

**สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง**

**การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือ  
ซ่อมรถจักรยานยนต์**

**STUDY AND DEVELOPMENT OF THE MOTORCYCLE TOOLS BAG**



กท.  
ร3147  
2551

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... **81901**  
วันเดือนปี..... 26 ส.ย. 2551

b..... 119 38390  
i.....

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# STUDY AND DEVELOPMENT OF THE MOTORCYCLE TOOLS BAG



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
นักศึกษา	นายรังสรรค์ ทับทิม
รหัสประจำตัว	47065361
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์ สถาพร คีบุญมี ณ ชุมแพ

### บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ โดยประเมินระดับความพึงพอใจลักษณะคุณภาพของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรยกระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการประเมินของรูปแบบกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือตรวจซ่อมรถจักรยานยนต์ เมื่อพิจารณาด้านรูปแบบ โดยภาพรวมพบว่ามีกรนำข้อดีจากรูปแบบทั้ง 3 แบบมาทำการออกแบบใหม่เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานและ ด้านความสะดวกในการใช้งาน โดยภาพรวมพบว่ามีเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X} = 4.27$ )

<b>Thematic Paper Title</b>	Study and Development of the motorcycle tools bag
<b>Student</b>	Mr. Rangsan Thupthim
<b>Student ID.</b>	47065302
<b>Degree</b>	Master of Science in Industrial Education
<b>Program</b>	Industrial Design Technology
<b>Year</b>	2008
<b>Thematic Paper Advisor</b>	Association Professor Sataporn D Boonmee Na Chompare

### ABSTRACT

Research and Development of tool bag which contains all tool for repairing the bike. In doing this research, the evaluation of satisfaction's level has been used to be a tool of this research.

In doing this research, the group of general people has been used as the sample group. 16 people of this group will take a training course on upgrading the skill of bike repair. In evaluation, the researcher will give them a tool bag for each person and then the researcher will collect data of satisfaction's level which the researcher will analyze these data by using the value of means, the average value and the standard derivation value.

As a result of evaluation on the design of this tool bag, it is found that there are 3 advantage points in its design which will be able to be used for designing the best form of tool bag in the next time.

As a result of evaluation on the usage emphasizing on the issue of use's convenience, it is found that its suitable level is in the good level ( $\bar{X} = 4.27$ )

# กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ได้ด้วยความอนุเคราะห์ การชี้แนวทาง เอื้อเพื่อข้อมูล ให้  
กำลังใจและสนับสนุนช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายทั้งในทางตรงและทางอ้อม

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สถาพร คินุญมี ณ ชุมแพ อาจารย์ที่ปรึกษาสาร  
นิพนธ์ และกรรมการสอบสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สารินุตร ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา  
ให้แนวคิด ชี้แนะแนวทางทำให้สารนิพนธ์เล่มนี้สามารถบรรลุถึงจุดหมายได้

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน รวมถึงเจ้าหน้าที่ของสถาบัน อีกหลายท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา  
คำแนะนำ เอื้อเพื่อข้อมูลต่างๆ และร่วมแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้  
เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เพื่อน และญาติทั้งหลาย ที่คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ และ  
เป็นกำลังใจอย่างดีเยี่ยมตลอดการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแด่ บิดา มารดา อาจารย์  
ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

รังสรรค์ ทับทิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VIII
สารบัญภาพ .....	IX
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษาการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย .....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 รูปแบบและการจำแนกประเภทของกระเป๋าคอมพิวเตอร์.....	5
2.1.1 รูปแบบ.....	5
2.1.2 การจำแนกประเภทของกระเป๋าคอมพิวเตอร์.....	6
2.2 การศึกษารถจักรยานยนต์.....	7
2.2.1 รถจักรยานยนต์มีกี่ประเภท.....	7
2.2.2 หลักการในการทำงานของเครื่องยนต์.....	7
2.2.3 แบบของรถจักรยานยนต์.....	9
2.3 เครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์.....	13
2.3.1 คีม.....	14
2.3.2 ไขควง.....	16
2.3.3 ประแจ.....	18
2.4 ศึกษาพฤติกรรมความพึงพอใจ.....	24
2.4.1 ศึกษาพฤติกรรมความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 กระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม.....	25
2.5.1 แนวความคิดการออกแบบ.....	25
2.5.2 แนวความคิดการออกแบบ.....	26
2.5.3 การพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ.....	26
2.5.4 การสร้างแนวความคิดเพื่อการออกแบบ.....	27
2.5.5 ความคิดสร้างสรรค์.....	28
2.5.6 การควบคุมคุณภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	29
2.5.7 การออกแบบเครื่องจักรกล.....	30
2.5.8 ข้อที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ.....	32
2.5.9 การออกแบบผลิตภัณฑ์.....	33
2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม.....	37
2.6.1 กรรมวิธีการผลิต.....	38
2.6.2 ไฟเบอร์กลาส.....	41
2.6.3 การใช้สีเพื่อการออกแบบ.....	44
2.6.4 สีที่ให้ความรู้สึกรวมการมองเห็นแตกต่างกัน.....	44
2.6.5 จิตวิทยาของสี.....	46
2.6.6 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก.....	46
2.6.7 อิทธิพลของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์.....	48
2.7 การควบคุมคุณภาพ.....	48
2.7.1 หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม.....	51
2.7.2 การควบคุมคุณภาพ.....	51
2.7.3 ลักษณะคุณภาพ.....	51
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>54</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	54
3.1.1 ประชากร.....	54
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

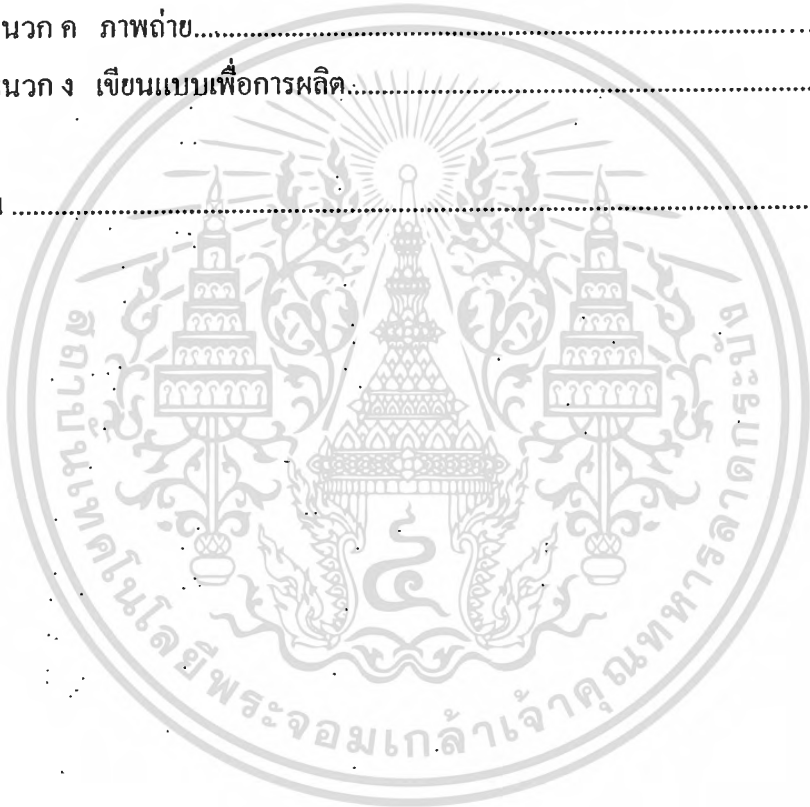
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	54
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	55
3.3.1 การสร้างเครื่องมือ.....	55
3.3.2 การสร้างแบบสอบถาม.....	56
3.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	57
3.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าบรรจุเครื่องมือด้านรูปแบบ.....	57
3.4.2 ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ.....	58
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
3.5.1 การศึกษาข้อมูล.....	58
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
3.6.1 แบบสอบถามของประชากร.....	58
3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>61</b>
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ .....	61
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจคุณลักษณะคุณภาพของกระเป๋าเครื่องมือ.....	62
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	62
4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจคุณลักษณะด้านความสะดวกในการ ใช้งาน.....	63
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>65</b>
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	65
5.2 ขอบเขตของการศึกษาการวิจัย .....	65
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	65
5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	66
5.6 อภิปรายผลการวิจัย.....	66
5.7 ข้อเสนอแนะ.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

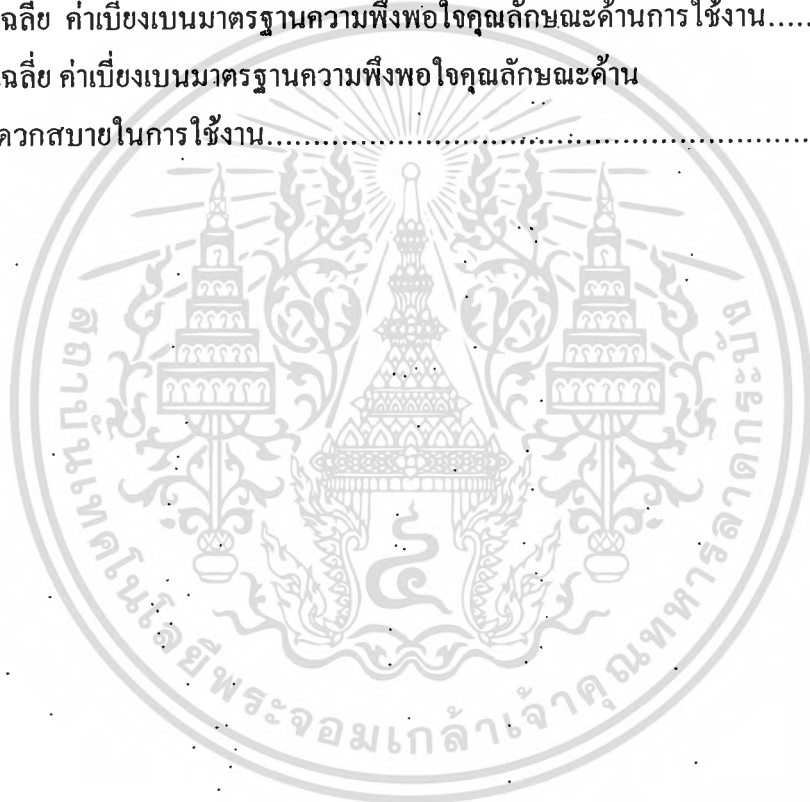
	หน้า
บรรณานุกรม .....	68
ภาคผนวก .....	70
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในกาวิจัย.....	71
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	78
ภาคผนวก ค ภาพถ่าย.....	86
ภาคผนวก ง เขียนแบบเพื่อการผลิต.....	93
ประวัติผู้เขียน .....	100



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แบบของรถจักรยานยนต์.....	9
2.2 ข้อมูลการส่งออก.....	10
2.3 จำนวนการผลิตรถจักรยานยนต์.....	11
2.4 ขอดขายรถจักรยานยนต์ในประเทศไทย.....	12
2.5 ส่วนแบ่งตลาดรถจักรยานยนต์.....	13
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจคุณลักษณะด้านการใช้งาน.....	62
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจคุณลักษณะด้าน ความสะดวกสบายในการใช้งาน.....	63



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	กระเป๋าทึ่ผลิตจากไนล่อน.....	5
2.2	กระเป๋าทึ่ผลิตจากพลาสติก.....	6
2.3	กระเป๋าทึ่ผลิตจากอลูมิเนียม.....	6
2.4	คีมปากจิ้งจก.....	15
2.5	คีมลือค.....	16
2.6	ลักษณะ โครงสร้าง ไขควง.....	16
2.7	เปรียบเทียบการเลือกใช้ปากไขควงที่พอดีกับไม้พอดีกับร่องหัวสกรู.....	17
2.8	ไขควงจูน-อัฟ.....	17
2.9	ไขควงปากสี่แฉกหรือไขควงพิลลิปส์.....	18
2.10	ประแจปากตาย.....	20
2.11	ประแจแหวน.....	20
2.12	ประแจผสมแหวน-ปากตาย.....	21
2.13	คอกประแจลือค.....	21
2.14	ค้ำประแจบ็อกซ์กรอกเกรก.....	22
2.15	ประแจแอล.....	23
2.16	การใช้ประแจที่พอดีกับหัวนัท.....	23
2.17	เหนียวประแจเข้าหาตัว.....	24
2.18	แผนผังขบวนการออกแบบ.....	31
4.1	แสดงภาพร่างเสนอผู้เชี่ยวชาญ.....	62
4.2	ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว.....	64
ค.1	รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	87
ค.2	รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	88
ค.3	รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	89
ค.4	รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	90
ค.5	กระเป๋าบรรจุเครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์คันแบบ.....	91
ค.6	ภาพแสดงการผลิตกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ.....	91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ )

ภาพที่	หน้า
ค.7 ภาพแสดงผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ.....	92
ง.1 Drawing 1 .....	94
ง.2 Drawing .....	95
ง.3 Drawing .....	96



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยเจริญเติบโตทั้งด้านอุตสาหกรรม และเศรษฐกิจ โดยขบวนการขับเคลื่อนในการพัฒนาประเทศ จึงเป็นกลไกให้สถาบันต่าง ๆ พยายามที่จะผลิตบุคคลที่มีคุณภาพ เพื่อสนองต่อความต้องการของบริบทตลาดภาคอุตสาหกรรม สถาบันต่าง ๆ จึงได้จัดทำหลักสูตร เพื่อ บุคคลทั่วไป และผู้ที่สนใจช่วงอุตสาหกรรมเรียนการฝึกทักษะในการซ่อมบำรุงการสนับสนุน ตามศักยภาพของแต่ละคน เพื่อสามารถประกอบอาชีพเลี้ยงตนเองและครอบครัว ได้รวมทั้งเป็น กำลังของประเทศชาติ ช่วยพัฒนาในด้านต่าง ๆ ให้ สังคมแห่งคุณธรรม ภูมิปัญญา และการเรียนรู้ ตลอดชีวิต มีการสร้างเสริม ต่อยอดการเรียนรู้ และสร้างมูลค่าเพิ่ม อยู่ตลอดเวลา รถจักรยานยนต์ เป็นยานพาหนะที่คนไทยทั่วประเทศนิยมใช้กันมาก เพราะใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และมีความ คล่องตัวในการขับขี่ อีกทั้งเป็นการประหยัดเวลาประหยัดน้ำมันและราคาก็ไม่แพง

ส่วนประกอบที่สำคัญของรถจักรยานยนต์มีส่วนด้วยกัน คือ 1. ตัวถังหรือโครงรถ 2. เครื่องยนต์ และส่วนที่ใช้ในการขับเคลื่อน 3. ล้อหน้าและล้อหลัง 4. ถังน้ำมัน เครื่องยนต์ของ รถจักรยานยนต์เป็นแบบเผาไหม้ภายใน มีทั้งแบบ 2 จังหวะ และ 4 จังหวะ ใช้แก๊สโซลีน หรือที่ เรียกกันว่า น้ำมันเบนซิน เป็นเชื้อเพลิง

รถจักรยานยนต์ที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยอาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ คือ แบบครอบครัว แบบสปอร์ตครอบครัว และแบบสปอร์ต

แบบครอบครัวเป็นรถขนาดเล็ก มีกำลังเครื่องยนต์น้อย มีการออกแบบรูปลักษณะ เพื่อให้ เหมาะและสะดวกสำหรับผู้หญิงและเด็ก แบบสปอร์ตครอบครัวเป็นรถขนาดกลาง มีกำลัง เครื่องยนต์ มากกว่ารถจักรยานยนต์แบบครอบครัว ส่วนแบบสปอร์ตมีกำลังเครื่องยนต์มาก และมี ถังน้ำมันเบนซินติดอยู่ด้านหน้าคนขับ โดยเชื่อมต่อกับเบาะ เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้ชาย และใช้ ขับขี่ในระยะทางไกล

การพัฒนากระเปาะบรรจุเครื่องมือสำหรับการซ่อมรถจักรยานยนต์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยเล็งเห็นถึง การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อบุคคลทั่วไป กล่าวคือ การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในสังคม ปัจจุบันมีบทบาทมากขึ้น สังเกตได้จาก การออกแบบสินค้าทุกชนิด จะถูกออกแบบให้มีความงาม ความน่าสนใจ น่าใช้ สีสัน สะดุดตา เพื่อดึงดูดความสนใจต่อผู้พบเห็น ผู้ออกแบบได้ใช้เกณฑ์ทาง ศิลปะและหลักการผลิตตามแบบอุตสาหกรรม สร้างสรรค์งานขึ้นมา โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย

ต้นทุนการผลิตและสภาพเศรษฐกิจของสังคม ในชีวิตประจำวันของผู้ใช้สินค้าเป็นหลัก (สถาพร คีบุญมี ฌ ชุมแพ. 2540 : 63)

การออกแบบโดยสังเกตจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในสรรพสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว ธรรมชาติมี การออกแบบที่มีความเหมาะสมและสะท้อนความลงตัวในความสัมพันธ์ของรูปร่าง วัสดุ การใช้งาน และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2545 : 19)

เศรษฐกิจที่ด้อยลงระดับรายได้ของประชากรเพิ่มมากขึ้น ความสามารถ ที่จะนำสิ่งที่ เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกเข้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน รถจักรยานยนต์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทุกบ้าน พยายามแสวงหาเพื่อความความสะดวกสบายภายในครอบครัว กล่าวได้ว่าชีวิตประจำวันของเราทุกวันนี้ ต้องอาศัยสิ่งนี้ ก็คง ไม่เกินความจริงนัก

งานซ่อมบำรุงรถจักรยานยนต์จึงมีความสำคัญสำหรับบุคคลทั่วไป เพื่อฝึกทักษะในการ บริการหรือเพื่อนำไปประกอบอาชีพต่อไป หากรถจักรยานยนต์เกิดความเสียหายจากการใช้งาน หรืออุบัติเหตุที่เจ้าของนั้น ไม่สามารถซ่อมได้ เพื่อความคล่องตัว สะดวกในงานซ่อมบำรุงกระเป่า เครื่องมือตรวจซ่อมที่มีหน้าที่ใช้สอยเหมาะสมกับการใช้งานสามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์ เครื่องมือสำหรับงานซ่อม ถือได้ว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับงานซ่อมซึ่งในการเลือกใช้ เครื่องมือที่จำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน ควรศึกษาและทำความเข้าใจถึงประสิทธิภาพตลอด ทั้งลักษณะการใช้งานให้ถูกต้องเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

ความปลอดภัยสภาวะการทำงาน เช่น การทำงานอย่างปลอดภัย ภายใต้สภาวะแวดล้อม ต่าง ๆ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ที่เหมาะสมตามกฎ

จากการศึกษาโดยการสังเกตเบื้องต้น ผู้วิจัยพบว่ามีปัญหาดังนี้

1. การนำอุปกรณ์ เครื่องมือออกมาใช้งาน มีความไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย โดยเกิดจาก การกระจัดกระจายของอุปกรณ์

2. ด้านการใช้งาน ใช้งานแล้วการจัดเก็บไม่เรียบร้อย การค้นหาเครื่องมือและ อุปกรณ์ ยุ่งยาก ตำแหน่งของการจัดเก็บเครื่องมือไม่แน่นอน

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิด ในการศึกษาและพัฒนากระเป่าบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ให้ สอดคล้องกับการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับผู้ฝึกอบรมทั่วไปโดยพิจารณาถึงด้านการใช้งาน ด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านการซ่อมบำรุง ดังนั้นการสร้างสรรค์รูปแบบกระเป่าบรรจุ เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ โดยต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อเกิดความคล่องตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมี ทักษะ และสามารถช่วยเหลือสังคมได้ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจลักษณะคุณภาพของกระเป๋า 2 ด้าน คือ
  1. ด้านการใช้งาน
  2. ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษาการวิจัย

โดยการศึกษาและพัฒนาโครงการครั้งนี้มุ่งศึกษาและพัฒนา เพื่อหารูปแบบของกระเป๋า สำหรับบรรจุเครื่องมือ และศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ โดยทำการศึกษาด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะรูปแบบของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
2. ศึกษาลักษณะคุณภาพของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 1) ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร กระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1

#### 2) กลุ่มตัวอย่าง

เป็นบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร กระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1 จำนวน 16 คน

### 1.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1. รูปแบบของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
2. ความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือใน 2 ด้าน คือ
  1. ด้านการใช้งาน
  2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ ซ่อมรถจักรยานยนต์ ทางด้านการใช้งาน และ ความสะดวกในการใช้งาน โดยผู้วิจัยยึดกรอบของ

เอกสารฉบับนี้ขอสงวนลิขสิทธิ์ (2544 : 14) ทั้งนี้คืองานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ด้านการใช้งาน
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดมาสนับสนุนประกอบในการทำการวิจัยครั้งนี้ ในด้านการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ ที่เหมาะสมกับกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องมือซ่อม หมายถึง ชุดอุปกรณ์ เครื่องมือ ซ่อมรถจักรยานยนต์เบื้องต้น
2. บุคคลทั่วไป หมายถึง นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมขระดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ
3. ลักษณะคุณภาพ หมายถึง สิ่งที่กำหนดถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์
  - 3.1 ด้านการใช้งาน หมายถึง อุปกรณ์การซ่อมรถจักรยานยนต์ที่มีจุดจัดเก็บของเครื่องมือ สามารถหยิบจับได้ง่าย และเพียงพอต่อการซ่อมรถจักรยานยนต์เบื้องต้น ความแข็งแรงของวัสดุ
  - 3.2 ด้านความสะดวกในการใช้งาน หมายถึง ขนาดของกระเป๋าเหมาะสมต่อการนำพาเพื่อใช้นอกสถานที่ ตัวล็อก สะดวกต่อการใช้งาน การจัดวางอุปกรณ์เหมาะสมต่อใช้งาน

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบในครั้งนี้ นำมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

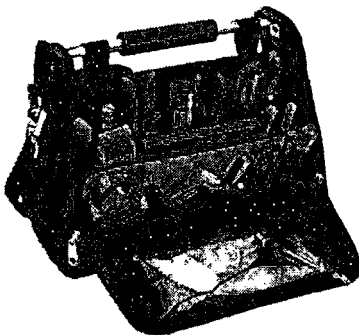
- 2.1 รูปแบบและการจำแนกประเภทกระเป๋า
- 2.2 การศึกษารถจักรยานยนต์
- 2.3 เครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์
- 2.4 ศึกษาพฤติกรรมความพึงพอใจ
- 2.5 กระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม
- 2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- 2.7 การควบคุมคุณภาพ
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

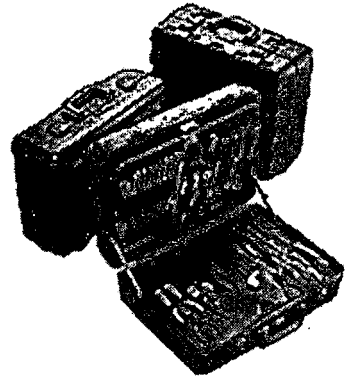
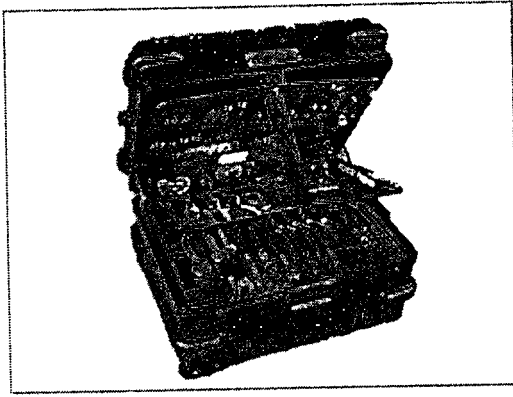
#### 2.1 รูปแบบและการจำแนกประเภทกระเป๋า

กระเป๋าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความนิยมใช้กันในปัจจุบัน โดยไม่จำกัดเพศหรือวัย เพราะนอกจากคนจะใช้กระเป๋ารับของอันเป็นวัตถุประสงค์หลักแล้ว กระเป๋ายังเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมบุคลิกของผู้ใช้ได้อีกด้วย ดังนั้นกระเป๋าในท้องตลาดจึงมีมากมายหลายแบบและหลายราคาให้ผู้บริโภคได้เลือกตามความเหมาะสม (นภัสวรรณ รอดเพชร.2533 : 4) รูปแบบกระเป๋าเครื่องมือที่มีผลิตในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ มีทั้งทำจากผ้าไนลอนและแบบโลหะและพลาสติก

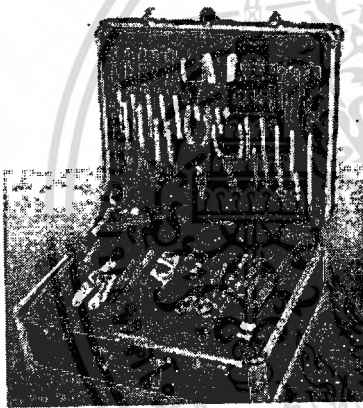
##### 2.1.1 รูปแบบ

- 1.แบบที่ผลิตจากผ้าไนลอน มีรูปแบบดังนี้





รูปที่ 2.2 กระเป๋าที่ผลิตจากพลาสติก



รูปที่ 2.3 กระเป๋าที่ผลิตจากอลูมิเนียม

ที่มา : <http://www.toolboxesdirect.com> , <http://www.grainger.com>

<http://www.chicagocase.com> , <http://www.acetoolonline.com>

<http://www.duluthtrading.com>

### 2.1.2 การจำแนกประเภทของกระเป๋า

องค์ประกอบของกระเป๋านอกจากวัสดุที่ใช้ทำกระเป๋า ซึ่งมีคุณสมบัติตามโครงสร้างและความทนทานแล้ว ยังมีชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะให้คุณสมบัติในความสะดวกต่อการนำพา ความปลอดภัยในการใช้สอยอีกด้วย ชิ้นส่วนสำคัญเหล่านี้ได้แก่

#### 2.1.2.1 ที่ล็อกปิด-เปิด

- แบบเข็มขัด ซึ่งมีทั้งชนิดเข็มสอด เข็มเข้ารู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในโครงการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 ส่วนที่ใช้การนำพา มีประเภทใหญ่ ๆ คือ

- หูหิ้ว ซึ่งใช้วัสดุ เช่น พลาสติกแข็ง หรือ โลหะน้ำหนักเบา
- สายสะพาย

2.1.2.3 อุปกรณ์กันมุมขอบ วัสดุที่ใช้ เช่น โลหะที่มีน้ำหนักเบา

2.1.2.4 ในการใช้อื่น ๆ ปุ่มได้ กันกระเป๋ เป็นขาสำหรับวางตั้ง มักใช้วัสดุที่แข็งแรงรองรับน้ำหนักทั้งหมดของกระเป๋ได้

## 2.2 การศึกษารถจักรยานยนต์

การผลิตรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๗ โดย ดร. ถาวร พรประภา ได้ก่อตั้งโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ขึ้นเป็นแห่งแรก โดยใช้ชื่อว่า บริษัทสยามยามาฮ่า จำกัด ตั้งอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการ

การผลิตในระยะเริ่มแรก มีการใช้ชิ้นส่วนประกอบที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศเพียงบางส่วน แต่หลายชนิดต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ต่อมาได้มีการปรับปรุงคุณภาพและมาตรฐานของชิ้นส่วนประกอบ จนสามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ ทำให้มีการใช้ชิ้นส่วนอื่นๆ ที่ผลิตในประเทศเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ จนถึงขณะนี้ การผลิตรถจักรยานยนต์สามารถใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตได้เองภายในประเทศมากถึงร้อยละ ๕๐ แต่ก็ยังมีชิ้นส่วนประกอบที่ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น อุปกรณ์พิเศษทางด้านระบบไฟฟ้า ป้อน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ มอเตอร์สตาร์ท (Starting Motor) เป็นต้น

### 2.2.1 ประเภทของรถจักรยานยนต์

รถจักรยานยนต์ทั่วๆ ไปที่มีใช้งานอยู่ในประเทศไทยและทั่วโลก จะเป็นรถจักรยานยนต์ที่ใช้แก๊สโซลีน (Gasoline) คือน้ำมันเบนซิน เป็นเชื้อเพลิง ถึงเกือบ ๑๐๐ %

เราสามารถแบ่งประเภทของรถจักรยานยนต์ ตามชนิดของเครื่องยนต์ได้เป็น ๒ ประเภทคือ

๑. รถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบ ๒ จังหวะ (2 Stroke)
๒. รถจักรยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบ ๔ จังหวะ (4 Stroke)

