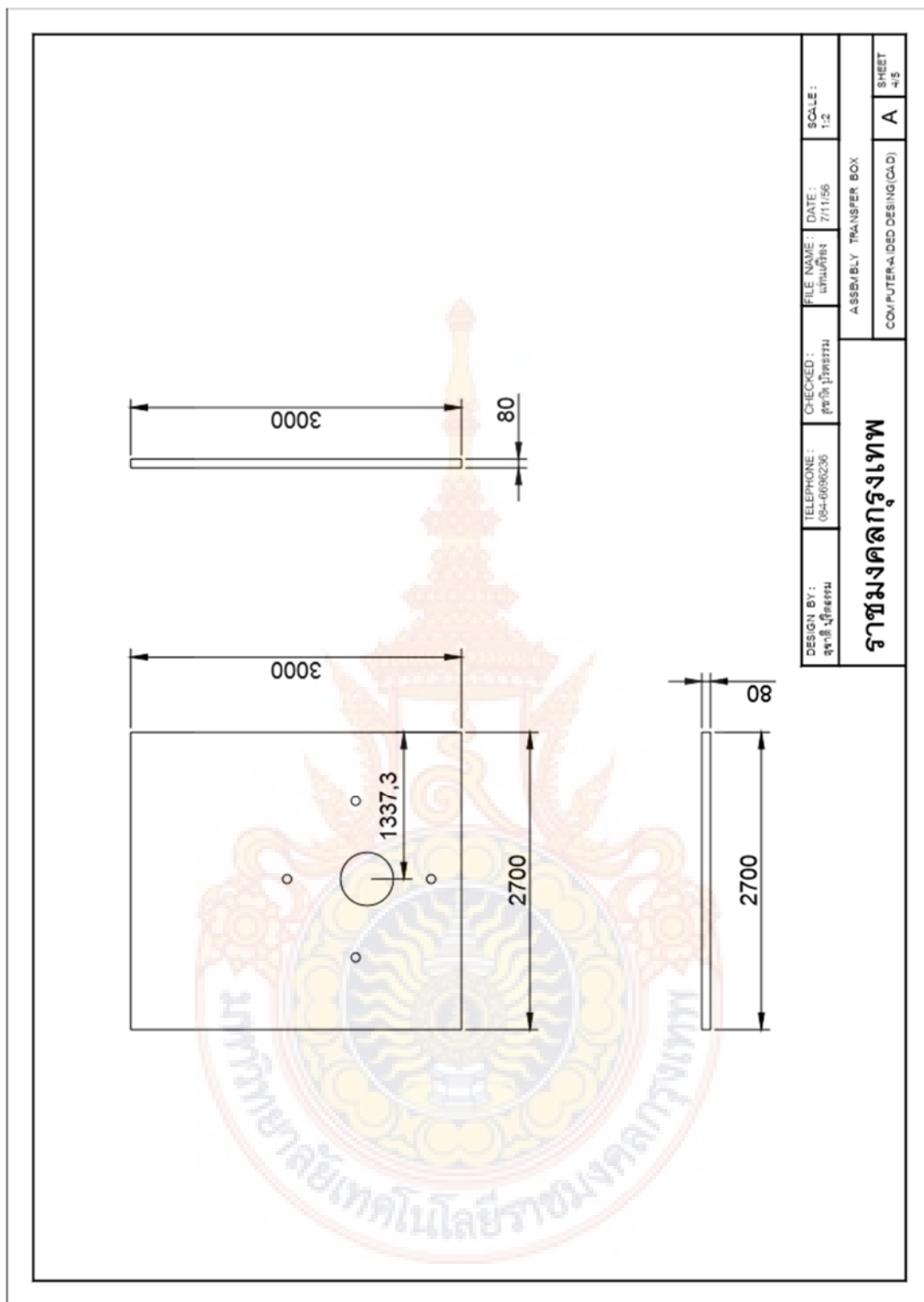
3.5 การออกแบบและคำนวณ

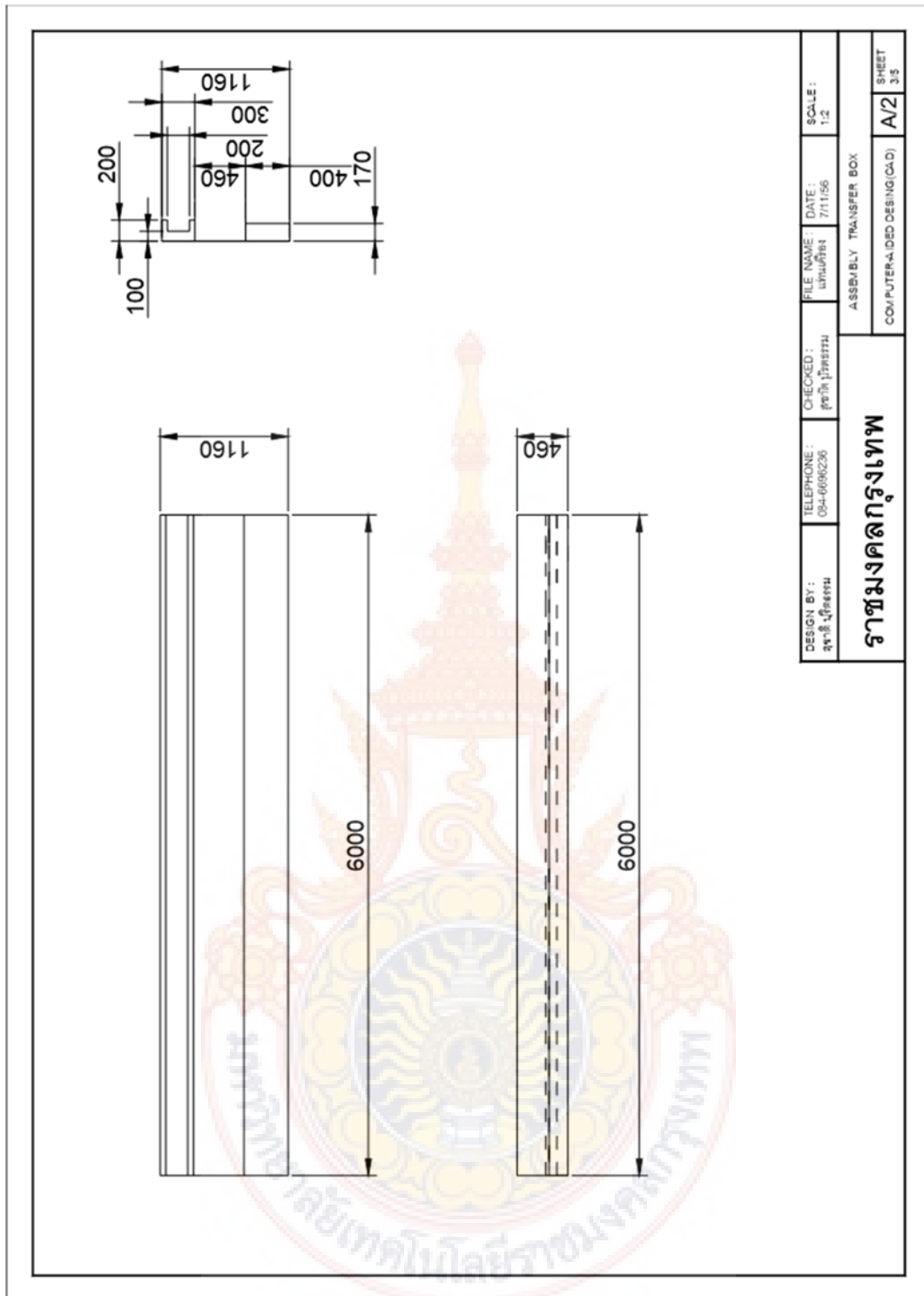


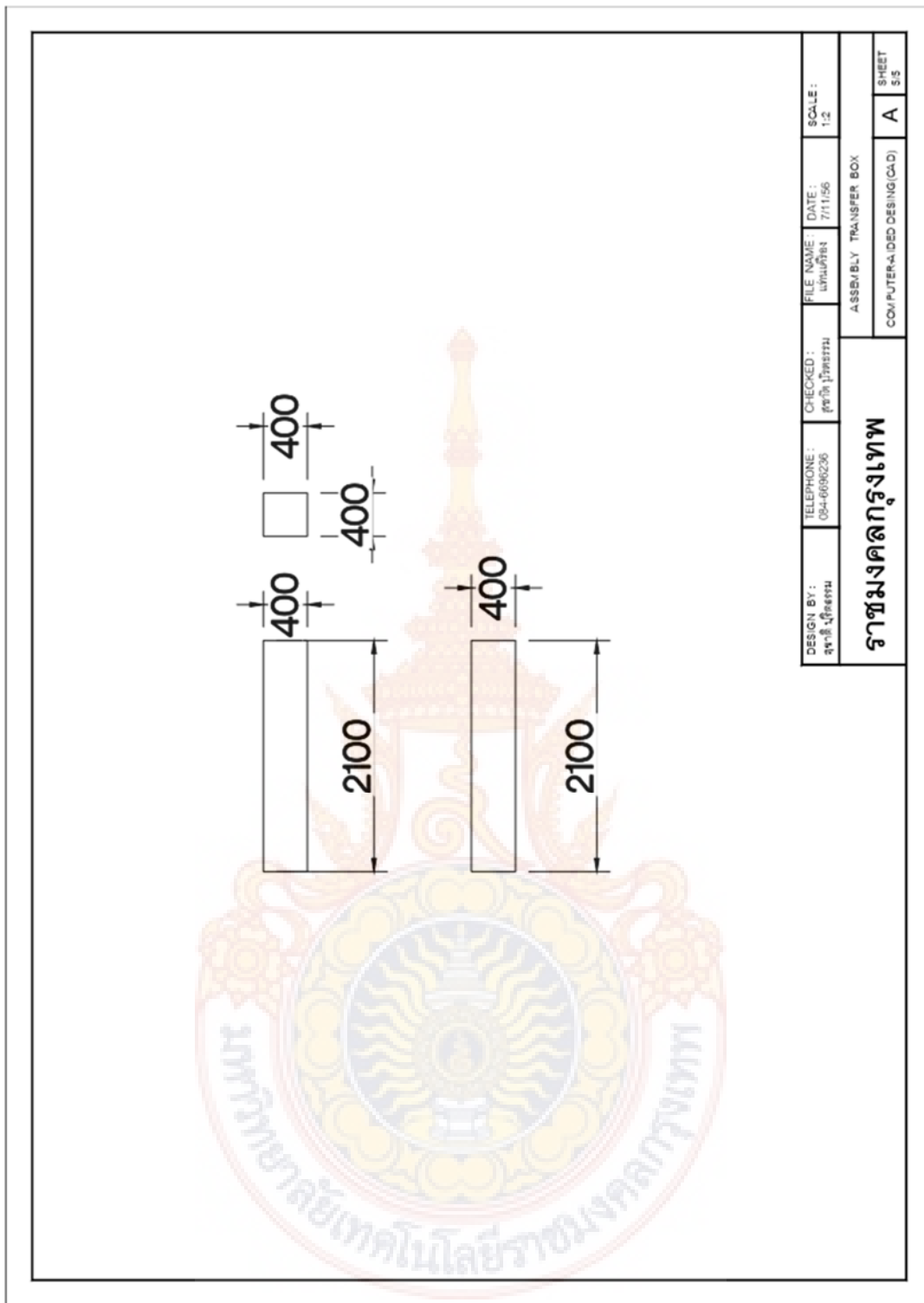


DESIGN BY : อจ.ธี. วัชรธรรม		TELEPHONE : 094-0696236	CHECKED : สุชาติ วัชรธรรม	FILE NAME : แผ่นลิ้น	DATE : 7/11/56	SCALE : 1:2
				ASSEMBLY TRANSFER BOX		
				COMPUTER-AIDED DESIGN (CAD)		
ราชมนต์กรุงเทพ				B		
				SHEET 1/6		

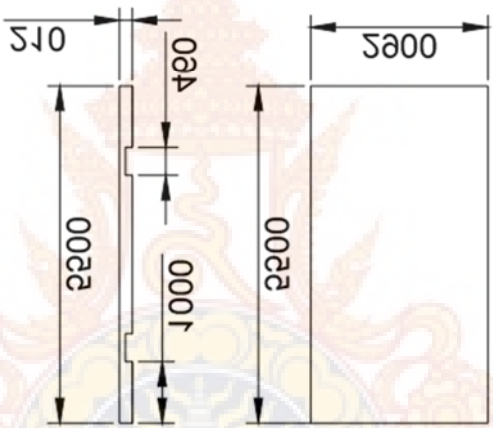
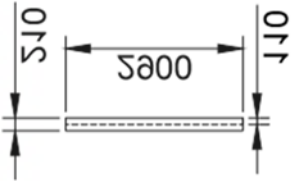


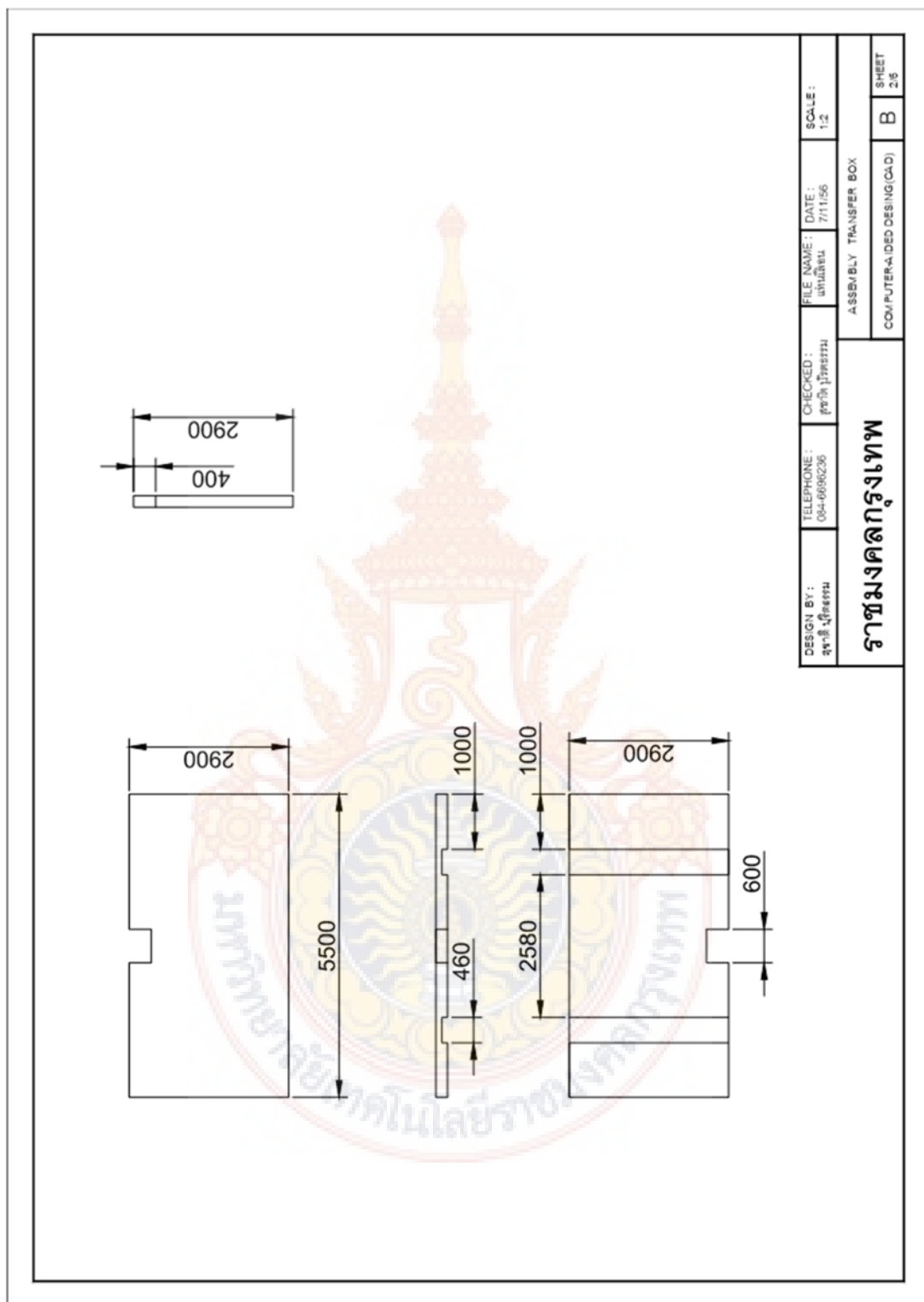


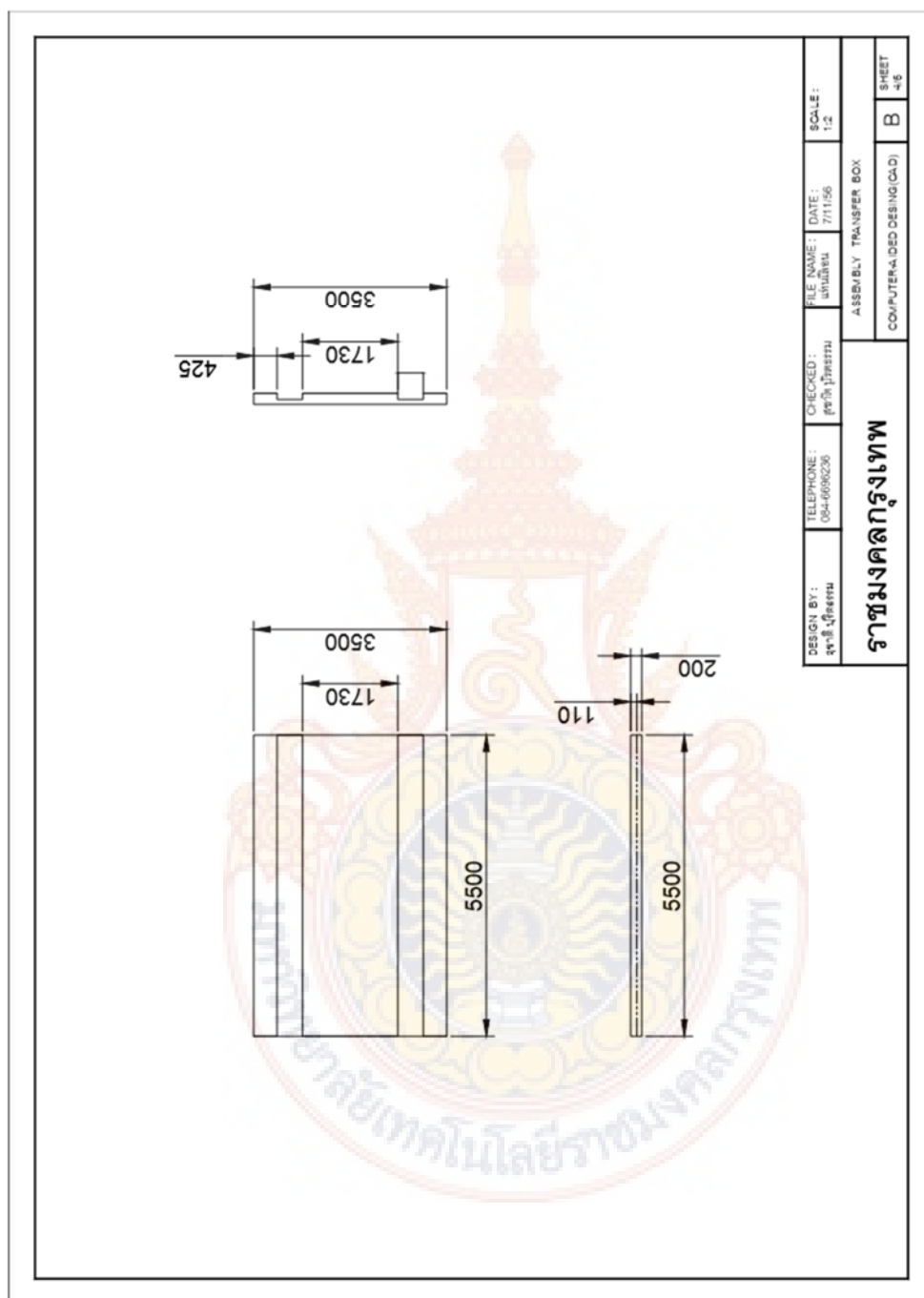


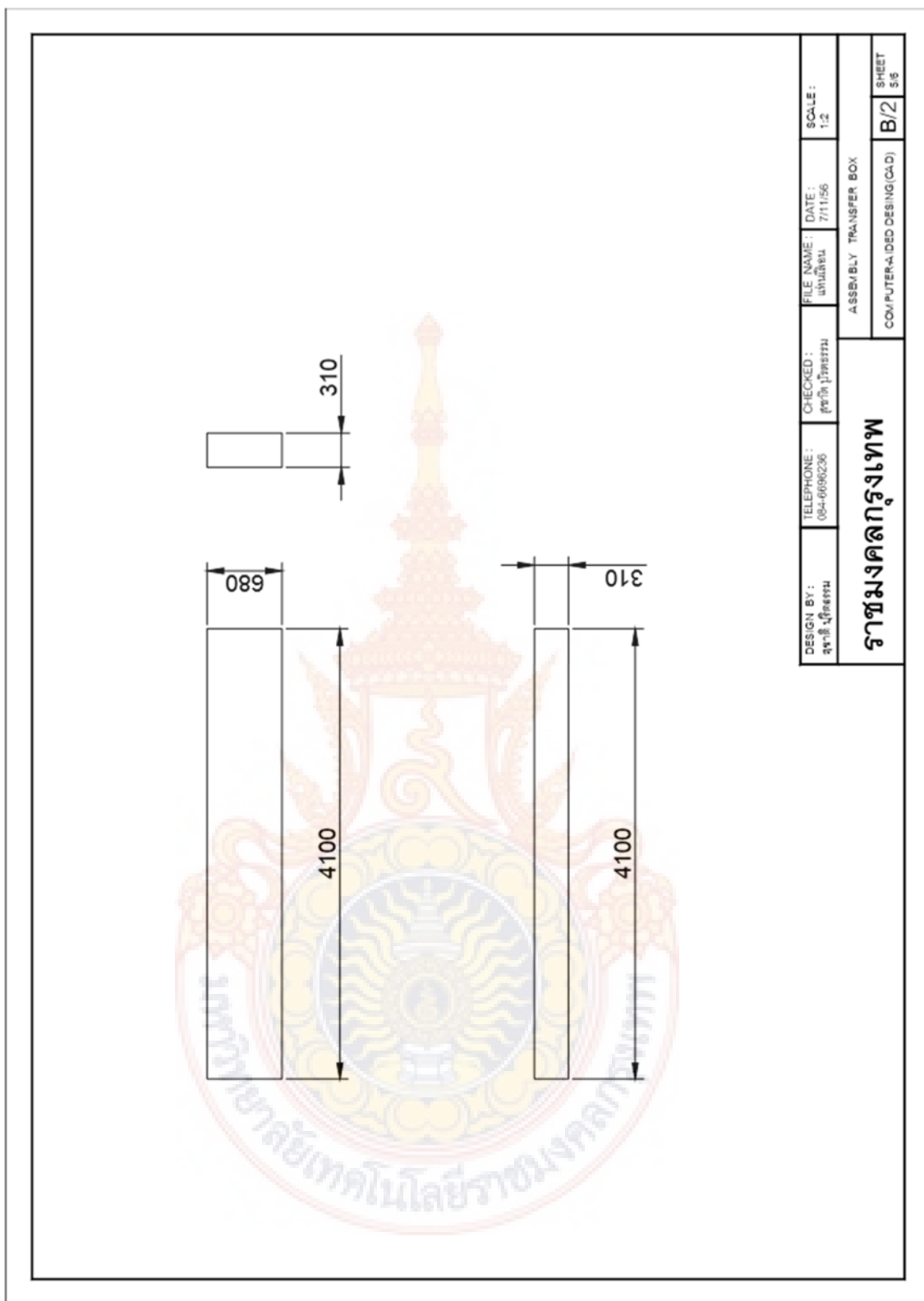


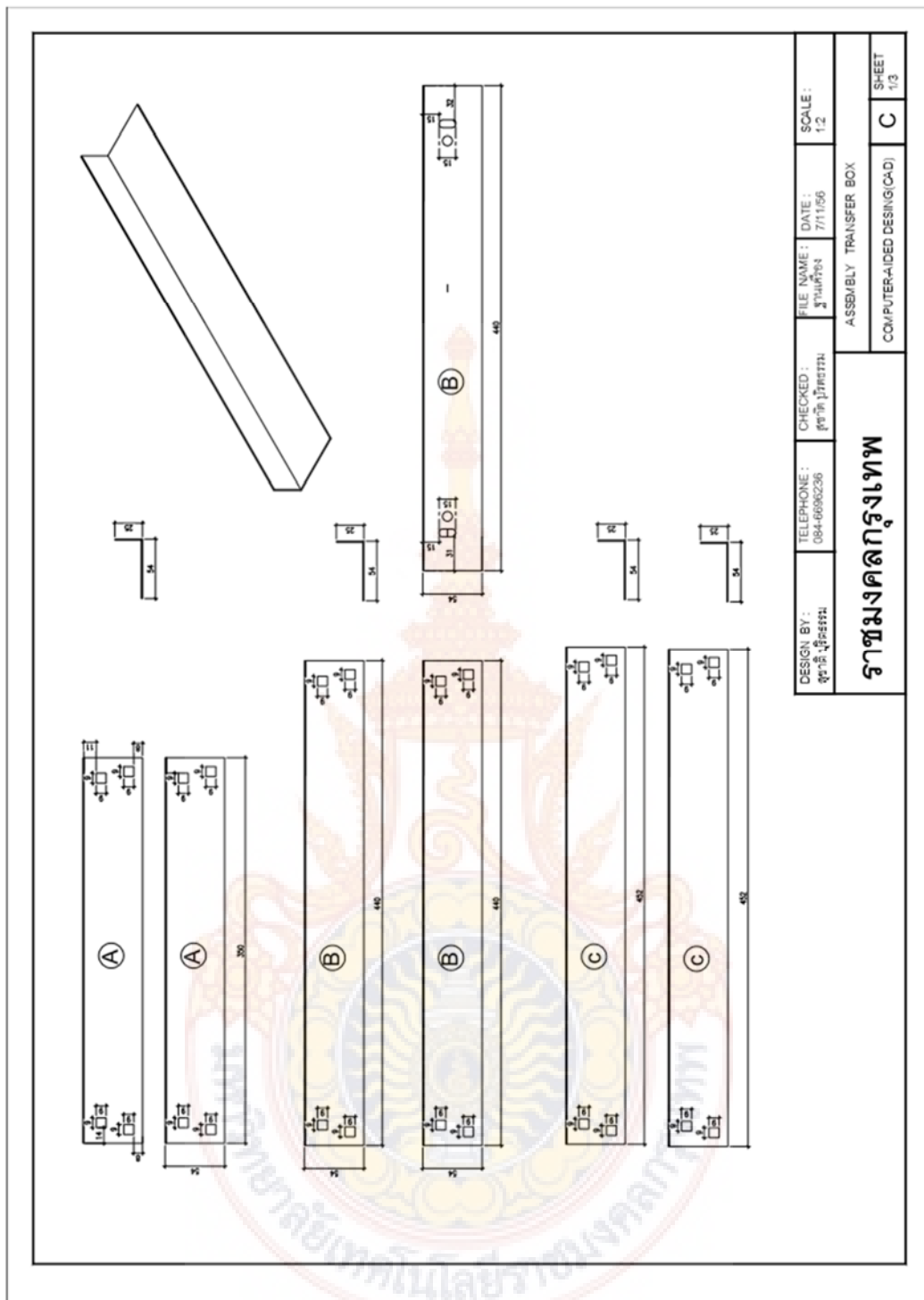
โครงการขบขัณ		CONVENTION DESIGNED (C/D) B		SHEET
DESIGN BY :		CHECKED :		DATE :
DESIGN NO :		DATE :		DATE :

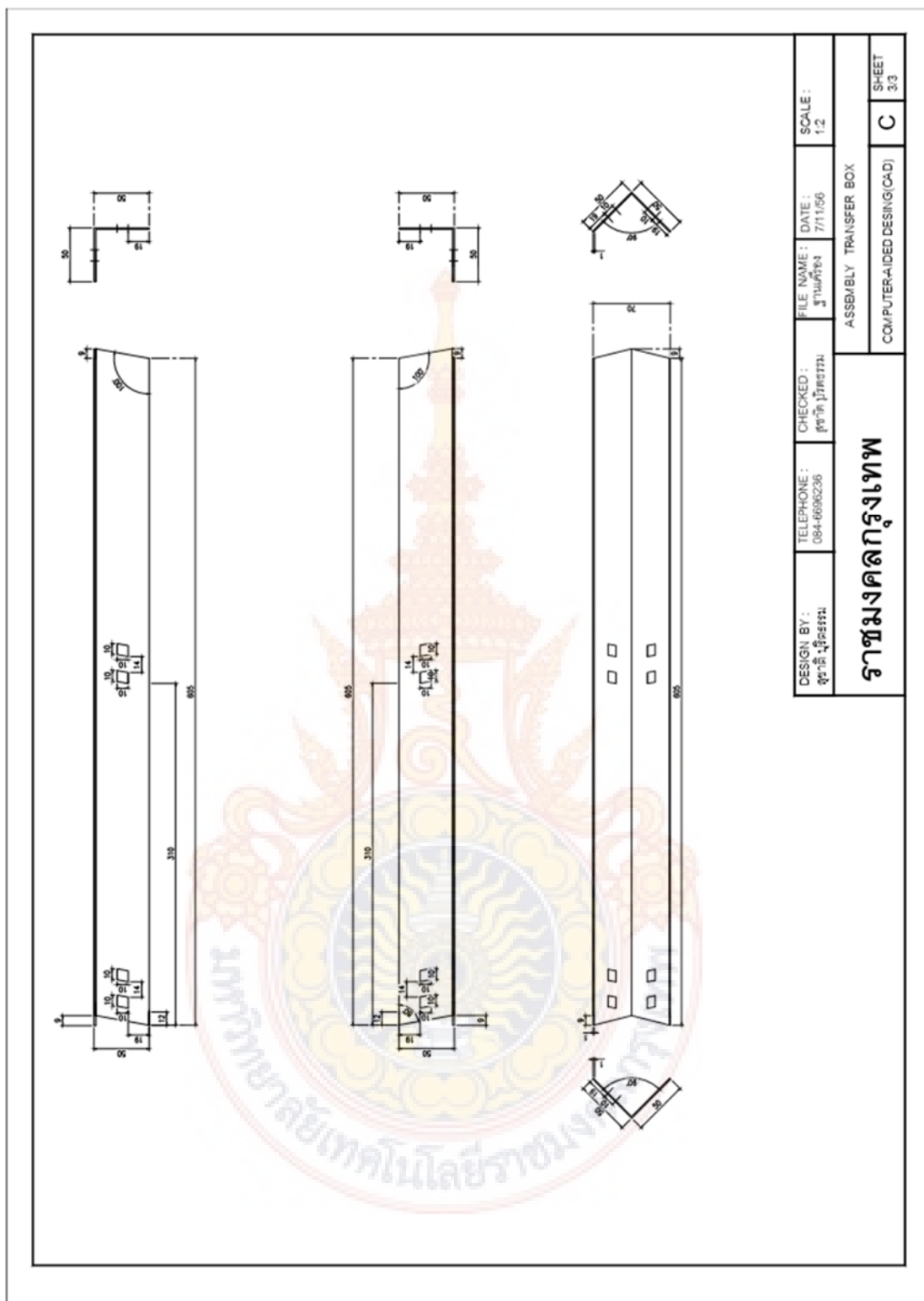


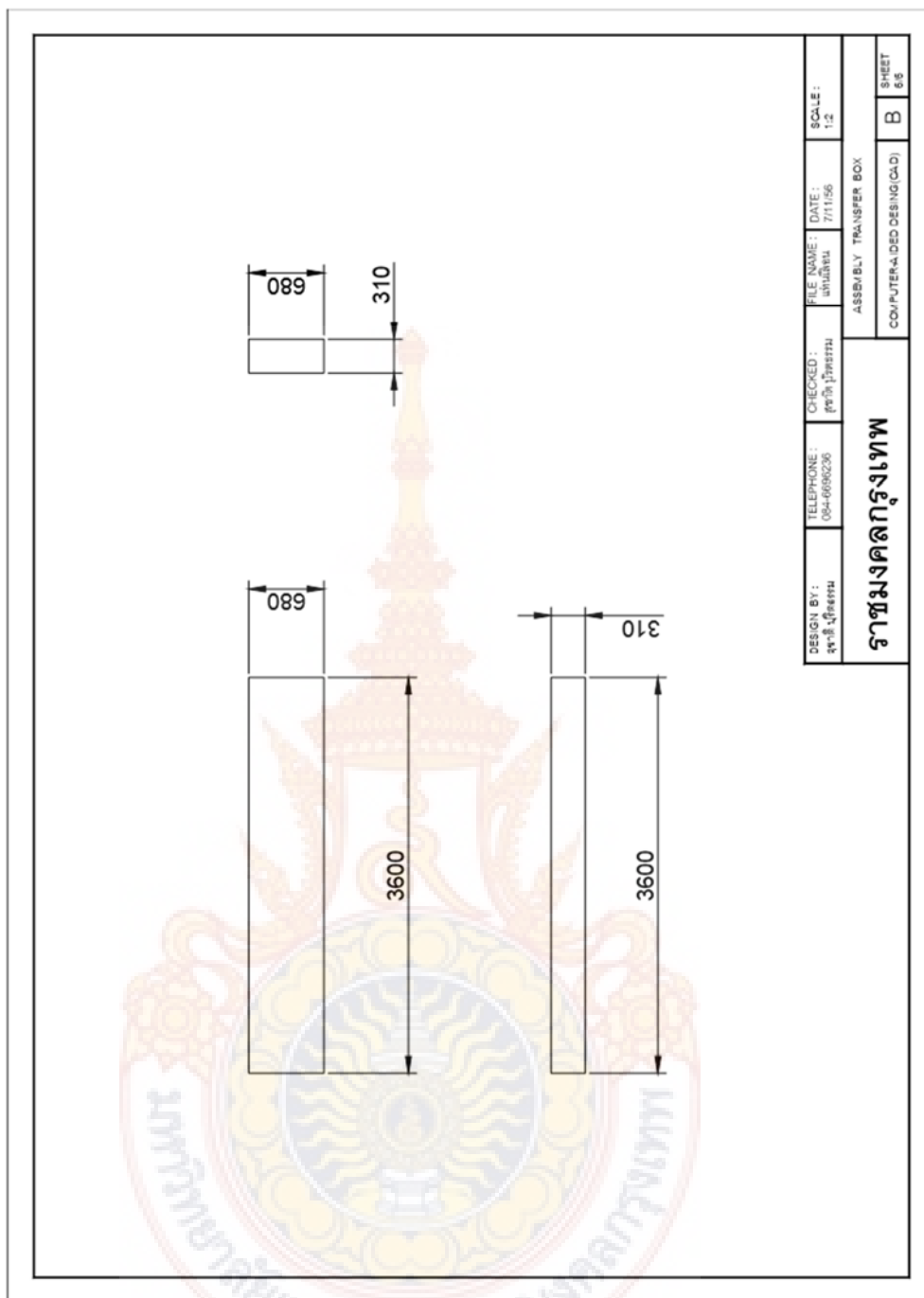






DESIGN BY : จุฑาธิติ นุ้ยศรีธรรม		TELEPHONE : 084-6696236	CHECKED : สุชาติ นุ้ยศรีธรรม	FILE NAME : งานเครื่อง	DATE : 7/11/56	SCALE : 1:2
ราชมงคลกรุงเทพ				ASSEMBLY TRANSFER BOX		
				COMPUTER-AIDED DESIGN(CAD)		
SHEET 2/3						





3.6 การจัดทำแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

การผลิตแท่นเลื่อนมีขั้นตอนในการปฏิบัติ



ภาพที่ 3.2 แสดงแท่นเลื่อนรองรับชิ้นงาน



ภาพที่ 3.3 แสดงตัวกดชิ้นงาน



ภาพที่ 3.4 แสดงการติดตั้งตัวกดชิ้นงานเข้ากับแท่นเลื่อนรองรับชิ้นงาน



ภาพที่ 3.5 แสดงเครื่องเร้าเตอร์แบบมือถือ



ภาพที่ 3.6 แสดงการขีดเครื่องเร้าเตอร์ติดกับแท่น

3.2.3 การทดสอบและประเมินสมรรถนะของแท่นเลื่อน

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะกำหนดกรอบแนวคิดและออกแบบกระบวนการในการวิจัย โดยมีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1 ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด และวิธีการการใช้เครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือ โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือ

2 กำหนดกรอบแนวคิด ขอบเขตในการวิจัย และระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยรวมทั้งออกแบบร่างและแผนขั้นตอนของงานวิจัย

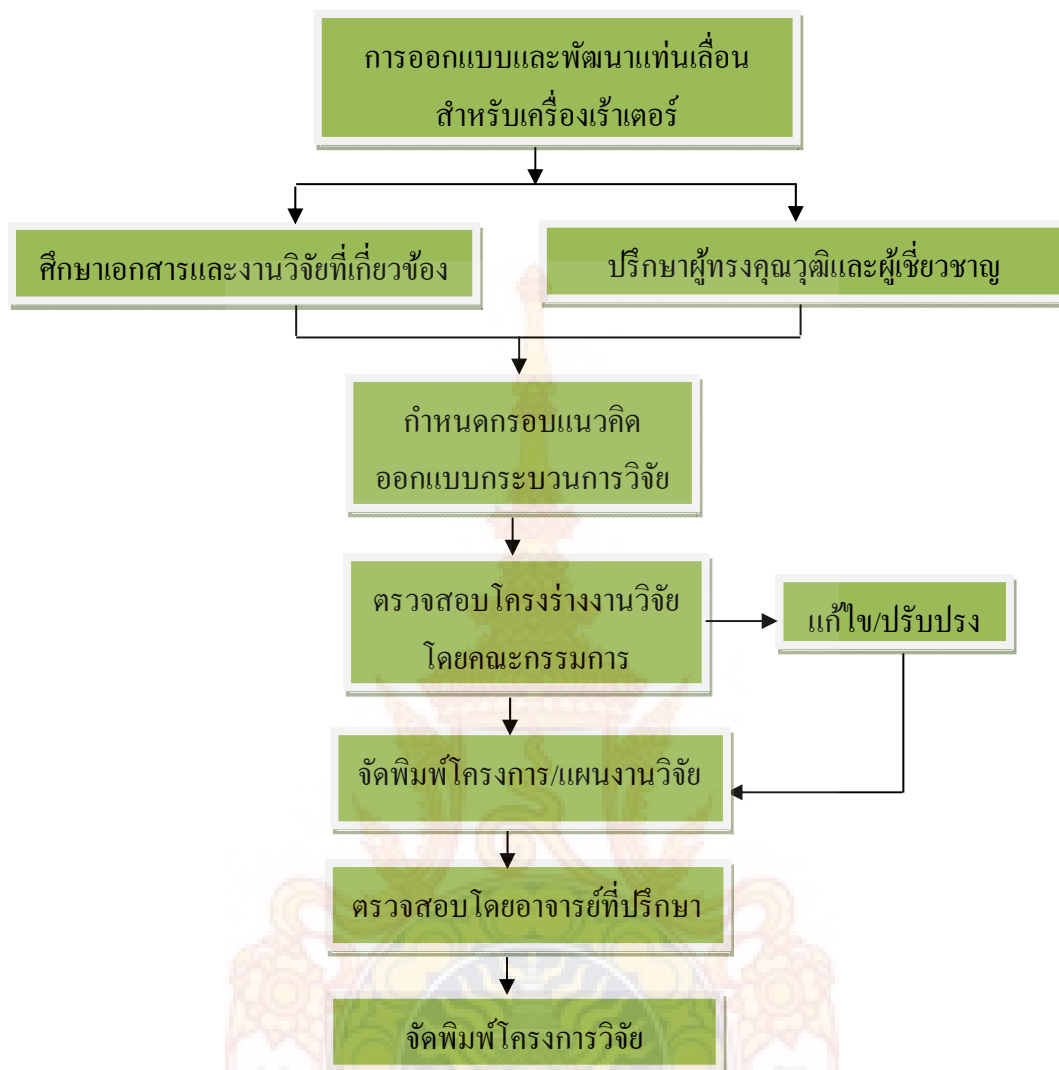
3 ปรึกษاتตรวจสอบแบบร่างและแผนการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ

4 แก้ไขปรับปรุงและจัดพิมพ์โครงร่างพร้อมแผนในการวิจัย

5 ตรวจสอบโครงร่างงานจากผู้เชี่ยวชาญ

6 แก้ไขปรับปรุงและจัดพิมพ์โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การกำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย



ภาพที่ 3-1 แผนภูมิแสดงการกำหนดแนวคิดและกระบวนการในการวิจัย



ภาพที่ 3.7 แสดงการตัดรางเลื่อน



ภาพที่ 3.8 แสดงการยึดรางเลื่อนติดกับแท่น



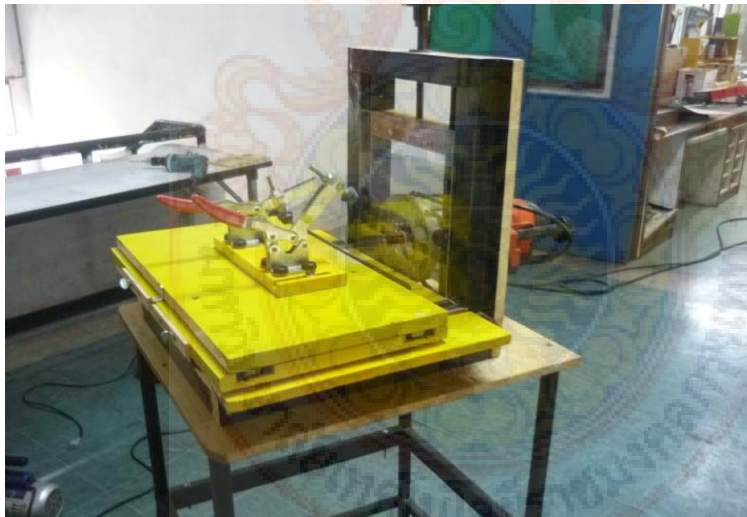
ภาพที่ 3.9 แสดงการยึดรางเลื่อนติดกับแท่นด้านล่าง



ภาพที่ 3.10 แสดงการยึดตัวเครื่องเร้าเตอร์ติดกับแผ่นอคลิก



ภาพที่ 3.11 แสดงการยึดตัวเครื่องเร้าเตอร์ติดกับกรอบ



ภาพที่ 3.12 แสดงการยึดตัวตัวกดชิ้นงานติดกับแท่นเลื่อน



ภาพที่ 3.13 แสดงการยึดชิ้นงานติดกับแท่นเลื่อนทำงานตามลายไม้



ภาพที่ 3.14 แสดงการยึดชิ้นงานติดกับแท่นเลื่อนทำงานด้านหัวไม้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนา แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ ผลการวิจัยที่นำเสนอในบทนี้ประกอบด้วย

4.1 ผลการประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อนโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.2 ผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แท่นเลื่อน

4.1 ผลการประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อนโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.1.1 ผลการประเมินแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นความคิดเห็น	ผู้เชี่ยวชาญ		
	คนที่ 3	คนที่ 2	คนที่ 1
ด้านความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานของแท่นเลื่อน	5	4	5
โครงสร้างมีความแข็งแรง	5	5	5
การใช้วัสดุ	4	4	5
มีน้ำหนักเบา	5	5	4
เคลื่อนย้ายได้สะดวก	5	4	5
ขนาด/ส่วนสูง	4	5	4
มีความปลอดภัย	5	5	4
เฉลี่ยรวม	5.71	4.57	4.57

4.1.2 จากผลการประเมินแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อน พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แสดงความคิดเห็น ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 ระดับพอใจมากที่สุด

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้รางเลื่อนชนิดลูกปืนมาใช้เป็นตัวเลื่อน แทนว่าลักษณะของลูกปืนต้องมีช่องว่างจึงจะเลื่อนได้สะดวกแต่การทำงานของแท่นเลื่อนที่ประกอบกับเครื่องเร้าเตอร์จะเกิดเศษไม้มาติดที่รางเลื่อน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาโดยการติดเครื่องคูณมาติดกับรางเลื่อน เพื่อความสะดวกไม่ให้งัดติดกับรางเลื่อน

4.2 ผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

ในการทดลองการใช้แท่นเลื่อนประกอบเข้ารับเครื่องเร้าเตอร์เพื่อพิสูจน์ตามจุดประสงค์ข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบเครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดากับเครื่องเร้าเตอร์ที่มีแท่นเลื่อนเข้ามาประกอบ ในประเด็นความสะดวกและความปลอดภัยในการทำชิ้นงานโดยการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ทำชิ้นงานสองชิ้น ชิ้นที่หนึ่งให้ทำปากไม้ ส่วนอีกชิ้นหนึ่งให้ทำร่องเดียว

4.2.1 ผลประเมินการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ โดยเปรียบเทียบ การทำชิ้นงานด้วยเครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดากับการทำชิ้นงานด้วยเครื่องเร้าเตอร์ประกอบเข้ากับแท่นเลื่อนผลการทำเป็นดังนี้

เครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดา

การทำปากไม้ต้องนำชิ้นงานด้านหน้ากว้างวางบนพื้นที่ต้องเรียบจากนั้นยึดชิ้นงานให้แนบกับพื้นให้แน่นใช้เครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดางลงบนชิ้นงานจากนั้นตั้งระยะความลึกของดอกเจาะจากนั้นลากเครื่องเร้าเตอร์ด้วยมือของผู้ปฏิบัติ

การทำร่องเดียวต้องนำชิ้นงานหน้าแคบวางบนพื้นที่ต้องเรียบจากนั้นยึดชิ้นงานให้แนบกับพื้นให้แน่นใช้เครื่องเร้าเตอร์แบบธรรมดางลงบนชิ้นงานจากนั้นตั้งระยะความลึกของดอกเจาะจากนั้นลากเครื่องเร้าเตอร์ด้วยมือของผู้ปฏิบัติ

เครื่องเร้าเตอร์ประกอบเข้ากับแท่นเลื่อน

การทำปากไม้ชิ้นงานด้านหน้ากว้างวางบนแท่นเลื่อนล็อกด้วยตัวกดชิ้นงานจากนั้นยึดชิ้นงานให้แนบกับพื้นให้แน่นใช้เครื่องเร้าเตอร์ประกอบเข้ากับแท่นเลื่อน ตั้งระยะความลึกของดอกเจาะจากนั้นลากแท่นเลื่อนไปทางซ้ายและขวาของผู้ปฏิบัติงาน

การทำร่องเดียวนำชิ้นงานด้านหน้ากว้างวางบนแท่นเลื่อนล็อกด้วยตัวกดชิ้นงานจากนั้นยึดชิ้นงานให้แนบกับพื้นให้แน่นใช้เครื่องเร้าเตอร์ประกอบเข้ากับแท่นเลื่อน ตั้งระยะความลึกของดอกเจาะจากนั้นลากแท่นเลื่อนไปทางซ้ายและขวาของผู้ปฏิบัติงาน

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แท่นเลื่อน

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมการใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ โดยใช้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินแสดงความพึงพอใจของผู้ใช้

ประเด็นประเมินความพึงพอใจ	คะแนนความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
- แทนเดือนรองรับชิ้นงาน	5	0	พอใจมากที่สุด
- เครื่องเร้าเตอร์ยึดติดกับแทน	5	0	พอใจมากที่สุด
- มีตัวล็อคชิ้นงาน	5	0	พอใจมากที่สุด
- มีความมั่นคง	4.8	0.40	พอใจมากที่สุด
- ชิ้นงานเรียบร้อยสวยงาม	4.8	0.40	พอใจมากที่สุด
- มีความเที่ยงตรง	4.6	0.80	พอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.86	0.34	พอใจมากที่สุด

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แทนเดือนผู้เข้ารับการทดสอบทั้ง 30 คน มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.86 (พอใจมากที่สุด) แสดงว่าแทนเดือนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์สามารถนำไปใช้ได้



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ การดำเนินงานการผ่านกระบวนการ ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเครื่องเร้าเตอร์และแท่นเลื่อนสำหรับติดตั้งเครื่องเร้าเตอร์ ศึกษาวิธีการผลิต การออกแบบแท่นเลื่อน ผลิตแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ การทดลองการใช้งาน สามารถสรุปผลและมีข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 สรุปผลจากการดำเนินงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์
- 5.2 อภิปรายผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์
- 5.3 ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัย
- 5.4 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานวิจัย

5.1 สรุปผลจากการดำเนินงานวิจัยการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

สรุปผลจากการทดสอบการใช้งานแท่นเลื่อนประกอบเข้ากับเครื่องเร้าเตอร์

- แท่นเลื่อนสามารถใช้รองรับชิ้นงาน
- ตัวเครื่องเร้าเตอร์ยึดติดกับแท่นได้อย่างมั่นคง
- มีตัวล็อกชิ้นงานแนบแน่นกับแท่นเลื่อน

สรุปผลจากการทดสอบการทำงานของกั๊ดชิ้นงาน

- เมื่อผลิตชิ้นงานเรียบร้อยสวยงาม
- ชิ้นงานที่ผลิตออกมามีความเที่ยงตรงแม่นยำ

5.2 อภิปรายผลการทดลองใช้แท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

จากการศึกษาการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ พบว่าผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องเรือน ได้ให้ความร่วมมือและข้อเสนอแนะที่ดี

- 5.2.1 ผลจากการประเมินแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแท่นเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แสดง

ความคิดเห็น ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

5.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แทนเลื่อนผู้เข้ารับการทดสอบทั้ง 30 คน มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.86 (พอใจมากที่สุด) แสดงว่าแทนเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์สามารถนำไปใช้ได้

5.3 ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานวิจัย

1. แทนเลื่อนที่ออกแบบไว้จะมีตัวที่ทำให้แทนเลื่อนโดนมีลูกปืนเป็นตัวทำให้แทนเลื่อนที่จะเกิดการติดได้ถ้ามีเศษวัสดุเข้ามาติด
2. รางเลื่อนชนิดลูกปืนมีช่องว่างระหว่างลูกปืนกับรางเลื่อนอาจทำให้ชิ้นงานคลาดเคลื่อนได้ง่าย
3. แทนที่รองรับตัวเครื่องเร้าเตอร์จัดการชุดได้ง่าย

5.4 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงานวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาแทนเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์ที่ผลิตออกมาแล้วสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ถ้าต้องการให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต้องปรับปรุงเรื่องการติดตั้งของแทนเลื่อนให้มีความคล่องตัว
2. เพื่อลดช่องว่างควรใช้ลูกเลื่อนบนรางเลื่อน แทนลูกปืน
3. พื้นแทนเลื่อนควรใช้ลูมินีเยมจะมีน้ำหนักเบาและยังลดการชุดอีกด้วย

บรรณานุกรม

เกียรติ ผู้สนสะอาด,และคณะ:2542. ศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างโตะปฏิบัติงานสำหรับอาชีพช่างไม้.กรุงเทพฯ.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชนากานต์ สันตยานนท์ : 2553.ทักษะการใช้ “เร้าเตอร์- เครื่องมืองานไม้” กรุงเทพฯ.กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

ชาญยุทธ วิสมิตะนันท์,วรายุทธ สายหยุด.(2552) การพัฒนาและติดตั้งเครื่องเร้าเตอร์มือถือประเภทแนวตั้งกับแท่นสว่าน กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

นภศิล ทากาวิแก้ว (2554) อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งระยะชิ้นงานของเครื่องทำเดือยรูปไข่.กรุงเทพฯ.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

พรนิภา ถักศักดิ์ศิริ,พิรุณ สุวรรณจันทร์.(2551) การออกแบบและผลิตโตะสำหรับติดตั้งเครื่องมือไฟฟ้าชนิดเร้าเตอร์.กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.

พิศาล ศิริวัฒนวิมล,สมศักดิ์ ทองเรือง.(2543.) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยอัดประกอบชิ้นไม้ กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สุกฤษ พานิชย์,สุชาติ กิจเสรี:2544. การติดตั้งอุปกรณ์ช่วยป้องกันอันตรายเข้ากับเครื่องจักร. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

อุดมศักดิ์ สาริบุตร:2549. สัดส่วนมนุษย์.กรุงเทพฯ

www.makithailand.com

http://www.atlasmachinesindia.com/186_wood_over_head.html

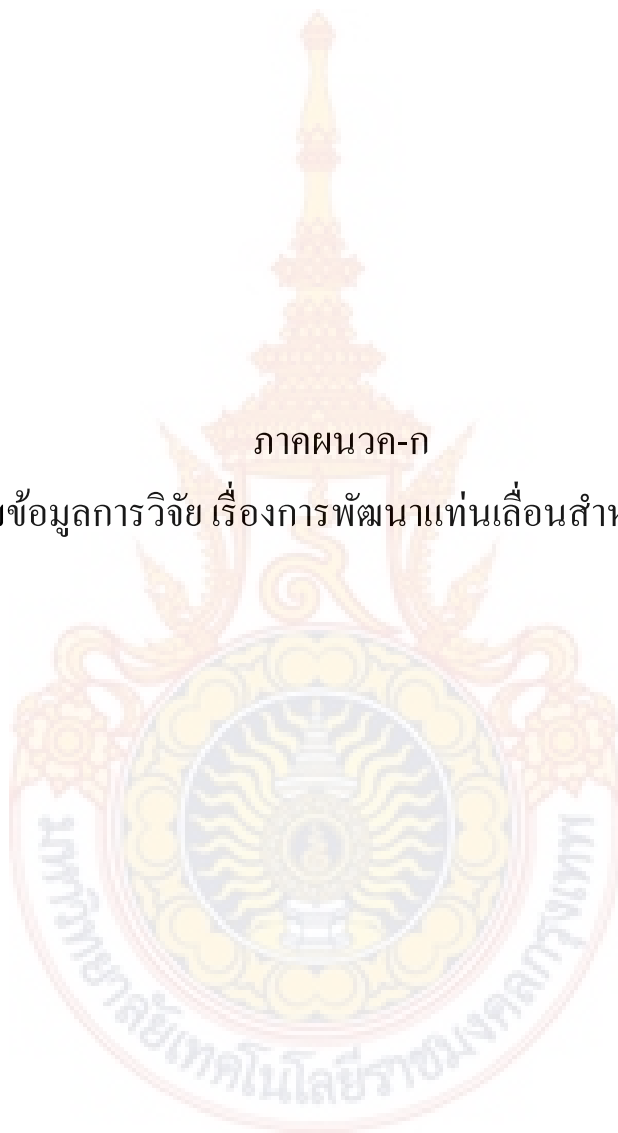
<http://professional-power-tool-guide.com/manufacturers/makita-power-tool-company>

http://oamyai.tarad.com/product.detail_441976_th_1968432

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/De_Inno/Polrit_P.pdf

ภาคผนวก-ก

แบบสอบถามข้อมูลการวิจัย เรื่องการพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์



แบบสอบถามข้อมูลการออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

ชื่องานวิจัย : การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

Design and Development of Sliding Platform for Router

แบบสอบถามประกอบไปด้วย 2 ชุด

ชุดที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลของสถานประกอบการ

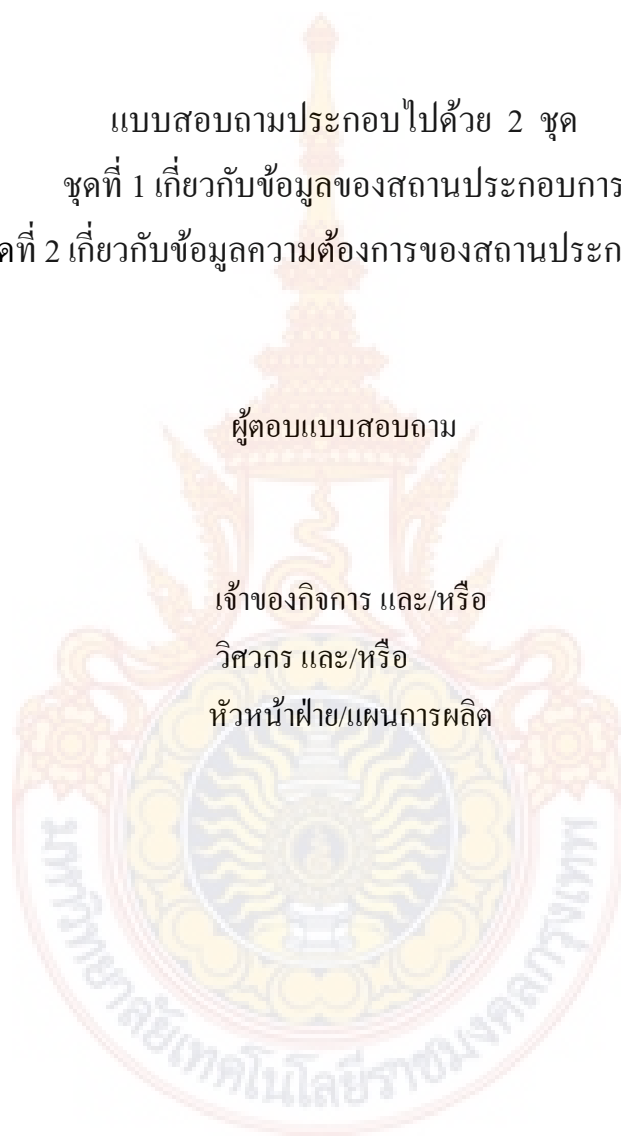
ชุดที่ 2 เกี่ยวกับข้อมูลความต้องการของสถานประกอบการ

ผู้ตอบแบบสอบถาม

เจ้าของกิจการ และ/หรือ

วิศวกร และ/หรือ

หัวหน้าฝ่าย/แผนการผลิต



โครงการวิจัย : การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

Design and Development of Sliding Platform for Rotor

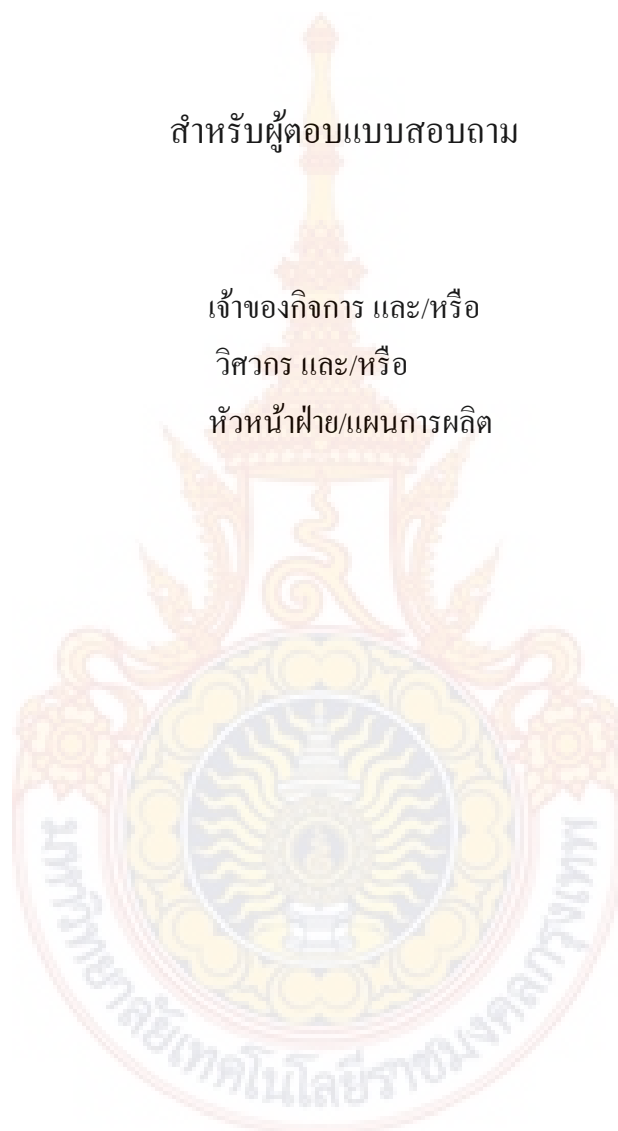
แบบสอบถามหมายเลข 1

สำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม

เจ้าของกิจการ และ/หรือ

วิศวกร และ/หรือ

หัวหน้าฝ่าย/แผนการผลิต



แบบสอบถามเก็บข้อมูลหมายเลข 1

คำแนะนำ โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย / ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง

1. ข้อมูลผู้ผลิต

1.1 ชื่อบริษัท/โรงงาน/เจ้าของ.....

แขวง.....เขต.....

จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทร.....แฟกซ์.....

1.2 ผู้ตอบคำถาม ชื่อ..... เพศ ☐ ชายอายุ.....ปี

☐ หญิง

ตำแหน่ง.....

วุฒิการศึกษา ☐ ต่ำกว่า ม.6 ☐ ปวช. ม.6

☐ ปวส/อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี

2. ข้อมูลการผลิต

2.1 ประเภทการผลิต ☐ โรงงานการผลิต ☐ รับเหมาส่วนตัว

☐ อื่นๆ

2.2 กำลังผลิต ปัจจุบัน.....ชิ้น/เดือน

กำลังการผลิต.....ชิ้น/ปี

3. ข้อมูลเครื่องจักร

3.1 เครื่องจักรมือถือ

3.1.1 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

3.1.2 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

3.2 เครื่องจักรหัวบน

3.2.1 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

3.2.2 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

3.3 เครื่องจักรหัวล่าง

3.3.1 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

3.3.2 ชื่อ.....จำนวน.....รุ่น.....

คำแนะนำ โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย / ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบ

คำแนะนำ โปรดกรอกข้อความหรือทำเครื่องหมาย / ลงใน ☐ ตามความเป็นจริง

คำถาม

1. ขณะนี้ท่านอายุ.....ปี

2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

3. ตำแหน่งงาน ☐ เจ้าของโรงงาน.....

วิศวกรโรงงาน.....

หัวหน้าฝ่าย/แผนกการผลิต.....

อื่นๆ (ระบุ).....

4. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่า ม.6 ☐ ปวช. ม.6

☐ ปวส/อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี

5. ข้อมูลการผลิต

5.1 ท่านมีประสบการณ์ในการทำงาน

☐ 1-3 ปี ☐ 4-6 ปี ☐ 7-9 ปี ☐ มากกว่า 10 ปี

5.2 ท่านปฏิบัติงานประจำเครื่องจักร

☐ เครื่องเลื่อยวงเดือน ☐ เครื่องไส ☐ เครื่องเร้าเตอร์ ☐ อื่นๆ(ระบุ).....

6. ท่านประจำเครื่องเร้าเตอร์ประเภท

☐ เครื่องเร้าเตอร์มือถือ ☐ เครื่องเร้าเตอร์หัวบนเครื่องเร้าเตอร์หัวล่าง

7 โครงสร้างของเครื่องเร้าเตอร์ที่อยู่ในโรงงานของท่าน

☐ ขนาดเล็ก/น้ำหนักเบา ☐ ขนาดปานกลาง/น้ำหนักมาก ☐ ขนาดใหญ่/น้ำหนักมาก

8. ท่านนำเครื่องเร้าเตอร์ประเภทใดออกทำการผลิตชิ้นงานนอกโรงงาน

☐ เครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือ ☐ เครื่องเร้าเตอร์หัวล่าง

☐ เครื่องเร้าเตอร์หัวบน

9. เหตุผลของการนำเครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือทำการผลิตชิ้นงานนอกโรงงาน

☐ ทำงานได้สะดวก ☐ น้ำหนักเบา ☐ มีความปลอดภัย ☐ ราคาถูก

10. เครื่องเร้าเตอร์ชนิดมือถือที่ท่านใช้ผลิตชิ้นงานมีแท่นรองรับชิ้นงานหรือไม่

☐ มี ☐ ไม่มี

11. ถ้าตอบว่าไม่มีท่านคิดว่าถ้าสามารถติดตั้งแท่นเลื่อนให้เครื่องเร้าเตอร์ท่านจะทำงานได้อย่างไร

☐ ทำงานได้สะดวกขึ้น ☐ ทำงานได้ปลอดภัยขึ้น ☐ ผลิตรชิ้นงานได้หลากหลายมากขึ้น



ภาคผนวก- ข
การผลิตแผ่นเลื่อน



การทำแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์



ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงขยายเป็นร่อง



ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์กับแผ่นอะคลิลิก



ภาพภาคผนวกที่ 3 แสดงการประกอบตัวปรับระยะส่วนสูง



ภาพภาคผนวกที่ 4 แสดงการยึดตัวปรับระยะ



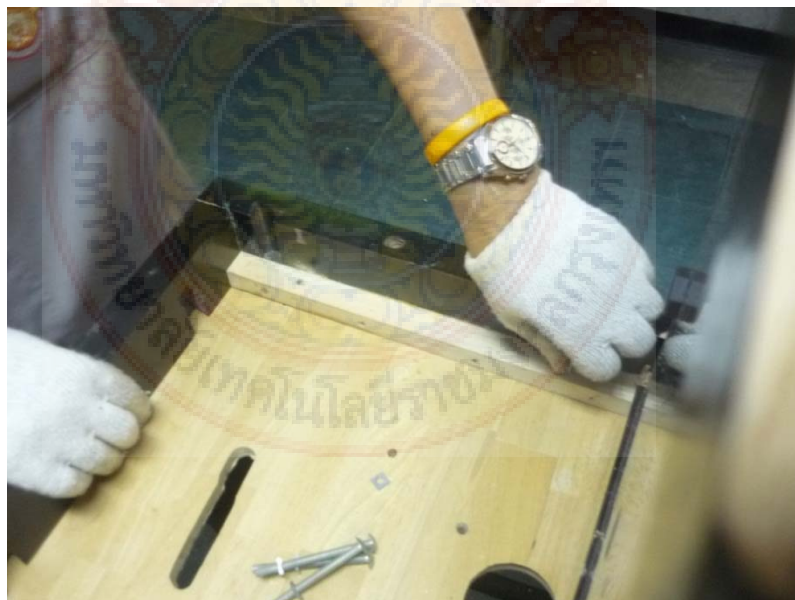
ภาพภาคผนวกที่ 5 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์กับตัวกรอบ



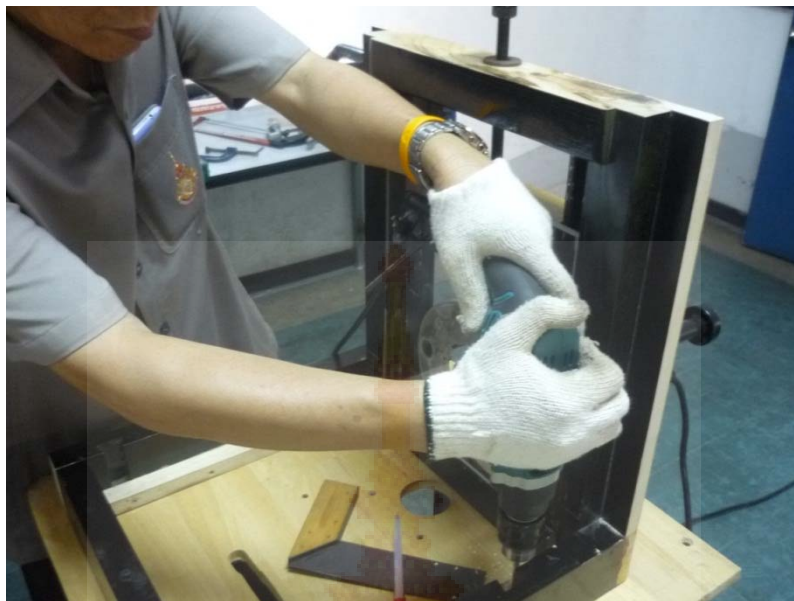
ภาพภาคผนวกที่ 6 แสดงการยึดเครื่องเร้าเตอร์กับตัวกรอบเพื่อปรับระยะ



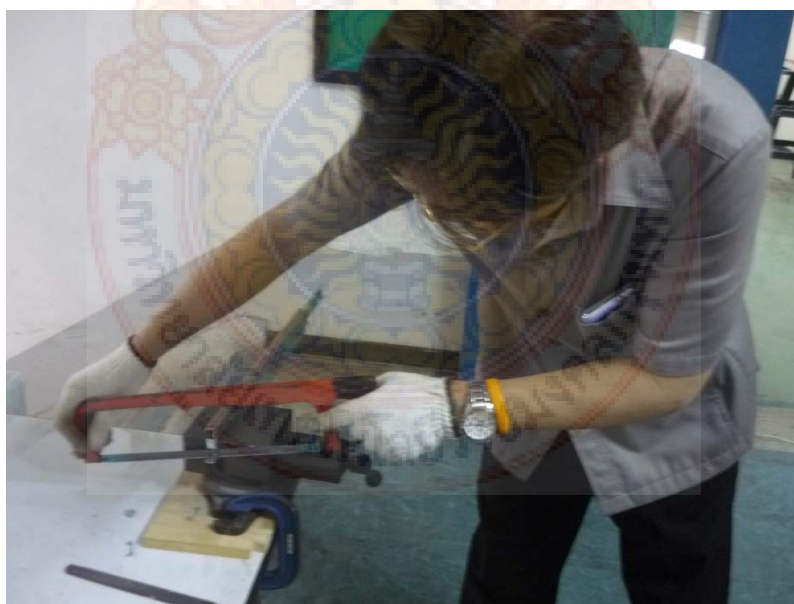
ภาพภาคผนวกที่ 7 แสดงการยึด



ภาพภาคผนวกที่ 8 แสดงการวางตำแหน่งเพื่อยึดแผ่นพื้น



ภาพภาคผนวกที่ 9 แสดงการยึดเครื่องเข้ากับฐานเครื่อง



ภาพภาคผนวกที่ 10 แสดงการตัดระยะตัวเลื่อน



ภาพภาคผนวกที่ 11 แสดงการตักแต่งรางเลื่อน



ภาพภาคผนวกที่ 12 แสดงการวางรางเลื่อนชั้นที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 13 แสดงการยึตรางเลื่อนชั้นที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 14 แสดงการประกอบพื้นชั้นที่ 1 กับชั้นที่ 2



ภาพภาคผนวกที่ 15 แสดงการประกอบรางเลื่อนเข้ากับพื้นชั้นที่ 2

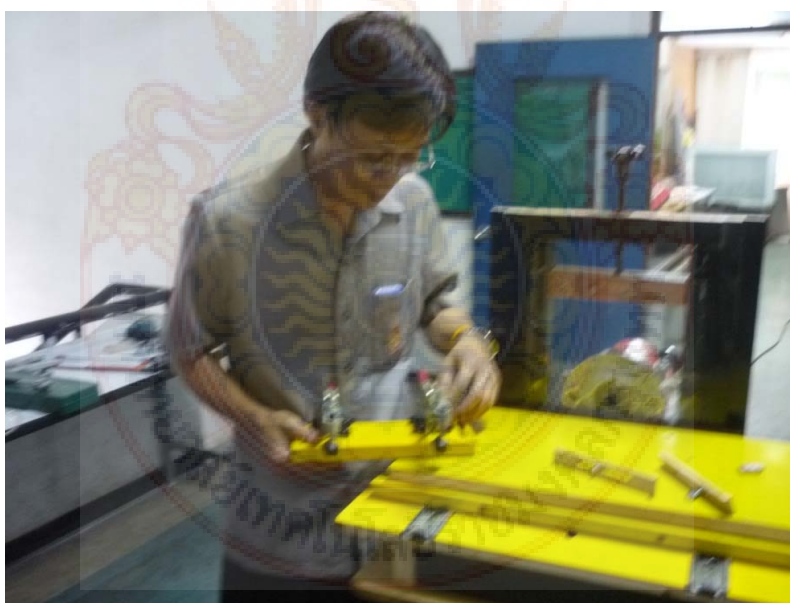


ภาพภาคผนวกที่ 16 แสดงการประกอบพื้นชั้นที่ 1 กับชั้นที่ 2

\



ภาพภาคผนวกที่ 17 แสดงประกอบตัวหยุดชิ้นงาน



ภาพภาคผนวกที่ 18 แสดงการประกอบตัวกดชิ้นงาน



ภาพภาคผนวกที่ 19 แสดงการยึดตัวหยุดแผ่นเลื่อน



ภาพภาคผนวกที่ 20 แสดงชิ้นงานสำเร็จ

ภาคผนวก-ค

การประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแผ่นเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญ



การประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแทนเลื่อน โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำอธิบายแบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 3 ตอน เพื่อให้การ
ดำเนิน

งานวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความ

1. เพศ

☐ หญิง ☐ ชาย

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี ☐ 51 ปีขึ้นไป

3. การศึกษา

☐ มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ☐ อนุปริญญาหรือเทียบเท่า
☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

☐ ข้าราชการ ☐ พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ
☐ ลูกจ้าง ☐ ธุรกิจส่วนตัว ☐ อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 ระดับความเหมาะสมของตัวแทนเลื่อนต่อการนำไปใช้งาน

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำไปใช้
ของท่านเพียงระดับเดียว

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความเหมาะสมของตัวแทนเลื่อนต่อการนำไปใช้งาน				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1.ด้านความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานของตัวแทนเลื่อน					
2.โครงสร้างมีความแข็งแรง					
3.การใช้วัสดุ					
4.มีน้ำหนักเบา					
5.เคลื่อนย้ายได้สะดวก					
6.ขนาด/ส่วนสูง					
7.มีความปลอดภัย					

ภาคผนวก-ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบสอบถาม

เรื่อง การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการศึกษาความต้องการและความพึงพอใจของนักศึกษา สาขาวิชา
เทคโนโลยีเครื่องเรือน

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามฉบับนี้จะเป็นส่วนประกอบในการพัฒนาแท่นเลื่อน เพื่อให้สอดคล้อง
กับความต้องการของผู้ใช้ต่อไป

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้ทำวิจัย

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

- | | |
|----------|---|
| ตอนที่ 1 | เกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม |
| ตอนที่ 2 | เกี่ยวกับความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้ |
| ตอนที่ 3 | เกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะ |

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ตรงกับท่าน

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ 19 – 21 ปี ☐ 22 – 24 ปี ☐ 25 – 27 ปี

3. กำลังศึกษา ☐ ปริญญาตรี ปี 1
 ☐ ปริญญาตรี ปี 2
 ☐ ปริญญาตรี ปี 3
 ☐ ปริญญาตรี ปี 4

4. ใช้เครื่องเร้าเตอร์มือถือ
 ☐ เคย
 ☐ ไม่เคย (ไม่ต้องตอบคำถามหน้าถัดไป)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ตรงกับท่าน

ระดับคะแนน 5 แทนค่า มากที่สุด

4 แทนค่า มาก

3 แทนค่า ปานกลาง

2 แทนค่า น้อย

1 แทนค่า น้อยที่สุด

ลำดับ	รายละเอียด	ระดับ				
		5	4	3	2	1
1	วัสดุ - ไม้ - เหล็ก - สแตนเลส					
2	ขนาดหน้าโต๊ะ					
3	ความสูงจากฐานเครื่องถึงศูนย์กลางดอกเจาะ					
4	การยื่นทำงาน					
5	ตำแหน่งการถอดเปลี่ยนดอกเจาะ					
6	การถือชิ้นงาน(แน่น)					
7	ความปลอดภัย					
8	ฐานเครื่องมีความมั่นคง					

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม เขียนแสดงความเห็น

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก-จ

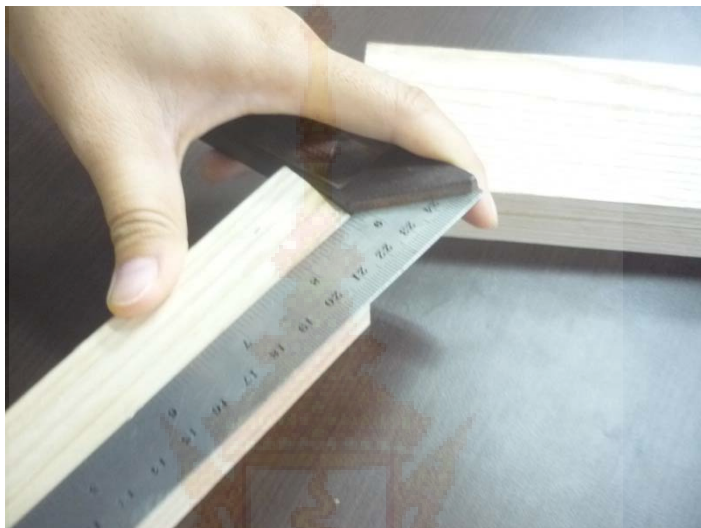
การทำเดือยและร่องเดือย จากเครื่องเร้าเตอร์แท่นเลื่อน



การทำเดือยและร่องเดือย จากเครื่องเร้าเตอร์แทนเลื่อย

การทำเดือย

1. ทำการกำหนดเส้นตำแหน่งเดือย ตามต้องการแล้ว มาตั้งความยาวดอกเร้าเตอร์ (ปรับความลึกดอกเร้าเตอร์ตามแบบงาน)



2. นำชิ้นงานที่ทำการกำหนดเส้นตำแหน่งแล้วมาวางบนแท่นเลื่อยล็อกด้วยทอกเกิลแคลมป์ให้แน่น



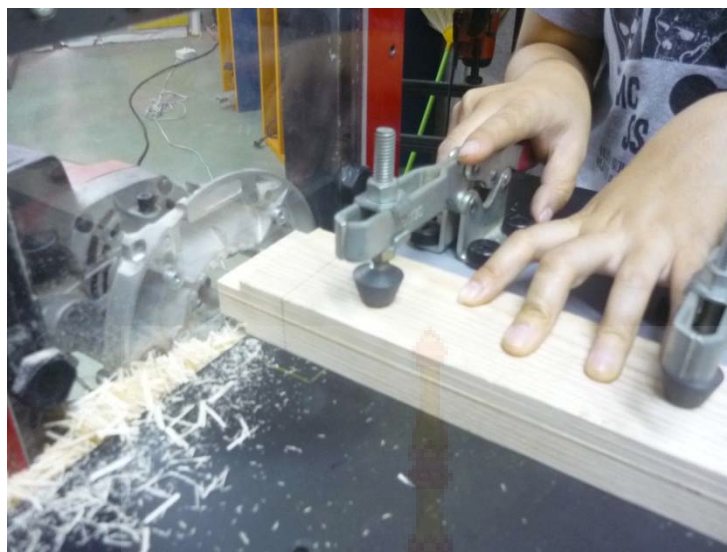
3. ปรับความสูงดอกเร้าเตอร์ ให้พอดีกับบ่าเดือยที่กำหนดไว้ในแบบงาน โดยหมุนปรับความสูงต่ำของดอกเทียบกับบ่าเดือย (ตามเส้นที่ได้ทำสัญลักษณ์ไว้แล้ว)



4. ป้อนชิ้นงานที่วางบนเลื่อนแทนเลื่อนผ่านดอกเร้าเตอร์ ทดลองปาดเดียวเพื่อขนาดก่อนก็ได้ แล้วค่อยมาปรับละเอียดอีกครั้ง



5. เมื่อตั้งระยะดอกเร้าเตอร์จนได้ความสูงตามต้องการ เลื่อนชิ้นงานที่วางอยู่บนแทนเลื่อนขนานไปกับแป้นยึดเครื่องเร้าเตอร์ เลื่อนแทนเลื่อนอย่างช้าๆ ให้ดอกกินไม้ต่อเนื่อง
6. พลิกชิ้นงานกลับมาอีกด้าน และเลื่อนชิ้นงานที่วางอยู่บนแทนเลื่อนขนานไปกับแป้นยึดเครื่องเร้าเตอร์ เลื่อนแทนเลื่อนอย่างช้าๆ ให้ดอกกินไม้ต่อเนื่อง



7. เมื่อได้ขนาดเดือย (ถ้ามีเดือยหัวท้ายให้) พลิกกลับมาด้านที่เหลืออีก 2 ด้าน โดยใช้ระยะทุกอย่างเหมือนเดิม ระยะชนเท่าเดิม โดยใช้แท่นเลื่อนอย่างช้าๆ
8. จะได้เดือยเหลี่ยม จากเครื่องเร้าเตอร์แนวนอน ที่มีระยะบ่าเดือยเท่ากันรอบทั้ง 4 ด้าน

การทำร่องเดือย ด้วยเร้าเตอร์แนวนอน

1. ทำการกำหนดเส้นตำแหน่งร่องเดือย โดยตั้งความยาวดอกเร้าเตอร์ให้ยาวกว่าการทำตัวเดือย 1 มิลลิเมตร (เพื่อการทากาว)



2. นำชิ้นงานที่ทำการกำหนดเส้นตำแหน่งแล้วมาวางบนแท่นเลื่อน ล็อคด้วยทอคเกิ้ลแคลมป์ให้แน่น



3. หมุนปรับความสูงดอกเร้าเตอร์เทียบปรับจนได้ความสูงที่ต้องการ

4. ป้อนไม้โดยตั้งความลึกเพียงเล็กน้อยก่อน สังเกตว่าเส้นที่เห็นตรงแถบกระดาษกาวนั้น คือเส้นที่อยู่กึ่งกลางดอกเร้าเตอร์ (เป็นจุดอ้างอิง) ส่วนเส้นที่เราขีดเป็นสัญลักษณ์ที่เนื้อไม้ ก็คือเส้นที่เราถ่ายขนาดจากขอบบ่าเดียว ที่หักลบรัศมีให้เป็นระยะกึ่งกลางดอกเช่นกัน ดังนั้นขนาดที่เราเห็นจะเป็นขนาดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง

5. ได้ร่องเดียว ที่มีขอบมนและปรับความลึกได้ตามต้องการ





ประวัติและผลงานของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

- 1.นายสุริยะ กรรเจียกพงษ์
- 2.สถานที่ทำงาน บริษัท เอส บี เพอร์นิเจอร์เฮ้าส์ จำกัด เลขที่ 126/150 หมู่ 1 แฉงวัฒนะ ตำบลปากเกร็ด
อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
- 3.ตำแหน่ง ผู้จัดการส่วนอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนงานสินค้าพิเศษ
- 4.โทรศัพท์ 08-1911-7585
- 5.ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	คุณวุฒิ	สาขา	ชื่อสถาบัน
2540	คอ.บ	ศิลปอุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
2550	คอ.ม	เทคโนโลยีการออกแบบ อุตสาหกรรม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

- 6.สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ ออกแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์อุตสาหกรรม
- 7.ประวัติการทำงาน บริษัท เอส บี เพอร์นิเจอร์เฮ้าส์ จำกัด เมื่อปี พ.ศ.2539 – ปัจจุบัน
- 8.ผลงานวิจัยหรืองานออกแบบ

รางวัลรองชนะเลิศการประกวดโครงการในเครือซีเมนต์ไทย
การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ Built – In ในแบรนด์ Zelection
การออกแบบเฟอร์นิเจอร์อื่น ๆ ในเครือ SB



ที่ ศธ ๐๕๗๙.๐๘/๐ ๗/๒

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

เรียน นายสุริยะ กรรเจียกพงษ์

เนื่องด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ ปุริตธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
เครื่องเรือนและการออกแบบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์”
มหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อน
สำหรับเครื่องเร้าเตอร์ มหาวิทยาลัยจึงขอเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับ
เครื่องเร้าเตอร์ของโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายวุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๒๒

โทรสาร ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๘๔

ประวัติและผลงานของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

- 1.นายสันติ พัทนะ
- 2.สถานที่ทำงาน สำนักมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
- 3.ตำแหน่ง นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ
- 4.โทรศัพท์ 08-9112-6228
- 5.ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	คุณวุฒิ	สาขา	ชื่อสถาบัน
2540	คอบ.	วิศวกรรมโยธา	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
2550	คอม.	วิศวกรรมโยธา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- 6.สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ งานก่อสร้างและโยธา
- 7.ประวัติการทำงาน สำนักมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
2540– ปัจจุบัน
- 8.ผลงานวิจัยหรืองานออกแบบ
 - วิทยาการการฝึกอบรมเตรียมผู้ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ
 - ผู้เชี่ยวชาญในการแข่งขันฝีมือแรงงานอาเซียน (Asean Skill Competition) สาขาช่างอุตสาหกรรมไม้เครื่องเรือน
 - ผู้เชี่ยวชาญในการแข่งขันฝีมือแรงงานนานาชาติ (World Skill Competition) สาขาช่างอุตสาหกรรมไม้เครื่องเรือน

ที่ ศธ ๐๕๗๙.๐๙/๐๙/๔



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๕๗.

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

เรียน นายสันติ พิชชนะ

เนื่องด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ ปุริตธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
เครื่องเรือนและการออกแบบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์”
มหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อน
สำหรับเครื่องเร้าเตอร์ มหาวิทยาลัยจึงขอเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับ
เครื่องเร้าเตอร์ของโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายวุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๒๒

โทรสาร ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๘๔

ประวัติและผลงานของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

- 1.นายสมเจตต์ คำอยู่
- 2.สถานที่ทำงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 1 จังหวัดสมุทรปราการ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
- 3.ตำแหน่ง ครูฝึกฝีมือแรงงาน ระดับ ช 2
- 4.โทรศัพท์ 08-3047-0148
- 5.ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	คุณวุฒิ	สาขา	ชื่อสถาบัน
2548	ปริญญาตรี	ศิลปอุตสาหกรรม ออกแบบผลิตภัณฑ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ

- 6.สาขาที่มีความชำนาญพิเศษ งานไม้เครื่องเรือนและงานก่อสร้าง
- 7.ประวัติการทำงาน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานส่วนกลาง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน
2545– 2546 สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ภาค 1 จังหวัดสมุทรปราการ - ปัจจุบัน
- 8.ผลงานวิจัยหรืองานออกแบบ
 - ผู้เชี่ยวชาญในการแข่งขันฝีมือแรงงานระดับภาค
 - ผู้เชี่ยวชาญในการแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ
 - ผู้เชี่ยวชาญในการแข่งขันฝีมือแรงงานอาเซียน (Asean Skill Competition) สาขาช่างอุตสาหกรรมไม้
เครื่องเรือน

ที่ ศธ ๐๕๗๙.๐๙/๐๙๕



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
๒ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐

๒ กรกฎาคม ๒๕๕๗.

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์

เรียน นายสมเจต คำอยู่

เนื่องด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ ปุริตธรรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี
เครื่องเรือนและการออกแบบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการวิจัย เรื่อง “การออกแบบและพัฒนาแท่นเลื่อนสำหรับเครื่องเร้าเตอร์”
มหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อน
สำหรับเครื่องเร้าเตอร์ มหาวิทยาลัยจึงขอเชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาการใช้งานของแท่นเลื่อนสำหรับ
เครื่องเร้าเตอร์ของโครงการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายวุฒิวัฒน์ คงรัตน์ประเสริฐ)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทรศัพท์ ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๒๒

โทรสาร ๐ ๒๒๘๗ ๙๖๘๔

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล นายสุชาติ ปุริตธรรม
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา
เทคโนโลยีเครื่องเรือนและการออกแบบ
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
โทรศัพท์ 08-4669-6236
ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2532	ค.บ.	ออกแบบ-เขียนแบบ	วิทยาลัยครูพระนคร
2554	คอ.ม.	การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ประสบการณ์การทำงานและการวิจัย

ประธานอนุกรรมการ การแข่งขันฝีมือแรงงาน ระดับภาค สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 จังหวัดสมุทรปราการ

อนุกรรมการ การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานส่วนกลาง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

อนุกรรมการ การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างไม้เครื่องเรือน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานส่วนกลาง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

อนุกรรมการ การแข่งขันฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างต่อประกอบมู่ไม้ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานส่วนกลาง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

อนุกรรมการ กำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอุตสาหกรรมไม้เครื่องเรือน สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานส่วนกลาง กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

วิทยากร บรรยายกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขานักงานผลิตชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์ด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ

วิทยากร บรรยายกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขานักงานเตรียมวัตถุดิบ