



อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ

The Equipment cloth spreading knock down

ไตรรักษ์ มณีมาศ

ถิทธิพงษ์ พิสาชัย

ธีรศักดิ์ สีแสง

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการทางเทคโนโลยีเสื้อผ้า

ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเสื้อผ้า

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พ.ศ. 2557

อุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ



ไทรรักษ์ มณีมาศ

สิทธิพงษ์ พิสาชัย

ธีรศักดิ์ สีแสง

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการทางเทคโนโลยีเสื้อผ้า

ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเสื้อผ้า

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

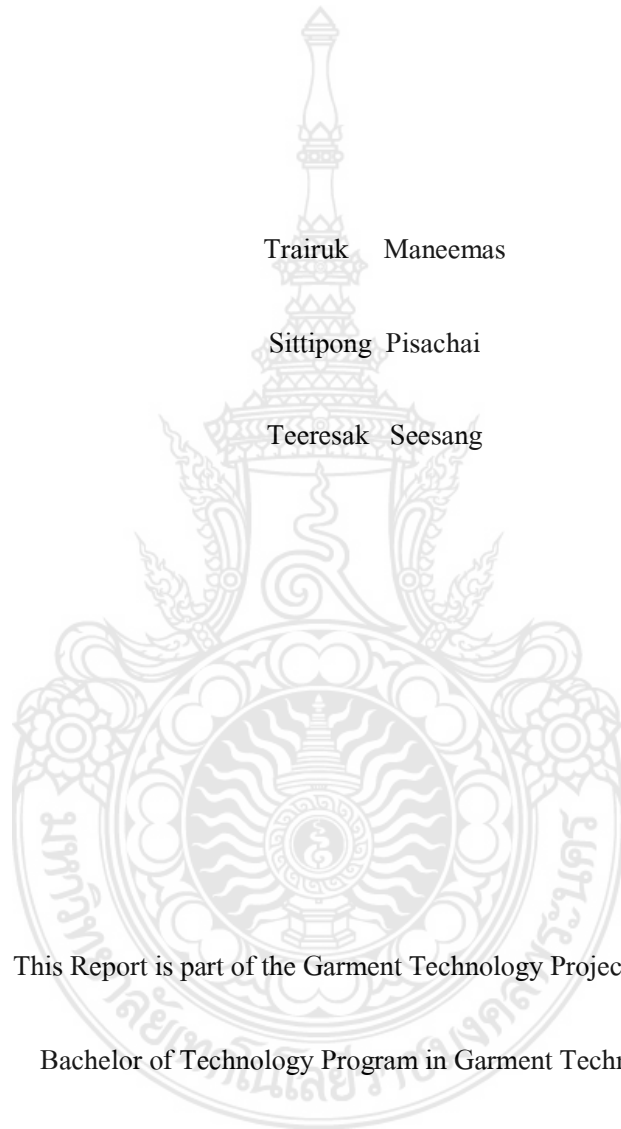
พ.ศ. 2557

The Equipment cloth spreading knock down

Trairuk Maneemas

Sittipong Pisachai

Teeresak Seesang



This Report is part of the Garment Technology Project Subject

Bachelor of Technology Program in Garment Technology

Faculty of Industrial Textile and Fashion Design

Rajamangala University of Technology Phra nakhon

Year 2014


หน้าอนุมัติ

ชื่อโครงการ      อุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ  
ชื่อนักศึกษา      นาย ไตรรักษ์ มณีมาศ  
                         นาย สิทธิพงษ์ พิสาชัย  
                         นาย ธีรศักดิ์ สีแสง  
สาขาวิชา      เทคโนโลยีเสื้อผ้า  
อาจารย์ที่ปรึกษา      อาจารย์พจนานูม      นูมหันต์  
                         ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล พรหมหล้าวรรณ  
                         อาจารย์สัมภาษณ์      สุวรรณศิริ

สาขาวิชาเทคโนโลยีเสื้อผ้า คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นำโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล พรหมหล้าวรรณ)  
หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีเสื้อผ้า

คณะกรรมการสอบโครงการ

  
.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์พจนานูม นูมหันต์)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล พรหมหล้าวรรณ)

.....กรรมการ  
(อาจารย์สัมภาษณ์ สุวรรณศิริ)

ชื่อโครงการ	อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ		
ชื่อนักศึกษา	นาย ไตรรักษ์ มณีมาศ	รหัสนักศึกษา	135350601044-8
	นาย สิทธิพงษ์ พิสาชัย	รหัสนักศึกษา	135350601039-8
	นาย ธีรศักดิ์ สีแสง	รหัสนักศึกษา	135350601040-2
สาขาวิชา	เทคโนโลยีเสื้อผ้า		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พจนา	นามหนัด	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล	พรหมหล้าวรรณ	
	อาจารย์สัมภาษณ์	สุวรรณศิริ	
ปีการศึกษา	2556		

### บทคัดย่อ

การทำโครงการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ เพื่อใช้ประหยัดเวลาในการปูผ้า เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ปูผ้าให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง อุปกรณ์ปูผ้า แบบถอดประกอบและตอบแบบสอบถามครั้งนี้คือ บุคลากรในบริษัทอุตสาหกรรมสิ่งทอเสื้อผ้า และเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ตอน ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบผลิตภัณฑ์และความต้องการอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ ตอนที่ 3 เป็นการสำรวจความพึงพอใจ และตอนที่ 4 เกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ใช้โดยใช้วิธีการหาค่าร้อยละ

ผลการทดลองและทดสอบโครงการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการทดลองใช้ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบได้ผลดังต่อไปนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง มีความสนใจและต้องการอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายและประหยัดแรงงาน ช่วยเพิ่มปริมาณการปูผ้าตัดชิ้นงาน และประหยัดเวลาในการปูผ้ามีประโยชน์และความเหมาะสม สามารถที่จะผลิตออกมาใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปได้

Project Name : The Equipment cloth spreading knock down

Researchers : Mr. Trairuk maneemas Student ID 135350601044-8  
Mr. Sittipong Pisachai Student ID 135350601039-8  
Mr. Teeresak Seesang Student ID 135350601040-2

Advisor : Professor Pojana Numahun  
Assistant Professor Kamol Phromlawon  
Professor Sampas Shuwankelee

Branch : Garment Technology

Year : 2014

### **Abstract**

To do this project. Aims to study how to The equipment cloth spreading knock down. To save time in laying machine. To cloth spreading for a performance. Labor savings. The sample used in the experiments The equipment cloth spreading knock down, industrial clothing, ready synchronization application path when they are limited and survey tool is divided into 4 steps, 1 step is information. General of the respondents at the 2 as information about product format and The equipment cloth spreading knock down at about the 4 comments and suggestions by users. Use a percentage.

Summary of experimental results that. Samples to The equipment cloth spreading knock down works as follow. Samples was mostly female. Are interested and would like a The equipment cloth spreading knock down. Which can reduce cost and labor savings. Increase the amount of crab cut fabric pieces and save time in laying machine is useful and appropriate can be made in the finished garment industry.

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการทางเทคโนโลยีเสื้อผ้าฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ พงนา นุ่มหันธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์กมล พรหมหล้าวรรณ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือคำแนะนำในการจัดทำโครงการ เรื่อง อุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามในโรงงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามในการทำโครงการครั้งนี้ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก่ผู้ทำโครงการ ในการจัดทำแบบสอบถามเพื่อการศึกษา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ บิศา -มารดา ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษาในระดับปริญญาตรีและสนับสนุนในการทำโครงการ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจให้กับผู้จัดทำโครงการทางเทคโนโลยีเสื้อผ้ามาตลอด

คุณความดีและประโยชน์อันเกิดจากโครงการนี้ คณะผู้ศึกษาขอขอบแต่ท่านทั้งหลายดังกล่าวข้างต้น ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ โครงการได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม คนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2557 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ไตรรักษ์ มณีมาศ

สิทธิพงษ์ พิสาชัย

ธีรศักดิ์ สีแสง

## สารบัญ

หน้า	
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญภาพ (ต่อ)	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
บทที่	
1. บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ขอบเขตของโครงการ	2
วิธีการดำเนินงาน	2
ประโยชน์ที่จะได้จากโครงการ	3
2. ทฤษฎีและวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ความหมายของเครื่องปู้ผ้าและการปู้ผ้า	4
ประเภทของเครื่องปู้ผ้า	5
หลักในการปู้ผ้า	6
เหล็กที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ปู้ผ้าแบบถอดประกอบ	21
หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	49
3. วิธีการดำเนินโครงการ	50
กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือในการทำวิจัย	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล	68
การวิเคราะห์ข้อมูล	68



สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4. ผลการทดลองและทดสอบโครงการ	69
ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	69
ข้อมูลเกี่ยวกับแบบผลิตภัณฑ์และความต้องการและ-	72
รูปแบบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ	
ความพึงพอใจเกี่ยวกับอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ	77
5. สรุปผลการทดลองและทดสอบโครงการและข้อเสนอแนะ	79
สรุปผลการทดลองและทดสอบโครงการ	79
ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	83
แบบสอบถาม	84
ประวัตินักศึกษา	88



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของฝ้ากับจำนวนชั้นฝ้า	7
2. รูปร่างและขนาดเหล็ก H-be	24
3. รูปร่างและขนาดเหล็ก I-beam	24
4. รูปร่างและขนาดเหล็ก I-beam	25
5. รูปร่างและขนาดเหล็กรูปตัวซี	26
6. รูปร่างและขนาดเหล็กรูปร่างน้ำ	27
7. รูปร่างและขนาดเหล็กฉาก	28
8. รูปร่างและขนาดเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	29
9. รูปร่างและขนาดตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีต	30
10. รูปร่างและขนาดลวดผูกเหล็ก	30



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. การปูผ้า	5
2. แสดงวิธีการปูแบบ Face to Face	7
3. แสดงวิธีการปูแบบ Face up	8
4. แสดงการปูผ้าแบบ Nep	8
5. แสดงวิธีการปูแบบ Step lay	8
6. แสดงวิธีการปูแบบ Face to Face Stop Lay	9
7. แสดงวิธีการปูผ้าแบบ Face to Face and Cut	9
8. แสดงวิธีการเก็บผ้า	10
9. โกดังเก็บวัสดุ	12
10. แสดงการตรวจสอบคุณภาพของผ้า	21
11. เหล็กโครงสร้างรูปแบบต่างๆ	23
12. การทำความสะอาดเหล็กโดยใช้ทินเนอร์ชนิดคราบต่างๆ	32
13. ขั้นตอนการทาสีกันสนิมเหล็กรูปพรรณ	33
14. ครอบป้องกันจุกันท์	33
15. แสดงอะลูมิเนียมแท่ง	34
16. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ	34
17. แสดงถึงรูปทรงจากธรรมชาติ	36
18. แสดงถึงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น	37
19. อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ	50
20. แสดงเครื่อง Water Jet	51
21. แสดงเครื่องกลัด	51
22. แสดงเครื่องตัด	52
23. แสดงเครื่องไส	52
25. แสดง เครื่องกลึง	53
26. แสดงตะไบเหล็ก	53
27. แสดงตลับเมตร	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
28. แสดงเวอร์เนียร์ คาลิเปอร์	54
29. แสดงอคูมิเนี่ยมแผ่น	55
30. แสดงอคูมิเนี่ยมแท่ง	55
31. แสดงน็อต	56
32. แสดงลื้อ	56
33. แสดงแบริ่ง(แหวนลูกปืน)	57
34. เครื่อง Water jet	57
35. แสดงการบากร่อง	58
36. แสดงการเจาะรู	58
37. แสดงการตีปเกลียว	59
38. แสดงการกลัดงาน	59
39. แท่งอคูมิเนี่ยม	60
40. แสดงการกลัดทำร่อง	60
41. จุดตำแหน่งเจาะรู	61
42. แสดงการตีปเกลียว	61
43. แสดงตัดแผ่นอคูมิเนี่ยมรูปตัว U	62
44. แสดงการเจาะรู	62
45. แสดงการกลัดงาน	63
46. เจาะรู	63
47. แสดงการกลึงอคูมิเนี่ยมที่ใช้ลื้อคหน้าผ้า	64
48. ตัดอคูมิเนี่ยมแท่ง	64
49. แสดงไสงานที่ไม่ได้ขนาดออก	65
50. แสดงรูที่รอยผ้า 2 รู	65
52. แสดงรูตีปเกลียว	66
53. แสดงการกลึงลื้อแล้วอัดแบริ่ง	66
54. แสดงการกลึงแกนลื้อ	67
55. แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ	67

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	69
2. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ	70
3. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพ	70
4. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา	71
5. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้ต่อเดือน	72
6. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีอยู่เป็นอย่างไร	72
7. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน	73
8. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามรูปแบบเหมาะสมสำหรับการใช้งาน - หรือไม่	73
9. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถอดประกอบ - หรือไม่	74
10. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบรูปแบบประเภทใดมากที่สุด	74
11. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบหรือไม่เกี่ยวกับรูปแบบอุปกรณ์ - ไฟฟ้าแบบถอดประกอบ	75
12. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยหรือไม่ในการพัฒนารูปแบบ - ของอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถอดประกอบ	75
13. แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถอดประกอบ - ควรมีราคาเท่าใด	76

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโรงงานอุตสาหกรรมขั้นตอนการผลิตนั้นมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่า กระบวนการผลิตขั้นตอนอื่นๆ โรงงานแต่ละแห่งจะมีเครื่องอำนวยความสะดวก หรือเครื่องมือ ที่มีเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการทำงาน เครื่องอำนวยความสะดวกหรือเครื่องมือเทคโนโลยีสมัยใหม่ เหล่านี้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของคนมากขึ้นเพราะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่หยุดยั้ง ซึ่งเป็นผลผลิตจากพลังสมองของมนุษย์ ดังนั้นเครื่องอำนวยความสะดวก จึงมีความสำคัญกับงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้าเช่นกันจึงจะทำให้การทำงาน ประสบความสำเร็จ เป็นผลกระทบที่ ควรจะใช้เครื่องอำนวยความสะดวกมากขึ้น

อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบนั้นเป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่อยู่ในส่วนของขั้นตอนการผลิตที่ช่วยทุ่นแรงคนในการปูผ้าและช่วยลดความล่าช้าจากการใช้แรงงานคน การปูผ้าให้มีประสิทธิภาพ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีส่วนสำคัญในการทำงานอย่างยิ่ง โดยเฉพาะงานผลิตอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องปูผ้ามีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมาก และมีราคาแพง เครื่องปูผ้าแต่ละชนิดมีรูปร่างไม่แตกต่างกัน หน้าท้อง อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ จะช่วยปูผ้าให้ได้ปริมาณมาก ช่วยให้การงานสะดวกมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้นแต่เครื่องปูผ้าที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดที่ราคาแพง ใช้งานได้เฉพาะที่ ควรมีการพัฒนาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงประหยัดเวลา แรงงานและเงิน จึงมีแนวความคิด ที่จะผลิต อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการปูผ้า คุณสมบัติพิเศษมีน้ำหนักที่เบาว่าเครื่องปูผ้าทั่วไป ไม่มีข้อจำกัดที่ต้องปูกับโต๊ะปูผ้าเพียงอย่างเดียวสามารถใช้กับพื้นที่เรียบได้ สามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก ใช้กับหน้าผ้าได้ทุกขนาด และมีความเร็วกว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบทั่วไป

ดังนั้น การผลิตอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบทำให้ผู้ประกอบการที่ไม่มีทุนในการซื้อเครื่องปั๊มผ้าที่มีราคาแพงได้ใช้เครื่องปั๊มผ้าเหมือนอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ในส่วนของอุตสาหกรรมขนาดเล็กก็จะทำให้ปั๊มผ้าได้สะดวกง่ายขึ้นและผลิตชิ้นงานได้มากกว่าเดิม หวังว่า อุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบนั้นจะใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมขนาดเล็กและจะเป็นเลือกหนึ่งในด้านงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้าต่อไป

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
2. เพื่อออกแบบและผลิตอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
3. เพื่อประเมินการทำงานของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
4. เพื่อประเมินความคิดเห็นที่มีต่อเครื่องปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ

### ขอบเขตของโครงการ

1. การทำโครงการครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
2. การทำโครงการครั้งนี้ผลิตอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบที่ใช้กับอุตสาหกรรมเสื้อผ้าจำนวน 1 เครื่อง
3. การทำโครงการครั้งนี้ดำเนินการ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2557

### วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเรื่องอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
3. ออกแบบอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
4. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์
5. จัดทำอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ
6. ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก

7. วิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้อง
8. เรียบเรียงจัดพิมพ์ ทำรูปเล่ม โครงการฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอโครงการ
9. ตรวจสอบครั้งสุดท้าย จัดทำปกเข้าเล่มฉบับสมบูรณ์ ส่งอาจารย์ผู้สอน/ที่ปรึกษา

#### ประโยชน์ที่จะได้จากโครงการ

1. ได้กระบวนการผลิตอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ
2. ได้อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ
3. อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบนั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป





## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงการนี้ ต้องการศึกษารูปแบบอุปกรณ์และวิธีการพัฒนาอุปกรณ์ปู้ผ้าแบบถอดประกอบตามความต้องการของผู้ใช้และเพื่อพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อไป ดังนั้น เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในโครงการดังกล่าวข้างต้นมากขึ้น ผู้ทำโครงการได้ศึกษาเอกสารงานเขียนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความหมายของเครื่องปู้ผ้าและการปู้ผ้า
2. ประเภทของเครื่องปู้ผ้า
3. หลักในการปู้ผ้า
4. เหล็กที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ปู้ผ้าแบบถอดประกอบ
5. หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความหมายของเครื่องปู้ผ้าและการปู้ผ้า

เครื่องปู้ผ้า หมายถึง การปู้ผ้าโดยการใช้เครื่องปู้ผ้าอัตโนมัติ ซึ่งสามารถใช้พนักงานในการปู้ผ้าเพียงคนเดียวได้ โดยเฉพาะปู้ผ้าที่มีความยาวนั้น สามารถทำได้รวดเร็วกว่าการปู้ผ้าด้วยมือและได้งานที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ รวมถึงมีเครื่องนับจำนวนชั้นของผ้าที่ปู้ ทำให้การทำงานนั้นรวดเร็วและลดการผิดพลาดของงานได้ หากแต่การใช้งานนั้นผู้ใช้ต้องมีความรู้ในการปรับตั้งค่าความตึงหย่อนของผ้าและความเร็วในการปู้ผ้า (สำเร็จ, 2548:117-118)

การปู้ผ้า หมายถึง การนำผ้าที่จะตัดมาปู้ทับซ้อนกันให้มีความสูงพอเหมาะกับเครื่องตัดผ้า ซึ่งในการปู้ผ้า นั้น มีปัจจัยที่ควบคุมคุณภาพของการปู้ผ้า ดังนี้ ผ้าที่นำมาปู้เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนต้องขัดทอกันเป็นมุมฉาก หากขัดกันไม่เป็นมุมฉากจะทำให้ผ้าเกรนเฉลียง เกิดปัญหาในการตัดเย็บ โดยเฉพาะผ้าที่เส้นด้ายพุ่งและเส้นด้ายยืนต่างสี นำมาทอได้ ลวดลาย ผ้าตา ผ้าทาง หากทอออกมาแล้วความกว้าง ความยาว ลายไม่สม่ำเสมอจะเกิดปัญหาในการปู้ผ้า อาจต้องใช้เทคนิคในการตัดแบบให้ใหญ่แล้วนำมาปู้ใหม่ โคนยึดรั้งริมผ้าด้วยเข็มหมุดเพื่อให้ลายตรงกันและจึงวางบนแบบตัด



ภาพที่ 2.1 การปูผ้า

ที่มา : บริษัท แมนคาร์นิ โคลซิ่ง จำกัด (13/09/2556)

### ประเภทของเครื่องปูผ้า

เครื่องปูผ้าแบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. Manual Cloth Spreaders
2. Power Assisted Models
3. Automatic Spreaders
4. General Purpose Machines
5. Tension Free Machines
6. Heavy Roll Spreaders

Manual Cloth Spreaders เป็นเครื่องระบบธรรมดา มีลูกกลิ้ง 4 ลูก และเหล็กแขวนม้วนผ้า ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าที่เรียกว่า Photo-electric edge controls ที่จะต้องให้พนักงาน 2 คน ควบคุมการปูผ้า

Power Assister Models เป็นเครื่องปูผ้าที่มีคุณสมบัติสูงกว่าเครื่องปูระบบธรรมดามีอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเข้าไปช่วยในการปูได้เร็วขึ้น พื้นโต๊ะสามารถพลิกได้

Automatic Spreaders เป็นเครื่องปูที่มีระบบอัตโนมัติ เดินหน้าและถอยหลังได้ ใช้ได้ทั้งระบบไฟฟ้า AC และ DC ควบคุมความเร็วด้วย Solid-State มีระบบควบคุมความตึงของผ้าซึ่งจะทำงานสัมพันธ์กับความเร็วของเครื่อง

General Purpose Machines เป็นระบบที่ต้องใช้คนเดินผ้าบนโต๊ะต้องใช้พนักงานอย่างน้อย 2 คน ความเร็วในการปูผ้าชนิดนี้ ประมาณ 100-150 ต่อนาที ปูผ้าได้วิธี face-to-face และ face-up

Tension Free Machines เป็นเครื่องปูผ้าที่เหมาะสมกับการปูผ้ายัด (Knitted) และผ้าผิวสัมผัส (Testurized woven) ใช้ระบบควบคุม photo-electric edge โต๊ะปูสามารถพลิกได้ ปูได้ความเร็วสูงมี

ระบบตัดหน้าผ้าอัตโนมัติ เดินหน้าและถอยหลังได้ สามารถรับน้ำหนักของผ้าทอและผ้าถักได้ ตั้งแต่ 200 ปอนด์ – 400 ปอนด์

Heavy Roll Spreader เป็นเครื่องปูผ้าที่สามารถรับน้ำหนักของผ้าได้ตั้งแต่ 600 ปอนด์ – 1000 ปอนด์ มีแกนเหล็กใต้ม้วนผ้าใหญ่ ระบบขับเคลื่อนการทำงานสมบูรณ์ใช้ระบบอัตโนมัติทั้งระบบ