### 2.2.2 หลักการในการทำงานของเครื่องยนต์

ก่อนอื่นเราต้องมาทำความเข้าใจกับแหล่งกำเนิดพลังงาน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่สามารถทำให้รถจักรยานยนต์วิ่งออกไปได้เสียก่อน ห้องเผาไหม้คือแหล่งกำเนิดพลังงาน น้ำมันเบนซินถูกทำให้ผสมกับอากาศด้วยเครื่องผสมน้ำมันเชื้อเพลิงกับอากาศ หรือคาร์บูเรเตอร์ (Carbureter) จนกลายเป็นไอ แล้วถูกส่งเข้าไปในกระบอกสูบ และไอนั้นถูกแรงอัดของลูกสูบอัดจนเหลือปริมาณน้อยลง เมื่อ

หัวเทียนจุดประกายไฟออกมาเผาไหม้ไอคังกล่าว ทำให้เกิดการระเบิดในห้องเผาไหม้ จึงเกิดแรงดันผลักดันลูกสูบให้เคลื่อนลง จึงกลายเป็นพลังงานถ่ายทอดผ่านกลไกต่างๆ ไปขับเคลื่อนล้อให้หมุนไป

### 1. เครื่องยนต์ ๒ จังหวะ

เครื่องยนต์ ๒ จังหวะ หมายถึง เพลา ข้อเหวี่ยงหมุน ๑ รอบ (๑ กลวัตร) เครื่องยนต์ทำงานไป ๒ จังหวะ

### 2. เครื่องยนต์ ๔ จังหวะ

เครื่องยนต์ ๔ จังหวะ หมายถึง เพลา ข้อเหวี่ยงหมุน ๒ รอบ เครื่องยนต์ทำงานไป ๔ จังหวะ ตั้งแต่การจุดระเบิดในห้องเผาไหม้จนเกิดพลังงานไปขับเคลื่อนให้ล้อหลังหมุนไป เราสามารถทำความเข้าใจตั้งแต่ต้นจนจบได้ดังนี้

กระบอกสูบของเครื่องยนต์มี ๒ แบบ คือ

#### ๑. ชนิดมีสูบเดียว

คุณสมบัติ : ปริมาตรความจุต่ำ ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา

#### ๒. ชนิดมี ๒ สูบ - ๔ สูบ

คุณสมบัติ : ปริมาตรความจุมาก แรงม้า (กำลังของเครื่องยนต์) สูง การทำงานราบเรียบกว่า ระบบระบายความร้อน

๑. ระบายความร้อนด้วยอากาศปะทะขณะรถวิ่ง

๒. ระบายความร้อนด้วยอากาศจากพัดลม

๓. ระบายความร้อนด้วยน้ำ

๔. ระบายความร้อนด้วยน้ำมัน

ระบบการขับเคลื่อน

๑. ขับด้วยโซ่ - เปลี่ยนอัตราทดได้ง่าย

๒. ขับด้วยเพลา - ประหยัดในการบำรุงรักษา

๓. ขับด้วยสายพาน - ทำงานนุ่มนวลไม่กระตุก

ระบบหล่อลื่น

๑. ระบบหล่อลื่นแบบแยกส่วน สำหรับเครื่องยนต์ ๒ จังหวะ โดยมีมือโตลูบ (Automatic Lubrication)

๒. ระบบหล่อลื่นแบบรวม สำหรับเครื่องยนต์ ๔ จังหวะ

### 2.2.3 แบบของรถจักรยานยนต์ (เฉพาะที่ผลิตในประเทศไทย)

รถจักรยานยนต์จะถูกแบ่งตามรูปลักษณะได้เป็น ๓ แบบ

ตารางที่ 2.1 แบบของรถจักรยานยนต์

รูปลักษณะ	อธิบาย
๑. แบบครอบคร้ว	๑) มีขนาด ๑๐๐ ซี.ซี. ๒) มีกระบังลม เพื่อความเหมาะสมในกรณีสภาพสตรีจับขี่ ๓) เป็นรถขนาดเล็ก มีปริมาตรในห้องเผาไหม้และแรงม้าต่ำ ๔) บริเวณส่วนกลางเว้าเป็นช่องว่าง เพื่อสะดวก ในการก้าวขาขึ้นขี่ ๕) เป็นรถอเนกประสงค์ใช้งานทั่วไปในครอบคร้ว ไม่ต้องการความเร็วสูงนัก
๒. แบบสปอร์ดครอคร้ว	๑) มีขนาด ๑๐๐ - ๑๒๕ ซี.ซี. ๒) บริเวณส่วนกลางเว้าเช่นเดียวกับรถครอคร้ว ๓) เป็นรถที่มีปริมาตรในห้องเผาไหม้ และแรงม้า สูงกว่ารถครอคร้ว ๔) ตะเกียบหน้า (โช้กอ๊พ) ไม่มีฝาครอบ ๕) มีการจำหน่ายในประเทศไทยเท่านั้น สำหรับ ในต่างประเทสจะเป็นรถประเภทสกูตเตอร์ (scooter) ๖) เป็นรถขนาดเล็ก จับขี่คล่องตัว
๓. แบบสปอร์ด	๑) มีขนาดตั้งแต่ ๑๒๐ ซี.ซี. ขึ้นไป ๒) เป็นรถที่มีปริมาตรในห้องเผาไหม้และแรงม้า สูง ๓) ถังน้ำมันเบนซินอยู่ด้านนอก โดยเชื่อมต่อกับเบาะนั่ง ๔) เหมาะสำหรับผู้ชายจับขี่ ๕) สามารถจับขี่ได้ด้วยความเร็วสูง และในระยะทางไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อมูลการส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์

รถจักรยานยนต์ส่งออก (1996-2007)

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลการส่งออก

มูลค่า : ล้านบาท

... ปี ค.ศ.	จำนวนทั้งหมด	CBU&CKD		OEM&Parts	Spare Part	หมายเหตุ
		คัน	มูลค่า	มูลค่า	มูลค่า	
1996	7,169.96	177,635	5,310.63	1,609.24	250.09	
1997	7,448.89	137,055	4,879.43	2,168.90	400.56	
1998	10,055.53	244,546	8,440.35	1,023.19	591.99	
1999	8,506.48	214,310	6,330.10	2,012.62	163.76	
2000	10,790.11	267,248	7,421.04	3,180.33	188.74	
2001	12,756.38	272,301	7,833.36	4,161.58	761.44	
2002	14,013.69	585,320	8,318.58	4,269.81	1,425.30	
2003	17,587.89	604,995	8,732.62	6,634.08	2,221.19	
2004	29,574.16	831,287	14,529.84	11,747.18	3,300.15	

... ปี ค.ศ.	จำนวนส่งออก			มูลค่าส่งออก				หมายเหตุ
	จำนวนทั้งหมด	CBU	CKD	มูลค่ารวม	CBU & CKD	OEM&Parts	Spare Part	
2005	1,337,586	147,964	1,189,622	34,926.77	22,768.99	11,428.22	729.56	
2006	1,575,393	107,289	1,468,104	39,140.48	24,797.24	13,652.26	690.98	
2007	1,302,208	76,068	1,226,140	31,004.98	20,118.60	10,179.02	707.36	มกราคม - ธันวาคม

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

## จำนวนการผลิตรถจักรยานยนต์ (1996-2007)

ตารางที่ 2.3 จำนวนการผลิตรถจักรยานยนต์

จำนวน : คัน

... ปี ค.ศ.	จำนวนทั้งหมด (คัน)	จำนวนแบบครอบครัว (คัน)	จำนวนแบบสปอร์ต (คัน)	หมายเหตุ
1996	1,437,794	1,265,434	172,360	
1997	1,081,044	982,012	99,032	
1998	600,497	563,570	36,927	
1999	846,426	810,920	35,506	
2000	1,125,723	1,089,476	36,247	
2001	1,209,995	1,145,001	64,994	
2002	1,961,809	1,903,302	73,842	
2003	2,378,491	2,368,272	56,406	
2004	2,867,295	2,787,136	80,159	
2005	2,358,510	2,265,888	92,622	
2006	2,079,555	2,004,547	75,008	
2007	1,241,252	1,177,049	64,203	มกราคม - ธันวาคม

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

หมายเหตุ : ตั้งแต่ปี 2005 เป็นต้นไป เป็นปริมาณการผลิตรถจักรยานยนต์ CBU เท่านั้น หาก  
ต้องการทราบยอดผลิต CKD สามารถดูข้อมูลได้ที่รถจักรยานยนต์ส่งออก

ส่วนปีก่อนๆ เป็นปริมาณการผลิตรถจักรยานยนต์ที่รวม CBU และ CKD เข้าไว้ด้วยกัน

## ยอดขายจักรยานยนต์ในประเทศไทย (1993-2007)

ตารางที่ 2.4 ยอดขายจักรยานยนต์ในประเทศไทย

หน่วย : คัน

... ปี ค.ศ.	ยอดรวมทั้งหมด	หมายเหตุ
1993	1,009,565	
1994	1,276,630	
1995	1,464,970	
1996	1,236,159	
1997	910,664	
1998	526,845	
1999	604,010	
2000	783,678	
2001	907,100	
2002	1,327,675	
2003	1,766,860	
2004	2,026,841	
2005	2,112,426	
2006	2,054,588	
2007	1,873,752	มกราคม - ธันวาคม

ที่มา : สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

## ส่วนแบ่งตลาดรถจักรยานยนต์แต่ละยี่ห้อ ปี 2550 (ม.ค. – ธ.ค.)

ตารางที่ 2.5 ส่วนแบ่งตลาดรถจักรยานยนต์

ลำดับ	บริษัท	จำนวน ( คัน )	ส่วนแบ่งการตลาด
1	ฮอนด้า	873,879	70.48%
2	ยามาฮ่า	280,759	22.65%
3	ซูซูกิ	62,876	5.07%
4	คาวาซากิ	5,690	0.46%
5	เจอาร์ดี	4,626	0.37%
6	แพลดตินัม	2,509	0.20%
7	ไทเกอร์	1,420	0.11%
8	อื่นๆ	8,053	0.65%
	รวม	1,239,812	100.00%

ที่มา : กลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

### 2.3 เครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์

เครื่องมือพื้นฐาน (basic hand tools) เป็นสิ่งจำเป็นที่ช่างทุกคนจะต้องมีใช้ให้พร้อม จะต้องใช้ให้เป็น ใช้ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เครื่องมือทุกชิ้นจะต้องอยู่ในสภาพดีมีคุณภาพ ช่างที่ดีมีฝีมือเยี่ยมถ้าหากขาดเครื่องมือหรือเครื่องมือไม่พร้อม นอกจากจะขาดความสะดวกในการปฏิบัติงานแล้ว ยังไม่ช่วยให้ผลงานออกมาดี มีคุณภาพ เช่น ค้อน ไขควง ตะไบ ฯลฯ จะต้องอยู่ในสภาพดี ไม่อยู่ในสภาพหลวม คลอน บิ่น หรือหมดคม เป็นต้น

#### ลักษณะของเครื่องมือประเภทต่างๆ

เครื่องมือที่ใช้งานทางช่างกลนั้นมีมากมายหลายชนิด ตั้งแต่เครื่องมือขนาดเล็กไปจนถึงเครื่องมือขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และมีการออกแบบเป็นพิเศษใช้เฉพาะงานแต่ละอย่างตามความจำเป็น ตลอดจนเครื่องมือที่มีความละเอียดมากๆ ต้องใช้ด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ เครื่องมือที่ใช้งานทางช่างกลอาจจำแนกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. เครื่องมือ (hand tools)
2. เครื่องมือวัด (measuring tools)
3. เครื่องมือกล (machine tools)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. เครื่องมือ

เครื่องมือประเภทที่เรียกว่า “แฮนด์ทูล (hand tools) ” นี้ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้งานช่างโดยทั่วไป มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีเครื่องจักรหรือกลไกทางกลอื่นมาบังคับควบคุม ช่างทุกคนทุกประเภทถ้าขาดเครื่องมือนี้แล้ว ไม่อาจทำงานได้สำเร็จ เครื่องมื่อดังกล่าวนี้อาจจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1.1 เครื่องมือธรรมดา เป็นเครื่องมือทั่วไปแบบง่าย ๆ ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับช่างทุกคนต้องมีไว้ประจำตัว เครื่องมือประเภทนี้บางชนิดได้กลายเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นสำหรับใช้งานประจำบ้านเรือนทั่ว ๆ ไป เช่น คีม ค้อน ไขควง เป็นต้น

1.2 เครื่องมือพิเศษ (special tools) เป็นเครื่องมือที่ออกแบบสร้างขึ้นเป็นพิเศษเพื่อให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานเฉพาะอย่าง เช่น เครื่องมือชุดพูลเลอร์หรือตลับลูกปืนขนาดต่าง ๆ เครื่องมือถอดคylinder เครื่องยนต์ เป็นต้น

## 2. เครื่องมือวัด

เครื่องมือวัดเป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับงานประเภทวัด ตรวจสอบขนาดชิ้นงาน ซึ่งมีตั้งแต่ใช้วัดตรวจสอบขนาดง่าย ๆ ไปจนถึงประเภทที่มีความละเอียดในการวัดตรวจสอบ และต้องระมัดระวังรอบคอบในการใช้งานมาก เช่น เวอร์เนีย (verier) ไมโครมิเตอร์ (micrometer) เป็นต้น

## 3. เครื่องมือกล

การทำงานหรือการใช้งานของเครื่องมือประเภทนี้จะต้องมีตัวต้นกำลังมาขับเคลื่อนซึ่งมีชนิด ประเภท ขนาดแตกต่างกัน มีทั้งใช้งานเบา ๆ มีกลไกการทำงานง่าย ๆ ไปจนถึงขนาดที่ใช้กับงานหนัก กลไกการทำงานซับซ้อน โดยทั่วไปจะเรียกชื่อเฉพาะของเครื่องมือประเภทนี้ตามลักษณะการใช้งาน เช่น เครื่องกลึง เครื่องคว้านกระบอกสูบ เครื่องเจียรระโน เพลาช้อเหวี่ยง เป็นต้น

2.3.1 คีม (pliers) เป็นเครื่องมือพื้นฐานของงานช่างอีกประเภทหนึ่ง ใช้กับงานบีบ จับบิด หรือดึง เป็นกลไกอ่อนแรงที่ช่างทุกคนจำเป็นจะต้องมีไว้ใช้งานประจำตัว และควรจะต้องใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คีมมีหลายขนาด หลายชนิด แยกออกตามลักษณะงานได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

### 1. คีมด้ามหุ้มฉนวน

คีมประเภทนี้ใช้กับงานช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ตัวด้ามจำเป็นต้องหุ้มด้วยฉนวนยางหรือพลาสติก เพื่อป้องกันไฟฟ้าดูด

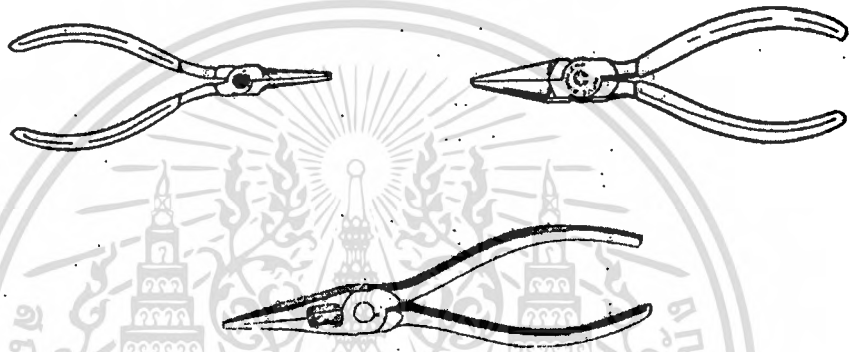
### 2. คีมด้ามเปลือย

คีมประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องมีฉนวนหุ้ม ได้แก่ คีมที่ใช้งานทางเครื่องกลทุกชนิด เช่น งานช่างยนต์ ซึ่งเป็นงานที่จะต้องเปราะเปื้อนน้ำมันอยู่เป็นประจำ ถ้าใช้คีมด้ามหุ้มฉนวนจะมี

โอกาสที่ง่าย ขนาดของคีมจะกำหนดความยาวของตัวคีมจากหัวสุดค้ำ โดยวัดขนาดเป็น มิลลิเมตรเซนติเมตร หรือนิ้ว เช่น 5, 6, 8, 10 นิ้ว เป็นต้น ขนาด 5 นิ้วถึง 6 นิ้ว เป็นขนาดที่ใช้กับงานเบา ๆ ส่วนขนาด 8 นิ้วถึง 10 นิ้วขึ้นไปจะใช้กับพวกงานหนัก ซึ่งต้องออกแรงบีบจับหรือบิดมาก ๆ

### 3. คีมปากจิ้งจก (long nose pliers)

รูปร่างลักษณะของคีมประเภทนี้มีปากเรียวแหลมเป็นคีมขนาดเล็ก ที่ใช้งานอยู่โดยทั่วไป จะยาวประมาณ 5 นิ้ว หรือประมาณ 125 มิลลิเมตร จึงเหมาะที่จะใช้งานเบา ๆ ในซอกแคบ ๆ ที่ไม่อาจจะใช้คีมขนาดใหญ่ เช่น คีมปากขยายหรือคีมชนิดตัดข้างได้ คีมประเภทนี้ที่ใช้กับงานไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ค้ำคีมจะหุ้มด้วยฉนวน พลาสติก หรือยางแข็ง ส่วนมากที่ใช้ในงานทางเครื่องกลจะเป็นแบบค้ำเปลือย

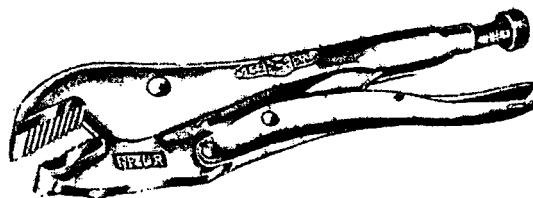


รูปที่ 2.4 คีมปากจิ้งจก

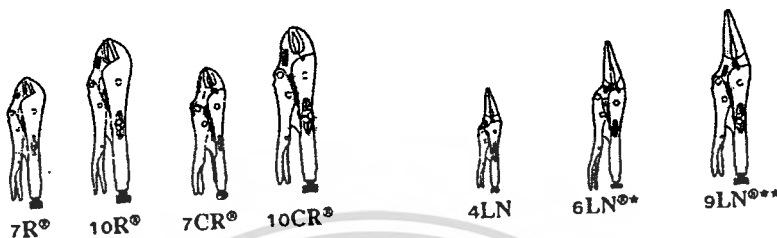
### 4. คีมล็อก (lock-grip หรือ vise grip)

คีมล็อกเป็นคีมที่ออกแบบเป็นพิเศษให้สามารถจับ-บีบยึดชิ้นงานกลมหรือชิ้นงานที่ติดแน่นมาก และไม่มีเหลี่ยมให้จับได้สะดวก เช่น สกรู นัท หรือ โบลต์ที่ติดแน่นมาก ๆ หรือเหลี่ยมของหัวสกรู นัท โบลต์ ล้มจนไม่อาจใช้ประแจกวดคล่าได้ตามปกติ ลักษณะของคีมล็อก ปากด้านบนเป็นส่วนที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้ ปลายขามีสกรูปรับแต่งเพื่อลดหรือขยายปากคีมด้านล่างให้แคบลงหรือกว้างขึ้นตามขนาดของชิ้นงานที่ต้องการจับ ถ้าปรับได้พอดีเมื่อบีบขาคีมเข้าหากัน ปากคีมจะถูกล็อกบังคับแน่น ที่ขาคีมล็อกขาล่างจะมีคันโยกสำหรับใช้ปลดล็อก คีมล็อกชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับงานจับ-ถอดพวกท่อเกลียวกลม (pipes หรือ rods)

คีมล็อกนี้บางชนิดยังออกแบบปากคีมเป็นพิเศษ สำหรับใช้งานเฉพาะอย่าง เช่น คีมล็อกชนิดที่ออกแบบปากคีมให้ใช้บีบท่อประจุน้ำยาแอร์ของคอมเพรสเซอร์เพื่อเชื่อมปิดท่อนอกจากนี้ยังมีคีมล็อกที่ใช้แทนแคลมป์ (clamp) เพื่อจับ-ยึดชิ้นงานในงานเชื่อมแก๊สหรือเชื่อมไฟฟ้า เป็นต้น



คีมล็อกชนิดธรรมดา



คีมล็อกธรรมดาขนาดต่างๆ

คีมล็อกปากแหลม

## รูปที่ 2.5 คีมล็อก

## 2.3.2 ไขควง (screw drivers)

เป็นเครื่องมือพื้นฐานเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับงานช่างทุกประเภท เพื่อใช้กด-ขัน หรือ คลายสกรู ตะปูเกลียว ไขควงมีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดใหญ่ใช้งานเครื่องกล จักรกลหนัก ไปจนถึง ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ขนาดจิ๋วที่ใช้งานช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และช่างซ่อมนาฬิกา ฯลฯ

## โครงสร้างของไขควง

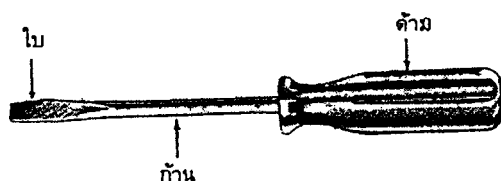
สัดส่วน ลักษณะโครงสร้างของไขควงโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

## 1. ด้ามไขควง (handle)

ด้ามไขควงเป็นส่วนสำหรับจับ-บิดใช้งานในขณะที่กด ขันสกรูเข้าหรือคลายออกทำด้วยไม้ ยางแข็ง หรือพลาสติก ปัจจุบันนิยมทำด้วยพลาสติกแข็ง บางชนิดทำให้ส่วนที่เป็นเหล็กทะลุกันด้าม ออกมาเพื่อใช้ค้อนตอกได้

## 2. ก้านไขควง (shank)

ก้านไขควงคือส่วนที่เป็นลำตัวไขควง ปกติส่วนนี้จะทำด้วยเหล็กเส้นกลมหรือเหล็กลม เพื่อให้ใช้ประแจช่วยจับกดหรือคลายสกรูได้



## รูปที่ 2.6 ลักษณะโครงสร้างของไขควง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปลายหรือใบไขควง (blade หรือ bit)

ปลายไขควง ใบไขควง หรือปากไขควงคือ ส่วนที่ใช้งานจับเข้าที่ร่องบากของหัวสกรูเพื่อ กวด ขันเข้าหรือคลายออก ปกติปากไขควงจะชุบผิวแข็ง บางชนิดจะมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กด้วย เพื่อสะดวกต่อการจับกวดหรือคลายสกรูในช่องแคบ ๆ ขนาดของไขควงกำหนดเป็นความยาว เฉพาะส่วนก้านไปถึงปลายสุดปาก ไขควงมีตั้งแต่ขนาด 5, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30 เซนติเมตรหรือ มากกว่า

**ประเภทของไขควง**

ประเภท ชนิด หรือแบบของไขควงแบ่งออกตามรูปร่างหรือความต้องการการใช้งานได้หลายรูปแบบ ที่ใช้งานอยู่โดยทั่วไปอาจแบ่งออกได้ดังนี้

1. ไขควงธรรมดาหรือไขควงปากแบน (standard หรือ common screw driver)

ไขควงชนิดนี้ปลายไขควงแบนเรียบ ใช้กับสกรูเกลียวปล่อยธรรมดาทั่ว ๆ ไปเรียกว่าเป็นแบบมาตรฐาน (standard) ก็ได้ การเลือกใช้ให้สังเกตความหนาและความกว้างของปลายไขควง จะต้องเลือกใช้ให้พอเหมาะพอดีกับร่องสกรู จะทำให้ปากไขควงไม่พลาดหลุดจากร่องหัวสกรูขณะ กวดหรือคลาย การเลือกใช้ไขควงที่มีปาก โคพอดีกับร่องหัวสกรูกับการเลือกใช้ขนาดที่ไม่ถูกต้อง



(ก) ปากไขควงต้องพอดีกับร่องหัวสกรู

(ข) ปากไขควงไม่พอดีกับร่องหัวสกรู

รูปที่ 2.7 เปรียบเทียบการเลือกใช้ปากไขควงที่พอดีกับไม่พอดีกับร่องหัวสกรู

มีไขควงปากแบนสั้นชนิดพิเศษอีกชนิดหนึ่งยาวประมาณ 2.5-4 เซนติเมตร เหมาะสำหรับ ใช้งานในช่องแคบ ๆ โดยเฉพาะช่างซ่อมเครื่องยนต์ใช้ปรับแต่งคาร์บูเรเตอร์ เรียกไขควงชนิดนี้ว่า ไขควงจูน-อัพ (tune-up screw driver)



รูปที่ 2.8 ไขควงจูน-อัพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ไขควงปากสี่แฉก (phillips หรือ cross-recessed head)

ไขควงปากสี่แฉกคือ ไขควงที่ออกแบบทำปลายหรือปากไขควงเป็น 4 แฉก เพื่อให้ใช้กับ หัวสกรูหรือตะปูเกลียวที่ทำร่องไขว้กันเป็น 4 แฉก มีหลายขนาด เราจะต้องเลือกใช้ขนาดที่ พอเหมาะพอดีกับร่องหัวสกรู ซึ่งจะช่วยให้กระชับ มีแรงกด คลายได้มาก โอกาสพลาดหลุดจากร่องหัวสกรูน้อยกว่าแบบธรรมดา สกรูหรือตะปูเกลียวหัว 4 แฉกจะพบใช้มากกับพวกอุปกรณ์ ตกแต่งภายในรถยนต์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งยึดด้วยสกรูประเภทนี้หลายขนาด ดังนั้น ไขควงประเภทนี้บางทีก็เรียกทับศัพท์ว่า ไขควงฟิลลิปส์



รูปที่ 2.9 ไขควงปากสี่แฉกหรือไขควงฟิลลิปส์

### 2.3.3 ประแจ

งานถอด ประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเกลียว (นัท) หรือสลักเกลียว (สกรู) โบลต์เป็นตัวยึด จะต้องใช้ประแจ (wrenches) ช่วยกดขันให้แน่น และช่วยคลายออกเมื่อ ต้องการถอดแยกชิ้นส่วนเครื่องจักรนั้นออกจากกัน ประแจจึงเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญเบื้องต้น สำหรับงานช่างทุกประเภท ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้แตกต่างกันตามขนาดชนิด และจำนวนมากน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะประเภทของงาน โดยทั่วไปประแจแยกออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ประเภทปากประแจมีขนาดโตคงที่ ปรับ-ลงขนาดไม่ได้ ได้แก่ ประแจชนิดต่าง ๆ เช่น ประแจปากตาย ประแจแหวน ฯลฯ
2. ประเภทปากประแจปรับขยายหรือลดขนาดได้เช่นพวกประแจเลื่อนแบบต่างๆ

#### 2.3.3.1 มาตรฐานของประแจ

มาตรฐานของประแจขึ้นอยู่กับมาตรฐานของนัท สกรู โดยปกติแบ่งออกได้เป็น 3 มาตรฐาน คือ

##### 1. มาตรฐานอเมริกัน (American standard)

เป็นมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา เรียกว่าระบบอเมริกันหรือระบบนี้ว่า ประแจตามมาตรฐานอเมริกันจึงบอกขนาดเป็น “นิ้ว” หรือเศษส่วนของนิ้ว โดยกำหนดขนาดประแจเท่ากับ ความโตของหัวสกรูหรือนัท โดยทั่วไปจะนิยมเรียกประแจตามระบบนี้ว่า “ประแจจิว”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. มาตรฐานอังกฤษและมาตรฐานวิทเวอร์ธ (British standard และ Whitworth standard)

สำหรับมาตรฐานอังกฤษเป็นมาตรฐานดั้งเดิม ถ้าเป็นน้ำหนักจะกำหนดเป็นปอนด์ความยาวเป็น นิ้ว ฟุต เช่นเดียวกับมาตรฐานอเมริกัน ขนาดของเครื่องมือ ชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรต่าง ๆ จึงมีขนาดเป็นนิ้ว เช่น เครื่องกลึงขนาด 4 ฟุต เป็นต้น ส่วนนัทสกรู และ โบลต์ ได้มีผู้คิดรูปแบบเกลียวแบบพิเศษซึ่งเป็นชาวอังกฤษคือ นายวิทเวอร์ธ(Whitworth) จึงเรียกสกรู และนัทตามชื่อผู้คิดว่าเป็น เกลียววิทเวอร์ธ ปกติความโตของสกรูหรือนัทจะวัดกันที่หัวสกรู แต่สำหรับเกลียววิทเวอร์ธวัดขนาดที่ตัวสลัก ประแจที่ใช้กับสกรูหรือนัทดังกล่าวนี้จึงมีขนาดแตกต่างจากประแจนิ้วธรรมดา เรียกชื่อประแจประเภทนี้ว่า ประแจวิทเวอร์ธ เพื่อมิให้สับสนและให้ผู้ใช้ได้ทราบว่าเป็นประแจ วิทเวอร์ธ ที่ตัวประแจนอกจากจะบอกขนาดตัวเลขเป็นนิ้วหรือเป็นเศษส่วนของนิ้วแล้ว ก็ยังจะเพิ่มเครื่องหมาย “W” หรือ “W” กำกับไว้ด้วย

## 3. มาตรฐานเมตริก (metric standard)

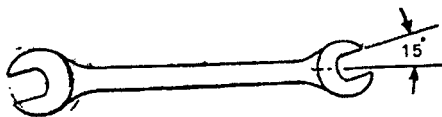
เป็นมาตรฐานที่ใช้แพร่หลายอยู่ในกลุ่มประเทศยุโรปเป็นส่วนใหญ่ เช่น ฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี สวีเดน สเปน รวมทั้งประเทศอุตสาหกรรมแถบเอเชียอีกหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ฯลฯ มาตรฐานระบบนี้กำหนดหน่วยวัดขนาดเป็น มิลลิเมตร เช่นติเมตร ซึ่งตรงกับมาตรฐานสากลระหว่างชาติ (S.I. Unit) โดยกำหนดมาตรฐานของสกรูเป็น I.S.O. mm ขนาดดังกล่าวนี้เป็นขนาดของหัวสกรูหรือนัท ดังนั้นประแจที่ใช้จึงมีขนาดที่สอดคล้องกันคือ เป็นมิลลิเมตรซึ่งจะเห็นเป็นตัวเลขบอกขนาดตอกไว้ที่ตัวประแจ เรียกว่าง่าย ๆ ว่าประแจมิล เมื่อต้องการใช้ประแจขนาดเท่าไร ก็ระบุตัวเลขของประแจด้วยการเรียกเป็นเบอร์ 10, เบอร์ 12 หรือเบอร์ 15 เป็นต้น หมายความว่าประแจเบอร์ดังกล่าวจะใช้ได้กับนัทหรือ โบลต์ (แป้นเกลียวหรือสลักเกลียว) ขนาด 10 มิลลิเมตร 12 มิลลิเมตร หรือ 15 มิลลิเมตร

### 2.3.3.2 ประแจประเภทต่าง ๆ

#### 1. ประแจปากตาย (open-end wrenches)

ลักษณะรูปร่างของประแจปากตาย ปากประแจเป็นรูปตัว “U” เหมือนกันทั้ง 2 ข้าง และปากประแจจะทำมุมกับแนวแกนของตัวประแจประมาณ  $15^{\circ}$  หรือ  $22.5^{\circ}$  ขนาดความกว้างของปากประแจโตเท่ากับขนาดของหัวสกรูหรือนัท เวลาใช้เมื่อสอดปากประแจเข้ากับหัวสกรูหรือนัท จะเข้าได้พอดีกับเหลี่ยมของหัวสกรูหรือนัท อาจจะหลวมหรือโตกว่าเล็กน้อย ดังนั้นการใช้งานจึงต้องเลือกขนาดของประแจให้สอดคล้องกับขนาดของ สกรู นัท หรือ โบลต์ ปกติผู้ผลิตจะตอกตัวเลขบอกขนาดไว้ด้วย ตัวอย่าง เช่น ประแจนิ้วจะมีขนาด 1", 1/2", 3/4"... หรือ 1 "Ww, 1/2 "Ww, 3/4"Ww ของประแจวิทเวอร์ธและ 10 mm, 12 mm, 15 mm... ฯลฯ ของประแจมิล เป็นต้น โดยทั่วไปประแจจะทำเป็นชุด ๆ ชุดหนึ่งมีหลายตัว หลายขนาด มีตั้งแต่ชุด 3 ตัว 5-6 ตัว 10 ตัว หรือมากกว่า เพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกตามขนาดและความจำเป็นของงาน เช่น ประแจในชุดเครื่องมือประจำรถ อย่างไรก็ตามแม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยที่สุด 1 ชุดจะมี 3 ตัว งานบางประเภท เช่น งานซ่อมทางไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ นัทหรือสกรูที่ใช้จะเป็นขนาดเล็กมาก ประแจปากตายที่ใช้ก็จะเป็ขนาดเล็กหรือขนาดจิ๋ว และทำเป็นชุด ๆ ด้วย



รูปที่ 2.10 ประแจปากตาย

2. ประแจแหวน (box wrenches หรือ ring spanners)

ประแจชนิดนี้มีลักษณะเป็นห่วงวงแหวน ใช้สวมเข้ากับหัว โบลต์หรือนัทเมื่อต้องการกดหรือคลายออก ดังนั้นด้านในของห่วงวงแหวนจึงต้องทำให้เป็นเหลี่ยมหรือมุม (point) ที่พอดีกับหัวโบลต์หรือนัท ซึ่งจะมี 6 เหลี่ยมหรือ 6 มุม (6 point) แต่โดยทั่วไปนิยมทำ 12 มุม (12 point) เพราะสะดวกสามารถเปลี่ยนตำแหน่งมุมกดหรือคลายนัท-โบลต์ได้ดี มีช่วงระยะเหนียวประแจได้แคบกว่าประแจปากตายประมาณ 15° เมื่อเทียบกับประแจปากตายต้องใช้มุมเหนียวประแจถึง 30° หรือ 60° ประแจแหวนจึงใช้ในช่องแคบ ๆ ได้ดีอีกทั้งยังสวมเข้ากับหัวโบลต์หรือนัทได้กระชับ โอกาสพลาดหลุดจากหัวโบลต์มีน้อยประแจแหวนธรรมดาทั่ว ๆ ไป ตัววงประแจหัว-ท้ายจะเอียงจากลำตัวประแจเล็กน้อย แต่ปัจจุบันนิยมทำให้ปลายประแจทั้ง 2 ข้างงอสลัปตรงข้ามกัน (offset)



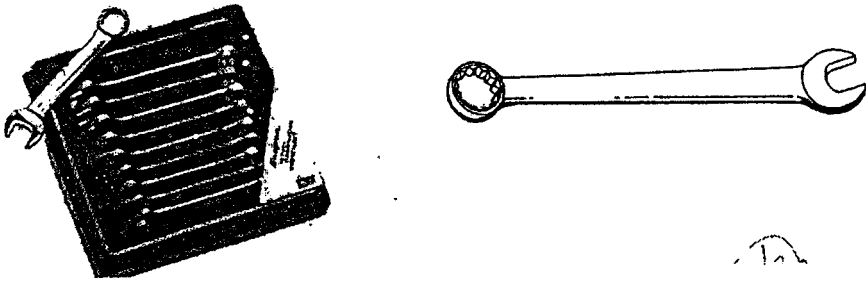
สัดส่วนลักษณะของประแจแหวน

รูปที่ 2.11 ประแจแหวน

3. ประแจผสมแหวน-ปากตาย (combination box & open-end wrench)

ในการกดหรือคลายโบลต์-นัทเพื่อถอดหรือประกอบชิ้นงานนั้น บางครั้งเราต้องการความคล่องตัว สะดวกรวดเร็ว นอกจากการใช้ประแจรอกแกรกแล้ว การนำประแจแหวนมาร่วมกับปากตายก็เป็นวิธีหนึ่ง ถ้าเปรียบเทียบกันระหว่างประแจแหวนกับประแจกับประแจปากตายแล้วประแจปากตายจะทำงานได้รวดเร็วกว่า เพราะช่วงจังหวะกด-คลายของประแจปากตายไม่ต้องเสียเวลายก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

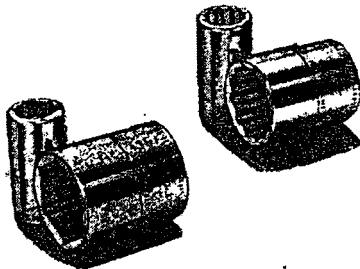
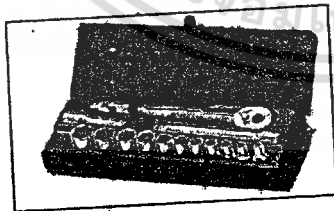


รูปที่ 2.12 ประแจสมแหวน-ปากตาย

#### 4. ประแจบ็อกซ์ (socket wrenches หรือ box spanner)

ประแจบ็อกซ์โดยทั่วไปที่ใช้กันแพร่หลาย ในทางช่างจะมีลักษณะเป็นตัวเคียวสวมพอดีกับหัวสกรู นัทหรือ โบลต์ นิยมเรียกกันง่าย ๆ ว่า ดอกบ็อกซ์หรือลูกบ็อกซ์ ที่ตัวดอกบ็อกซ์จะมีขนาดบอกไว้ตามขนาดของนัทหรือ โบลต์ที่จะใช้ เช่น 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm... ฯลฯ เป็นต้น ดังนั้นประแจบ็อกซ์จึงนิยมทำเป็นชุดๆ มีหลายตัว เวลาใช้ต้องมีค้ำต่อ ถอดเปลี่ยนได้ จึงสามารถใช้ค้ำต่ออันเดียวกับดอกบ็อกซ์ขนาดต่างๆ ได้นอกจากนี้ยังสามารถถอดแบบค้ำต่อในลักษณะต่าง ๆ ตามความสะดวกของการใช้งานได้ด้วย ภายในดอกบ็อกซ์จะทำเหลี่ยมหรือมุมให้สวมเข้ากับเหลี่ยมของนัทหรือ โบลต์ได้เช่นเดียวกับประแจแหวน ซึ่งมี 3 ชนิดคือ

1. ชนิด 6 เหลี่ยมหรือ 6 มุม (6 point socket)
2. ชนิด 8 เหลี่ยมหรือ 8 มุม (8 point socket)
3. ชนิด 12 เหลี่ยมหรือ 12 มุม (12 point socket)



## 5. ด้ามประแจบ็อกซ์ (socket wrench handles)

ถ้าฟังก์ชันของประแจบ็อกซ์ไม่สามารถใช้งานได้เอง โดดๆ จะต้องมีด้ามต่อซึ่งมีแบบต่างๆ ให้เลือกเปลี่ยนใช้ตามความต้องการ ปลายด้ามต่อมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมมีลูกป็นเป็นตัวล็อกกัน หลุดเมื่อเสียบเข้ากับคอกบ็อกซ์ เฉพาะปลายตรงส่วนนี้เรียกว่าหัวขับ (drive) ซึ่งมีหลายขนาดการใช้งานจะต้องเลือกขนาดให้พอดีกับช่องเสียบที่ตัวบ็อกซ์

### ด้ามประแจบ็อกซ์กรอกแกรก (ratchet handle)

ด้ามประแจบ็อกซ์ชนิดนี้มีหลักการเช่นเดียวกันกับประแจแหวนกรอกแกรกคือ ทำงานไปในทิศทางเดียว กวดหรือคลายนัท-โบลต์ ได้ และฟรีในจังหวะดึงด้ามลอบกลับ โดยมีปุ่มปรับบังคับกลไกภายในให้ทำงานในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนนาฬิกา

ลักษณะการทำงานของด้ามประแจกรอกแกรกสามารถปฏิบัติได้ต่อเนื่องไปจนกว่านัทหรือโบลต์จะถูกขันแน่น โดยไม่ต้องปลดคอกบ็อกซ์ออกเปลี่ยนตำแหน่งต่างๆ จังหวะที่กวดหรือคลายนัทแต่ละรอบ เหมือนกับการใช้ด้ามประแจบ็อกซ์ธรรมดา การกวด-คลายนัทสกรูหรือ โบลต์ จึงทำได้สะดวกรวดเร็ว



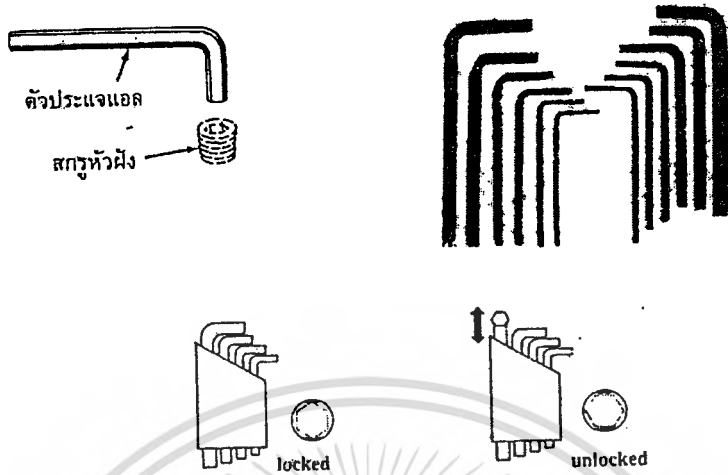
รูปที่ 2.14 ด้ามประแจบ็อกซ์กรอกแกรก

## 6. ประแจแอลหรือประแจหลุม (L-wrench หรือ allen wrench)

ประแจชนิดนี้เป็นเส้นหกเหลี่ยมใช้สวมพอดีกับรูหกเหลี่ยมที่หัวสกรู ส่วนมากจะงอฉากเป็นรูปตัวแอลตั้งรูป มีให้เลือกใช้ได้หลายขนาด ขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ตัวยาว ตัวสั้น ขึ้นอยู่กับขนาดของสกรูและตำแหน่งที่ยึด สกรูที่ต้องกวดให้แน่นหรือคลายออกด้วยประแจประเภทนี้จะพบใช้มากในงานยึดติดตั้งของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ไม่ต้องการให้หัวสกรูยื่นสูงกว่าผิวงาน โดยเฉพาะชิ้นส่วนประเภทหมุนเคลื่อนที่ เช่น ใบพัดลมจะใช้สกรูนี้ยึดคุมใบพัดไว้กับแกนเพลามอเตอร์ หรือใช้ยึดฐานป้อนมีดเครื่องกลึง ยึดชิ้นส่วนเครื่องมือพวกจิ๊ก (jig) ฟิกเจอร์ (fixure) ฯลฯ หัวสกรูจะฝังงมในเนื้องาน จึงเรียกว่า “สกรูหัวฝัง (set screw)” รูหกเหลี่ยมที่หัวสกรูจึงมีลักษณะเป็นหลุม ประแจที่ใช้ขันบางครั้งก็เรียกว่าประแจหลุมหรือเรียกว่า “ประแจหกเหลี่ยม” สำหรับขนาดจะกำหนดเป็น

เอกส มิลลิเมตร หรือเป็นเศษส่วนของนิ้ว ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประแจแอลบางชนิดอาจไม่ทำเป็นหกเหลี่ยม แต่จะทำตามลักษณะรูที่ใช้ประแจขันเช่น เป็นสี่เหลี่ยมซึ่งจะใช้มากกับปลอกกรัดแหวนลูกสูบเครื่องยนต์



รูปที่ 2.15 ประแจแอล

#### 7. ข้อควรระวังและความปลอดภัย

การใช้ประแจควรจะต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง ถูกต้อง ปลอดภัย ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

1. เลือกใช้ประแจที่มีขนาดถูกต้องพอดีกับหัวนัท สกรู หรือ โบลต์ เพราะถ้าขนาดไม่พอดี อาจพลาดหลุดบาดเจ็บ และทำให้เหลี่ยมของนัท สกรู หรือ โบลต์เสียด้วย



รูปที่ 2.16 ใช้ประแจขนาดที่พอดีกับหัวนัท

2. เลือกใช้ประแจตามความเหมาะสมของงานว่าที่ใดควรจะใช้ปากตาย แหวนหรือบ็อกซ์ ฯลฯ
3. เพื่อป้องกันมือกระแทกบาดเจ็บให้ใช้วิธีดึงหรือเหนี่ยวประแจเข้าหาตัวเสมอ เพราะสามารถบังคับประแจได้
4. ไม่ใช่ค้อนช่วยตีเพื่อควดให้แน่นหรือคลายออก ยกเว้นประแจชนิดดี
5. ไม่ต่อค้ำประแจให้ยาวกว่าเดิม อาจหักแล้วทำให้เกิดอันตรายได้ ถ้าจำเป็นให้ใช้ชนิด

#### ข้อห้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขณะที่ต้องการทำงานด้วยการใช้ประแจ ควรจะทำความสะอาดบริเวณนั้น อย่าให้มีจาระบีหรือน้ำมันเครื่องหยดเปื้อนตามพื้น เพราะอาจลื่นเกิดอันตราย
7. ปฏิบัติงานด้วยมือที่สะอาดไม่เปื้อนน้ำมัน ควรสวมถุงมือผ้าปฏิบัติงาน
8. ห้ามใช้งานประแจกับเครื่องจักรที่กำลังหมุนทำงานอยู่



รูปที่ 2.17 เหนี่ยวประแจเข้าหาตัว

## 2.4 ศึกษาพฤติกรรมความพึงพอใจ

### 2.4.1 ศึกษาพฤติกรรมความพึงพอใจและความต้องการของผู้บริโภค

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าศึกษาพฤติกรรม การซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค อันสาเหตุความที่มาจากความพึงพอใจ (Cooper-Heewitt. 1990. Design for Daily Life, พิไลวรรณ ประกอบผล. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภค) ซึ่งในปัจจุบันสังคมไทยก้าวสู่ยุควัตถุนิยมการแข่งขันทางการตลาดและผลิตภัณฑ์ก็เช่นกันใช้หลักเกณฑ์จากความต้องการของผู้บริโภคเป็นหลัก จึงจะเกิดการซื้อขายนั่นหมายความว่า ผู้ผลิต, ผู้สร้าง และนักออกแบบต้องทราบว่า พฤติกรรมซื้อของกลุ่มเป้าหมายนั้นมีหลักเกณฑ์ที่สามารถนำมาพิจารณาที่ผู้ศึกษานำมาพิจารณาดังนี้

#### 2.4.1.1 ด้านประโยชน์ใช้สอยที่เพียงพอกับการใช้งาน

การกระทำใด ๆ ของคนเราย่อมต้องมีเหตุที่มาเสมอ บางครั้งเรารู้ตัวดีว่าทำไมจึงกระทำเช่นนั้น แต่บางครั้งเราไม่รู้ตัวและบอกไม่ได้ว่าทำไมจึงกระทำ จากการศึกษาด้านประโยชน์ใช้สอยพบว่าคนเราทุกคนมีความต้องการ (Need) และความอยากได้ (Want) ในสิ่งต่าง ๆ อยู่โดยธรรมชาติ และการถูกสิ่งเร้ากระตุ้น เช่น ต้องการอาหารมาบำบัดความหิว ต้องการเครื่องนุ่งห่มมาปกปิดร่างกายห่อหุ้มให้อบอุ่น ให้สวยงาม ต้องการที่อยู่อาศัยให้ปลอดภัยสะดวกสบาย ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับความสามารถ ความเด่นของตนเอง ต้องการให้สังคมยอมรับ ยกย่องนับถือ เป็นเช่นนี้อยู่ตลอดเวลา หากแต่เมื่อมีความต้องการไม่มาก จะไม่แสดงออกหรือมีพฤติกรรมแสวงหาสิ่งบำบัดความต้องการนั้น ๆ โดยธรรมชาติ จะเกิดพลังผลักดัน (Drive) ที่เกิดจากการสะสมเพิ่มขึ้นของความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการนั้น ๆ จนกระตุ้นให้บุคคลนั้นต้องแสวงหาสิ่งที่จะบำบัดความต้องการ ทำให้ตนเองเกิดความพอใจให้ได้ เหตุที่มาของการกระทำเรียกว่า แรงจูงใจ (Motive)

#### 2.4.1.2 ด้านความงามของรูปทรง

ก. รูปแบบพื้นฐาน (Primary Motives) เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นจากความต้องการในสินค้าและบริการนั้นโดยตรง และเป็นรูปแบบที่จะนำไปสู่การซื้อ รูปแบบนี้เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยตัวกระตุ้นจากภายนอกกระตุ้น ตัวอย่างเช่น เมื่อเวลาหิวก็มีความต้องการอาหาร หรือกระหายน้ำ มีความต้องการน้ำดื่ม เมื่อเกิดอุบัติเหตุมีบาดเจ็บ มีความต้องการหาสิ่งบำบัดห้ามเลือดและยารักษาแผล เมื่อเวลาฝนตกหลังคารั่วก็เกิดความต้องการที่จะหาอุปกรณ์บางอย่างเพื่อมาใช้สำหรับกันหลังคารั่วนั้น สิ่งเหล่านี้เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นเองโดยตรง ถือได้ว่าเป็นรูปแบบขั้นพื้นฐาน

ข. รูปแบบขั้นเลือกเฟ้น (Selective Motives) เป็นรูปแบบขั้นต่อเนื่องจากรูปแบบขั้นพื้นฐาน เมื่อผู้บริโภคเกิดความคิดในรูปแบบขั้นพื้นฐานแล้วความต้องการของผู้บริโภคจะเข้าสู่รูปแบบขั้นเลือกเฟ้น คือ พยายามจะเลือกสินค้าที่ดีที่สุดในช่วงนี้นักการตลาดจะต้องพยายามศึกษาความต้องการและพยายามทำให้ผู้บริโภคมีความเข้าใจว่าสินค้าที่ผลิตขึ้นมาเป็นสินค้าที่มีความเหมาะสมกับผู้บริโภคมากที่สุด

### 2.5 กระบวนการออกแบบอุตสาหกรรม

#### 2.5.1 แนวความคิดการออกแบบ (Design Concepts)

แนวความคิดในการออกแบบเป็นหลักพื้นฐานที่สำคัญ และเป็นหัวใจของการออกแบบ ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์ มีลักษณะใหม่ และมีความเฉพาะของตนเอง การออกแบบที่มีการกำหนดแนวความคิดเห็นในการออกแบบที่เป็นระบบ จะทำให้การทำงานออกแบบสามารถดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องสามารถเลือกและตัดสินใจวิธีแก้ปัญหา เพื่อการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับสามารถตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพได้

##### 2.5.1.1 ความคิดในการออกแบบ

มนุษย์รู้จักการคิดทำให้รู้ความมืออยู่ของตนเอง การคิดของมนุษย์เป็นสื่อที่พัฒนาต่อการรับรู้และเป็นลักษณะการพัฒนาที่ปรุงแต่งซับซ้อนขึ้น ในลักษณะเฉพาะตัวตามบริบทของปัญหาและประสบการณ์พื้นฐานแต่ละคน ตลอดจนมีวิธีการคิดและปรับปรุงที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้วลักษณะการคิด การคิดฟุ้งซ่าน เป็นการคิดที่มักจะเกิดขึ้นเสมอกับคนทั่วไป มักจะมีลักษณะที่ปล่อยใจเลื่อนลอย หรือมีความอิสระ ไม่มีจุดหมายที่ชัดเจนแต่บางครั้งก็เป็นเรื่องราวเกี่ยวโยง ซึ่งการคิดฟุ้งอาจเกิดจากเรื่องหรือประสบการณ์เดิม หรือคาดหวังจะเกินในอนาคต แต่อย่างไรก็ตาม

ความคิดฟุ้งจะเป็นบ่อเกิดของความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพราะมีความคิดที่เสรีสู่ความคิดที่มีค่า  
เชิงสร้างสรรค์ สามารถจะคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ หรือวิธีการใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

### 2.5.1.2 การตรึงตรอง หรือการคิดที่เป็นระบบ

เป็นความคิดเชิงเหตุผล การคิดทบทวนเพื่อหาคำตอบที่มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและเป็น  
ความคิดที่นำไปสู่การพัฒนาเพื่อสร้างสรรค์จริง ได้ความคิดเพื่อการออกแบบ จึงควรเป็นความคิด  
แบบผสมผสานการคิดทั้ง 2 แนวทาง คือ การใช้ความคิดแบบแนวคิดฟุ้งที่มีการเตรียมการในเรื่อง  
ข้อมูลที่ทำการศึกษาค้นคว้า ประเด็นปัญหา เจาะลึก และมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนเพื่อ  
ทำเป็นพื้นฐานใช้ในการคิดที่อิสระกว้างและหลายทิศทาง และสามารถย้อนกลับ ดำรง จัดลำดับ  
ตรวจสอบได้ อันเป็นวิธีการคิดฟุ้งอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้ในงานออกแบบที่มีกาสร้างสรรค์อย่างมี  
ประสิทธิภาพ

### 2.5.2 แนวความคิดการออกแบบ

แนวความคิดในการออกแบบ เป็นแนวทางที่นักออกแบบจะกำหนดขึ้นเพื่อใช้เป็นกรอบใน  
การทำงานออกแบบ โดยอาศัยข้อมูลที่เป็นฐานของแนวความคิดทำให้การทำงานสามารถบรรลุ

วัตถุประสงค์ตรงจุดมุ่งหมาย ลักษณะความคิดของนักออกแบบจะมีระดับต่างกัน ซึ่งอาจจะ  
เป็นลักษณะนามธรรม เช่น แนวความคิดในกาออกแบบของเล่นสำหรับเด็ก ซึ่งแนวความคิด  
ลักษณะนามธรรมจะสามารถพัฒนาสู่แนวความคิดเป็นรูปธรรมได้

### 2.5.3 การพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบ

การสร้างแนวความคิดถือเป็นทักษะที่จะต้องมีพื้นฐานและมีการฝึกฝนพัฒนา คง จะ  
ไม่สามารถมีแนวความคิดขึ้นมาอย่างฉับพลัน โดยไม่มีการสะสมประสบการณ์ ความคิด การศึกษา  
หาความรู้ และการสังเกต เพราะทั้งหมดคือพื้นฐานที่จะพัฒนาความคิดของตนเป็นลำดับขั้นตอน  
ซึ่งสามารถตรวจสอบความเหมาะสมของความคิดกลับไปมา McGinty ได้เสนอขั้นตอนของการ  
พัฒนาแนวความคิดดังนี้

1. ข้อคิด (Notion) หรือข้อสังเกต เป็นแง่มุมความคิดที่กระจัดกระจาย แต่มีประเด็น  
สำคัญที่แฝงอยู่และเป็นสิ่งที่จะผลักดันให้เกิดความคิดที่มีสาระขึ้น ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการก่อตัว  
ของแนวความคิดต่อไป

2. ความคิด (Idea) ลักษณะความคิดเฉพาะที่ชัดเจน เกิดจากความเข้าใจจากการ  
สังเกตและความมีเหตุผล ซึ่งจะเป็นหลักเกณฑ์หรือแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อการออกแบบ

3. แนวความคิด (Concept) เป็นแนวความคิดเฉพาะซึ่งเกิดจากความเข้าใจคล้าย  
ความคิดแต่แตกต่างกันตรงการรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ในเชิงข้อมูลและเหตุผลเข้าเป็นแนวเดียวมี  
ลักษณะความเป็นอยู่ภายในกรอบคร่าว สถานศึกษา ประเพณี วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และระบบการ

ผลิตอุตสาหกรรม ทำให้สร้างแนวความคิด ออกแบบของเล่นในลักษณะยืดหยุ่น ซึ่งเป็นความคิด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมยอดจากการประมวลข้อมูลองค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการสร้างความคิดการออกแบบต่อไป

4. มวลแนวความคิด (Conceptual Scenarios) เป็นการรวมแนวความคิดหลาย ๆ แนวเข้าด้วยกันซึ่งจะมีลักษณะครอบคลุมประเด็นปัญหาต่าง ๆ และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์หลายประการได้โดยมีลำดับสำคัญต่างกัน

#### 2.5.4 การสร้างแนวความคิดเพื่อการออกแบบ

โดยที่ความคิดสามารถเกิดขึ้นได้ทั่ว ๆ ไป แต่ความคิดที่เกิดจากแหล่งซึ่งเป็นจุดกำเนิดก่อให้เกิดความคิดและแนวความคิดสามารถแบ่งได้เป็น 2 ทาง คือ

1. แหล่งภายใน เป็นสิ่งที่อยู่ภายในใจของผู้ออกแบบอันเกิดจากความรู้ ประสบการณ์ภูมิหลังปรัชญาความคิดเห็นและคุณค่าต่าง ๆ ที่ยึดถือ

2. แหล่งภายนอก เป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวที่มีอิทธิพลก่อให้เกิดแนวคิดในการออกแบบ ทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงหรือกระตุ้นให้เกิดแนวคิด เช่น ตัวอย่าง ข่าวสาร ข้อมูล สิ่งพิมพ์ ตลอดจนสภาพการณ์ต่าง ๆ การพัฒนาความคิดสู่แนวความคิด ซึ่งอาจจะเป็นลักษณะนามธรรมและสร้างเป็นแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมชัดเจนขึ้นนั้น สามารถเริ่มจากการพัฒนาระบบความคิด แบบความคิดฟุ้งที่มีระบบโดยใช้วิธีการ คือ

1. การระดมสมองของ Osborn เป็นการระดมความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการออกแบบ โดยให้เป็นไปอย่างอิสระ ซึ่งอาจจะเป็นการระดมจากความคิดของตนเอง โดยคิดกว้าง ๆ หลาย ๆ วิธี หรือการคิดจากกลุ่ม โดยให้คิดกว้างไกล และช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดแปลกใหม่ซึ่งกันและกัน การระดมสมองจะก่อให้เกิดการคิดบางอย่างแปลกใหม่และสร้างสรรค์ การพัฒนาต่อไปจึงเป็นการประมวล วิเคราะห์ เพื่อหาแนวความคิดที่ดี เพื่อให้เป็นกรอบการออกแบบ

2. วิธี Synectics ของ William & Gordon เป็นการสร้างแนวความคิดโดยวิธีการอุปมา (Analog) คือ เอาสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันมาโยงใยสัมพันธ์กัน การสร้างแนวความคิดที่เกิดจากวิธีการ Synectics นี้ มีความสำคัญต่อการสร้างสรรค์มาก โดยแบ่งเป็น 3 แนวทาง คือ

2.1 การอุปมาโดยตรง เป็นการศึกษาการแก้ปัญหาในธรรมชาติ โดยตรงก่อให้เกิดแนวความคิดในการออกแบบเชิงแก้ปัญหาในแนวคล้ายกัน เช่น การศึกษาการบินจากนกก่อให้เกิดแนวความคิดสร้างสิ่งที่เคลื่อนที่คล้ายนก เป็นงานออกแบบเครื่องบิน การใช้ระบบการรับสัมผัสของค้างคาว ก่อให้เกิดแนวคิดการส่งคลื่นก่อให้เกิดการออกแบบระบบโซนาร์ หรือการมองในลักษณะรอบทิศทางของตาบ ก่อให้เกิดแนวคิดการรับภาพหรือสัญญาณรอบทิศทางเป็นงานออกแบบเครื่องเรดาร์

2.2 การอุปมาตนเอง เป็นการจินตนาการว่าตนเองเป็นตัวปัญหา จะมีความรู้สึกนึกคิดอย่างไร สามารถมองเห็นปัญหาในทฤษฎีใหม่ ๆ ผู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ เช่น จินตนาการตนเอง เป็นงูนอนกินหางตนเอง (Kekule) นำไปสู่การค้นพบ โมเลกุลของเบนซีนที่เรียงกันเป็นวงแหวน

2.3 การอุปมาคิดฝัน เป็นการคิดฝันว่าถ้าตัวปัญหาจะแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะทำอย่างไร เช่น การออกแบบตู้แช่แข็งละลายน้ำแข็ง ขวางรถยนต์ที่อุดรูรั่วตนเองได้ เตาอบที่ทำความสะอาดเองได้

แนวความคิดการออกแบบ (Design Concepts) จึงเป็นวิธีการที่จำเป็นและมีความสำคัญยิ่งต่อกระบวนการ ความคิดพัฒนาสู่การออกแบบ เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างระบบความคิดที่ผ่านการวิเคราะห์ความคิดเบื้องต้นที่จะต้องมีการสืบค้น ข้อมูล การศึกษาค้นคว้าเพื่อประเมินและพิจารณาตัดสินใจ และประมวลเป็นแนวความคิดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นแนวความคิดที่อิสระอย่างสร้างสรรค์ลักษณะนามธรรม และสามารถพัฒนาไปสู่ความคิดการออกแบบของแต่ละคน อาจจะมีที่มาและการพัฒนาจากพื้นฐานของแต่ละบุคคลที่แตกต่างตามภูมิหลัง ความเชื่อ ปรารถนา ความคิด และอาจจะมีลักษณะอุดมการณ์เฉพาะของตนเอง ซึ่งอาจจะมีคุณค่าที่เป็นแนวความคิดล่วงหน้า (Preconception) เป็นลักษณะที่สำคัญต่อการสร้างสร้งงานออกแบบที่นำหน้าและสามารถจะชี้หน้าได้

### 2.5.5 ความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ สะท้อนถึงการตัดสินใจของนักออกแบบ Poincare ได้พยายามอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสร้างสรรค์โดยเน้นในเรื่องการเปลี่ยนแปลงในการคิด และแบ่งความคิดเป็นตอน คือ ความคิดสร้างสรรค์มักจะเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด โดยจะผ่านกระบวนการที่เรียกว่า ความคิดฟุ้ง (Conscious Eaboriaion) และแยกออกเป็นหลายอย่างผ่านการพัฒนาและมาถึงความคิดที่แคบจนมีลักษณะเฉพาะ (Verification) ทฤษฎีของ Eureka เน้นช่วงเวลาที่นักออกแบบได้รับแรงบันดาลใจจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ Rose ได้สรุปผลการวิเคราะห์ว่า บรรดานักวิทยาศาสตร์ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะความฉลาดและความไม่ปล่อยวาง (Inelligent and Presistent) คือ จะสู้กับปัญหาและมีความมั่นใจในตนเอง MacKinmon วิจัยเกี่ยวกับสถาปนิกพบว่า สถาปนิกที่มีความสร้างสรรค์จะมีความเชื่อมั่นตนเองสูง ไม่ชอบออกสังคม แต่จะเป็นคนฉลาด ชอบพูดตรงไปตรงมา บางครั้งอาจจะดูคั่นและพูด ไม่ถูกหูคนอื่นมีการศึกษาและตั้งข้อสังเกตว่า ผลการมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในทุกครั้งก็ไม่มีประโยชน์ต่อความคิดสร้างสรรค์ ควร โน้มเอียงของการมีประสบการณ์ จะมีผลต่อความคิดเห็นส่วนบุคคลมากกว่าจะเป็นความคิดสร้างสรรค์สามารถจำแนกออกเป็น 2 แนวทาง คือ

1. แนวความคิดแบบออกเนกนัย (Divergent Thinking) คือ ความคิดในลักษณะแตกแขนง กว้างออกไป เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด มักมีลักษณะที่อิสระ คิดหลายทิศทาง เปิดกว้าง ยืดหยุ่น มีความคล่องและมีคิด

2. แนวความคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) คือ ความคิดจากหลักทั่วไปมาสู่เฉพาะเรื่อง เป็นกระบวนการเหตุผลแบบวิทยาศาสตร์ หรือ ตรรกวิทยา สรุปหาคำตอบ

ความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบซึ่งควรเริ่มจากความคิดแบบออกเนกนัย เพื่อให้ได้ความคิดที่กว้างแล้วจัดระบบความคิดเห็นด้วยข้อมูลเชิงเหตุผล เพื่อเลือกคำตอบหรือวิธีตามแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากความคิดแบบเอกนัย โดยรู้จักใช้ความคิดทั้งสองแบบได้อย่างสมดุล

### 2.5.6 การควบคุมคุณภาพของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การควบคุมคุณภาพไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นหลายครั้งในการตัดสินใจแค่นั้น และเป็นเวลาที่จะพิจารณาข้อมูล ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าเพื่อหาวิธีที่สามารถประยุกต์เข้ากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่คนส่วนมากรู้สึกสะดวกสบายกับผลิตภัณฑ์ที่มีการควบคุมคุณภาพการจัดการที่ดีนั้นเป็นเพราะมีเป้าหมายที่สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน และผลงานที่ออกมาสามารถเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดเมื่อมาเข้าสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ แนวความคิดในการควบคุมคุณภาพดูเหมือนจะไม่เหมาะสมเมื่อเริ่มการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขณะเป้าหมายจำเป็นจะต้องถูกจัดทำขึ้นอีกครั้งแต่สินค้าก็ยังไม่ได้ออกสู่ตลาดเลย ต่อจากนั้นยังไม่สามารถบอกได้ว่า ผลิตภัณฑ์ที่จะสร้างขึ้นมารูปปร่างหน้าตาเป็นอย่างไรจนกว่าเราจะสามารถผ่านพ้นการปฏิบัติตามขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์แต่ไม่ได้หมายความว่า เราจะไม่รู้ว่าจะผลิตออกมานั้นจะเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับอะไร เป็นไปไม่ได้เลยว่า คุณจะข้ามขั้นตอนใด ๆ ขั้นตอนหนึ่งที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์

หลักข้อแรกคือหัวใจของการวางมาตรฐานการจัดการคุณภาพ ได้แก่

1. บอกว่าคุณกำลังจะทำอะไร
2. กระทบปฏิบัติ
3. ตรวจสอบว่าคุณได้กระทำแล้ว

คุณสามารถตัดสินใจเป้าหมายของการควบคุมคุณภาพก่อน คุณจะรู้ว่าผลิตภัณฑ์อะไรที่คุณพยายามจะควบคุมได้หรือไม่ นั่นคือ อุปสรรคพื้นฐานซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์บนขอบเขตของกระบวนการควบคุมคุณภาพที่มีแบบแผนและเพื่อที่จะผ่านพ้นอุปสรรคนี้ เราจำเป็นต้องกลับไปสู่หลักการข้อแรกการควบคุมคุณภาพก่อนความรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อนำเป็นตัวแปรในการออกแบบวิจัยทางผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ (นิรัช สุดสังข์. 2548)

1. วิธีการออกแบบ (design method)
2. วิธีคิดออกแบบ (design thinking)
3. การแก้ปัญหาการออกแบบ (design problem solving)
4. ปัญญาประดิษฐ์การออกแบบ (artificial intelligence in design)
5. การสร้างสรรค์ (creativity)
6. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving)
7. ผลกระทบของการปฏิบัติ (reflective practice)
8. สังคมของการออกแบบ (sociology of design)
9. การศึกษาด้านการออกแบบ (design education)

### 2.5.7 การออกแบบเครื่องจักรกล (วริทธิ์ อิงภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. 2540 : 36-45)

การออกแบบเครื่องจักรกล หมายถึง การออกแบบสิ่งต่างๆ ระบบต่างๆ ของเครื่องจักรกล ผลิตภัณฑ์ โครงสร้าง อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ สำหรับการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลส่วนใหญ่แล้วจะใช้หลักทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์วัสดุ (Materials Sciences) วิทยาศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล (Engineering Mechanics Sciences)

การออกแบบเครื่องจักรกล จะต้องรู้เข้าใจเกี่ยวกับการจัดจำแนกชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่างๆ ตั้งแต่การคำนวณจากข้อมูลที่ทราบ เช่น งานที่ทำได้ กำลังงานที่ใช้ แล้วคำนวณแรงในแต่ละส่วนตามลำดับหน้าที่ของการทำงานของเครื่อง โดยใช้หลักการของกลศาสตร์ แล้วทำการออกแบบแต่ละชิ้นส่วนเพื่อให้สามารถทำงานได้ ตามหน้าที่โดยไม่พังหรือเสียหาย

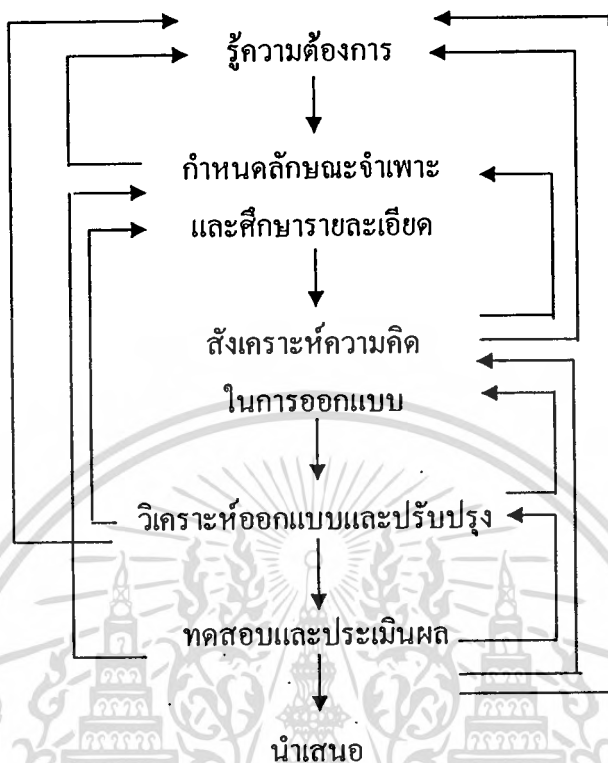
การออกแบบเครื่องจักรกล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และภาชนะต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหารนั้นต้องมีการศึกษารายละเอียดทางด้านความแข็งแรง คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งระบบต่างๆ ของเครื่องจักรกล เพื่อให้การออกแบบเครื่องจักรกล มีความเหมาะสมกับการใช้งาน และเกิดความปลอดภัย

เราจำเป็นต้องใช้หลักการของความแข็งแรงของวัสดุมาช่วยแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ขนาดของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลมีความถูกต้องเหมาะสม ในวิธีการนั้นผู้ออกแบบจะต้องทำการวิเคราะห์ความเค้น (Stress) เพื่อตัดสินใจที่จะใช้ชิ้นส่วนต่างๆ สามารถรับความเค้นสูงสุด (Maximum Stress) แต่ละชนิด

2.5.7.1 ลำดับขั้นในการออกแบบการออกแบบเป็นขบวนการที่น่าสนใจมาก จะเริ่มต้นอย่างไร วิศวกรจะเริ่มต้นจากการแสดงความคิดลงไปในระยะฉายเปล่าหรือ ต่อไปอะไรจะเกิดขึ้น มีองค์ประกอบหรือ ตัวควบคุมที่มีผลต่อการตัดสินใจในการทำอะไรบ้าง และสุดท้ายการออกแบบจะสิ้นสุดลงอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขบวนการออกแบบที่สมบูรณ์ตั้งแต่เริ่มจนสำเร็จ



รูปที่ 2.18 แผนผังขบวนการออกแบบ

1. **รับรู้ความต้องการ** การออกแบบเริ่มต้นจากวิศวกร ได้รับรู้ความต้องการของลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ในด้านการใช้งาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ความแข็งแรง ทนทาน ที่สูงขึ้น จึงเป็นแรงผลักดันให้มีการออกแบบ พัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้น บางครั้งการรับรู้ อาจจะไม่ชัดเจน คลุมเครือ บางสิ่งบางอย่างไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจนทั้งหมด และมีความขัดแย้งกัน และมักจะเกิดขึ้นพร้อมๆกันได้เสมอ วิศวกรจึงจำเป็นต้องใช้ประสบการณ์ความสามารถที่มีอยู่ ทำความเข้าใจกับความต้องการ และปัญหานั้นๆให้ถูกต้อง

2. **การกำหนดลักษณะจำเพาะและศึกษารายละเอียด** รวบรวมรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการ ออกแบบให้มากที่สุด เช่น คุณลักษณะ ขนาด อายุการใช้งาน จำนวนที่ผลิต ราคาและสิ่งที่คาดว่าจะสามารถจะมีการเปลี่ยนแปลงได้บ้างอันเนื่องมาจากการออกแบบ เช่น กรรมวิธีการผลิต การเลือกใช้วัสดุ การแข่งขันกันทางการตลาด

3. **สังเคราะห์ความคิดในการออกแบบ** หลังจากทำการศึกษารายละเอียดของสิ่งที่ต้องการ ออกแบบแล้ว ก็จะเป็นขั้นการสังเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบ คือการวิเคราะห์ และหล่อหลอมความคิดเก่าและใหม่เข้าด้วยกัน จนทำให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น ซึ่งดีกว่า มีคุณค่ากว่า และอำนวยความสะดวกได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิเคราะห์ออกแบบ และปรับปรุง เมื่อผ่านขั้นตอนมา 3 ขั้นตอนแล้ว ก็ทำการวิเคราะห์รายละเอียดของสิ่งที่จะออกแบบ ส่วนประกอบ หน้าที่ของแต่ละชิ้นส่วน วิธีการผลิตที่ทำให้เป็นไปได้ในการทำการผลิตจำนวนมาก ความสะดวกรวดเร็ว ต้นทุนต่ำ แล้วจึงทำการออกแบบส่วนประกอบใหญ่ๆ และชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนให้มีความสัมพันธ์กันและสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ขนาด ลักษณะรูปร่าง ที่เหมาะสม ซึ่งจะย้อนกลับไปพิจารณาให้เป็นไปตามลักษณะจำเพาะ และทำการปรับปรุงเป็นไปตามความต้องการและการใช้งานให้มากที่สุด

5. ทดสอบและประเมิน เมื่อสร้างต้นแบบเสร็จก็ทำการทดลองหรือทดสอบ ซึ่งจะต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ ระหว่างการทดสอบและผลการทดสอบด้วย ผลจากการทดสอบอาจทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือการปรับปรุงการออกแบบเบื้องต้นหรือแบบรายละเอียดบาประการเมื่อเปลี่ยนแปลงปรับปรุงแล้วก็ต้องทำการทดสอบใหม่ จนกระทั่งสิ่งออกแบบนั้นมีคุณภาพ หรือมีสมรรถนะ สามารถทำงานได้ตามความต้องการ

6. นำเสนอ ขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบ คือการนำเสนองานการออกแบบ ซึ่งจะเป็นสิ่งประดิษฐ์หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่จัดเป็นสินค้าต่อลูกค้า หรือผู้ต้องการใช้ โดยอาศัยสิ่งต่างๆ เช่น รายงาน การพูดประกาศที่ชุมชน สิ่งพิมพ์และอื่นๆ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ออกแบบ

#### 2.5.8 ข้อที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ

สิ่งสำคัญที่สุดที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบคือ ความแข็งแรง (Strength) ซึ่งจัดว่าเป็นองค์ประกอบหลักในการกำหนดรูปร่างและขนาดของชิ้นส่วน จึงกล่าวได้ว่าความแข็งแรงจึงเป็นข้อพิจารณาในการออกแบบที่สำคัญอย่างหนึ่ง และสิ่งอื่นๆอีกหลายอย่าง ที่จะต้องพิจารณาซึ่งอาจจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดกระทบกระเทือนต่อการออกแบบชิ้นส่วน หรือเครื่องจักรกลหรือระบบที่ได้ออกแบบมีความเสียหาย ไม่สามารถใช้งานได้ หรือใช้งานได้ไม่ถึงขีดความสามารถตามที่ออกแบบไว้

ข้อพิจารณาในการออกแบบที่ใช้กับอยู่บ่อยๆ ได้แก่

1. ความแข็งแรง
2. ความเชื่อมั่น
3. การพิจารณาที่เกี่ยวกับความร้อน
4. การกัดกร่อน
5. การสึกหรอ
6. ความเสียหาย
7. กระบวนการ
8. ประโยชน์
9. ราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ความปลอดภัย
11. น้ำหนัก
12. เสียง
13. รูปร่าง
14. รูปทรง
15. ขนาด
16. ความยืดหยุ่น
17. ความแข็งแรง
18. ฝีมือสำเร็จ
19. การหล่อลื่น
20. การบำรุงรักษา
21. จำนวน

ข้อพิจารณาในการออกแบบดังกล่าวนี้เป็นแนวทางในการกำหนดชนิดวัสดุ ขบวนการทำ และการประกอบชิ้นส่วนในระบบ

#### 2.5.9 การออกแบบผลิตภัณฑ์

ธีระชัย สุขสด (2544) ได้ให้ความหมายของหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ไว้ดังนี้

ผลิตภัณฑ์ที่ดีย่อมเกิดมาจากการออกแบบที่ดีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ นักออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ดีเอาไว้ว่า ควรจะมีองค์ประกอบอะไรบ้างแล้วใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิธีการต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาเสนอแนวคิดให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมตามหลักการออกแบบ โดยหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นักออกแบบควรคำนึงถึงนั้นมีอยู่ 9 ประการ คือ

1. หน้าที่ใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความแข็งแรง
4. ความสะดวกสบายในการใช้
5. ความสวยงาม
6. ราคาพอสมควร
7. การซ่อมแซมง่าย
8. วัสดุและการผลิต
9. การขนส่ง

## 1. หน้าที่ใช้สอย

หน้าที่ใช้สอยถือเป็นหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกที่ต้องคำนึง ผลิตภัณฑ์ทุกชนิด ต้องมีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย ผลิตภัณฑ์นั้นถือว่ามีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) แต่หากผลิตภัณฑ์ใดไม่สามารถสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์นั้นก็ถือว่า มีประโยชน์ใช้สอยไม่ดีเท่าที่ควร (LOW FUNCTION)

สำหรับคำว่าประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) นั้น คลด์ รัตนทัศนีย์(2528 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าใจขอให้ดูตัวอย่างการออกแบบมีดหั่นผักแม้ว่ามีดหั่นผักจะมีประสิทธิภาพในการหั่นผักให้ขาดได้ตามความต้องการ แต่จะกล่าวว่ามีดนั้นมีประโยชน์ใช้สอยดี (HIGH FUNCTION) ยังไม่ได้ จะต้องมองประกอบอย่างอื่นร่วมอีก เช่น ด้ามจับของมีดนั้นจะต้องมีความโค้งเว้าที่สัมพันธ์กับขนาดของมือผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการหั่นผักด้วย และภายหลังจากการใช้งานแล้วยังสามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเก็บและบำรุงรักษาจะต้องง่ายสะดวกด้วยประโยชน์ใช้สอยของมีด จึงจะครบถ้วนและสมบูรณ์

เรื่องหน้าที่ใช้สอยนับว่าเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนซับซ้อนมาก ผลิตภัณฑ์บางอย่างมีประโยชน์ใช้สอยตามที่คุณคนทั่ว ๆ ไปทราบเบื้องต้นว่า มีหน้าที่ใช้สอยแบบนี้ แต่ความละเอียดอ่อนที่นักออกแบบได้คิดออกมานั้น ได้ตอบสนองความสะดวกสบายอย่างเต็มที่ เช่น มีดในครัวมีหน้าที่หลักคือใช้ความคมช่วยในการหั่น สับ เช่น มีสำหรับปอกผลไม้ มีดแล่เนื้อสัตว์ มีดสับกระดูก มีดบะช่อ มีดหั่นผัก เป็นต้น ซึ่งก็ได้มีการออกแบบลักษณะแตกต่างกันออกไปตามการใช้งานถ้าหากมีการใช้มีดอยู่นิดเดียวแล้วใช้กันทุกอย่างตั้งแต่แล่เนื้อ สับบะช่อ สับกระดูก หั่นผัก ก็อาจจะใช้ได้ แต่จะไม่ได้ความสะดวกเท่าที่ควร หรืออาจได้รับอุบัติเหตุขณะที่ใช้ได้ เพราะไม่ใช่ประโยชน์ใช้สอยที่ได้รับการออกแบบมาให้ใช้เป็นการเฉพาะอย่าง

การออกแบบเก้าอี้ก็เหมือนกัน หน้าที่ใช้สอยเบื้องต้นของเก้าอี้ คือ ใช้สำหรับนั่ง แต่นั่งในกิจกรรมใดนั่งในห้องรับแขก ขนาดลักษณะรูปแบบเก้าอี้ก็เป็นความสะดวกในการรับแขกพูดคุยกัน นั่งรับประทานอาหาร ขนาดลักษณะเก้าอี้ก็เป็นความเหมาะสมกับโต๊ะอาหาร นั่งเขียนแบบบนโต๊ะเขียนแบบเก้าอี้ก็จะมีขนาดลักษณะที่ใช้สำหรับการนั่งทำงานเขียนแบบ ถ้าจะเอาเก้าอี้รับแขกมาใช้นั่งเขียนแบบ ก็คงจะเกิดการเมื่อยล้า ปวดหลัง ปวดคอ แล้วนั่งทำงานได้ไม่นาน ตัวอย่างดังกล่าวต้องการที่จะพูดถึงเรื่องของหน้าที่ใช้สอยผลิตภัณฑ์ว่าเป็นสิ่งสำคัญและละเอียดอ่อนมาก ซึ่งนักออกแบบจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลอย่างละเอียด

## 2. ความปลอดภัย

สิ่งที่อำนวยความสะดวกได้มากเพียงใด ย่อมจะมีโทษเพียงนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ให้ความสะดวกต่างๆ มักจะเกิดจากเครื่องจักรกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ ถ้าหากหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องแสดงเครื่องหมายไว้ให้ชัดเจนหรือมีคำอธิบายไว้ ผลิตภัณฑ์สำหรับ

เด็ก ต้องคำนึงถึงวัสดุที่เป็นพิษเวลาเด็กเอาเข้าปากกัดหรืออม นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้เป็นสำคัญ มีการออกแบบบางอย่าง ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าแบบธรรมดาแต่คาดไม่ถึงช่วยในการให้ความปลอดภัย เช่น การออกแบบหัวเกลียววาล์ว ถังแก๊ส หรือปุ่มเกลียวต่างๆ ไปเพื่อความปลอดภัย สำหรับคนที่ไม่ทราบหรือเคยมือไปหมุนเล่น คือ ยิ่งหมุนก็ยิ่งขันแน่น เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ใช้

### 3. ความแข็งแรง

ผลิตภัณฑ์จะต้องมีความแข็งแรงในตัวของผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างเป็นความเหมาะสมในการที่นักออกแบบรู้จักใช้คุณสมบัติของวัสดุและจำนวน หรือปริมาณของโครงสร้าง ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องมีการรับน้ำหนัก เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ต้องเข้าใจหลักของโครงสร้างและการรับน้ำหนักอีกทั้งต้องไม่ทิ้งเรื่องของความงามทางศิลปะ เพราะมีปัญหาว่า ถ้าใช้โครงสร้างให้มากเพื่อความแข็งแรง จะเกิดสวนทางกับความงาม นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ดึงเอาสิ่งสองสิ่งนี้เข้ามาอยู่ในความพอดีให้ได้

ส่วนความแข็งแรงของตัวผลิตภัณฑ์เองนั้นก็ขึ้นอยู่กับที่การออกแบบรูปร่างและการเลือกใช้วัสดุ และประกอบกับการศึกษาข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ว่า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต้องรับน้ำหนักหรือกระทบกระแทกอะไรหรือไม่ในขณะที่ใช้งานก็จะต้องทดลองประกอบการออกแบบไปด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ความแข็งแรงของโครงสร้างหรือตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากเลือกใช้ประเภทของวัสดุ โครงสร้างที่เหมาะสมแล้วยังต้องคำนึงถึงความประหยัดควบคู่กันไป

### 4. ความสะดวกสบายในการใช้

นักออกแบบต้องศึกษาวิชากายวิภาคเชิงกลเกี่ยวกับสัดส่วน ขนาด และขีดจำกัดที่เหมาะสมสำหรับอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกายของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้ทางด้านขนาดสัดส่วนมนุษย์ (ANTHROPOMETRY) ด้านสรีรศาสตร์ (PHYSIOLOGY) จะทำให้ทราบขีดจำกัด ความสามารถของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อใช้ประกอบการออกแบบหรือศึกษาด้านจิตวิทยา (PSYCHOLOGY) ซึ่งความรู้ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะทำให้นักออกแบบออกแบบและกำหนดขนาด (DIMENSIONS) ส่วนโค้ง ส่วนเว้า ส่วนตรง ส่วนแคบของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างพอเหมาะกับร่างกายหรืออวัยวะของมนุษย์ที่ใช้ ก็จะเกิดความสะดวกสบายในการใช้ การไม่เมื่อยมือหรือเกิดการล้าในขณะที่ใช้ไปนาน ๆ ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาวิชาดังกล่าว ก็จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ใช้ต้องใช้อวัยวะร่างกายไปสัมผัสเป็นเวลานาน เช่น เก้าอี้ ค้ามเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ การออกแบบภายในห้องโดยสารรถยนต์ ที่มีมือจับรถจักรยาน ปุ่มสัมผัสต่างๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ยกตัวอย่างมานี้ ถ้าผู้ใช้ผู้ใดได้เคยใช้มาแล้วเกิดความไม่สบายร่างกายขึ้นก็แสดงว่าศึกษากายวิภาคเชิงกลไม่ดีพอแต่ทั้งนี้ก็ต้องศึกษาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้ดีก่อน จะไปเหมาว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่ดี เพราะผลิตภัณฑ์บางชนิดผลิตมาจากประเทศตะวันตก ซึ่งออกแบบโดยใช้

มาตรฐานผู้ใช้ของชาวตะวันตก ที่มีรูปร่างใหญ่โตกว่าชาวเอเชีย เมื่อชาวเอเชียนำมาใช้อาจจะไม่  
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอดีหรือหลวม ไม่สะดวกในการใช้งาน นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาสัดส่วนร่างกายของชนชาติหรือเผ่าพันธุ์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเกณฑ์

#### 5. ความสวยงาม

ผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันนี้ความสวยงามนับว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหน้าที่ใช้สอยเลยความสวยงามจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อเพราะประทับใจ ส่วนหน้าที่ใช้สอยจะดีหรือไม่ต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งคือใช้ไปเรื่อยๆ ก็จะเกิดข้อบกพร่องในหน้าที่ใช้สอยให้เห็นภายหลัง ผลิตภัณฑ์บางอย่างความสวยงามก็คือ หน้าที่ใช้สอยนั่นเอง เช่น ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกของโชว์टकต่างต่างๆ ซึ่งผู้ซื้อเกิดความประทับใจในความสวยงามของผลิตภัณฑ์ ความสวยงามจะเกิดมาจากสิ่งสองสิ่งด้วยกันก็คือ รูปร่าง (FORM) และสี (COLOR) การกำหนดรูปร่างและสีในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่เหมือนกับการกำหนดรูปร่าง สี ได้ตามความนึกคิดของจิตรกรที่ต้องการ แต่ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นในลักษณะศิลปะอุตสาหกรรม จะทำตามความชอบความรู้สึกนึกคิดของนักออกแบบแต่เพียงผู้เดียว ไม่ได้จำเป็นต้องยึดข้อมูลและกฎเกณฑ์ผสมผสานรูปร่างและสีกันให้เหมาะสม

ด้วยเหตุของความสำคัญของรูปร่างและสีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ นักออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาวิชา ทฤษฎีหรือหลักการออกแบบและวิชาทฤษฎีสี ซึ่งเป็นวิชาทางด้านของศิลปะแล้วนำมาประยุกต์ผสมใช้กับศิลปะทางด้านอุตสาหกรรมให้เกิดความกลมกลืน

#### 6. ราคาพอสมควร

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาขายนั้นย่อมต้องมีข้อมูลด้านผู้บริโภคและการตลาดที่ได้ค้นคว้าและสำรวจแล้วผลิตภัณฑ์ย่อมจะต้องมีกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ว่าเป็นคนกลุ่มใด อาชีพฐานะเป็นอย่างไร มีความต้องการใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด นักออกแบบก็จะเป็นผู้กำหนดแบบผลิตภัณฑ์ ประมาณราคาขายให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่จะซื้อ ได้การจะได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสมกับผู้ซื้อนั้น ก็อยู่ที่การเลือกใช้ชนิดหรือเกรดของวัสดุ และเลือกวิธีการผลิตที่ง่าย รวดเร็ว เหมาะสม

อย่างไรก็ดี ถ้าประมาณการออกมาแล้ว ปรากฏว่า ราคาค่อนข้างจะสูงกว่าที่กำหนดไว้ ก็อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาองค์ประกอบด้านต่างๆ กันใหม่ แต่ก็ยังต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น เรียกว่าเป็นวิธีการลดค่าใช้จ่าย

#### 7. การซ่อมแซมง่าย

หลักการนี้ก็จะใช้กับผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่มีกลไกภายในซับซ้อน อะไหล่บางชิ้นย่อมต้องมีการเสื่อมสภาพไปตามอายุการใช้งานหรือการใช้งานในทางที่ผิด นักออกแบบย่อมที่จะต้องศึกษาถึงตำแหน่งในการจัดวางกลไกแต่ละชิ้นตลอดจนถอดสกรูเพื่อที่จะได้ออกแบบส่วนของฝารอบบริเวณต่างๆ ให้สะดวก ในการถอดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ง่าย

## 8. วัสดุและวิธีผลิต

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตด้วยวัสดุสังเคราะห์ อาจมีกรรมวิธีการเลือกใช้วัสดุและวิธีผลิตได้หลายแบบ แต่แบบหรือใดที่จะเหมาะสมที่สุด ที่จะไม่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่าที่ประมาณ ฉะนั้นนักออกแบบคงจะต้องศึกษาเรื่องวัสดุและวิธีการผลิตให้ลึกซึ้ง โดยเฉพาะวัสดุจำพวกพลาสติกในแต่ละชนิด จะมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ต่างกันออกไป เช่น มีความใส ทนความร้อน ผิวมันวาว ทนกรดต่าง ได้ดี ไม่ลื่น เป็นต้น ก็ต้องเลือกใช้คุณสมบัติดังกล่าวให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่พืงมีขัง ในยุคสมัยนี้มีการรณรงค์ช่วยกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุที่นำกลับหมุนเวียนมาใช้ใหม่ ก็ยังทำให้นักออกแบบต้องมึบบทบาทเพิ่มขึ้นอีกคือ เป็นผู้ช่วยพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการเลือกใช้วัสดุที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ที่เรียกว่า “รีไซเคิล”

## 9. การขนส่ง

นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะเวลาใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งมากน้อยเพียงใด การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร ถึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์บรรจุทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาด กว้าง ยาว สูง เท่าไหร่เป็นต้น หรือในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีขนาดใหญ่โดยมาก เช่น เติง หรือพัดลมแบบตั้งพื้น นักออกแบบก็ควรที่จะคำนึงถึงเรื่องการขนส่งตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบกันเลยทีเดียว ออกแบบให้มีชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ง่าย สะดวกเพื่อทำให้หีบห่อมีขนาดเล็กที่สุดสามารถบรรจุได้ในลังที่เป็นขนาดมาตรฐาน เพื่อการประหยัดค่าขนส่ง เมื่อผู้ซื้อ ซื้อไปก็สามารถที่จะขนส่งได้ด้วยตนเองนำกลับไปบ้านก็สามารถประกอบชิ้นส่วนให้เข้ารูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง

## 2.6 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

ในการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบและการผลิตนั้น มีหลายชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ที่ถูกต้องและความเหมาะสม กล่าวคือ การนำวัสดุมาแปรรูปหรือใช้สร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ นั้นจำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติและจุดอ่อนต่าง ๆ ของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อจะได้เลือกใช้ชนิดและวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากนั้นแล้วเพื่อใช้เพื่อประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมือและเครื่องจักรที่จะใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถที่จะเลือกวิธีการยึดต่อประสานได้อย่างเหมาะสม การตกแต่งผิวสามารถทำได้ง่าย สะดวก มีความสวยงาม และราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ สามารถที่จะผลิตขึ้นเพื่อจำหน่ายในท้องตลาดด้วย

นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เรียนรู้เกี่ยวกับชนิด รูปร่าง และขนาดต่าง ๆ ของวัสดุที่ขายในท้องตลาดด้วยว่า หาได้ยากง่ายหรือไม่ มีปริมาณมากน้อยเพียงใด คุณสมบัติและ

โครงสร้างของวัสดุในแต่ละชนิดเป็นอย่างไร ทำให้สามารถที่จะเลือกใช้วัสดุได้ถูกต้องเหมาะสมกับชนิดของงาน สามารถกำหนดหรือชี้วัสดุได้ถูกต้องตามแบบที่ต้องการ เป็นต้น

วัสดุที่ใช้ในการพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โลหะ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
  - โลหะประเภทเหล็ก
  - โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก
2. อโลหะ คือวัสดุที่ไม่ใช่เหล็ก สามารถแยกได้ 2 ประเภทคือ
  - สารอินทรีย์ธรรมชาติ
  - สารอินทรีย์สังเคราะห์

กฎการเลือกใช้วัสดุ การนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้น มีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการใช้งานที่ถูกต้องและเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุมีข้อกำหนดและกฎในการเลือก ใช้วัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540 : 106-109)

#### 2.6.1 กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ แบ่งเป็น

2.6.1.1 การตัด เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามที่ต้องการ มีอยู่ 8 วิธี คือ

- การเลื่อย คือ การตัดที่มีเครื่องมือฟันตามขอบ
- ตัด คือ การตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีของแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน
- เจาะรู คือ การตัดทะลุเป็นรู โดยใช้ดอกสว่าน
- การขีด คือ การทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่าหลุดออกไป
- ตัดด้วยความร้อน คือ ตัดด้วยความร้อนเป็นตัวหลอมโลหะให้ขาดจากกัน
- การไส คือ การเอาเครื่องจักรตัดชิ้นงานให้เรียบ
- การกัด คือ การตัดโดยเครื่องจักรที่มีลักษณะคล้ายใบมีดใช้กับโลหะบาง
- การกลึง คือ การแยกส่วนที่ไม่ต้องการออก โดยขณะที่โลหะชิ้นงาน

หมุนอยู่บนเครื่องกลึง

2.6.1.2 การขึ้นรูป เป็นการนำเอาวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่าง โดยไม่มีการนำวัสดุมาเพิ่มเข้าหรือตัดออกไป การขึ้นรูปที่นิยมใช้ในระบบอุตสาหกรรม แบ่งออกเป็น 7 วิธี คือ

- การหล่อ
- การพับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้แรงอัด
- การใช้แรงดัน
- การดึงโลหะโดยใช้ความร้อน
- การรีด
- การปั๊มขึ้นรูป

### 2.6.1.3 การยึดโลหะ

กรรมวิธีการยึดติดโลหะ 2 ชิ้นเข้าด้วยกันจำเป็นที่จะต้องทราบถึงคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าวิธีใดเหมาะสมจะใช้กับวัสดุใด โดยสามารถแบ่งกรรมวิธีได้ 6 วิธี คือ

- Riveting เป็นวิธี Mechanical โดยที่มีด้านหนึ่งเป็นหัวส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือจะมีแรงอัดด้านข้างจะติดกับโลหะ
- Threading คล้ายวิธี Riveting แต่กลับใช้น็อตและวงแหวนแทน จึงเป็นแบบกึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ก่อนจะทำงานเจาะรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนกับแบบแรก
- Seaming เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชื่อมพับรอยตะเข็บอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- Cementing เป็นการเชื่อมโดยทางเคมีเข้าช่วย คล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวยาง แต่งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับเป็นพิเศษ ตัวอย่างเป็น Expert ซึ่งใช้กับโลหะแผ่น
- Soldering เป็นการเชื่อมอย่างวิธี Welding โดยการใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อม เรียกว่า บัดกรี
- Welding เป็นการเชื่อมโลหะแบบที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยการหลอมละลายโลหะให้ติดกันโดยวิธี Meiten metal ซึ่งละลายโลหะ เช่น ลวดเชื่อม หรือเชื่อมโดยใช้แรงกด เช่น การเชื่อมแบบ Spot Welding

### 2.6.1.4 กรรมวิธีการตกแต่งผิววัสดุชิ้นงาน

กรรมวิธีในขั้นนี้เพื่อต้องการทำให้ผิวชิ้นงานเรียบ มีขนาดที่แน่นอน มีความเที่ยงตรง และให้เกิดความสวยงาม รวมทั้งให้ทนต่อการกัดกร่อน กรรมวิธีในขั้นนี้แยกประเภทออกได้ดังนี้

1. การขัดผิวชิ้นงานทั่วไป
2. การขัดด้วยเครื่องขัดสายพาน
3. การขัดโดยใส่ในถังหมุน
4. การชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า
5. การขัดพวกกลิ้งไอดี ไอเสีย
6. การใช้ชิ้นงานสองชิ้นขัดด้วยกัน
7. การขัดแบบพิเศษ

### 8. การพ่นเม็ดโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การเคลือบด้วยสารอนินทรีย์
10. การเคลือบผิวด้วยวิธีทางเคมี
11. การเคลือบผิวงานประเภทอลูมิเนียม

#### 2.6.1.5 กรรมวิธีการประกอบชิ้นงาน การต่อหรือประสานวัสดุชิ้นงานเข้าด้วยกัน

1. การเชื่อม (Welding) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยการให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานจนหลอมละลายติดกันหรือเติมลวดเชื่อม นอกจากนี้อาจใช้แรงดันเข้าช่วยก็ได้

2. การบัดกรีอ่อน (Soldering) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงานให้ติดกัน โดยให้ความร้อนแก่วัสดุชิ้นงานที่ต่ำกว่า 700 องศาฟาเรนไฮด์ และวัสดุที่เติมจะมีจุดหลอมต่ำกว่าวัสดุชิ้นงาน เช่น การบัดกรีตะกั่ว การบัดกรีเงิน เป็นต้น

3. การบัดกรีแข็ง (Brazing) เป็นกรรมวิธีการต่อชิ้นงาน ให้ติดกันโดยให้ความร้อนแก่วัสดุ ชิ้นงานสูงกว่า 800 องศาฟาเรนไฮด์ แต่ไม่ถึงกับวัสดุชิ้นงานนั้นหลอมละลาย แล้วเติมลวดเชื่อมลงไป วัสดุที่เติมลงไปนี้จะไหลเข้าช่องของรอยต่อ เพื่อยึดชิ้นงานให้ติดกันบางครั้งเราเรียกวิธีนี้ว่า การเป่าแล่น

4. การใช้แรงอัดผงยึดติดกัน (Sintering) เป็นกรรมวิธีการยึดติดต่อกันโดยทำให้วัสดุเป็นผงก่อนแล้วนำมาอัดยึดติดกัน อาจใช้ความร้อนหรือไม่ใช้ก็ได้ หากใช้ความร้อน อุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าจุดหลอมของวัสดุนั้น ๆ

5. การอัดยึด (Pressing) เป็นกรรมวิธีการอัดชิ้นงานให้ยึดติดกัน เช่น การอัดสวมเพลลาแกน เป็นต้น การอัดนี้สามารถอัดให้ติดกันอย่างถาวรหรืออัดแล้วสามารถถอดออกจากกันได้

6. การย้ำหมุด (Riveting) เป็นกรรมวิธีในการทำให้วัสดุชิ้นงานติดกัน โดยการใช้หมุนยึดติดระหว่างกัน

7. การใช้สลักเกลียวยึด (Screw fastening) เป็นกรรมวิธีในการทำให้วัสดุชิ้นงานติดกันโดยการใช้สลักเกลียวยึดระหว่างกัน

8. การใช้กาวยึดเหนี่ยว (Adhesive joining) เป็นกรรมวิธีการยึดหรือต่อวัสดุชิ้นงานให้ติดกันโดยการใช้กาว เช่น กาวสังเคราะห์ที่ใช้ภายในและภายนอก การต่อลักษณะนี้จะไม่นิยมใช้กับจุดที่ต้องรับน้ำหนักหรือมีการเสียดสีกันอย่างรุนแรง

#### 2.8.1.6 กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติวัสดุชิ้นงานทางกายภาพ

ในกรรมวิธีขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุชิ้นงาน โดยการใช้ความร้อนที่สูงหรือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็วกะทันหัน หรือการกระทำซ้ำ ๆ ให้เกิดความเค้นในเนื้อวัสดุชิ้นงาน กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ มีดังนี้

1. การชุบ (Heat treatment) เช่น การชุบแข็ง , ชุบโครเมียม , การอบเหนียว

เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแปรรูปขึ้นรูป (Hot working) เช่น การตีเหล็ก , หล่อเหล็ก
3. การพ่น หรือการยิงผิววัสดุชิ้นงาน (Shot peening) เพื่อเพิ่มความเค้นบริเวณผิวหน้าวัสดุให้สูงขึ้น ทำให้แข็งแรงด้านทานการสึกหลอได้ดี

## 2.6.2 ไฟเบอร์กลาส

ไฟเบอร์กลาสเสริมแรงพลาสติก หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า เอฟ อาร์ พี (FRP-FiberGlass Reinforced Plastics) หรือผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุผสมระหว่างใยแก้วกับเรซิน (FiberGlass+Resin) สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างไม่จำกัดรูปแบบ มีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา และมีกำลังด้านทานแรงดึง (Tensile-Strength) สูงและบางชนิดสามารถทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและความร้อนได้อย่างดี

### 2.6.2.1 เส้นใยไฟเบอร์กลาส

เส้นใยไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีระหว่าง Sillica Sand+Limestone+Boric Acid+C+Fluorspar ผสมกันแล้วหลอมละลายที่อุณหภูมิที่ 1260 องศาเซลเซียส มีลักษณะคล้ายเส้นใยไหม สามารถทำเป็นฝืน เป็นเส้นยาวหรือละเอียดได้ มีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะคือไม่ติดไฟ ไม่ย่อยสลายเมื่อนำมาขึ้นรูปผสมกับเรซิน เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ แล้วจะมีความแข็งแรงทนต่อแรงกดคั้น และทนต่อสภาวะแวดล้อมได้ดีเยี่ยม เช่นกรดเกลือบริเวณชายทะเลเป็นต้น แบ่งชั้นตามคุณสมบัติได้ประมาณ 4 คลาสดังนี้

แบบ เอ (A Class)

แบบ อี (E Class) นิยมใช้ในงานโดยทั่วไป เพราะราคาถูกมากที่สุดและให้ความแข็งแรงที่สูงเพียงพอต่อความต้องการ ส่วนมากใช้ทำเรือ, ชิ้นส่วนรถยนต์, ภาชนะต่างๆ, ของตกแต่งต่างๆ

แบบ ซี (C Class) หรือที่เรียกว่า “อัลคาไลน์กลาส” (Alkaline Glass) ใช้สำหรับงานทำถังบรรจุสารเคมีโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังใยแก้วชนิดนี้ทำแผ่นลอน โปรงใสโดยที่ค่าหักเหของแสง (Refraction Factory) ของใยแก้วชนิดนี้มีค่าใกล้เคียงกับอะคริลิกเรซิน (Acryli Resin) ซึ่งโปรงใสมาก

แบบ เอส (S Class) ใยแก้วชนิดนี้มีความแข็งแรงมากที่สุดในจำนวนชนิดของเส้นใยแก้วที่นำมาใช้เสริมกำลังทั้งหมดและถูกนำมาใช้เป็นถังที่ทนความกดคั้นสูงได้ (Pressurized Tank)

เส้นใยไฟเบอร์กลาสที่ใช้งานในประเทศไทยเป็น “แบบ อี” แบ่งเป็น 4 ชนิด คือ

1. ใยผิว (Surface Tissue Matt) เป็นเส้นใยที่เล็กละเอียดเป็นฝืนใช้กับชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดของผิวหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2. ใยแมต (Chopped Strand Matt) เป็นเส้นใยที่ตัดสั้น ๆ อัดเป็นฝืนใช้กับงานทั่วไป ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โยสาน , ตาสาน (Woven Roving) เป็นเส้นใยที่ทอเป็นผืนใช้เสริมความแข็งแรงของชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงมากกว่า

4. โยเส้น (Roving) เป็นเส้นใยที่ทอเป็นผืนใช้เสริมความแข็งแรงของชิ้นงานที่ต้องการความแข็งแรงเป็นพิเศษ โดยเฉพาะชิ้นงานที่มีรูปทรงกรวยและทรงรี

นอกจากนี้ยังมีเส้นใยเสริมแรงชนิดอื่นๆ เช่น เส้นใยคาร์บอน หรือที่รู้จักในชื่อว่า คาร์บอนไฟเบอร์, โยอารามิด หรือที่รู้จัก ในชื่อว่า ต่า เป็นต้น

#### 2.6.2.2 เรซิน

เรซินเป็นสารสังเคราะห์เคมี โพลีเมอร์ ซึ่งได้จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยเฉพาะ ได้แก่ โพลีเอทิลีน (Polyethelene), โพลีสไตรีน (Polystyrene), โพลีเอสเตอร์ (Linsaturated Polyester Resin) เป็นต้น และสามารถนำมาปรับคุณสมบัติใช้งานได้ตามความเหมาะสมราคาที่เหมาะสมด้วย

เรซินที่นิยมใช้แพร่หลายในงาน เอฟ อาร์ พี คือ โพลีเอสเตอร์ (Linsaturated Polyester Resin) แบ่งออกเป็น 2 เกรด คือ

เกรดธรรมดา (Orthophthalic Acid) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ออโธ (Ortho) ใช้กับงานเอฟอาร์พีทั่วไป

เกรดทนสารเคมี (Isophthalic Acid) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ไอโซ (Iso) เกรดไอโซนี้จะใช้กับงานที่ต้องการกักความร้อนของสารเคมีและความร้อนสูงเท่านั้น จะไม่ใช้กับชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ธรรมดา ๆ ทั่วไปเนื่องจากมีราคาที่สูงกว่าเกรดธรรมดา

นอกจากนี้ยังมี ไอโซพทาสิก แอซิด (Isophthalic Acid) , บิสฟีนอล (Bisphenol หรือ Phenolec Resin) และ Het Acid ทนไฟโดยเฉพาะอีกด้วย

#### 2.6.2.3 ข้อดีของไฟเบอร์กลาส เมื่อนำไปทำชิ้นงานวิศวกรรม หรือสถาปัตยกรรม

1. ทนทานต่อการผุกร่อน ต่อฤทธิ์สารเคมี และบรรยากาศได้ดีกว่าวัสดุแทบทุกชนิดนอกจากโลหะสังเคราะห์สำหรับการเฉพาะที่ราคาแพงมากบางชนิดเท่านั้น

2. แข็งแรงที่สุดในอัตราส่วนของน้ำหนักที่เท่ากันช่วยให้ประหยัดค่าขนส่งและค่าติดตั้ง

3. ราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับโลหะ โดยเฉพาะกับโลหะมีกัมมันต์ได้ทุกชนิด

4. สามารถประดิษฐ์ชิ้นงานที่มีรูปแบบซับซ้อนได้ง่ายกว่าทำให้ไม่เกิดขีดจำกัดในการออกแบบ

5. สามารถทำการผลิตหรือประกอบชิ้นส่วนในที่ก่อสร้างได้ในกรณีที่เกิดจากโรงงานมีปัญหาในด้านการขนส่งและการติดตั้ง

6. การซ่อมแซมหรือการบำรุงรักษาทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ทั้งยังไม่ต้องการสีเคลือบเพื่อป้องกันผิวที่ต้องทากันบ่อย ๆ เช่น

เอกสงาน โลหะ หรืองานไม้ทั่วไป ใ้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. โดยธรรมชาติของไฟเบอร์กลาส ถ้าไม่ผสมสีจะ โปร่งแสง สามารถมองเห็นระดับของที่บรรจุภายใน ได้ทำให้ง่ายต่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้น โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมืออื่น ๆ

8. ในกรณีที่ต้องการไฟเบอร์กลาส สามารถทำเป็นชนิดยึดหยุ่นได้สำหรับการใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีการสั่นสะเทือนหรือการยึดหดฉับพลันเนื่องจากอุณหภูมิ

9. เนื่องจากคุณสมบัติด้านการ ไม่เป็นสื่อนำไฟฟ้าและสื่อความร้อนหรือลดค่าไฟฟ้าสำหรับระบายความร้อนได้

10. มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีกว่าทำให้ประหยัดค่าฉนวนกันความร้อนหรือลดค่าไฟฟ้าสำหรับระบายความร้อนได้

11. สามารถใช้เคลือบผิวหรือใช้หุ้มผิวในกรณีที่ไม้อาจจะประดิษฐ์ชิ้นงานนั้นทั้งตัวด้วยไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถทำได้ทั้งงานคอนกรีต งานไม้หรืองานโลหะ

12. สามารถทำพื้นผิวเรียบแบบวัสดุธรรมชาติต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ไม้, หินทราย, หินอ่อน, หินอลาบัสเซอร์ โลหะ, สนิม, ตะไคร่ ฯลฯ

13. มีมาตรฐานการระบุใช้และการควบคุมที่แน่นอนของประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำ สามารถอ้างอิงได้ทุกประเทศ สามารถให้ความไว้วางใจแก่วิศวกรผู้ออกแบบเช่นเดียวกับวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ

#### 2.6.2.4 ข้อดีของงานไฟเบอร์กลาส

1. ไม่เก็บความชื้น “ทำให้ไม่มีปัญหาในเรื่องของเชื้อรา”
2. Texture ไม่มีการหลุดร่อน เนื่องจากผสม Texture ในขั้นตอนการหล่อขึ้นรูป (ไม่ใช้การพ่นเก็บ) จึงทำให้มั่นใจได้ว่า Textu นั้นเป็นเนื้อเดียวกับชิ้นงาน
3. สามารถทำ Texture ให้เหมือนหินทรายของธรรมชาติได้เนื่องจากใช้ทราย หรือกรวดแท้ ๆ เป็นส่วนผสม Texture
4. สามารถทำ Texture ได้หลากหลายเช่น โลหะ สนิมเขียว ทองแดง หินทราย จีตะไคร่ หินอลาบัสเซอร์ หินอ่อน แกรนิต ไม้ ฯลฯ
5. สามารถทำสีได้หลากหลาย
6. มีน้ำหนักเบาเมื่อเทียบกับวัสดุต้นแบบ ทำให้ง่ายต่อการขนส่ง การติดตั้ง รวมถึงลดต้นทุนของโครงสร้างของฐาน กำแพงที่จะทำชิ้นงานไปติดตั้ง
7. มีความแข็งแรง ทนทานและยึดหยุ่นได้มากกว่า
8. สามารถทนกรดและสารเคมีต่างๆ เช่นกรดเกลือตามชายทะเล หรือความชื้นต่าง ๆ สามารถซ่อมแซมได้ง่ายกว่าเมื่อเกิดการเสียหายหรือชำรุด แบบสลุวิตซ์

### 2.6.3 การใช้สีเพื่อการออกแบบ

การตกแต่งผิวภายนอกเพื่อเกิดความสวยงามตามลักษณะของสุนทรียภาพ และเพื่อชักจูงใจ การขาย และความชอบนั้น ส่วนใหญ่มีการตกแต่งผลิตภัณฑ์ทุกชนิดด้วยสี การตกแต่งผิวเพื่อการ ชักนำให้โน้มน้าวให้เกิดผลทั้งการขาย ความสะอาด และความงามทั้งหลายแล้วนอกจากนี้ยังมี ประโยชน์คือ เป็นสีกันสนิม กันน้ำ หรือต่อต้านสภาวะการทำลายจากภายนอกสำหรับวัตถุหรือ ผลิตภัณฑ์นั้นด้วย

แต่การที่จะตกแต่งสีสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด นอกจากผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องการความ งามในแง่ตกแต่งแล้ว สียังเป็นสัญลักษณ์บอกเป้าหมายสำหรับการทำงาน หรือเตือนใจสำหรับ ผลิตภัณฑ์ในด้านประ โยชน์ใช้สอยแต่ละอย่างด้วย โดยมีการกำหนดความหมายของสีจากความรู้สึก และการกำหนดจากมาตรฐานสากลเพื่อบ่งบอกสำหรับผลิตภัณฑ์ใช้งานตามประโยชน์ใช้สอย นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ตกแต่งซึ่งอาจจะใช้สีใดๆ ก็ได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ และความ นิยมของตลาด แต่สำหรับผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยรวมถึงเครื่องจักรต่างๆ ย่อมต้องมี สัญลักษณ์ของสีบอกมาตรฐานสากลเพื่อความเข้าใจความหมายของส่วนต่างๆ ซึ่งอาจจะมีอันตราย หรือเตือนใจไว้ เช่น

- เครื่องจักรที่เคลื่อนช้า เช่น เครื่องบรรทุกหนัก หรือสก็ูเตอร์ ควรใช้สีเหลืองหรืออาจจะ เป็นสีเหลืองบริเวณส่วนท้าย หรือกันชน และสีเหลืองยังทำให้รู้สึกเบาสะดวก รวมถึงการ ช่อมสีก็ทำได้ง่าย หรือยกตัวอย่างรถยนต์นักเรียนตามมาตรฐานสากลนั้นจะใช้กลุ่มสีเหลือง หรือสีแสด
- เครื่องจักรทางไฟฟ้า อาจจะใช้สีกล่องน้ำเงิน โดยสีภายในเป็นสีแสด เพื่อเตือนถึง อันตราย หรือบริเวณที่มีกระแสไฟฟ้าแรงสูงก็ใช้สีแสดเตือนไว้เช่นกัน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการ รักษาพยาบาล กล่อง หรือสิ่งต่างๆ ใช้ กากบาทสีเขียวบนพื้นขาว เป็นต้น

### 2.6.4 สีที่ให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกัน

อาจกล่าวได้อย่างย่อตามที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม ดังนี้

1. สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องของขนาด (Size) เป็นที่รู้กันว่าในการมองเห็น สีอ่อน

(Light Value) จะทำให้มองเห็นวัตถุมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม (Dark Value) ก็อนสีที่เหลี่ยม ลูกบาศก์ที่ทาสีขาว จะดูใหญ่กว่าสีเหลี่ยมขนาดเดียวกันทาสีดำ ความรู้สึกนั้นจะเหมือนกันทั้งนั้น ไม่ว่าเป็นวัตถุรูปร่างอะไร เช่น หมวก เรือ ตะเกียง รองเท้า เพราะฉะนั้นถ้าจะทำให้ ผลิตภัณฑ์ดู ใหญ่ต้องใช้สีอ่อน ถ้าจะให้ดูเล็กก็เพิ่มความเข้มเข้าไป เครื่องจักร เครื่องยนต์อาจทำให้มองเห็น ไม่น่าดู น่าเกลียด และไม่แลเห็นชัด โดยใช้สีกลมกลืนไปกับเงา เช่น สีฟ้าเข้มชนิดด้านหรือย่น เพราะสีด้านจะมีเงามากจากการสะท้อนแสง ทำให้ไม่ได้ผลตามความต้องการ

ในกรณีเดียวกันนี้สีอ่อนจะทำให้วัตถุอยู่ใกล้ และสีเข้มจะมองดูไกลและสี Warm & Cool

มีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับด้วยเช่นกัน (สี Warm ดูใกล้ / สี Cool ดูไกล)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) น้ำหนัก สีมีผลเกี่ยวข้องกับน้ำหนัก Light Value จะมองดูเบา และ Dark Value จะมองดูหนักในกรณีนี้ Hues จะทำให้เกิดผล สีเย็น (Cool Color) เช่น น้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าม่วง หรือเหลืองอ่อนทำให้ดูเบาในเรื่องน้ำหนัก

2) ความแข็งแรง (Strenght) น้ำหนัก และความแข็งแรงมีความเกี่ยวข้องกัน และหลักเดียวกัน สี Warm ที่มี Chroma แรง เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะแสดงให้รู้สึกถึงความแข็งแรงมากกว่าสีที่เข้มกว่า หรือแก่กว่า (Dark – Grayer Value) แต่สีปนบรอนซ์ (Metalic) และสีน้ำเงินเข้มอมเทาจะทำให้ดูมีความรู้สึกเหมือนเหล็กจึงเห็นเป็นสีที่เหมาะสมสำหรับแสดงถึงความแกร่ง

3) อุณหภูมิ (Temperature) ในกรณีที่จะชี้ให้เห็นถึงอุณหภูมิจะเห็นข้อแตกต่างกันได้ชัดเจนมาก สีแสด แดง เหลืองที่มี Strong Chroma แรงๆจะแสดงถึงความร้อน สีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าม่วง และขาว แสดงถึงความเย็น มีบริษัทขายเครื่องดื่มได้ใช้คู่แข่งขวดน้ำหวาน สีแสดซึ่งเป็นความผิดพลาดมากในการเลือกสี ข้อยกเว้นสำหรับการใช้สีแสดในกรณีที่พอใช้ได้คือ ให้ความสะดวก เติร์ดที่มีมือถือสีแสดจะขายได้ แต่ผู้เย็นสีแสดจะไม่เคยเห็นว่ามีขาย ร้านขายสินค้าใหญ่ๆ ได้พบว่า เติร์ดที่มีค้ำถือสีน้ำเงินขายไม่ออก แต่เมื่อเปลี่ยนเป็นสีแสดก็ขายได้

สีขาว สีอ่อน (Pale Tints) จะไม่ดูความร้อน สีเข้ม (Dark Shades) จะดูแก่ก็สนิทชนิดที่เป็นเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าแก่สีแสดเมื่อตั้งกลางแดด การทดสอบในกรณีนี้ที่ทำกันมานานแล้วคือ ตัดผ้า 3 ชิ้น ในขนาดที่เท่ากัน ชนิดเดียวกัน ขาวดำวางบนหิมะกลางแดดเพียง 2-3 นาที สีดำจะจมลงไปบนหิมะ ส่วนชิ้นสีขาวจะยังคงอยู่ ซึ่งเป็นการทดสอบที่ BENJAMIN FRANKIN เป็นผู้คิดคนแรก เมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่ที่เรียกเครื่องปรับอากาศ ทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ต้องใส่เสื้อหนาว แต่เมื่อเปลี่ยนเป็น Warm Color คนงานจะไม่ใส่เสื้อกันหนาวที่อุณหภูมิเท่ากัน

4) ความสะอาด (Clenliness) สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด แต่สีขาวมีหลายอย่างด้วยกันของแมกนีเซียมที่บริสุทธิ์มีความขาวที่มีค่ามากที่สุด มีค่า 9.7-9.9 ใน 12 ส่วน ซึ่งเป็นตัวแทนของความขาวอย่างสมบูรณ์แต่ไม่มีสีใดในตลาดจะมีความขาวได้เท่ากับออกไซด์ของแมกนีเซียม ปัญหาของความขาวคือ จะมีอะไรเป็นผลทำให้สีขาวมองดูขาวขึ้นไปอีก สีขาวเมื่อถูกผสมให้ไปในทางเป็นสีฟ้า สำหรับในวงงานอุตสาหกรรม (ยกเว้นในกรณีที่ต้องการสีฟ้า) ส่วนมากจะแปลงสีขาวไปในทาง Warm Side โดยการใส่สีเหลือง แดง สีงาช้าง เหลืองอ่อน จัดว่าเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาด

และสุขลักษณะได้ เพราะว่าเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีของอาหาร เช่น ครีม หรือเนย ส่วนสีฟ้าอ่อน หรือเขียวอ่อน นิยมใช้กับตู้เย็นในปัจจุบันนี้ เพราะมันให้ความรู้สึกเย็น

5) ความภูมิฐาน สง่างาม (Diginity) ถ้าต้องการให้ออกมาในลักษณะนี้ ไม่ควรใช้สีร่อนที่มี Chroma แรง นอกจากจะใช้เป็นส่วนประกอบส่วนน้อย สีเทาเป็นสีที่แสดงได้ดีที่สุด ส่วนสีที่จะเลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมเขียว และสีแดงคล้ำ รถยนต์สำหรับสภาพสตรีสูงอายุ พ่นสีเทาอมน้ำเงินเข้ม อาจใช้สีส้มตัดเส้นเล็กๆ ก็ได้ก็ยังคงแสดงถึง Diginity

### 2.6.5. จิตวิทยาของสี

โดยทั่วไปแล้วการออกแบบผลิตภัณฑ์ใดๆ ก็ตามจะมองข้ามในเรื่องนี้ไม่ได้เป็นอันขาด เพราะเป็นสิ่งที่มีผลอย่างมากต่อผลการออกแบบ ความรู้สึกของผู้พบเห็นความสวยงาม นอกจากนี้สามารถเตือนผู้ใช้ให้ระวังในส่วนที่เป็นอันตรายได้อีกด้วย

โดยสามารถแบ่งสีออกเป็น 2 ประเภท คือ สีร่อน และสีเย็น

1) สีร่อน คือ สีที่ลดความรู้สึก ให้ความรู้สึกสะอูดตา เมื่อมองไกลเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอูดตาเมื่อมองไกลเป็นสีที่ให้ความกระชุ่มกระชวย

2) สีเย็น คือ สีไม่ดึงความรู้สึก ไม่สะอูดตา ให้ความรู้สึกสบายตา มองเห็นได้นานๆ โดยไม่ระคายเคือง

การเลือกสีกับผลิตภัณฑ์ นอกจากต้องการความสวยงาม สียังมีอิทธิพลในการทำให้เกิดความรู้สึกทางด้านอื่น ซึ่งเป็นผลต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่มาก

### 2.6.6 อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ต่อไปนี้เป็นลักษณะของสีที่เกี่ยวกับความรู้สึก โดยแบ่งสีออกเป็นสกุลใหญ่ๆ คือ สีแดงจัดอยู่ในพวกสีร่อน ไม่เพียงแต่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ระวังใจในทางโบราณถือว่าเป็นสีที่เกี่ยวข้องกับอันตราย เป็นสีต้องห้าม การระมัดระวังการใช้พวกสกุลสีแดงสำหรับผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เด่นขึ้นมาก็ได้ แต่ถ้าใช้มากเกินไปก็จะมีผลทางจิตวิทยาได้เช่นกัน

สีส้ม เป็นสีสด มองเห็นได้ไกล แสดงความรู้สึกเตือนภัยอยู่ตลอดเวลาเมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดความรู้สึกสะอูด ดูเบาขึ้น

สีเหลือง เป็นสีที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ คือ สามารถเป็นได้ทั้งสีร้อน และสีเย็น แต่ขึ้นอยู่กับว่าสีเหลือง ความเข้ม และความแรงของสี มีความสว่าง แต่ถ้ามีความเข้มของสีมากจะทำให้เกิด หงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ค่อนข้างดำไปทางสีส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

สีเหลืองนวล ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

สีเหลืองขาว ช่วยในด้านความเย็น แต่อย่างไรก็ตาม สีเหลืองทำให้ดูว่าสกปรกง่าย แต่ถ้าเบรกสีสักเล็กน้อยก็จะทำให้ช่วยได้บ้าง แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ด้วย

สีม่วง เป็นสีที่อยู่ได้ที่อยู่ได้ทั้ง 2 วรรณะ เช่นกัน โดยทั่วไปให้ความรู้สึกเศร้า ทำให้ ว่างบางครั้งอาจแสดงว่าเป็นสีแห่งความเศร้าลึกกลับแต่สีม่วงก็ยังมีลักษณะของความงาม ทำให้ดูมีค่า

สีน้ำเงิน จัดอยู่ในพวกสีเย็น สีน้ำเงินเข้มทำให้ความรู้สึกสงบลึกกลับ ทำให้เกิดสมาธิ เป็นสีที่บอกถึงความสุภาพ ความหนักแน่น สีน้ำเงินอ่อน เช่นสีน้ำทะเล หรือสีฟ้า จะมีความสดใส ถ้ามองเขียวเล็กน้อยสามารถให้ความรู้สึกตื่นเต้นได้

สีเขียว ให้ความรู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย ใช้ช่วยพักสายตาได้ สีเขียวใบไม้ หรือเขียว เข้มใช้ได้ในกรณีเน้นส่วนพื้น หรือฐาน แสดงกับความสงบเยือกเย็นก็ได้

สีเทา ให้ความรู้สึกภูมิฐาน เครื่องขรึม สุภาพเรียบร้อย สามารถลดความลึกของสีขา และความลึกกลับของสีดำสามารถใช้เป็นสีกลางได้กับทุกสี เพราะสามารถทำให้เกิดความกลมกลืน ระหว่างสีอ่อนดูสบายตา

สีดำ โดยปกติสีดำเป็นสีที่ให้ความรู้สึกหดหู่ แต่ให้ความรู้สึกหนักแน่น มั่นคง การใช้สีดำสลับขาว ในพื้นที่ร่วมกับสีอื่น จะทำให้เกิดความกระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา ถ้าใช้สีดำผลิตภัณฑ์ จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง และไม่สกปรกง่าย

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาดบริสุทธิ์ ถ้าใช้โดดเด่นจะให้ความรู้สึกเย็น สามารถใช้เป็น สีของฐาน หรือส่วนที่อยู่ต่ำกว่า เพื่อเน้นให้เด่นชัดขึ้น

สีที่กล่าวมาเหล่านี้ เป็นสีทางด้านความงามที่เราตกแต่งลงบนผิววัสดุ แต่ยังมีสีที่ควรรู้นั้นคือสีของวัสดุต่างๆ ที่ให้ความรู้สึกของมันออกมา เช่น สีของอลูมิเนียม จะออกเป็นสีเทาเงิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของตัวเอง อันได้แก่ ความอ่อนนุ่ม ความเรียบเบา และไม่เป็น อันตราย เป็นต้น

## 2.6.7 อิทธิพลของสีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

### 1) ทางด้านขนาด

สีอ่อน (Light Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูใหญ่ขึ้น

สีเข้ม (Dark Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์แลดูเล็กลง

### 2) ทางด้านน้ำหนัก

สีอ่อน หรือสีร้อน (Warm Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเบา

สีเข้ม หรือสีเย็น (Cool Value) ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูหนัก

### 3) ทางด้านความแข็งแรง

สีร้อน ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมาก

สีเย็น ทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงน้อยกว่า

### 4) ทางด้านความสะอาด

สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสะอาดที่สุด

สีอ่อน หรือสีจาง สีเหลืองอ่อน สีฟ้าอ่อน และสีเขียวอ่อน ให้ความรู้สึกนุ่มนวล สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ

## 2.7 การควบคุมคุณภาพ

อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ (2535) ให้ความหมายของการควบคุมในยุคปัจจุบันเป็นที่ทราบดีว่าไม่ว่าจะซื้อสินค้าก็ตาม สิ่งที่ต้องคำนึงถึงผลิตภัณฑ์ที่ซื้อหามา ก็คือ มีคุณสมบัติตามที่ต้องการหรือไม่ เช่น ซื้อนมสดหรือสินค้าบางประเภท ผู้ซื้อจะพิจารณาข้างกล่องว่าสินค้าดังกล่าวว่าครบอายุหรือหมดอายุ หรือไม่ ถ้าครบอายุหรือหมดอายุ แล้วก็จะไม่ซื้อสินค้าชนิดนั้นมาเก็บหรือบริโภคต่อไป ซึ่งกรณีนี้ก็คือ การเลือกซื้อให้เป็นไปตามคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์สำหรับในบางกรณีการเลือกซื้อสินค้าออกจะพิจารณาจากคุณสมบัติแล้ว ยังพิจารณาถึงระดับสินค้านั้นว่าดี หรือเลวเพียงใด เช่น อาจจะบอกยี่ห้อหนึ่งดีกว่ายี่ห้อหนึ่งและอีกยี่ห้อหนึ่งดีที่สุดในและนอกจากที่กล่าวมาแล้ว การซื้อสินค้ายังพิจารณาถึงรูปร่างลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือความเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่ เช่น เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ในสำนักงานจะต้องมีรูปร่างลักษณะสวยงามและสามารถใช้กับเนื้อที่ของสำนักงานด้วย

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าถ้ามองในด้านผู้ซื้อ ผู้ซื้อจะพิจารณาผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ด้วยคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ระดับความดีของผลิตภัณฑ์รูปร่างลักษณะและความเหมาะสมสำหรับ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปเผยแพร่  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์และในด้านผู้ผลิตที่ต้องการผลิตผลิตภัณฑ์มาให้ผู้บริโภคเลือกใช้ก็ต้องผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น ซึ่งการกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ข้างต้นของผู้ผลิต ก็คือการกำหนดระดับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ หรือกล่าวง่าย ๆ ก็คือ การกำหนดระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และถ้าจะกล่าวถึงความหมายของคำว่า “คุณภาพ” ในความหมายที่กล่าวถึงข้างต้น คำว่า “คุณภาพ” จะเป็นคำที่มีความหมายชัดเจนที่หมายถึงระดับที่กำหนดไว้ด้วยคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ ระดับความดีของผลิตภัณฑ์ รูปร่างลักษณะ และความเหมาะสมสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ผลิตจะกำหนดไว้เป็นมาตรฐานของการผลิต เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ ถ้าจำแนกคุณภาพตามชนิดของคุณภาพ Hayes and Roming ได้จำแนกชนิดของคุณภาพออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. คุณภาพบ่งกล่าว (Stated quality) จะหมายถึง คุณภาพที่กำหนดขึ้นเป็นสัญญาซื้อขาย ระดับคุณภาพจะถูกกำหนดขึ้น โดยการคาดหมายของผู้ซื้อ ผู้ผลิตจะทำหน้าที่ผลิตให้เป็นไปตามสัญญา
2. คุณภาพแท้จริง (Real quality) คือ คุณภาพที่แน่นอนของหน่วยหรือผลิตภัณฑ์ที่เริ่มจากการผลิตจนกระทั่งสินค้าหมดอายุ ระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะมีคุณภาพสูงเพียงใด จะขึ้นอยู่กับการผลิตที่เริ่มต้นแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ตลอดจนการผลิตในกระบวนการผลิตจะต้องทำให้ดีที่สุด เพื่อผลต่อคุณภาพที่คาดคะเนไว้ ผลดีก็จะเกิดต่อผู้ผลิต โดยตรง หากคุณภาพที่แท้จริงต่ำกว่าระดับคุณภาพที่คาดคะเนไว้ ผลเสียก็จะเกิดขึ้นกับผู้ผลิตเช่นกัน เพราะจะทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงแก้ไขผลิตภัณฑ์
3. คุณภาพที่โฆษณา (Advertised quality) จะหมายถึง คุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดโดยผู้ผลิต หรือผู้ขาย เป็นผู้กล่าวถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อกล่าวอ้างถึงสรรพคุณหรือรับประกันคุณภาพให้กับลูกค้าในเชิงการค้า
4. คุณภาพจากประสบการณ์ (Experienced quality) หมายถึง คุณภาพที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้ใช้เอง คุณภาพจะมีอายุยาวนานหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้ใช้เป็นเรื่องสำคัญถ้าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้ ผู้ใช้สามารถใช้ได้ยาวนานกว่าคุณภาพที่ประกันคุณภาพไว้ผู้ใช้ก็จะมีการบอกกล่าวต่อไป ซึ่งผู้ผลิตจะต้องเตรียมการสำหรับปรับสมรรถนะ ของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามคุณภาพของผู้ใช้ การออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือการจะต้องมีการคำนวณระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีสมรรถนะที่สูงกว่าที่กำหนดไว้ด้วยจึงจะเป็นผลดีต่อผู้ผลิตเอง จากความหมายของคุณภาพและการจำแนกชนิดของคุณภาพข้างต้น สรุปสั้น ๆ ถึงความหมายของคำว่าคุณภาพก็คือระดับที่กำหนดไว้เป็นข้อกำหนดเพื่อใช้เป็นมาตรฐานซึ่งการกำหนดข้อกำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานพิจารณาความหมายข้างต้นจะสามารถจำแนก ผู้กำหนดข้อกำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.รัฐบาล จะเป็นผู้กำหนดข้อกำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับ  
คุ้มครองผู้บริโภค

ข.ผู้ผลิต จะเป็นผู้กำหนดข้อกำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานสินค้าไว้สำหรับการ  
ผลิตสินค้าให้ลูกค้าเกิดความเชื่อถือนในสินค้าที่ผลิตมาได้

ค.ผู้บริโภค จะกำหนดข้อกำหนดสำหรับเป็นมาตรฐานสินค้าให้กับผู้ผลิตเป็นผู้  
กำหนดมาตรฐานการผลิต ด้วยความพอใจในสินค้านั้น และซื้อมาใช้ด้วยความมั่นใจและจาก  
ความหมายของคุณภาพที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ถ้านำคำว่า “การควบคุม” และคำว่า “คุณภาพ” มา  
ผนวกเข้าด้วยกันจะได้คำว่า “การควบคุมคุณภาพ” ซึ่งมีความหมายถึง การควบคุมการผลิต  
ผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับมาตรฐานกำหนดซึ่งจะมีความหมายรวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ หรือผลรวม  
ของกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาได้ มีข้อบกพร่อง หรือ เสียออกมาใน  
กระบวนการผลิตและเพื่อให้บรรลุตามความหมายข้างต้น การจัดการเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพก็  
คือ การจัดกิจกรรมในรูปของการป้องกันมิให้ ผลิตภัณฑ์เสียออกมาก็ด้วยการจัดการตรวจสอบการ  
ทดสอบ การแก้ไขสิ่งบกพร่องตลอดถึงการประกันคุณภาพ

พิชิต สุขเจริญพงษ์ (2543) ลักษณะที่ใช้กำหนดคุณภาพสินค้าและบริการ จะเห็นได้ว่าสิ่งที่  
กำหนดคุณภาพมีความแตกต่างกันไปตามสินค้าและบริการ สิ่งที่กำหนดคุณภาพเหล่านี้เรียกว่า  
“ลักษณะคุณภาพ” (Quality Characteristic) ซึ่งอาจจำแนกเป็นกลุ่มหลัก ๆ ได้ดังนี้ คือ

1. หน้าที่ใช้งาน หน้าที่ใช้งานถือว่าเป็นลักษณะคุณภาพที่สำคัญที่สุดและเป็นลักษณะ  
คุณภาพที่ต้องมีในสินค้าและบริการทุกชนิด เช่น หลอดไฟฟ้า หน้าที่ใช้งานคือการให้แสงสว่าง  
ปากกา หน้าที่ใช้งานคือการเขียนหนังสือหรือลายเส้น มหาวิทยาลัยมีหน้าที่ในการผลิตบัณฑิตที่มี  
ความรู้และจรรยาบรรณสูง เป็นต้น

2. ความทนทานและอายุการใช้งาน สินค้าทั่วไปนอกจากจะต้องมีหน้าที่ใช้งานตรงตาม  
กำหนดยังต้องมีความทนทานหรืออายุการใช้งานได้นาน เช่น หลอดไฟฟ้า นอกจากจะให้ความ  
สว่างยังจะต้องใช้งานได้นานอีกด้วย ความทนทานจึงเป็นลักษณะคุณภาพที่สำคัญอีกประการหนึ่ง  
การบริการ โดยทั่วไปมักไม่กำหนดลักษณะคุณภาพข้อนี้

3. รูปร่างลักษณะ ลักษณะคุณภาพของสินค้าและบริการที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ  
รูปร่างลักษณะหรือความสวยงามของสินค้า ตัวอย่างเช่น นาฬิกาข้อมือแม้ว่าจะมีคุณภาพดีในด้าน  
ความเที่ยงตรง ความทนทานมากเพียงใด แต่คงหาคนซื้อไม่ได้ ถ้ารูปร่างใหญ่โตเทอะทะหรือ  
ผู้ใช้บริการสารนิเทศ ที่มีคุณภาพในด้านความถูกต้องรวดเร็วของข่าวสาร แต่มีวิธีการนำเสนอซึ่ง  
ยากแก่การอ่าน เช่น ใช้ภาษาที่ไม่สละสลวยเข้าใจยาก รูปแบบการเสนอรายงานที่ไม่สวยงามก็  
ไม่สามารถดึงดูดใจลูกค้าให้ใช้บริการได้ อย่างไรก็ตามรูปร่างลักษณะสำหรับสินค้าบางชนิดก็มี  
เป็นสิ่งสำคัญ เช่น ลูกค้าที่จะเลือกซื้อค้อน เพื่อใช้ตอกตะปู คงไม่เลือกหาค้อนที่มีเพียงความ

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การบริการหลังการขาย สินค้าและบริการหลายประเภทเมื่อใช้ไปจะต้องมีการซ่อมบำรุงและดูแลรักษา เช่น รถยนต์ เครื่องปรับอากาศ เครื่องคอมพิวเตอร์ การบริการหลังการขายที่พร้อมและรวดเร็ว ก็จะได้เปรียบคู่แข่งอื่น

### 2.7.1 หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์หลักของการบริหารผลิต คือ การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพส่งมอบทันตามกำหนดเวลา มีปริมาณตรงตามที่กำหนด และด้วยต้นทุนที่ต่ำ คุณภาพของสินค้านับเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของธุรกิจอุตสาหกรรม ดังนั้นกิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตกิจกรรมหนึ่งคือ

### 2.7.2 การควบคุมคุณภาพ

คุณภาพ เป็นคำที่มีนิยามหลายอย่าง แต่นิยามที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านการผลิต คือ “ความถูกต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (quality is fitness for use)” สำหรับความต้องการของผู้ใช้โดยทั่วไปจะกำหนดด้วยข้อกำหนด (specification) หรือมาตรฐาน (standard) กล่าวอีกนัยหนึ่ง การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพคือ การผลิตสินค้าถูกต้องตรงกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานของสินค้านั้น ๆ มาตรฐานหรือข้อกำหนดของสินค้าจะแตกต่างกันไปตัวอย่าง เช่น ข้อกำหนดของการผลิตหลอดไฟฟ้ายจะประกอบด้วยอายุการใช้งาน ความส่องสว่าง และการกินกระแสไฟ เป็นต้น ถ้าโรงงานมีข้อกำหนดไว้ว่าหลอดไฟฟ้ายที่ผลิตจะต้องมีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10,000 ชั่วโมง แล้วฝ่ายผลิตสามารถผลิตหลอดไฟฟ้ายที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 10,000 ชั่วโมงได้ ก็แสดงว่าสินค้านี้มีคุณภาพตรงตามข้อกำหนด เป็นต้น

2.7.3 ลักษณะคุณภาพ สินค้าแต่ละอย่างจะมีข้อกำหนดซึ่งแสดงถึงลักษณะคุณภาพแตกต่างกันไป เช่น หลอดไฟฟ้ายมีสิ่งที่กำหนดถึงคุณภาพคือ อายุการใช้งาน ความส่องสว่าง และการกินกระแสไฟ เครื่องรับวิทยุมีสิ่งที่กำหนดถึงคุณภาพ คือ อายุการใช้งาน ความสามารถในการรับคลื่นสัญญาณความดังของเสียง รูปร่าง เป็นต้น สิ่งที่กำหนดถึงคุณภาพของสินค้านี้เรียกว่า ลักษณะคุณภาพ (quality Characteristics) ซึ่งสินค้าแต่ละชนิดจะมีคุณภาพแตกต่างกันไป แต่อาจสรุปเป็นกลุ่มได้

- คุณภาพด้านการใช้งาน เช่น วิทยุเสียงดีและรับคลื่นชัดเจน
- คุณภาพด้านความทนทานหรืออายุการใช้งาน
- คุณภาพด้านรูปลักษณะหรือความสวยงาม
- คุณภาพด้านความสะดวกในการใช้งาน เช่น การพกพาไปสะดวก น้ำหนักเบา และขนาดกะทัดรัด เป็นต้น

- คุณภาพด้านการซ่อมบำรุงและการบริการหลังการขาย เช่น เมื่อของเสียแล้ว ผู้ใช้ซ่อมได้เอง หรือมีบริการซ่อมที่รวดเร็ว

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 สุทธิยา วงศ์เพิ่ม ศึกษา การพัฒนากระเป๋านักเรียนพิการทางการมองเห็นในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา กลุ่มนักเรียนพิการทางการมองเห็น ที่เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-ม.3) ในสถานศึกษาที่จัดโครงการเรียนร่วมและอยู่ในความรับผิดชอบของ โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยใช้ตารางของ Taro Yamane ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 4 คน เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า .05 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบประเมินแนวโน้มความเป็นไปโดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ แบบสัมภาษณ์ประสิทธิภาพการใช้งานของกระเป๋าสำหรับนักเรียนพิการทางการมองเห็นผลการวิจัยพบว่า

ผลการประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ของรูปแบบกระเป๋าครั้งที่ 1 ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านคือด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบาย และด้านความปลอดภัย ระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ( $\bar{X} = 4.36$ )

ผลการประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ของรูปแบบกระเป๋าครั้งที่ 2 ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านคือด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบาย และด้านความปลอดภัย ระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ( $\bar{X} = 4.62$ )

ผลการประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ของรูปแบบกระเป๋าครั้งที่ 3 ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านคือด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความสะดวกสบาย และด้านความปลอดภัย ระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ( $\bar{X} = 4.78$ )

2.8.2 ทวีศักดิ์ สาสงเคราะห์ ศึกษาและพัฒนาาระบบความปลอดภัยสำหรับการป้องกันการกริดกระเป๋า โดยทดสอบประสิทธิภาพและระดับความพอใจของสภาพสตรี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือพนักงานบริษัทและนักศึกษาอายุ 16-56 ปีขึ้นไป จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการสัมภาษณ์ แบบประเมินรูปแบบ และแบบประเมินความพึงพอใจของสภาพสตรีที่มีต่อกระเป๋าการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยลักษณะของการดำเนินงานโดยการทดสอบความแข็งแรงของผ้าต่อการฉีกขาด ในมุมมองของผืนผ้าใหม่ที่ 90 องศา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 976 Cmm และการทดสอบความดั่งของสัญญาณเตือนภัยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 80.152 เดซิเบล ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของความรวดเร็วของการส่งสัญญาณเตือนภัย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 5.00 การประเมินประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ผลการประเมินรูปแบบกระเป๋าสะพายสำหรับสตรีที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางด้าน  
ลวดลาย กราฟิก อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมปานกลาง

ผลการประเมินความพึงพอใจด้านรูปแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง และ  
รูปแบบการจัดช่องสำหรับใส่สิ่งของ อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ เป็นการมุ่งศึกษาเอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมแนวความคิด รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เดิม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและสร้างผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ให้ดีขึ้น

ดังนั้นในการศึกษาเพื่อให้วัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออก ดังนี้

#### 3.1.1 ประชากร

ในการเลือกประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ บุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมยกระดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมยกระดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ จำนวน 16 คน

### 3.2 การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การศึกษา ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรางานวิจัย สารนิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ สื่อสาร นิเทศอิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

3.2.2 การสังเกต ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานในรูปแบบและด้านต่าง ๆ ของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมระยะดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของ สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์

3.3.2 แบบสอบถาม การเลือกรูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ แบบมีโครงสร้างเกี่ยวกับข้อมูล ประกอบไปด้วย

1. ด้านการใช้งาน
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

#### 3.3.1 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์ โดยดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา

2. นำแบบสอบถามเสนออาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ( Content Validity ) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ภาษาไทย และการออกแบบผลิตภัณฑ์กระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ดังนี้

1. ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การถามหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามพิจารณาโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง Index of Cogruency (IOC) (ยูทพวงส์ กัยวรรณ. 2543 : 123) ตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

	+ 1	คะแนน	สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
	0	คะแนน	สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์
	- 1	คะแนน	สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์
IOC	หมายถึง		ดัชนีความสอดคล้อง
R	หมายถึง		คะแนนการพิจารณาของผู้ทรงเชี่ยวชาญ
N	หมายถึง		จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

โดยข้อความที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าข้อความนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา

#### 3.3.2 สร้างแบบสอบถาม

3.3.2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ จากการออกแบบโดยบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมการซ่อมรถจักรยานยนต์ สอบถามรายด้านตามรายละเอียดดังนี้

1. ด้านการใช้งาน
3. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

แบบสอบถามเป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีระดับค่าและความหมายดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจในระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับดี
3	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับพอใจ
2	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับใช้ไม่ได้

### 3.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของผู้วิจัยทำการพัฒนาตามขั้นตอนการทำวิจัยใน ดังนี้

#### 3.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าบรรจุเครื่องมือด้านรูปแบบ

##### 3.4.1.1 ขั้นตอนการสรุปและวิเคราะห์ผลของข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการสรุปจากการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการออกแบบผลิตภัณฑ์

##### 3.4.1.2 ขั้นตอนการออกแบบภาพร่าง

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบภาพร่างกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ที่ได้จากการศึกษาข้อมูลทฤษฎี เอกสาร ตำรา สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบ รูปทรงของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ แล้วจึงดำเนินการร่างแบบภาพร่างที่มีความเหมาะสมในด้านรูปแบบ

##### 3.4.1.3 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและได้ทำการพัฒนารูปแบบให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับด้านการใช้งาน และความสะดวกในการใช้งานมากที่สุด ในขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ขั้นการร่างแบบ
- 2) ขั้นตอนการเขียนแบบเพื่อการผลิต
- 3) ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
- 4) ขั้นตอนการนำเสนอผลงาน

##### 3.4.1.4 ขั้นตอนการขอคำแนะนำและเลือกภาพร่างจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ผู้วิจัยได้นำแบบภาพร่างนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทราบถึงรายละเอียดของรูปแบบกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ในด้านต่าง ๆ เช่นด้านรูปทรง ด้านการใช้งาน เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้เชี่ยวชาญแนะนำและเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุดในกระบวนการพัฒนาต่อไป โดยขอคำแนะนำในการออกแบบ และเลือก 1 แบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. อาจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโทพิชัย สดภิบาล

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธเนศ กิริม์การ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.1.5 ขั้นตอนการสรุปและประเมินผลด้านการออกแบบ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่านมาสรุปผลการวิจัยในด้านรูปแบบกระเป๋าทันที สำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ และประเมินผลการออกแบบ

### 3.4.2 ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ

3.4.2.1 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบของผลิตภัณฑ์กระเป๋าทันทีสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ต้นแบบไปเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ ด้านการใช้งาน และด้านความสะดวกในการใช้งาน โดยบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมระดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ

#### 3.4.2.2 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมระดับฝีมือ การซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1 ของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการมาสรุปผลการวิจัย ด้านการใช้งาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน

## 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.5.1 การศึกษาข้อมูล

โดยผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลและศึกษาด้วยตนเอง ทั้งเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิทยานิพนธ์ สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบต่าง ๆ นำมาศึกษาและจัดระเบียบข้อมูล ความสำคัญเป็นหมวดหมู่เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิง

## 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อมาวิเคราะห์ โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกระเป๋าทันทีสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ จากการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพโดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติ แบบสำเร็จรูป (SPSS Version 11.5 For Windows) ดังนี้

### 3.6.1 แบบสอบถามของประชากร

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์เป็นรายข้อเฉพาะด้าน โดยการนำเสนอในรูปแบบตาราง ประกอบความเรียงโดยแบ่งเกณฑ์ดังนี้ (ธีรยุทธ พึ่งเทียร. 2543 : 39) ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

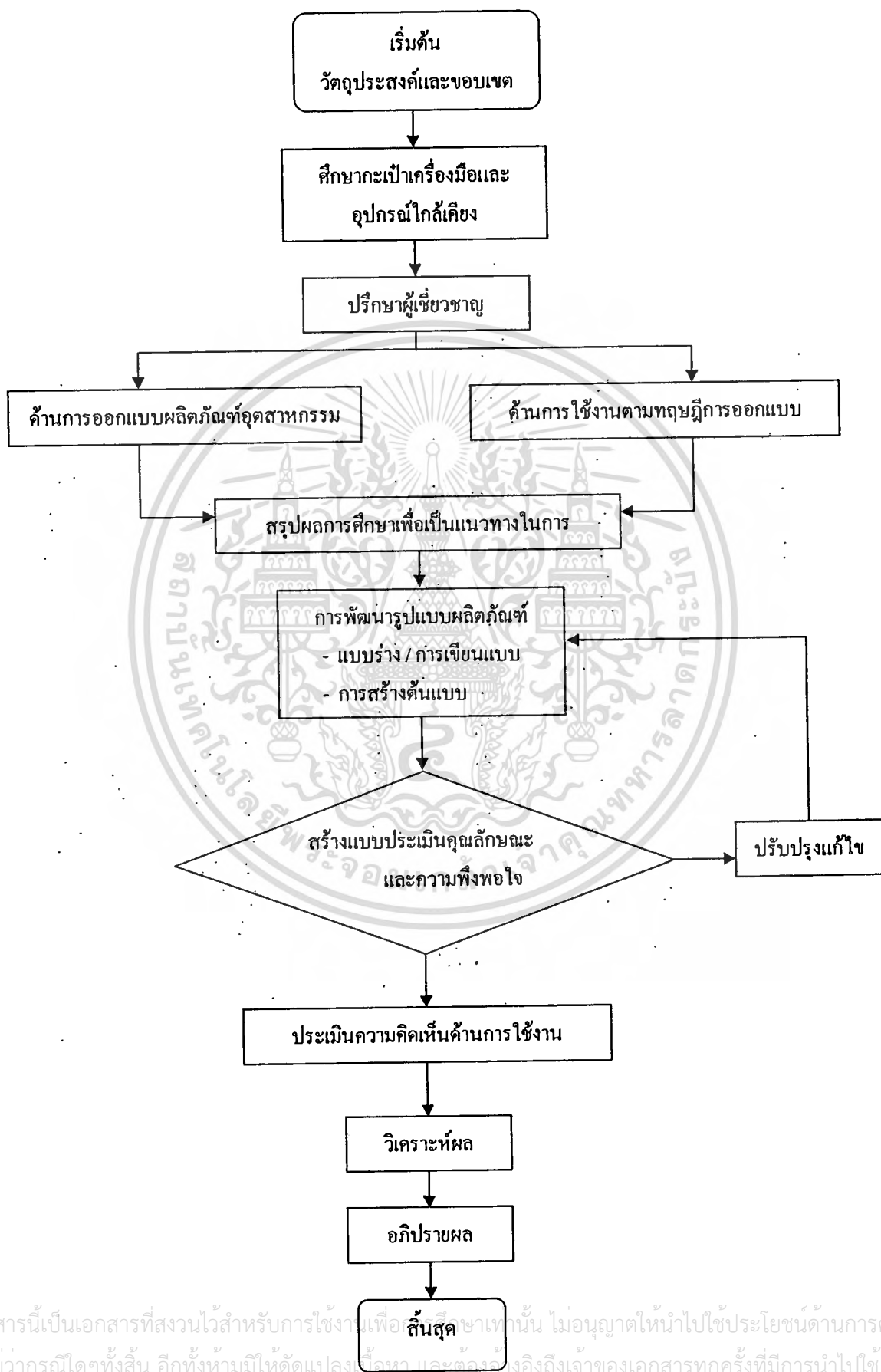
4.50 – 5.00	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจในระดับดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับพอใจ
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับต้องปรับปรุง
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจระดับใช้ไม่ได้

### 3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)



ผู้วิจัย ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ และการตอบแบบสอบถามของบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรยกระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ มาทำการวิเคราะห์ แล้วนำเสนอในรูปแบบของตาราง และเรียบเรียงเป็นคำบรรยาย ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ โดยการเลือกภาพร่าง

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพของกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ

#### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ โดยการเลือกภาพร่าง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้านรูปแบบกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ โดยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญในลักษณะแบบ ภาพร่าง

สรุปได้ว่าเลือกภาพร่างทั้ง 3 แบบ มาเพื่อใช้ในการเขียนแบบเพื่อการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นดังนี้ว่า

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1

สาเหตุที่เลือกแบบร่างที่ 1 เนื่องจากพื้นที่ของใช้สอยในการวางเครื่องมือมีมากและสามารถวางได้แบบอิสระ อีกทั้งยังเป็นแบบร่างที่มีรูปทรงที่คุ้นเคย การผลิตทำได้ง่าย และยังสามารถเข้าได้กับรถจักรยานยนต์ทุกรูปแบบ

ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2

สาเหตุที่เลือกแบบร่างที่ 2 เนื่องจากควรจะเป็นรูปทรงรถจักรยานยนต์ ซึ่ง เป็นรูปแบบที่ตรงกับหัวข้อของสารนิพนธ์ คือ กระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ เพื่อเป็นการบอกย้ำกลุ่มผู้ใช้งาน ของที่อยู่ด้านในกระเป๋าต้องเป็นของที่เกี่ยวข้องกับรถจักรยานยนต์ ในส่วนของพื้นที่การใช้งานจัดเก็บเครื่องมือก็ยังสามารถจัดเรียงได้ตามรูปทรงของรูปแบบได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการเรียงที่เหมาะสม

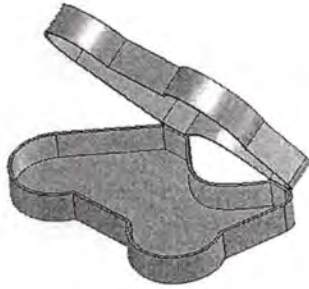
ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3

สาเหตุที่เลือกแบบร่างที่ 3 เนื่องจากเป็นรูปทรงที่สามารถผลิตได้ง่าย ตำแหน่งการจัดวางหรือการติดตั้งกับรถจักรยานยนต์สามารถเลือกที่จะติดตั้งได้ง่ายกว่ารูปแบบที่ 2 และเป็นรูปทรงที่ทันสมัยกว่ารูปแบบที่ 1 และในส่วนของพื้นที่การใช้งานจัดเก็บเครื่องมือก็ยังสามารถจัดเรียงได้ตามรูปทรงของรูปแบบได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการเรียงที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพร่างที่ 1  
รูปแบบสี่เหลี่ยม



ภาพร่างที่ 2  
รูปแบบโค้งมน



ภาพร่างที่ 3  
รูปแบบวงกลม

ภาพที่ 4.1 แสดงภาพร่างเสนอผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

ผู้วิจัยจึงได้นำข้อดีของแบบทั้ง 3 แบบ ที่ผู้เชี่ยวชาญเลือกมาทำการออกแบบและพัฒนา กระจเป่าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ โดยเลือกรูปสี่เหลี่ยมและวงกลมมาเป็นรูปแบบ ของกล่องเครื่องมือและนำเอารูปแบบ โค้งมนที่เป็นรูปรถจักรยานยนต์มาไว้ด้านบนของกระจเป่าเพื่อ เป็นการตอกย้ำกลุ่มผู้ใช้ จึงเป็นที่มาของกระจเป่าที่ได้รับการออกแบบตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

#### 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจลักษณะคุณภาพของกระจเป่าบรรจุเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพของกระจเป่าสำหรับบรรจุ เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ แสดงภาพผลิตภัณฑ์ไว้ในภาพที่ 4.2 ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

##### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นคุณลักษณะด้านการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.	ด้านการใช้งาน เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ถูกเงิน มีเพียงพอ	4.13	0.53	๓๓
2.	ความเหมาะสมของเครื่องมือที่มีในการใช้งาน	4.21	0.69	๓๓
3.	จุดจัดเก็บเครื่องมือเหมาะสม	4.46	0.70	๓๓
	รวม	4.26	0.64	๓๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

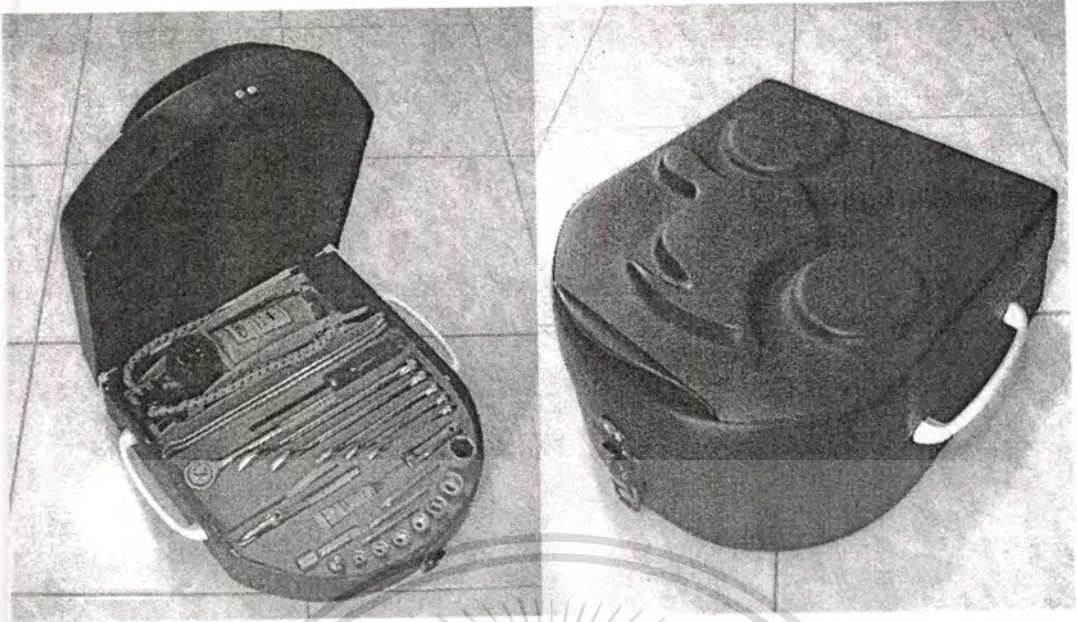
จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจคุณลักษณะด้านการใช้งานของกระเป๋ารรจุเครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์ พบว่า เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ มีเพียงพอ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 ความเหมาะสมของเครื่องมือที่มีในการใช้งาน พอเพียงในการใช้งานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.21 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 จุดจัดเก็บเครื่องมือ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.46 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.7

#### 4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจคุณลักษณะด้านความสะดวกในการใช้งาน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจคุณลักษณะด้านความสะดวกในการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4.	ด้านความสะดวกในการใช้งาน ขนาดของกระเป๋าที่เหมาะสมต่อการนำพาเพื่อ ใช้นอกสถานที่	4.16	0.71	ดี
5.	หูหิ้ว ตัวล็อก สะดวกต่อการใช้งานเปิด-ปิด	4.26	0.60	ดี
6.	การจัดวางเครื่องมือ เหมาะสมต่อใช้งาน	4.45	0.59	ดี
	รวม	4.29	0.63	ดี

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจคุณลักษณะด้านความสะดวกในการใช้งาน ของกระเป๋ารรจุเครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์ พบว่า ขนาดของกระเป๋าเหมาะสมต่อการนำพาเพื่อใช้นอกสถานที่ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.16 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 หูหิ้ว ตัวล็อก สะดวกต่อการใช้งานเปิด-ปิด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.26 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 การจัดวางเครื่องมือ เหมาะสมต่อการใช้งานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.45 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59



ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว ขั้นตอนการศึกษาความคิดเห็น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลของการศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือสําหรับซ่อมรถจักรยานยนต์  
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

5.1.1 เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

5.1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจลักษณะคุณภาพของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

### 5.2 ขอบเขตของการศึกษาการวิจัย

โดยการศึกษาและพัฒนาโครงการครั้งนี้มุ่งศึกษาและพัฒนา เพื่อหารูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ โดยทำการศึกษาด้านต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 ศึกษาลักษณะรูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

5.2.2 ศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ ของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

5.2.3 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรยกระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1

5.2.5 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรยกระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1 จำนวน 16 คน

### 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับการซ่อมรถจักรยานยนต์

เอกสารนี้เป็นสื่อที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 แบบสอบถามการเลือกภาพร่าง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ แบบมีโครงสร้างเกี่ยวกับข้อมูลประกอบไปด้วย

1. ด้านการใช้งาน
2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน

#### 5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อมาวิเคราะห์ โดยการหา ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมเครื่องรถจักรยานยนต์ จากการประเมินคุณลักษณะ และการศึกษาความพึงพอใจด้านลักษณะคุณภาพ โดยใช้โปรแกรมคำนวณทางสถิติสรุปผลการวิจัย

#### 5.5 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้

5.5.1 ผลการประเมินของรูปแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ เมื่อพิจารณาด้านรูปแบบ ได้มีการนำข้อดีของแต่ละรูปแบบทั้ง 3 แบบ มาทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

5.5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานและ ด้านความเหมาะสมในการใช้งาน โดยภาพรวมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ( $X = 4.27$ )

#### 5.6 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนางานซ่อมนอกสถานที่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในยุคปัจจุบัน ที่ต้องการความคล่องตัว และมีรูปแบบที่ทันสมัย จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดรูปแบบการผลิตกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือ ซึ่งขึ้นรูปจากวัสดุไฟเบอร์กลาส

แนวคิดในการใช้เทคนิคการรวบรวมเอาเครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์ มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปศึกษาความพึงพอใจลักษณะคุณภาพของกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยได้เห็นความคล่องตัวในการใช้งานจากผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาให้  
เกิดประสิทธิภาพสูงสุดของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

## 5.7 ข้อเสนอแนะ

รูปแบบของกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ครั้งนี้ยังคงมีส่วนที่ผู้วิจัย  
เห็นสมควรที่จะได้รับการพัฒนาต่อไปในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.7.1 ด้านการศึกษาแนวทางในการพัฒนา ควรเลือกวัสดุที่สามารถขึ้นรูปได้ ที่มีน้ำหนัก  
เบา และมีความคงทนราคาถูก เป็นการลดต้นทุน เพื่อใช้สำหรับบุคคลทั่วไป

5.7.2 ด้านการศึกษาและพัฒนาเพื่อบรรจุเครื่องมือเครื่องซ่อมรถจักรยานยนต์ที่จำเป็นใน  
การตรวจซ่อมนอกสถานที่ สำหรับงานซ่อมที่ต้องการใช้ความละเอียดสำหรับเครื่องมือซ่อม  
รถจักรยานยนต์ ในระดับสูง



## บรรณานุกรม

ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล.2523. ความปลอดภัยในการทำงาน. กรุงเทพฯ : เมฆาเพรส.

ดวงสมร กลิ่นเจริญ.2545. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการจัดการศึกษาของโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ทวีศักดิ์ สาสงเคราะห์.2549. ศึกษาและพัฒนาระบบความปลอดภัยสำหรับการป้องกันการกรีดกระเป่า. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีระชัย สุขสด.2544. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.

ธีระยุทธ พึ่งเพียร.2543. สถิติเบื้องต้นและการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุตรไพศาล.

นวลน้อย บุญวงศ์.2539. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นพดล สหชัยเสรี. แนวคิดการวิจัยและพัฒนามลิตภัณฑ์. คณะสถาปัตยกรรม สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นภัศ รอดเพชร.2533. การออกแบบกระเป่าผ้า.ศิลปศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

นิรัช สุตสังข์.2548. ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอ เดียนส์โตร์.

นิรัช สุตสังข์.2548. การวิจัยออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์.2542. การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

มนตรี ยอดบางเคย.2538. ออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.

บุษพงษ์ กัวยวรรณ์.2543. พื้นฐานการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

พิชิต สุขเจริญพงษ์.2541. การจัดระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000/QS-9000. กรุงเทพฯ : องค์การคำครุสภา.

พิชิต สุขเจริญพงษ์.2543. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สาคร คันธโชติ.2528.การออกแบบผลิตภัณฑ์.กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์

สุภิญญา วงศ์เพิ่ม.2546.การพัฒนากระเป่านักเรียนพิการทางการมองเห็นในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ.2540.ออกแบบอุตสาหกรรม.คณะครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อดิศักดิ์ พงษ์พลผลศักดิ์.2535.การควบคุมคุณภาพ.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุดมศักดิ์ สาริบุตร.2545.ออกแบบอุตสาหกรรม 6. กรุงเทพฯ: วินด์ เซิร์ฟ เลเบล.

อนัน รัศมี.2523. กระเป๋า. กรุงเทพฯ: โอเอส พรินติ้ง เฮ้าส์.

<http://www.toolboxesdirect.com>

<http://www.grainger.com>

<http://www.chicagocase.com>

<http://www.acetoolonline.com>

<http://www.duluthtrading.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

ขั้นตอนการออกแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

วัน / เดือน / ปี : .....

ผู้สอบถาม : นาย รังสรรค์ ทับทิม

ผู้ตอบแบบสอบถาม : ผู้เชี่ยวชาญ

## หัวข้อในการสอบถาม

1. รูปแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์
  - รูปแบบที่ 1 รูปแบบผลิตภัณฑ์ทรงสี่เหลี่ยม
  - รูปแบบที่ 2 รูปแบบผลิตภัณฑ์ทรงโค้งมน
  - รูปแบบที่ 3 รูปแบบผลิตภัณฑ์ทรงกลม

.....

...

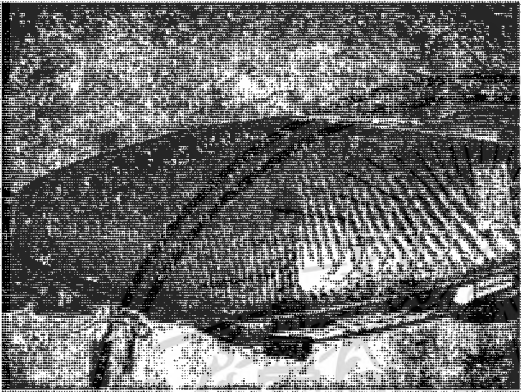
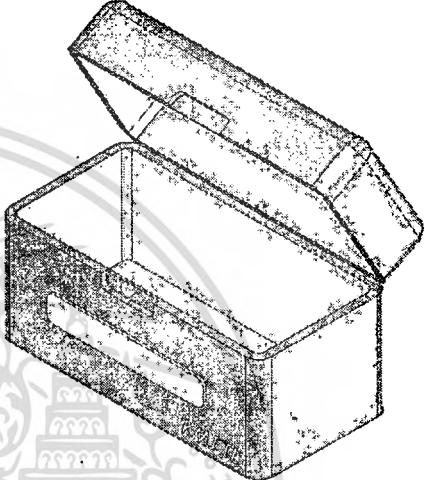
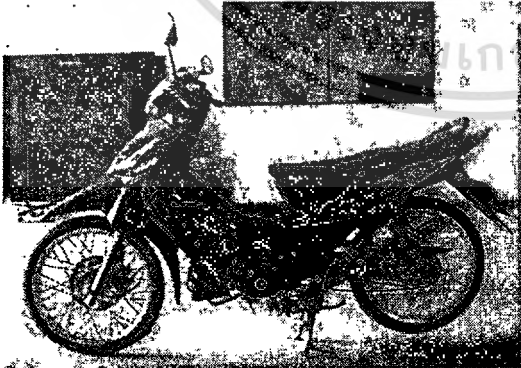
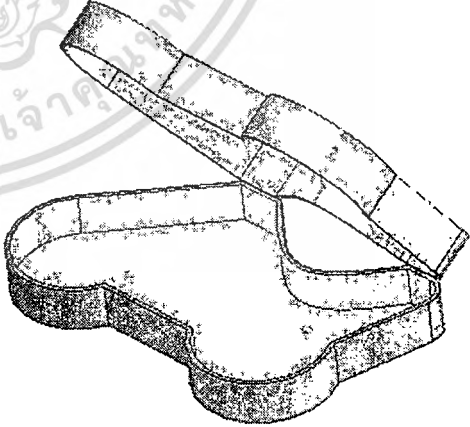
นาย รังสรรค์ ทับทิม

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

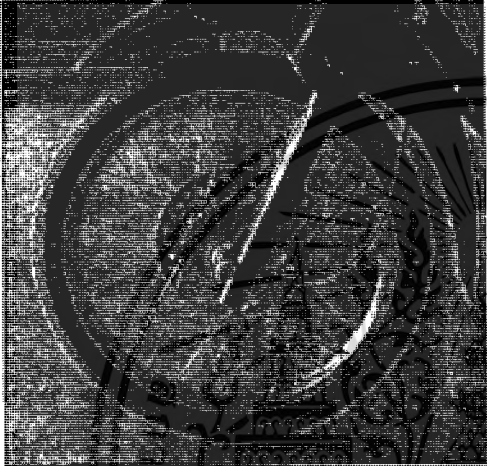
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ  
การเลือกรูปแบบ

รูปแบบ	รูปแบบกระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	
<p>รูปแบบ ที่ 1</p>	 <p>แนวคิด</p>	 <p>ทรงสี่เหลี่ยม <input type="checkbox"/></p>
<p>รูปแบบ ที่ 2</p>	 <p>แนวคิด</p>	 <p>ทรงโค้งมน <input type="checkbox"/></p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ  
การเลือกรูปแบบ

รูปแบบ	รูปแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	
รูปแบบ ที่ 3	 <p data-bbox="185 1132 279 1166">แนวคิด</p>	 <p data-bbox="1005 1095 1112 1129">ทรงกลม <input data-bbox="1122 1046 1202 1129" type="checkbox"/></p>

ข้อเสนอแนะ

## แบบสอบถาม

## เรื่อง

การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์

ขั้นตอนการศึกษา แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร  
ยกระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ระดับ 1

การถามหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบถามพิจารณาความสอดคล้องข้อคำถาม โดยมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย / ลงใน ( ✓ ) หน้าข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อที่	การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุ เครื่องมือรถจักรยานยนต์	การให้คะแนน			
		+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1.	ด้านการใช้งาน เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ทุกชิ้น มีเพียงพอ				
2.	ความเหมาะสมของเครื่องมือที่มีในการใช้งาน				
3.	การจัดเก็บเครื่องมือเหมาะสม				
4.	ด้านความสะดวกในการใช้งาน ขนาดของกระเป๋าที่เหมาะสมต่อการนำพาเพื่อใช้นอกสถานที่				
5.	หูหิ้ว ตัวล็อก สะดวกต่อการใช้งานเปิด-ปิด				
6.	การจัดวางเครื่องมือ เหมาะสมต่อใช้งาน				

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

### เรื่อง

**การศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์**

คำชี้แนะ

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาและพัฒนากระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์ศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแก่บุคคลทั่วไปที่เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์อื่นต่อไป

2. กรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความจริงด้วยตัวของท่านเอง

3. ข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถามนี้ ใช้สำหรับการศึกษาค้นคว้าและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

แบบสอบถามนี้มี 3 ด้าน ประกอบด้วย

ด้านที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับ กระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์ที่พัฒนาแล้ว ด้านการใช้งาน

จำนวน 3 ข้อ

ด้านที่ 2 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับ กระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือรถจักรยานยนต์ที่พัฒนาแล้ว ด้านความสะดวกในการใช้งาน

จำนวน 3 ข้อ

**ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือนของท่าน**

นาย รัชสรณ์ ทับทิม

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในช่องหน้าข้อความตรงกับระดับเกณฑ์การตัดสินใจของท่านมากที่สุด โดยมีความหมายของระดับเกณฑ์การตัดสินใจดังนี้

5	หมายถึง	มีเกณฑ์การตัดสินใจในระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีเกณฑ์การตัดสินใจในระดับดี
3	หมายถึง	มีเกณฑ์การตัดสินใจในระดับพอใช้
2	หมายถึง	มีเกณฑ์การตัดสินใจในระดับต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	มีเกณฑ์การตัดสินใจในระดับใช้ไม่ได้

		ระดับความเหมาะสม				
ข้อที่	รายละเอียด	5	4	3	2	1
	<b>ด้านการใช้งาน</b>					
1.	เครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ถูกเงิน มีเพียงพอ					
2.	ความเหมาะสมของเครื่องมือที่มีในการใช้งาน					
3.	การจัดเก็บเครื่องมือเหมาะสม					
	<b>ด้านความสะดวกในการใช้งาน</b>					
4	ขนาดของกระเป๋าที่เหมาะสมต่อการนำพาเพื่อใช้นอกสถานที่					
5.	หูหิ้ว ตัวล็อก สะดวกต่อการใช้งานเปิด-ปิด					
6.	การจัดวางเครื่องมือ เหมาะสมต่อใช้งาน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0536

วันที่

8 กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร  
(นางจระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)



## บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0536

วันที่

๕ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ทเนศ ภิรมย์การ

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

12 ก.พ 51



## บันทึกข้อความ

สวนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ สร 0524.04 / 0536

วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดกภิบาล

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือช่างรถจักรยานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบเพื่อการวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

จ. พิชัย สดกภิบาล  
 รศ.ว่าที่ร้อยโท  
 สดกภิบาล



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0536

วันที่

๘ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือช่างกรานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามครั้งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ได้จดหมายไว้  
 ๓๖๖๖๖๖ ๖๖๖๖  
 ๖๖๖๖๖๖



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0536

วันที่ ๘ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือซ่อมจักรยานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0536

วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.จตุรงค์ เล้าหะเพ็ญแสง

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนากระเป๋าบรรจุเครื่องมือซ่อมจักรยานยนต์” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายรังสรรค์ ทับทิม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จระเสกข์ ศรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
เลขรับ 0452
วันที่ 20 ก.พ. 2551
เวลา.....น.



ที่ ศช 0524.04/ 0547

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ กุมภาพันธ์ 2551

เรื่อง ขออนุญาตให้ให้นักศึกษาทดลองใช้กระเป๋าสสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์และ  
ใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1 สมุทรปราการ  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ด้วย นายรังสรรค์ ทับทิม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาระเบียงบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์”  
คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความร่วมมือจากท่าน โปรดอนุญาตให้ นายรังสรรค์ ทับทิม  
ทดลองใช้กระเป๋าสสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์ และใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยกับผู้เข้ารับ  
การฝึกหลักสูตรระดับฝีมือการซ่อมรถจักรยานยนต์ ระดับ 1 ภายในสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานท่าน ได้  
จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรัสเสกข์ ตรีเมธสุนทร)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

รับ อ. รังสรรค์  
- นางสาวณิชาณัฐ  
- ศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์  
ลงวันที่ 22.ก.พ. 51.

15 ก.พ. 51  
รองคณบดี  
อ. รังสรรค์

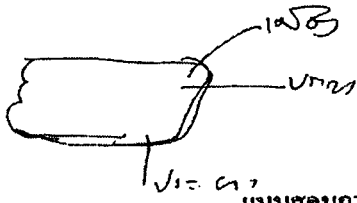
(นางณิชาณัฐ ตรีเมธสุนทร)  
นักวิชาการฝึกอาชีพ 20

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค 1-สมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ  
การเลือกรูปแบบ

Tune'

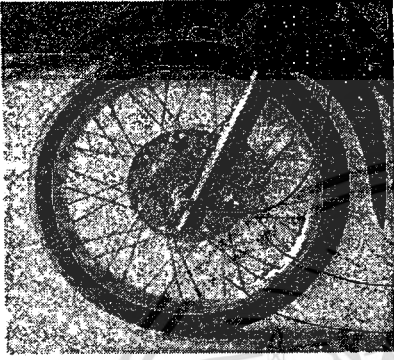
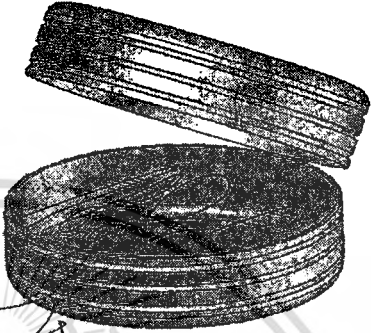
รูปแบบ	รูปแบบกระเป๋าสําหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	
รูปแบบที่ 1	<p>แนวคิด</p>	<p>ทรงสี่เหลี่ยม</p>
รูปแบบที่ 2	<p>แนวคิด</p>	<p>ทรงโค้งมน</p>



Handwritten signature or mark.

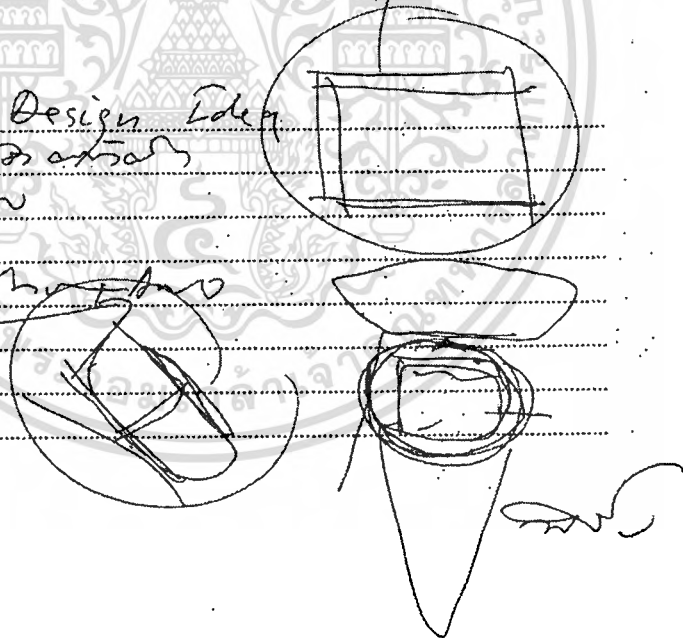
ภาพที่ ค.1 รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ  
การเลือกรูปแบบ

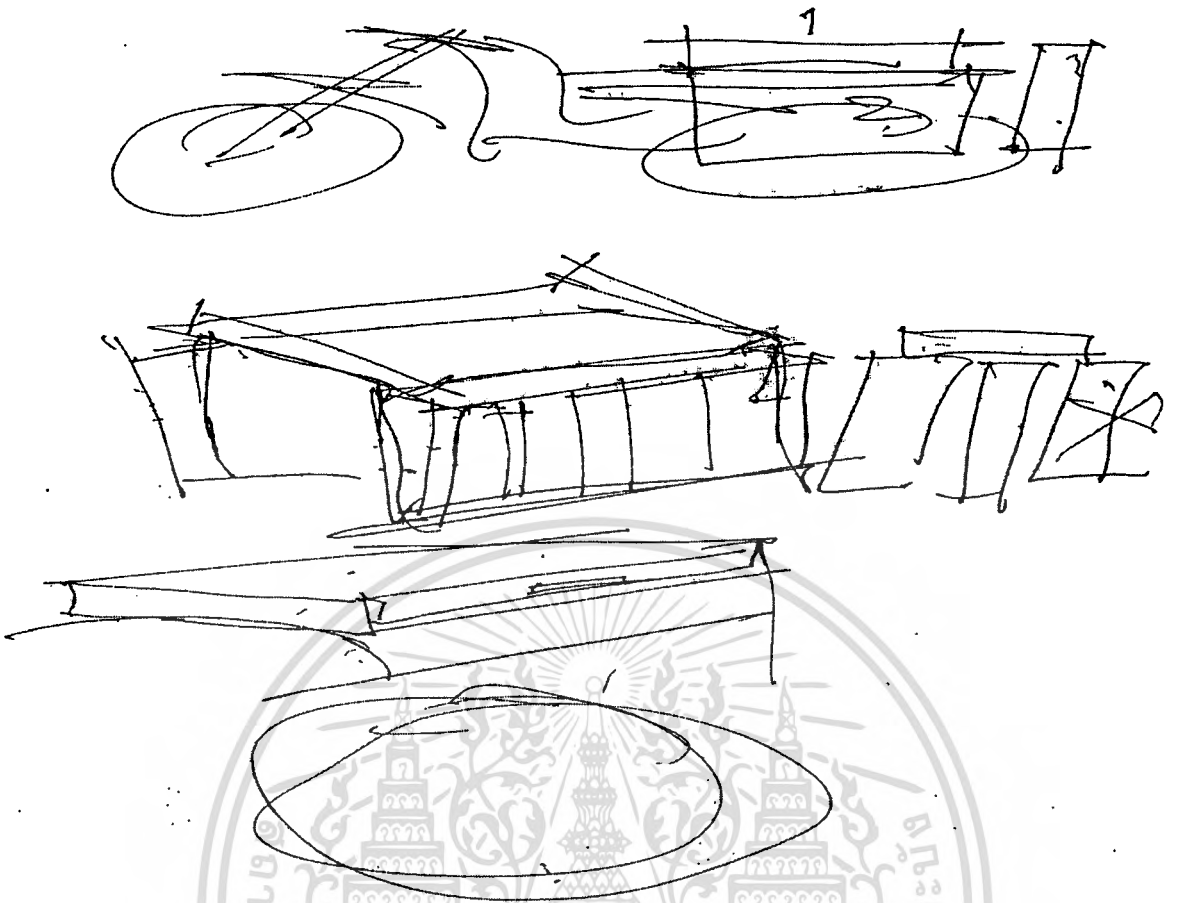
รูป แบบ	รูปแบบกระป๋องสำหรับบรรจุเครื่องมือซ่อมรถจักรยานยนต์	
รูป แบบที่ 3	 <p>แนวคิด</p>	 <p>ทรงกลม <input checked="" type="checkbox"/></p>

ข้อเสนอแนะ

ควรทำแบบทรง Design Idea  
แบบสี่เหลี่ยม  
รูปทรง 2 ด้าน  
- วัสดุ  
- สีดูดี รูปทรง  
- สี

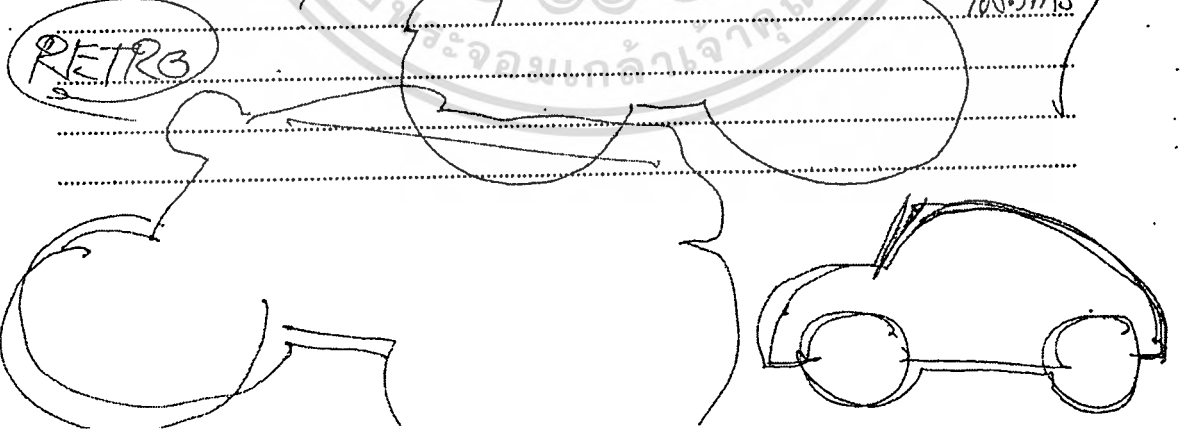


ภาพที่ ก.2 รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ



ข้อเสนอแนะ

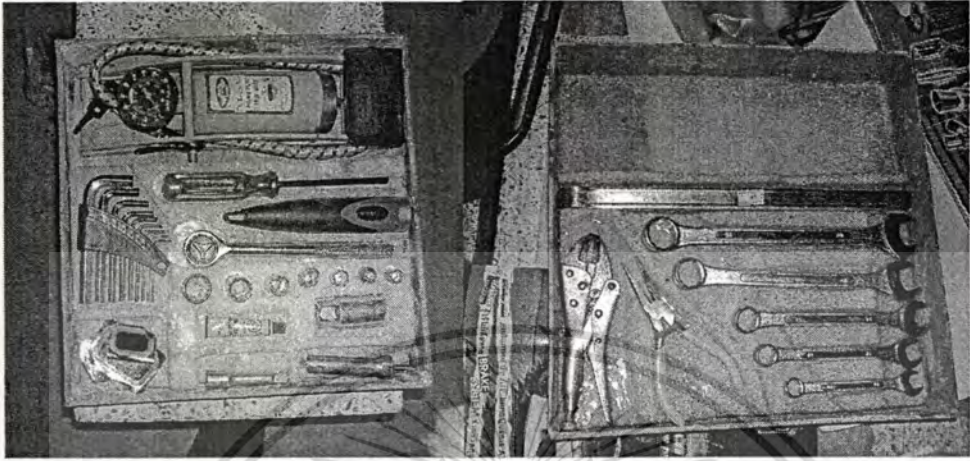
ขอเสนอแนะ ๑๐๓๖ ไร่  
 ๑๐๓๖ ไร่ ๑๐๓๖ ไร่ และ ๑๐๓๖ ไร่  
 ๑๐๓๖ ไร่



ภาพที่ ค.3 รูปแบบและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ ค.5 กระเป๋าบรรจุเครื่องมือสำหรับซ่อมรถจักรยานยนต์ต้นแบบ

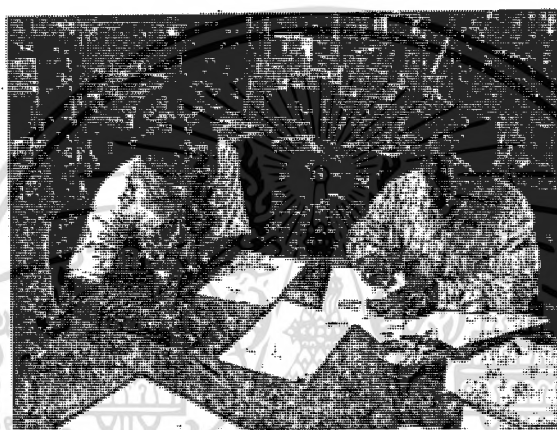


ภาพที่ ค.6 ภาพแสดงการผลิตกระเป๋าบรรจุเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อาจารย์บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง



ผศ.ธนศ ภิรมย์การ



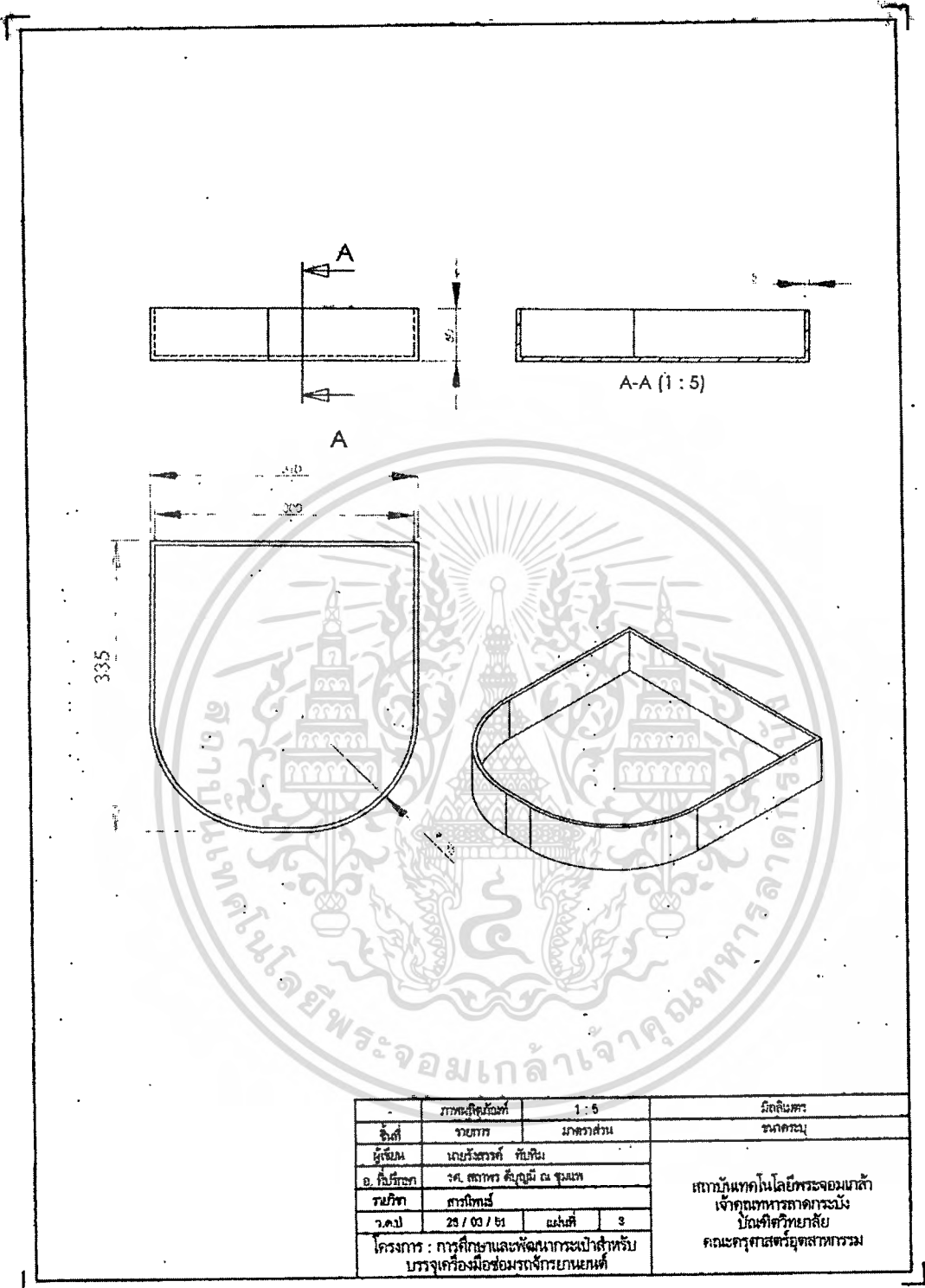
รศ.ว่าที่ร้อยโท พิชัย สดภิบาล

ภาพที่ ค.7 ภาพแสดงผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

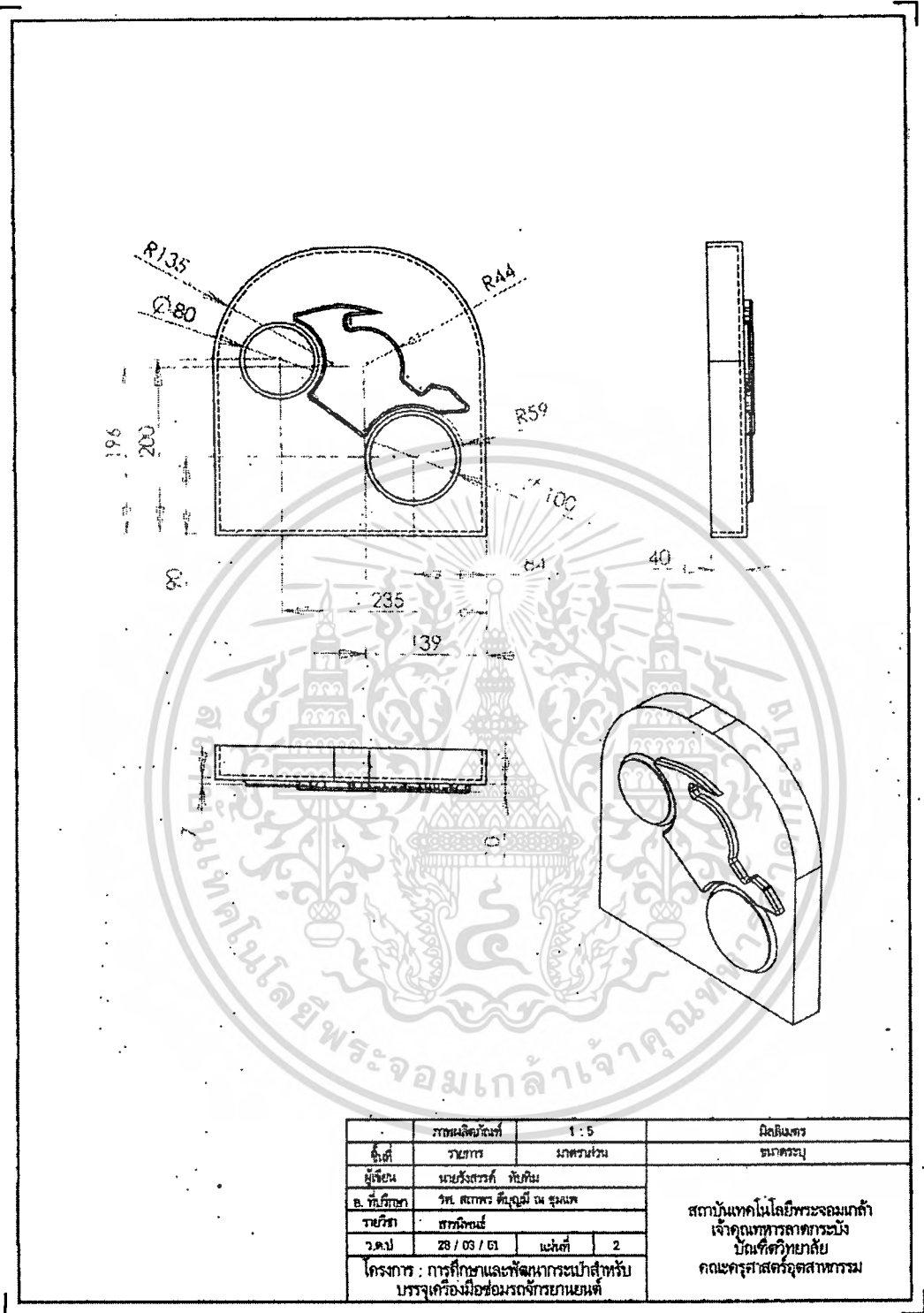


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.1 Drawing

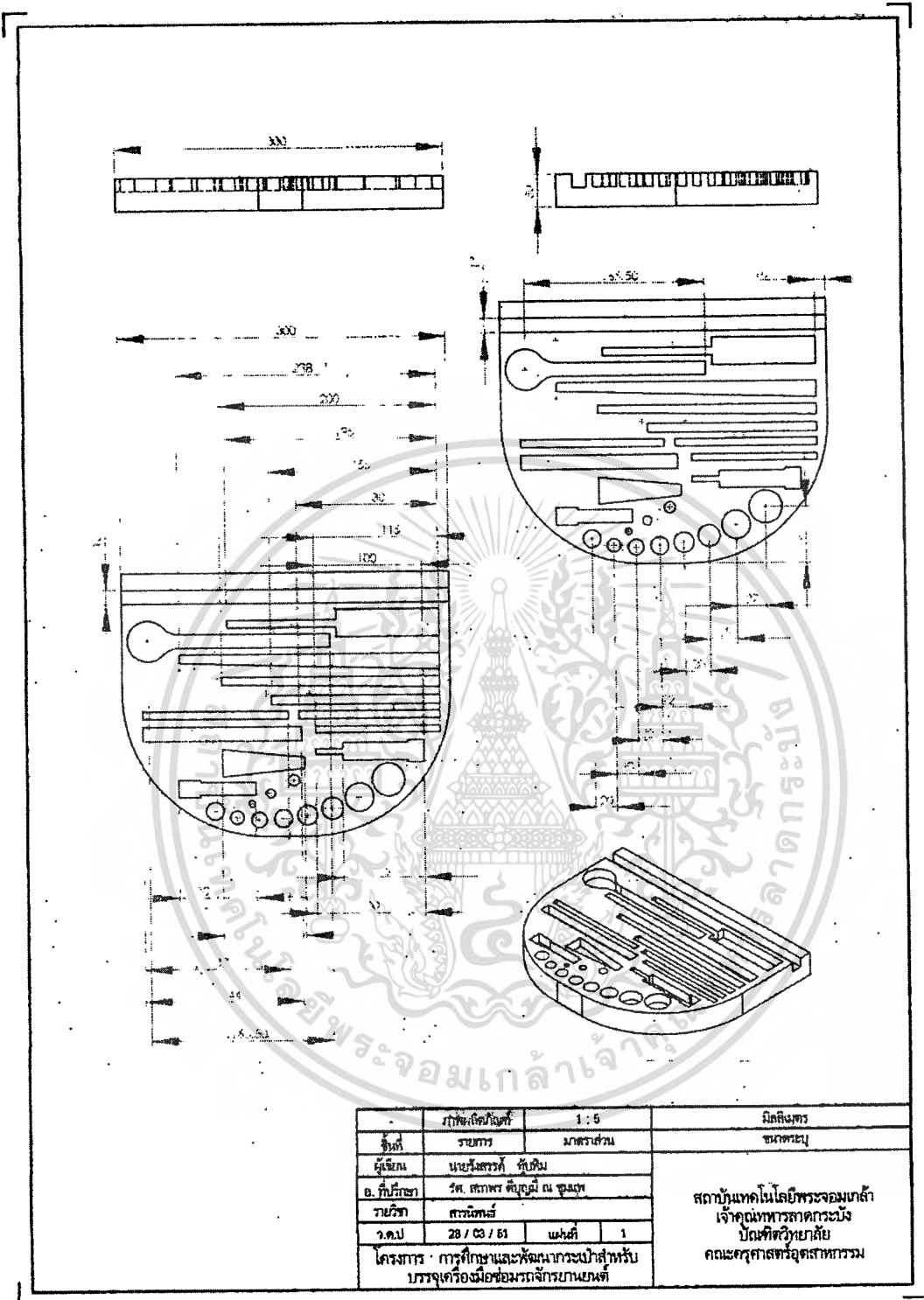
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



	ขนาดลิ้นรับ	1 : 5	ชนิดกระดาษ
ผู้เขียน	นายจักรกร ทิมกิม	มาตรฐาน	ขนาดระบุ
อ. ที่ปรึกษา	วท. ศกพร ตี๋สูงมี ณ รุณพร		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
รายวิชา	สทล 101		
ว.ด.ป	28 / 03 / 61	แผ่นที่ 2	
โครงการ : การศึกษาและพัฒนางานกระเป๋าสตางค์สำหรับบรรจุเครื่องมือช่างกรมการยานยนต์			

ภาพที่ ง.2 Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 Drawing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

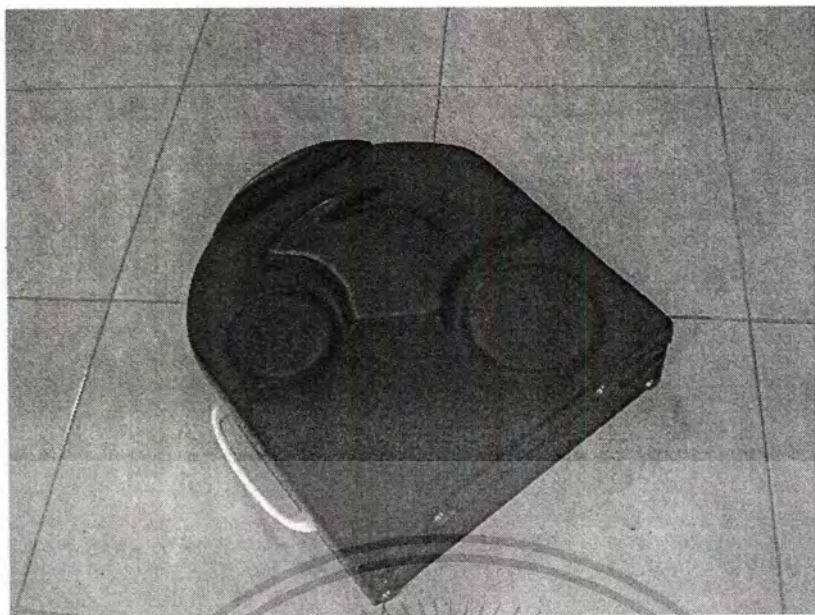


DETAIL 1 ภาพการจัดเรียงเครื่องมือ

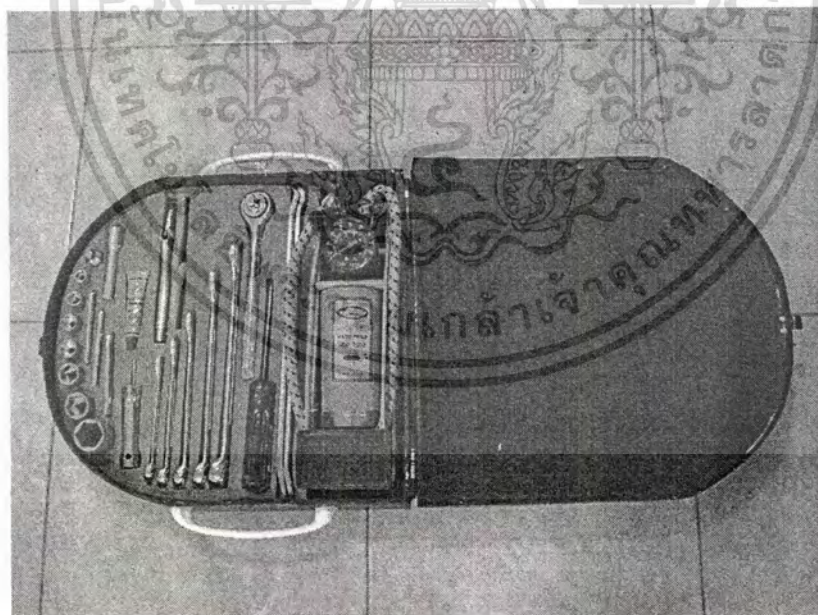


DETAIL 2 ภาพการจัดเรียงเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



DETAIL 3 ภาพแสดงรูปรถจักรยานยนต์บนกระเป๋าคู่



DETAIL 4 ภาพแสดงการเปิดกระเป๋าคู่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายรังสรรค์ ทับทิม
วัน เดือน ปีเกิด	31 มีนาคม พ.ศ.2519
สถานที่เกิด	จังหวัดพิษณุโลก
ที่อยู่ปัจจุบัน	63/1 ถนนพระองค์ขาว ซอย 1 ตำบล ในเมือง อำเภอ เมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
ประวัติการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปีการศึกษา 2534 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าทองพิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก</li> <li>- ปีการศึกษา 2537 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างยนต์ โรงเรียนบริหารธุรกิจและเทคโนโลยี จังหวัดพิษณุโลก</li> <li>- ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค จังหวัดพิษณุโลก</li> <li>- ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่</li> <li>- ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง</li> </ul>