## หลักในการปูผ้า

### 1. หลักในการปูผ้า (Fibric Layout)

- 1.1 ปูให้ริมผ้าเท่ากันตลอดด้านใดด้านหนึ่ง
- 1.2 ปูให้เลยเส้นความยาวหัวท้ายด้านละ  $\frac{1}{2}$  แต่ถ้าเป็นผ้ายัดความเป็น 1
- 1.3 ทำเครื่องหมายหรือรอยผ้าในกรณีที่ผ้าต่างม้วนกัน
- 1.4 ต่อผ้าตรงที่จะต้องเสียตัวเสื้อเมื่อตัดแล้วน้อยที่สุด
- 1.5 ในกรณีที่ผ้าหน้ากว้างต่างกันให้ปูผ้าหน้ากว้างที่สุดก่อน เล็กสุดอยู่บน

### 2. หลักการปูผ้าตัดควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 2.1 ตรวจสอบลักษณะผ้า ได้แก่ ลวดลาย ความเรียบของหน้าผ้า ความกว้างความยาวของเส้นใย
- 2.2 เลือกเทคนิคการปูผ้าให้เหมาะกับเส้นด้าย
- 2.3 หาตำแหน่งของรอยต่อของม้วนผ้าบน โต๊ะปูผ้า โคนดูจากแบบตัด (marker) ไว้ 2-3 แห่ง ระยะซ้อนกันของผ้าอย่าให้กว้างมากจะสูญเสียผ้า ทำเครื่องหมายด้วยชอล์กเปียกน้ำไว้ทั้งสองข้างของโต๊ะปูผ้า
- 2.4 ปูกระดาษวางบน โต๊ะก่อนลงมือปูผ้าชั้นที่ 1 เพื่อให้เกิดช่องว่างระหว่างโต๊ะผ้ากับ ทำให้เครื่องตัดทำงานสะดวกขึ้น
- 2.5 เลือกใช้ cut plan ที่ดีที่สุด และประหยัควัสดุที่สุด
- 2.6 ถ้าหัวม้วนผ้ายับสกปรกควรตัดออก (ผ้าชั้นที่ 1 ถ้าเป็นผ้ายัดใช้สก็อตเทปปิดกันเคลื่อนที่)
- 2.7 จีดเส้นเพื่อหัวท้ายของโต๊ะยาวกว่า marker ข้างละ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว
- 2.8 ปูผ้าทุกชั้นต้องเรียงดิ่งไม่หย่อน
- 2.9 ดูแลริมผ้าด้านใดด้านหนึ่งให้เรียบสม่ำเสมอปกติกรอบนอกของ marker จะเล็กกว่าหน้าผ้าข้างละ  $\frac{1}{2}$  นิ้วจุดบันทึกรอยต่อของแต่ละม้วน จำนวนหลายของทุกม้วน วัดเศษผ้าที่เหลือของผ้าแต่ละม้วน พร้อมทั้งเขียนใบกำกับเศษผ้าที่เหลือใช้เป็นผ้าตัดเสริม

2.10 ใช้กระดาษขาวปูผ้าชั้นกลางระหว่างม้วน เพื่อความสะดวกในการแยกม้วนงาน

2.11 ปูผ้าจนครบตามที่ cut plan กำหนด ปูทับชั้นบนสุดท้าย marker ใช้เหล็กทับหรือที่หนีบผ้าไม่ให้เคลื่อน

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของผ้ากับจำนวนชั้นปูผ้า

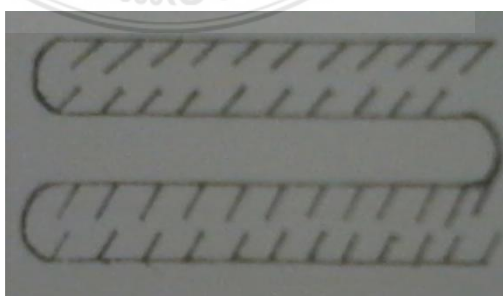
ชนิดของผ้า	ความสูง / ชั้น
ไนลอน , ทาฟเฟตา	144
โพลีเอสเตอร์ , บรอดโคท	240
โพลีเอสเตอร์ , ผ้า , เจอร์ซี	120
ขนสัตว์	48
โพลีเอสเตอร์ , ปอปปลิน	72
เดนิม- 140Z	60
คอร์ดูลอย	72
โพลีเอสเตอร์ , กาบาคีน	120

ที่มา :สุชุมล หวังวณิชพันธ์ (พ.ศ.2555)

### วิธีการปูผ้า

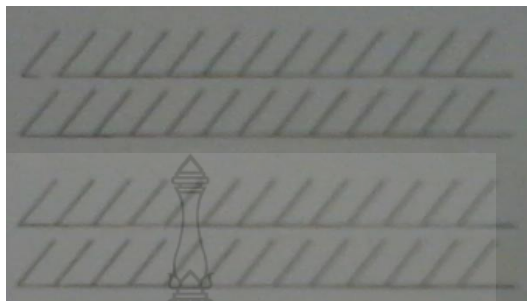
วิธีการปูผ้า การปูผ้าแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของผ้า เนื้อผ้า สัมผัส ลวดลายผ้าเป็นตัวกำหนดการปูผ้า ซึ่งในการปูผ้าสำหรับตัดมีเทคนิคการปูผ้า 6 วิธี คือ

1. Face to Face เป็นการปูผ้าทับกับไปมาเหมาะกับผ้าทางธรรมดา สีพื้น



ภาพที่ 2.2 แสดงวิธีการปูแบบ Face to Face

2. Face up เป็นการปูผ้าไปทางเดียวกัน ใช้กับผ้าที่มีลวดลายตามกันแบบ One-way



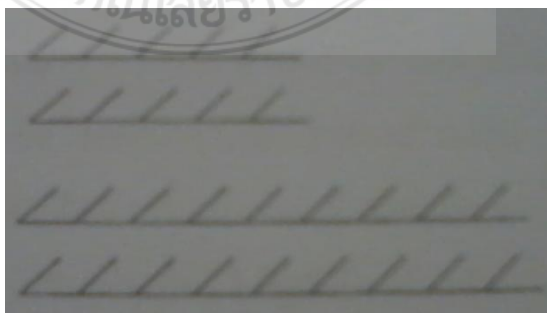
ภาพที่ 2.3 แสดงวิธีการปูแบบ Face up

3. Nep เอาผ้าด้านถูกประกบกันเป็นคู่ใช้ปูผ้าคนสัตว์



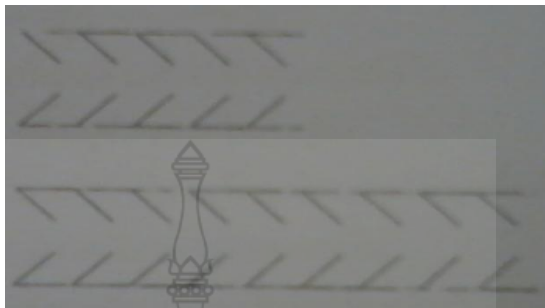
ภาพที่ 2.4 แสดงการปูผ้าแบบ Nep

4. Step lay ลายไปทางเดียวกัน One-way แต่การปูลดหลั่นกันเหมือนขั้นบันได



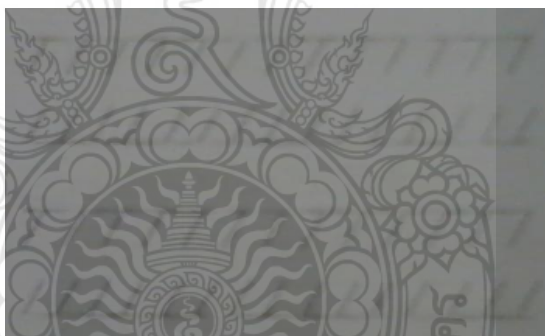
ภาพที่ 2.5 แสดงวิธีการปูแบบ Step lay

5. Face to Face Stop Lay เอาผ้าด้านถูกประกบกันเป็นคู่ แต่ลดหลั่นกันเหมือนขั้นบันได



ภาพที่ 2.6 แสดงวิธีการปูแบบ Face to Face Stop Lay

6. Face to Face and Cut เอาด้านถูกประกบกันเป็นคู่แต่ต้องไปทางเดียวกันใช้กับการปู  
ฝ้าลายน้ำหรือฝ้ากำมะหยี่



ภาพที่ 2.7 แสดงวิธีการปูฝ้าแบบ Face to Face and Cut

## สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการปูผ้า

### 1. การควบคุมวัสดุ(Material Control)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่ต้องมีการควบคุมได้แก่ ผ้าที่มีการควบคุมกระบวนการผลิตได้มีประสิทธิภาพจะทำให้ช่วยลดต้นทุนการผลิตทั้งเวลา และเงิน ในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปขั้นตอนการตัดจะเป็นแผนกที่มีความเสี่ยงของการสูญเสียวัสดุมากที่สุด มีกระบวนการวางแผนการตัด จากการศึกษาได้พบ ดังนี้

- 1.1 วิธีการเก็บผ้า
- 1.2 การวางผังการตรวจ
- 1.3 วิธีการตรวจสอบผ้า
- 1.4 การเคลื่อนย้ายผ้าจากแผนกตรวจสอบไปยังห้องเก็บผ้า
- 1.5 การวางผังห้องเก็บผ้า
- 1.6 วัสดุและอุปกรณ์ในห้องเก็บผ้า
- 1.7 วิธีจ่ายผ้า
- 1.8 ความรับผิดชอบของแผนกที่มีต่องานและหน้าที่
- 1.9 กำหนดรายละเอียดและการบันทึก
- 1.10 การเพิ่มและลดความต้องการของพื้นที่ห้องเก็บผ้า



ภาพที่ 2.8 แสดงวิธีการเก็บผ้า

ที่มา : <http://www.prweb.com> (10/09/2556)



### การใช้ประโยชน์วัสดุ (Material Control)

วัสดุ ในที่นี้หมายถึงผ้า (Fabric) ผ้าทุกชนิดที่ใช้เป็นวัสดุในการผลิต ในกระบวนการผลิต เสื้อผ้า การใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าจะช่วยลดต้นทุนการผลิตทั้งด้านเวลา แรงงาน และเงิน การใช้วัสดุในการผลิตขั้นตอนที่ควรต้องวางแผนควบคุมอย่างเข้มงวด คือ ขั้นตอนการวางแผนการตัด ที่เรียกว่า เทคนิคห้องตัด (Cutting Room Technique) ซึ่งจะต้องเห็นได้จากการใช้วัสดุของการผลิตเสื้อเชิ้ต คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นทุนการผลิตได้ดังนี้

ผ้าตัวนอก (Fabric)	60 เปอร์เซ็นต์
ผ้ารองใน (Sub-Material)	5.0 เปอร์เซ็นต์
ค่าโสหุ้ย (Overhead)	15.0 เปอร์เซ็นต์
ค่าแรงงาน (Labor)	20 เปอร์เซ็นต์

ถ้าโรงงานแห่งนี้พยายามควบคุมการใช้วัสดุให้มีประสิทธิภาพ 2 ปี อย่างต่อเนื่องจะทำให้ประหยัดวัสดุ 2 เปอร์เซ็นต์ นั้นหมายถึงโรงงานจะได้กำไรเพิ่มขึ้น 800,000 บาท

#### การควบคุมการใช้วัสดุ

การใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องควบคุมกระบวนการผลิตให้ดีซึ่งปัจจัยที่มีผลทำให้ขั้นตอนการผลิตมีการสูญเสียได้แก่

1. เลือกวิธีการวางแบบตัดที่เหมาะสมกับวัสดุ
2. ความกว้างของการวางแบบตัด (Marker) ไม่สัมพันธ์กับความกว้างของหน้าผ้า
3. เลือกวิธีการปูผ้าที่ไม่เหมาะสมกับผ้าที่ใช้ในการผลิต
4. ความชำนาญในการปูผ้า ขาดเทคนิคทำให้เกิดการสูญเสียหัวท้ายระหว่างการปู
5. ความกว้างของหน้าผ้าที่สั่งซื้อมาไม่ได้มาตรฐาน
6. การตัดผ้าเสริมที่เกิดจากการชำรุดของช่างตัดที่ไม่ชำนาญ
7. การตัดเปลี่ยนที่เกิดจากตำหนิของผ้า
8. การตัดเสริมที่เกิดจากการหายไปโดยไม่ทราบสาเหตุ

การควบคุมการใช้วัสดุต้องทำงานอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กันในกระบวนการผลิตต้องควบคุมแตกต่างของเทคนิค รู้จักประยุกต์ใช้งานเพื่อให้เกิดทักษะและต้องประเมินผลได้จากการศึกษาการควบคุมการใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การใช้วัสดุรายละเอียดดังนี้

ตัวเสื้อใช้ในแผนกเย็บ	ร้อยละ	79.8
ช่องว่างของการวางแบบตัด	ร้อยละ	15.1
หัวผ้า ผ้าเสีย ผ้าตำหนิ ตัดเปลี่ยน	ร้อยละ	1.9
ไม่ถูก Spec สูญเสีย	ร้อยละ	0.5



ริมผ้าและหน้าผ้า	ร้อยละ 1.4
ท้ายผ้า (ยับ)	ร้อยละ 1.0
หัวผ้าที่เขียนหนังสือ	ร้อยละ 0.2

1. การควบคุมการทำงานให้มีประสิทธิภาพ มีลำดับขั้นตอนดังนี้
  1. การวางแผนการผลิตล่วงหน้า
  2. ทุกคนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง
  3. ต้องพัฒนาเทคนิคการควบคุม
  4. ผู้นำต้องสนับสนุนงานของแผนก
  5. ชี้แนะนำการควบคุมการใช้วัสดุ
2. การสั่งซื้อวัสดุ
  1. เก็บข้อมูลการใช้วัสดุ
  2. ต้นทุน วิธีการใช้
  3. การเปรียบเทียบและการประเมินการใช้ของผู้ซื้อ
  4. คำนวณเวลาการสั่งซื้อวัสดุ
  5. จัดทำบัญชีในการสั่งซื้อวัสดุ
3. โกดังเก็บวัสดุ
  1. รายละเอียดของวัสดุที่เก็บในโกดังเช่น ผ้า วัสดุตกแต่ง
  2. ความกว้างและความยาวของผ้าที่ถูกต้องตามใบสั่งซื้อ
  3. ดูความแตกต่างของหน้าผ้าและสีผ้า
  4. ระบุการใช้งาน และทำบัญชีวัสดุเข้าโกดัง



ภาพที่ 2.9 โกดังเก็บวัสดุ

ที่มา : บริษัท แมนดาริน โคลิ่ง จำกัด (13/09/2556)

4. แบบตัด การวางแบบตัด และการวางแผนการตัด
  1. แบบตัดต้องตรงกับขนาดที่ลูกค้าต้องการ ในใบสั่งซื้อ (Purchase Order) จะต้องละเอียดชัดเจนวางแผนงานดีจะช่วยให้ประหยัดผ้าได้มาก
  2. วางแผนการตัดต้องคำนึงถึงค่าแรงและต้นทุนวัสดุประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
  3. คูเปอร์เซ็นต์การใช้ผ้า
5. ห้องตัด
  1. ควบคุมการปูผ้า วิธีการปูผ้า
  2. ควบคุมผ้าให้พอดีกับการใช้งาน
  3. การสุ่มตรวจ และทำรายงาน
  4. บันทึกปัญหาแต่ละรุ่น
  5. การตัดเสริม ตัดเปลี่ยน
  6. การเก็บสถิติ และสรุปรายงานการตัด
6. การเย็บ การทำสำเร็จ (รีดและตรวจสอบ) และบรรจุหีบห่อ
  1. จำนวนการตัดผ้าเสริม ซึ่งเกิดจากการขนส่ง การตัด การเก็บ ตำนีผ้า
  2. การตรวจสอบระหว่างการเย็บ หาสาเหตุของปัญหาและหาทางแก้ไข
  3. ลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก
7. การควบคุมการสูญเสียวัสดุ
 

การควบคุมการสูญเสียวัสดุเป็นการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปวิธีควบคุมการสูญเสียได้ดังนี้เสื้อผ้าประกอบด้วย

  1. แบบตัด ความสัมพันธ์ของนักออกแบบกับช่างทำแบบตัด
  2. วิศวกรรมแบบตัด (Pattern Engineering) เป็นการปรับแบบตัดให้เหมาะสมกับการวางแบบตัดบนความกว้างของหน้าผ้า
8. ช่องว่างของการวางแบบตัดประกอบด้วย
  3. ทักษะการวางแบบตัด
  4. ความกว้างของการวางแบบ
  5. ความยาวของการวางแบบ
  6. รอบเปิดและรอบพับ
  7. การลดขนาด

9. การสูญเสียจากการปูผ้า
  1. หัวและท้ายของการปูผ้า
  2. การควบคุมริมผ้า
  3. จำนวนชั้นปูผ้าที่เหมาะสม
  4. วิธีการปู
10. ความสูญเสียจากการวางแบบ
  1. ช่องว่างเล็กเกินไป
  2. ช่องว่างใหญ่เกินไป
  3. ต้นทุนของพื้นที่แบบตัด
11. ความสูญเสียจากการสั่งซื้อ
  1. ตรวจสอบความยาวผ้า
  2. ตรวจสอบรายละเอียดของผ้า
  3. ราคาต้นทุนต่อหลา

#### คุณภาพการปูผ้า

มาตรฐานแบบเคอยู่การผลิตในการปูผ้าอาจยึดอยู่แบบเดียวกันตลอดกับผาทุกชนิด กับเนื้อทุกแบบแต่บางครั้งจะต่างกันออกไปตามชนิดของผ้า และแบบเนื้อ ขอบเขตราคาขาย และมาตรฐานคุณภาพ รวมทั้งพิกัดของเนื้อสำเร็จรูปที่ผู้ซื้อกำหนด มาตรฐานการปูมีผลกระทบต่อขบวนการตัด การเย็บประกอบตัวเสื้อ และคุณภาพของเนื้อสำเร็จรูปพนักงานปูผ้าจะต้องตรวจสอบระหว่างทำการปูผ้า คุณภาพการปูสูงสุดจะต้องไม่มีรอยบอบพร่องบนผืนผ้า ไม่มีคามตึง (Tension-free) แบนเรียบริมผ้าต้องเรียบสม่ำเสมออย่างน้อยที่สุดด้านหนึ่ง ไม่มีไฟฟ้าสถิต เศษปลายชั้นปูต้องมีน้อยที่สุด รอยต่อผ้าในชั้นปู ผ้าต้องมีเศษน้อยที่สุดความยาวถูกต้องและจำนวนชั้นปูกำหนดแน่นอนและบริษัทต่างๆ ทำการตรวจรับผ้าอย่างเป็นทางการน้อยมาก เป็นผลให้พนักงานปูผ้ารับผิดชอบมากขึ้น

#### รอยบกพร่องบนผ้า

รอยบกพร่องบนผ้า (Fabric defects) มีผลกระทบอย่างมากต่อการปูผ้าและการตัดเป็นหน้าที่ของพนักงานปูที่ต้องระบุดบกพร่องบนผ้าและหาวิธีการจัดการกับรอยบกพร่องนั้น กรณีผ้าผ่านการรับรองมาแล้ว ตำนานต่างๆ ตลอดจนตำแหน่งรอยบกพร่องจะถูกระบุมาจากโรงงานหรือผู้ตรวจ

ผ้าแต่พนักงานปู้ผ้าก็ยังคงต้องตัดสินใจหาวิธีปฏิบัติกับรอยตำหนิต่างๆที่พบซึ่งยังไม่เป็นการปลอดภัยที่จะสมมุติว่ารอยตำหนิตั้งหมดได้ถูกระบุแล้ว พนักงานปู้ผ้าต้องเข้มงวดในการตรวจ เมื่อพบรอยตำหนิบนผ้า ต้องพิจารณาค่าแห่งและความเสียหายของตำหนิว่าจะเอาออกหรือไม่ อาจปล่อยรอยตำหนิเพียงเล็กน้อยให้ผ่านไปได้นั้นทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของตำหนิว่าอยู่บนชิ้นส่วนใดของเสื้อผ้า และระดับชั้นคุณภาพของสินค้า บางโรงงานจะทำเครื่องหมายร่องตำหนิโดยการใส่กระดาษบาง (Tissue paper) ทำเป็นริ้ว คาคัทบนชิ้นส่วนที่มีรอยตำหนิ เมื่อเวลามัดงานกระดาษจะเป็นตัวบอกว่าผ้าชิ้นนั้นเป็นตำหนิ และทำการตัดชิ้นส่วนนั้นใหม่ถ้าต้องการหลายๆ โรงงานมักเก็บหัวผ้าหรือเศษผ้าไว้เพื่อตัดแก้ไขชิ้นงานที่มีรอยตำหนิต่างๆซึ่งไม่ถูกกำจัดออกไปในการปู้ผ้า อาจไปปรากฏให้เห็นตอนเสื้อเย็บเสร็จเป็นตัวแล้ว และอาจต้องคัดเสื้อนั้นออกหรือลดระดับชั้นคุณภาพของเสื้อลง ซึ่งทั้งนี้จะทำให้สูญเสียทั้งงบประมาณค่าผ้า และค่าแรงงานการเย็บเสื้อสำเร็จรูปที่มีรอยตำหนิถือเป็นการลงทุนอย่างมากในเรื่องวัตถุดิบและแรงงาน ดังนั้นจะเป็นการดีกว่าถ้าจะมีการเลียยรอยตำหนิหรือมีการตัดแก้ไขในระหว่างการปู้ผ้า การตัดเปลี่ยนชิ้นส่วนที่มีรอยตำหนิต้องเสียเวลาและต้นทุนแรงงานมาก แต่เป็นการลดการสิ้นเปลืองผ้าได้ การตัดเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เป็นตำหนิจะต้องแยกชิ้นงานมาจากมัดงานและทำการตัดเปลี่ยนจากผ้ารุ่นเดียวกันซึ่งทำหลังจากที่ตัดเรียนร้อยแล้ว เป็นเรื่องสิ้นเปลืองเวลาและเสียงต่อเจดสีผ้าที่ไม่เข้ากัน ระบบการปู้ผ้าที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์สามารถจัดการกับรอยตำหนิ ซึ่งใช้ข้อมูลที่ถูกร่างจากโรงงานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความยาวชิ้นส่วน รอยตำหนิ และการเปลี่ยนแปลง ตามความกว้าง การตรวจทางอิเล็กทรอนิกส์ยังทำให้งานของพนักงานปู้ผ้าง่ายขึ้น ดังนั้นจึงสามารถปู้ผ้าได้ในอัตราที่เร็วกว่า และสามารถสังเกตผิวผ้าได้มากยิ่งขึ้นระบบเหล่านี้แสดงให้เห็นตำแหน่งของรอยตำหนิที่ปรากฏบนชิ้นส่วนที่ตัดแล้ว เพื่อให้พนักงานสามารถพิจารณาหากกลยุทธ์ที่เหมาะสมมาจัดการกับรอยตำหนิต่างๆ การจำกัดรอยตำหนิเป็นเรื่องสิ้นเปลือง เพราะทำให้เสียเวลา ปู้ผ้า และเป็นต้นเหตุให้เกิดผ้าเสียต้องตัดออกตลอดทั้งความกว้างผ้าแม้จะมีรอยตำหนิที่มีพื้นที่กว้างเพียงเล็กน้อยก็ตาม

## ความตึงหย่อน

ความตึงหย่อน (Slack Tension) ของผ้าปูเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความพอดี (Fit) ของเสื้อและคุณภาพเพราะผ้ามีแรงปฏิกิริยา ผ้าควรปลอดจากแรงดึงในขณะที่ปู ผ้าที่ตึงมากเมื่อตัดและปล่อยให้ผ้าคลายตัว (Relax) ผ้าจะกลับคืนสู่สภาพเดิมซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ขณะที่กำลังรอกการตัด และเป็นผลทำให้ผ้าปูสั้นกว่ามาร์คเกอร์ ถ้าผ้าหดตัวสั้นหลังจากการตัด จะทำให้ชิ้นส่วนต่างๆของเสื้อผ้า จะเล็กกว่าแบบตัด ปรากฏการณ์เช่นนี้เรียกว่าการหดกลับ (Snap back) และจะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการเย็บประกอบและความพอดีของเสื้อผ้าเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ผ้าตึงจนเกินไปก็อาจทำให้การปูผ้าด้วยมือ หรือ ใช้เครื่องปูที่มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วของการเดินเครื่องและระบบควบคุมดึงและการยืดของผ้าในขณะที่คลี่ผ้าออกจากม้วน และก่อนที่จะปูลงบนโต๊ะ ปัญหาเรื่องความตึงหย่อนมีน้อยมาก แต่ก็จำเป็นต้องควบคุมคุณภาพ การปูผ้าหย่อนจะทำให้ในแต่ละชิ้นต้องใช้ผ้ามากกว่าปกติ ทำให้ผ้าเป็นคลื่น และเป็นริ้ว (Ridge) พนักปูสามารถควบคุมผ้าหย่อนได้ดีกว่าผ้าตึง เพราะเห็นได้ง่าย เมื่อปูผ้าอีกชิ้นหนึ่งทับลงไปบนชิ้นที่หย่อนรอยย่นต่างๆที่เกิดขึ้นจะปรากฏบนชิ้นส่วนที่ตัด ทำให้ชิ้นส่วนนั้นมีขนาดใหญ่กว่าปกติ เป็นต้นเหตุให้เวลาเย็บรอยต่อไม่แม่นยำ และมีเศษมากขึ้น

## การเรียงชั้นผ้าปู

การเรียงชั้นผ้าปูมีส่วนสัมพันธ์กับริมผ้า ไม่ว่าจะเป็นด้านความยาว หรือความกว้าง การเรียงชั้นผ้ามีผลต่อเศษผ้าและความแม่นยำ ถ้าความกว้างของผ้าทั้งม้วนไม่เท่ากัน ของการตัดชิ้นส่วนต่างๆ ของเสื้อผ้า เวลาปูต้องให้ริมผ้าทั้งสองด้านเรียงกันเรียบสม่ำเสมอทุกชั้น ถ้าความกว้างของด้านใดด้านหนึ่งไม่เท่ากัน ต้องรักษาริมผ้าด้านใดด้านหนึ่งให้เท่ากัน เพื่อจะได้วางมาร์คเกอร์ลงพอดีริมผ้าด้านใดด้านหนึ่งเพื่อตัดได้ง่าย และยังสามารถใช้ประโยชน์ผ้าได้ดีมากขึ้น

## ไฟฟ้าสถิตย์

ไฟฟ้าสถิต (Static electricity) อาจเกิดจากเสียดสีตัวเอง หรือเสียดสีกับอุปกรณ์ปูผ้าที่ทำจากใยสังเคราะห์เกิดปัญหามากที่สุด ไฟฟ้าสถิตจะทำให้ผ้าดูดติดกันเอง ทำให้ผ้าที่ไม่แบนราบเหมือนที่ต้องการ หรืออาจดูดติดกับเครื่องปู หรือเครื่องตัด

## การจัดเตรียมการปูผ้า

ขนาดม้วนผ้า ชนิดผ้า สมรรถนะของเครื่องปู และระดับการทำงานโดยอัตโนมัติของเครื่องปูเหล่านี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการตั้งเครื่อง และเปลี่ยนม้วนผ้า ปกติการตั้งเครื่องปูผ้า จะใช้เวลามากกว่าการปูผ้า และต้องการแรงงานมากกว่า ถ้าขนาดม้วนผ้าลดลง เวลาสำหรับตั้งเครื่องปูจะเพิ่มขึ้นรวดเร็วตามร้อยละของการปู ต้นทุนการปูเพิ่มขึ้นถ้าผลิตเสื่อรุ่นเล็กหรือต้องปูสั้นลงถ้าใช้เครื่องปูผ้าอัตโนมัติ สามารถลดเวลาตั้งเครื่อง และลดความล่าช้าลงได้มากกว่าการปู ผ้าตากปกติการจัดเตรียมเพื่อการปูผ้าตามแต่ละคำสั่งตัดมีขั้นตอนพื้นฐานต่างๆเหมือนกัน ดังนี้

### การตรวจสอบคำสั่งตัดและการนำผ้าสู่พื้นที่การตัด

การตรวจสอบคำสั่งตัด ได้แก่ ตรวจสอบจำนวนผลิต ชนิดผ้าแต่ละตัว อย่างผ้าที่คิดมากับใบสั่งตัด รวมถึงมาร์คเกอร์ที่ใช้ และการเบิกผ้าเข้าสู่พื้นที่การปู ม้วนผ้าสามารถส่งไปยังพื้นที่การปูล่วงหน้าและถูกจัดเรียงเป็นลำดับที่แน่นอน และสามารถตรวจสอบได้ด้วยการสแกน (Scan) ตามรหัสผลิตภัณฑ์สากล การเบิกผ้าจากคลังพัสดุ ต้องตรวจสอบด้วยความรอบคอบเพราะการตัดผ้าผิดชนิดเป็นการสูญเสียอย่างยิ่งสำหรับโรงงานผลิตเสื่อผ้า

### การเตรียมโต๊ะปูผ้า

การเตรียมโต๊ะปูผ้าในแต่ละครั้ง จะทำโดยการทำเครื่องหมายลงบนโต๊ะตามความยาวของมาร์คเกอร์ที่ใช้ ถ้าปูเป็นชั้นบันไดก็ต้องทำเครื่องหมายความยาวของแต่ละชั้นด้วย ถ้าใช้เครื่องปูอัตโนมัติก็ต้องทำตำแหน่งหยุดของเครื่องปูผ้าที่ปลายทั้งสองข้าง ทั้งนี้ต้องระวังให้มีเนื้อที่พอสำหรับตัวหนีบ จะหนีบผ้าได้ ความยาวของการปูผ้าต้องกำหนดให้พอดีกับความยาวของมาร์คเกอร์ที่ใช้ ถ้าปูผ้ายาวเกินไปหรือสั้นเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสีย ก่อนปูอาจปูด้วยกระดาษรองชั้นหนึ่งก่อนทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้ผ้าชิดชิดกันพื้นโต๊ะถ้าพื้นนั้นไม่เรียบพอ และยังสามารถเคลื่อนย้ายตั้งผ้าได้ง่ายและป้องกันไม่ให้ฐานมีตัด ดึงหรือรังผึ้งปูชั้นล่าง

### การเตรียมเครื่องปูผ้า

การเลื่อนเครื่องปูไปยังตำแหน่งที่จะนำม้วนผ้าขึ้นปูบันทึกข้อมูลต่างๆของผ้าได้แก่ ความยาว ความกว้าง ผู้ขาย รหัสผ้า เป็นต้น จากนั้นนำผ้าร้อยผ่านอุปกรณ์ควบคุมความตึง ตัดหัวผ้า หรือปลายผ้าที่ไม่ต้องการออก เคลื่อนเครื่องปูไปยังตำแหน่งที่จะเริ่มต้นปู และวางผ้าให้ตรงตามตำแหน่ง ถ้าต้องเอาม้วนใหญ่เข้าเครื่องปูอาจจะต้องให้พนักงาน 2 คน ช่วยกันยก หรือใช้อุปกรณ์เชิงกลช่วยเช่น รถเข็นยกผ้า เป็นต้น ผู้ผลิตที่ผลิตเสื้อพื้นฐานบางรายใช้ม้วนผ้าขนาดใหญ่ซึ่งอาจมีน้ำหนักมากถึง 1650 ปอนด์ หรือน้ำหนักและยกได้ยากกว่า และต้องการเครื่องปูผ้าที่แข็งแรงและทนทาน การใช้ผ้าม้วนใหญ่สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนม้วนผ้า และลดการต่อผ้าในชั้นปู และจำนวนรอยต่อระหว่างม้วนได้อีกด้วย ผู้ผลิตรายต่างๆอาจระบุความยาวผ้าสูงสุดที่ยอมรับได้ต่อหนึ่งม้วน การเปลี่ยนม้วนผ้าจะมีขั้นตอนเหมือนกับตอนเริ่มต้น คือถอดม้วนผ้าเปล่าออกและใส่ผ้าม้วนใหม่ หรือนำผ้าที่ยังไม่ได้ใช้กลับไปส่งที่ฝ่ายสินค้าคงเหลือ พนักงานจะบันทึกจำนวนหลายของผ้าปูการเปลี่ยนม้วนผ้าใหม่ ถ้าคิดเป็นร้อยละของระยะเวลาในการรับผ้าอีกครั้งจะเสียเวลาประมาณร้อยละ 70 ของเวลาที่ใช้ในการปูผ้ายังสับเปลี่ยนม้วนผ้าบ่อยเท่าไร ก็ยังเสียเวลาการปูผ้ามาก เครื่องปูผ้าบางเครื่องสามารถวางม้วนผ้าได้หลายม้วนจะช่วยลดเวลาที่ต้องเดินเครื่องไปปรับผ้าใหม่

### การป้อนผ้าเข้าเครื่องปูผ้า

ขึ้นผ้าในม้วนถูกติดตั้งลงบนเครื่องปูผ้า แล้วคลี่ผ้าในขณะที่เครื่องปูผ้าเคลื่อนไปและกลับบนโต๊ะพร้อมกันเรียงผ้าตั้งไปด้วย พนักงานปูผ้าปาดึงผ้าเพื่อหารรอยดำหนิและความไม่ปกติในระหว่างดำเนินการปูผ้า หน้าที่ความรับผิดชอบอื่นของพนักงานปูผ้าขึ้นอยู่กับชนิดของอุปกรณ์ที่ใช้ การปูผ้าด้วยมือต้องการให้พนักงานเฝ้าสังเกตลักษณะต่างๆมากกว่าการใช้เครื่องปูผ้า เช่น การเรียงริม การนับชั้นผ้า และสำหรับผ้าปูบางชนิดอาจต้องปูชั้นกระดาษบางหลังจากการระบุจำนวนชั้นผ้า ตลอดจนระบุถึงปริมาณชิ้นส่วนต่างๆของเสื้อผ้าหรือแยกกระดุมเชดสีผ้า กระบวนการปูผ้าขั้นสุดท้ายคือ วาดแบบตัดชิ้นส่วนเสื้อลงบนผ้าชั้นบนสุด ไว้เป็นแนวนำในการตัด หรือใช้แบบตัดที่วางมาร์คเกอร์บนกระดาษวางที่ชั้นบนสุดของตั้งผ้าที่ปูแล้วยึดด้วยเข็มหรือแถบขาวเพื่อป้องกันการเลื่อนของมาร์คเกอร์ในระหว่างการตัดในกรณีที่ตัดด้วยคอมพิวเตอร์หรือ

เครื่องตัดอัตโนมัติก็ไม่จำเป็นต้องใช้มาร์กเกอร์วางไว้บนชั้นผ้า เครื่องตัดสามารถตัดได้เองตามโปรแกรมคำสั่งตัดและจะปูดทับด้วยแผ่นพลาสติกชนิดบาง คุณอาจออกให้เป็นสุญญากาศ ชั้นผ้าจะแนบติดกันทำการตัดได้ง่าย

### อุปกรณ์และเครื่องมือในการปูผ้า

อุปกรณ์พื้นฐานในการปูผ้า ประกอบด้วยโต๊ะปูผ้า เครื่องปูผ้า อุปกรณ์ควมคุมผ้า และ อุปกรณ์ตัดผ้า หลายๆโรงงานที่เป็นโรงงานขนาดกลางและขนาดเล็กยังใช้วิธีการปูผ้าด้วยมือ ในขณะที่บางโรงงานใช้เครื่องปูผ้าอัตโนมัติแทนวิธีการปูผ้าด้วยมือ ซึ่งเครื่องปูผ้าอัตโนมัติเป็นเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูง และมีราคาแพง แต่ผลิตแต่ละรุ่น จำนวนมากจะทำให้เกิดประสิทธิภาพด้านต้นทุนมากที่สุด

### โต๊ะปูผ้า

โต๊ะปูผ้า ที่ถูกกำหนดขนาดจากชนิดของผ้าอุปกรณ์ที่ใช้ในการปูผ้าวิธีตัด อุปกรณ์การตัด และมาตรฐานด้านคุณภาพของการผลิต การปูผ้าจำเป็นต้องเกิดความเรียบ พื้นผิวต้องเกลี่ยให้เสมอ ถ้าพื้นผิวของโต๊ะปูผ้ามีสองชั้นเหมือนโต๊ะตัด จะต้องปรับระดับให้เท่ากัน การปูผ้าการตัดอาจจะกระทำบนโต๊ะเดียวกัน แต่การใช้เครื่องตัดอัตโนมัติพื้นที่การทำงานของการปูผ้าและการตัดผ้าทำในส่วนที่ติดกัน แต่แยกส่วนออกจากกันคนละที่ โต๊ะปูผ้าและโต๊ะตัดผ้าจะมีความกว้างตามขนาดมาตรฐานของความกว้างผ้า ความกว้างของโต๊ะไม่สามารถขยายได้ ผ้าหน้าแคบกว่าจะสามารถปูบนโต๊ะที่มีความกว้างกว่าได้ โต๊ะปูผ้าควรมีขนาดกว้างกว่า ความกว้างหน้าผ้าประมาณ 10 นิ้ว ริมโต๊ะปูผ้าอาจจะมีรางวางไว้ด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านแนวรางนี้จะเป็นตัวนำและควบคุมการเดินเครื่องปูผ้าไปและกลับตามความยาวของโต๊ะ ด้วยรูปแบบของอุปกรณ์ของโต๊ะปูผ้าที่มีรางติดด้านข้างและมีเฟืองสำหรับควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องปูผ้า ให้พอเหมาะกับผ้าที่กลายตัวออกจากม้วนให้มีความตึงคงที่ บางครั้งโต๊ะปูผ้าอาจจะมีลักษณะพิเศษเฉพาะกับผ้าและเครื่องตัดบางชนิด เช่น โต๊ะ จับลายผ้า จะมีเข็มเรียงกันเป็นแถว วางอยู่ด้านล่างของพื้นผิวที่สามารถเลื่อนผ่านแผ่นไม้เพื่อยึดผ้าให้อยู่ในตำแหน่งลายที่ตรงกันทุกๆจอร์ของลายผ้าหรือตาผ้าเมื่อปูเสร็จแล้วสามารถทำการตัดชิ้นส่วนได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องจัดเรียงใหม่อีกครั้ง หรือใช้โต๊ะที่เป็นสุญญากาศในการกดและดูดชั้นผ้าที่ปูให้ติดกัน ป้องกันไม่ให้ชั้น



ผ้าเคลื่อนที่ขณะตัดผ้า ชั้นบนสุดของตั้งผ้าจะปูทับด้วยแผ่นพลาสติกใส ทำให้เครื่องตัดผ้าให้  
 ซ้อนกันแน่นแนบ และลดความสูงของผ้าที่ปูได้ถึงร้อยละ 75 เมื่อสูญญากาศถูกนำมาใช้ ทำให้  
 ปูผ้าได้มากขึ้นและทำให้ผ้าที่ลื่นแนบติดกันทำให้ตัดได้แม่นยำขึ้น ได้ตามขนาดที่กำหนด

### ข้อควรระวังในการปูผ้า

1. การปูผ้าจะต้องรักษาหน้าผ้าให้สม่ำเสมอไว้ด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อใช้เป็นหลักในการวาง  
 marker บนผ้าที่ปู
2. ผ้ายืด(knited)และผ้ายาง(elastic)จะต้องคลี่ผ้าออกทิ้งไว้ 4-12 ชั่วโมง ก่อนนำมาปูหากปู  
 ผ้าจากม้วนเลยจะทำให้ชั้นผ้ามากกว่าmarker
3. ผ้าที่เลือกเทคนิคการปูผ้า และเครื่องปูผ้าดีจะทำให้เกิดปัญหาในการวางแบบตัดและ  
 การตัด เช่น ความตึงหย่อนของการปูผ้ายืด
4. ถักริมผ้าคดโค้งจะทำให้ความกว้างของหน้าผ้าแคบไป สร้างปัญหาในการวาง marker
5. ริมผ้าตึงเนื่องจากการทอให้ปากกริมผ้าเป็นระยะเพื่อให้ผ้าแบนราบกับโต๊ะ กรณีนี้ต้อง  
 บันทึกรายงานผลการตัด
6. ไม่ต้องทำเครื่องหมายรอยต่อของม้วนผ้าซ้อนกันมากจะสิ้นเปลืองวัสดุ
7. การปูผ้าใยสังเคราะห์จะเกิดไฟฟ้าสถิตผ้าดึงดูดกันต้องใช้ความระมัดระวัง
8. การปูผ้าต้องใช้ความระมัดระวัง อาจใช้ needle table ยึดลายให้ตรงกันหรือตรวจสอบ  
 ลายด้วยเครื่อง laserlight
9. ความต่างของสีผ้า ควรตรวจสอบสีของผ้าก่อนหรือแก้ไขด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสี
10. การปูผ้าที่ไม่พอดีกับ marker ผ้าลายตามกัน ผ้าที่ต่างสีกันไม่สามารถปูผ้าแบบ face to  
 face ได้จะต้องปูผ้าแบบ face up
11. การปูผ้าที่สูงและต่ำเกินไปไม่สัมพันธ์กับเครื่องตัดจะมีผลถึงคุณภาพของการตัดผ้า  
 ตัวอย่างการตรวจสอบคุณภาพของการปูผ้า
  1. ผ้าหน้ากว้างเท่ากับแบบ (Marker) ที่วางหรือไม่
  2. สีผ้าตามที่กำหนดหรือไม่
  3. ปูผ้าตามที่ต้องการจะปูหรือไม่
  4. จำนวนชั้นปูต้องตามใบสั่งปูผ้า
  5. การหันหน้าผ้าขึ้นลงไม่เหมือนกันในทุกชั้นผ้า (ผ้าเป็นผ้าตะกุดต้องหันหน้าไปทาง  
 เดียวกัน) หรือผ้าต้องปูทางใดทางหนึ่ง
  7. ผ้าตาไม่ตรงกัน แต่ละชั้นปูซ้อนกันไม่ถูกต้อง ไม่พร้อมที่จะตัดได้

8. วางแบบตัดประหยัคมักเกินไป เมื่อทำเครื่องหมายไปแล้วบางส่วนจะเคลื่อน
9. ทำเครื่องหมายรอยต่อกว้างหรือใหญ่เกินกว่าแบบตัด
10. วางชั้นผ้าซ้อนกันสูงเกินไป ช่องว่างของใบมีดสูงไม่พอ



ภาพที่ 2.10 แสดงการตรวจสอบคุณภาพของผ้า  
ที่มา : บริษัทบุญช่วยอุตสาหกรรมจำกัด (23/09/2556)

เหล็กที่นำมาเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ

1. เหล็ก
2. ประเภทของเหล็ก
3. ขนาดของเหล็ก
4. คุณสมบัติของเหล็ก
5. การเก็บรักษาเหล็ก
6. การนำเหล็กไปใช้

## สาระสำคัญ

เหล็กเป็นโลหะที่นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมด้านต่างๆ มีหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ต้องมีการดูแล เก็บรักษาอย่างถูกวิธีเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน และการนำไปใช้ให้ตรงกับคุณสมบัติและลักษณะของงานแต่ละประเภท งานที่ได้จะมีคุณภาพที่ดี

หน่วยที่ 1 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง

### 1. เหล็ก

เหล็กเป็นธาตุสามัญอย่างหนึ่งในธรรมชาติ ที่มีบนโลกมากเป็นอันดับที่สาม รองจากออกซิเจนและซิลิกอน โดยปกติเหล็กจะเกิดในธรรมชาติในรูปของแร่เฮมาไทท์ และแมกนีไทท์ โดยมีแหล่งแร่ที่สำคัญอยู่ที่ประเทศออสเตรเลีย อินเดีย บราซิล มนุษย์นำแร่เหล็กไปผ่านกระบวนการผลิต เพื่อนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรม การก่อสร้างทุกประเภท

### 2. ประเภทของเหล็ก

เหล็กที่ผ่านขบวนการผลิต เพื่อนำมาใช้ในงานก่อสร้าง และงานอุตสาหกรรมแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

#### 2.1 เหล็กพิก

ได้มาจากการถลุงแร่เหล็กโดยเตาพ่นลมเพื่อให้ได้เหล็กดิบหรือเหล็กพิก ซึ่งมีส่วนประกอบของเหล็กประมาณ 95% คาร์บอน 3-4% ซิลิกอน 1% และธาตุอื่น ๆ ต้องนำมาทำให้บริสุทธิ์ขึ้นและเติมสารอัลลอยเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ เหล็กพิกเป็นต้นกำเนิดของวัสดุผลิตภัณฑ์เหล็กที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น เหล็กเหนียว เหล็กหล่อ และเหล็กกล้า

#### 2.2 เหล็กเหนียวหรือเหล็กอ่อน

เป็นเหล็กที่มีค่าความแข็งต่ำ มีกำลังวัสดุต่ำกว่าเหล็กชนิดอื่น ๆ มีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนต่ำ เหล็กเหนียวที่ดีจะมีธาตุคาร์บอนประมาณ 0.15% และมีตะกั่วอย่างละเอียดปนอยู่ประมาณ 1.3 % ประมาณ 1.3% กระจายอยู่ทั่วชิ้นโลหะ เหล็กเหนียวจะมีเนื้อหยาบและฉ่ำ นำไปทดลองเกี่ยวกับแรงดึง จะแตกเป็นรอยสีดำ หรือสีคล้ำ

#### 2.3 เหล็กหล่อ

เป็นเหล็กที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่มาก ขึ้นรูปได้ด้วยวิธีหลอมละลาย และเทลงในแบบหล่อที่ทำด้วยทรายหรือวัสดุทนความร้อน จึงได้ชื่อตามกรรมวิธีการขึ้นรูปว่า เหล็กหล่อ หลังจากหล่อรูปร่างได้ใกล้เคียงกับขนาดที่ต้องการแล้ว จึงนำมาทำการกลึง ไส ตัดและเจาะ

#### 2.4 เหล็กกล้า

คือโลหะผสมประกอบด้วยธาตุหลักๆ คือ เหล็ก คาร์บอนแมงกานีส ซิลิกอน และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย เหล็กกล้าเป็นวัสดุโลหะที่ไม่ได้มีอยู่ตามธรรมชาติผลิตขึ้นเพื่อปรับปรุง

คุณภาพเหล็ก ให้มีคุณสมบัติโดยรวมดียิ่งขึ้น เช่น แปรเปลี่ยนรูปได้ตามที่ต้องการ แข็งแรง ยืดหยุ่น ทนทานต่อแรงกระแทกหรือสภาวะทางธรรมชาติ สามารถรับน้ำหนักได้มาก ไม่มีลักษณะหรือแตกหักง่าย เป็นต้น เหมาะสมในการใช้งานในด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์

2.4.1 เหล็กกล้าผสมต่ำ มีธาตุอื่นผสมอยู่ไม่เกิน 10% ธาตุที่ผสมในเหล็กกล้าผสมต่ำ เช่น คาร์บอน ฟอสฟอรัส โมลิบดีนัม แมงกานีส ซิลิคอน ทองแดง โครเมียม และนิกเกิล โดยที่ ฟอสฟอรัส แมงกานีส โครเมียมและนิกเกิลผสมเข้าไปเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและทองแดงผสมเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อน เหล็กกล้าผสมต่ำสามารถนำมาขึ้นรูปเย็น เชื่อม กลึง ใส และกัดได้ง่าย ปกติจะผลิตออกมาในรูปของเหล็กแผ่น เหล็กเส้น เหล็กโครงสร้าง รูปร่างต่าง ๆ เช่น I-beam เหล็กรูปพรรณ เหล็กทรงน้ำ เหล็กฉาก เป็นต้น

2.4.2 เหล็กกล้าผสมสูง มีธาตุอื่นๆ ผสมอยู่เกิน 10% เป็นเหล็กกล้าพิเศษที่ผลิตขึ้นมาโดยวัตถุประสงค์เพื่อนำไปทำเป็นเครื่องมือตัด ในการตัดเฉือนขึ้นรูปวัสดุอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นวัสดุประเภทโลหะหรือโลหะเป็นเหล็กกล้าที่มีราคาแพง ผลิตจากเตาไฟฟ้า สามารถนำมาทำการชุบแข็งได้ ค่าความแข็งที่ได้จากการชุบขึ้นอยู่กับปริมาณส่วนผสมภายในเหล็ก เหล็กกล้าชนิดนี้มีคุณสมบัติคือ ทนต่อการสึกหรอ ทนต่อความร้อนและมีความแข็งแรงสูง

3. ขนาดของเหล็ก เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างเป็นเหล็กกล้าผสมต่ำที่ผลิตขึ้นจากส่วนผสมของแร่เหล็กกับคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ มีรูปร่าง หน้าตัดต่างๆ เช่น H-beam, I-beam ใช้ทำเป็น โครงสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้าง เสา คาน คอสะพาน เป็นต้น



H-beam

I-beam

ภาพที่ 2.11 เหล็กโครงสร้างรูปแบบต่างๆ  
ที่มา : บริษัท บิวท์ เมทอล จำกัด (13 /10/2556)

ตารางที่ 2 รูปร่างและขนาดเหล็ก H-be

ขนาด(มม.) H×B		ความหนาของแต่ละด้าน(มม.)		น้ำหนัก(กก.)			
		t1	t2	1 เมตร	2 เมตร	9 เมตร	12 เมตร
100×100	6.0	8.0	17.20	103.20	154.80	206.40	
125×125	6.5	9.0	23.80	142.80	214.20	285.60	
150×150	7.0	10.0	31.50	189.00	283.50	378.0	
175×175	7.5	11.0	40.20	241.20	316.80	482.40	
200×200	8.0	12.0	49.90	299.40	449.10	598.80	
250×250	9.0	14.0	72.40	434.40	651.60	868.80	
300×300	10.	15.0	94.00	564.00	846.00	1128.00	
350×350	12.0	19.0	137.00	822.00	1233.00	1644.00	
400×400	13.0	21.0	172.00	1032.00	1548.00	2064.00	

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 / 10/2556)

ตารางที่ 3 รูปร่างและขนาดเหล็ก I-beam

ขนาด(มม.) H×B		ความหนาของแต่ละด้าน (มม.)		น้ำหนัก(กก.)			
		t1	t2	1 เมตร	2 เมตร	9 เมตร	12 เมตร
150×75	5.5	9.5	17.10	102.60	153.90	205.20	
200×100	7.0	10.0	26.00	156.00	234.00	312.00	
200×150	9.0	16.0	50.40	302.40	453.60	604.80	

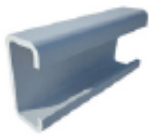
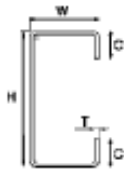
ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 /10/ 2556)

ตารางที่ 4 (ต่อ) รูปร่างและขนาดเหล็ก I-beam

ขนาด(มม.) H×B		ความหนาของแต่ละด้าน (มม.)		น้ำหนัก(กก.)			
		t1	t2	1 เมตร	2 เมตร	9 เมตร	12 เมตร
250×125	7.5	12.5	38.30	229.80	344.70	459.60	
	10.0	19.0	55.50	333.00	499.50	666.00	
300×150	8.0	13.0	48.30	289.80	434.70	579.60	
	10.0	18.5	65.50	393.00	589.50	786.00	
350×150	9.0	15.0	58.50	351.00	526.50	702.00	
	12.0	24.0	87.20	523.20	784.80	1046.40	
400×150	10.0	18.0	72.00	432.00	648.00	864.00	
	12.5	25.0	95.80	574.80	862.20	1149.60	
450×175	11.0	20.0	91.70	550.20	825.30	1100.40	
	13.0	26.0	115.00	690.00	1035.00	1380.00	
600×190	13.0	25.0	133.00	798.00	1197.00	1596.00	
	16.0	35.0	176.00	1056.00	1584.00	2112.00	

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13/10/2556)

ตารางที่ 5 รูปร่างและขนาดเหล็กรูปตัวซี

เหล็กรูปพรรณตัวซี		 	
ขนาด(มม.) H×W×C (มม.)	ความหนา T(มม.)	น้ำหนัก(กก.)	
		กก./ม.	กก./6 ม.
60×30×10	2.3	2.25	13.50
75×45×15	2.3	3.25	19.50
100×50×20	2.3	4.06	24.36
	3.2	5.50	32.70
	4.0	6.71	40.26
120×60×20	3.2	6.51	38.70
125×50×20	3.2	6.13	36.40
150×50×20	3.2	6.76	40.20
150×65×20	3.2	7.51	44.70
150×75×20	3.2	8.01	47.80
	4.0	9.85	58.20
	4.5	11.00	64.77
150×75×25	3.2	8.27	49.62
	4.0	10.20	61.20
	4.5	11.30	67.80
200×75×20	3.2	9.27	55.62
	4.0	11.40	68.40
200×75×25	3.2	9.52	57.12
	4.5	13.10	74.00
250×75×25	4.5	14.90	87.00

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13/ 10/ 2556)




ตารางที่ 6 รูปร่างและขนาดเหล็กทรงรางน้ำ

เหล็กรูปพรรณรางน้ำ				
ขนาด H×B (มม.)	ความหนาของแต่ละด้าน(มม.)		น้ำหนัก(กก.)	
	t1	t2	1 เมตร	6 เมตร
50×25	5	6	3.8	23
75×40	5	7	6.9	41
100×50	5	7.5	9.4	56
125×65	6	8	13.4	80
150×75	6.5	10	18.6	112
150×75	9	12.5	24.0	144
180×75	7	10.5	21.4	128
200×80	7.5	11	24.6	148
200×90	8	13.5	30.3	182
250×90	9	13	34.6	208
300×90	9	13	38.1	229
380×100	10.5	16	54.4	327

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 /10 / 2556)






ตารางที่ 7 รูปร่างและขนาดเหล็กฉาก

เหล็กฉาก 			
ขนาด H×B (มม.)	ความหนา	น้ำหนัก(กก.)	
	t (มม.)	กก./ม.	กก./6 ม.
25×25	3	1.12	6.72
30×30	3	1.36	8.16
40×40	3	1.83	10.98
50×50	4	3.06	18.36
65×65	5	5.00	30.00
75×75	6	6.85	41.10
90×90	7	9.59	57.54
100×100	7	10.70	64.20
120×120	8	14.70	88.20
130×130	9	17.90	107.40
150×150	12	27.30	163.80
175×175	12	31.80	190.80
20×200	15	45.30	271.80
250×250	25	93.70	562.20

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 /10 / 2556)



ตารางที่ 8 รูปร่างและขนาดเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ขนาด (๑ มม.)	น้ำหนัก(กก.)			
	1 เมตร	10 เมตร	12 เมตร	
<b>เหล็กเส้นกลม(round bar) SR - 24</b> 	6	0.222	2.220	2.660
	9	0.499	4.990	5.990
	12	0.888	8.880	10.660
	15	1.387	13.870	16.640
	19	2.226	22.260	26.710
	25	3.853	38.530	46.240
<b>เหล็กข้ออ้อย(deformed bar) SD - 30</b> 	10	0.617	6.170	7.400
	12	0.888	8.880	10.660
	16	1.578	15.780	18.940
	20	2.466	24.660	29.590
	25	3.853	38.530	46.240
	28	4.834	48.340	58.010
	32	6.313	63.130	75.760
<b>เหล็กข้ออ้อย(deformed bar) SD - 40</b> 	10	0.617	6.170	7.400
	12	0.888	8.880	10.660
	16	1.578	15.780	18.940
	20	2.466	24.660	29.590
	25	3.853	38.530	46.240
	28	4.834	48.340	58.010
	32	6.313	63.130	75.760

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 / 10 /2549)


เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตที่ใช้กันอยู่ทั่วไปเป็นเหล็กผสม ที่ผลิตออกจำหน่ายคือ เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ และเหล็กข้ออ้อย ซึ่งเหล็กชนิดนี้จะมีปุ่มสันที่ผิวเหล็กเป็นระยะๆ ทำให้ผิวเหล็กเส้นจับตัวกับคอนกรีตได้ดีกว่าเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ

ตารางที่ 9 รูปร่างและขนาดตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีต

ชนิด	กว้าง(ม.)	ยาว(ม.)	ขนาดลวด(๑ มม.)
	ไม่เกิน 3.5	ไม่เกิน 12.00	4 - 12
	ไม่เกิน 3.5	ไม่เกิน 50.00	3 - 6

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) วันที่ (13 /10 / 2556)

ตารางที่ 10 รูปร่างและขนาดลวดผูกเหล็ก

ชนิด	ขนาดลวด(๑ มม.)	น้ำหนัก
	SWRM6K หรือ SWRM6R เหล็กเบอร์ 18 1.24	4 ก.ก./ ขด

ที่มา : [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th) (13 /10 / 2553)

ลวดผูกเหล็กเป็นเหล็กใช้สำหรับผูกเหล็กที่เสริมในโครงสร้างคอนกรีตเข้าด้วยกัน โดยเรียกว่า เหล็กเบอร์ 18 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.24 มิลลิเมตร

#### 4. คุณสมบัติของเหล็ก

##### 4.1 คุณสมบัติเหล็กพิก

มีส่วนประกอบของเหล็กประมาณ 95% คาร์บอน 3-4% ซิลิกอน 1% และธาตุอื่นๆ เหล็กพิกไม่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับนำมาผลิตชิ้นส่วนทางวิศวกรรม ต้องนำเหล็กมาปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กในเตาก่อน

##### 4.2 คุณสมบัติเหล็กเหนียวหรือเหล็กอ่อน

คือรับแรงดึงได้ดีจุดหลอมเหลวสูงผิวละเอียด คัดสปริงหรือโค้งงอได้ เมื่อเผาให้ร้อนจะอ่อนตัวผงเหล็กจะแหลม ตะไบยากการรวมตัวของคาร์บอนจะแทรกอยู่ในเนื้อเหล็ก ทนได้ดีต่อการเป็นสนิม เชื่อมได้ง่าย คัดงอได้ง่าย สามารถยึดเกาะกับวัสดุที่เคลือบได้ดี

##### 4.3 คุณสมบัติเหล็กหล่อ

มีลักษณะคล้ายกับเหล็กกล้าซึ่งได้จากการปรับปรุงคุณภาพของเหล็กพิก โดยการลดคาร์บอนในเนื้อเหล็กลงมีคาร์บอนผสมอยู่ประมาณ 2 – 4%

##### 4.4 คุณสมบัติเหล็กกล้า

มีลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกับเหล็กเหนียว มีส่วนผสมของคาร์บอนในเนื้อเหล็กตั้งแต่ 0.15 – 1.เปอร์เซ็นต์ คาร์บอนในเนื้อเหล็กกล้าทั้งหมด จะแยกตัวเป็นกราฟไฟต์จะไม่ปรากฏคาร์บอนในรูปของสารประกอบ

4.4.1 คุณสมบัติเหล็กกล้าผสม มีธาตุโลหะอื่น ๆ นอกจากคาร์บอนผสมอยู่ด้วยเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติต่าง ๆ ให้ได้ตามต้องการ สามารถใช้งานได้มากขึ้น ธาตุโลหะที่นำมาผสมให้เกิดเป็นเหล็กกล้าผสมได้แก่ คาร์บอน แมงกานีส นิกเกิล โครเมียม วานาเดียม ทังสเตน โมลิบดีนัม โคบอลต์ อะลูมิเนียม เป็นต้น

#### 5. การเก็บรักษาเหล็ก

##### 5.1 การเก็บรักษาเหล็ก

ควรจัดวางไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในที่แห้ง ควรจัดหาวัสดุปิดคลุมให้มิดชิด เพื่อป้องกันน้ำและความชื้นที่อาจทำให้เหล็กเป็นสนิมได้

##### 5.2 การดูแลรักษาไม่ให้เหล็กเป็นสนิม

ควรทาสีกันป้องกันสนิมและควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เพื่อให้ชิ้นงานมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น โดยมีตัวอย่างสีป้องกันสนิมดังนี้

5.2.1 สีรองพื้นป้องกันสนิมอีพ็อกซี มีคุณภาพสูงความทนทานมากและทนต่อแรง

เสียดทานทานขูดขีดแต่มีราคาสูงและมีส่วนผสมมาก ต้องผสมให้ตามอัตราส่วน ห้ามปรับเปลี่ยนถ้าไม่ชำนาญในการผสมจะทำให้เสียหรือด้อยคุณภาพป้องกันสนิมได้ไม่ดี การใช้งานควรรีใช้งานที่ต้องการความคงทนของสี เช่น เสาเหล็กสูง สิ่งก่อสร้างใกล้ทะเล เครื่องบิน งานเหล็กที่มีราคาสูง

5.2.2 สีรองพื้นป้องกันสนิมอัลซิดเรซิน นิยมใช้กันมากป้องกันสนิมได้ดีพอใช้มีความยืดหยุ่นของสีดี มีลักษณะเป็นผงสีจำพวกเรดออกไซด์ ทนต่อแรงเสียดทานและขูดขีดปานกลาง ใช้งานง่าย ราคาถูก ข้อควรระวังในการใช้สีชนิดนี้คือไม่ควรผสมน้ำมันมากเกินไปควรผสมสีตามวิธีและอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด ใช้งานได้ตั้งแตงานทั่วไป จนถึงงานคุณภาพปานกลาง และควรทาสีจริงทับหน้าด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันสนิมให้ดียิ่งขึ้น

5.2.3 สีรองพื้นป้องกันสนิมเรดเลคมีส่วนผสมของสารป้องกันสนิมประเภท ตะกั่วและดีบุก ทำให้มีความคงทนต่อสนิมได้มากขึ้น และผสมสารเพิ่มคุณภาพเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านอื่นๆ เช่น สารต่อต้านการเกิดสนิม สารเพิ่มความแข็งแรง สารเพิ่มการยึดเกาะของสี ทำให้สีรองพื้นป้องกันสนิมชนิดนี้ มีประสิทธิภาพดีขึ้น นิยมนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม งานโครงสร้างขนาดใหญ่ วิธีการผสมง่ายสามารถป้องกันการเกิดสนิมได้ดี และมีราคาถูก

5.3 สีกันสนิมที่ทำไว้อาจเสื่อมคุณภาพลงตามระยะเวลาการใช้งาน และเกิดสนิมขึ้นและลุกลามต่อเนื่องกัดกินเนื้อเหล็ก ควรต้องทาสีกันสนิมใหม่ ก่อนที่โครงสร้างของเหล็กจะเสียหายมากขึ้น ก่อนทาสีต้องขัดสีเดิมที่หลุดล่อนออกก่อน แล้วจึงทาสีใหม่ทับลงไป



ภาพที่ 2.31 การทำความสะอาดเหล็กโดยใช้ทินเนอร์ชนิดคราบต่างๆ เพื่อประสิทธิภาพในการทาสี

ที่มา : [www.selectcon.com](http://www.selectcon.com) (3/10/2556)





ภาพที่ 2.32 ขั้นตอนการทำสีกันสนิมเหล็กรูปพรรณ

ที่มา : [www.selectcon.com](http://www.selectcon.com) (3/10/2556)

#### 6. การนำไปใช้งาน

การนำเหล็กมาใช้งานโดยผ่านกรรมวิธีต่างๆ เพื่อให้เหล็กนั้นมีรูปร่าง คุณสมบัติตามที่ต้องการ เพื่อที่จะสามารถนำเหล็กไปใช้งานได้หลายประเภท และควรคำนึงคุณสมบัติของเหล็กเพราะเหล็กแต่ละชนิด จะมีความแตกต่างกันในเรื่องค่าเคมี และองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อการนำไปใช้ในสภาวะที่แตกต่างกัน



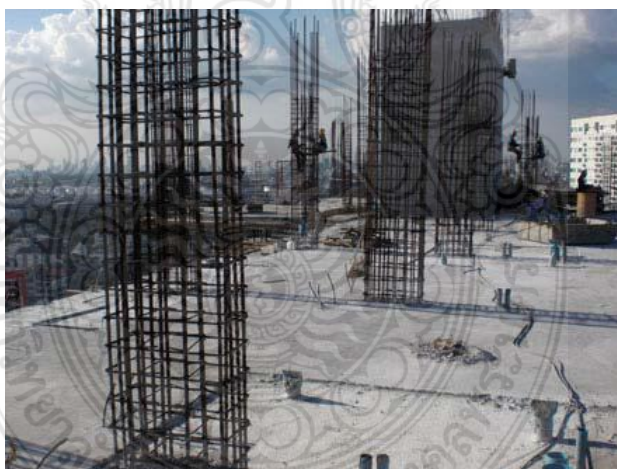
ภาพที่ 2.37 กระป๋องบรรจุภัณฑ์

ที่มา : ดิจิตอล กราฟิกระ แพคเกจจิ้ง จำกัด (30/10/2555)



ภาพที่ 2.38 แสดงอะลูมิเนียมแท่ง  
ที่มา : บริษัท บางสะพานบาร์มิต จำกัด (13/10/2556)

เหล็กเส้น เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่ถูกนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมด้านต่างๆ มากที่สุด เช่น ในงานอุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมการก่อสร้าง



ภาพที่ 2.39 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ  
ที่มา : บริษัท บางสะพานบาร์มิต จำกัด (30/10/2556)

### หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบ เป็นกิจกรรมของมนุษย์ ที่ควบคู่กับการดำรงชีวิต เพราะในการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้น จะต้องมีการกำหนด มีการวางแผนเป็นขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้บังเกิดความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

นิยามของการออกแบบ

1. กิจกรรมทางด้านการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์ที่แน่นอน (Archer )
2. เป็นผลิตภัณฑ์สัมพันธ์ ที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจ (Gregory )
3. เป็นองค์ประกอบ (factor ) ของชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ ที่มีเงื่อนไขที่นำสู่ตลาด เป็นการวางแบบรูปร่างชิ้นส่วน เพื่อที่จะนำสู่ผู้ใช้ ( Fan )
4. คือการกระโดดจากปัจจุบันถึงอนาคต หรือเป็นการก้าวจากเก่าไปสู่ใหม่ (Page )
5. การค้นหาส่วนประกอบทางด้านกายภาพ ( Body ) อันถูกต้องของรูปธรรม และโครงสร้าง ( Alexander , 1950 )
6. เป็นการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการ ในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง ( Matchett ,1968 )
7. เป็นการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นข้อสรุปผลของความต้องการ ในสถานการณ์ชุดใดชุดหนึ่ง
8. การรู้จักวางแผนจัดตั้งขั้นตอน และรู้จักเลือกวัสดุวิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการ โดยให้สอดคล้องกับรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด ตามความคิดสร้างสรรค์
9. การปรับปรุงผลงานหรือสิ่งต่างๆที่มีอยู่แล้ว ให้เหมาะสมและมีความแปลกใหม่เพิ่มขึ้น
10. กระบวนการที่สนองความต้องการในสิ่งใหม่ๆ ของมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอด และมีความสะดวกสบายเพิ่มขึ้น

กรอบการออกแบบ

การออกแบบ คือ กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a goal-directed problem-solving) เป็นการกระทำของมนุษย์ ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการแจ้งผลเป็นสิ่งใหม่ๆ มีทั้งที่ออกแบบเพื่อสร้างขึ้นมาใหม่ให้แตกต่างจากของเดิมหรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม ความสำคัญของการออกแบบเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะทำให้กระบวนการในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย

งานออกแบบ คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยการเลือกนำเอาองค์ประกอบมาจัดเรียงให้เกิดรูปทรงใหม่ที่สามารถสนองความต้องการตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง และสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น



### รูปลักษณะและคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

รูปลักษณะ อธิบายถึงคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะเด่นที่มองเห็นได้จากภายนอก ส่วนคุณประโยชน์ คือการรับรู้ทางอารมณ์ เป็นความรู้สึกต่างๆ ที่เกิดจากการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น เกิดความสบายใจ เกิดความเข้าใจ เกิดความเชื่อมั่น เกิดความปลอดภัย เป็นต้น

### รูปทรงที่มีอิทธิพลต่อรูปลักษณะงานออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ปรากฏอยู่ทั่วไป เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้น มีทั้งที่ออกแบบสร้างขึ้นใหม่ แตกต่างจากของเดิม หรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม โดยมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากรูปทรง 2 แหล่ง คือ

#### 1. รูปทรงจากธรรมชาติ (Natural Form)

เนื่องจากธรรมชาติมีความสำคัญและอยู่รายล้อมมนุษย์ ทั้งรูปทรงที่เป็นสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ต่างๆ และรูปทรงที่ไม่มีชีวิต เช่น กรวด หิน ดิน ทราย หรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น คลื่น ลม แสงแดด ฝนตก ฟ้าร้อง ฯลฯ โดยมนุษย์ได้รับแรงบันดาลใจจากสิ่งเหล่านี้ในแง่มุมที่แตกต่างกัน เช่น ความเป็นระเบียบและความสวยงาม ( Beauty) ของดอกไม้ป่า ความลงตัวอย่างมีแบบแผน (Order) ในรูปหกเหลี่ยมของรังผึ้ง ความสุนทรีย์ของลวดลาย ( Pattern) ในดอกทานตะวัน เป็นต้น แล้วถ่ายทอดความคิดออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ ที่สามารถตอบสนองคุณประโยชน์ทางการใช้สอยแก่มนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ



ภาพที่ 2.40 แสดงถึงรูปทรงจากธรรมชาติ

ที่มา : HEALTH SHOP (30/10/2556)

## 2. รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade Form)

รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น มีอิทธิพลต่องานออกแบบผลิตภัณฑ์ ในอันที่จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันของแต่ละกลุ่มชน เช่น อาคารบ้านเรือน สิ่งของเครื่องใช้ ฯลฯ มักเป็นรูปทรงเรขาคณิต ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นสากลและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป รูปทรงดังกล่าวแบ่งตามวิธีการผลิตได้ 2 ประเภท คือ ประเภทที่สร้างขึ้นด้วยมือหรือเครื่องมือพื้นฐาน ( Hand Tools) มีลักษณะการใช้งานเฉพาะตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตได้จำนวนน้อย รูปทรงมีลักษณะเฉพาะตัวไม่ซ้ำกัน มีการตกแต่งประดับประดาที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญทางทักษะของช่างฝีมือ กับประเภทที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องจักร ( Machine tools) มีรูปทรงที่เหมือนกัน โดยผลิตออกมาเป็นจำนวนมากจากแม่พิมพ์เดียวกัน ใช้วัสดุอย่างเดียวกัน มีทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสามารถใช้ประโยชน์โดยตรงและเป็นชิ้นส่วน



ภาพที่ 2.41 แสดงถึงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น

ที่มา <http://travel.thaiza.com> (30/10/2556)

### รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์

รูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ ( Style)มีอยู่มากมาย มีการเกิดขึ้นและพัฒนาต่อเนื่องสม่ำเสมอ บ้างก็อยู่ในกระแสนิยม บ้างก็ลายความนิยม บ้างก็หวนคืนสู่ความนิยมซ้ำตามความสนใจของสังคมในเวลานั้น บนความหลากหลายในวิถีทางการออกแบบทำให้ผลงานที่เกิดจากแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างกันนั้นถูกสร้างสรรค์และคลี่คลายสืบทอดต่อๆ กันมาตามลำดับ แต่ไม่ว่า

จะเลือกใช้รูปแบบใดก็ล้วนแต่สร้างเงื่อนงำในการผลิตงานออกแบบที่น่าสนใจได้ทั้งสิ้น ตัวอย่างเช่น

### 1. รูปแบบมาก่อนประโยชน์ใช้สอย(Function follows form)

เป็นวิถีทางการออกแบบที่นิยมความงามของรูปทรงเป็นหลัก โดยยึดแนวคิดที่ว่าความงามต้องมาก่อนประโยชน์ใช้สอยเสมอ และมักถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความงามเป็นหลัก จุดประสงค์ที่สำคัญก็เพื่อยกระดับคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มราคาสินค้า

ดังนั้น การจะเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ได้ดีตามแนวคิดนี้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการซึมซับความงามจากผลงานศิลปะแขนงต่างๆ ที่มีคุณภาพไว้มากๆ จะเป็นทางออกหนึ่งที่จะช่วยให้เราสามารถวิเคราะห์ความงามที่แฝงอยู่ในผลิตภัณฑ์ได้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ไม่จำเป็นต้องยึดติดกับกฎเกณฑ์ใดๆ ขอให้ยึดหยุ่นตามความรู้สึก

### 2. ประโยชน์ใช้สอยมาก่อนรูปแบบ(Form follows function)

เป็นวิถีทางการออกแบบของหลุยส์ สุลลิแวน (Louis Sullivan) ที่นิยมประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก (Functionalism) ภายใต้อิทธิพลที่ว่าประโยชน์ใช้สอยต้องมาก่อนความงามเสมอ และถูกนำมาใช้อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติการเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจำนวนมาก โดยให้ความสำคัญกับการออกแบบที่สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องจักร การประหยัดวัสดุ ความสะดวกในการใช้งาน การคงคลัง และการขนส่ง เป็นต้น แนวคิดดังกล่าวตรงกันข้ามกับปรัชญาที่มองความงามของรูปทรงมาก่อนสิ่งใด

แนวทางการออกแบบของสถาบันบาวเฮาส์ ( Bauhaus) ประเทศเยอรมนี มีลักษณะสอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว คือให้ความสำคัญด้านประโยชน์ใช้สอย วัสดุกรรมวิธีการผลิตโดยเครื่องจักรทางอุตสาหกรรม และการใช้รูปทรงเรขาคณิตอันเรียบง่าย ปราศจากการตกแต่งประดับประดาเกินความจำเป็น ยังคงเป็นแบบอย่างของการออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่น่าสนใจ แนวทางการออกแบบดังกล่าวประกอบด้วยลักษณะสำคัญ คือ

1. รูปทรง สีสัน และประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับสภาพความเป็นไปของสังคม
2. ราคาเหมาะสมกับกำลังซื้อของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ซื้อหรือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้น
3. การตลาดมาก่อนออกแบบ (Design follow marketing)

วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์จะมีรูปแบบเหมือนพีระมิด ถือกำเนิดโดยยี่ชฐานของพีระมิดแล้วพยายามยกระดับตัวเองนั้น ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพและเอกลักษณ์เฉพาะตัว การยกระดับตัวเองนั้นมักจะทำให้ราคาสูงขึ้นด้วย ดังนั้นเมื่อผลิตภัณฑ์ใด ๆ ได้ระดับขึ้นสู่ยอดพีระมิด จำเป็นที่ธุรกิจนั้นจะต้องละทิ้งฐานซึ่งเป็นตลาดล่างไป แต่จะได้ลูกค้าชั้นดีที่มีความมั่นคงและจ่ายเงินดี ฐานชั้น

ล่างที่ถูกทิ้งไปก็จะมีผู้อื่นเข้ามายึดครองแทน กรณีตัวอย่างเช่น นาฬิกาสวิสซึ่งใช้เวลาหลายสิบปี เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จนได้ภาพพจน์ว่าเป็นนาฬิกาที่ดีที่สุดในโลก แต่ต้องสูญเสียฐานการตลาดระดับล่างให้กับนาฬิกาญี่ปุ่นที่เจาะเข้ามายึดตลาดล่างด้วยลูกเล่นใช้สอยพิเศษ เช่น เป็นเครื่องคิดเลข เป็นปฏิทิน ฯลฯ ในที่สุดเมื่อภาวะเศรษฐกิจโลกตกต่ำ ผู้ผลิตนาฬิกาสวิสทั้งหลายจึงเริ่มตระหนักว่าการถุกนาฬิกาญี่ปุ่นยึดตลาดล่างไปนั้นก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้มหาศาล และสูญเสียภาพพจน์ของผู้ผลิตนาฬิกาชั้นนำของโลกไปทีละน้อยอีกด้วย

การเข้ายึดตลาดในแนวกว้างโดยขยายฐานลูกค้าให้กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำเพื่อรักษาความมั่นคงของธุรกิจไว้ ในกรณีของนิโคลาส ฮายก ผู้พลิกโฉมหน้าใหม่ให้กับนาฬิกาสวิสได้สำเร็จได้ตั้งหลักการของนาฬิกา สวอทช์(Swatch)ไว้ 3 ข้อที่น่าสนใจ คือ

กลุ่มเป้าหมายทั่วไป (Target Public) การออกแบบของสวอทช์จะใช้ได้สำหรับทุกๆ คน ตั้งแต่คุณยายไปจนถึงเจ้าชาย ต้องมีรูปแบบที่สนองตอบได้หลากหลายและเพียงพอต่อคนทุกระดับชั้น อายุ และอาชีพต่างๆ กัน

กลุ่มเป้าหมายระดับสูง ( High quality) การรักษาคุณภาพการออกแบบและการผลิตที่ดีไว้ เพราะเป็นข้อแตกต่างที่สำคัญของสวอทช์ กับนาฬิกาญี่ปุ่นอื่นๆ เช่น กันน้ำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์

กลุ่มเป้าหมายระดับล่าง (Low cost) การออกแบบและการผลิตเน้นไปที่ระบบที่ดีที่สุด แต่มีต้นทุนต่ำที่สุด ไม่ใช่ผลิตสินค้าราคาถูกแต่เป็นราคาที่สมเหตุสมผล

#### 4. อารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบ (Form follows emotion)

เมื่อเทคโนโลยีมาถึงจุดที่สามารถตอบสนองในด้านการตอบสนองต่อประโยชน์ใช้สอย และรูปแบบได้มากขึ้น คอมพิวเตอร์ชิปมีขนาดเล็กและยืดหยุ่นได้เปิดขอบเขตที่กว้างขึ้นของรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่บรรจุมัน หรือวัสดุสังเคราะห์ที่ตอบสนองการใช้สอยประเภทต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนทำให้ปรัชญาการออกแบบปรับเปลี่ยนมาเป็น อารมณ์ความรู้สึกมาก่อนรูปแบบด้วยความเชื่อที่ว่าผู้บริโภคในปัจจุบันมิได้เพียงต้องการสินค้า ภาพลักษณ์ หรือสิ่งแวดล้อม แต่ต้องการคุณค่าของควมรื่นรมย์ ประสบการณ์และลักษณะเฉพาะบางอย่าง

อารมณ์หรือความรู้สึกคือสิ่งสำคัญในชีวิตของคนเราทั่วไป เพราะเป็นตัวสะท้อนสิ่งที่เราารู้สึก สิ่งที่เรากระทำและสิ่งที่เราคิด ผ่านตา หู จมูก ลิ้น หรือผิวสัมผัส มนุษย์ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดอารมณ์หรือความรู้สึกได้รูปแบบสวอทช์ กับนาฬิกา แนวคิดดังกล่าวตรงกันข้ามกับปรัชญา สิ่งที่น่าสนใจมากที่สุดอย่างหนึ่งคือ ความรู้สึกนั้นไม่ว่าจะในแง่บวกหรือแง่ลบก็ตาม สามารถเปลี่ยนกระบวนการความคิดของเราได้ จนส่งผลถึงการตัดสินใจ การเลือก และการกระทำในที่สุด งานออกแบบที่ดีในปัจจุบันจึงต้องเป็นทั้งสิ่งที่น่าสนใจ และก่อให้เกิดความ

สบายใจ ความรู้สึกในเชิงบวกนั้นจะทำให้เราสามารถที่จะอดทนอดกลั้นต่อความลำบาก หรืออุปสรรคเล็กๆ น้อยๆ ของการใช้สอยไปได้ เพราะเมื่อคนเราเกิดความพอใจและมีความสุขสบายใจต่อวัตถุหนึ่ง คนเราก็จะสามารถจินตนาการแก้ไขหาทางออกของการใช้สอยที่ลำบากนั้นได้อย่างยืดหยุ่น ผ่อนคลาย เต็มใจ และเต็มเปี่ยมไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ จนเป็นที่มาของประโยคที่ว่า "สิ่งของที่มีหน้าตาน่าพึงพอใจมักสามารถใช้สอยไปเพียงเพื่อให้ได้มาซึ่งเปลือกนอกที่สวยงาม เพราะความงามที่สมบูรณ์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งยังคงต้องเติมเต็มในส่วนของคุณภาพ ประโยชน์ ความสามารถในการใช้งาน และความสามารถในการสื่อสารให้คนเราเข้าใจได้ดีด้วย"

ผลิตภัณฑ์ที่มีอารมณ์และความรู้สึกแฝงเร้นอยู่ในตัว ( Emotional Product ) สามารถดึงดูดจิตใจของผู้สัมผัสงาน และก่อให้เกิดเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความคิดต่อเรื่องที่หลากหลายได้ ลักษณะสำคัญของการออกแบบที่เน้นอารมณ์ความรู้สึก จะคำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่

การออกแบบที่คำนึงถึงรูปลักษณ์ที่สวยงาม ( Visceral design ) ก่อให้เกิดความถูกตาถูกใจ เมื่อผู้บริโภคได้พบเห็นเป็นครั้งแรก รูปลักษณ์ก่อให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองแบบฉับพลัน ที่ส่งผ่านการรับรู้ด้วยตาไปยังสมองส่วนที่เกิดความรู้สึกตัดสินว่าดีหรือเลว ปลอดภัยหรืออันตราย สวยหรือน่าเกลียด ชอบหรือไม่ชอบ นับเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดความรู้สึกและอารมณ์ต่างๆ โดยในบางครั้งการใช้สอยอาจไม่สะดวกนัก แต่คนบางกลุ่มก็พร้อมที่จะประนีประนอมเพื่อที่จะอยู่ร่วมหรือใช้สอยสิ่งของเหล่านั้นได้อย่างพึงพอใจ

การออกแบบที่คำนึงถึงพฤติกรรมการใช้สอย ( Behavioral design ) การมีประโยชน์ใช้สอยได้จริง และก่อให้เกิดความพึงพอใจเมื่อได้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นผ่านประสาทสัมผัสทั้งการมองเห็นและการสัมผัส ซึ่งพฤติกรรมการใช้สอยนั้นเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สอย การคิดวิเคราะห์แบบสมเหตุสมผลจะเข้ามามีอิทธิพลต่อความรู้สึกมากขึ้นนอกเหนือไปจากการรับรู้รูปลักษณ์เมื่อแรกเห็น โดยความรู้สึกที่คืบคลานสามารถเกิดได้จากความรู้สึกว่าสามารถควบคุมได้ เข้าใจได้ ใช้งานง่าย สะดวก และเหมาะสม เพราะการใช้งานที่เหมาะสมจะนำไปสู่ความถนัดและความชำนาญได้เร็ว ทำให้ผู้ใช้รู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการใช้สอยผลิตภัณฑ์นั้นๆ ดังนั้นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สอยจึงเป็นตัวส่งเสริมหรือยับยั้งความรู้สึกประทับใจที่เกิดขึ้นเมื่อแรกเห็นได้

การออกแบบที่คำนึงถึงปฏิกิริยาตอบสนองจากผู้ใช้ ( Reflection design ) คือเมื่อผู้ใช้ได้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นแล้วจะเกิดปฏิกิริยาตอบสนอง เกิดความรู้สึกผูกพันหรือพึงพอใจในประสบการณ์หรือภาพลักษณ์จากผลิตภัณฑ์นั้น และยังสามารถสื่อให้ผู้ใช้ทราบได้ถึงเอกลักษณ์หรือรสนิยมของผู้เป็นเจ้าของ ซึ่งภาพลักษณ์นั้นเป็นความรู้สึกที่ไม่ได้เกิดจากการมองเห็นหรือใช้สอยสิ่งของ

โดยตรง แต่เกิดจากความคิดย้อนกลับว่าสิ่งของที่เลือกใช้สอยเหล่านั้น ส่งภาพสะท้อนหรือแสดงภาพลักษณ์ของผู้ที่ใช้ต่อคนภายนอกอย่างไร ความสำคัญของภาพลักษณ์นี้ไม่ได้มีผลเพียงข้าวงของที่มีไว้เพื่อใช้หรือใส่แสดงให้คนภายนอกเห็นเท่านั้น ยังรวมไปถึงข้าวงของบางอย่างที่ใช้แล้วคนอื่นอาจมองไม่เห็น แต่กลับสร้างความมั่นใจและเติมอารมณ์ความรู้สึกที่ขาดหายไปของผู้ใช้ให้เต็มได้ และเปล่งประกายออกมาสู่สายตาคนภายนอกในที่สุด

#### 5. รูปแบบนิยมความน้อย (Minimal style)

เป็นการออกแบบที่ได้รับอิทธิพลจากแนวคิดมินิมอลลิสม์ (Minimalist) คือยิ่งเรียบง่ายก็ยิ่งดี แต่ให้ความสะดวกสบาย เพราะทุกวันนี้มนุษย์ทำงานหนักมากขึ้น จึงต้องการผ่อนคลายมากขึ้นเช่นกัน ยิ่งสิ่งรอบตัวมีความซับซ้อนมากขึ้น มนุษย์ก็ยิ่งแสวงหาความเรียบง่ายมากขึ้น เพื่อชิวชีวิตชีวา สร้างความสดชื่น และความสนุกสนาน ความสุขอย่างเรียบง่ายจึงเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคใหม่ใฝ่หา

งานออกแบบในแนวทางนี้สืบเนื่องมาจากความพยายามในการสานต่อแนวทางการออกแบบของสถาปนิกกลุ่มโมเดิร์น ( Mies van der Rohe) เจ้าของคำพูด"มีน้อยแต่มีมาก" (Less is more) หรือที่นิยมเรียกกันว่า มินิมอล สไตล์ ( Minimal style) เป็นงานที่มีความโดดเด่น เรียบง่ายแต่ชัดเจน ประกอบด้วยมาตราส่วนที่ถูกต้อง เห็นแล้วทำให้รู้สึกถึงการทดลองใช้วัสดุต่างๆ กับการผสมผสานกันระหว่างรูปทรงและพื้นที่ว่าง นับเป็นวัฒนธรรมของคนรุ่นใหม่ที่ผสมผสานดัดแปลงวัฒนธรรมใหม่กับเก่าเข้าด้วยกัน ไม่ใช่ลักษณะที่รับมาตรงๆ ลักษณะสำคัญของรูปแบบ มินิมอล สไตล์ได้แก่

1. ลักษณะรูปทรงเด่นชัด เรียบง่ายตามมาตราส่วน
2. มีลักษณะของความง่ายเป็นระบบ
3. ไม่มีลักษณะของสัญลักษณ์ปรากฏ มีแต่ลักษณะของเทคนิคใหม่ๆ ที่เกิดจากการทดลองทางศิลปะ

#### 6. รูปแบบอนาคตกาล (Futuristic Style)

เป็นการออกแบบที่ไม่เพียงแต่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีรูปแบบเรียบเก๋สวยงามอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องเพิ่มความสำคัญทางด้านรูปแบบการทำงานร่วมกันกับเทคโนโลยี เพื่อแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการออกแบบและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลงานนั้นๆ เพื่อสนองความต้องการทางใจและปัญญาของมนุษย์ที่ไม่มีวันสิ้นสุด เป็นการออกแบบเพื่ออนาคตข้างหน้า โดยพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับอนาคตความแตกต่างระหว่างสไตล์กับแฟชั่น

บ่อยครั้งที่ผู้เข้าใจว่าสไตล์และแฟชั่นเป็นสิ่งที่คล้ายคลึงกัน และใช้แทนที่กันได้ แต่ที่จริงแล้วสไตล์และแฟชั่นแตกต่างกัน สไตล์ ( Style) เป็นชนิดหรือแบบที่มีลักษณะเฉพาะ

พิเศษ ของการสร้างสรรค์หรือการนำเสนอ อาจเป็นด้านศิลปะการออกแบบ ฯลฯ เช่น นักร้อง  
 ย่อมมีสไตล์ในการร้องเพลงที่เป็นแบบฉบับเฉพาะพิเศษของเขา หรือรถยนต์ย่อมมีหลายแบบ  
 หลายสไตล์ เช่น แบบซีดานส์ แบบสเตชันวากอน เป็นต้น

แฟชั่น (Fashion) คือแบบหรือสไตล์ใด ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ยอมรับชมชอบ แต่  
 สไตล์ทุกสไตล์ไม่จำเป็นจะต้องกลายเป็นแฟชั่นเสมอไป สิ่งใดที่กลายเป็นแฟชั่นที่ได้รับความนิยม  
 หรือ "สมัยนิยม" (Fashionable) จะต้องเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง

แฟชั่นเป็นสิ่งที่มีความฐานอยู่ในองค์ประกอบของสังคมวิทยาและจิตวิทยา โดยกฎ  
 พื้นฐานแล้วมนุษย์ย่อมจะลอกเลียนแบบ (Conformists) หรือมีแนวโน้มที่จะกระทำตามกัน แต่  
 ขณะเดียวกันก็ชอบทำแตกต่างจากผู้อื่นบ้างเล็กน้อย ซึ่งมีใช้ต่อต้านหรือขัดขวาง เพียงแต่อยากมี  
 ลักษณะเป็นตัวของตัวเอง ในขณะที่เดียวกันก็ยังนิยมแฟชั่นนั้นอยู่ เพื่อมิให้ถูกกล่าวหาว่าไร้รสนิยม  
 ดังนั้นแฟชั่นจึงให้โอกาสกับบุคคลในการพิชิตอิทธิพลหรือได้ตรงตรงในการแสดงออกถึงรสนิยม  
 ความรู้สึกของตนเองได้ด้วย

อย่างไรก็ตามสไตล์พื้นฐานจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่แฟชั่นจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ  
 (Basic styles never change, but fashion is always changing) เนื้อหาสาระของสไตล์หรือแฟชั่น  
 ครอบคลุมไว้เพียงหลักการเท่านั้น นักออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดี ควรมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์  
 ของตนเอง โดยประสานเข้ากับหลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้แนวคิดของประโยชน์ใช้สอย  
 วัสดุ หรือรูปแบบของงานออกแบบในทิศทางที่ตอบรับกับพฤติกรรมให้สัมพันธ์กับวิถีการ  
 ดำรงชีวิต สภาพเศรษฐกิจ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การ  
 ออกแบบที่ลึกและครอบคลุมประเด็นต่างๆ ของปัญหาได้มากกว่า ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการใช้  
 สอยและสร้างความยั่งยืนให้กับผลิตภัณฑ์ได้ยาวนานกว่า

คุณสมบัติของนักออกแบบ ผลิตภัณฑ์ที่ดี

1. แก้ไขปัญหางานออกแบบ และสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้น
2. เป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์งานออกแบบ ให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต
3. ไม่ลอกแบบงานของผู้อื่นและไม่ควรเลียนแบบของโบราณ แต่ควรออกแบบให้มีเอกลักษณ์เป็นของตัวเอง
4. มีการศึกษา และปรับปรุงวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ทันสมัย ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค และสามารถแข่งขันกับตลาดได้
5. มีความเข้าใจพื้นฐานทางสังคม และความสัมพันธ์ของมนุษย์เป็นหลัก

6. เป็นนักสังเคราะห์ที่สามารถผลิตงานออกแบบเป็นรูปธรรมและเหมาะสมกับการใช้งานของสภาพสังคมนั้นๆ เช่น การสร้างแนวทางใหม่ในการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของสังคมไทยยุคใหม่ โดยเข้าใจรากเหง้าวัฒนธรรมของตนเองอย่างแท้จริง

#### คุณประโยชน์ของการออกแบบผลิตภัณฑ์

1. ปรับปรุงภาพลักษณ์ขององค์กร ให้เกิดความแตกต่างอย่างชัดเจนจากคู่แข่ง สะดุดตา และง่ายต่อการจดจำ
2. สร้างเอกลักษณ์สินค้า ให้เกิดสัมผัสและการรับรู้ที่ดีต่อองค์กรผ่านการใช้ผลิตภัณฑ์
3. รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ และส่วนอื่นที่เกี่ยวกับการออกแบบ สามารถสื่อสารกับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีขึ้นทั้งทางกายภาพและทางจิตใจ
5. เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น เพื่อนำไปสู่การเพิ่มราคาสินค้าได้
6. ลดต้นทุนเพิ่มผลกำไร เช่น ออกแบบให้ผลิตง่าย ลดขั้นตอน เลือกใช้วัสดุภายในประเทศ ฯลฯ
7. ขยายตลาดสินค้า เช่น สร้างผลิตภัณฑ์ที่สนองประโยชน์ใช้สอยใหม่ สร้างความต้องการใหม่ สร้างตลาดกลุ่มเป้าหมายใหม่

#### คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ดี

ความแปลกใหม่(Innovative) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซ้ำซาก มีการนำเสนอความแปลกใหม่ในด้านต่างๆ เช่น ประโยชน์ใช้สอยที่ต่างจากเดิม รูปแบบใหม่ วัสดุใหม่ หรืออื่นๆ ที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของผู้บริโภคในตลาดนั้น

มีที่มา (Story) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประวัติ มีที่มาหรือ เล่าเรื่องได้ไม่ว่าจะเป็นต้นกำเนิด ความคิดรวบยอดของการออกแบบให้ผู้บริโภคทราบถึงเรื่องราวเหล่านั้นได้เช่นนาฬิกาของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ กล่าวถึงต้นกำเนิดมาจากงานช่างฝีมือในหมู่บ้านที่เก่าแก่หมู่บ้านหนึ่งที่มีการสืบทอดกันต่อๆมาจนถึงปัจจุบัน เป็นต้น

ระยะเวลาเหมาะสม(Timing) การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดนั้นเหมาะสมตามฤดูกาล หรือตามความจำเป็น หรือเหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคในช่วงเวลานั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสื้อกันฝนหรือร่ม ก็ควรจะออกสู่ตลาดช่วงฤดูฝน ผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าชุดนักเรียนก็ควรออกสู่ตลาดช่วงฤดูกาลก่อนเปิดภาคเรียน เป็นต้น



ราคาพอสมควร (Price) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาขายเหมาะสมกับกำลังซื้อของผู้บริโภคในตลาดนั้น โดยอาศัยการศึกษาวิจัยกลุ่มผู้บริโภคให้ได้ข้อมูลก่อนทำการออกแบบและผลิต

มีข้อมูลข่าวสาร (Information) ข้อมูลข่าวสารของตัวผลิตภัณฑ์ควรจะสื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบ และเข้าใจอย่างถูกต้องในด้านประโยชน์และวิธีการใช้งาน เป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กรและผลิตภัณฑ์

เป็นที่ยอมรับ (Regional Acceptance) ผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องมีความแข็งแรง คงทนต่อสภาพการใช้งาน หรือมีอายุการใช้งานที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์และราคาที่จำหน่าย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์มีปัจจัย (Design factors) มากมายที่นักออกแบบที่ต้องคำนึงถึง แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวเพียงปัจจัยพื้นฐาน 10 ประการ

ที่นิยมใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสร้างสรรค์ผลงานเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ และเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ได้แก่

### 1. หน้าที่ใช้สอย (Function)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองประโยชน์ใช้สอยตามที่ผู้บริโภคต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในหนึ่งผลิตภัณฑ์นั้น อาจมีหน้าที่ใช้สอยอย่างเดียวหรือหลายหน้าที่ก็ได้ แต่หน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ดีนั้น ต้องใช้งานไประยะหนึ่งถึงจะทราบข้อบกพร่อง ตัวอย่างเช่น

การออกแบบโต๊ะอาหารกับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า มีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสาร เครื่องเขียน ส่วนโต๊ะอาหารไม่จำเป็นต้องมีลิ้นชักเก็บของ ระยะเวลาของการทำงานสั้นกว่า แต่ต้องสะดวกในการทำความสะอาด

การออกแบบเก้าอี้ หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้คือใช้นั่ง ด้วยกิจกรรมต่างกัน เช่น เก้าอี้รับประทานอาหารลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร เก้าอี้เขียนแบบลักษณะและขนาดต้องเหมาะสมกับโต๊ะเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ และนั่งทำงานได้ไม่นาน

การออกแบบมิดที่ในครัวนั้นมีอยู่มากมาย หลายชนิดตามการใช้งานเฉพาะ เช่น มิดปอกผลไม้ มิดแล่นเนื้อสัตว์ มิดสับกระดูก มิดหั่นผัก เป็นต้น ถ้าหากมีการใช้มิดอยู่ชนิดเดียวตั้งแต่แล่นเนื้อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้แต่จะ ไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจจะได้รับอุบัติเหตุขณะใช้ได้ เพราะไม่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้งานเป็นการเฉพาะอย่าง

## 2. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงาม น่าใช้ ตรงตามรสนิยมของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย เป็นวิธีการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและได้ผลดี เพราะความสวยงามเป็นความพึงพอใจแรกที่เราสัมผัสได้ก่อนมักเกิดมาจากรูปร่างและสีเป็นหลัก การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่างและสีในงานจิตรกรรม ซึ่งสามารถที่จะแสดงหรือกำหนดรูปร่างและสีได้ตามความนึกคิดของจิตรกร แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์นั้น จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานของรูปร่างและสี สัน ระหว่างทฤษฎีทางศิลปะและความพึงพอใจของผู้บริโภคเข้าด้วยกัน ถึงแม้ว่ามนุษย์แต่ละคนมีการรับรู้และพึงพอใจในเรื่องของความงามได้ไม่เท่ากัน และไม่มียกเว้นกฎเกณฑ์การตัดสินใจใดๆ ที่เป็นตัวชี้ขาดความถูกความผิด แต่คนเราส่วนใหญ่ก็มีแนวโน้มที่จะมองเห็นความงามไปในทิศทางเดียวกันตามธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องประดับ ของที่ระลึก และของตกแต่งบ้านต่างๆ ความสวยงามก็คือหน้าที่ใช้สอยนั่นเอง และความสวยงามจะสร้างความประทับใจแก่ผู้บริโภคให้เกิดการตัดสินใจซื้อได้

## 3. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นต้องเข้าใจกายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วน ความสามารถและขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะต่างๆ ของผู้ใช้ การเกิดความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ผลิตภัณฑ์ ทั้งทางด้านจิตวิทยา (Psychology) และสรีระวิทยา (Physiology) ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิภาค และสังคมแวดล้อมที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นข้อบังคับในการออกแบบ

การวัดคุณภาพทางด้าน กายวิภาคเชิงกล (ergonomics) พิจารณาได้จากการใช้งานได้อย่างกลมกลืนต่อการสัมผัส ตัวอย่างเช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องมีความนุ่มนวล มีขนาดสัดส่วนที่ นั่งแล้วสบาย โดยอิงกับมาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตกมาออกแบบเก้าอี้สำหรับชาวเอเชีย เพราะอาจเกิดความไม่พอดีหรือไม่สะดวกในการใช้งาน ออกแบบปุ่มบังคับ ด้ามจับของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องใช้ร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน จะต้องกำหนดขนาด (dimensions) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะ กับร่างกายหรืออวัยวะของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ เพื่อทำให้เกิดความถนัดและความสะดวกสบายในการใช้ รวมทั้งลดอาการเมื่อยล้าเมื่อใช้ไป นานๆ

## 4. ความปลอดภัย (Safety)

ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีพของมนุษย์ มีทั้งประโยชน์และโทษในตัว การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของผู้บริโภคเป็น

สำคัญ ไม่เลือกใช้วัสดุ ี กรรมวิธีการผลิต ฯลฯ ที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้หรือทำลาย สิ่งแวดล้อม ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องแสดงเครื่องหมายเตือนไว้ให้ชัดเจนและมีคำอธิบายการใช้แบบ มากับผลิตภัณฑ์ด้วย ตัวอย่างเช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรมีส่วนป้องกัน อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้จากความเมื่อยล้าหรือพลังเพลอ เช่น จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ จากการสัมผัสกับส่วนกลไกทำงาน จากความร้อน จากไฟฟ้าดูด ฯลฯ หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ง่ายต่อการเกิดอัคคีภัยหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และควรมี สัญลักษณ์หรือคำอธิบายติดเตือนบนผลิตภัณฑ์ไว้ การออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ต้อง เลือกใช้วัสดุที่ไม่มีสารพิษเจือปน เพื่อป้องกันเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรือออม ชิ้นส่วนต้องไม่มี ส่วนแหลมคมให้เกิดการบาดเจ็บ มีข้อความหรือสัญลักษณ์บอกเตือน เป็นต้น

#### 5. ความแข็งแรง (Construction)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมานั้นจะต้องมีความแข็งแรงในตัว ทนทานต่อการใช้งานตาม หน้าที่และวัตถุประสงค์ที่กำหนด โครงสร้างมีความเหมาะสมตามคุณสมบัติของวัสดุ ขนาด แรง กระทำในรูปแบบต่างๆ จากการใช้งาน ตัวอย่างเช่น การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ที่ดีต้องมีความมั่นคง แข็งแรง ต้องเข้าใจหลักโครงสร้างและการรับน้ำหนัก ต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมการใช้งาน ให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดท่าทางในการใช้งานให้กับผู้ใช้ด้วย เช่น การจัดท่าทางในการใช้งานให้ เหมาะสม สะดวกสบาย ถูกสุขลักษณะ และต้องรู้จักผสมความงามเข้ากับชิ้นงานได้อย่าง กลมกลืน เพราะโครงสร้างบางรูปแบบมีความแข็งแรงดีมากแต่ขาดความสวยงาม จึงเป็นหน้าที่ ของนักออกแบบที่จะต้องเป็นผู้ประสานสองสิ่งเข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้ นอกจากการเลือกใช้ ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไปด้วย

#### 6. ราคา (Cost)

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์ควรมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นกลุ่ม ใด อาชีพอะไร ฐานะเป็นอย่างไร ซึ่งจะช่วยให้นักออกแบบสามารถกำหนดแบบผลิตภัณฑ์และ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายได้ใกล้เคียงมากขึ้น การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มี ราคาเหมาะสมนั้น ส่วนหนึ่งอยู่ที่การเลือกใช้ชนิด หรือเกรดของวัสดุ และวิธีการผลิตที่ เหมาะสม ผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว แต่ในกรณีที่ประมาณราคาจากแบบสูงกว่าที่กำหนดก็อาจต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่เพื่อลดต้นทุน แต่ทั้งนี้ต้องคงไว้ซึ่ง คุณค่าของผลิตภัณฑ์นี้

#### 7. วัสดุ (Materials)

การออกแบบควรเลือกวัสดุที่มีคุณสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ ความใส ผิวมันวาว ทนความร้อน ทนกรดด่างไม่ลื่น ฯลฯ ให้เหมาะสมกับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นอกจากนั้นยังต้อง

พิจารณาถึงความง่ายในการดูแลรักษา ความสะดวกรวดเร็วในการผลิต ตั้งชื่อและกองคลัง รวมถึงจิตสำนึกในการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ (recycle) ก็เป็นสิ่งที่น่าสนใจอีกแบบต้องตระหนักถึงในการออกแบบร่วมด้วย เพื่อช่วยลดกันลดปริมาณขยะของโลก

#### 8. กรรมวิธีการผลิต (Production)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถผลิตได้ง่าย รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ แต่ในบางกรณีอาจต้องออกแบบให้สอดคล้องกับกรรมวิธีของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม และควรตระหนักอยู่เสมอว่าไม่มีอะไรที่จะลดต้นทุนได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่าการประหยัดเพราะการผลิตที่ละมามากๆ

#### 9. การบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance)

ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดควรออกแบบให้สามารถบำรุงรักษา และแก้ไขซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ง่ายและสะดวกต่อการทำความสะอาดเพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งควรมีค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน ะไหล่บางชิ้นย่อมมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือจากการใช้งานที่ผิดวิธี การออกแบบที่ดีนั้นจะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้น เพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝาครอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวกในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย นอกจากนั้นการออกแบบยังต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ชิ้นส่วนร่วมกันให้มากที่สุด โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดต่อการเลือกใช้ชิ้นส่วนขนาดมาตรฐานที่ทำให้ได้ง่าย การถอดเปลี่ยนได้เป็นชุดๆ การออกแบบให้บางส่วนสามารถใช้เก็บอะไหล่ หรือใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาได้ในตัว เป็นต้น

#### 10. การขนส่ง (Transportation)

ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบควรคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง ความสะดวกในการขนส่ง ระยะทาง เส้นทางขนส่ง (ทางบก ทางน้ำหรือทางอากาศ) การกินเนื้อที่ในการขนส่ง (มิติความจุ กว้าง ' ยาว ' สูง ของรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุกทั่วไป ตู้บรรทุกสินค้า ฯลฯ) ส่วนการบรรจุหีบห่อต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ง่าย กรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบนั้นมีขนาดใหญ่ อาจต้องออกแบบให้ชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อให้หีบห่อมีขนาดเล็กลง ตัวอย่างเช่น การออกแบบเครื่องเรือนชนิดถอดประกอบได้ ต้องสามารถบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในตู้สินค้าที่เป็นขนาดมาตรฐานเพื่อประหยัดค่าขนส่งรวมทั้งผู้ซื้อสามารถทำการขนส่งและประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตัวเอง

งานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องผสมผสานปัจจัยต่างๆ ทั้งรูปแบบ(form) ประโยชน์ใช้สอย(function) ภายวิภาคเชิงกล(ergonomics)และอื่นๆ ให้เข้ากับวิถีการดำเนินชีวิต แฟชั่น หรือ แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภคเป้าหมายได้อย่างกลมกลืนลงตัวมีความสวยงามโดดเด่น มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางการตลาด และความเป็นไปได้ในการผลิตจำนวนมาก ส่วนการให้ลำดับความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น การออกแบบเสื้อผ้า กระเป๋า รองเท้าตามแฟชั่น อาจพิจารณาที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ และความสวยงาม เป็นหลัก แต่สำหรับการออกแบบยานพาหนะ เช่น จักรยาน รถยนต์ หรือเครื่องบิน อาจต้องคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวครบทุกข้อหรือมากกว่านั้น

การออกแบบ คือ กิจกรรมการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (Design is a goal-directed problem-solving) เป็นการกระทำของมนุษย์ ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการแจ้งผลเป็นสิ่งใหม่ๆ มีทั้งที่ออกแบบเพื่อสร้างขึ้นมาใหม่ให้แตกต่างจากของเดิมหรือปรับปรุงตกแต่งของเดิม ความสำคัญของการออกแบบเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่จะทำให้กระบวนการในการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จในตลาดและตรงตามเป้าหมาย

งานออกแบบ คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยการเลือกนำเอาองค์ประกอบมาจัดเรียงให้เกิดรูปทรงใหม่ที่สามารถสนองความต้องการตามจุดประสงค์ของผู้สร้าง และสามารถผลิตได้ด้วยวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่มีอยู่ในขณะนั้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องปั่นฝ้ายนั้นเป็นฝ้ายที่มีเนื้อแน่น และหนัก ดังนั้นเครื่องปั่นฝ้ายจำเป็นต้องเป็นเครื่องที่แข็งแรง และมีพลังขับเคลื่อนสูงดังนั้นเครื่องปั่นฝ้ายรุ่นนี้ จึงถูกออกแบบมาเพื่อให้รับงานนี้โดยเฉพาะ ท่านจะพบว่าการทำงานด้วยเครื่องปั่นฝ้ายอัตโนมัติ นั้น รื่นรมย์กว่าการทำงานแบบเก่าด้วยมือ งานปั่นฝ้ายจะเสร็จเร็ว ตรงตามกำหนดเวลาตามที่ท่านต้องการ เพียงกดปุ่มเครื่องก็จะทำงานให้แก่ท่าน เครื่องปั่นฝ้ายอัตโนมัติ นี้ จะช่วยท่านประหยัดเวลา ประหยัดพลังงาน และประหยัดแรงงาน (จิตรพิ ชาลลาวัณย์, 2539)

เครื่องปั่นฝ้ายที่เหมาะสมสำหรับการปั่นฝ้ายหลากหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝ้ายประเภทฝ้ายทอ ท่านจะได้รับประโยชน์จาก ชุดจับริมฝ้ายอัตโนมัติ ที่จะควบคุมริมฝ้ายขณะที่ปั่นให้อยู่ในแนวเดียวกันทุกชั้น ทำให้ได้ขอบฝ้ายที่ตรง และหากใช้งานร่วมกับเครื่องตัดหัวฝ้ายอัตโนมัติ ก็จะช่วยเพิ่มให้การปั่นฝ้าย (ปัดหน้าเดียว) ของท่าน เสร็จเร็วกว่าการใช้การปั่นด้วยมือธรรมดาหัวใจสำคัญของเครื่องก็คือ ตัวเครื่องที่คงทน แข็งแรง และตัวมอเตอร์ขับเคลื่อนที่มีพลังสูง (จิตรพิ ชาลลาวัณย์, 2550)

เครื่องปั่นฝ้ายถูกลม ฝ้ายถูกลม เป็นวัตถุดิบชนิดหนึ่งที่ปั่นได้ยาก เนื่องจากคุณสมบัติของเนื้อฝ้ายที่นิ่ม ยืดหยุ่น และเป็นถูกลมแต่ปัญหายุ่งยากนี้จะเป็นเรื่องง่าย สำหรับเครื่องปั่นฝ้ายถูกลมรุ่นนี้ ด้วยระบบควบคุมความตึง-หย่อน ฝ้ายถูกลมจะปั่นได้เรียบ และมีความตึง-หย่อนสม่ำเสมอตลอดความยาวของการปั่น และในทุกชั้นที่ปั่น มันจะช่วยให้การคำนวณผลงานปั่นฝ้ายต่อวัน ได้แม่นยำมากขึ้น ช่วยให้ท่านสามารถควบคุมระยะเวลาการผลิต และต้นทุนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องรุ่นนี้สามารถปั่นได้จากฝ้ายที่มาเป็น แบบม้วน และแบบพับทุก โรงงานจำเป็นต้องมีไว้เป็นเจ้าของ เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน และเพิ่มผลกำไร (จิตรพิ ชาลลาวัณย์, 2549)

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการโครงการ

ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นของใหม่ และแตกต่างจากสิ่งของที่มีอยู่เดิม ผู้ดำเนินโครงการได้ศึกษารูปแบบวิธีการหรือขั้นตอนการสร้างให้ได้สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม การสร้างและการผลิต อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบสามารถแยกขั้นตอนในการผลิตได้ดังนี้

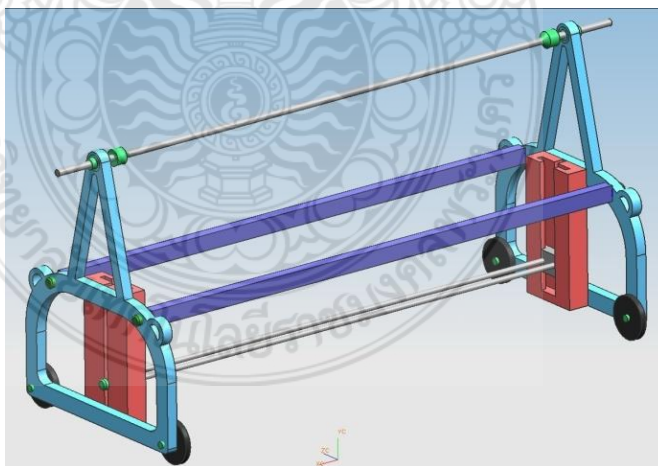
1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือในการทำวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ บุคลากรในบริษัทอุตสาหกรรมสิ่งทอเสื้อผ้าที่บริษัท แมนดารีน โคลซิ่ง จำกัด จำนวน 50 คน เลือกโดยวิธีเจาะจง

#### 2. เครื่องมือ

รูปภาพสเก็ท



ภาพที่ 3.1 อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ

## วัสดุและอุปกรณ์

### 1. เครื่อง Water Jet



ภาพที่ 3.2 แสดงเครื่อง Water Jet

### 2. เครื่องกลัด



ภาพที่ 3.3 แสดงเครื่องกลัด



### 3. เครื่องตัด



ภาพที่ 3.4 แสดงเครื่องตัด

### 4. เครื่องไส



ภาพที่ 3.5 แสดงเครื่องไส

## 6. เครื่องกลึง



ภาพที่ 3.7 แสดง เครื่องกลึง

## 7. ตะไบเหล็ก



ภาพที่ 3.8 แสดง ตะไบเหล็ก

## 8. ตลับเมตร



ภาพที่ 3.9 แสดงตลับเมตร

## 9. เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์



ภาพที่ 3.10 แสดงเวอร์เนียร์ คาลิเปอร์

## 10.อลูมิเนียมแผ่น



ภาพที่ 3.11 แสดงอลูมิเนียมแผ่น

## 11.อลูมิเนียมแท่ง



ภาพที่ 3.12 แสดงอลูมิเนียมแท่ง

## 12. น็อต



ภาพที่ 3.13 แสดงน็อต

## 13. ล้อ



ภาพที่ 3.14 แสดงล้อ

## 14. แบริ่ง(แหวนลูกปืน)



ภาพที่ 3.15 แสดงแบริ่ง(แหวนลูกปืน)

### ขั้นตอนการทำ

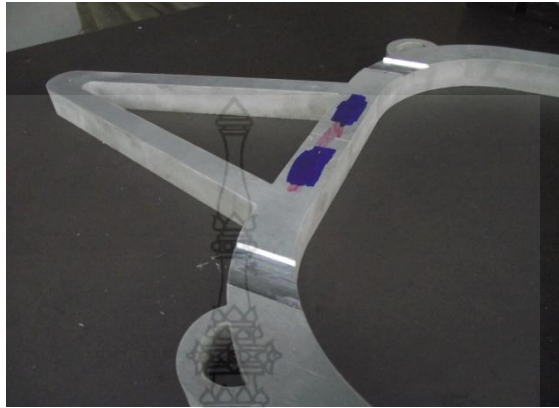
1. ใช้เครื่อง Water jet ตัด โครงทั้ง 2 ชั้น



ภาพที่ 3.16 เครื่อง Water jet



## 2. ทำการบากร่อง



ภาพที่ 3.17 แสดงการบากร่อง

## 3. แสดงวิธีการเจาะรู



ภาพที่ 3.18 แสดงการเจาะรู

#### 4. ทำการตีแปปเกลียว



ภาพที่ 3.19 แสดงการตีแปปเกลียว

#### 5. ใช้เครื่องกลัดที่ฐานให้เรียบเนียน



ภาพที่ 3.20 แสดงการกลัดงาน

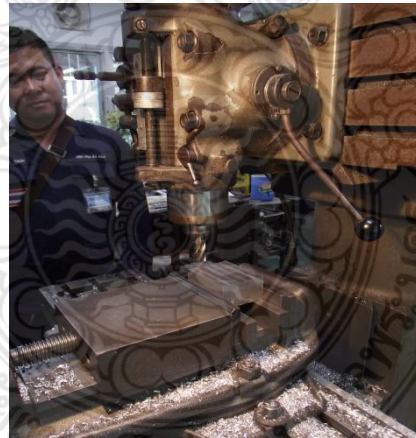


6. ตัดแท่งอลูมิเนียมตามขนาดที่กำหนด



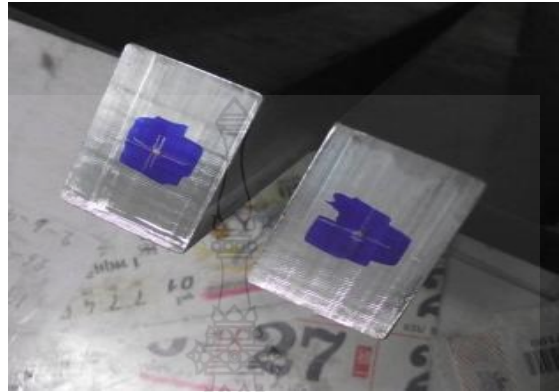
ภาพที่ 3.21 แท่งอลูมิเนียม

7. ใช้เครื่องกลัดทำร่อง ตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 3.22 แสดงการกลัดทำร่อง

## 8. ทำการจุดตำแหน่งเจาะรู



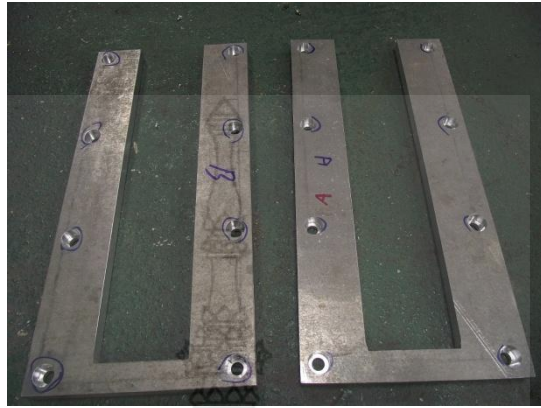
ภาพที่ 3.23 จุดตำแหน่งเจาะรู

## 9. แสดงการตีปเกลียวในรูที่เจาะ



ภาพที่ 3.24 แสดงการตีปเกลียว

10. ตัดแผ่นอลูมิเนียมรูปตัว U ตามขนาดที่กำหนด



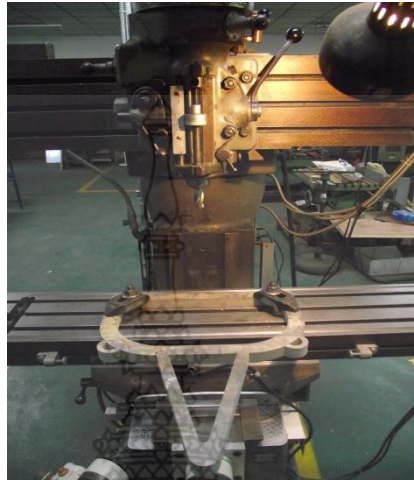
ภาพที่ 3.25 แสดงตัดแผ่นอลูมิเนียมรูปตัว U

11. เจาะรูตามแบบที่กำหนด



ภาพที่ 3.26 แสดงการเจาะรู

12. กลัดงานตามแบบที่กำหนด



ภาพที่ 3.27 แสดงการกลัดงาน

13. เจาะรูแล้วตีปเกลียว



ภาพที่ 3.28 เจาะรู

14. กิ่งอลูมิเนียมที่ใช้ล็อกหน้าผ้าตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 3.29 แสดงการกึ่งอลูมิเนียมที่ใช้ล็อกหน้าผ้า

15. ตัดอลูมิเนียมแท่งตามขนาดที่กำหนด



ภาพที่ 3.30 ตัดอลูมิเนียมแท่ง



16. ใช้เครื่องไส ไสงานที่ไม่ได้ขนาดออก



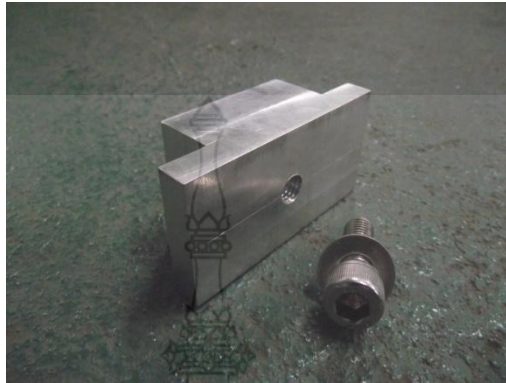
ภาพที่ 3.31 แสดงไสงานที่ไม่ได้ขนาดออก

17. เจาะรูที่รอยผ้า 2 รู



ภาพที่ 3.32 แสดงรูที่รอยผ้า 2 รู

18. เจาะรูตีปเกลียว



ภาพที่ 3.33 แสดงรูตีปเกลียว

19. กลึงล้อแล้วอัดแบร์ริงตรงกลาง



ภาพที่ 3.34 แสดงการกลึงล้อแล้วอัดแบร์ริง

20. กลึงแกนลื้อเพื่อสอดเข้ากับเบร้ง



ภาพที่ 3.35 แสดงการกลึงแกนลื้อ

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ



ภาพที่ 3.36 แสดงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ



### แบบประเมิน

แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1. เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ
2. เกี่ยวกับความต้องการและรูปแบบของอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ
3. ความคิดเห็นของผู้ประเมินที่มีต่ออุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ
4. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้ดำเนินการดังนี้

1. แจกแบบสอบถาม จำนวน 50 ชุด
2. เก็บแบบสอบถามได้ครบ จำนวน 50 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 และได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม มีความสมบูรณ์ ทั้ง 50 ชุด

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมและตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและแบบประเมินผลความพึงพอใจแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

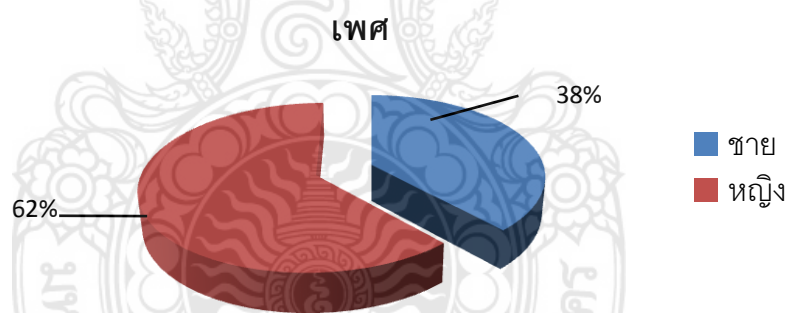
1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มผู้ประเมิน “อุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ” โดยแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ
2. ข้อมูลด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อรูปแบบของอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)
3. ข้อเสนอแนะ ใช้สถิติแจกแจงความถี่

## บทที่ 4 ผลการทำโครงการ

การทำโครงการผู้ทำโครงการ ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ปั๊มแบบถอดประกอบให้  
เหมาะแก่งานในการปั๊มเพื่อให้ได้ความรวดเร็วในการผลิตงาน ด้านการปั๊มในโรงงาน  
อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ผลวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแผนภูมิและตารางประกอบคำบรรยายดังนี้

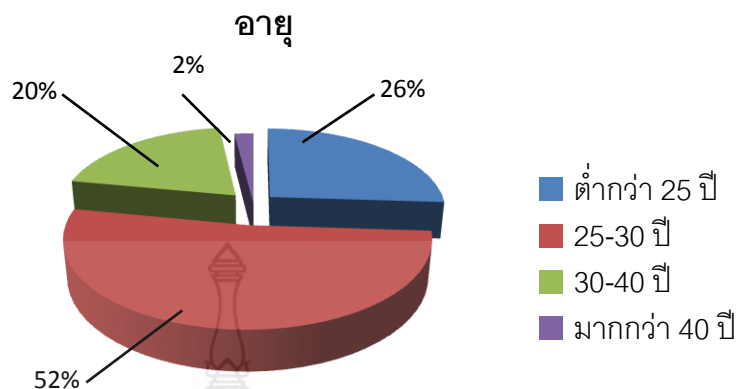
### ตอนที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่เกี่ยวข้องและ  
ผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ปั๊มแบบถอดประกอบ ในเขตอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป  
ปรากฏผลดังนี้



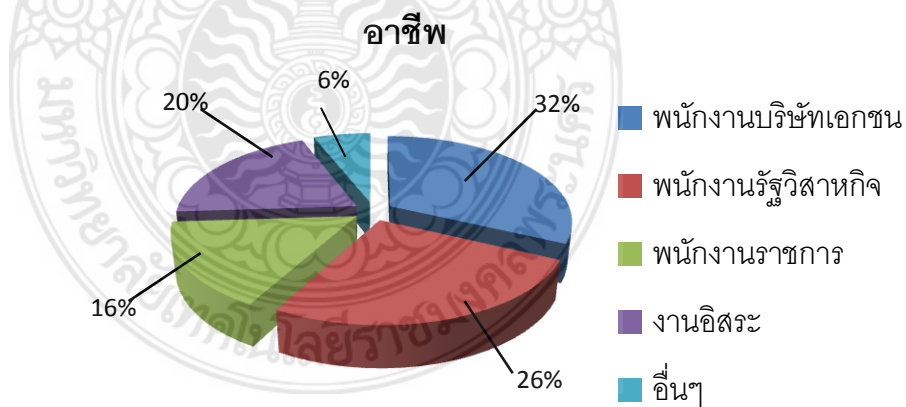
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

จากแผนภูมิที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ปั๊ม  
แบบถอดประกอบจำแนกตามเพศจำนวนทั้งสิ้น 50 คนพบว่า เกินครึ่งเป็นเพศหญิงมีจำนวน 31 คน  
คิดเป็นร้อยละ 62 และเพศชายมีจำนวน 19 คนคิดเป็นร้อยละ 38 ตามลำดับ



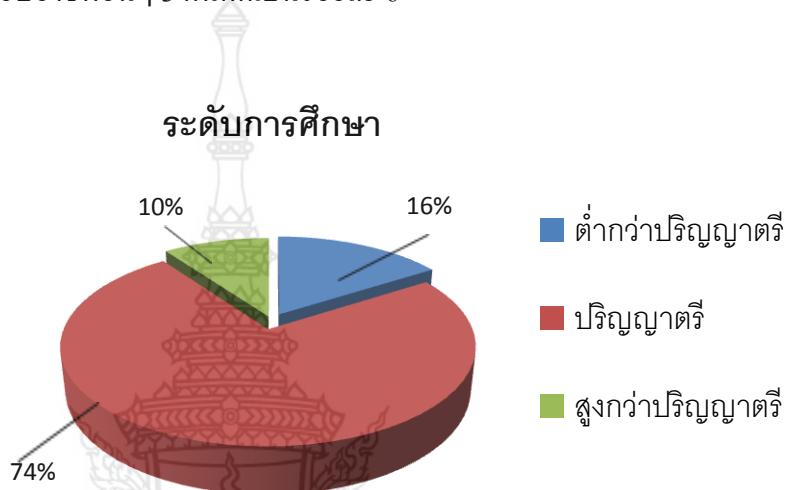
แผนภูมิที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

จากแผนภูมิที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอด ประกอบจำแนกตามอายุพบว่าส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 25-30 ปี มีจำนวน 26 คนคิดเป็นร้อยละ 52 ผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีมีจำนวน 13 คนคิดเป็นร้อยละ 26 ผู้ที่มีอายุ 30-40 ปี มีจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 20 ผู้ที่มีอายุมากกว่า 40 ปีมีจำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 2



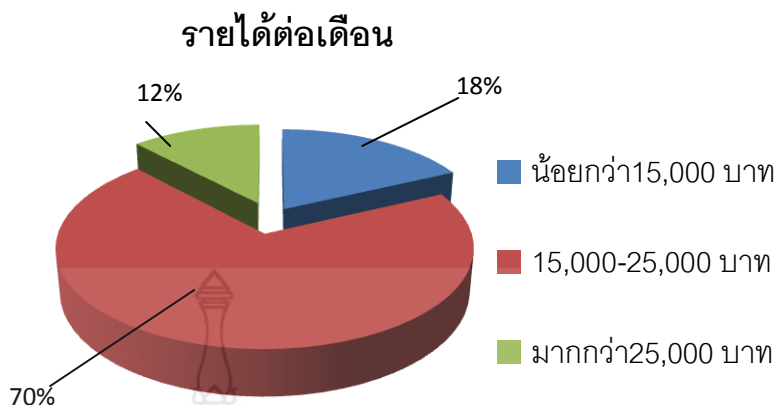
แผนภูมิที่ 4.3 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอาชีพ

จากแผนภูมิที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอด ประกอบจำแนกตามอาชีพพบว่าส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมีจำนวน 16 คนคิดเป็นร้อยละ 32 ประกอบอาชีพงานรัฐวิสาหกิจ 13 คนคิดเป็นร้อยละ 26 ประกอบอาชีพประกอบอาชีพงานพนักงานราชการ 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16 ประกอบอาชีพงานอิสระ 10 คนคิดเป็นร้อยละ 20 ประกอบอาชีพอื่นๆ 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6



แผนภูมิที่ 4.4 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษา

จากแผนภูมิที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอด ประกอบจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุดส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี 37 คนคิดเป็นร้อยละ 74 ระดับต่ำกว่าปริญญาตรีมี 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16 ระดับสูงกว่าปริญญาตรีมี 5 คนคิดเป็นร้อยละ 10

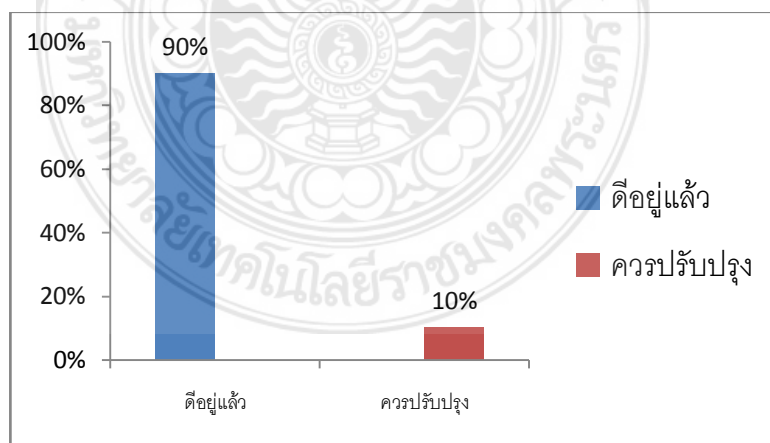


แผนภูมิที่ 4.5 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามรายได้ต่อเดือน

จากแผนภูมิที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอด ประกอบจำแนกตามรายได้ต่อเดือน ส่วนใหญ่มีรายได้ 15,000-25,000 บาท มีจำนวน 35 คนคิดเป็นร้อยละ 70 รายได้น้อยกว่า 15,000 บาท มีจำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 18 มีรายได้มากกว่า 25,000 บาท มีจำนวน 6 คนคิดเป็นร้อยละ 12

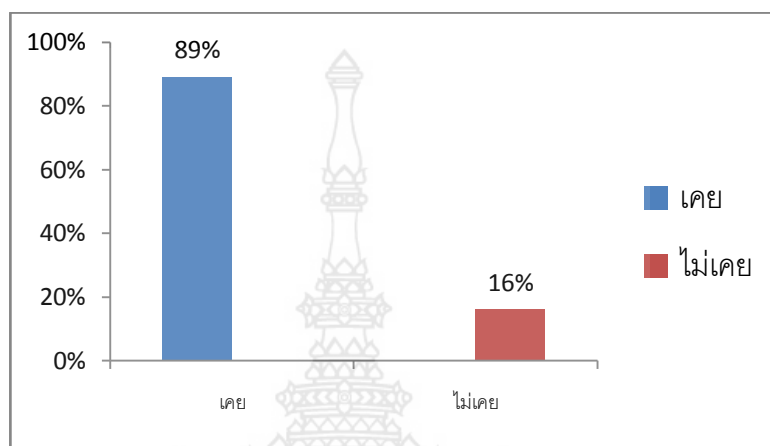
#### ตอนที่ 4.2 เกี่ยวกับความต้องการและรูปแบบของอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบของอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบปรากฏผลดังนี้



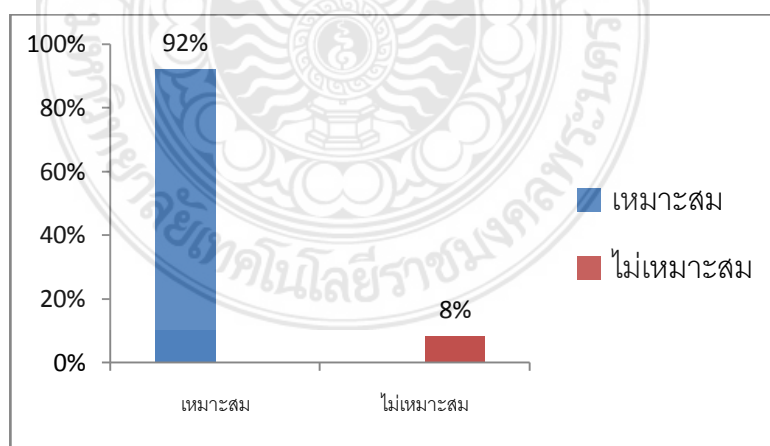
แผนภูมิที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ปูผ้าที่มีอยู่เป็นอย่างไร

จากแผนภูมิที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถอดประกอบพบว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีอยู่คืออยู่แล้วมีจำนวน 45 คนคิดเป็นร้อยละ 90 และควรปรับปรุง มีจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 10



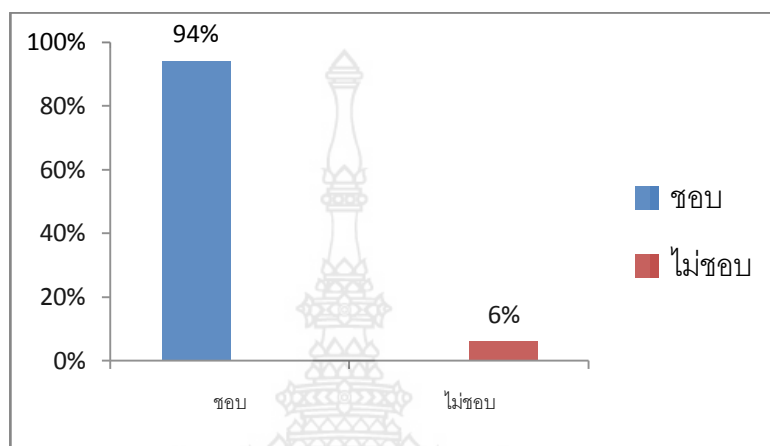
แผนภูมิที่ 4.7 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน

จากแผนภูมิที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบถอดประกอบพบว่าส่วนใหญ่เคยคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน มีจำนวน 42 คนคิดเป็นร้อยละ 84 และไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานมีจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16



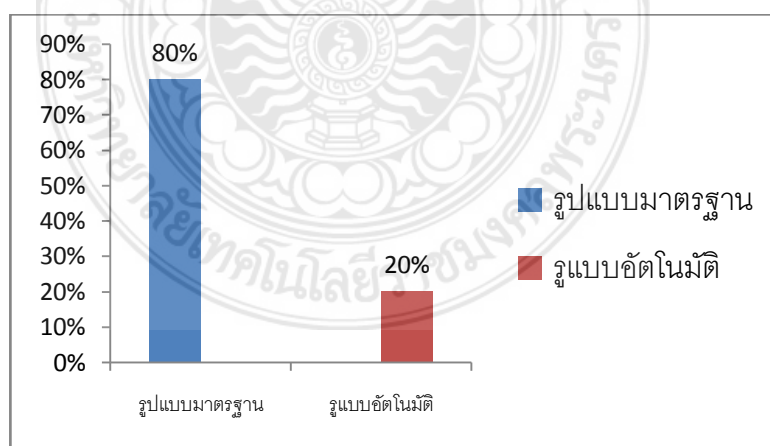
แผนภูมิที่ 4.8 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามรูปแบบเหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือไม่

จากแผนภูมิที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามรูปแบบเหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือไม่ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน มีจำนวน 46 คนคิดเป็นร้อยละ 92 และไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานมีจำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 8



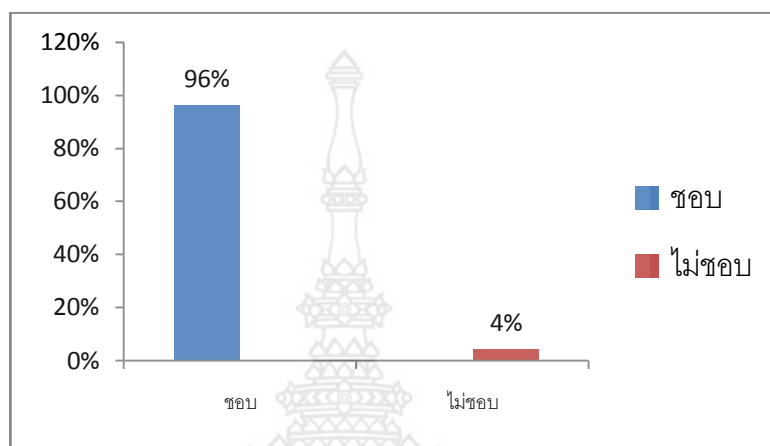
แผนภูมิที่ 4.9 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบหรือไม่

จากแผนภูมิที่ 4.9 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามชอบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบหรือไม่ส่วนใหญ่ชอบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 47 คนคิดเป็นร้อยละ 94 และผู้ที่ไม่ชอบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6



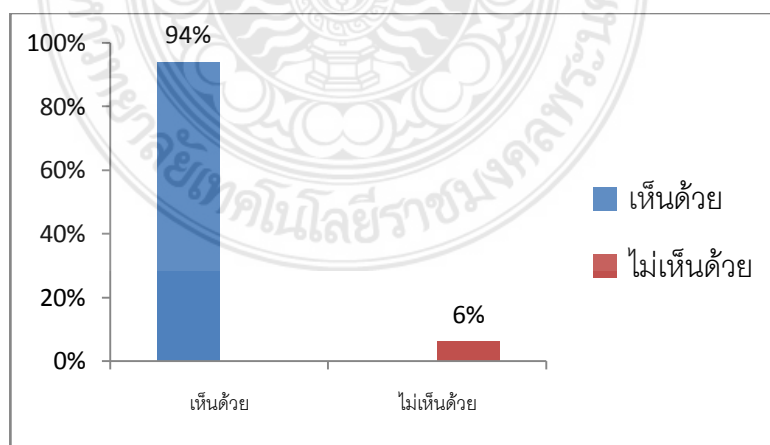
แผนภูมิที่ 4.10 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบรูปแบบประเภทใดมากที่สุด

จากแผนภูมิที่ 4.10 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบรูปแบบมาตรฐาน มีจำนวน 40 คนคิดเป็นร้อยละ 80 และผู้ที่ชอบรูปแบบอัตโนมัติ มีจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 20



แผนภูมิที่ 4.11 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามชอบหรือไม่เกี่ยวกับรูปแบบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ

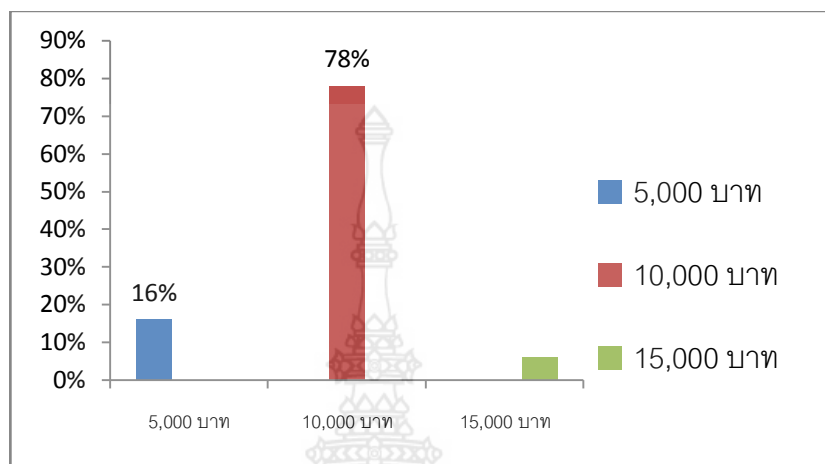
จากแผนภูมิที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบรูปแบบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 48 คนคิดเป็นร้อยละ 96 และผู้ที่ไม่ชอบรูปแบบอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 2 คนคิดเป็นร้อยละ 4



แผนภูมิที่ 4.12 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยหรือไม่ในการพัฒนารูปแบบของอุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ



จากแผนภูมิที่ 4.12 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นด้วย มีจำนวน 47 คนคิดเป็นร้อยละ 94 และไม่เห็นด้วย มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6



แผนภูมิที่ 4.13 แสดงค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามอุปกรณ์ปั๊มฝ้ายแบบถอดประกอบควรมีราคาเท่าใด

จากแผนภูมิที่ 4.13 แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตอบว่าควรมีราคา 10,000 บาท มีจำนวน 39 คนคิดเป็นร้อยละ 78 ตอบว่าควรมีราคา 5,000 มีจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16 และตอบว่าควรมีราคา 15,000 บาท มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6

### ตอนที่ 4.3 ความพึงพอใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ตู้แบบถอดประกอบ

ตารางที่ 4.1 แสดงความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ตู้แบบถอดประกอบ

รายการประเมิน	ความคิดเห็น(คน)					N=50 - X	SD	ความ เหมาะสม
	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด			
1. ท่านคิดว่าโครงการจัดทำ อุปกรณ์ตู้แบบถอดประกอบมี- ประโยชน์กับตัวท่าน	19	31	0	0	0	4.3	0.62	มาก
2. ท่านคิดว่าการจัดทำอุปกรณ์ตู้ แบบถอดประกอบมีความ จำเป็น	12	36	2	0	0	4.2	0.60	มาก
3. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ตู้แบบ ถอดประกอบมีรูปแบบที่ เหมาะสมกับการใช้งานในระบบ อุตสาหกรรมเครื่องนึ่งนม	27	17	4	2	0	4.3	0.40	มาก
4. ท่านคิดว่าวัสดุที่ใช้ในการทำ อุปกรณ์ตู้แบบถอดประกอบมี ความเหมาะสม	14	33	3	0	0	4.2	0.36	มาก
5. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ตู้แบบ ถอดประกอบมีระบบการทำงานที่ เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรม เครื่องนึ่งนม	22	21	6	1	0	4.2	0.62	มาก
6. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ตู้แบบ ถอดประกอบจะช่วยลดเวลาใน การทำงานได้	21	25	4	0	0	4.3	0.62	มาก
7. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ตู้แบบ ถอดประกอบมีความปลอดภัยต่อ การใช้งาน	15	27	8	0	0	4.1	0.58	มาก
8. ท่านคิดว่ารูปแบบของอุปกรณ์ตู้ แบบถอดประกอบมีความ สะดวกต่อการใช้งาน	13	28	9	0	0	4.0	0.59	มาก

รายการประเมิน	ความคิดเห็น(คน)					N=50	SD	ความเหมาะสม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	- X		
9.อุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบสามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้	19	23	8	0	0	4.2	0.61	มาก
10. ท่านมีความพึงพอใจกับอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม	16	24	10	0	0	4.1	0.59	มาก

จากตารางที่ 4.1 ความพึงพอใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบ พบว่าทั้งหมดมีความเหมาะสมอยู่มาก อุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบมีประโยชน์กับตัวท่านมีค่าเฉลี่ย 4.3 รูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มีค่าเฉลี่ย 4.3 ช่วยลดเวลาในการทำงานได้มีค่าเฉลี่ย 4.3 อุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบมีความจำเป็น มีค่าเฉลี่ย 4.2 อุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบมีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.2 อุปกรณ์มีระบบการทำงานที่เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม มีค่าเฉลี่ย 4.2 สามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้มีค่าเฉลี่ย 4.2 มีความพึงพอใจกับอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบมีค่าเฉลี่ย 4.1 มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.1 มีความสะดวกต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.0

สรุปการประเมินโดยรวมเกี่ยวกับอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4

ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับความต้องการ เพื่อนำมาปรับปรุงอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยผู้คิดว่าอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบยังไม่ได้ทดลองจริง สูงถึง 3 คนและยังพัฒนาได้อีกสูงถึง 3 คนทั้งนี้ก็มีเหตุผลยังนำไปพัฒนาประสิทธิภาพได้อีกและอุปกรณ์ตู้ผ้าแบบถอดประกอบควรปรับปรุงให้ใหญ่กว่านี้

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงค่าทางสถิติแล้วสามารถสรุปผลตรงกับวัตถุประสงค์ของการทำโครงการในบทที่ 5 ต่อไปนี้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และทดสอบและข้อเสนอแนะ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องและสนใจศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ ในด้านความต้องการและด้านรูปแบบของอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้คือ บุคคลทั่วไปและผู้ที่มีสนใจอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ ในการทำโครงการเป็นแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและรูปแบบอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ และตอนที่ 3 เกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำมาพัฒนาประยุกต์หรือปรับปรุงให้มีการทำงานที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และแสดงการหาค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ใช้วิธีการจัดลำดับความถี่

#### สรุปผลการทดลองและทดสอบโครงการ

จากการทำโครงการในงานอุตสาหกรรมเสื้อผ้า เรื่อง อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ ได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจากการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ทำโครงการสามารถสรุปผลการทดลองทดสอบโครงการได้ดังนี้

##### 1. สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 25-30 ปี มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัท มีการศึกษาระดับปริญญาตรี รายได้ต่อเดือนอยู่ที่ 15,000-25,000บาท

##### 2. ผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการและรูปแบบ

อุปกรณ์ปูผ้าแบบประกอบใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้ามีอยู่ทั่วไป พบว่า อุปกรณ์ปูผ้าที่มีอยู่คือมีอยู่แล้วมีจำนวน 45 คนคิดเป็นร้อยละ 90 และควรปรับปรุง มีจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 10 คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งาน มีจำนวน 42 คนคิดเป็นร้อยละ 84 และไม่เคยคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานมีจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16 เหมาะสมสำหรับการใช้งานหรือไม่ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน มีจำนวน 46 คนคิดเป็นร้อยละ 92 และไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ส่วนใหญ่ชอบอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน

47 คนคิดเป็นร้อยละ 94 และผู้ที่ไม่ชอบอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6 ส่วนใหญ่ชอบรูปแบบมาตรฐาน มีจำนวน 40 คนคิดเป็นร้อยละ 80 และผู้ที่ชอบรูปแบบอัตโนมัติ มีจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 20 ส่วนใหญ่ชอบรูปแบบอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 48 คนคิดเป็นร้อยละ 96 และผู้ที่ไม่ชอบรูปแบบอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีจำนวน 2 คนคิดเป็นร้อยละ 4 ส่วนใหญ่เห็นด้วย มีจำนวน 47 คนคิดเป็นร้อยละ 94 และไม่เห็นด้วย มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6 และควรมีราคา 10,000 บาท มีจำนวน 39 คนคิดเป็นร้อยละ 78 ตอบว่าควรมีราคา 5,000 มีจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 16 และตอบว่าควรมีราคา 15,000 บาท มีจำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 6

### 3. ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ พบว่า อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีประโยชน์กับตัวท่าน รูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ช่วยลดเวลาในการทำงานได้ อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความจำเป็น อุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความเหมาะสม ระบบการทำงานที่เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม สามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้ มีความพึงพอใจกับอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีความปลอดภัยต่อการใช้งาน มีความพึงพอใจกับอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ มีความสะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.3 4.3 4.3 4.2 4.2 4.2 4.2 4.1 4.0 4.0 ตามลำดับ

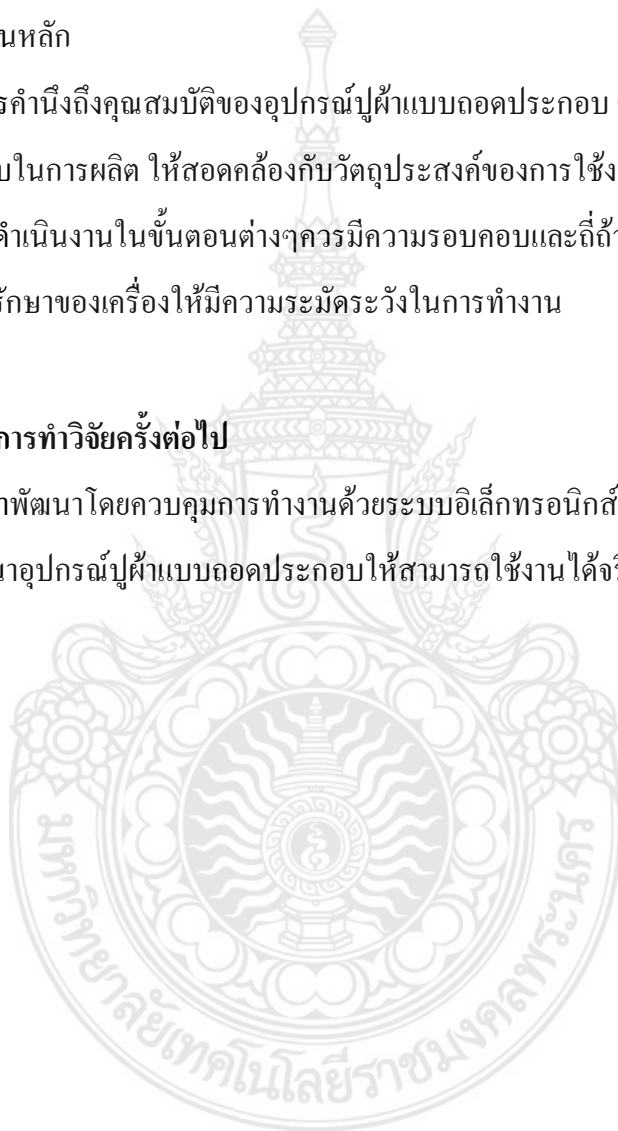
### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการทดลองและการทดสอบ

1. ควรทำการออกแบบอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบควบคุมการทำงานด้วยมอเตอร์และระบบอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประโยชน์ใช้สอยและประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นมีอายุการใช้งานได้ยืนยาวเป็นหลัก
2. ควรคำนึงถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ประกอบในการผลิต ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
3. การดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆควรมีความรอบคอบและถี่ถ้วนในการประกอบชิ้นงาน และวิธีการดูแลรักษาของเครื่องให้มีความระมัดระวังในการทำงาน

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาพัฒนาโดยควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
2. พัฒนาอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบให้สามารถใช้งานได้จริง



## บรรณานุกรม

- กนก ศิลปการกุล. 2556. **กระป๋องบรรจุภัณฑ์**. กรุงเทพมหานคร,สยามอินเตอร์บุ๊ค
- นิรนาม ม.ป.ป. **บริษัท แมนดารีนโคลดิ้ง จำกัด**. [online] Available from :[www.talgroup.com](http://www.talgroup.com).  
(วันที่สืบค้นข้อมูล:13 กันยายน 2557).
- สุขุมล หวังวิชพันธ์. 2555. **ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของผ้ากับจำนวนชั้นปูผ้า**  
กรุงเทพมหานคร.บุ๊คเซนเตอร์
- กษมล อธิฐโกภิน. 2556. **ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากเหล็กชนิดต่างๆ**. กรุงเทพมหานคร.รักพิมพ์.
- ปพน พิชญเดชา. 2556. **แสดงการตรวจสอบคุณภาพของผ้าบริษัทบุญช่วยอุตสาหกรรมจำกัด**  
กรุงเทพมหานคร.อุตสาหกรรมพิมพ์
- นิรนาม ม.ป.ป. **การทำความสะอาดเหล็กโดยใช้ทินเนอร์ชนิดคราบต่างๆเพื่อประสิทธิภาพในการ**  
**ทาสี** [online] Available from : [www.selectcon.com](http://www.selectcon.com).
- พงษ์ธร เชาวกุล. (2550).**รูปร่างและขนาดของเหล็ก**. เข้าถึงได้จาก: [www.buildmetal.co.th](http://www.buildmetal.co.th)  
(วันที่สืบค้นข้อมูล 3 ตุลาคม 2556)
- นิรนาม ม.ป.ป. **แสดงถึงรูปทรงจากธรรมชาติ**. [online] Available from : [www.selectcon.com](http://www.selectcon.com).
- พรรณกร สุวิบูลย์. (2551). **แสดงถึงรูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น**. เข้าถึงได้จาก:<http://travel.thaiza.com>  
(วันที่สืบค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2556)
- นิรนาม ม.ป.ป. **แสดงวิธีการเก็บผ้า**. [online] Available from : <http://www.prweb.com>



ภาคผนวก

- แบบสอบถามเรื่องอุปกรณ์ผ้าแบบถอดประกอบ
- ประวัตินักศึกษา



## แบบสอบถามโครงการงานทางเทคโนโลยีเสื้อผ้า

### เรื่อง อุปกรณ์เสื้อผ้าแบบถอดประกอบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) และเติมข้อความลงในช่องว่าง ที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงและความคิดเห็นของท่าน

#### ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

( ) ต่ำกว่า 25 ปี ( ) 25-30 ปี ( ) 30-40 ปี ( ) มากกว่า 40 ปี

3. อาชีพ

( ) พนักงานบริษัทเอกชน ( ) พนักงานรัฐวิสาหกิจ

( ) พนักงานราชการ ( ) งานอิสระ

( ) อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

4. ระดับการศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี

5. รายได้ต่อเดือน

( ) น้อยกว่า 15,000 บาท ( ) 15,000-25,000 บาท ( ) มากกว่า 25,000 บาท

**ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความต้องการและรูปแบบของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบ**

1. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้าที่มีอยู่ทั่วไปเป็นอย่างไร
  - ( ) คืออยู่แล้ว
  - ( ) ควรปรับปรุงเพราะ.....
2. ท่านเคยคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบหรือไม่
  - ( ) เคย
  - ( ) ไม่เคย เพราะ.....
3. ท่านคิดว่ารูปแบบของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบเหมาะสำหรับการใช้งานในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้าหรือไม่
  - ( ) เหมาะสม
  - ( ) ไม่เหมาะสม เพราะ.....
4. ท่านชอบอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบหรือไม่
  - ( ) ชอบ
  - ( ) ไม่ชอบเพราะ.....
5. ท่านชอบรูปแบบของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบประเภทใดมากที่สุดสำหรับการใช้งานในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้า
  - ( ) รูปแบบมาตรฐาน
  - ( ) รูปแบบอัตโนมัติ
6. ท่านชอบหรือไม่เกี่ยวกับรูปแบบของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้า
  - ( ) ชอบ
  - ( ) ไม่ชอบ เพราะ.....
7. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ในการพัฒนารูปแบบของอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบให้มีการใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
  - ( ) เห็นด้วย
  - ( ) ไม่เห็นด้วย เพราะ.....
8. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปั๊มผ้าแบบถอดประกอบควรมีราคาเท่าใด
  - ( ) 5,000 บาท
  - ( ) 10,000 บาท
  - ( ) 15,000 บาท
  - ( ) อื่นๆ.....

### ตอนที่3 ความพึงพอใจกับอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบ

เกณฑ์ในการให้คะแนน ระดับ 5 ดีมาก

ระดับ 4 ดี

ระดับ 3 ปานกลาง

ระดับ 2 น้อย

ระดับ 1 น้อยที่สุด

ความคิดเห็น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ท่านคิดว่าโครงการจัดทำอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมี-ประโยชน์กับตัวท่าน					
2. ท่านคิดว่าการจัดทำอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความจำเป็น					
3. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม					
4. ท่านคิดว่าวัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความเหมาะสม					
5. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีระบบการทำงานที่เหมาะสมกับระบบอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม					
6. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบจะช่วยลดเวลาในการทำงานได้					
7. ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความปลอดภัยต่อการใช้งาน					
8.ท่านคิดว่ารูปแบบของอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบมีความสะดวกต่อการใช้งาน					
9.ท่านคิดว่าอุปกรณ์ปูผ้าแบบถอดประกอบสามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้					

ความคิดเห็น	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10. ท่านมีความพึงพอใจกับอุปกรณ์ตู้แบบถอดประกอบที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมเสื้อผ้า					

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

+++++

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม



ประวัตินักศึกษา



ชื่อ-นามสกุล นาย ไตรรักษ์ มณีมาศ

วัน/เดือน/ปีเกิด 19 สิงหาคม พ.ศ. 2533

สถานที่เกิด โรงพยาบาลรามาริบดี

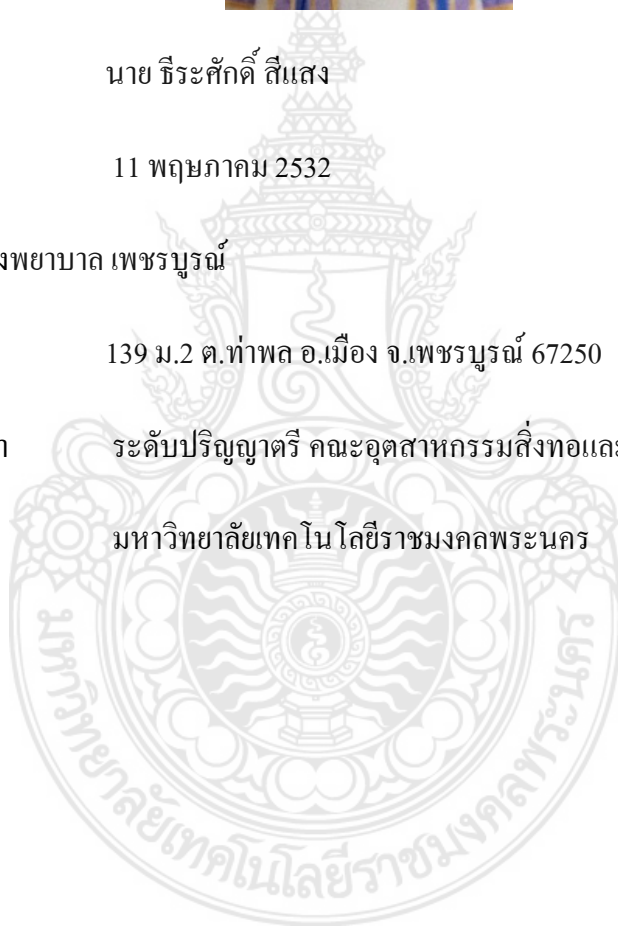
ที่อยู่ปัจจุบัน 1/404 ถ.ประดิพัทธ์ แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## ประวัตินักศึกษา



ชื่อ-นามสกุล นาย ชีระศักดิ์ สีแสง  
วัน/เดือน/ปีเกิด 11 พฤษภาคม 2532  
สถานที่เกิด โรงพยาบาล เพชรบูรณ์  
ที่อยู่ปัจจุบัน 139 ม.2 ต.ท่าพล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67250  
ประวัติการศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



## ประวัตินักศึกษา



ชื่อ-นามสกุล นาย สิทธิพงษ์ พิสาชัย

วัน/เดือน/ปีเกิด 30 กันยายน 2534

สถานที่เกิด โรงพยาบาลรามารับดี

ที่อยู่ปัจจุบัน 13/31 ถนน.บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี  
1110

ประวัติการศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร